

1 - ejemplar
Nº 25



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

**Estudio Preliminar de las Especies Planctónicas del
Phylum Chaetognatha en el Golfo de
Tehuantepec, México.**

Por

MARGARITA CAMBRON MARQUEZ

Para obtener el Título de:

B I O L O G O

México, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

C O N T E N I D O

	PAG.
1.- INTRODUCCION	1
2.- AREA DE ESTUDIO	5
3.- MATERIAL Y METODOS	6
4.- RESULTADOS	10
4.1 SISTEMATICA	13
4.2 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA	63
5.- DISCUSION Y CONCLUSIONES	67
6.- REFERENCIAS	72

R E S U M E N

El presente trabajo contribuye al conocimiento de la -- abundancia y distribución de los quetognatos planctónicos en el Golfo de Tehuantepec, México. El material analizado se obtuvo de las colectas realizadas durante los cruceros Tehuantepec, 03,78 y Tehuantepec 11,78 efectuados por el Laboratorio de Invertebrados, Facultad de Ciencias, UNAM, durante los -- periodos del 15-18 de marzo y del 18-19 de noviembre de 1978. Se identificaron un total de 4527 ejemplares pertenecientes a 3 géneros y 10 especies. Las especies son las siguientes: Sagitta enflata, Sagitta pacifica, Sagitta bedoti, Sagitta -- regularis, Sagitta pseudoserratodentata, Sagitta hexaptera, - Krohnitta pacifica, Sagitta minima, Sagitta euneritica y -- Pterosagitta draco. Algunas de estas especies están consideradas como indicadores de masas de agua del Pacífico tropical, - tal es el caso de Sagitta euneritica, Sagitta hexaptera, --- Sagitta pacifica y Sagitta bedoti.

1.- INTRODUCCION

El Phylum Chaetognatha está integrado por 60 especies. Son organismos estrictamente marinos que habitan todos los -- Océanos, Mares adyacentes y Lagunas costeras. La mayoría son planctónicos, o sea, formas flotantes y nadadoras. Algunas especies restringen su distribución a una determinada región -- geográfica, mientras que otras, pueblan varias regiones oceánicas (Alvariño, 1969). Sólo las especies del género Spadella son bentónicas, siendo animales relativamente inactivos, que se encuentran en la región costera.

Los animales planctónicos están íntimamente relacionados con las masas de agua en las cuales ellos viven, y las condiciones físicas de estos ambientes deben tener profundos efectos sobre el metabolismo general de tan delicados organismos (Russell, 1932).

Los chaetognatos tienen gran importancia como indicadores de masas de agua ya que el movimiento de las aguas oceánicas en circulación no puede considerarse tan solo como enormes masas de agua con ciertos valores de salinidad y temperatura, - sino que además constituyen un complicado complejo biológico determinante de un ambiente oceánico, que a su vez es responsable de la historia biológica de dichas aguas (Alvariño, --- 1977). Cada una de estas masas de agua contiene comunidades - planctónicas características, y así, diferentes tipos de aguas

pueden definirse por el análisis de sus comunidades planctónicas o mediante ciertas especies del plancton (Alvariño, 1969). Estas especies planctónicas típicas pueden ser consideradas como especies indicadoras de esas aguas y pueden emplearse para definir las condiciones hidrográficas en cualquier localidad y al conocer su distribución oceánica, se pueden definir las corrientes y su extensión ya que delimitan con detalle la ruta surcada por las aguas que habitan, proporcionando además información detallada en cualquier localidad sobre las aguas que allí confluyen, y la proporción aproximada en que se encuentran, ayudando así a definir la estructura de los frentes oceánicos (Alvariño, op. cit.).

Así por ejemplo Russell (1935-1936), consideró que Sagitta setosa era un indicador del Canal Inglés y el Mar del Norte, Frazer (1937), enfatizó que Sagitta elegans era un indicador biológico de las aguas del Atlántico, ya que es principalmente abundante donde hay una mezcla de las aguas del Atlántico y las aguas de las costas del oeste de Inglaterra. Bieri (1959) y Sund (1964) consideran que Sagitta bedoti es un indicador de las aguas tropicales del Océano Pacífico Oriental. Sagitta scrippsae es un buen indicador de la corriente de California (Alvariño, 1977) y Sagitta euneritica indicadora de la región nerítica del Pacífico noreste (op. cit.).

El alimento de los quetognatos consiste de diatomeas, infusorios, huevos y larvas de peces, copépodos como Calanus

finmarchicus y pequeños anfípodos como Phoxus plumosus, así - como de hidromedusas. Se ha observado que en poco tiempo devoraban pequeñas larvas o post-larvas de peces y debido a ello, -- son considerados perjudiciales para las pesquerías (Shiple, 1922). Se ha registrado que la presencia de Sagitta decipiens usualmente coincide con la ausencia de larvas de anchoa y los quetognatos Sagitta enflata, Sagitta hexaptera y Sagitta scrippsae están inversamente relacionados con las contracciones de larvas de anchoas (Alvariño, 1980). Se sabe también -- que Sagitta bipunctata es capaz de tragar arenques jóvenes -- tan grandes como ella (Hyman, 1959, Meglitsch, 1978). También se ha registrado que existe canibalismo en el grupo (Shiple, 1922).

En el trabajo de Bieri (1959), se hace mención que el -- primer quetognato fue descrito en 1778 por Martin Slabber y -- que a habido un considerable incremento en la cantidad de trabajos sobre quetognatos en los años recientes. Este interés -- acelerado es debido primordialmente a los trabajos de Russell (1935-36), donde enfatiza la utilidad de estos animales como indicadores de corrientes. Bieri (op. cit.), también menciona que las mejores contribuciones para el conocimiento de los -- quetognatos en el Pacífico son los trabajos de Michael, 1911, Tokioka 1939-40 y Thomson 1947. Bieri dió las primeras indicaciones de la distribución de algunas especies en el Pacífico Occidental. Otros informes recientes son los de Alvariño en -- el Pacífico noreste y Sund, en el Pacífico tropical oriental.

Son pocos los estudios que sobre este grupo se han realizado en México. Existen trabajos hechos por autores extranjeros, por ejemplo los de Alvaríño (1967, 1972 y 1977) en la región de California y el Golfo de México, los de Bieri (1959) en las costas del Pacífico Mexicano y Pierce (1959) en el Golfo de México en donde describen algunas de las especies encontradas en nuestro País.

Los estudios realizados por autores Mexicanos son los de Vega (1964) sobre la identificación y distribución de los quetognatos de Veracruz, Rivero (1971) sobre la ecología de Sagitta euneritica en la Laguna de Aqíabampo (Sonora), Vazquez (1973) sobre la relación entre la incidencia de quetognatos y de poslarvas de camarón en la Laguna de Yavaros y la boca del río Mayo (Sonora), Pantoja (1973) sobre la abundancia de quetognatos en las bocas Barron (Sinaloa) y Barreto (1979) sobre el conocimiento de los quetognatos de la zona económica del Estado de Tamaulipas.

La finalidad de este trabajo consiste en contribuir al conocimiento del Phylum Chaetognatha en las aguas de nuestros mares, mediante la identificación de especies y el estudio de su distribución en el Golfo de Tehuantepec durante los periodos del 15 al 18 de marzo y del 18 al 19 de noviembre de 1978.

2.- AREA DE ESTUDIO

El Golfo de Tehuantepec se localiza entre los estados de Oaxaca y Chiapas. Es una extensa entrada de la costa que está situada entre Puerto Angel y la Barra del Río Suchiate, localizándose aproximadamente a 250 millas al este-sureste del - aquel Puerto. La parte más interna del Golfo es la Barra de - San Francisco. Se puede decir que el Golfo de Tehuantepec tie ne una forma triangular, cuya base sería una línea que une a Puerto Angel con la desembocadura del Río Suchiate, y el vértice superior se encontraría en la Barra de San Francisco, -- los lados sensiblemente curvos, se extenderían: al nor-oeste, entre Puerto Angel y el complejo lagunar y al noreste entre - este complejo y Puerto Madero. Dicho triángulo se extiende en una superficie de aproximadamente 19,000 millas náuticas cuadradas, con una base de 282 millas por una altura de 64. Puerto Angel se encuentra a los 15°39' N y 96°31' W. La Barra de San Francisco se ubica a los 16°03' N y 94°46' W. La desembocadura del Río Suchiate está a los 14°33' N y 92°16' W aproximadamente (Secretaría de Marina, 1978).

3.- MATERIAL Y METODOS

La obtención de los datos fisicoquímicos y las muestras se hizo a bordo del B/O Mariano Matamoros, perteneciente a -- la Secretaría de Marina. La localización de las estaciones -- aparecen en las figs. 1 y 2 correspondientes a los cruceros: Tehuantepec 03/78 y Tehuantepec 11/78. El primero fue realizado del 15-18 de marzo de 1978 y el segundo del 18-19 de no---viembre de ese mismo año.

En cada una de las estaciones oceanográficas se desarro-
lló el siguiente trabajo:

- 1.- Calas de botellas Nansen con termómetro reversible prote-
gido, a una profundidad máxima de 300 m. Las botellas co-
locadas a: 2(superficie), 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250
y 300 m a lo largo del cable. Estos niveles se modifica--
ban de acuerdo a la profundidad que se detectaba, tenien-
do en cuenta que la distancia de la última botella y el -
fondo era de 15 m. En cada nivel se determinaron los si--
guientes parámetros:

Salinidad

O₂ disuelto

Temperatura

pH

- 2.- Observaciones meteorológicas, comprendiendo: la humedad -
relativa, la presión atmosférica, la temperatura del aire,
la nubosidad y la dirección, así como la velocidad del viento.

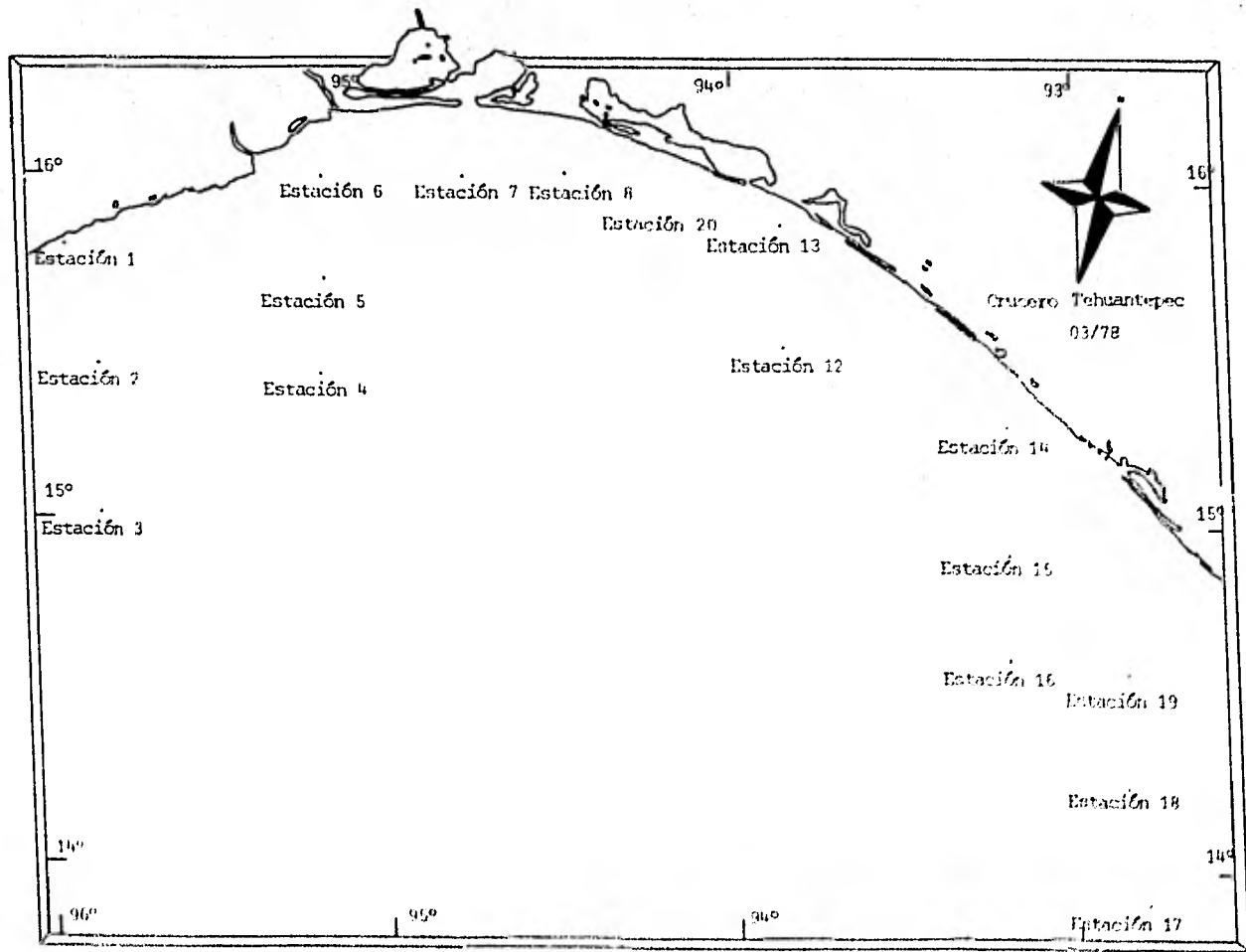


FIG. 1. Estaciones del crucero Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.

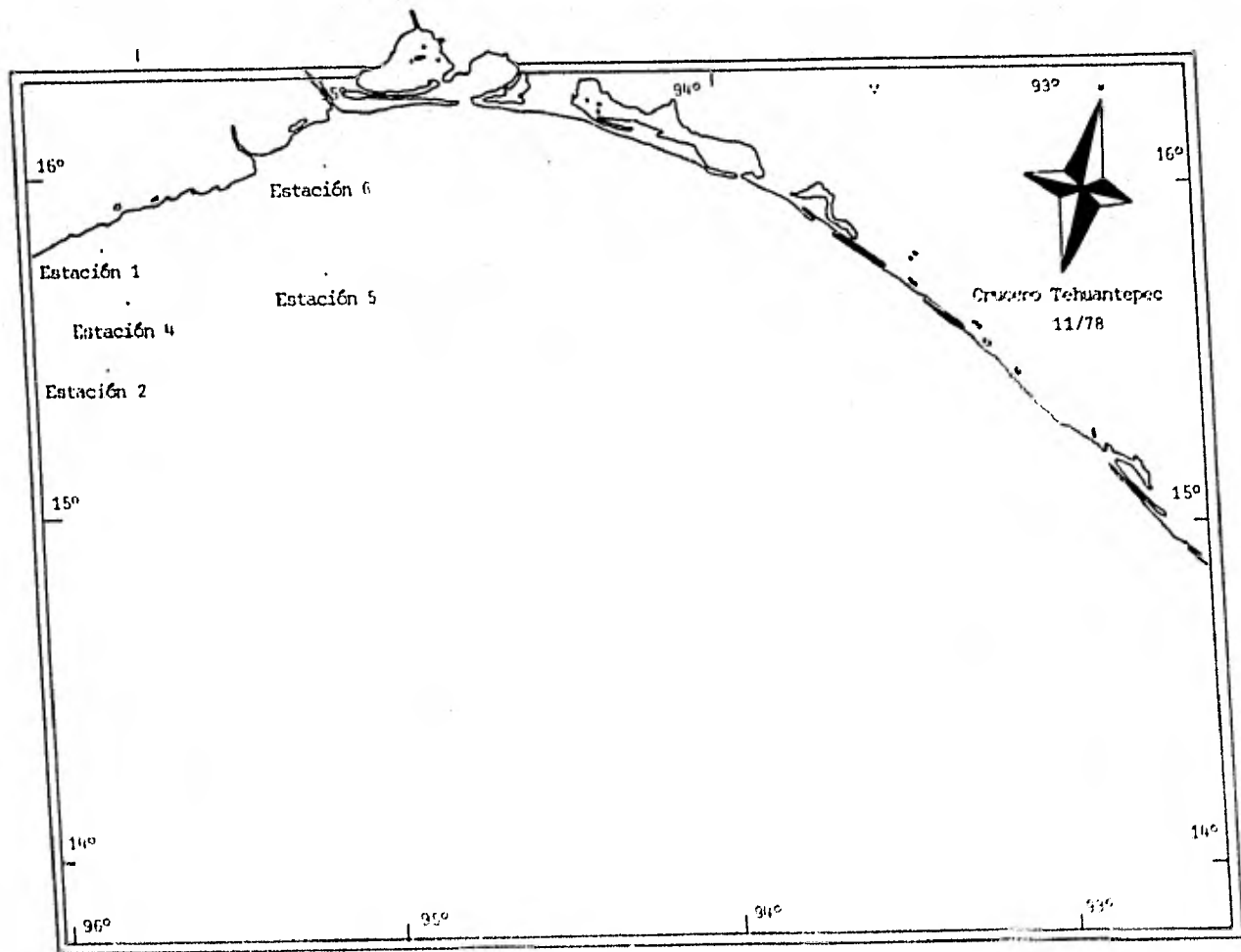


Fig. 2 Estaciones del cruceiro Tehuantepec durante el mes de Noviembre de 1978.

3.- Observación de la transparencia del agua mediante el disco de Secchi, y del color del mar con la escala de Forel en las estaciones diurnas.

4.- Arrastres oblicuos con la red de zooplancton, para la obtención de muestras.

Las muestras para la determinación de la salinidad fueron tomadas en botellas de plástico de 125 ml y selladas con parafina para su análisis posterior. La determinación de la salinidad se efectuó mediante salinómetro de inducción, empleando como referencia agua subnormal calibrada contra agua normal de Copenhagen, y en cada nueve muestras se utilizó una standard.

La determinación del oxígeno disuelto se realizó por el método de Winkler, modificado al nitruro.

Para la obtención de la temperatura se corrigieron las lecturas de los termómetros en el centro de computación de la Secretaría de Marina.

El pH se determinó mediante un potenciómetro.

Durante la obtención de las muestras de zooplancton se utilizaron 2 tipos de redes:

A) Red con 1.0 m de diámetro en la boca, una longitud de 3.0 m y una abertura de malla de 505 micras.

B) Red con 0.5 m de diámetro en la boca, una longitud de 1.5 m y una abertura de malla de 303 micras.

5.- Procesamiento del material biológico.

Después de la captura del plancton se procedió a su fijación en formol al 10% diluido con agua de mar y neutralizado con borato de sodio.

Se procedió a la determinación del volumen sedimentado y volumen desplazado.

Cada muestra fue totalmente separada en los principales grupos de animales que la integraban como Hydromedusae, - Syphomedusae, Siphonopha Polychaeta, Chaetognatha, Heteropoda, Pteropoda, Apendicularia, Eufausia, Copépoda y huevos y larvas de peces (tomado de Alameda, 80).

Los ejemplares estudiados se encuentran depositados en la colección de Zooplancton del laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

Para la determinación de los organismos se utilizaron los esquemas y las descripciones elaboradas por diferentes autores principalmente Alvaríño (1963 - 65 - 69), Sund --- (1959), Ghirardelli (1952) y Legare y Zoppi (1961).

Las observaciones se efectuaron bajo un microscopio estereoscópico en una caja de petri o en un porta objetos excavado. Para la observación de algunos detalles se utilizó el microscopio óptico.

No se utilizó de ninguna técnica de tinción para su observación, ya que el grado de transparencia de la pared del cuerpo permitía ver las estructuras internas con claridad.

La totalidad de los organismos fueron estudiados, contados y medidos, dándose las tallas en mm.

Se elaboraron mapas de distribución con base a la abundancia - relativa del número de organismos en 1000 m³ de agua filtrada, para cada una de las especies encontradas.

Las fotografías fueron tomadas en el Laboratorio de Microscopía óptica y Microcine de la Facultad de Ciencias, por los biólogos: Adrian Arredondo Alvarez y Alejandro Martínez Mena.

4.- R E S U L T A D O S

Se determinarán 4527 organismos pertenecientes a 3 géneros y 10 especies.

En las tablas 1 y 2 se muestran el número y tamaño de -- los individuos de cada especie. Los géneros identificados fueron: Krohnitta, Pterosagitta y Sagitta.

Las especies son las siguientes:

- Pterosagitta draco Krohn, 1853
- Krohnitta pacifica Aida, 1897
- Sagitta pacifica Tokioka, 1940
- Sagitta enflata Grassi, 1881
- Sagitta euneritica Alvaríño, 1961
- Sagitta bedoti Beraneck, 1895
- Sagitta hexaptera d' Orbigny, 1843
- Sagitta minima Grassi, 1881
- Sagitta pseudoserratodentata Tokioka, 1939
- Sagitta regularis Aida, 1897

Morfología General

Los quetognatos presentan un cuerpo alargado y transparente con aletas laterales. Miden desde algunos milímetros -- hasta 10 cm. El cuerpo se divide en cabeza, tronco y una región caudal postanal. La cabeza presenta dos tipos de estruc-

Tabla 1 Abundancia real y estimada de las especies de Quetognatos identificadas en el Golfo de Tehuantepec.

Estaciones	<u>S. enflata</u>		<u>S. pacifica</u>		<u>S. bedoti</u>		<u>S. regularis</u>		<u>P. draco</u>		<u>f. euneritica</u>		<u>S. minima</u>		<u>S. hexaptera</u>		<u>S. pseudoserrat.</u>		<u>K. pacifica</u>		
	No.est.	No.real	No.est.	No.real	No.est.	No.real	No.est.	No.real	No.est.	No.real	No.est.	No.real	No.est.	No.real	No.est.	No.real	No.est.	No.real	No.est.	No.real	
Crucero 03 / 78																					
1	512	108	185	39	417	88	19	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	24	3
2	190	105	101	56	196	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	221	61	279	77	25	7	36	10	33	9	-	-	-	-	24	13	-	-	-	-	
4	307	24	26	2	1188	93	13	1	26	2	-	-	-	-	40	11	29	8	-	-	
5	240	21	-	-	-	-	-	-	-	-	268	21	11	7	26	2	-	-	-	-	
6	6024	95	190	3	3424	54	571	9	63	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	593	34	297	17	646	37	1396	8	87	5	571	9	-	-	634	10	-	-	-	-	
8	2922	45	325	5	2273	35	455	7	325	5	262	15	17	1	-	-	-	-	190	3	
12	389	16	584	24	49	2	24	1	73	4	195	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	4411	136	7006	216	1070	33	162	5	422	12	49	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	592	82	310	43	182	26	58	8	72	10	195	6	1168	36	-	-	-	-	-	-	
15	400	14	172	6	1601	56	-	-	-	-	-	-	72	10	-	-	-	-	-	-	
16	459	36	1788	140	-	-	26	2	111	9	57	2	467	16	29	1	-	-	-	-	
17	638	89	294	41	-	-	-	-	14	2	13	1	-	-	38	2	77	6	-	-	
18	1517	148	584	57	-	-	31	3	369	36	22	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	5520	236	325	15	1823	84	174	8	998	54	-	-	-	-	72	7	-	-	-	-	
20	335	10	1140	24	368	11	-	-	33	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL	24,870	1260	11,605	775	13,268	634	2,965	65	2,630	142	1,833	78	1,725	70	896	48	111	15	214	6	
Crucero 11 / 78																					
1	611	100	-	-	385	63	-	-	37	6	43	7	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	1143	484	5	2	73	31	7	3	-	-	48	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	1551	548	25	9	-	-	14	5	-	-	82	29	-	-	11	4	8	3	-	-	
5	431	101	-	-	-	-	17	4	4	2	60	14	-	-	17	4	-	-	-	-	
TOTAL	3736	1233	30	11	458	94	38	12	46	8	233	60	-	-	28	8	45	9	-	-	
TOTAL 03/78 11/78	28,606	2493	11,635	786	13,726	728	3003	77	2676	150	2,066	138	1,725	70	924	56	156	24	214	6	

Total de los organismos encontrados
No. estimado 66,721 No. real 4527

Tabla 2 Talla de las especies estudiadas

Estaciones Crucero 03 / 78	<i>S. enflata</i>			<i>S. pacifica</i>			<i>S. bedoti</i>			<i>S. regularis</i>			<i>P. draco</i>			<i>S. euneritica</i>			<i>S. minima</i>			<i>S. hexaptera</i>			<i>S. pseudoserrat.</i>			<i>K. pacifica</i>		
	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.
1	7	16	14.4	6.5	11	8.7	12	15	14.	6.6	7	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	7	18	15.5	11	12.5	11.4	10	12	10.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	8	10	8.7	10	12	11.5	9	11	8.9	5	7	6.5	5	8	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	9	14	9.2	9	12	12	9	12	11.2	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	9	19	10.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	21	17.6	4	5	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	12	20	17.6	10	12	11	11	13	12	6	7	7	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	6	20	10	11	13.8	12.7	13	15	14.2	4.5	7	6.6	7.5	9	7.6	16	21	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	11	14	13	7	11	9.7	8	14	10	5	7	6.3	5	8	7	14	19	16.3	4.5	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	6.5	12	8.6	6	9.5	8.3	8	9	8.5	7	7	7	5	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	8	17	13.9	10.5	14	11.8	9	13	10	5	6.5	5.8	5	8	7.8	18	20	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	8	15	12	8	12	10	6	15	11.6	5.5	7	6.5	5.5	8	6.5	7	12	9.5	4	5	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	11	13.5	12	9	13	11.2	7	16	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5.5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	11	16	13.5	11.5	13.5	12.8	-	-	-	7	7	7	7	8	7.3	7	7	7	4	6.5	5.5	36	36	36	-	-	-	-	-	
17	12	15	13.3	5	11	7	-	-	-	-	-	-	6	6	6	16.5	18	17	-	-	-	20	29	24.9	9	12	10.3	-	-	
18	8	12	12.4	12	13.5	12.8	-	-	-	6	6.5	6.1	7	8	7.3	15	20	17.5	-	-	-	18	46	31.6	-	-	-	-	-	
19	11	17	15.7	6	10	8	12	14	13.2	6	7	6.8	7	8	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	9	15	13.3	8.5	10	9.2	12	15	13	-	-	-	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Crucero 11 / 78																20	22	21	-	-	-	19	19	19	-	-	-	-	-	
1	8	19	14.5	-	-	-	10	16	13.5	-	-	-	4	7	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	9	18	13	10	11.5	11.2	10	12	11	6	7	6.3	-	-	-	11	20	16.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	7	17	11.3	9	12	10.6	-	-	-	5	6	5.5	-	-	-	12	19	17.6	-	-	-	-	-	-	10	11	10.3	-	-	
5	7.5	13	10.9	-	-	-	-	-	-	6	6	6	6	7.5	6.5	18	20	19.4	-	-	-	22	33	29	10	11	10.5	-	-	
																16	19	17.5	-	-	-	22	30	24.2	-	-	-	-	-	

turas quitinosas, los dientes y las espinas o garfios prensores que utiliza para capturar a sus presas. En la región cervical se observa un pliegue de la pared corporal denominado caperuza que cubre la cabeza para reducir el rozamiento con el agua y proteger a los dientes y las espinas. A nivel del tronco y de la cola poseen uno o dos pares de aletas laterales. La cola está rodeada por una gran aleta caudal. Las aletas le sirven para el equilibrio.

Presentan un par de ojos compuestos, formados por un gran ocelo lateral, con una capa pigmentada y 4 ocelos medianos más pequeños. La pared del cuerpo está compuesta por cutícula, la epidermis, la membrana basal y las capas musculares. La unión de la cabeza y del cuello está marcada generalmente por un espesamiento epitelial el collarete, formado por grandes células poligonales, el collarete se encuentra más o menos desarrollado según la especie. En el género Pterosaqitta éste se extiende hasta la cola. La cavidad del cuerpo no presenta peritoneo, y el tubo digestivo está sostenido por dos mesenterios uno ventral y otro dorsal, formados por una doble capa de membrana basal que separa a dos espacios celómicos del tronco.

El aparato digestivo es simple, consta de una boca que comunica con una faringe bulbosa a la que le sigue el intestino que es recto y se extiende a lo largo del tronco, la última parte del intestino está diferenciada en un recto provisto de musculos circulares reforzados y de un revestimiento ciliado.

La fisiología de la digestión de estos organismos es poco conocida, debido a que es difícil mantenerlos vivos en el laboratorio. La faringe segrega una substancia adhesiva que envuelve a la presa sin paralizarla, y probablemente la prepara para la deglución. No se encuentra ningún órgano excretor, aunque la corona ciliar puede tener función excretora. Los desechos solubles probablemente son eliminados por la superficie del cuerpo.

El sistema nervioso está muy desarrollado, en concordancia con su vida activa y con su musculatura compleja, está -- constituido por un collar nervioso que rodea a la faringe. El anillo posee un ganglio cerebral dorsal y un par de ganglios faríngeos laterales de los que parten nervios a las estructuras cefálicas. De los bordes laterales del ganglio cerebral bilobulado se originan un par de cordones conectivos circunentéricos voluminosos que se extienden hacia atrás y terminan en un ganglio subentérico medio ventral y único en la parte anterior del tronco. El ganglio ventral da origen a un gran número de pares nerviosos que inervan músculos receptores sensoriales del tronco y de la cola, los nervios de los ojos y de la corona ciliar parten del ganglio cerebral dorsal. La corona ciliar se encuentra situada sobre el cuello y el cuerpo anterior, es un órgano sensorio y también puede tener la función de excreción.

Los quetognatos son hermafroditas. Presentan un par de testículos que se sitúan de atrás del septo caudal, y un par

de vesículas seminales que llenan las dos cavidades caudales de origen celómico. La forma de estas vesículas que pueden -- tener espesamientos glandulares, una cabeza hinchada, un co-- llarete epidérmico dentado, es de importancia sistemática. Presenta un par de ovarios que se encuentran en la parte posterior del celoma del tronco, sujetos a la pared del cuerpo -- por un mesenterio. Un receptáculo seminal corre a lo largo de cada ovario y se abre al exterior a través de un par de gonoporos situados uno a cada lado del cuerpo, frente al septo -- tronco-caudal. La fecundación es cruzada. Los huevos se desarrollan en el exterior y salen atravezando la pared del cuerpo. El quetognato recién eclosionado, posee las características del adulto.

4.1 SISTEMÁTICA

En la sistemática de los quetognatos el género es el rango taxonómico que sigue después del Phylum. De acuerdo a --- Ritter-Zahonyš, 1911, se conocen seis géneros: Spadella (bentónico), Eukrohnia, Krohnitta, Heterokrohnia, Pterosagitta y - Sagitta (tomado de Alvaríño, 1965).

La presencia de dos pares de aletas laterales separa el género Sagitta de los géneros Pterosagitta, Krohnitta y ---- Eukronia que solamente poseen un par de aletas laterales, más la aleta caudal, que es un carácter común a todos los géneros. Por otro lado los individuos de los géneros Sagitta y Pterosa-

gitta poseen dos pares de arcos con dientes (los anteriores y los posteriores), mientras que en los otros géneros sólo existe un par. Los géneros Pterosagitta, Krohnitta y Eukrohnia se identifican por la posición del par de aletas laterales, que en el primero se extiende del segmento caudal hasta el septo caudal, mientras que en Krohnitta avanza hacia la parte posterior del tronco, y en Eukrohnia se extiende hasta el nivel -- del ganglio ventral.

La identificación de las especies se realizó con el estudio de todas las estructuras de valor taxonómico, es decir -- que no sufren variaciones y persisten en los individuos desde que abandonan las características larvarias. Así se tomaron en cuenta: el aspecto general del cuerpo, el grado de transparencia del cuerpo, la anchura de los flancos, la longitud total del animal, la forma y longitud de la cola en relación a la longitud total del cuerpo, la forma, la posición, el aspecto y la estructura detallada de las vesículas seminales, la posición, la forma y el tamaño de los ojos, las características del collarete, los músculos y la disposición de los óvulos en los ovarios. Aunque muchos autores como Sund (1959), Legare y Zoppi (1961), Nagasawa y Marumo (1973) y Vega (1964) consideran de valor sistemático el número de ganchos y dientes, Alvaríño (1969), opina que no constituyen una característica de importancia taxonómica, ya que en las diversas especies los valores se repiten o aparecen imbricados.

A continuación se presentan las descripciones de las 10 especies estudiadas.

Sagitta enflata Grassi, 1881

Figuras: 3, 4, 5

Descripción

El cuerpo fue ancho y flácido, de mayor grosor en el -- centro que en los extremos distales. La longitud del cuerpo - varió de 6.5 a 19 mm. No posee collarete. La cabeza fue pequeña, más ancha que alta, con un cuello bien marcado. Los ojos estuvieron colocados muy próximos entre sí y más separados de los lados de la cabeza, fueron de forma ovalada y el pigmento apareció agrupado a manera de una estrella de cinco brazos. Presentó de 9 a 10 ganchos a cada lado de la cabeza. Los dientes posteriores variaron de 7 a 12 en cada fila. Los dientes anteriores aparecieron en número de 5 a 7 en cada lado. Las - aletas anteriores fueron cortas, localizadas aproximadamente hacia la mitad de la distancia entre el extremo de la cola y el cuello, con radios en el borde. Las aletas posteriores fueron cortas y de forma triangular, más largas que las anteriores, sin radios en su parte interna. La cola constituyó $\frac{1}{2}$ de - la longitud total del animal. Las vesículas seminales fueron esféricas, separadas de las aletas posteriores y próximas a - la aleta caudal. Los testículos se encontraron ocupando el extremo posterior de la cola. De acuerdo a Alvaríño (1967), los quetognatos generalmente mueren una vez realizada la puesta - de huevos, sin embargo en Sagitta enflata los individuos pa-- san por varios ciclos de madurez sexual, 3 ó 4 probablemente

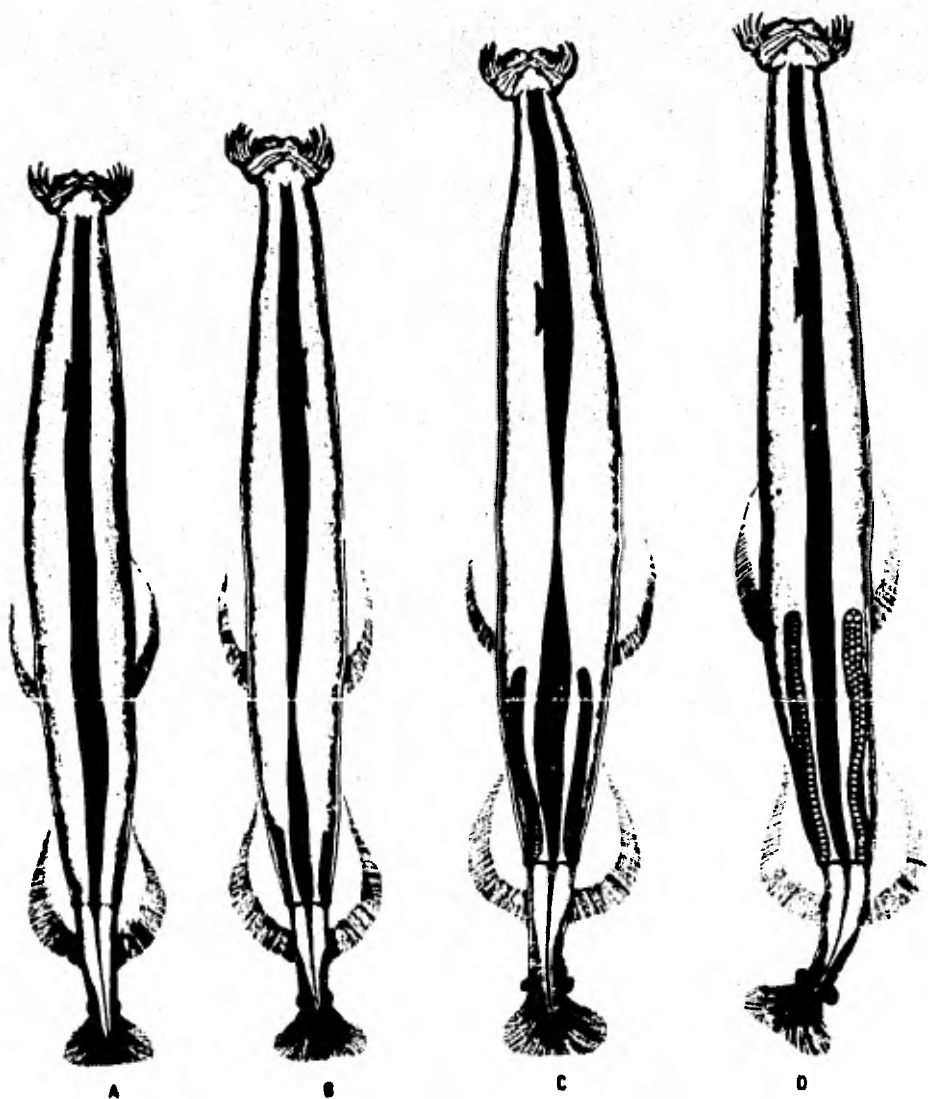


Fig. 3. *Sagitta enflata* Grassi, 1881. Se presentan los cuatro estados de madurez sexual: A) estado 1; B) estado 2; C) estado 3 y D) estado 4 (tomado de Alvaríño, 1963).



Fig. 4. Región posterior del cuerpo de Sagitta enflata, en donde se observan: a) las vesículas seminales, b) los testículos y c) los ovarios.

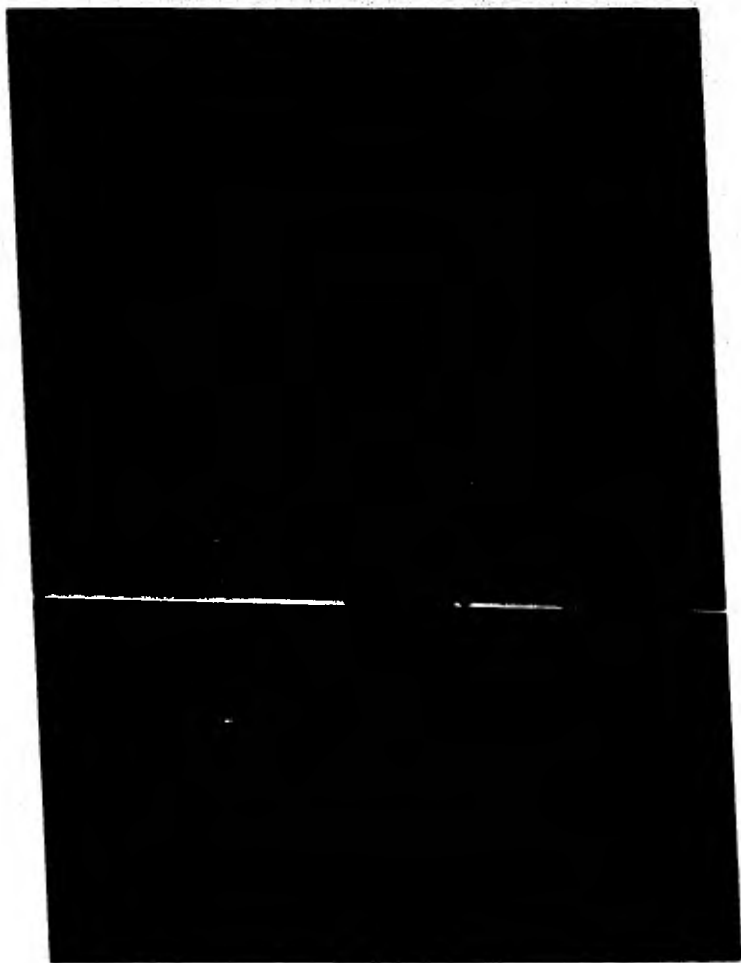


Fig. 5. Región anterior de Sagitta enflata, donde se puede observar el canibalismo en estos organismos.

y los ovarios están sujetos mediante un cordón conjuntivo a las paredes del cuerpo. Este cordón se extiende hasta la altura que alcanzará el ovario en los individuos de máximo tamaño.

Fases de madurez

Estado 1

Respecto al aparato reproductor masculino no se observaron testículos ni vesículas seminales. En cambio en el aparato reproductor femenino, se empiezan a esbozar los ovarios, observándose cortos y delgados llegando a la $\frac{1}{2}$ de las aletas posteriores a lo largo del tronco.

Estado 2

En esta fase aparecieron los testículos y las vesículas seminales iniciaron su desarrollo, observándose como un reborde engrosado de la pared del cuerpo. Los ovarios llegaron a $\frac{1}{2}$ de la extensión de las aletas posteriores.

Estado 3

Los testículos se encontraron más engrosados y las vesículas seminales fueron más sobresalientes. Los ovarios fueron más largos y gruesos, sobrepasando la mitad de las aletas posteriores.

Estado 4

En esta fase los testículos aparecieron más desarrollados, observándose más gruesos. En el extremo posterior de la cola se observaron unas células alargadas, distribuidas en forma desordenada cuya función no se conoce. Las vesículas seminales eran de mayor talla y turgentes, presentando una estructura en forma de cráter, o bien aparecieron vacías y desgarradas de su región central. Los ovarios se localizaron a $\frac{1}{2}$ del borde anterior de las aletas posteriores y en algunas ocasiones alcanzaron el extremo posterior de las aletas anteriores. Los óvulos se encontraron bien desarrollados y no presentaron un arreglo definido.

Algunos de los ejemplares de esta especie se encontraron en malas condiciones.

Distribución

Es una especie cosmopolita. En el Océano Atlántico se ha observado en Brazil, en el Caribe, en el Golfo de México y en la Bahía de Buenos Aires. En el Mediterráneo ha sido recolectada en el mar Adriático. En el Océano Pacífico se ha encontrado en el Golfo de Siam y al sur del Mar de China, en el -- Golfo de Tehuantepec, en el Archipiélago Juan Fernández y en el Mar de Java. En el Océano Índico se ha registrado en el -- Golfo de Bengala y al oeste de Australia (Alvaríño, 1965).

Sagitta pacifica Tokioka, 1940

Figuras: 6, 7, 8, 9

Descripción

Estos organismos presentaron un cuerpo esbelto, firme y rígido, con el mismo diámetro desde el cuello al septo caudal. La longitud del cuerpo tuvo un intervalo de 5 a 13.5 mm. La cabeza fue pequeña, posee un collarete bien desarrollado en la región del cuello y por delante y detrás de las vesículas seminales y extendiéndose a lo largo del cuerpo en una capa delgada. Los ojos fueron ovales, el pigmento estuvo dispuesto en forma de ramas, dos de ellas largas y una pequeña, la transversa. Las espinas aparecieron en número de 4 a 7 a cada lado de la cabeza, las cuales tuvieron el borde cóncavo aserrado, los dientes anteriores variaron de 8 a 12 y los posteriores de 16 a 24 en cada fila. La cola vino a constituir $\frac{1}{4}$ de la longitud total del animal. Las aletas anteriores llegaron hasta el nivel del borde posterior del ganglio ventral, encontrándose una pequeña zona en la parte anterior desprovista de radios y el resto cubierto de ellos. Las aletas posteriores fueron redondeadas y se extendieron en una longitud aproximadamente igual sobre el tronco que sobre la cola, estuvieron cubiertas de radios excepto por una pequeña zona interna de la aleta, frente a la apertura de los oviductos. Las vesículas seminales tuvieron un engrosamiento en forma de escudo en

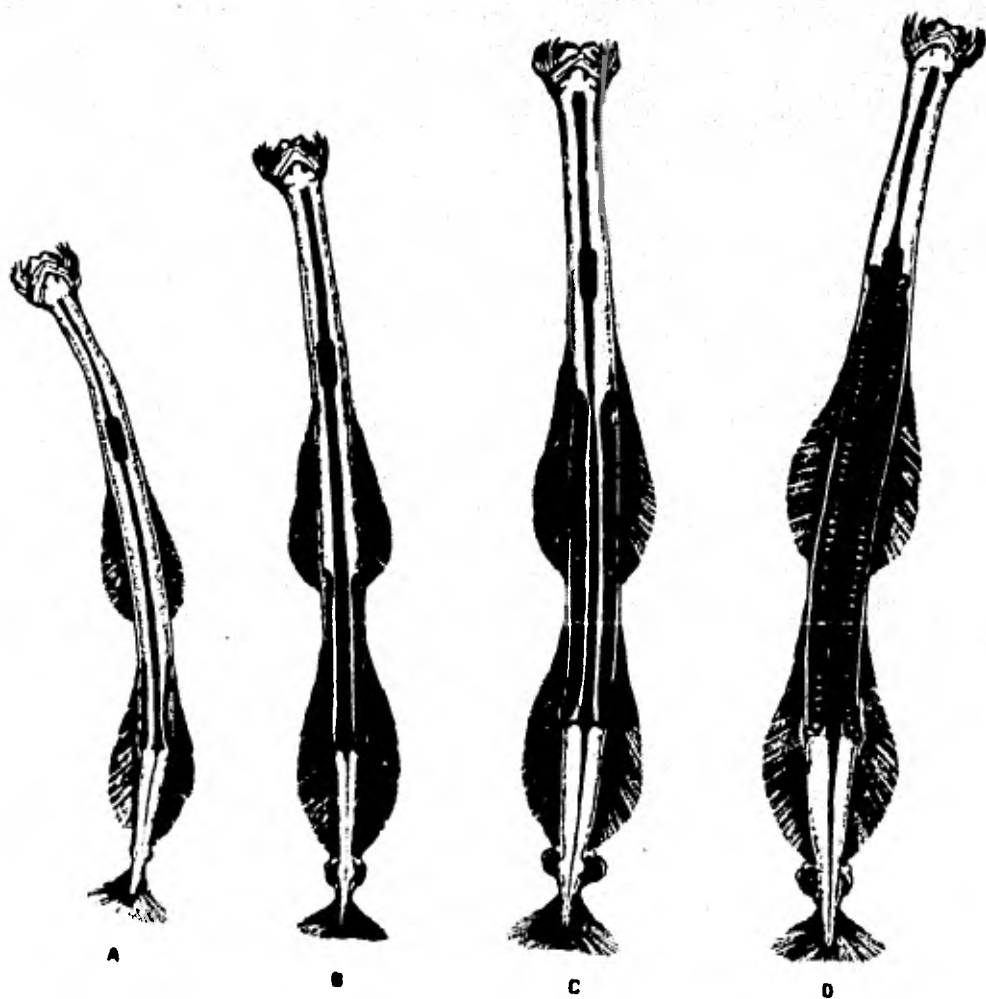


Fig. 6. *Sagitta pacifica* Tokioka, 1940. Se presentan los cuatro estados de madurez sexual: A) estado 1; B) estado 2; C) estado 3 y D) estado 4 (tomado de Alvariño, 1963).

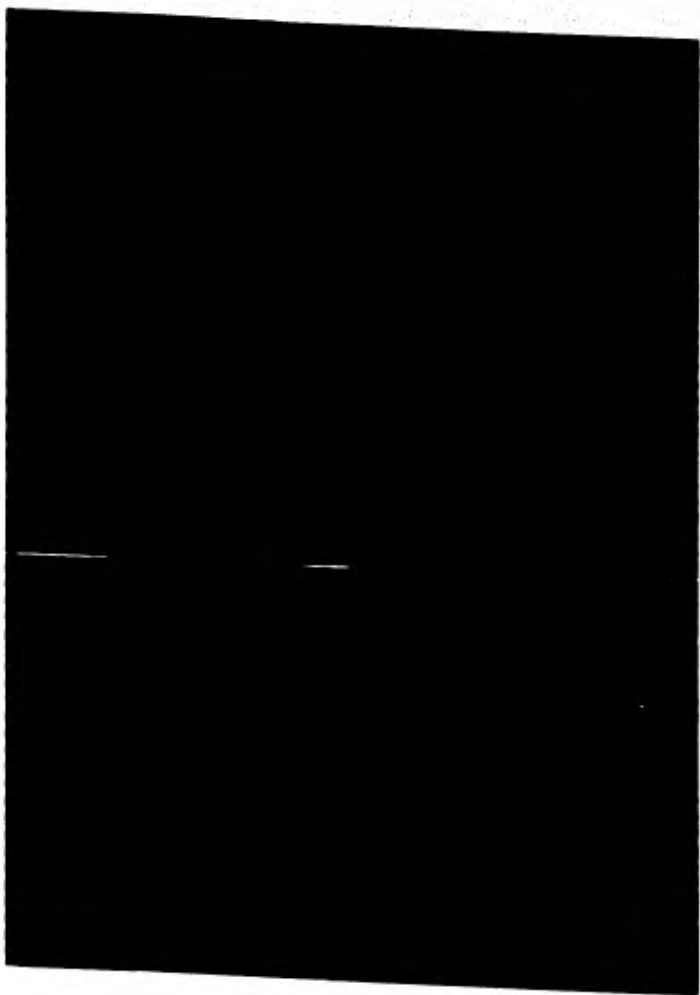


Fig. 7. Región anterior de Sagitta pacifica donde se observan las estructuras sensoriales.



Fig. 8. Región posterior de Sagitta pacifica donde se puede observar: a) las vesículas seminales y b) los receptáculos seminales.

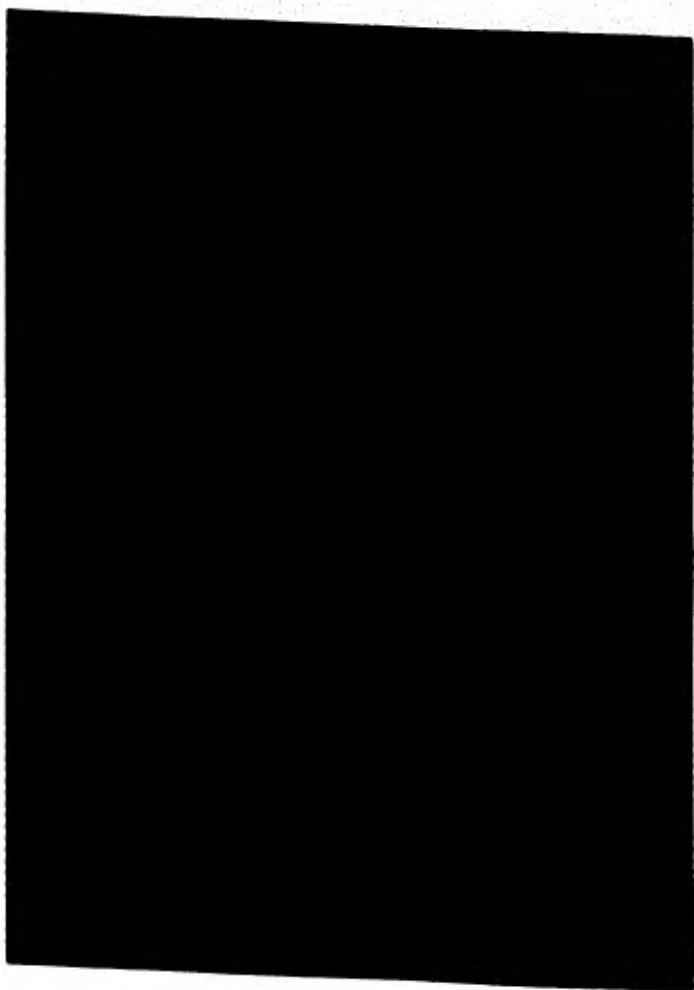


Fig. 9. Detalle de la vesícula seminal de Sagitta pacifica
donde se aprecian los diente-cillos.

la parte anteroventral de la vesícula, seguido dorsalmente -- por una placa que cubrió la parte alta de la vesícula, en donde de estuvieron insertos de 4 a 10 dientes quitinosos.

En algunos de los ejemplares de esta especie se encontra ron estructuras sensoriales alrededor del cuerpo.

Fases de madurez

Se encontraron las cuatro fases de madurez.

Estado 1

Con respecto al aparato reproductor masculino no se observaron testículos. Las vesículas seminales empezaron a esbozar, como un pequeño engrosamiento de la pared del cuerpo. Con respecto al aparato reproductor femenino no se observaron ovarios.

Estado 2

Las vesículas seminales fueron más prominentes con respecto al estado anterior y se apreciaron los esbozos de los dientecillos. Los ovarios fueron finos, y se extendieron hasta la parte anterior de las aletas posteriores. Los receptáculos seminales iniciaron su desarrollo.

Estado 3

Las vesículas seminales aparecieron bien desarrollada

das, presentando un engrosamiento en la parte antero-ventral y una placa que cubre la parte alta de la vesícula, en donde se apreciaron los dientecillos. Los ovarios se extendieron -- hasta la parte anterior de las aletas posteriores.

Estado 4

Las vesículas seminales se encontraron turgentes y totalmente desarrolladas. Los ovarios se extendieron hasta el borde anterior de las aletas anteriores y los óvulos se observaron dispuestos en una fila. El ovario derecho fue más grande que el izquierdo. Los receptáculos seminales fueron mayores y estuvieron colocados ventralmente.

Distribución

Esta especie ha sido observada en el Océano Pacífico, al sur del Mar de China, desde el Puerto Callao hasta Acapulco, de Honolulu a Tahití, en el Golfo de Tehuantepec, en San Diego California y en las Islas Polinesias. En el Océano Indico ha sido detectada en el Golfo de Adén, en las Costas de Somalia, en el Mar Arábigo, en el Mar Rojo, en el Golfo de Eylath, Jordania (Alvaríño, 1965, 1972).

Sagitta bedoti Béraneck, 1895

Figuras: 10, 11

Descripción

Estos organismos presentaron un cuerpo opaco. El tronco fue más ancho en el centro. La longitud del cuerpo varió de 6 a 15 mm. La cabeza fue pequeña, el cuello grueso y con un collarete corto y poco desarrollado. Los ojos fueron redondeados con el pigmento distribuido en forma de estrella. Se observaron las espinas en número de 7 pares. Los dientes anteriores fueron 6 por fila y los dientes posteriores de 18 a 19 en cada fila. La cola vino a constituir $\frac{1}{4}$ de la longitud total del animal. Las aletas anteriores se presentaron más largas y estrechas que las posteriores, extendiéndose hacia adelante hasta el nivel de la mitad del ganglio ventral. Su parte más interna estuvo desprovista de radios. Las aletas posteriores se iniciaron muy cerca del borde posterior de las aletas anteriores y se extendieron hasta las vesículas seminales, de forma triangular y su región más interna careció de radios. Las vesículas seminales fueron ovaladas con una pequeña prominencia en la parte antero-lateral. Los ovarios avanzaron hasta las cercanías del ganglio ventral. Los óvulos redondeados, y estuvieron dispuestos en tres filas.

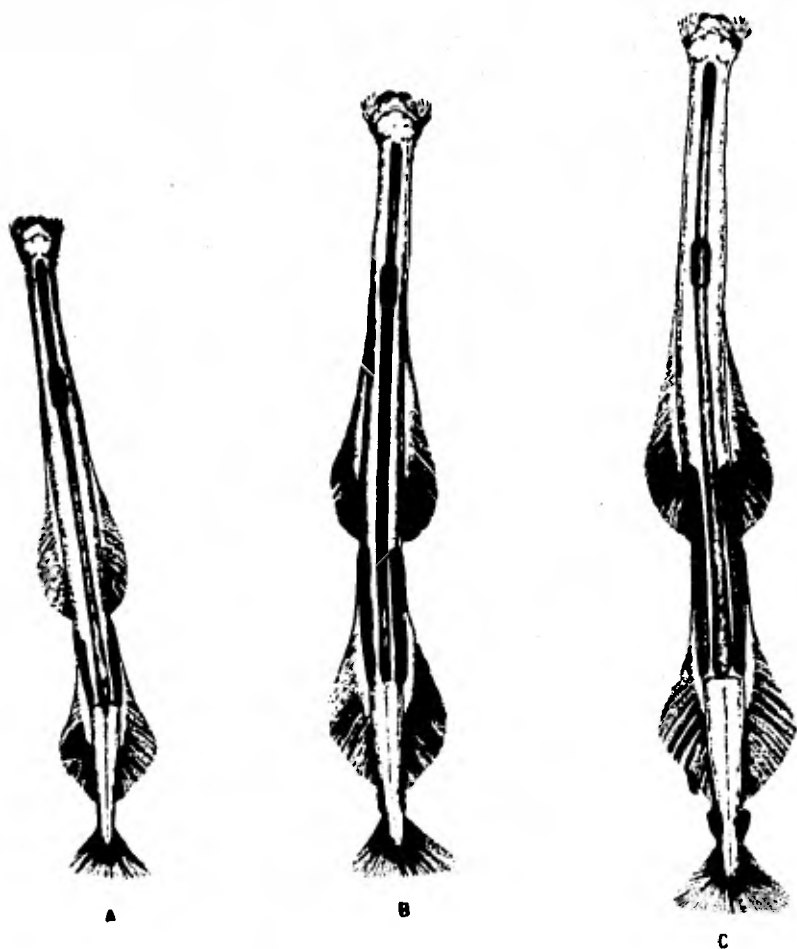


Fig. 10. Sagitta bedoli Beraneck, 1895. Se presentan tres estados de madurez sexual: A) estado 1; B) estado 2 y C) estado 3 (tomado de Alvarado, 1963).

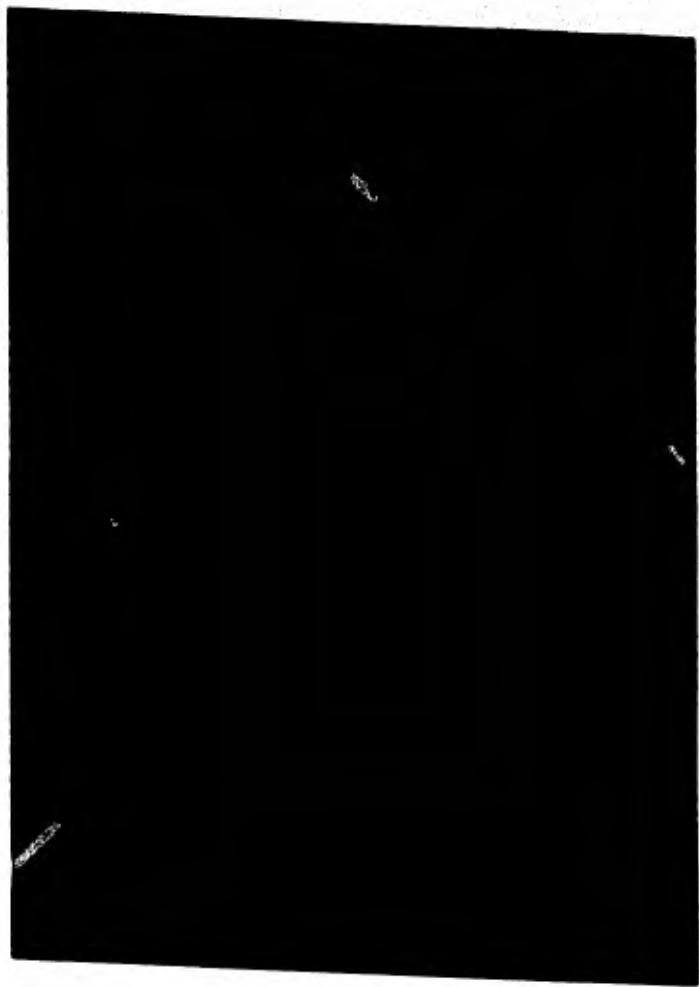


Fig. 11. Región posterior de Sagitta bedoti donde se puede observar el ovario derecho en el estado 2 de madurez.

No todos los ejemplares estuvieron en buenas condiciones.

Fases de madurez

En esta especie se encontraron 3 fases de madurez.

Estado 1

En esta fase los testículos se observaron muy finos en la región postanal. Las vesículas seminales no se observaron. Por lo que se refiere al aparato reproductor femenino, los ovarios fueron finos y tubulares y se extendieron hasta tres cuartos de las aletas posteriores

Estado 2

Las vesículas seminales se esbozaron como un engrosamiento de la pared corporal. Los ovarios se extendieron hasta el borde anterior de las aletas posteriores. Los receptáculos seminales se hicieron aparentes.

Estado 3

Las vesículas seminales se encontraron turgentes y bien desarrolladas. Los ovarios se extendieron hasta el borde posterior de las aletas anteriores.

Distribución

En el Océano Pacífico ha sido observada en el Golfo de -

Siam, en el Mar de China; en el Golfo de California, en el --
Golfo de Tehuantepec; en aguas Peruanas; en el Mar de Java.
En el Océano Indico se ha colectado en Madras, Calicut y Bom-
bay; en el Golfo de Adén y en las costas de Somalia (Alvaríño,
1965, 1972).

Pterosagitta draco Krohn, 1853

Figuras: 12, 13, 14, 15

Descripción

El cuerpo se presentó opaco y firme. La longitud del --
cuerpo varió de 5 a 9 mm. La cabeza fue grande, con cuello --
bien marcado. Los ojos fueron ovales. Presentaron 10 ganchos
a cada lado de la cabeza. Los dientes anteriores fueron cor--
tos y en número de 10 en cada fila. Los dientes posteriores -
fueron largos y de forma cónica de 14 a 16 en cada lado. Se -
observó un collarete muy desarrollado que se extendió desde -
el cuello hasta el septo caudal en los animales bien conserva
dos. La cola constituyó $\frac{2}{3}$ de la longitud total del animal.
Con un solo par de aletas laterales de forma semicircular, --
princiando en el septo caudal y extendiéndose a las vesícu-
las seminales. Los ovarios fueron a manera de tubos largos.
Los óvulos fueron redondeados y están distribuidos en dos hí-



c

Fig. 12. Pteronagitta draco Krohn, 1853. Se presenta el tercer estado de madurez sexual (tomado de Vega, 1965).

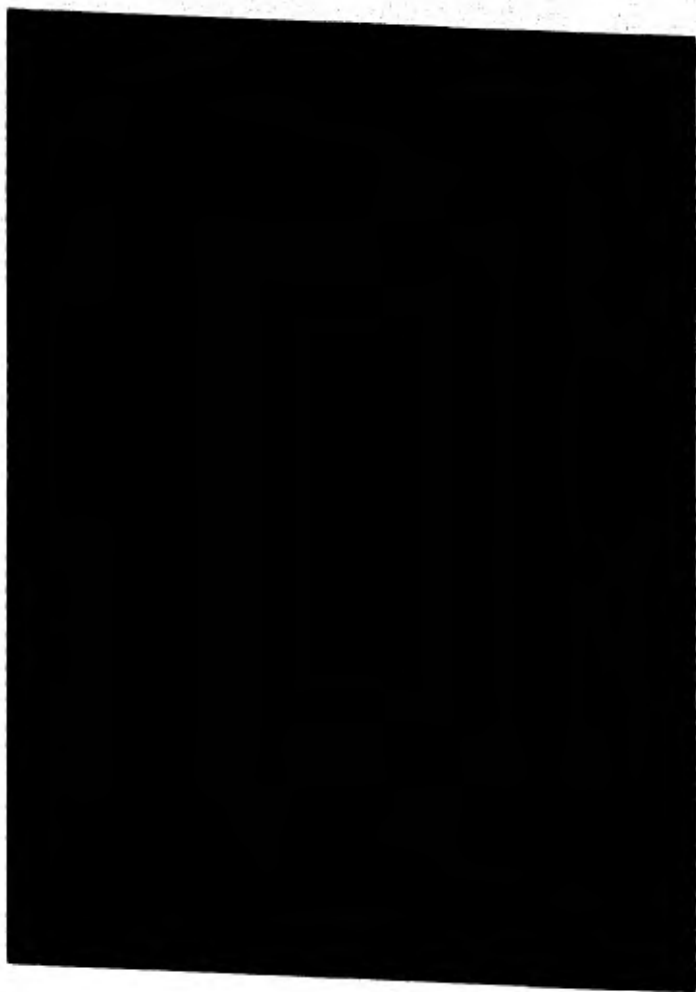


Fig. 13. Región anterior de Pteronagitta draco, donde se observan los ovarios, que casi alcanzan la región del cuello.

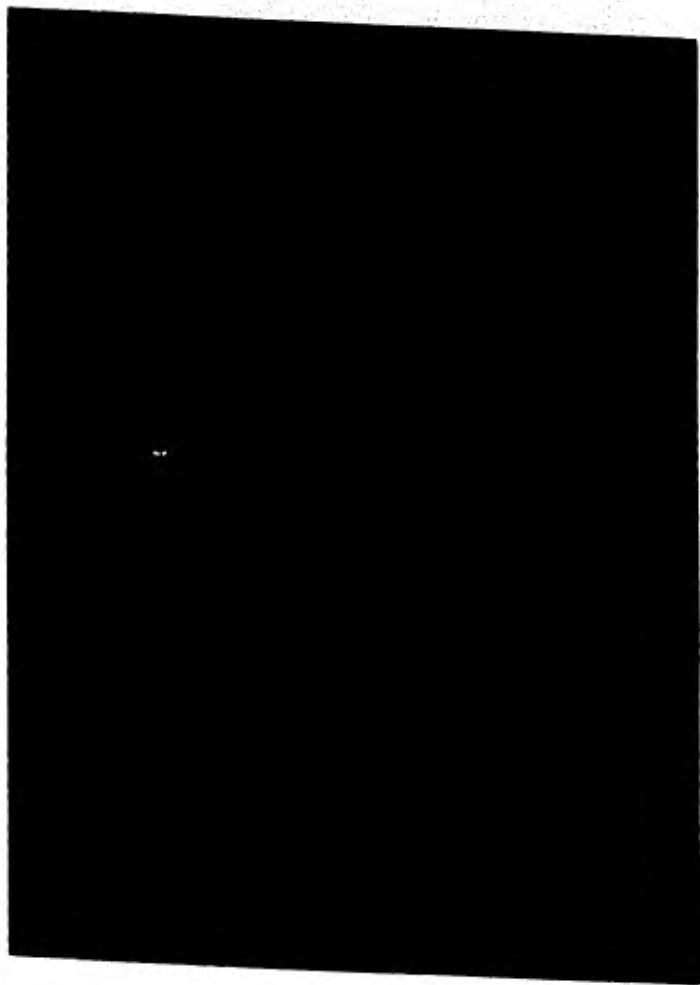


Fig. 14. Región anterior de Pterosagitta draco, donde se aprecia: a) el collarete y b) las estructuras sensoriales en forma de media luna.

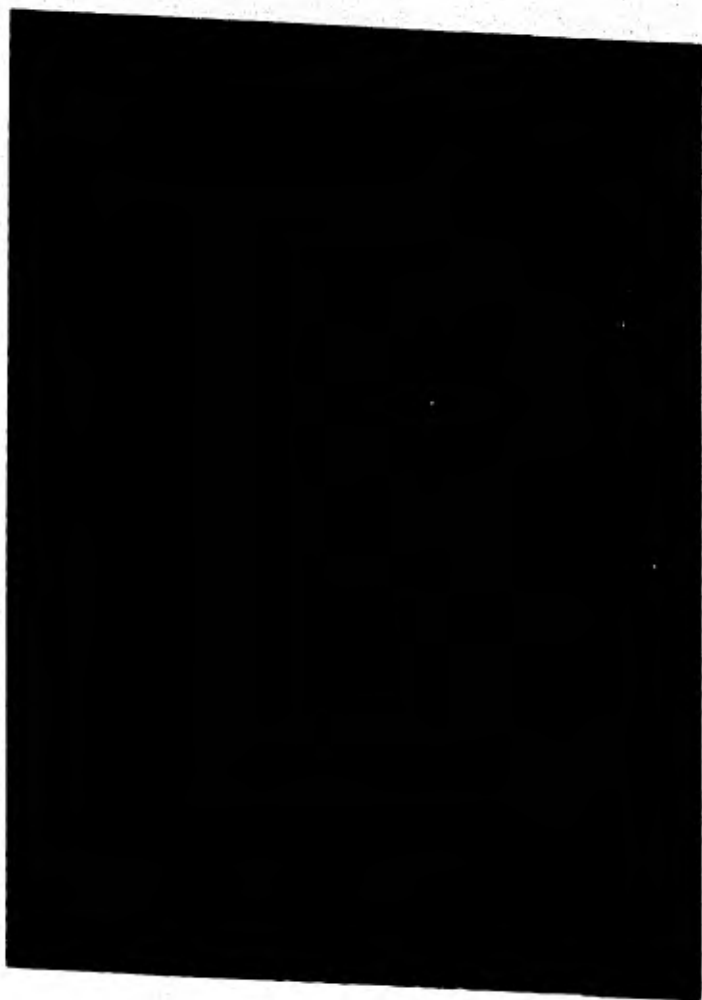


Fig. 15. Detalle de la estructura sensorial de Pterosagitta draco,
que mide 188.1 x 79.2 μ .

leras colocados dorsoventralmente. Las vesículas seminales -- fueron elongadas.

Resulta interesante que en algunas de las estaciones de colecta, se encontraron en los ejemplares de Pterosaqitta draco, unas estructuras sensoriales en forma de media luna en el borde del collarete cuya parte central presenta pequeñas proyecciones hacia el exterior, dichas estructuras son pareadas y su tamaño varió, siendo más pequeñas la región anterior y posterior, midieron $54.4 \times 22.6\mu$ siendo de mayor tamaño en la región media donde alcanzaron un promedio de $188.1 \times 79.2\mu$.

Fases de madurez

Se encontraron las cuatro fases de madurez.

Estado 1

La pared del cuerpo en esta especie fue gruesa, por lo que se dificultó observar los órganos reproductores. En esta fase no se observaron los testículos ni las vesículas seminales. Los ovarios no estuvieron visibles aún.

Estado 2

En este estadio se empezaron a esbozar las vesículas seminales, los testículos no se observaron por el grosor de la pared. Los ovarios se encontraron más desarrollados y se extendieron hasta la mitad del tronco del cuerpo, antes --

del ganglio ventral. Los receptáculos seminales aparecieron ya diferenciados.

Estado 3

Las vesículas seminales se observaron ya desarrolladas. Los ovarios llegaron hasta el ganglio ventral; los receptáculos seminales fueron iguales que en el estado anterior.

Estado 4

Las vesículas seminales desaparecieron. El aparato reproductor femenino se encontró muy desarrollado. Los ovarios se observaron muy largos y anchos, sobrepasando el ganglio ventral. Se observó que el ovario derecho fue más largo que el izquierdo. Los receptáculos seminales se encontraron situados ventralmente y se apreciaron abultados y conspicuos.

Distribución

Es una especie oceánica, epiplanctónica y cosmopolita. En el Océano Atlántico esta especie ha sido observada fuera de las Costas de Brazil, desde Cabo Frío a Río Grande do Sol; entre Cuba y Jamaica; al oeste de la Isla de Roatan (Honduras). En el Mediterráneo ha sido detectada en el estrecho de Gibraltar. En el Océano Pacífico ha sido registrada en el Golfo de Tehuantepec, desde el norte de California al Golfo de Guayaquil. En el Océano Indico se ha recolectado en el Golfo de Bengala (Alvaríño, 1965, 1977).

Sagitta euneritica Alvarino, 1961

Figuras: 16, 17, 18

Descripción

Los organismos de esta especie presentaron un cuerpo -- translúcido, con el mismo diámetro desde la cabeza al septo - caudal. Los costados fueron anchos, constituyendo un poco más de la mitad del diámetro del cuerpo. La longitud del cuerpo - varió de 7 a 22 mm. La cabeza fue cuadrangular con un collare - te que rellenó la zona del cuello y que se extendió sobre la cabeza. Los ojos fueron redondos, con el pigmento distribuido en un cuadrilátero en el que pueden observarse varias zonas más claras. Las espinas fueron en número de 7 en cada lado. Los dientes anteriores fueron 6 en cada fila, los dientes pos - teriores fueron en número de 12 en cada lado. La cola vino a constituir $\frac{1}{7}$ de la longitud total del animal. Las aletas ante - riores llegaron hasta el nivel del borde posterior del ganglio ventral, fueron más anchas en su porción posterior y carecen de radios. Las aletas posteriores se extendieron sobre el tron - co que sobre el segmento caudal y fueron tan largas como las anteriores. Las vesículas seminales fueron ovales y constan - de dos porciones, una anterior que sirve de bolsa de almacena - miento y una posterior que es glandular. Los ovarios avanza--

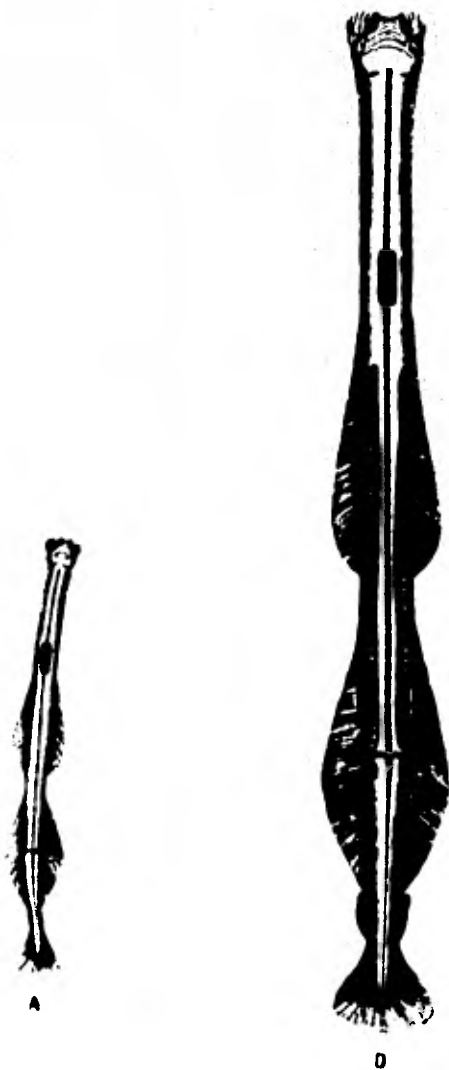


Fig. 16. Sagitta euneritica Alvarinho, 1961. Se presentan dos estados de madurez sexual: A) estado 1 y B) estado 4, (tomado de Alvarinho, 1963).

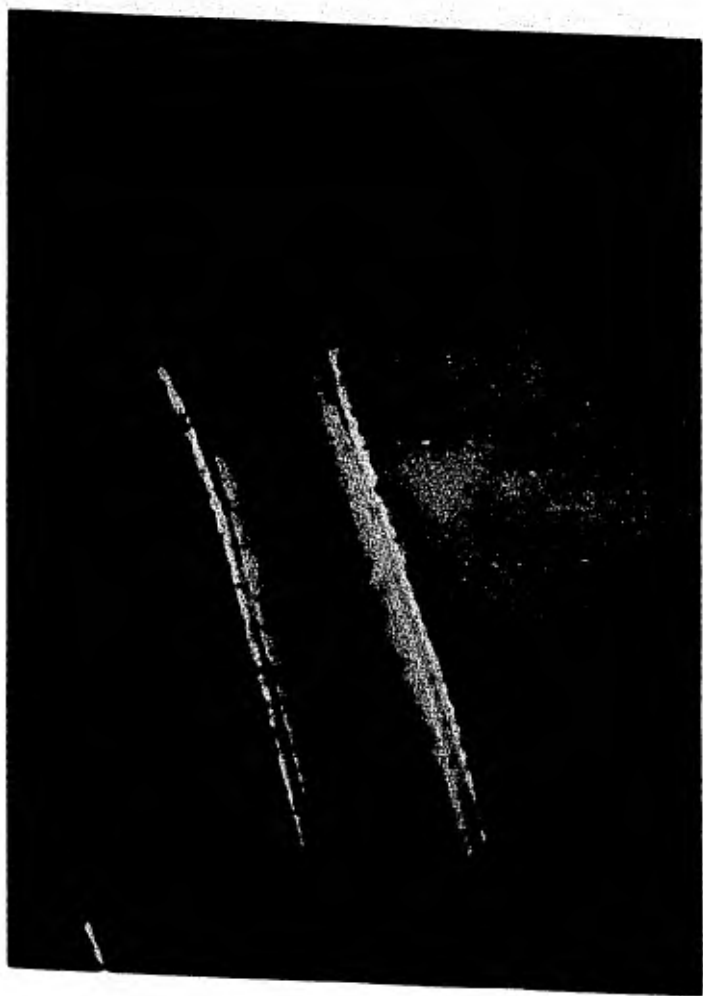


Fig. 17. Región anterior de Sagitta euneritica donde se aprecian: a) el collarete y b) las estructuras sensoriales.



Fig. 18. Región posterior de Sagitta euneritica donde se aprecian: a) vesículas seminales y b) los receptáculos seminales.

ron hasta la mitad de las aletas anteriores, los óvulos fueron pequeños y dispuestos en tres filas.

Fases de madurez

Se encontraron dos fases de madurez.

Estado 1

Por lo que se refiere al aparato reproductor masculino no se observaron en esta fase los testículos ni las vesículas seminales. En cambio en el aparato reproductor femenino, empezaron a delinearse los ovarios, siendo cortos y delgados, sobrepasando la mitad de las aletas posteriores a lo largo -- del tronco.

Estado 4

En esta fase los testículos aparecieron más desarrollados, a manera de bandas. Las vesículas seminales fueron de mayor talla y prominentes. Los ovarios llegaron a la altura - del ganglio ventral. Los óvulos se encontraron arreglados de forma irregular.

Distribución

Esta especie se encuentra en las zonas neríticas de la - región templada del Pacífico Norte Oriental. Se extiende desde las zonas costeras más nórdicas de los Estados Unidos hasta - América Central (Alvarado, 1972).

Sagitta regularis Aida, 1897

Figuras: 19, 20

Descripción

El cuerpo fue firme, opaco, con el mismo diámetro desde la cabeza hasta la parte anterior de la cola. La longitud del cuerpo tuvo un intervalo de longitud de 4.5 a 7 mm. La corona ciliada fue de forma ovalada. La cabeza fue pequeña y puntiaguda presentando un collarete espeso que se extendió y cubrió el capuchón, envolviendo la cabeza y manteniendo los ganchos plegados. Los ojos fueron grandes y redondeados, la zona pigmentada tuvo forma de ancla. Las espinas aparecieron en número de 10 a cada lado. Los dientes anteriores fueron en número de 4 y los posteriores de 6 en cada fila. La cola constituyó $\frac{1}{3}$ de la longitud total del animal. Las aletas anteriores se extendieron hasta el borde posterior del ganglio ventral, fueron más cortas que las posteriores y estuvieron completamente cubiertas de radios. Las aletas posteriores se extendieron -- hasta las vesículas seminales, presentando su mayor anchura -- a la altura del segmento caudal y abarcando mayor longitud sobre la cola que sobre el tronco. Estas aletas también estuvieron completamente cubiertas de radios. Las vesículas seminales tuvieron forma oval y estuvieron separadas de la aleta caudal, por un espacio cubierto de cutícula. Los ovarios se extendieron hasta el ganglio ventral, los óvulos fueron grandes, re--

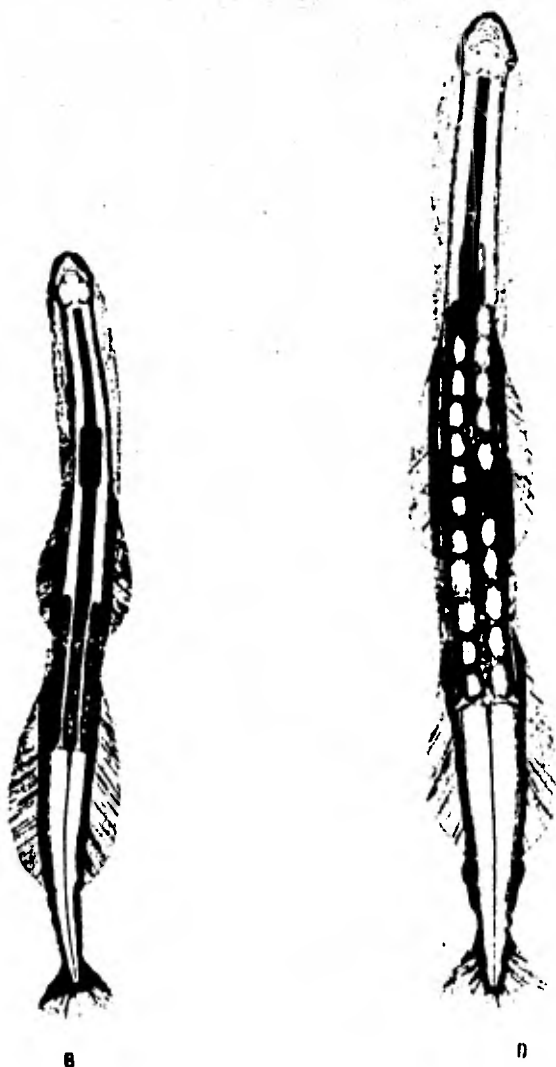


Fig. 19. Sagitta regularis Aida, 1897. Se presentan dos estados de madurez sexual: B) estado 2 y D) estado 4, (tomado de Alvaríño, 1963).

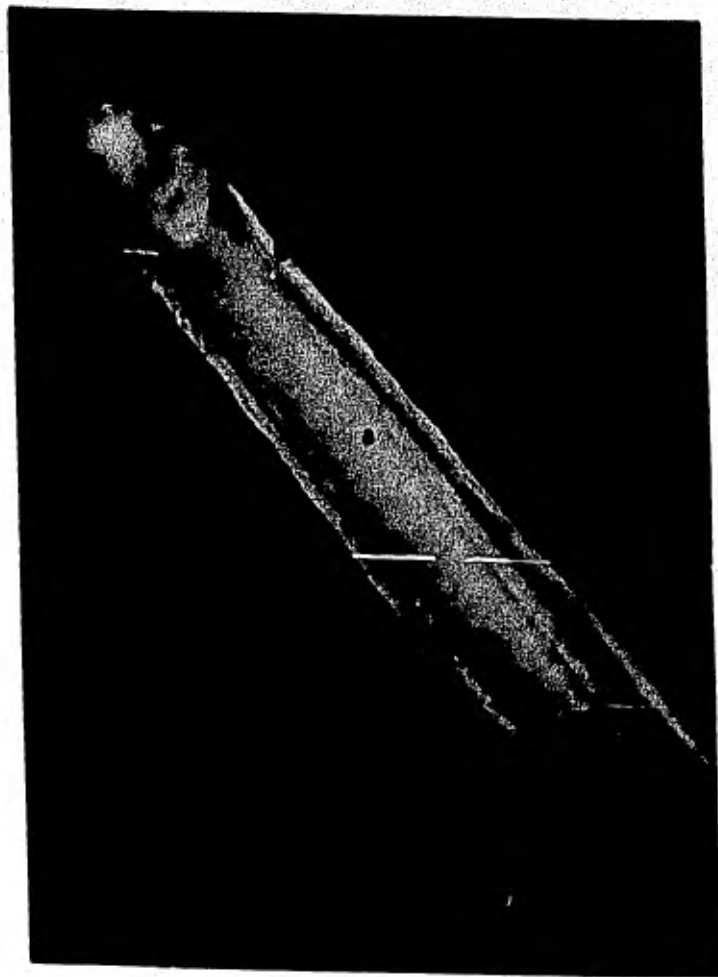


Fig. 20. Región anterior de Sagitta regularis donde se observan:
a) los ovarios muy desarrollados llegando hasta el cuello,
siendo más grande el derecho que el izquierdo. También se
aprecia b) el collarite y c) el ganglio ventral.

dondos y dispuestos en una fila.

En algunos animales se observó el collarate deteriorado.

Fases de madurez

Se encontraron dos fases de madurez.

Estado 2

Con respecto al aparato reproductor masculino los testículos no se observaron debido al grosor de la pared del cuerpo. Las vesículas seminales se observaron como un engrosamiento de la pared del cuerpo. Los ovarios se extiendieron hasta la región anterior de las aletas posteriores. Los receptáculos seminales se hicieron aparentes.

Estado 4

Las vesículas seminales se observaron elongadas, turgentes y bien desarrolladas. Los ovarios se encontraron muy desarrollados, fue más grande el derecho que el izquierdo sobrepasando al ganglio ventral, los óvulos fueron grandes arreglados en una fila y en algunos ejemplares llegaron muy cerca del cuello. Los receptáculos seminales se observaron hemisféricos y bien desarrollados.

Distribución

En el Océano Pacífico ha sido observada en el Golfo de -

Siam y al sur del Mar de China; en el Golfo de California, en el Golfo de Tehuantepec; en el Golfo de Panamá y en Perú. En el Océano Indico se ha registrado en el Mar de Arabia; en el Archipiélago de Chagos y en el Golfo de Agaba (Alvariño, 1965, 1977).

Sagitta minima Grassi, 1881

Figura: 21

Descripción

El cuerpo se presentó esbelto y opaco. La longitud del cuerpo varió de 4 a 6.5 mm, su anchura fue mayor a la altura de los ovarios y presentó una angostura a la altura del septo caudal. No posee collarete. La cabeza fue pequeña. Los ojos fueron grandes, de forma oval, situados a igual distancia de la base de la cabeza, como de los costados. El pigmento estuvo dispuesto en tres ramas. Los ganchos fueron cortos y poco curvados, aparecieron en número de 6 a 8 pares. El número de dientes anteriores osciló entre 3 y 5 y el de los dientes posteriores de 3 a 11. La cola constituyó $\frac{1}{4}$ de la longitud total del individuo. Las aletas anteriores fueron más cortas y estrechas que las posteriores y no llegaron hasta el ganglio ventral, en ellas aparecieron los radios solamente al borde -

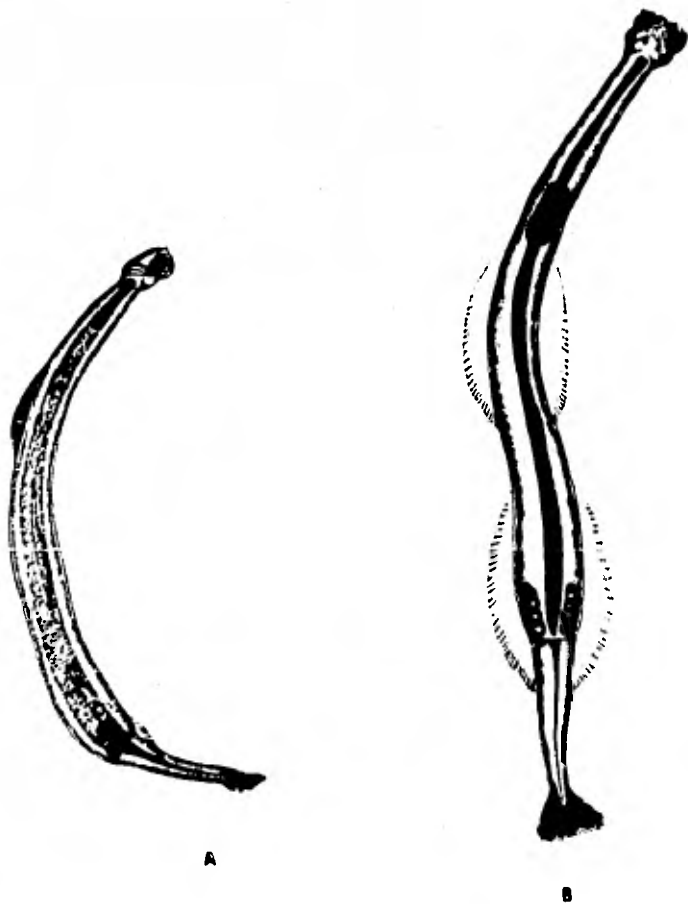


Fig. 21. Sagitta minima Grassi, 1881. Se presentan dos estados de madurez sexual: A) estado 1 y B) estado 2 (tomado de Alvaríño, 1963).

y bastante separadas entre sí. Las aletas posteriores presentaron radios en el borde solamente y éstos estuvieron bastante separados entre sí. Las vesículas seminales tuvieron forma oval, se encontraron separados del extremo posterior de las aletas posteriores y próximas a la aleta caudal. Su parte anterior fue más ancha que la posterior la cual fue más alargada. Los ovarios fueron cortos, extendiéndose hasta la mitad de la aleta posterior, los óvulos fueron grandes, escasos y dispuestos en una sola fila.

Fases de madurez

En esta especie se encontraron dos fases de madurez.

Estado 1

En esta fase no fueron aparentes los testículos ni las vesículas seminales. El aparato reproductor femenino, se empezó a esbozar. Los ovarios fueron muy cortos.

Estado 2

Los testículos empezaron a esbozarse, las vesículas seminales aparecieron como un engrosamiento de la pared del cuerpo. Los ovarios se extendieron hasta más allá de la mitad de las aletas posteriores.

Distribución

En el Océano Atlántico se ha observado en las costas de Texas; frente a Marruecos y frente a Brazil. En el Mediterráneo ha sido colectada en el Mar Adriático; en las Costas de Israel y en el Mar Jónico. En el Pacífico se ha encontrado en el Mar de China; en el Golfo de Siam, en el Mar de Cortés y en el Mar de Japón (Alvariño, 1965).

Sagitta hexaptera d'Orbigny, 1843

Figuras: 22, 23

Descripción

Presentaron un cuerpo transparente, ancho y flácido. La longitud del organismo tuvo un intervalo de variación de 16 a 46 mm. El tronco fue más ancho hacia la mitad de su longitud. No posee collarete. La cabeza fue pequeña y de forma octagonal. El cuello fue corto y bien marcado. Los ojos estuvieron muy próximos entre sí, el pigmento estuvo agrupado en tres ramas. Se observaron de 6 a 7 pares de espinas, de 7 a 9 dientes posteriores en cada fila y de 3 a 4 dientes anteriores en cada fila. Las aletas anteriores fueron cortas y semielípticas, solamente poseen radios en su borde externo, estuvieron

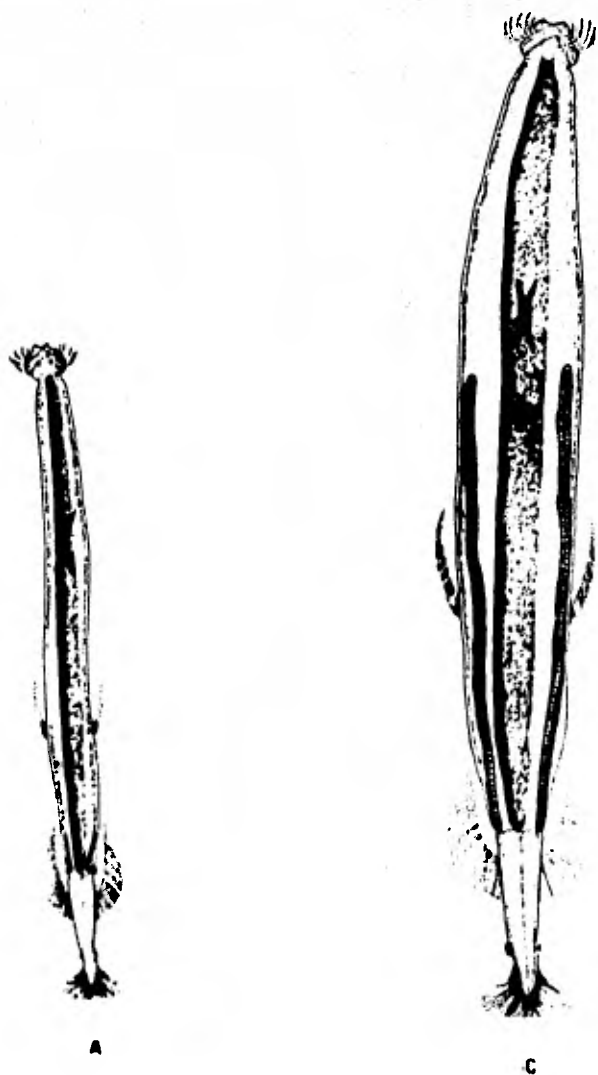


Fig. 22. Sagitta hexaptera d'Orbigny, 1843. Se presentan dos estados de madurez sexual: A) estado 1 y C) estado 3 (tomado de Alvaríño, 1963).

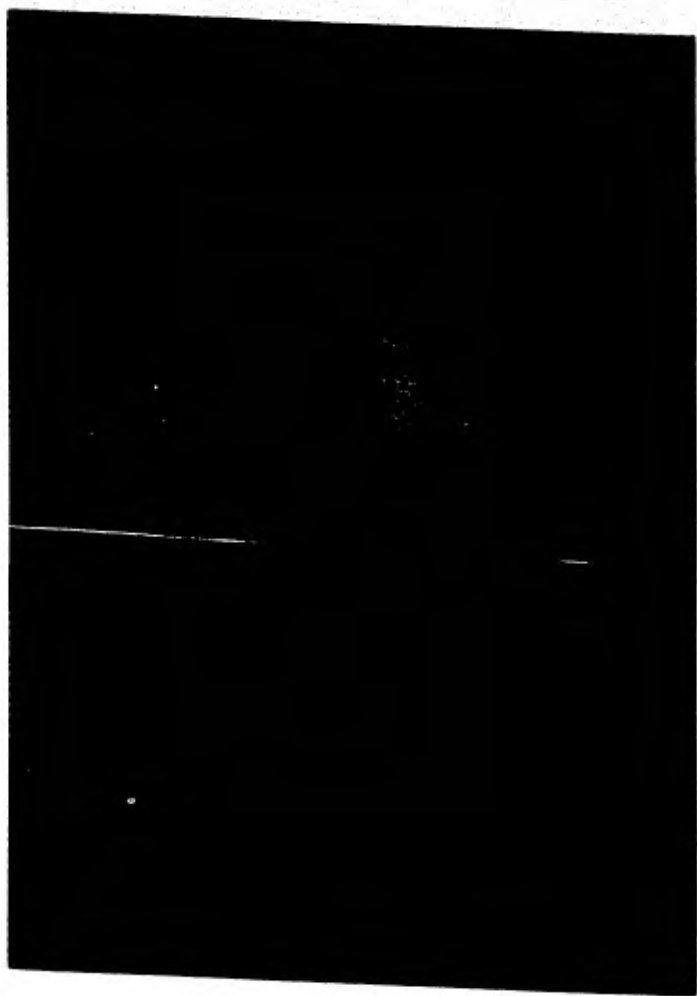


Fig. 23. Región posterior de Sagitta hexaptera donde se observan:
a) unas células alargadas y distribuidas en forma
desordenada, y b) las vesículas seminales.

situadas justamente a la mitad de la distancia que hay entre el ganglio ventral y el septo caudal. Las aletas posteriores fueron de forma triangular, son más largas y anchas que las anteriores y se extendieron en mayor longitud a lo largo del tronco que de la cola y su mayor anchura estuvo frente al septo caudal, la parte interna y el extremo anterior de estas aletas carecieron de radios. La cola viene a constituir $\frac{1}{5}$ de la longitud total del animal. Las vesículas seminales fueron pequeñas, de forma esferoidal, se encontraron separadas de las aletas posteriores y cerca de la aleta caudal. Los ovarios fueron tubulares y finos, con los óvulos dispuestos en tres filas.

Fases de madurez

Se encontraron dos fases de madurez.

Estado 1

Respecto al aparato reproductor masculino, los testículos fueron de forma tubular muy cortos y delgados, adheridos a la pared anterior lateral del segmento caudal. Las vesículas seminales casi no se distinguieron. En el aparato reproductor femenino los ovarios se observaron muy finos y se extendieron hasta la mitad de las aletas posteriores a lo largo del tronco.

Estado 3

Los testículos se encontraron más engrosados y en algunos ejemplares estos órganos aparecieron muy disgregados. Las vesículas seminales fueron pequeñas en relación a la talla del animal, pero mayores que en el estado I y de forma esferoidal. Los ovarios fueron finos y se extendieron hasta la mitad de las aletas anteriores, los óvulos estuvieron dispuestos en tres filas.

Distribución

En el Océano Atlántico ha sido detectada en las Islas Canarias; en el Caribe y en el Golfo de México. En el Océano Pacífico aparecen en el Mar de China; frente a California y en el Golfo de Tehuantepec. En el Océano Indico ha sido registrada en el Golfo de Bengala y en el Golfo de Adén. En el Mediterráneo y Mares adyacentes; en el Mar Egeo y en el Peloponeso (Alvariño, 1965).

Sagitta pseudoserratodentata Tokioka, 1939

Figuras: 24, 25

Descripción

Estos organismos presentaron un cuerpo translúcido, fir-

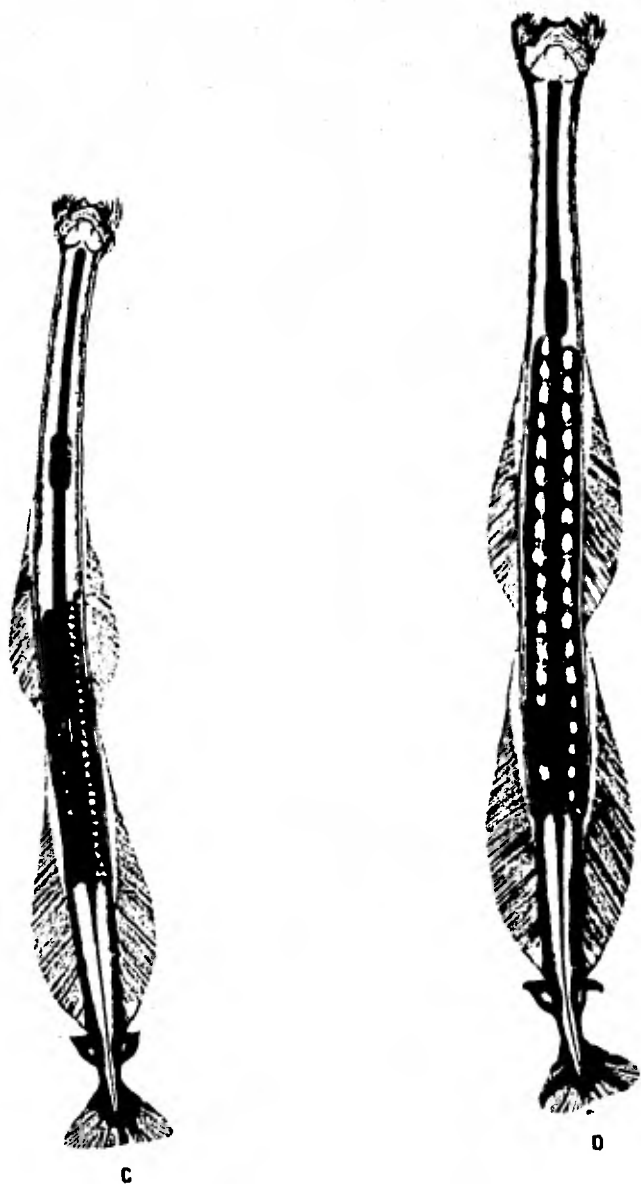


Fig. 24. *Sagitta pseudoserratodentata* Tokioka, 1939. Se presentan dos estados de madurez sexual: C) estado 3 y D) estado 4, (tomado de Alvarado, 1963).

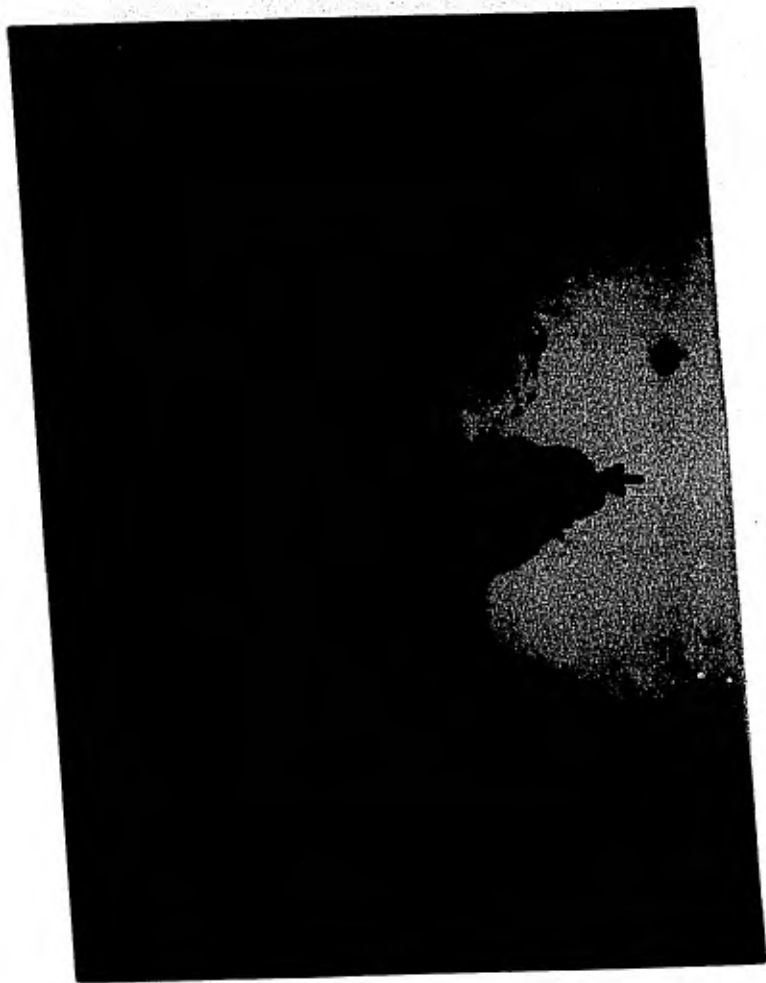


Fig. 25. Región posterior de Sagitta pseudoserratodentata donde se observan las vesículas seminales.

me y con el mismo diámetro desde el cuello hasta el septo caudal. La longitud del cuerpo tuvo un intervalo de variación de 9 a 12 mm. La cabeza fue pequeña. El cuello estuvo poco aguzado y cubierto por un collarete pequeño. Los ojos fueron ovalados, con la región pigmentada dispuesta en tres ramas, dos -- más grandes que la tercera. Las espinas aparecieron en número de 5 - 7 a cada lado y con el borde interno aserrado. Estas - denticulaciones fueron gruesas. Los dientes anteriores fueron 9 en cada fila, los dientes posteriores fueron en número de 18 en cada fila. La cola vino a constituir $\frac{1}{4}$ de la longitud total del animal. Las aletas anteriores se iniciaron a la altura del borde posterior del ganglio ventral, fueron más cortas -- que las posteriores y presentaron una pequeña zona en la parte alta que careció de radios. Las aletas posteriores fueron redondeadas, se extendieron hasta las vesículas seminales y - presentaron la misma longitud a lo largo de la cola que del - tronco y presentaron una zona desprovista de radios, que se - iniciaron a continuación de las aletas anteriores hasta detrás del septo caudal. El resto de la aleta estuvo cubierta de radios. Las vesículas seminales tuvieron una forma triangular y en la parte superior presentaron unos diente-cillos que están cubiertos por una especie de labios. Los ovarios llegaron hasta el nivel del ganglio ventral, con los óvulos grandes, alargados y dispuestos en una fila.

Fases de madurez

Se encontraron dos fases de madurez.

Estado 3

Con respecto al aparato reproductor masculino se -- observaron las vesículas seminales de forma más o menos triangular, con una prolongación antero lateral y en la parte superior presentaron unos dientecillos. El interior de las vesiculas seminales presentaron una coloración café oscuro distinguiéndose claramente del epitelio que le recubre, el cual es transparente. Los ovarios se extendieron a tres cuartos de -- las aletas anteriores. Los receptáculos seminales se observaron ligeramente abultados.

Estado 4

Las vesículas seminales aparecieron turgentes. Los ovarios se extendieron a la altura del ganglio ventral. Se -- apreciaron muy bien los receptáculos seminales, encontrándose más abultados que en la fase anterior. Los óvulos se encontraron ordenados en una fila.

Distribución

En el Océano Pacífico se ha observado en el Golfo de California ; en San Diego; en la entrada del Mar de Cortés; en Aca...

pulco; en Tabasco; en el Golfo de Tehuantepec y en el Golfo de Panamá (Alvariño, 1965).

Krohnitta pacifica Aida, 1897

Figura: 26

Descripción

El cuerpo fue esbelto, transparente y presentaron su anchura máxima entre el septo caudal y el ganglio ventral. La longitud tuvo un intervalo de 6 a 7 mm. No posee collarete. La cabeza fue pequeña, con un cuello bien marcado. Los ojos fueron redondos, con la región pigmentada en forma de riñón, con tres escotaduras, 2 redondeadas y la otra en forma de huso muy alargado. Los ganchos fueron laminares y firmes. Su número osciló entre 8 y 11. Poseen solamente una fila de dientes superiores, su número osciló de 7 a 14. La cola constituyó $\frac{1}{3}$ de la longitud total del animal. Presentó un solo par de aletas redondeadas que se extienden desde un punto equidistante entre el ganglio ventral y el septo caudal, extendiéndose hasta tocar la aleta caudal y dejando entre ellos un espacio en el que se sitúa la vesícula seminal. Los radios se extendieron solamente en la mitad externa de la superficie de la aleta, quedando la mitad interna y la parte posterior despro-



A

Fig. 26. Krohmitta pacifica Aida, 1897. Se presenta el primer estado de madurez sexual (tomado de Alvariño, 1963).

vista de éstos. La aleta caudal tuvo los radios dispuestos en forma pinada. En los ejemplares de esta especie no se observaron vesículas seminales ya que estos organismos se encontraban en estado juvenil.

Fases de Madurez

Se encontró una fase de madurez.

Estado 1

Con respecto al aparato reproductor masculino en esta fase, no se encontraron, los testículos ni las vesículas seminales. Los ovarios se observaron pequeños.

Distribución

En el Océano Atlántico se ha observado en el Mar de los Sargazos y en el Golfo de México. En el Océano Pacífico ha sido registrada en el Golfo de Siam y al sur del Mar de China; en el Golfo de California; en Perú y en el Golfo de Tehuantepec. En el Océano Indico se ha colectado en las Islas Krusadai (Alvariño, 1965).

4.2 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC

Sagitta enflata fue la especie más abundante encontrándose en todas las estaciones del primer crucero. La población presentó una concentración >1000 en un área que abarca las estaciones 6, 8, 13, 18 y 19 localizadas en la zona costera y otra zona homogénea con una abundancia de 101 - 1000 rodeando a ésta y extendiéndose hacia la zona oceánica. En el segundo crucero las poblaciones de Sagitta enflata se incrementaron en abundancia >1000 en las estaciones 2 y 4 luego disminuyeron esta abundancia de 101 - 1000 hacia la región costera en las estaciones 1 y 5 (Figuras 27 y 28).

Sagitta pacifica fue también una de las especies más abundantes apareciendo en la mayoría de las estaciones principalmente cerca de la costa. En el primer crucero aparecieron -- tres núcleos, dos de concentración >1000 y otro de concentración de 11-100, alejados entre sí, lejos de la zona costera, en las estaciones 4 y 16, a excepción de uno de ellos que se localizó frente a la costa. Se encontró una zona homogénea de 101-1000, rodeando a los núcleos. En el segundo crucero, la población apareció en un área que abarca las estaciones 2 y 4. La abundancia en la estación 2 fue de 1-10, aumentando de -- 11-100 en la estación 4. Con respecto al primer crucero disminuyó la abundancia en estas estaciones (Figuras 29 y 30).

S. bedoti fue otra de las especies abundantes que apareció en la mayoría de las estaciones del primer crucero. Principalmente en la costa. Se presentó con una concentración -- > 1000 en un área que abarcó las estaciones 4, 6, 8, 13, 15 y 19, rodeando a ésta con una abundancia de 101-1000 y disminuyendo su concentración de 11-100 en las estaciones 3 y 12. Hay que distinguir la ausencia total de la especie en la estación 5. En el segundo crucero se observó en 2 zonas, la primera con una abundancia de 101-1000 en la estación 1, igual que en el primer crucero y la segunda con una abundancia de --- 11-100 en la estación 2 (Figuras 31 y 32).

Pterosagitta draco fue una especie abundante, encontrándose la mayor parte en la región costera desde Salina Cruz -- hasta San Juan. En el primer crucero aparecieron dos núcleos de concentración de 101-1000, el primero frente a la Soledad estación 8 y el segundo frente a Puerto Arista en la estación 1 y rodeado por una abundancia de 101-1000 y extendiéndose a la región plenamente oceánica. Otra área más grande de concentración de 101-1000 se encontró en las estaciones 16, 18 y 19 disminuyendo su abundancia de 11-100 en la estación 17. En el segundo crucero se incrementó en abundancia ya que aparece un área de abundancia de 1-10 en la estación 5, la cual aumentó de 11-100 en la estación 1. En el primer crucero no apareció en esta zona (Figuras 33 y 34).

Sagitta euneritica fue una especie abundante encontrándose en la parte central en la zona costera, desde Salina Cruz, hasta Santa Cruz. Presentó una concentración de 101-1000 en las estaciones 6, 7, 8, 13 y 20 avanzando un poco hacia una región más oceánica en la estación 4 y decreciendo en abundancia de 1-10 en la estación 12. En el segundo crucero se encontró una zona desplazada hacia el oeste, desde Puerto Angel -- hasta Santa Cruz en las estaciones 1, 2, 4 y 5 cuya abundancia es de 11-100 (Figuras 35 y 36).

Sagitta regularis se encontró la mayor parte en la región costera. En el primer crucero en donde encontramos un núcleo de concentración >1000 en la estación 7 rodeado por poblaciones de concentración de 101-1000. La abundancia disminuyó de 11-100 en las estaciones 1,3, 4,12,14,15 y 18. En la estación 19 aparece otro núcleo de concentración de 101-1000 distinguiéndose la ausencia total de la especie en las estaciones 2 y 5. Con respecto al segundo crucero, la población apareció en un área que abarca las estaciones 2,4 y 5. La abundancia en la estación 2 es de 1-10 y aumentó de 11-100 en las estaciones 4 y 5 (Figuras 37 y 38).

Sagitta minima se encontró en zonas esparcidas. En el primer crucero, con una concentración >1000 en la zona costera -- frente a Puerto Arista en la estación 13, otra que incluye a dos estaciones cercanas, con una concentración de 101-1000 en la estación 15 y disminuyendo de 11-100 en la estación 14 hacia la región costera, por último con una concentración de --

11-100 frente a la Laguna Inferior, estación 7 y estación 4, más oceánica. Esta especie no apareció en el segundo crucero (Figura 39).

Sagitta hexaptera. Su distribución se encontró en cuatro zonas esparcidas. La primera con una concentración de 101-1000 frente a Salina Cruz, estación 6. Las tres siguientes con una concentración de 11-100, en la estación 20 frente a la soledad, una mayor que abarca las estaciones 2, 3 y 4 y que pertenece a la región oceánica y por último en las estaciones 15, 16 y 18 que van de San Juan hasta Puerto Madero, extendiéndose hacia la parte oceánica. En el segundo crucero se encontró un área que abarca las estaciones 2, 4 y 5 cuya abundancia en la estación 2 es de 1-10, aumentando de 11-100 en las estaciones 4 y 5 (Figuras 40 y 41).

Sagitta pseudoserratodentata apareció con una distribución escasa esparcida en tres áreas alejadas entre sí, una de éstas se localizó en la zona costera, con una concentración de 1-10 en la estación 1 y las otras dos en la región oceánica con una concentración de 11-100 en las estaciones 3 y 16. En el segundo crucero apareció un área desplazada al oeste, que abarca las estaciones 2 y 4. En la estación 2 con una abundancia de 11-100 disminuyendo éstas en la estación 4 de 1-10 (Figuras 42 y 43).

Krohnitta pacifica se localizó al oeste de la región costera, fue la especie menos abundante ya que se encontró solamente en dos estaciones 1 y 16. Esta especie no apareció en el segundo crucero (Figura 44).

5.- DISCUSION Y CONCLUSIONES

La distribución de los quetognatos en las costas mexicanas ha sido poco estudiada, sin embargo quedan algunas regiones donde aún no han sido reportados los miembros de este --- Phylum (Vega, 1965).

El análisis de los 4527 quetognatos procedentes del Golfo de Tehuantepec, México, durante los periodos del 15-18 de marzo y del 18-19 de noviembre de 1978, nos dió la oportunidad de conocer tres géneros y diez especies, así como su distribución y abundancia en el área de estudio. De acuerdo a su abundancia y distribución es Sagitta enflata la especie más abundante y con mayor distribución en el Golfo de Tehuantepec, la cual ha sido registrada por Baldasseroni en 1915, como lo cita (Alvariño, 1965), y reportada por Alvariño en 1972. De las observaciones efectuadas en esta especie, se vió que en el -- extremo posterior de la cola, en el estado IV de madurez, se presentan unas células alargadas y distribuidas en forma de-- sordenada, cuya función no se conoce, también es importante - destacar que se encontraron las cuatro fases de madurez.

Otra especie abundante fue Sagitta pacifica, que de acuerdo a Alvariño (1966) es una especie epiplanctónica, lo cual coincide con su distribución, ya que se encontró durante el - primer crucero en toda la región costera, adentrándose hacia la región oceánica, en el segundo crucero disminuyó su abun-- dancia. Esta especie es indicadora del trópico ecuatorial ---

(Alvariño, 1977). También ha sido previamente registrada para el área de estudio por Tokioka (1940 y 1956) como lo cita --- (Bieri, 1959) y reportada por Alvariño (1972), y de la misma forma que Sagitta enflata se encontraron ejemplares en las -- cuatro fases de madurez.

Por otro lado Sagitta bedoti presenta la peculiaridad de algunas especies neríticas es decir, que invaden la región -- oceánica (Alvariño, 1963, 1965), lo cual pudo ser observada - durante el primer crucero, mientras que en el segundo, se pre-- sentó cerca de la costa, esta fue otra de las especies abun-- dantes que aparecieron en la mayoría de las estaciones. Tam-- bién ha sido registrada para el Golfo de Tehuantepec por --- Bieri (1959) y por Alvariño (1972). Durante el presente estu-- dio se encontraron los estadios I, II y III y aunque algunos de los ejemplares del estadio III ya presentan las vesículas seminales turgentes, los ovarios no alcanzan el tamaño estable-- cido por Alvariño (1963) para el estadio IV.

Pterosagitta draco fue otra especie epiplantónica y abun-- dante, que se localizó casi siempre en la región costera, --- adentrándose a la región oceánica. En el segundo crucero apare-- ce cerca de la costa, había sido previamente registrada por - Baldasseroni (1915) como lo cita Alvariño (1965) y también ha sido reportada por Bieri (1959) y Alvariño (1977). De las ob-- servaciones hechas en esta especie, en algunos ejemplares se encontraron unas estructuras sensoriales en forma de media lu

na, en el borde del collarete, cuya parte central presenta pequeñas proyecciones hacia el exterior, dichas estructuras son paroadas y su tamaño varía, siendo más pequeñas en la región anterior y posterior y de mayor tamaño en la región media. En esta especie también se encontraron las cuatro fases de --madurez.

Sagitta euneritica fue otra especie abundante, observándose en los dos cruceros, esta especie es nerítica (Alvariño, 1966) y además es considerada como indicadora de la región --nerítica del Pacífico Noreste (Alvariño, 1977). Un hecho interesante de las observaciones en esta especie, fue que sobrepasan la talla de 15.5 mm registrada por Alvariño (1963), encontrándose en el Golfo de Tehuantepec un tamaño hasta 22 mm de longitud, y es el primer registro que se tiene para esta zona de estudio, aunque es importante aclarar que se ha registrado para las costas mexicanas (Alvariño, 1969). En esta especie se encontraron los estadios I y IV.

Sagitta regularis es una especie epiplanctónica (Alvariño, 1963) y fue más o menos abundante. Se encontró en la región costera, adentrándose hacia la región oceánica. Ha sido previamente registrada por Sun (1959) para las costas de México y América Central, según (Alvariño, 1969), también ha sido reportada por Bieri (1959) y Alvariño (1972) para el Golfo de Tehuantepec. De las observaciones hechas en el presente estudio se vio que los ovarios están muy desarrollados, y es más grande el derecho que el izquierdo, y que en algunos ejempla-

res los ovarios llegan muy cerca del cuello, encontrándose así los estadios II y IV.

Sagitta minima es una especie típica de las zonas donde existe mezcla de aguas oceánicas y aguas neríticas (Alvariño, 1965), esta especie se encontró al este y oeste de la zona de estudio en el primer crucero, mientras que en el segundo no apareció. Se distribuyó en un intervalo de temperatura de -- 24.5 a 27.5°C y 34 a 34.7‰ de salinidad, se encontraron solamente dos fases de madurez, la I y la II.

Sagitta hexaptera es una especie epiplantónica, y se observó en los dos cruceros en la región oceánica. Esta especie es indicadora del Pacífico Central (Alvariño, 1977) y ha sido registrada por Bierí (1959) y Alvariño (1965) para la zona de estudio. De las observaciones realizadas en esta ocasión, se vio que en la parte posterior de la cola se encontraron unas células alargadas distribuidas en forma desordenada cuya función no se conoce y sólo aparecieron dos fases de madurez, la I y la III.

Sagitta pseudoserratodentata es una especie que coincidió en su distribución con las características ecológicas citadas por Alvariño (1965) ya que se observó siempre en localidades oceánicas y su abundancia fue escasa y se distribuyó en un intervalo de temperatura de 23 a 27°C y de 34.8 a 35‰ de salinidad.

Un aspecto de gran interés es que en el área de estudio se observó que la mayor concentración de los quetognatos de--

predadores de talla más grande como Sagitta enflata, Sagitta hexaptera y Sagitta euneritica, así como las medusas Pelagia noctiluca, Solmundella bitentaculata y Liriope tetraphylla -- (Fernández, 1981) se encontraron en relación inversa a la -- abundancia de copépodos como Canthocalanus pauper, Urdinola vulgaris, Eucalanus attenuatus (Alameda, 1980) y los eufáusidos como Euphausia distinguenda y Euphausia tenera (López, -- 1981), en las estaciones 2,3,4,6 y 13. Durante el segundo -- crucero se incrementó la abundancia de Sagitta enflata y las medusas Liriope tetraphylla y Pelagia noctiluca, mientras que los eufáusidos y copépodos decrecieron un poco en abundancia en las estaciones 1 y 4. Este hecho coincidió con lo establecido por Alvariño (1965) quien confirma que el alimento de los quetognatos consiste de copépodos, eufáusidos, larvas de peces, medusas y quetognatos.

De esta forma podemos concluir en términos generales que el incremento de los quetognatos depredadores más voraces -- (Alvariño, 1980), coincidió con un decremento en las poblaciones de copépodos y eufáusidos.

Es evidente que la abundancia de los quetognatos depredadores resulta de suma importancia, como ya lo han establecido Russell (1939), Sphipley (1922) y Alvariño (1969), ya que -- además de alimentarse de huevos y larvas de peces, también lo hacen del alimento que estos necesitan para sobrevivir, como lo son los copépodos, eufáusidos, etc. Por otro lado también es interesante mencionar que entre las especies estudiadas, -

no registraron los siguientes indicadores de masas de agua:
Sagitta euneritica típica de la región nerítica del Pacífico
noreste, Alvaríño (1977), Sagitta hexaptera característica de
las aguas del Pacífico central, Alvaríño (1977), Sagitta ---
pacifica, típica del Pacífico tropical ecuatorial, Alvaríño, -
(1977) y Sagitta bedoti que de acuerdo a Sund (1964) es proba-
blemente un indicador de las aguas tropicales del Pacífico --
oriental.

Por último debemos aclarar que no se puede llegar a con-
clusiones definitivas ya que es necesario hacer estudios esta-
cionales y continuos en el Golfo de Tehuantepec para definir
qué especies habitan esas aguas y cómo es su variación a tra-
vés del año.

Fig. 27 distribución y abundancia de *Sacitta enfolata* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.

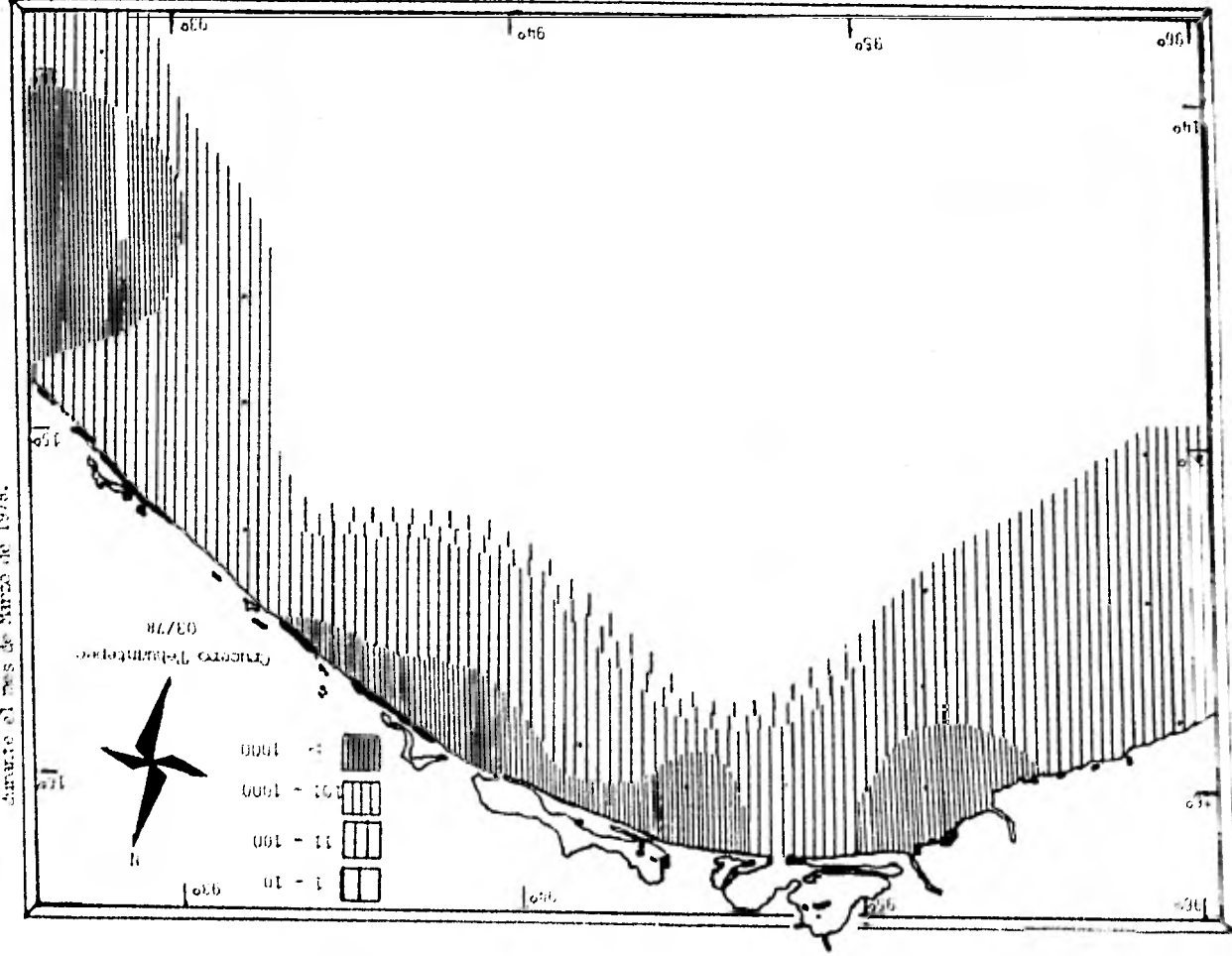


Fig. 2. Distribución y abundancia de Sagitta enflata en el Golfo de
California durante el mes de noviembre de 1978.

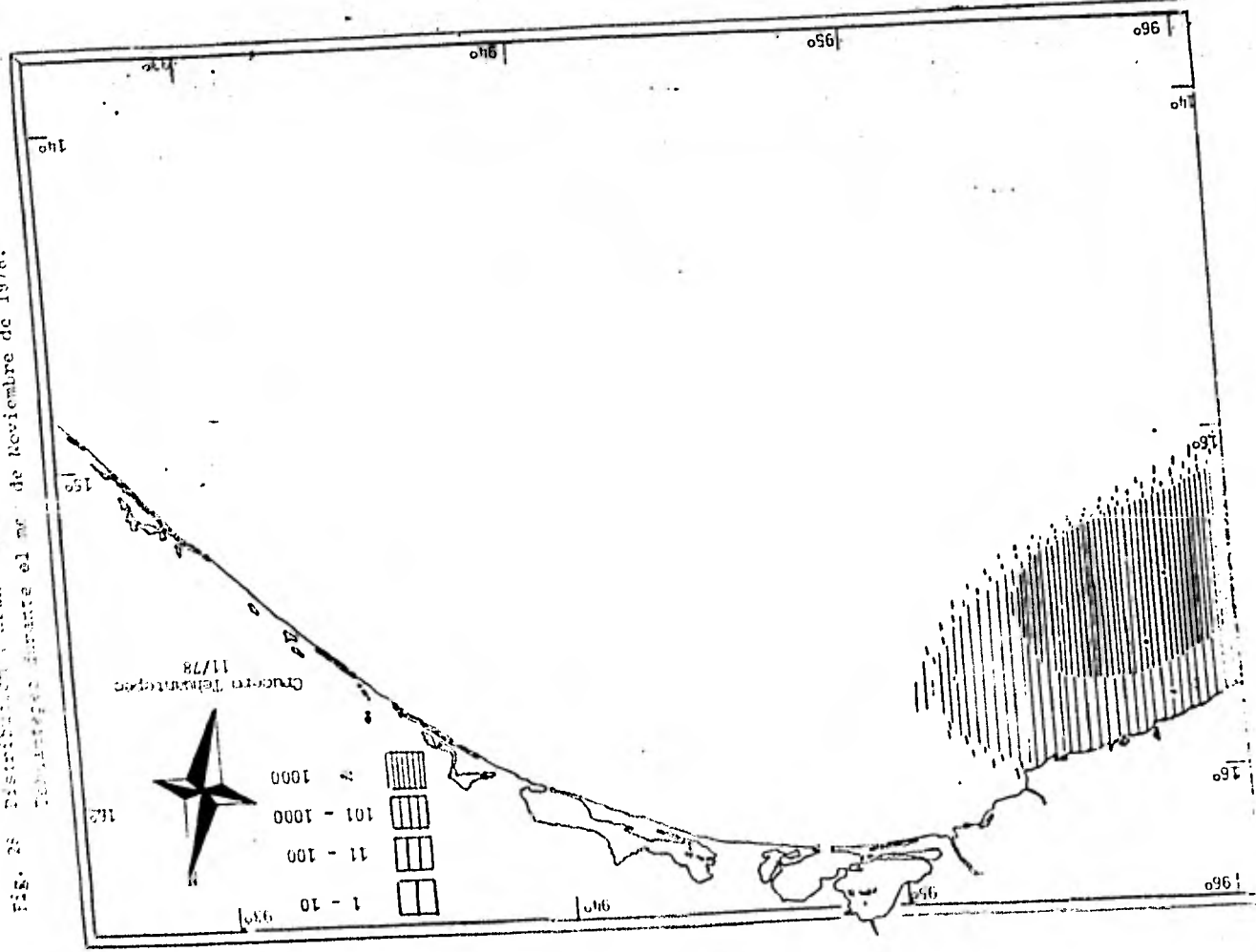


Fig. 29 Distribución y abundancia de Sargassum pacifica en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.

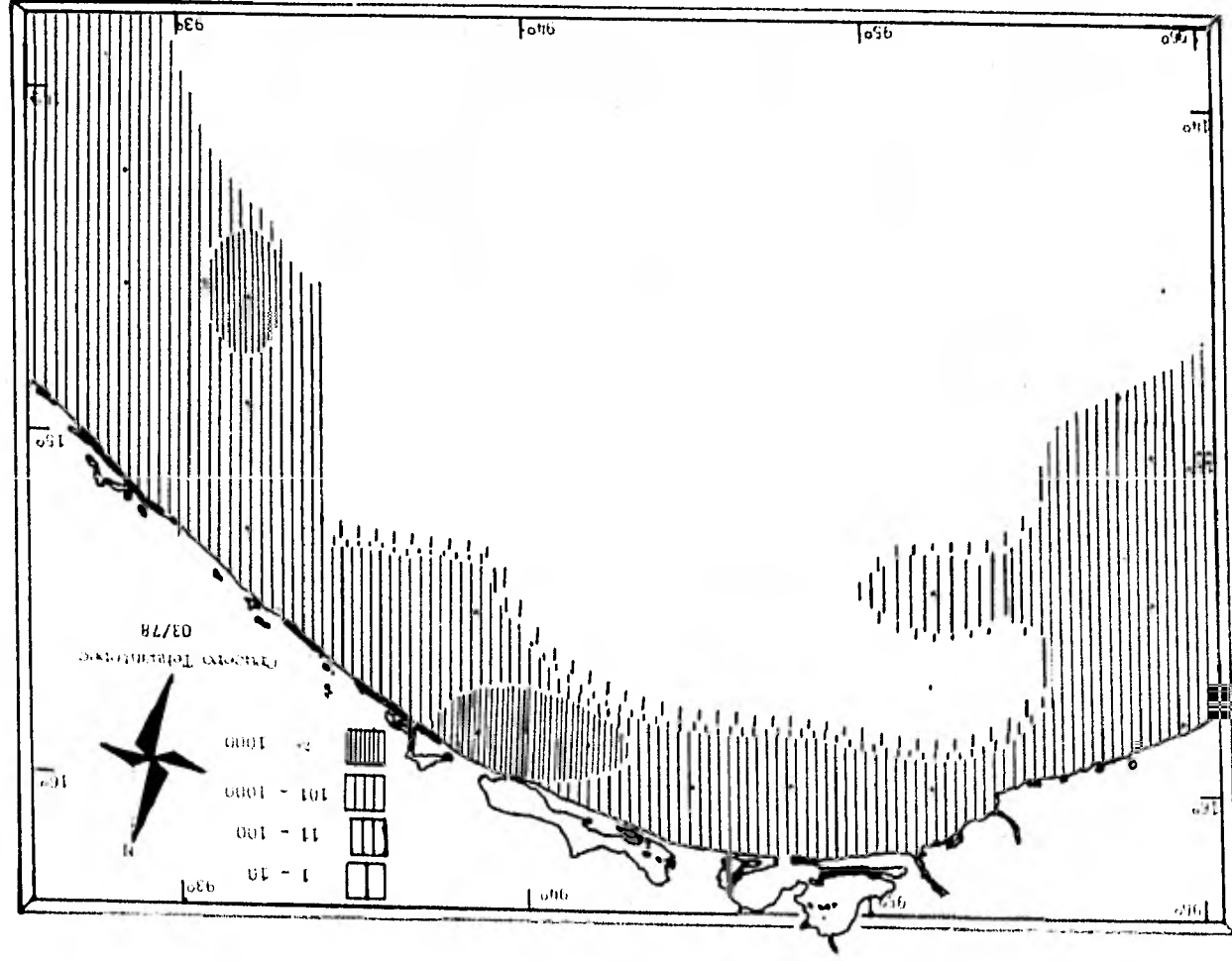


Fig. 32 Distribución y abundancia de *Sagitta bedoti* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Noviembre de 1978.

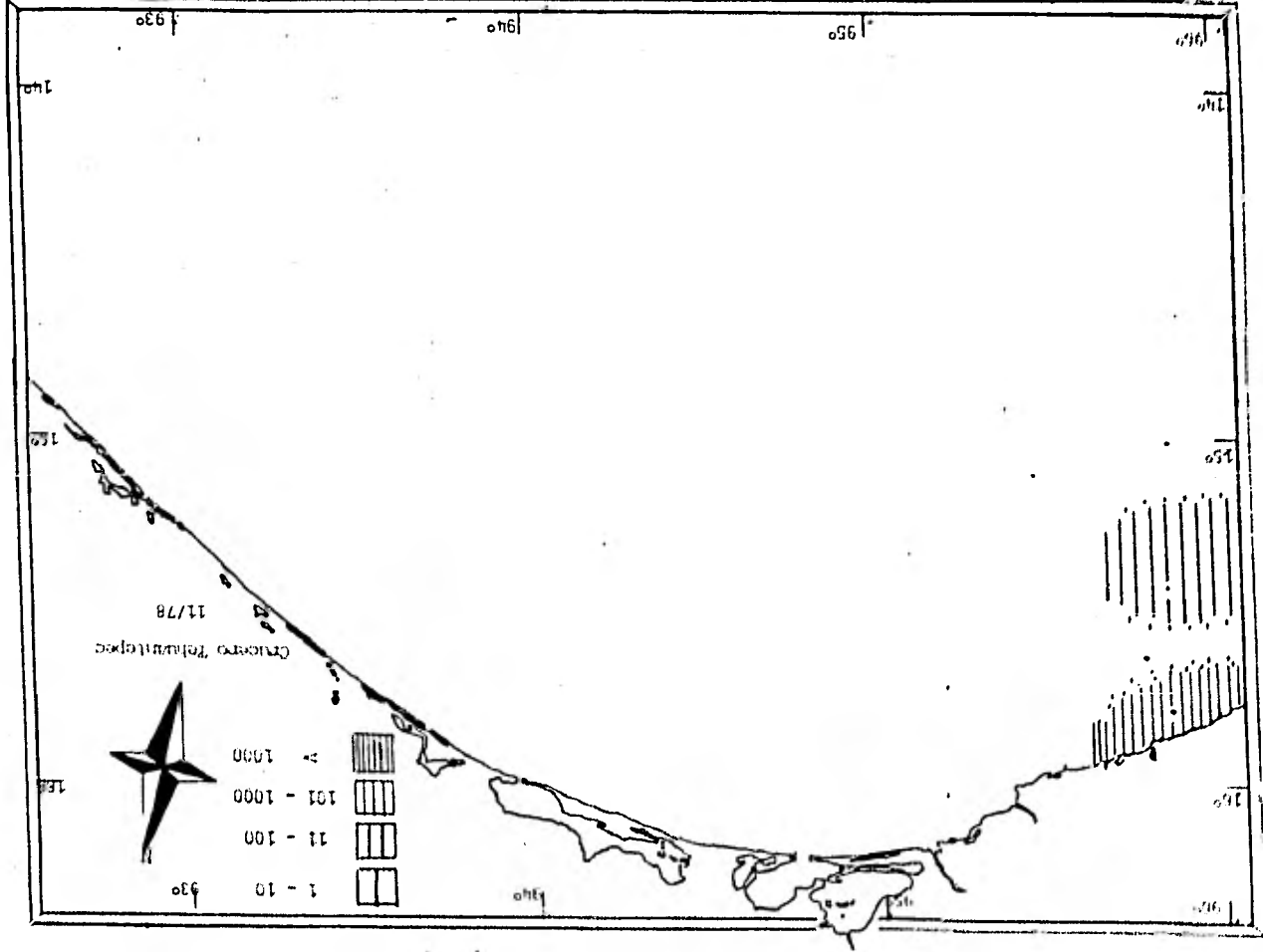


Fig. 33. Distribución y abundancia de *Pterysarcitta chaco* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.

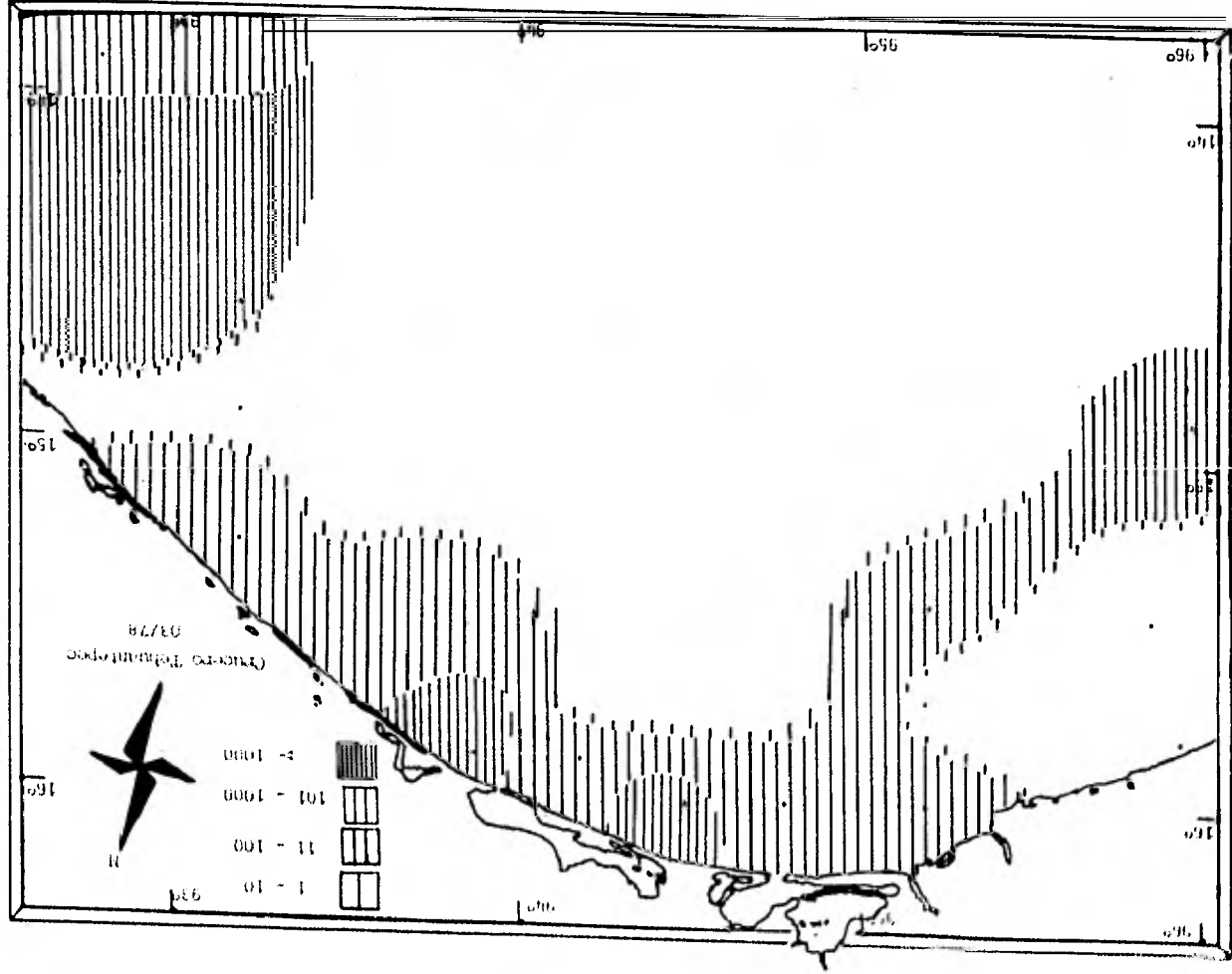


Fig. 3. Distribución y abundancia de *Pterosagitta draco* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Noviembre de 1978.

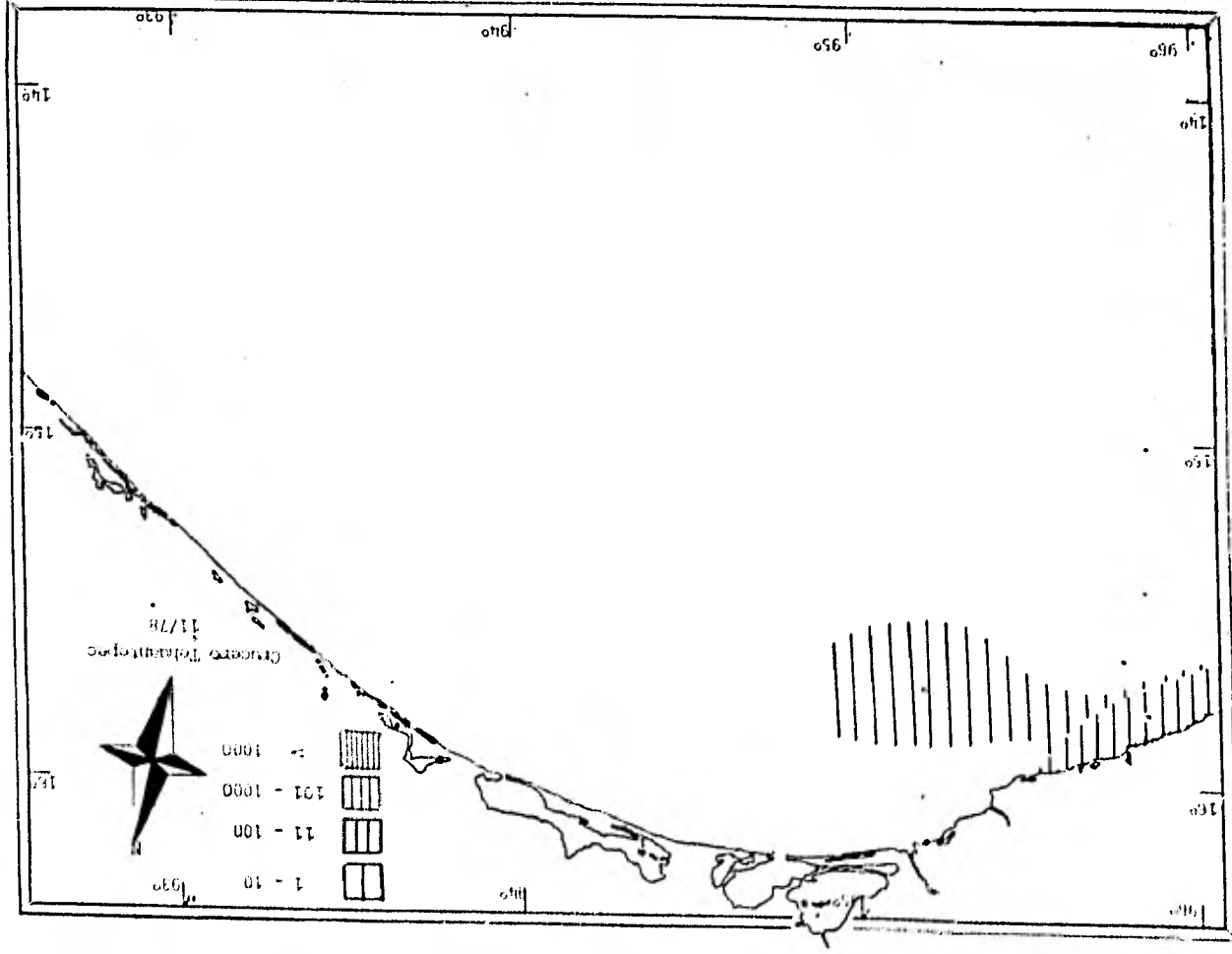


Fig. 35 Distribución y abundancia de *Sagitta omeritica* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.

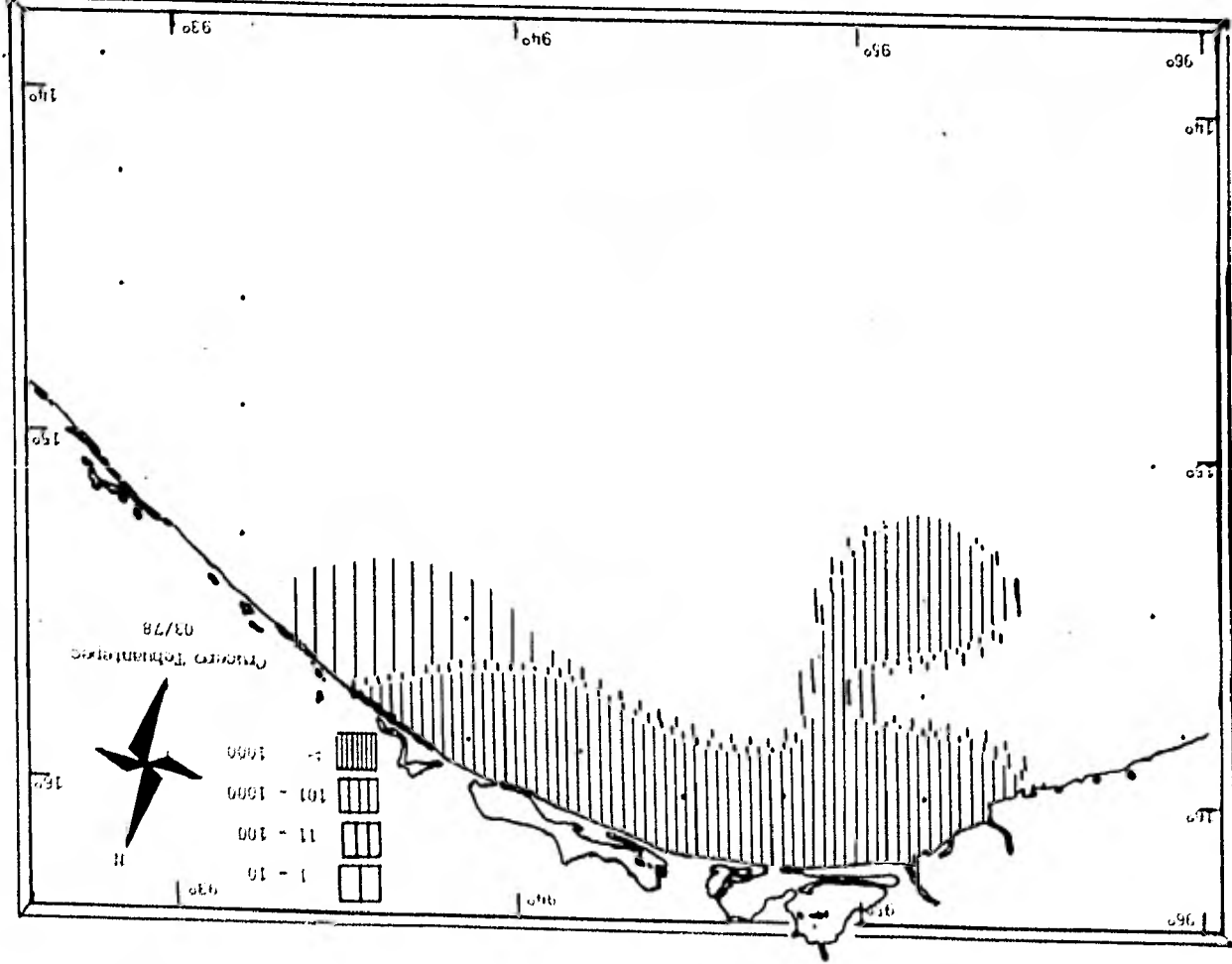


Fig. 26 Distribución y abundancia de Sagitta euneritica en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Noviembre de 1978.

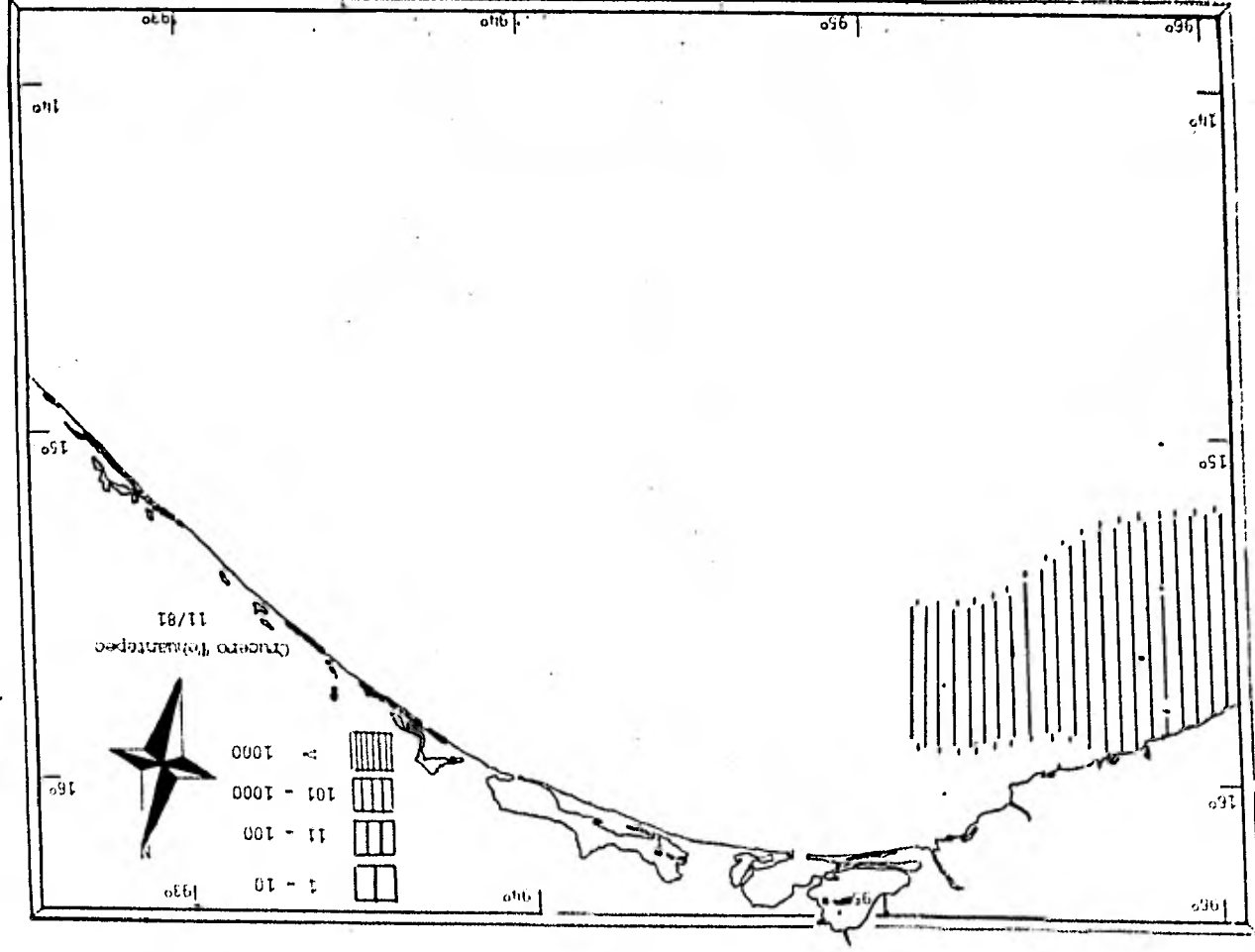


Fig. 27 Distribución y abundancia de *Sapitta regularis* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.

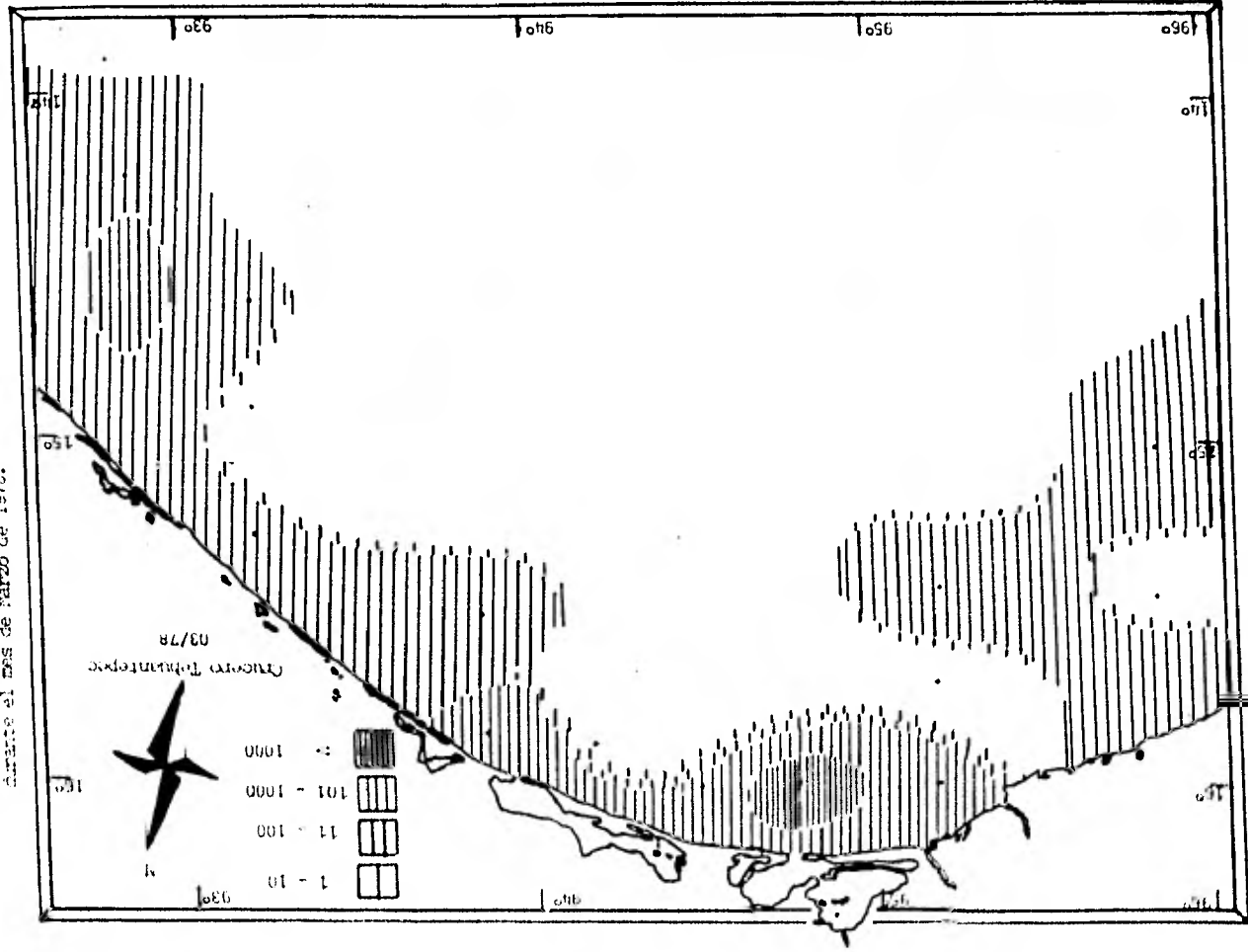


Fig. 33 Distribución y abundancia de Sagitta regularis en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Noviembre de 1978.

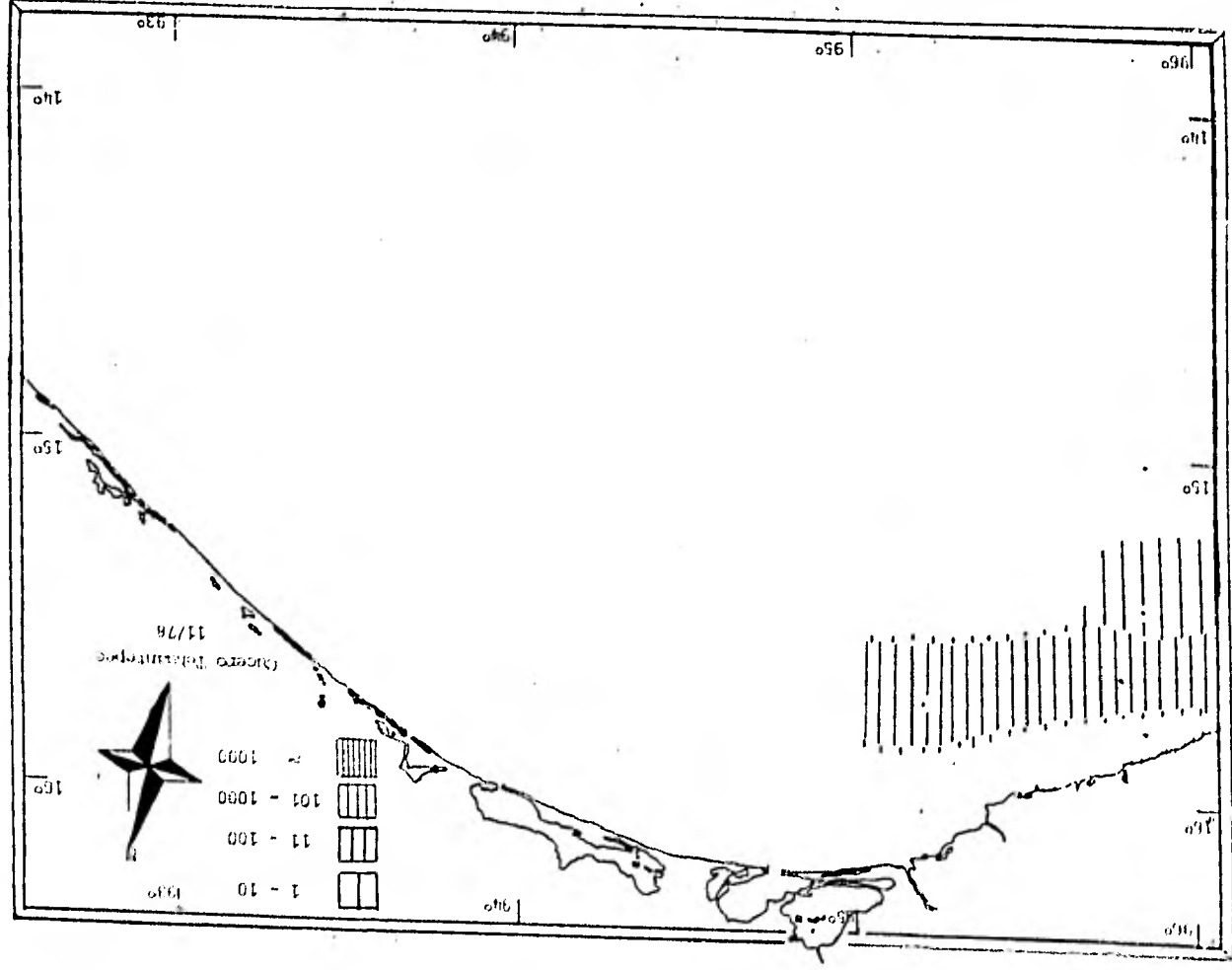


Fig. 19 Distribución y abundancia de *Sapitta minima* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.

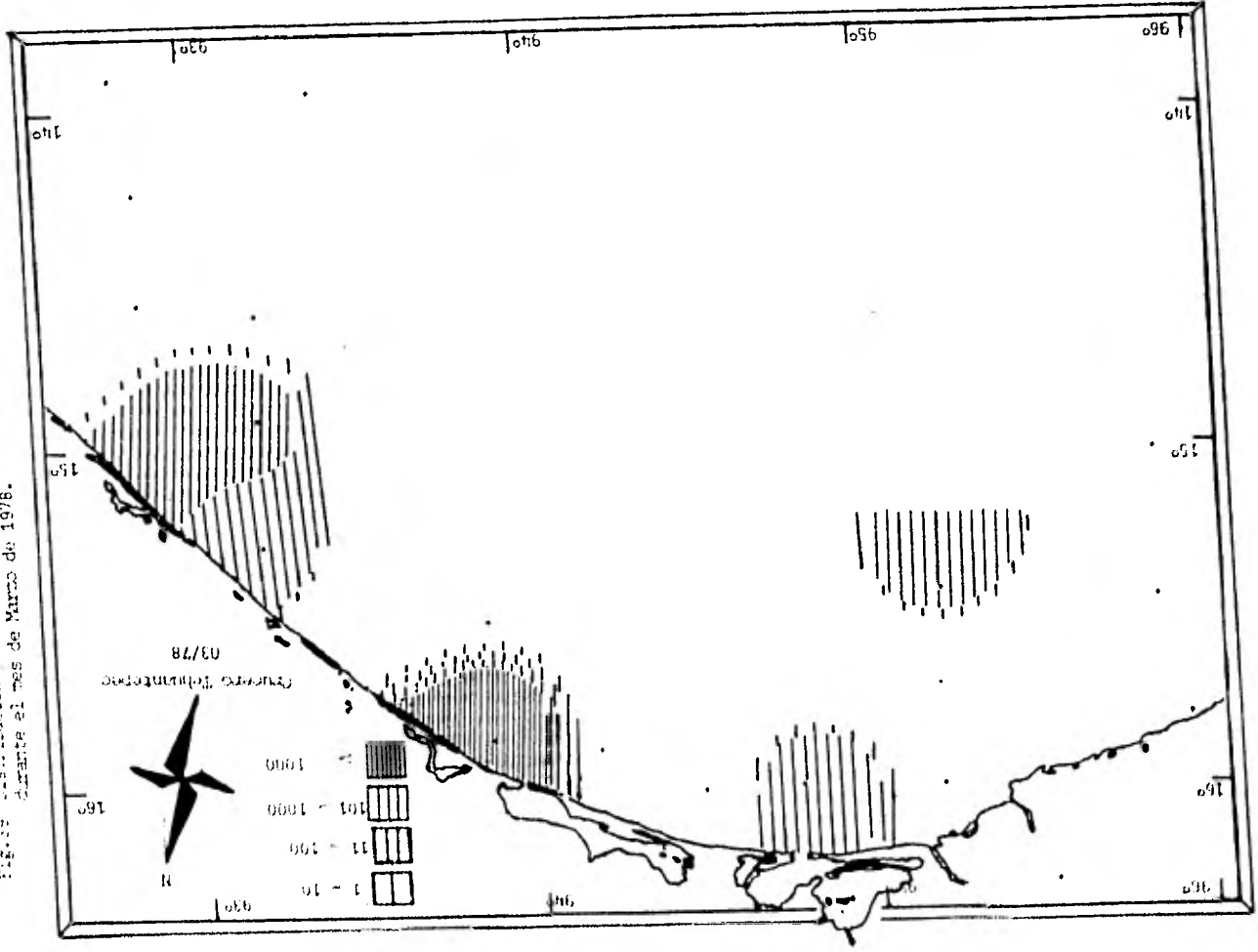


Fig. 40 Distribución y abundancia de *Sacittia hexaptera* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.

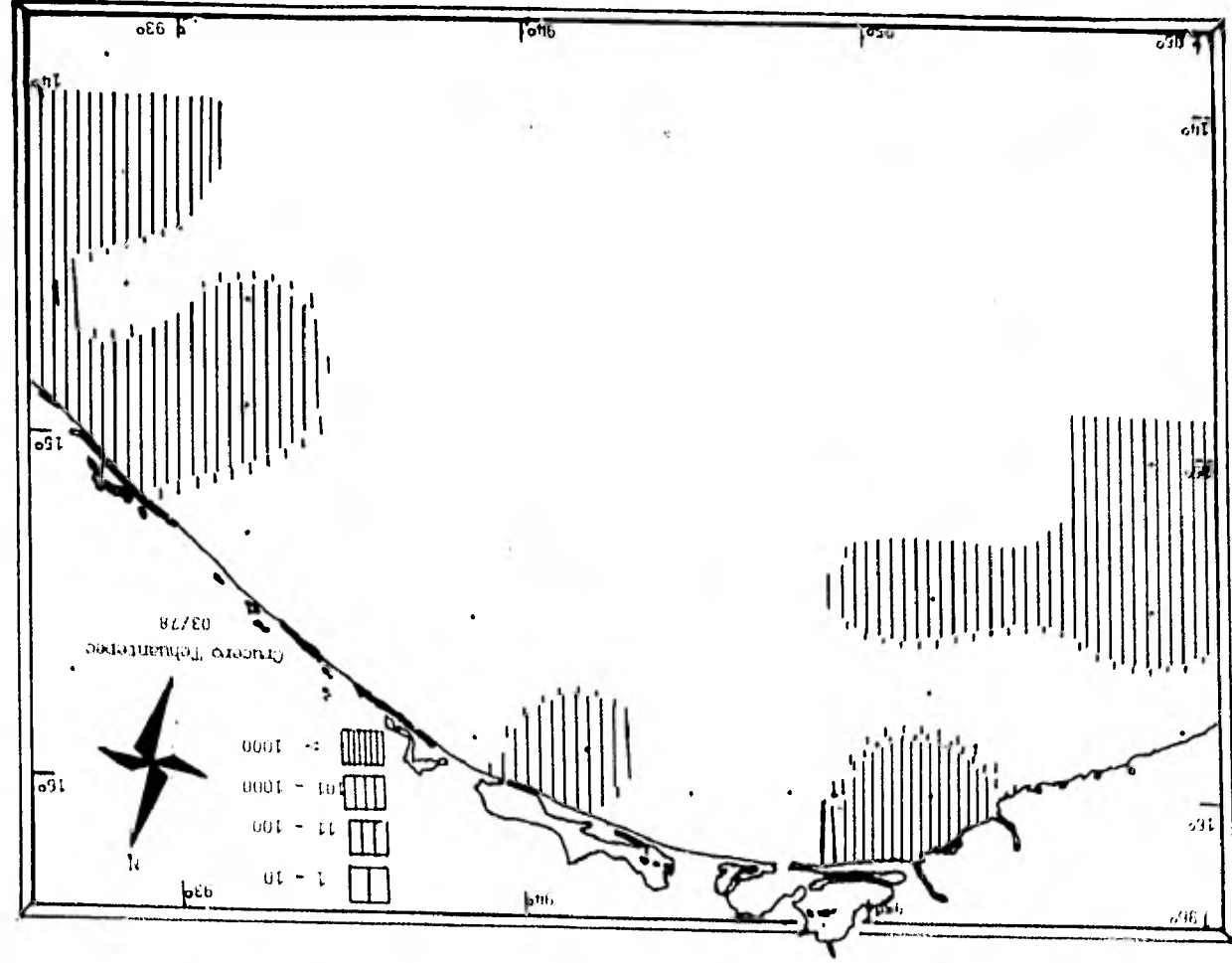


Fig. 41 Distribución y abundancia de *Sagitta hexaptera* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Noviembre de 1978.

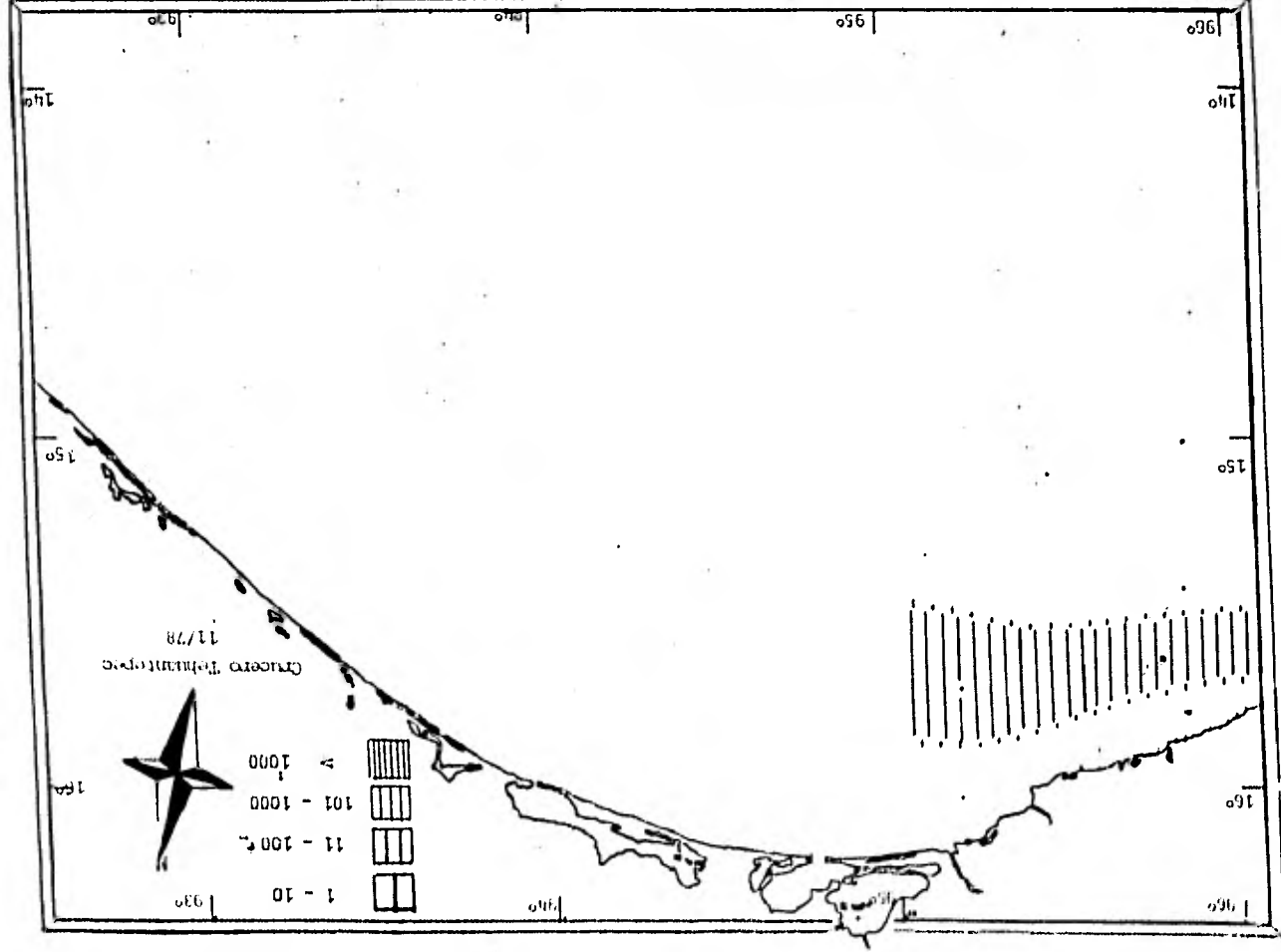


Fig. 42 Distribución y abundancia de Sagitta psuxeserratordentata en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.

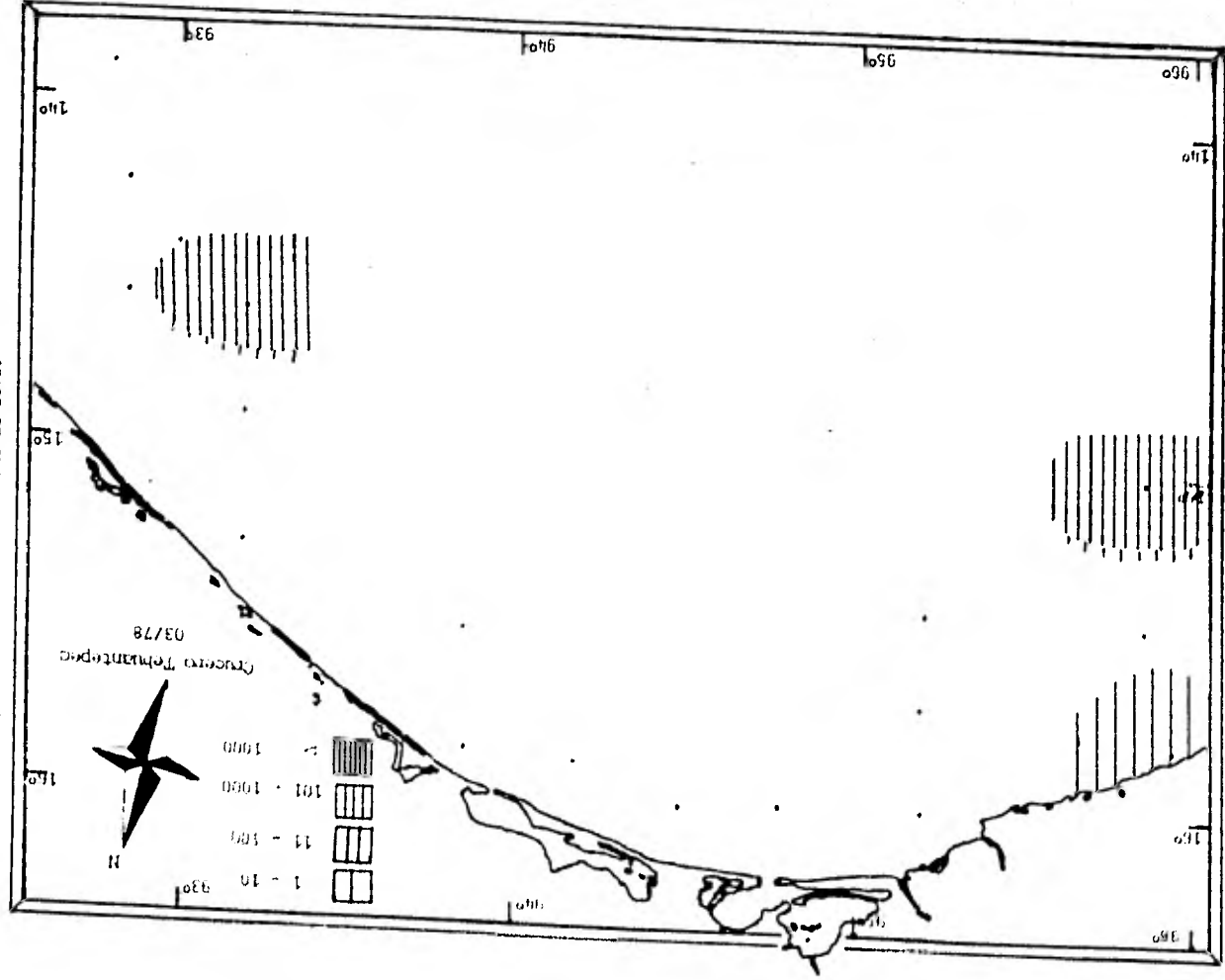


Fig. 3 Distribución y abundancia de Saritta pseudoseriatodentata en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Noviembre de 1978.

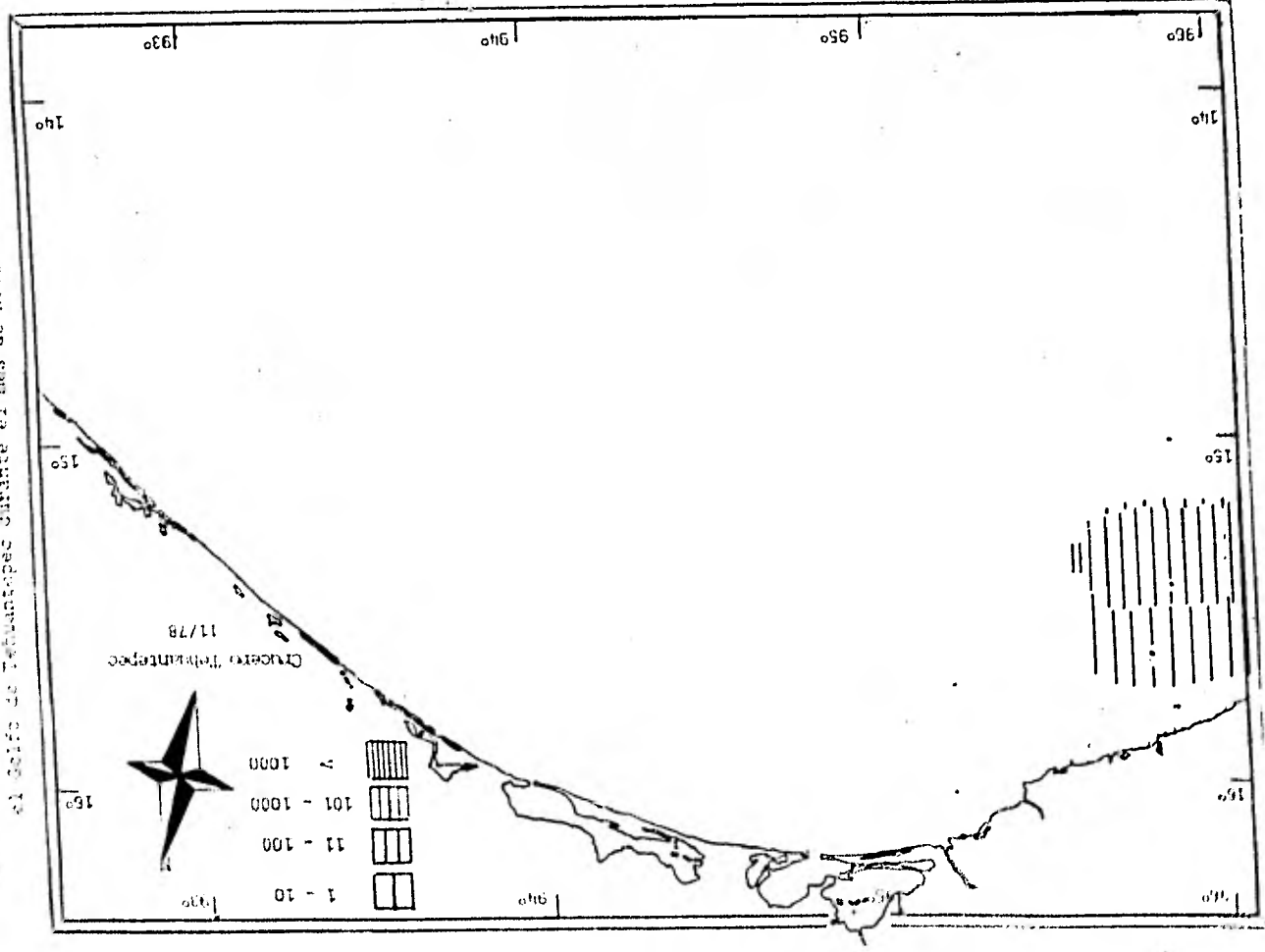
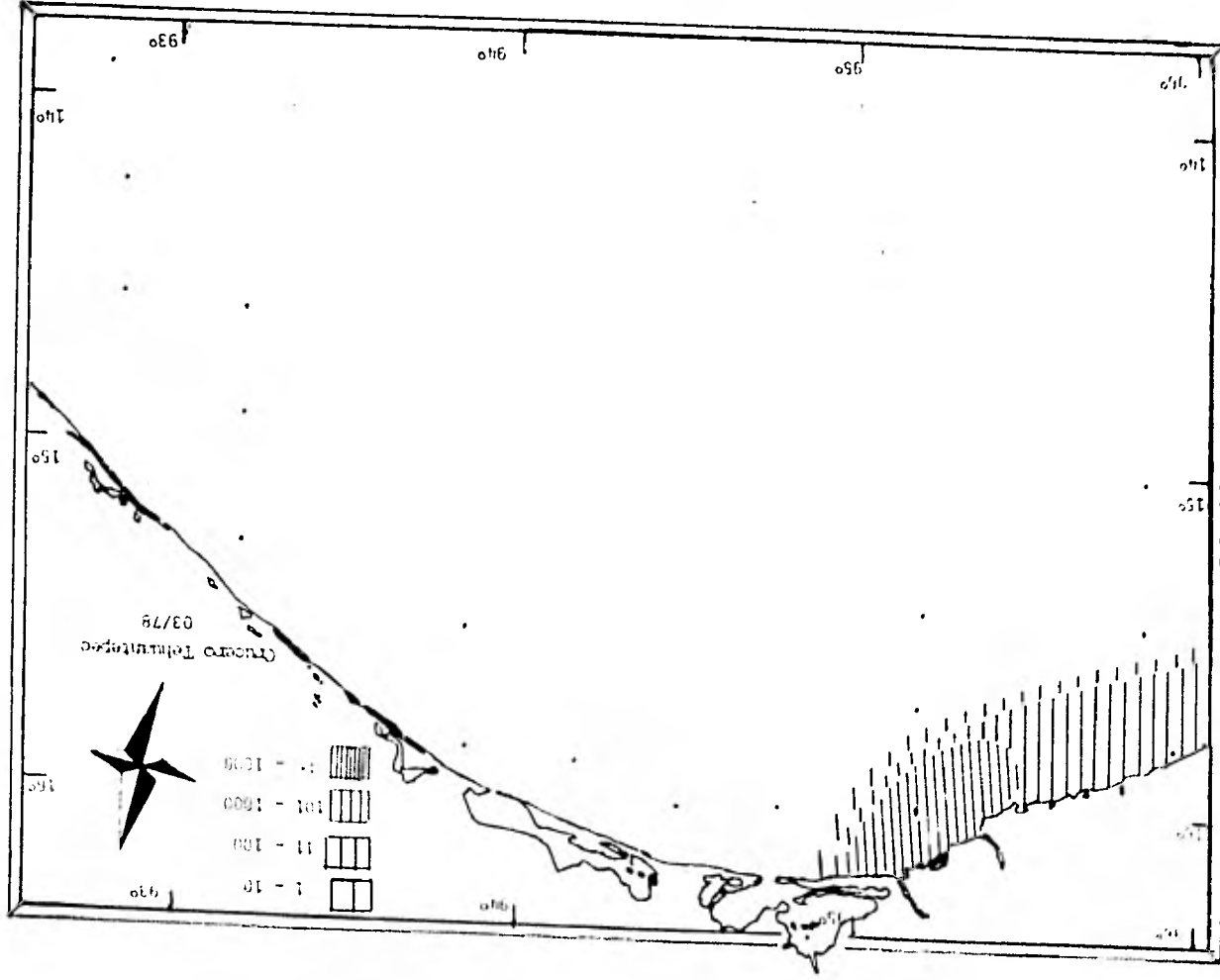


Fig. 44 Distribución y abundancia de *Krohnitta pacifica* en el Golfo de Tehuantepec durante el mes de Marzo de 1978.



6.- REFERENCIAS

Alameda, M.G., 1980. Sistemática y distribución de los copépodos (Crustácea) del Golfo de Tehuantepec. Tesis profesional Facultad de Ciencias. UNAM. Méx.

Alvariño, A., 1963. Quetognatos epiplanctónicos del Mar de Cortés. Rev. Soc. Mex. Historia Natural, 24: 97-203

_____ 1965. Chaetognaths. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. Ed. Barnes, London, 3: 115-194.

_____ 1966. Zoogeografía de California: Quetognatos. Rev. Soc. Mex. Historia Natural, 27: 199-243.

_____ 1967. Bathymetric Distribution of Chaetognatha, Siphonophora, Medusae and Ctenophorae of San Diego, California Pacific Science, 21(4):474-485.

_____ 1967. The Chaetognatha of Naga Expedition (1959-1961) in the South China sea and the Gulf Thailand. Reports of the Naga Expedition, 4:1-197.

_____ 1969. Los Quetognatos del Atlántico. Distribución y notas esenciales de Sistemática. Inst. Español de Oceanografía. Madrid. 1-290.

Alvariño, A., 1970. El zooplancton de las regiones Trópico-ecuatoriales oceánicas. Act. 4. Congr. Iattin Zool, 2: 395-426

_____ 1972. Zooplancton del Caribe, Golfo de México y Regiones adyacentes del Pacífico. 4 Congr. Nac. Ocean. (México). 223-247.

_____ 1977. Indicadores planctónicos y la Oceanografía de la región de California. Mem. 5 Cong. Nac. Ocean. (Sonora, Méx.). 1-78.

_____ 1980. The relation Between the Distribution of Zooplankton predators and Anchovy Larvae. Calif. Coop. Oceanic fish. Invest. 21: 150-160 .

Barreto, E.E., 1979. "Contribución al conocimiento de los Quetognatos" de la Zona económica exclusiva del estado de Tamaulipas Mex. Tesis profesional Escuela de Ciencias Biológicas. Univ. Aut. del Edo. de Morelos. Méx.

Bieri, R. 1959. The distribution of the planktonic Chaetognatha in the Pacific and their Relationship to water mass. Limnology and Oceanography 4(1):1-28

Fagetti, E., 1958. Investigaciones sobre Quetognatos, especialmente frente a la costa central y norte de Chile. Rev. Biol. Mar. 8:25-82.

Fernández, A.O., 1981. "Estudio preliminar sobre la sistemática y la distribución de las Medusas (Cnidaria: Hydromedusae y Scyphomedusae) del Golfo de Tehuantepec, México". Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. Mex.

Fraser, J.H., 1939. The Distribution of Chaetognatha in Scottish Waters in 1937. Journ. du Conseil, 14(1):25-34.

Furnestein, M., 1953. Contribution a l'etude morphologique, biologique et Systematique de Sagitta serratodentata Krohn des eaux Atlantiques du Maroc. Bull. Inst. Ocean. Monaco (1025), 1-39.

Ghirardelli, E., 1952. Osservazioni Biologiche e Sistematiche sui Chaetognati del Golfo di Napoli. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 23: 296-312

Hida, T.S., 1957. Chaetognaths and Pteropods as Biological Indicators in the North Pacific. Special Scientific Report-fisheries N°215: 1-12

Hyman, H., 1959. The invertebrates: Smaller coelomate groups. Mc.Graw-Hill. U.S.A. 5: 1-73 p

Legare, H. y Zoppi, E., 1961. Notas sobre la abundancia y distribución de Chaetognatha en las aguas del oriente de Venezuela. Ins. Ocean., I (1): 1-25

López, C.D., 1981. Taxonomía y distribución de los Eufausidos (Crustácea) del Golfo de Tehuantepec, Mex. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. Mex.

Meglitsch, P., 1978. Zoología de Invertebrados. Blume, México. 820-824 p.

Nagasawa, S. and Marumo, R. 1973. Structure of Grasping Spines of Six Chaetognath Species observed by Scanning Electron Microscopy. Bull. Plankton Soc. Japan., 19(2):5-16

Pantoja, V.A., 1973. Abundancia de Quetognatos en las Bocas Barron (Sin.). Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM México.

Pierce, L., 1941. The occurrence and breeding of Sagitta elegans Verrill and Sagitta setosa J. Müller in parts of the Irish sea. J. Mar. Biol. Ass. 25(1):113-124

Pierce, E.L., 1959. Notes on the Chaetognatha of the Gulf of Mexico. Gulf of Mexico its origin, waters and marine life Fisher V Bulletin of the Fish and Wildlife Servis. Bull 89(5):327-329.

Reeve, M., 1966. Observations on the biology of Chaetognath. Marine Science. N° 600: 613-630

Rivero-Beltran, C., 1971. Contribución al conocimiento de la ecología de Sagitta euneritica (Chaetognatha) de las Laguna Agiabampo, Son. Sin. Mex. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. Mex.

Rottman, M.L., 1978. Ecology of Recurrent Grups of Pteropods, Euphausias, and Chaetognaths in the Gulf of Thailand and the South China sea. Marine Biology, 48: 63 - 78

Russell, F.S., 1932 a. On the biology of Sagitta. The breeding and growth of Sagitta elegans Verrill in the Plymouth area. 1930-I. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 18(1):131-146

_____ 1932 b. On the biology of Sagitta setosa J. Muller in the Plymouth area, 1930-31 with a comparison whit that of Sagitta elegans Verrill. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 18(1):147-160

_____ 1933 . On the biology of Sagitta III. A further observation on the growth and breeding of Sagitta setosa in the Plymouth area J. Mar. Biol. Ass, U.K., 25 (1):555-558.

_____ 1933. On the biology of Sagitta IV. Observations on the natural history of Sagitta elegans Verrill and Sagitta setosa. J. Biol. Ass. U.K., 18(2):559-574

Russell, F.S., 1935-36. On the Value of Certain Plankton Animals as Indicators of Water Movements in the English Channel and North Sea.

Jour. Mar. Biol. Ass. U.K., 20:09-I.

_____ 1939. Hydrographical and Biological Conditions in the North Sea as Indicated by Plankton Organisms. Jour. du Conseil., 14(2):171-192

Secretaría de Marina. 1978. Estudio Oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, Mex. Dirección General de Oceanografía. Tomo I.

Shipley, A.E., 1922. Worms, Rotifers and Polyzoa. Mac Millan. London. 186-194 p.

Suárez-Caabro., 1967. Conceptos de productividad Marina. Ciencia, Mex. 25(5):149-153

Sund, P., 1959. A key to the Chaetognatha of the tropical eastern Pacific Ocean. Pacific Science, 2: 269-285

_____ 1964. Los Quetognatos en las aguas de la región del Perú. Com. Interamericana del Atón Tropical, 9(3):189-216

_____ 1961. Two new species of Chaetognatha from the waters off Peru. Pacific Science, 15(1):105-111

Tokioka, T., 1960. XIX A glimpse upon Chaetognatha and pelagic tunicates collected in the Lagoon water near Noumea, New Caledonia. Mar Biol. Lab. 8(1):50-54

Vázquez, C.C. 1973. Chaetognatos en dos localidades de la Costa Mexicana del Océano Pacífico, su relación con elementos abióticos del ambiente y con poslarvas de camarón. Tesis profesional. Esc. de Biol. Univ. Aut. del Edo. de Morelos. México.

Vega, R.F., 1964. Sistemática y consideraciones sobre la distribución de Chaetognatha en Veracruz. Tesis profesional Facultad de Ciencias, UNAM. México.

_____ 1965. Distribución de Chaetognatha en Veracruz. Ver. Anales Ins. Biol., 6: 229-247

Vijayalakshmi, R.N., 1977. Studies on predation of fish eggs and Larvae by Chaetognatha. Nat. Inst. of Ocean. 425-431.