

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**“Análisis Cualitativo y Cuantitativo de los  
Quetognatos (Chaetognatha) en la Región  
del Domo de Costa Rica (Otoño, 1981)”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**LICENCIADA EN BIOLOGIA**

**P R E S E N T A :**

**LILIA MORONES ARMENDARIZ**

**MEXICO, D. F.**

**1988.**



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 está 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.

## C O N T E N I D O

	PAGS.
INTRODUCCION .....	1
AREA DE ESTUDIO .....	6
MATERIAL Y METODOS .....	9
RESULTADOS Y DISCUSION .....	15
CONCLUSIONES .....	94
LITERATURA CITADA .....	96

## R E S U M E N

El presente estudio contribuye al conocimiento de la distribución y abundancia de los quetognatos planctónicos en las aguas del Domo de Costa Rica.

El material analizado proviene de la Campaña Oceanográfica DOMO III efectuada en el Domo de Costa Rica durante el mes de noviembre de 1981.

Las muestras de zooplancton fueron obtenidas de la región epipelágica a diferentes profundidades, mediante arrastres oblicuos con redes tipo Bongo equipadas con mallas de 0.303 mm.

Se determinaron un total de 11,791 ejemplares pertenecientes a 13 especies que corresponden a 3 géneros. Las especies encontradas fueron: Pterosagitta draco, Krohnitta pacifica, K. subtilis, Sagitta enflata, S. hexaptera, S. pulchra, S. pacifica, S. bipunctata, S. bedoti, S. robusta, S. decipiens, S. neglecta y S. regularis, siendo S. enflata la especie más frecuente y abundante en el área de estudio.

## I N T R O D U C C I O N

El Phylum Chaetognatha es un grupo de gran importancia desde varios puntos de vista; Shipley (1922) y Weisz (1985) señalan que la trascendencia de los quetognatos en las redes tróficas radica, principalmente, en que son activos consumidores de copépodos, de huevos y larvas de peces, así como de otros zooplancteres que constituyen el alimento de numerosos peces de importancia comercial. A su vez, los quetognatos -- constituyen parte de la dieta de numerosas especies de peces. Heydorn (1959) y Reeve (1966) indican que alrededor de 30 especies de peces y unas 15 de invertebrados incluyen en sus dietas a los quetognatos. Además el canibalismo es común entre algunas especies, como es el caso de Sagitta enflata, -- S. hexaptera y S. hispida (Suárez-Caabro, 1955).

Los quetognatos afectan directamente a las pesquerías, dada su capacidad depredadora sobre huevos y larvas de peces comercialmente explotables, como es el caso de S. elegans, que ataca a las poblaciones juveniles del arenque (Clupea harengus) en el Mar del Norte (Bigelow, 1926).

Hyman (1959) y Meglitsch (1978) mencionan que la especie S. bipunctata es capaz de ingerir arenques tan grandes como ella.

Nair (1977) cita a S. euneritica como una especie que

incluye en su dieta huevos y larvas de la anchoveta ---

Engraulis mordax.

Estos organismos además constituyen buenos indicado--  
res de las posibilidades y perspectivas pesqueras. Le Bra--  
sseur (1959) encontró una relación inversa entre la abun--  
dancia de Sagitta lyra y la magnitud de la pesca del sal--  
món del género Oncorhynchus en el Pacífico Noroccidental.

Park (1970) analizó la utilidad de S. enflata, S. --  
bedoti y S. crassa para predecir la pesca del escombro en  
las aguas coreanas.

Fives (1971) observó una estrecha relación entre las  
frecuencias de S. elegans y S. setosa con varias especies  
de importancia económica, como la sardina (Sardina ---  
pilchardus) en aguas del Atlántico Norte.

Tomando en cuenta que la distribución de los quetog--  
natos está relacionada con diferencias en la temperatura,  
salinidad, preferencia de alimento, etc., algunas especies  
de quetognatos son consideradas como indicadores de masas  
de agua y corrientes marinas (Alvariño, 1967a).

Bigelow (1926) fue probablemente el primero en suge--  
rir el uso posible de los quetognatos como organismos indi--  
cadores, posteriormente en los trabajos de Russell (1935)  
se enfatizó el empleo de estos individuos como indicadores

de corrientes. Este autor menciona a Sagitta elegans y a S. setosa como especies indicadoras de las masas de agua del Canal Inglés y del Mar del Norte.

Fraser (1939) considera a S. elegans como un indicador biológico de las aguas del Atlántico, ya que es principalmente abundante donde existe una mezcla de las aguas de dicho océano y las aguas de las costas occidentales de Inglaterra.

Sund (1964) registra a S. maxima, S. minima, S. decipiens, S. hexaptera, Krohnitta subtilis, Eukrohnia fowleri y E. hamata como especies indicadoras de afloramientos de agua en la región del Perú. Además, cita a S. bedoti como un indicador de las aguas tropicales del Océano Pacífico Oriental.

Alvariño en 1966, determina a S. decipiens como una especie indicadora de fenómenos de afloramientos de las aguas profundas en la región de California. En 1977, menciona a S. scrippsae como buen indicador de la Corriente de California; a S. euneritica como especie típica de la región nerítica del Pacífico Nororiental y a S. pacifica como una especie común del Pacífico Tropical Ecuatorial.

Margulis (1981) menciona a S. bipunctata como una especie característica de las aguas de la plataforma continental de Carolina del Norte y que puede ser utilizada para localizar las extensiones laterales de Florida.

## ANTECEDENTES

Son pocos los estudios que se han realizado sobre el grupo de los quetognatos en el Océano Pacífico.

Bieri (1959) analiza la distribución de 27 especies de quetognatos y sus relaciones con las masas de agua en el -- Océano Pacífico.

Alvarino (1962) estudia la distribución de dos espe--- cies, Sagitta robusta y S. ferox en la región de California. En 1966, analiza la distribución de 23 especies de quetogna tos, así como sus relaciones con las masas de agua que avan zan en la región de California. En 1967a, determina la dis tribución batimétrica de los quetognatos, sifonóforos, medu sas y ctenóforos en San Diego, California.

Sund (1964) analiza la distribución de 28 especies de quetognatos en las aguas de la región del Perú.

Rivero (1971) estudia la ecología de S. euneritica en la Laguna de Agiabampo en el estado de Sonora.

Pantoja (1973) determina los quetognatos en las Bocas Barrón en el estado de Sinaloa.

Cambrón (1981) realiza un estudio sobre la abundancia y distribución de 10 especies de quetognatos planctónicos en el Golfo de Tehuantepec.

En la región del Domo de Costa Rica hasta la fecha no se ha efectuado ningún trabajo referente a quetognatos, --



siendo éste el primero que se desarrolla en ésta zona del Pacífico Tropical Oriental.

## OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo son:

- \_ Determinar la composición y abundancia de los quetognatos en las aguas del Domo de Costa Rica.
- \_ Conocer el patrón de distribución horizontal de las diversas especies identificadas en el área de estudio.
- \_ Determinar las posibles relaciones entre los parámetros físico-químicos y la distribución de los quetognatos en la zona estudiada.

## AREA DE ESTUDIO

El Domo de Costa Rica constituye una de las zonas económicas de gran importancia para Centroamérica, debido a los afloramientos de aguas profundas característicos de la zona, es una región de alta productividad en donde se realizan varias pesquerías de gran valor comercial.

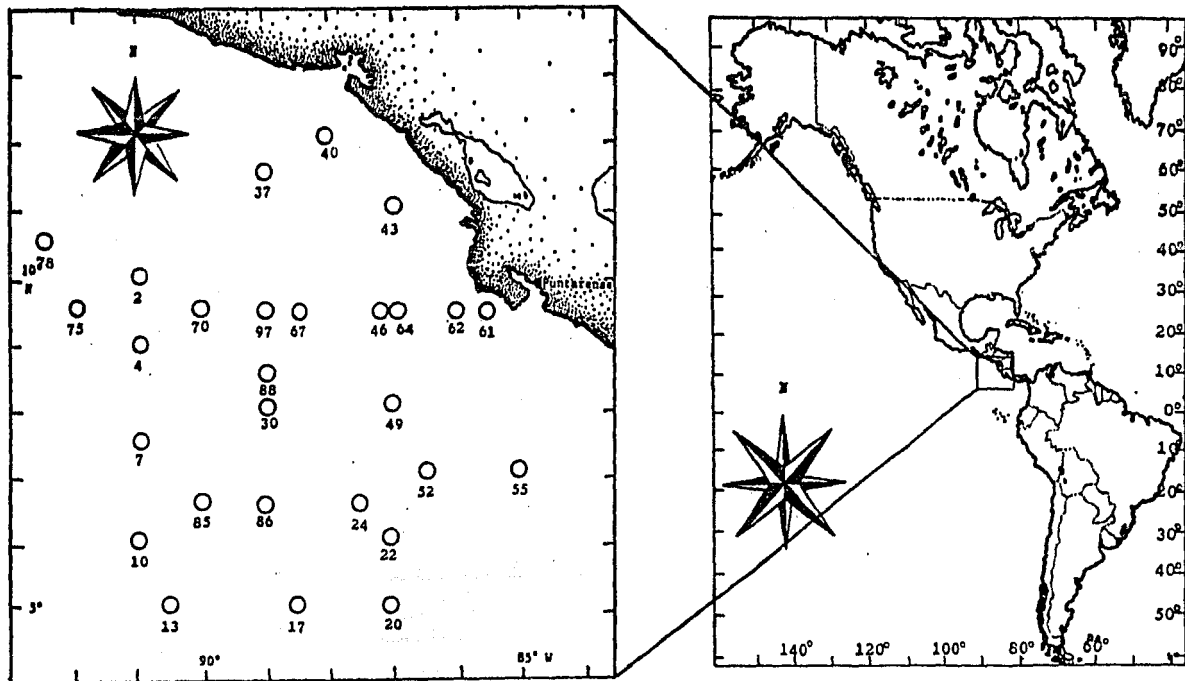
Esta área se localiza en el Pacífico Tropical Oriental, frente a las costas de Nicaragua y Costa Rica (Wyrcki, 1964). Es una zona de aproximadamente 200 km de diámetro, ubicada entre los paralelos  $7^{\circ}$  a  $9^{\circ}$  Latitud N y  $87^{\circ}$  a  $90^{\circ}$  Longitud W (Mapa 1).

Wyrcki (1964) establece que la circulación de las corrientes marinas alrededor del Domo está determinada por la Corriente Ecuatorial del Norte, la Contracorriente Ecuatorial, la Corriente Costera de Costa Rica, el Flujo Ciclónico, la Corriente Anticiclónica y la Corriente Ecuatorial del Sur.

La Contracorriente Ecuatorial fluye hacia el Oriente y se extiende entre las corrientes ecuatoriales del Norte y del Sur. La velocidad, la amplitud y el transporte de esta corriente, varían considerablemente con respecto a las esta

ciones del año y aún durante períodos más cortos, observándose en ocasiones que de un día para otro, se producen variaciones drásticas. La Contracorriente se bifurca y -- una de sus ramas se desvía hacia el Norte, formando la Co rriente Costera de Costa Rica, la cual aporta su flujo a la Corriente Ecuatorial del Norte, llegando hasta las costas de Centroamérica y México, a la altura de Cabo Corrientes, esta misma rama se vuelve al Noroeste formando un Flujo Ciclónico. La otra rama se dirige al Suroeste constituyendo la Corriente Anticiclónica, que entra en contacto -- con la Corriente Ecuatorial del Sur y cuya agua se mueve - al Occidente.

Las características físico-químicas del agua superficial de esta región son: temperatura ligeramente más baja, elevada salinidad, bajo contenido de oxígeno y elevada concentración de nutrientes en comparación con las masas de - agua superficiales que la rodean (Broenkow, 1965).



MAPA 1. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO Y DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DURANTE LA CAMPAÑA OCEANOGRAFICA DOMO III.

## MATERIAL Y METODOS

Las colecciones de plancton analizadas provienen de la Campaña Oceanográfica DOMO III, realizada en la región del Domo de Costa Rica durante el mes de noviembre de -- 1981.

El derrotero del buque incluyó 93 estaciones de muestreo, de las cuales en 37 se realizaron arrastres de zooplancton. Los arrastres fueron oblicuos en la región epipelágica a diversas profundidades, con redes tipo Bongo - equipadas con mallas de 0.303 mm y 0.505 mm. De las 37 -- muestras obtenidas durante la Campaña Oceanográfica, se -- analizaron 28 para este trabajo recolectadas con la malla de 0.303 mm (Mapa 1).

Se realizaron arrastres diurnos y nocturnos (Tabla 1), los diurnos se efectuaron entre las 10:00 y las 14:00 horas y los nocturnos entre las 22:00 y las 02:00 horas. -- Una vez obtenidas las muestras se colocaron en frascos de cristal de un litro de capacidad y se preservaron con una solución de formaldehído al 4% neutralizado con borato de sodio.

En cada una de las estaciones oceanográficas se obtuvieron los siguientes parámetros físico-químicos (Tabla 1): temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y clorofilas. Además se efectuaron registros de algunas observaciones meteorológicas como son: humedad relativa, dirección y velocidad de los vientos, nubosidad y precipitaciones.

Los datos hidrográficos y meteorológicos fueron procesados por el personal de investigación del Laboratorio de Oceanografía Física del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El análisis de las muestras de zooplancton se llevó a cabo en el Laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

La determinación de las diferentes especies se basó principalmente en los trabajos realizados por Alvaríño (1967b) y Pierrot-Bults (1974).

Las observaciones de los ejemplares se realizaron en cajas de Petri bajo el microscopio estereoscópico, elaborando preparaciones temporales para ser observadas en el microscopio óptico. Posteriormente se realizaron los esquemas para cada una de las especies determinadas.

Una vez determinado el número de individuos para cada una de las especies registradas, se realizaron los cálculos matemáticos con el objeto de estimar: la abundancia relativa, la frecuencia de aparición y el porcentaje de abundancia.

Se elaboraron los mapas de distribución para cada una de las especies determinadas con base en la abundancia relativa (número estandarizado de individuos en 1000 m<sup>3</sup> de agua filtrada), empleando la siguiente simbología:

	No. Ind./ 1000 m <sup>3</sup>
○	Escasa 1-9
◐	Mínima 10-19
◑	Intermedia 20-81
◒	Abundante 82-729
●	Muy Abundante 730-6561

Todos los ejemplares fueron medidos expresando los resultados en milímetros; posteriormente los organismos que se encontraban en condiciones óptimas de conservación pasaron a formar parte de la colección de referencia del Laboratorio de Invertebrados.

Por lo que se refiere a la influencia de los factores abióticos sobre la distribución y abundancia de los quetognatos identificados, los parámetros físico-químicos registrados a lo largo de la Campaña en ese período, fueron más o menos constantes, por lo que no son considerados como -- factores determinantes en la distribución horizontal de estos organismos.

Del total de arrastres de zooplancton efectuados en esta Campaña, 16 fueron diurnos y 12 nocturnos. El análisis de las muestras no dió diferencias notables en la concentración de individuos durante ambos períodos.



TABLA 1. DATOS GENERALES DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DURANTE EL CRUCERO OCEANOGRAFICO DOMO III.

ESTACION	FECHA	HORA	POSICION		PROFUNDIDAD DEL ARRASTRE (m)	TEMPERATURA (C°)	SALINIDAD (°/oo)
			LATITUD N	LONGITUD W			
2	3-11-81	11:50	10°00'0"	90°59'8"	175	12.04	34.79
4	3-11-81	23:55	08°59'9"	90°59'9"	125	12.60	34.83
7	4-11-81	12:51	07°30'1"	90°59'9"	125	-	-
10	4-11-81	00:20	06°00'0"	91°00'0"	210	13.41	34.89
13	5-11-81	11:35	05°00'0"	90°30'0"	175	13.37	34.90
17	6-11-81	01:28	05°00'0"	88°30'1"	275	12.44	34.82
20	6-11-81	11:57	05°00'0"	86°59'8"	225	12.96	34.86
22	7-11-81	02:30	06°00'0"	87°00'0"	225	12.61	34.83
24	7-11-81	11:02	06°30'0"	87°30'0"	-	-	-
30	8-11-81	11:35	07°59'9"	89°00'0"	225	11.53	34.77
37	9-11-81	13:50	11°30'0"	89°00'1"	135	13.42	34.87
40	9-11-81	00:58	12°00'0"	88°00'0"	-	-	-
43	10-11-81	13:20	11°00'0"	87°00'0"	100	14.22	34.86
46	11-11-81	00:40	09°30'1"	86°59'0"	160	-	-
49	11-11-81	13:35	08°00'1"	87°00'0"	290	11.37	34.75
52	11-11-81	00:31	07°00'0"	86°30'0"	270	11.74	34.78
55	12-11-81	11:10	07°00'2"	84°59'9"	225	12.29	34.81
61	15-11-81	13:55	09°30'0"	85°30'1"	-	-	-
62	15-11-81	17:40	09°30'0"	86°00'2"	225	-	-
64	16-11-81	01:02	09°30'1"	86°59'9"	375	10.30	34.69

TABLA 1. DATOS GENERALES DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DURANTE EL CRUCERO OCEANOGRAFICO DOMO III.

ESTACION	FECHA	HORA	POSICION		PROFUNDIDAD DEL ARRASTRE (m)	TEMPERATURA (C°)	SALINIDAD (°/oo)
			LATITUD N	LONGITUD W			
67	16-11-81	12:52	09°30'0"	88°29'9"	225	-	-
70	16-11-81	23:13	09°30'1"	90°00'0"	160	-	-
75	17-11-81	13:13	09°30'0"	92°00'0"	175	12.15	34.80
78	17-11-81	03:38	10°30'0"	93°00'0"	160	12.44	34.79
85	20-11-81	02:31	06°30'3"	90°00'1"	175	12.33	34.80
86	20-11-81	10:37	06°30'4"	89°13'6"	175	12.22	34.80
88	20-11-81	22:45	08°29'4"	88°00'0"	175	12.96	34.84
97	22-11-81	10:56	09°29'9"	89°00'7"	75	-	-

## RESULTADOS Y DISCUSION

Se analizaron un total de 11,791 individuos, determinándose 13 especies que pertenecen a 3 géneros (Tabla 2), las cuales se enlistan a continuación de acuerdo al esquema taxonómico propuesto por Alvaríño (1967b).

- PHYLUM Chaetognatha
- GENERO Krohnitta  
Krohnitta pacifica Aida, 1897  
Krohnitta subtilis Grassi, 1881
- GENERO Pterosagitta  
Pterosagitta draco Krohn, 1853
- GENERO Sagitta  
Sagitta hexaptera d'Orbigny, 1834  
Sagitta enflata Grassi, 1881  
Sagitta pulchra Doncaster, 1903  
Sagitta pacifica Tokioka, 1940  
Sagitta bipunctata Quoy y Gaimard, 1827  
Sagitta bedoti Béraneck, 1895  
Sagitta decipiens Fowler, 1905  
Sagitta robusta Doncaster, 1903  
Sagitta neglecta Aida, 1897  
Sagitta regularis Aida, 1897

TABLA 2. ABUNDANCIA REAL Y ESTANDARIZADA. PORCENTAJE DE ABUNDANCIA Y FRECUENCIA DE APARICION DE LAS ESPECIES DETERMINADAS EN EL DOMO III.

ESTACION ESPECIE	ESTACION																										% DE ABUND.	FREC. AFAR.		
	2	4	7	10	13	17	20	22	24	30	37	40	43	46	49	52	55	61	62	64	67	70	75	78	85	86			88	97
<i>Sagitta enflata</i>	93/543	101/365	281/1249	68/188	421/1238	87/249	115/355	190/453	74/235	118/293	39/113	64/152	34/73	442/3028	227/598	116/304	177/446	150/355	65/226	207/585	29/66	50/129	161/463	97/256	97/193	62/164	127/321	124/442	34	28
<i>Sagitta decipiens</i>	15/88	15/54	3/13	26/72	209/615	117/506	108/333	40/95	25/79	11/27	18/52	170/404	13/28	346/2370	15/39	11/29	18/45	28/66	11/83	27/76	10/23	112/290	42/121	40/106	28/56	30/81	13/33	59/210	15	28
<i>Pterosagitta draco</i>	4/23	1/4	9/40	153/424	615/1809	144/412	253/781	141/336	68/216	12/30	2/5	6/13	64/438	20/53	76/199	28/70	43/102	34/118	2/6	16/37	78/178	7/18	52/149	17/45	57/113	47/127	39/99	19/68	14	26
<i>Sagitta pacifica</i>	5/29	1/4	15/67	67/186	174/512	135/386	148/457	68/162	117/372	36/89	9/26	55/131	8/73	28/192	39/103	43/113	50/126	20/47	6/21	78/178	7/18	52/149	17/45	57/113	47/127	39/99	19/68	10	27	
<i>Sagitta hexaptera</i>	46/269	61/220	28/124	10/28	25/73	16/46	11/34	27/64	5/16	11/27	158/459	28/66	8/17	30/548	44/116	20/52	30/76	23/54	23/80	15/65	75/34	63/194	65/181	26/72	28/52	76/109	43/93	9	28	
<i>Sagitta bedoti</i>	16/93	5/18	24/107	12/33	2/6	1/3	2/6	5/12	7/22	51/127	35/102	105/249	18/39	172/1178	58/153	15/39	104/262	63/149	25/37	59/167	23/59	21/59	46/60	56/121	2/111	5/15	6/37	132/132	9	27
<i>Sagitta neglecta</i>	26/152	1/4	5/22	1/3	3/9	1/3	6/18	2/5	10/32	17/42	50/145	132/314	67/144	9/62	7/18	3/21	33/83	23/54	58/202	18/51	14/32	1/3	10/29	9/24	1/2	1/3	2/7	4	27	
<i>Krohnitta subtilis</i>	2/12	2/7	3/13	1/3	33/97	37/106	21/65	4/9	2/6	6/15	2/6	4/9	24/164	11/29	9/23	5/13	6/14	3/10	7/20	16/37	1/3	4/10	3/6	7/19	6/21	2	25			
<i>Sagitta pulchra</i>	5/29	6/22	5/22		4/11	1/3		5/12	3/9	2/5			7/18		13/33	2/5	6/21	1/3	7/16	1/3	4/11	4/10	2/4			8/28	1	19		
<i>Sagitta robusta</i>				19/53	9/26	15/43	11/34	16/38	35/111	2/5	1/2		1/7	1/3	9/23			2/7	3/8	1/3	2/5		1/3	1/2	5/13	4/10	1	19		
<i>Sagitta regularis</i>				4/11	30/88	6/17	33/102	20/48	2/6	1/2	2/5	5/11	13/89		3/8		51/121	12/42				2/6	1/3	1/2	6/16	1/2	1	18		
<i>Krohnitta pacifica</i>		1/3		1/3	29/85	4/11	5/15	11/26	2/6					1/3	1/3				4/14			1/3		5/10	3/8	0.5	13			
<i>Sagitta bipunctata</i>					2/6			1/3	1/2																		0.03	3		

Sagitta enflata Grassi, 1881

Fig. 1

## DESCRIPCION

El cuerpo es transparente, flácido y más ancho en el centro que en los extremos distales. La longitud varía de 5.0 a 19.0 mm. No posee collarete. La cabeza es pequeña y más ancha que alta, posee de 4 a 8 dientes anteriores, de 4 a 13 dientes posteriores y de 9 a 10 ganchos. Los ojos tienen forma ovalada y con la región pigmentada a manera de una estrella de 5 brazos. El cuello está bien marcado. No presenta divertículo intestinal. Las aletas anteriores se localizan aproximadamente a la mitad entre el cuello y el extremo de la cola, son cortas, semielípticas y con radios sólo en el borde. Las aletas posteriores son más largas que las aletas anteriores, de forma triangular, sin radios en su parte interna. El segmento de la cola constituye  $\frac{1}{6}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales son esféricas, separadas de las aletas posteriores y próximas a la aleta caudal. Los ovarios son tubulares, su extensión depende del estado de maduración del individuo y llegan hasta el extremo posterior de las aletas anteriores. Los óvulos son redondeados y están dispuestos en 3 hileras.

## FASES DE MADUREZ

Se encontraron 4 estados de madurez.

### Estado I

Aparecen los primordios de los ovarios, observándose - como tubos cortos y delgados que se extienden hasta  $\frac{1}{4}$  de la longitud de las aletas posteriores. En este estado aún no - se observan las vesículas seminales.

### Estado II

Los ovarios presentan un pequeño engrosamiento en las paredes de los tubos y se extienden hasta la mitad de las - aletas posteriores. Aparecen las vesículas seminales como - un abultamiento de las paredes del segmento caudal.

### Estado III

Los ovarios son más largos y gruesos que en el Estado II, llegando cerca del extremo anterior de las aletas poste - riores. Los óvulos son redondeados, en pequeño número y se observan distribuidos irregularmente en 3 líneas. Las vesí - culas seminales son más sobresalientes que en el Estado II y tienen forma esférica.

#### Estado IV

Los ovarios se extienden hasta el extremo posterior - de las aletas anteriores. Los óvulos se incrementan en número. Las vesículas seminales alcanzan su máximo desarrollo, aparecen llenas, rotas en la región central o bien vacías.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Sagitta enflata es una especie epiplanctónica y cosmopolita en las aguas tropicales y subtropicales de todos los océanos. En el Océano Pacífico se ha observado en California, en el Golfo de Tehuantepec, frente a Perú, en Chile, - en el Mar de Japón, en el Mar de China y en la región de Indonesia. En el Océano Atlántico se extiende desde la región Canadiense hasta la Bahía de Buenos Aires, frente a la Península Ibérica, en el Mar Mediterráneo y en Africa Occidental. En el Océano Indico aparece en el Golfo de Bengala, en el Golfo de Aden, en el Mar de Arabia y en el Mar Rojo --- (Hyman, 1959; Sund, 1964; Alvariano, 1966 y 1969).

S. enflata fue la especie más abundante y con una amplia distribución en la zona de estudio. Mostró la mayor -- frecuencia de aparición y una abundancia del 34%. Sus densidades variaron de intermedias a muy abundantes; localizándo

se tres núcleos de máxima abundancia, uno frente a las costas de Costa Rica y dos en la región plenamente oceánica, entre los 90° y 91°W (Mapa 2).

Alvariño (1966) registra a Sagitta enflata como una especie abundante en las aguas del Océano Pacífico Central. Cambrón (1981) señala que es la especie más abundante y de amplia distribución en el Golfo de Tehuantepec. Los resultados obtenidos en este trabajo lo confirman una vez más, ya que se trata de la especie más abundante y de más amplia distribución de las que aparecieron en la zona de estudio.



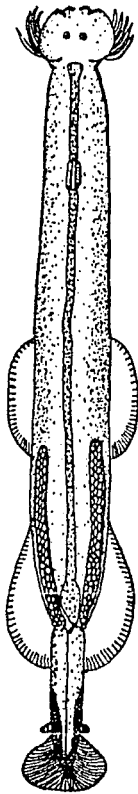
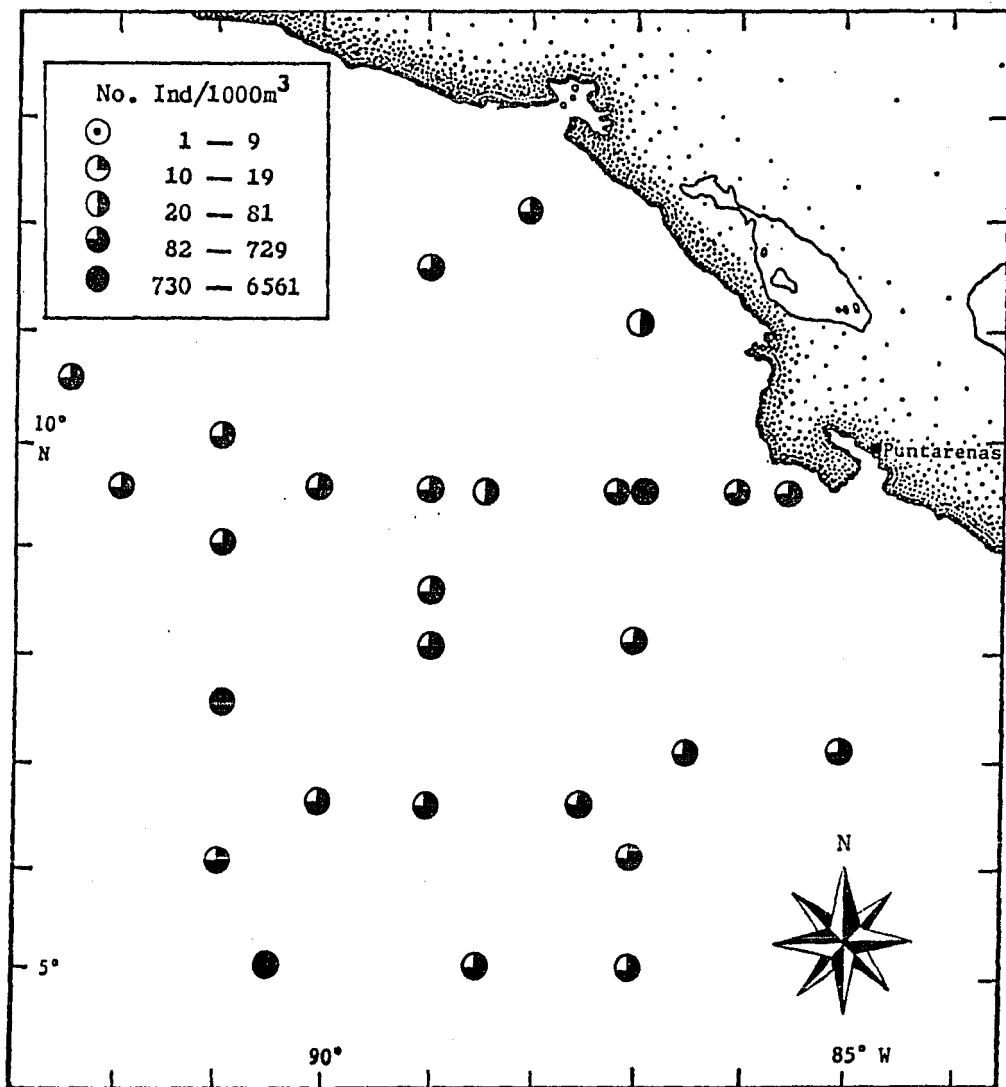


Fig. 1. Sagitta enflata Grassi, 1881



Mapa 2. Distribución y Abundancia de Sagitta enflata Grassi, 1881 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

Sagitta decipiens Fowler, 1905

Fig. 2

## DESCRIPCION

El cuerpo es delgado, transparente, flácido y más ancho a nivel de los ovarios. La longitud varía de 5.5 a 12.0 mm. El collarete es delgado y corto entre la cabeza y el cuello. La cabeza es pequeña, posee de 8 a 10 dientes anteriores, de 19 a 22 dientes posteriores y de 5 a 6 ganchos. Los ojos son ovales y el pigmento está arreglado en 3 divisiones. El cuello es angosto. Presenta divertículo intestinal. Las aletas anteriores empiezan a nivel de la mitad del ganglio ventral, son ligeramente más largas que las aletas posteriores y están totalmente radiadas. Las aletas posteriores tienen forma triangular, son más anchas en el septo caudal y están cubiertas de radios excepto en una pequeña parte frente a la abertura de los oviductos. La cola comprende  $\frac{1}{4}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales están separadas de las aletas posteriores y próximas a la aleta caudal, tienen forma de pera con una parte más ancha en el extremo anterior. Los ovarios se extienden hasta la mitad anterior de las aletas anteriores. Los óvulos tienen forma oval-cilíndrica y están arreglados en una hilera.

## FASES DE MADUREZ

Se encontraron 3 estados de madurez.

## Estado I

Los ovarios son cortos, tubulares y se extienden hasta  $\frac{3}{4}$  de las aletas posteriores. Los óvulos son pequeños, redondos y dispuestos irregularmente en una hilera. Las vesículas seminales son pequeñas, elongadas, con una zona anterior voluminosa y una posterior angosta.

## Estado II

Los ovarios se extienden hasta el extremo anterior de las aletas posteriores. Los óvulos son grandes y con sus extremos cuadrangulares. Las vesículas seminales son ligeramente más voluminosas que en el Estado I.

## Estado III

Los ovarios llegan hasta el extremo posterior de las aletas anteriores y llenan completamente la cavidad del cuerpo. Los óvulos son más grandes. Las vesículas seminales son más prominentes que en el Estado II. La mayoría de los ejemplares observados en esta fase carecían de las vesículas seminales.

que son característicos en esta región del Pacífico. Es una especie ampliamente distribuida en las aguas tropicales y subtropicales de todos los océanos (Hyman, 1959). Sund --- (1964) señala que es una especie común en la región del Perú. Los resultados obtenidos en este trabajo confirman los antecedentes de esta especie, ya que apareció en todas las estaciones de muestreo y con un elevado número de organismos.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Sagitta decipiens es una especie típicamente mesopelágica, que habita en las aguas tropicales y subtropicales - de todos los océanos. Ha sido observada en el Océano Pacífico desde los 45°N hasta los 43°S, registrándose en el -- Golfo de California, en El Salvador, en el Golfo de Panamá, en el Perú, en el Mar de China, en las Islas Filipinas y - en la región de Indonesia. En el Océano Atlántico se en---cuentra desde los 50°N hasta los 40°S, en New York, en Cuba, en Jamaica, en Venezuela y en Brasil. En el Mediterráneo se ha observado en el Mar Adriático, en las Islas Ba---leares, en Cerdeña y en Argel. En el Océano Indico se ex---tiende desde la parte septentrional hasta los 37°S (Alvariño, 1964 y 1967a; Boltovskoy, 1981).

En el área de estudio S. decipiens fue la segunda especie en abundancia y también con una amplia distribución. Se registró con la mayor frecuencia de aparición y una abundancia del 15%. Sus densidades oscilaron de mínimas a muy abundantes; localizándose sólo un núcleo de mínima abundancia a los 87°W (Mapa 3).

S. decipiens es una especie mesoplancónica, su aparición en el estrato epipelágico de la zona estudiada, puede indicar la presencia de afloramientos de aguas profundas -

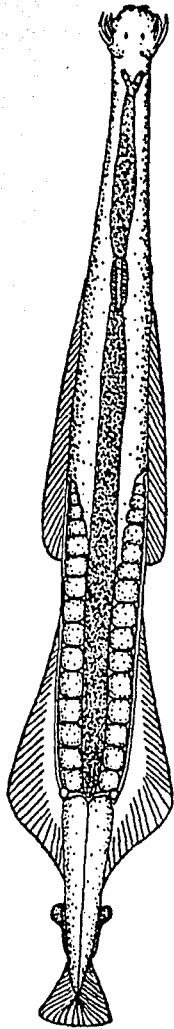
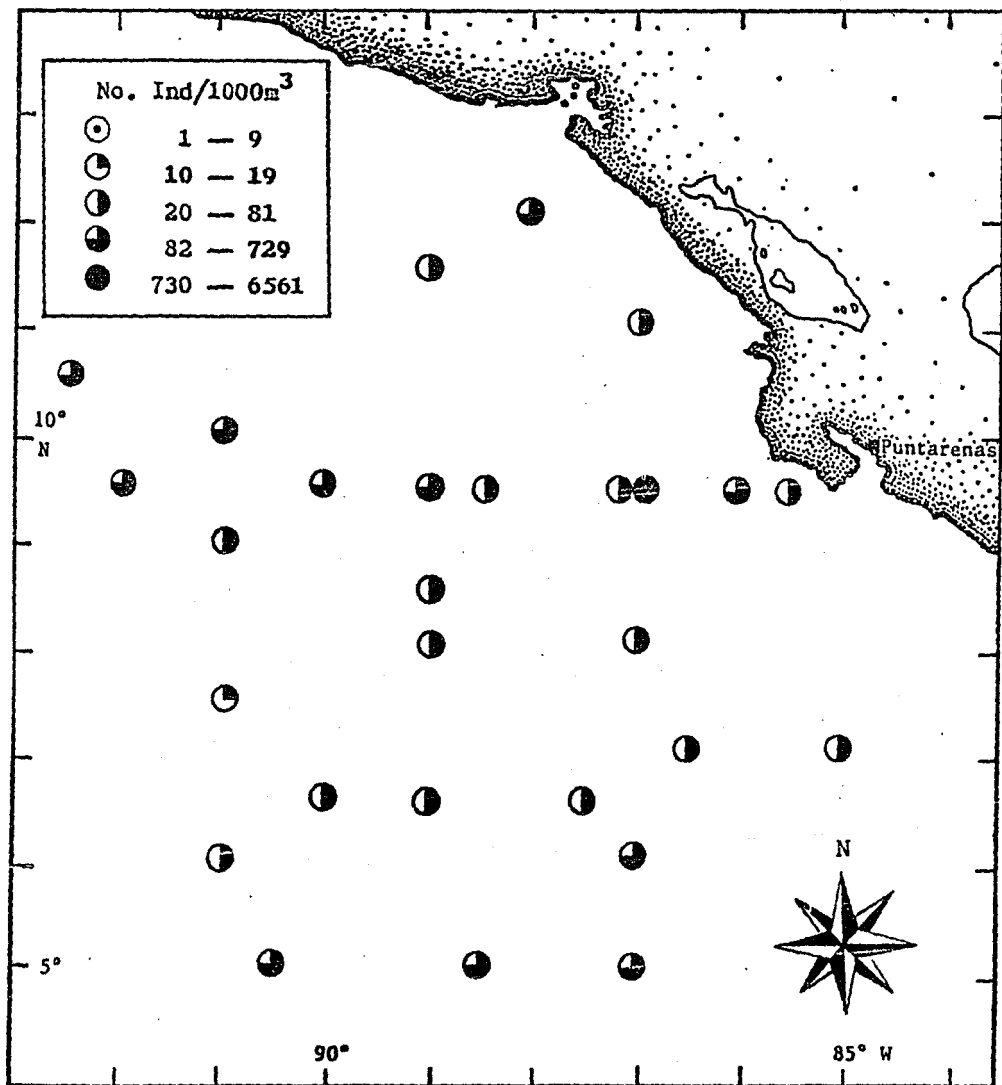


Fig. 2. Sagitta decipiens Fowler, 1905



Mapa 3. Distribución y Abundancia de Sagitta decipiens Fowler, 1905 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



Pterosagitta draco Krohn, 1853

Fig. 3

## DESCRIPCION

El cuerpo es opaco, firme y de anchura similar desde el cuello hasta la parte anterior del segmento de la cola. La longitud varía de 3.0 a 8.5 mm. El collarete está bien desarrollado desde el cuello hasta el septo caudal, extendiéndose como una delgada capa frente a las vesículas seminales. La cabeza es grande, posee 10 dientes anteriores, - de 14 a 16 dientes posteriores y 10 ganchos. Los ojos son ovales y con la región pigmentada distribuida en 3 divisiones. El cuello está bien marcado. No posee divertículo intestinal, pero muestra un pequeño engrosamiento en la parte anterior del tracto digestivo. Presenta un sólo par de aletas laterales, con forma semicircular, cubiertas de radios, se inician a nivel del septo caudal y se extienden - hasta las vesículas seminales. La cola constituye  $\frac{2}{5}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales tocan - el extremo posterior de las aletas laterales y están próximas a la aleta caudal, son alargadas y más voluminosas en la parte anterior. Los ovarios son tubos anchos, se extienden hasta el cuello y llenan completamente la cavidad del tronco. Los óvulos son redondeados y están ordenados en 2 hileras.

## FASES DE MADUREZ

Se encontraron 4 estados de madurez.

## Estado I

Los ovarios se observan como finos tubos y alcanzan  $\frac{1}{4}$  de la longitud entre el cuello y el septo caudal. No se diferencian aún los óvulos. La mayoría de los individuos observados en este período no presentaban los ovarios ni las vesículas seminales.

## Estado II

Los ovarios están más desarrollados y llegan antes -- del ganglio ventral. Los óvulos se presentan dispuestos -- irregularmente en una hilera y tienen forma redondeada. -- Aparecen los primeros rasgos de las vesículas seminales.

## Estado III

Los ovarios se extienden hasta el ganglio ventral y no llenan completamente la cavidad del tronco. Los óvulos se presentan como cilindros deprimidos. Las vesículas seminales aparecen bien desarrolladas, sin embargo la mayoría de los ejemplares en este estado habían perdido las vesículas seminales, tal vez por efecto del arrastre.

#### Estado IV

Las vesículas seminales desaparecen. Los óvulos llegan hasta el cuello y llenan la cavidad del tronco. Los óvulos están completamente desarrollados.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Pterosagitta draco es una especie oceánica, cosmopolita, epiplanctónica, característica de las regiones tropicales y subtropicales de todos los océanos. En el Océano Pacífico se distribuye desde los 40°N hasta los 45°S, se ha registrado en California, en el Golfo de Tehuantepec, frente a Perú, en el Mar de Japón, en el Mar de China, en las Islas Filipinas y en Indonesia. En el Océano Indico habita en las aguas ecuatoriales-tropicales y centrales y es limitada hacia el Sur por la Convergencia Subtropical, en el Golfo de Bengala, en el Canal de Mozambique, en Somalia y en el Mar Rojo. En el Océano Atlántico se extiende desde los 42°N a los 42°S, se tienen registros en Florida, en el Golfo de México, en Cuba, en Jamaica, en Brasil, frente a la Península Ibérica, en el Mar Mediterráneo y frente a las costas occidentales de Africa (Alvariño, 1964, 1965 y 1969; Boltovskoy, 1981).

Pterosagitta draco fue la tercera especie en abundancia y apareció con una amplia distribución en la región de estudio. Mostró una elevada frecuencia de aparición y una abundancia del 14%. Sus densidades fluctuaron de escasa a muy abundantes; localizándose dos núcleos de máxima abundancia, uno a los 87° y el otro a los 90°W (Mapa 4).

Sund (1964) indica que P. draco es una especie frecuente en la región del Perú y en cuanto a su abundancia Cambrón (1981) indica que es abundante en el Golfo de Tehuantepec; los resultados obtenidos en el presente trabajo coinciden con estos hechos, ya que esta especie apareció abundante y ampliamente distribuida en la zona de estudio.

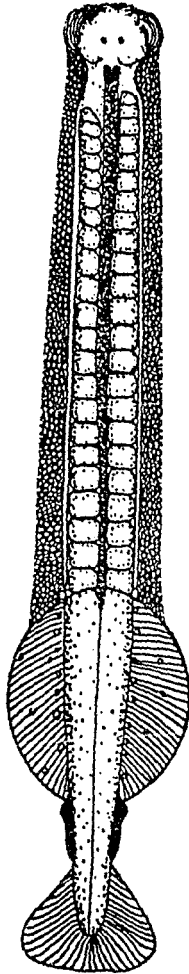
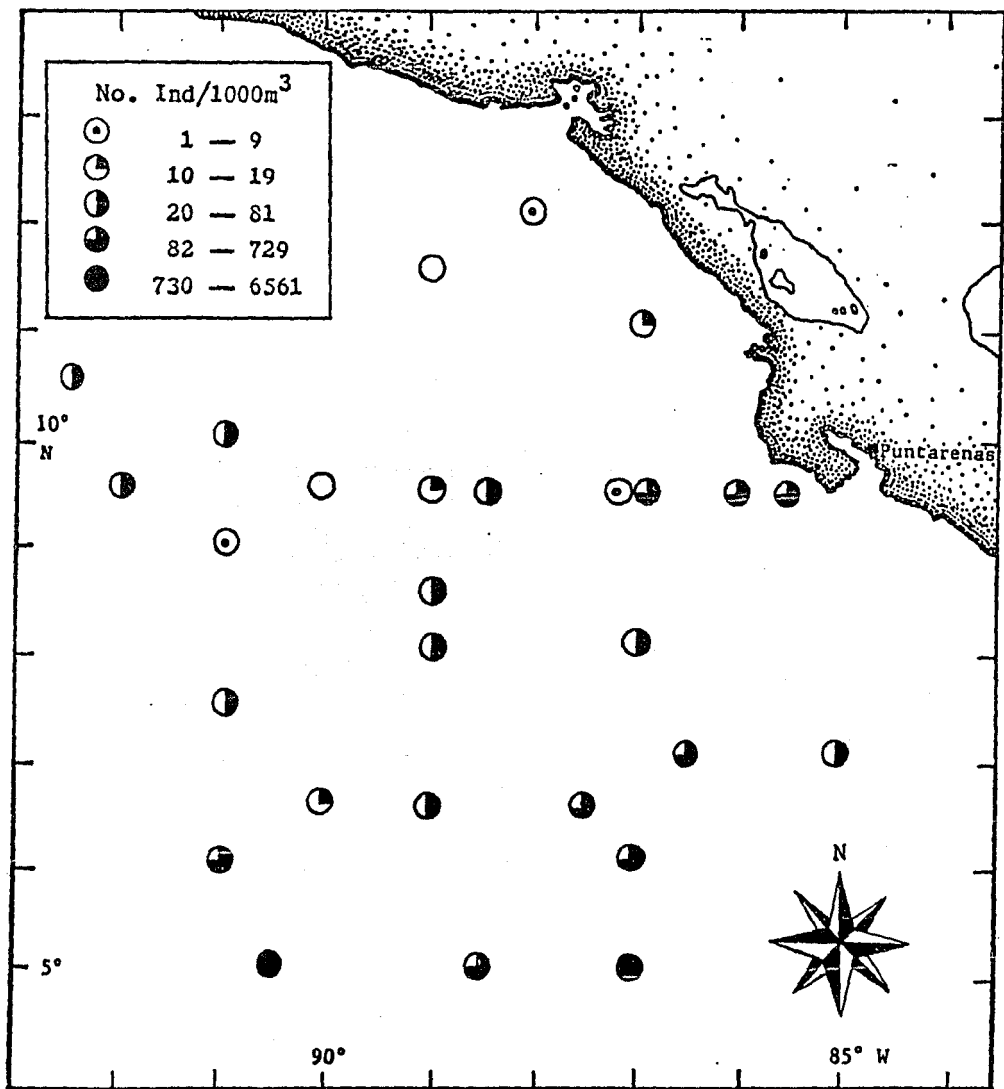


Fig. 3. Pterosauria draco Krohn, 1853



Mapa 4. Distribución y Abundancia de Pterosagitta draco Krohn, 1853 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

Sagitta pacifica Tokioka, 1940

Fig. 4

## DESCRIPCION

El cuerpo es translúcido, rígido y con el mismo ancho a todo lo largo. La longitud varía de 7.0 a 13.5 mm. El collarete está bien desarrollado en la región del cuello, generalmente presenta estructuras sensoriales y se extiende como una delgada capa a lo largo del cuerpo, engrosándose por delante y detrás de las vesículas seminales. La cabeza es pequeña, posee de 7 a 13 dientes anteriores, de 16 a 24 dientes posteriores y de 4 a 7 ganchos con el borde cóncavo interno aserrado. Los ojos son ovales y con la pigmentación dispuesta en 3 divisiones. El cuello es sobresaliente. No presenta divertículo intestinal. Las aletas anteriores comienzan a nivel del borde posterior del ganglio ventral, están totalmente radiadas, excepto en una pequeña región de la parte anterior que carece de ellos. Las aletas posteriores son redondeadas, empiezan detrás de las aletas anteriores y llegan hasta las vesículas seminales, están cubiertas de radios excepto en una pequeña parte frente a la abertura de los oviductos. La cola constituye  $\frac{1}{4}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales tocan el extremo posterior de las aletas posteriores y están separadas de la ale

ta caudal, presentan una región posterior sobresaliente, -- oval y una placa en la parte anterior del engrosamiento donde se observan de 5 a 10 bordecillos afilados y quitinosos. Los ovarios llegan hasta el nivel del ganglio ventral. Los óvulos son redondeados y arreglados en una hilera.

#### FASES DE MADUREZ

Se encontraron 4 estados de madurez.

##### Estado I

Los ovarios son finos tubos que se extienden hasta el extremo anterior de las aletas posteriores. Los óvulos aún no son visibles. Las vesículas seminales son pequeñas y -- triangulares.

##### Estado II

Los ovarios se extienden hasta el extremo posterior de las aletas anteriores. Los óvulos son pequeños, redondeados y arreglados en una hilera. Las vesículas seminales son prominentes, con una zona anterior voluminosa y la posterior -- angosta.

##### Estado III

Los ovarios llegan hasta el cuarto anterior de las aletas anteriores. Los óvulos son grandes. Las vesículas semi-



nales son más prominentes que en el Estado II.

#### Estado IV

Los ovarios llenan la cavidad del tronco y se extienden hasta cerca del cuello. Los óvulos son más grandes y con sus extremos cuadrangulares. Las vesículas seminales se encuentran llenas o vacías.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Sagitta pacifica es una especie oceánica, epiplanctónica, que habita las aguas tropicales y subtropicales de los Océanos Pacífico e Indico. En el Océano Pacífico su distribución se extiende desde los 40°N hasta los 35°S, se ha registrado en el Golfo de California, en El Salvador, frente a Perú, frente a Chile, en el Mar de Japón, en el Mar de China, en las Islas Filipinas y en Australia. En el Océano Indico se extiende hacia el Sur hasta los 30°S, observándose en el Golfo de Bengala, en el Canal de Mozambique, en el Golfo de Aden, en el Mar de Arabia y en el Mar Rojo (Alvariano, 1965, 1969 y 1970; Pierrot-Bults, 1974).

S. pacifica fue la cuarta especie en abundancia y con una amplia distribución en la región de estudio. Mostró una elevada frecuencia de aparición y una abundancia del 10%.

Sus densidades variaron de escasas a abundantes, registrándose sólo un núcleo de escasa abundancia en la región plenamente oceánica a los 91°W (Mapa 5).

Sund (1964) señala que Sagitta pacifica es una especie con una amplia distribución en la región del Perú. Cambrón (1981) establece que esta especie es abundante y común en el Golfo de Tehuantepec. Los registros obtenidos en este trabajo concuerdan con los antecedentes de esta especie, puesto que fue abundante registrándose, con excepción de una, en todas las estaciones de muestreo.

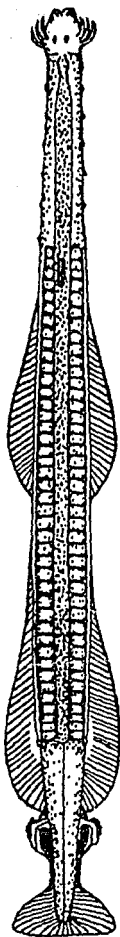
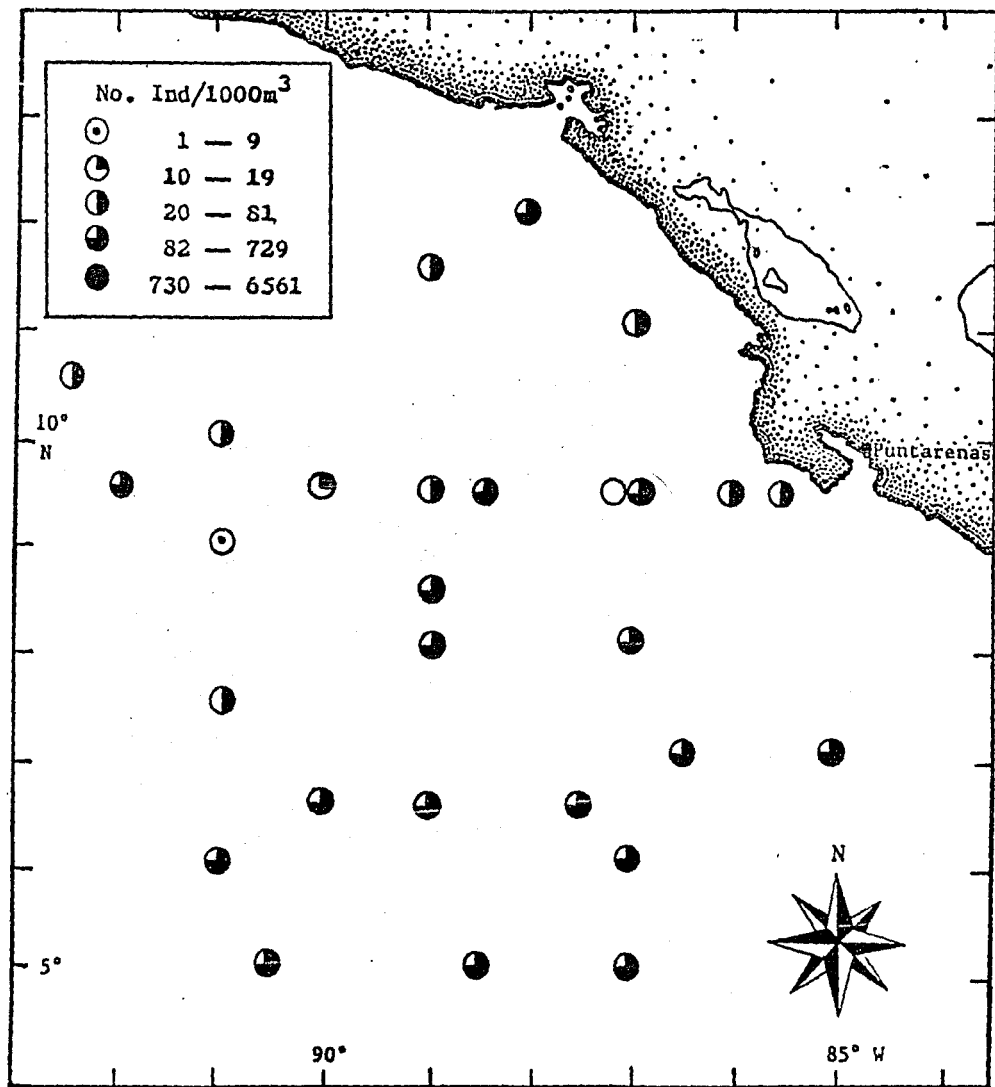


Fig. 4. Sagitta pacifica Tokioka, 1940



Mapa 5. Distribución y Abundancia de Sagitta pacifica Tokioka, 1940 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

Sagitta hexaptera d' Orbigny, 1834

Fig. 5

## DESCRIPCION

El cuerpo es transparente, flácido y más ancho en el centro. La longitud oscila de 7.0 a 62.0 mm. No presenta - collarete. La cabeza es pequeña, posee de 3 a 4 dientes anteriores, de 7 a 9 dientes posteriores y de 7 a 10 ganchos. Los ojos son ovales y la región pigmentada presenta 3 divisiones. El cuello, a diferencia de S. enflata, es más sobresaliente. Carece de divertículo intestinal. Las aletas anteriores están situadas a la mitad entre el ganglio ventral y el septo caudal, son cortas, semielípticas y con radios sólo en el borde externo. Las aletas posteriores, tienen forma triangular y la parte anterior e interna carece de radios. El segmento caudal constituye  $\frac{1}{5}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales se encuentran separadas de las aletas posteriores y a diferencia de S. enflata, están alejadas a mayor distancia de la aleta caudal, siendo esféricas pero menos prominentes. Los ovarios son tubos delgados, que al terminar la maduración llegan hasta el nivel del ganglio ventral. Los óvulos son redondeados y arreglados en tres hileras.

## FASES DE MADUREZ

Se observaron 4 estados de madurez.

## Estado I

Los ovarios aparecen como finos tubos y llegan hasta la mitad de las aletas posteriores. Las vesículas seminales empiezan a desarrollarse y tienen forma ovalada. La mayoría de los ejemplares observados en esta fase carecían de vesículas seminales y ovarios.

## Estado II

Los ovarios alcanzan la distancia media entre las aletas anteriores y las aletas posteriores y no llenan la cavidad del tronco. Los óvulos aún no se distinguen. Las vesículas seminales son más voluminosas.

## Estado III

Los ovarios están más desarrollados y llegan antes del ganglio ventral. Los óvulos son pequeños, con forma redondeada y están dispuestos irregularmente en 3 hileras. Las vesículas seminales se observan de mayor tamaño que en el Estado II y son esféricas.

## Estado IV

Los ovarios se extienden hasta el cuello y están lle--

nos con óvulos más grandes que en el Estado III. Las vesículas seminales aparecen rotas.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Sagitta hexaptera es una especie cosmopolita, epime-soplanctónica que habita en las aguas tropicales y subtropicales de todos los océanos. En el Océano Pacífico se extiende desde los 43°N hasta los 44°S, registrándose en California, en Baja California, en el Mar de Cortés, en el Golfo de Tehuantepec, en El Salvador, frente a Colombia, - en Chile, en el Mar de China, en el Mar de Java, en los mares de Indonesia y en Australia. En el Océano Indico se ha observado hasta los 42°S, encontrándose en el Golfo de Bengala, en el Golfo de Aden, en el Canal de Mozambique y en el Mar Rojo. En el Océano Atlántico se localiza desde los 40°N hasta los 40°S, registrándose en el Golfo de México, - frente a Brasil, en Escocia, en la Península Ibérica, en el Mar Mediterráneo y se extiende desde el Estrecho de Gibraltar hasta Angola (Hyman, 1959; Alvariano, 1965; Gosner, --- 1971).

S. hexaptera fue la quinta especie en abundancia y --- con una amplia distribución en el área de estudio. Se registró con una elevada frecuencia de aparición y una abundan---

cia del 9%. Sus densidades oscilan de mínimas a abundantes; observándose únicamente dos núcleos de mínima abundancia, - uno frente a las costas de Costa Rica y el otro en la región plenamente oceánica entre los 87° y 88°W (Mapa 6).

Esta especie es registrada por Sund (1964) como una forma común en la región del Perú. Alvaríño (1966) señala que - Sagitta hexaptera tiene una amplia distribución en los océanos, similar a la de S. enflata, aunque es menos abundante. Cambrón (1981) la describe como abundante en el Golfo de Tehuantepec, lo cual coincide con los resultados obtenidos en este trabajo, ya que ambas especies aparecieron en todas las estaciones de muestreo, siendo S. hexaptera menos abundante que S. enflata.



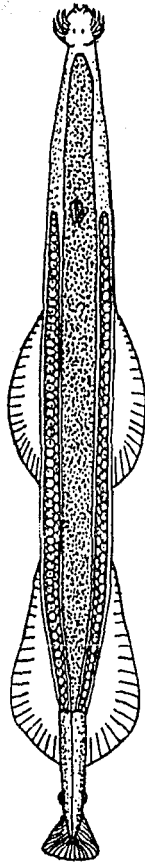
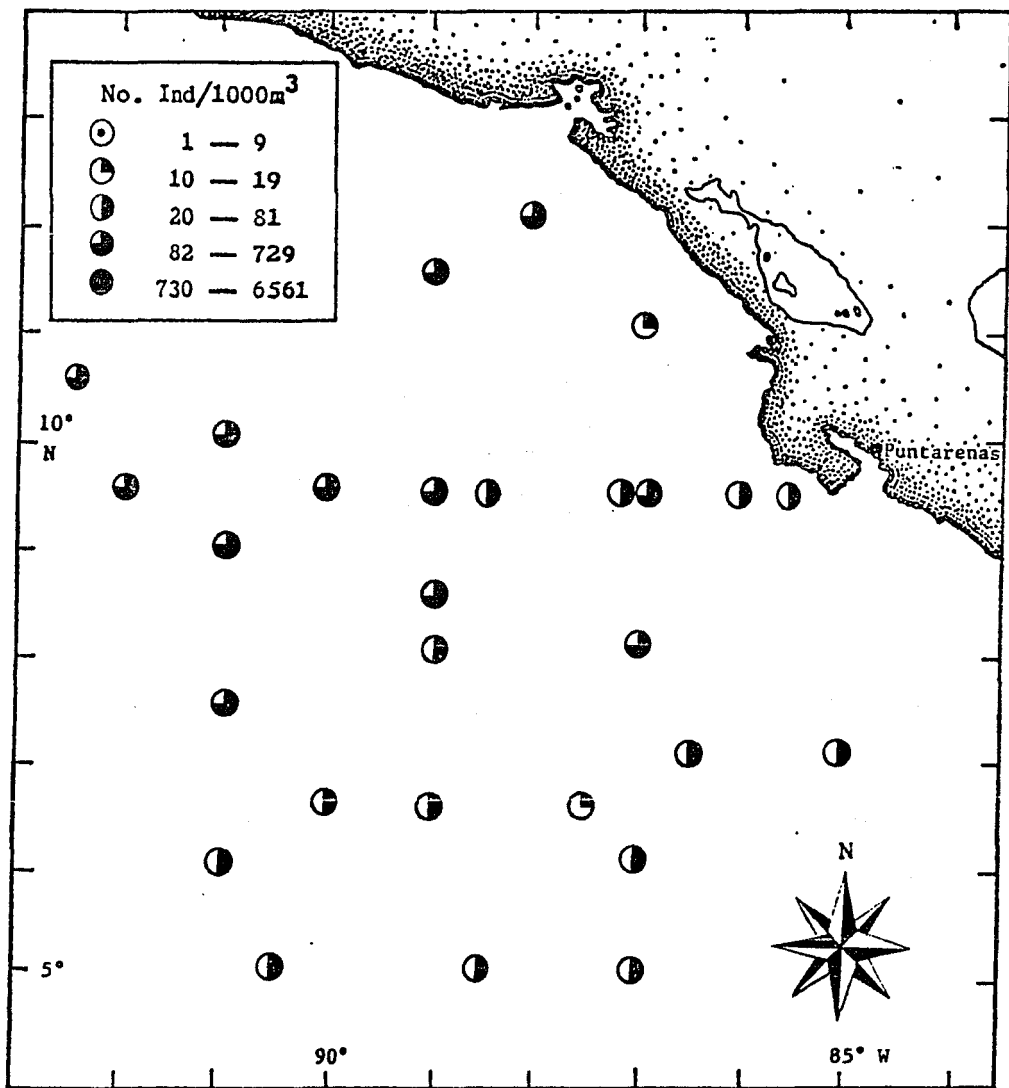


Fig. 5. Sagitta hexaptera d'Orbigny, 1843



Mapa 6. Distribución y Abundancia de *Sagitta hexaptera* d'Orbigny, 1834 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

Sagitta bedoti Béraneck, 1895

Fig. 6

## DESCRIPCION

El cuerpo es opaco, firme y más ancho en la región central. La longitud varía de 5.0 a 18.5 mm. Posee un collarete corto y poco desarrollado. La cabeza es pequeña y redondeada. Presenta 8 dientes anteriores, 18 dientes posterores y 6 ganchos. Los ojos son redondeados y con la región pigmentada distribuida en 5 brazos. El cuello es sobresaliente. La parte anterior del tronco digestivo presenta un engrosamiento que semeja un divertículo intestinal. Las aletas anteriores comienzan a nivel de la mitad del ganglio ventral, son largas, angostas y la parte interna carece de radios. Las aletas posteriores están muy próximas a las aletas anteriores y se extienden hasta las vesículas seminales, son de forma triangular, con la parte intera carente de radios. La cola constituye  $\frac{1}{4}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales tocan el extremo posterior de las aletas posteriores y la aleta caudal, son ovaladas con una pequeña prominencia en la parte antero-lateral. Los ovarios llegan cerca del ganglio ventral. Los óvulos son redondeados y están dispuestos en 3 hileras.

## FASES DE MADUREZ

Se registraron 4 estados de madurez.

## Estado I

Los ovarios aparecen como finos tubos que se extienden hasta  $\frac{3}{4}$  de las aletas posteriores. Los óvulos aún no son visibles. Las vesículas seminales se insinúan como un pequeño engrosamiento de las paredes del segmento caudal.

## Estado II

Los ovarios alcanzan el borde anterior de las aletas posteriores. Los óvulos son pequeños y redondeados. Las vesículas seminales son conspicuas y con una parte anterior - más voluminosa que la zona posterior.

## Estado III

Los ovarios se extienden hasta el extremo posterior de las aletas anteriores. Los óvulos son grandes y están arreglados en 3 hileras. Las vesículas seminales se encuentran más desarrolladas que en el Estado II.

## Estado IV

Los ovarios llegan casi a la mitad de las aletas anteriores y no llenan la cavidad del tronco. Los óvulos están completamente desarrollados. Las vesículas seminales se encuentran llenas o rotas.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Sagitta bedoti es una especie nerítica, epiplanctónica, típica de las zonas trópico-ecuatoriales de los Océanos Pacífico e Indico. En el Océano Pacífico aparece desde los 40°N hasta los 15°S, observándose en las aguas de Baja California, en el Golfo de Tehuantepec, en Perú, en el Mar de China, en el Mar de Java y en Indonesia. En el Océano Indico se extiende a lo largo de la franja Trópico-Ecuatorial, registrándose en Madras, en Calicut, en Bombay, en el Golfo de Aden y en las costas de Somalia (Alvariño, 1964 y 1965).

S. bedoti fue la sexta especie en abundancia y con una amplia distribución en la región de estudio. Se registró -- con una elevada frecuencia de aparición y una abundancia -- del 9%. Sus densidades oscilaron de escasas a muy abundantes, localizándose sólo un núcleo de máxima abundancia frente a las costas de Costa Rica y cuatro núcleos de escasa -- abundancia entre los 5° y 7°N (Mapa 7).

S. bedoti se registra como abundante en una localidad cercana a Japón (Tokioka, 1957); también es abundante en los mares de Indonesia al Sudoeste de Java (Alvariño, 1964) y es observada por Cambrón (1981) como una especie abundante y ampliamente distribuida en el Golfo de Tehuantepec. Los resultados obtenidos en este trabajo lo hacen evidente

nuevamente, ya que Sagitta bedoti fue otra de las especies abundantes que apareció, con excepción de una, en todas -- las estaciones de muestreo.

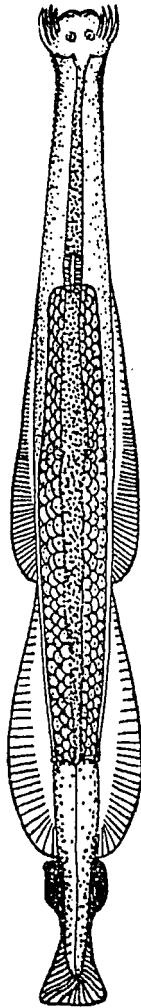
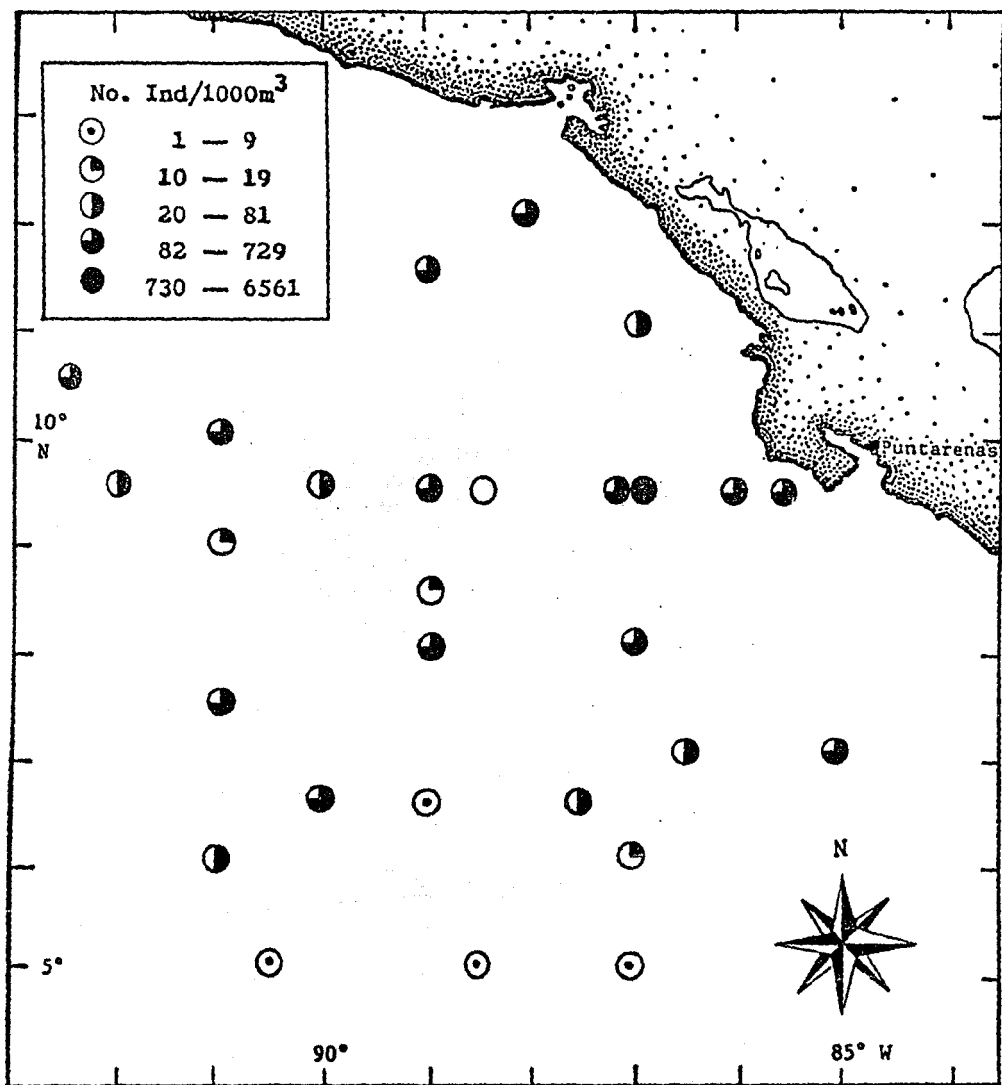


Fig. 6. Sagitta bedoti Béranek, 1895



Mapa 7. Distribución y Abundancia de Sagitta bedoti Béraneck, 1895 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



Sagitta neglecta Aida, 1897

Fig. 7

## DESCRIPCION

El cuerpo es opaco, rígido y uniformemente ancho desde la cabeza hasta la parte anterior del segmento caudal. La longitud varía de 4.0 a 9.5 mm. El collarete está bien desarrollado desde la cabeza hasta el ganglio ventral, presentando generalmente estructuras sensoriales, extendiéndose hacia la punta de la cola como una delgada capa. La cabeza es de regular tamaño, posee 7 dientes anteriores, 18 dientes posteriores y 7 ganchos frecuentemente plegados y cubiertos de collarete. Los ojos son redondeados, grandes y con la región pigmentada en forma de estrella de 5 ramas. El cuello es grueso. Presenta un divertículo intestinal -- bien desarrollado. Las aletas anteriores empiezan a nivel del extremo posterior del ganglio ventral y están totalmente radiadas. Las aletas posteriores comienzan a corta distancia de la parte posterior de las aletas anteriores, se extienden hasta las vesículas seminales, son de forma elíptica y están cubiertas de radios. La parte de la cola representa  $\frac{2}{7}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales tocan el extremo posterior de las aletas posteriores y están separadas de la aleta caudal por una distan-

cia casi igual a la longitud de las vesículas seminales, -  
presentan una forma ovoide con una pequeña prominencia en  
la parte anterior. Los ovarios son tubulares, llenan la ca-  
vidad del tronco y llegan a la distancia media entre el --  
cuello y el ganglio ventral. Los óvulos son redondos, gran-  
des y dispuestos en una hilera.

#### FASES DE MADUREZ

Se encontraron 4 estados de madurez.

##### Estado I

Los ovarios aparecen como finos tubos que se extienden  
hasta el extremo anterior de las aletas posteriores. Los --  
óvulos aún no son visibles. Las vesículas seminales se insi-  
núan como un pequeño reborde de las paredes de la cola.

##### Estado II

Los ovarios se extienden hasta casi la mitad de las --  
aletas anteriores. Los óvulos son pequeños, redondeados y -  
arreglados irregularmente en una hilera. Las vesículas semi-  
nales están formadas por una parte posterior ligeramente --  
más voluminosa que la región anterior.

### Estado III

Los ovarios llegan cerca del extremo anterior de las aletas anteriores. Los óvulos presentan sus bordes cuadrangulares. Las vesículas seminales son mucho más prominentes que en el Estado II.

### Estado IV

Los ovarios se extienden hasta cerca del cuello y llegan completamente la cavidad del cuerpo. Los óvulos son grandes. Las vesículas seminales aparecen llenas o rotas.

### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

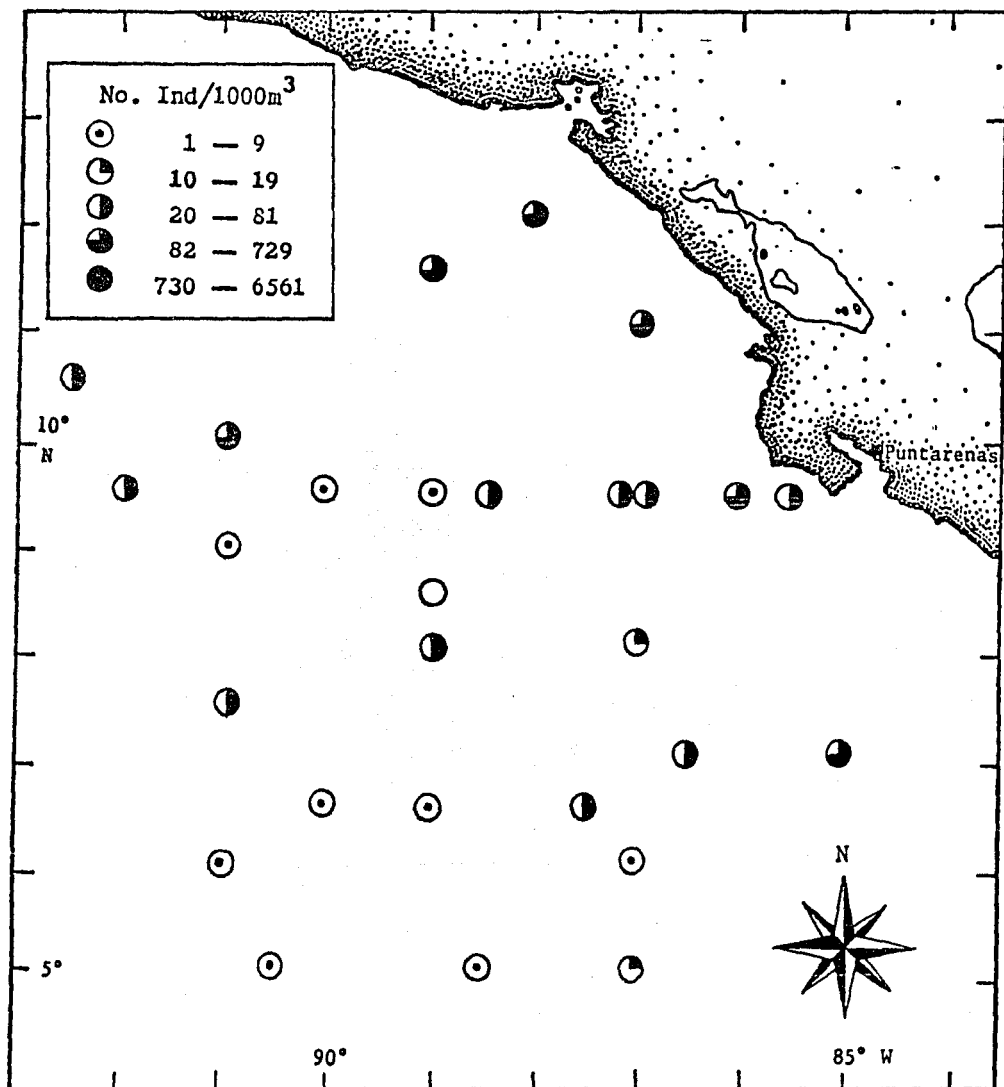
Sagitta neglecta es una especie epiplanctónica, con tendencias neríticas, cuya distribución está generalmente limitada a las aguas ecuatoriales y tropicales de los Océanos Pacífico e Indico. En el Océano Pacífico se extiende desde los 26°N hasta los 16°S, registrándose desde el Sur de Baja California hasta la altura de la Bahía Caraquéz en Ecuador, habitando incluso localidades de la parte Norte del Perú, en el Mar de Japón, en el Mar de China, en los Mares de Indonesia y en Australia. En el Océano Indico se localiza en el Mar Rojo, en Bombay, en el Archipiélago de las Maldivas, en el Archipiélago de Chagos y en Madras -- (Sund, 1964; Alvaríño, 1965 y 1966).

En el área de estudio Sagitta neglecta fue la séptima especie en abundancia, mostrando también una amplia distribución. Se registró con una elevada frecuencia de aparición y una abundancia del 4%. Sus densidades fluctuaron de escasas a abundantes, predominando en este caso los núcleos de escasa abundancia (9) en la zona plenamente oceánica, entre los 87° y 91°W (Mapa 2).

Esta especie presenta tendencias neríticas, o al menos es más numerosa en la zona nerítica que en las regiones -- oceánicas (Alvariño, 1965); los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con lo antes mencionado, al registrarse los núcleos de mayor abundancia frente a la región costera de Costa Rica.



Fig. 7. Sagitta neglecta Aida, 1897



Mapa 8. Distribución y Abundancia de Sagitta neglecta Aida, 1897 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

Krohnitta subtilis Grassi, 1881

Fig. 8

## DESCRIPCION

El cuerpo es largo, transparente y con el mismo ancho desde el ganglio ventral hasta el septo de la cola. La longitud varía de 5.0 a 15.5 mm. Se diferencia de K. pacifica por carecer de collarete. La cabeza es de talla regular, - presenta de 10 a 13 dientes superiores, tienen forma laminar, están imbricados en una base y son más grandes que en K. pacifica. Los ganchos varían de 6 a 9 y son más delgados que en K. pacifica. Los ojos son ovales, la región pigmentada presenta 3 ramas con las puntas anchas y redondeadas. El cuello es marcado. No presenta divertículo intestinal. Posee un sólo par de aletas laterales situadas a mitad de la distancia entre el ganglio ventral y el septo caudal, se extienden hasta las vesículas seminales y a diferencia de K. pacifica son más grandes, de forma casi semicirculares y con pocos radios sólo en el borde externo. Generalmente los ejemplares de esta especie presentan muy destruídas las aletas. El segmento de la cola constituye  $\frac{1}{3}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales - tocan las aletas laterales y la aleta caudal, son más grandes y alargadas que en K. pacifica, presentan la parte an-

terior más voluminosa que la posterior y con la región media estrecha. Los ovarios son cortos, alcanzan el extremo anterior de las aletas laterales y llenan la cavidad del tronco. Los óvulos son redondeados y están ordenados en dos hileras.

#### FASES DE MADUREZ

Se observaron 4 estados de madurez.

##### Estado I

Los ovarios son cortos y abarcan  $\frac{1}{5}$  de la longitud de las aletas laterales. Los óvulos son pequeños y redondeados. Las vesículas seminales se insinúan como un engrosamiento de las paredes de la cola.

##### Estado II

Los ovarios llegan hasta la mitad del único par de aletas. Los óvulos son grandes, se presentan en número reducido, con sus extremos cuadrangulares y están arreglados en una hilera. Las vesículas seminales son elongadas, muy prominentes y muestran la zona anterior ligeramente más vo luminosa que la región posterior.



## Estado III

Los ovarios se extienden hasta  $\frac{2}{3}$  de las aletas laterales, llenando completamente la cavidad del tronco. Los óvulos son más grandes que en el Estado II. Las vesículas seminales son menos prominentes que en el Estado II.

## Estado IV

Los ovarios se extienden hasta el extremo anterior de las aletas laterales. Los óvulos están completamente desarrollados. Las vesículas seminales se encuentran rotas.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Krohnitta subtilis es una especie oceánica, cosmopolita, epi-mesoplanctónica, que habita en las regiones cálidas y templadas de todos los océanos. En el Océano Pacífico se extiende desde los 42°N hasta los 34°S, observándose en California, en el Golfo de California, en El Salvador, en Colombia, en el Ecuador, en Perú, en Chile, en el Mar de China, en Nueva Zelanda, en las Islas Filipinas, en el Mar de Java y en Japón. En el Océano Indico se encuentra en las aguas ecuatoriales-tropicales y centrales, en el Archipiélago de Chagos, en el Archipiélago de Maldivas y en el Mar Rojo. En el Océano Atlántico se registra desde los 40°N hasta los 40°S, observándose en las aguas Canadienses

Orientales, en New York, en el Golfo de México, en el Caribe, en Escocia, frente a la Península Ibérica, en Nigeria, en Sierra Leona y en Angola (Alvariño, 1965 y 1969; Gosner, 1971).

Krohnitta subtilis fue la octava especie en abundancia y con una amplia distribución en la zona de estudio. Mostró una elevada frecuencia de aparición y una abundancia del -- 2%. Sus densidades variaron de escasas a abundantes, predominando los núcleos con escasa abundancia y registrándose -- únicamente dos núcleos abundantes, uno a los 87°W y el otro entre los 90° y 91°W (Mapa 9).

Esta especie es común en las aguas de California y en la región del Perú (Sund, 1964; Alvariño, 1966). En la región estudiada también fue una especie frecuente, aunque -- no abundante, observándose los núcleos de mayor abundancia en la región oceánica, confirmando su preferencia por es-- tas aguas.

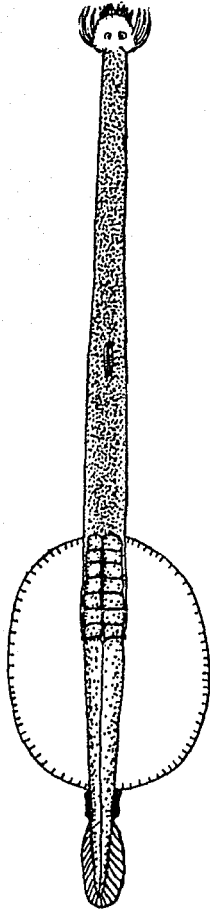
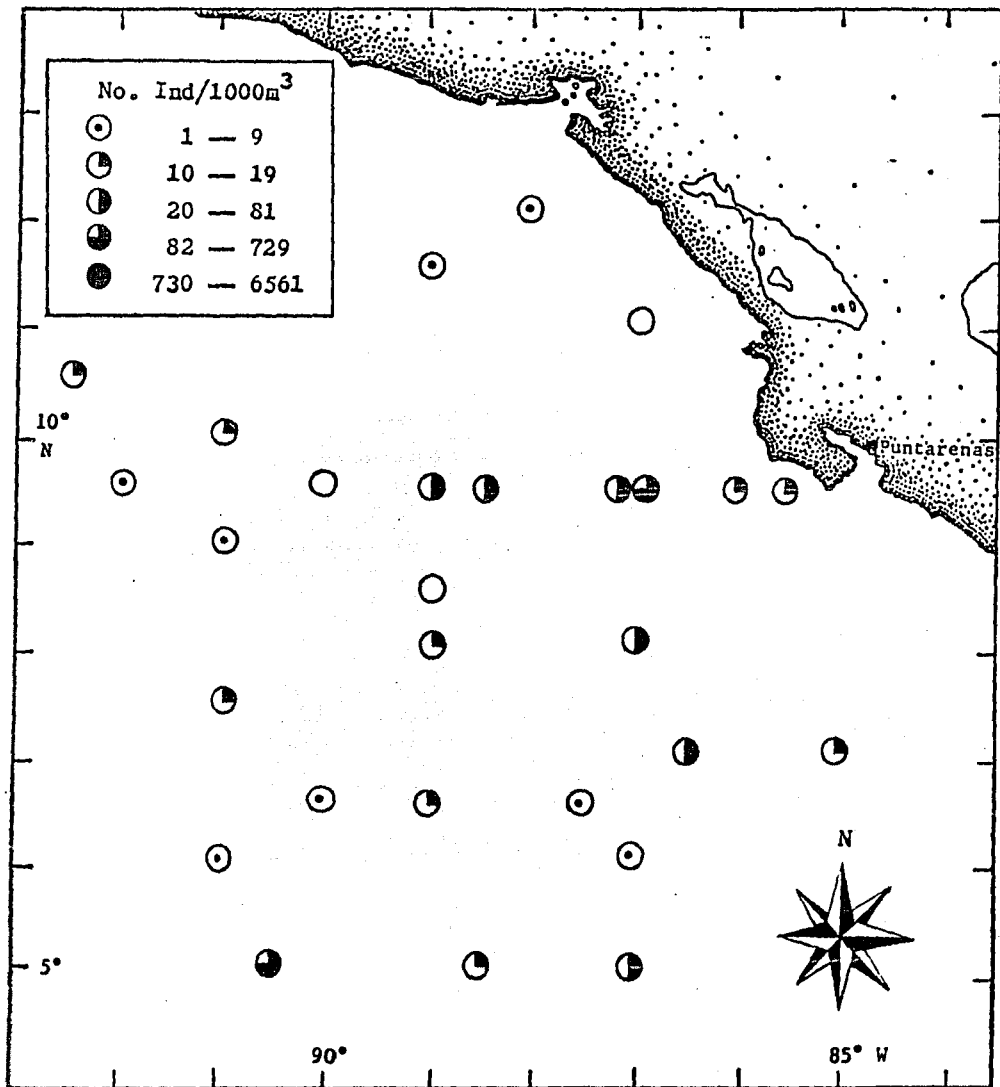


Fig. 8. Krohnitta subtilis, 1881



Mapa 9. Distribución y Abundancia de Krohnitta subtilis Grassi, 1881 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

Sagitta pulchra Doncaster, 1903

Fig. 9

## DESCRIPCION

El cuerpo es transparente, firme y más ancho en el -- centro que en los extremos distales. La longitud oscila de 6.5 a 22.5 mm. El collarete está bien desarrollado desde - la cabeza hasta el ganglio ventral, interrumpiéndose y vol- viendo a aparecer en el espacio entre las aletas posterior- res y las vesículas seminales. La cabeza es pequeña, posee 10 dientes anteriores, 15 dientes posteriores y 6 ganchos. Los ojos son redondeados y con el pigmento distribuido en 5 brazos. Presenta un cuello sobresaliente. No posee diver- tículo intestinal. Las aletas anteriores empiezan en el ni- vel de la mitad del ganglio ventral, son largas y carecen de radios en la parte interna. Las aletas posteriores co- mienzan a corta distancia de las aletas anteriores, se ex- tienden hasta las vesículas seminales, son redondeadas y - más anchas a nivel del septo de la cola. No presentan ra- dios en la parte interna y anterior. El segmento caudal -- constituye  $\frac{1}{7}$  de la longitud total del animal. Las vesícu-- las seminales se encuentran cerca del extremo posterior de las aletas posteriores y tocan la aleta caudal, presentan la parte anterior voluminosa y la posterior oval. Los ova--

rios son tubulares y llegan hasta el nivel del ganglio ventral. Los óvulos son redondeados y están dispuestos en dos hileras.

#### FASES DE MADUREZ

Se encontraron 4 estados de madurez.

##### Estado I

Los ovarios se observan como delgados tubos, que se extienden hasta el nivel anterior de las aletas posteriores. No se diferencian aún los óvulos. Las vesículas seminales - se insinúan como un ligero engrosamiento de las paredes del segmento caudal.

##### Estado II

Los ovarios están más desarrollados que en el Estado I y llegan hasta el extremo posterior de las aletas anteriores. Los óvulos son pequeños, redondeados y arreglados en 2 hileras. Aparecen los primeros rasgos de las vesículas seminales.

##### Estado III

Los ovarios se extienden hasta cerca de la mitad de las aletas anteriores. Los óvulos son más grandes que en el

Estado II. Las vesículas seminales muestran una parte anterior más voluminosa que la parte posterior.

#### Estado IV

Los ovarios llegan cerca del extremo anterior de las aletas anteriores. En la mayoría de los ejemplares observados se encuentran rotos estos largos tubos que forman los ovarios. Las vesículas seminales aparecen llenas o rotas.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Sagitta pulchra es una especie oceánica y epiplanctónica, que habita en la región Trópico-Ecuatorial de los -- Océanos Pacífico e Indico. En el Océano Pacífico aparece -- desde los 20°N hasta los 10°S, se ha registrado en California, en Baja California, en el Golfo de Tehuantepec, en -- América Central, frente a Perú, en el Mar de China, en el Mar de Java, en el Mar de Tasmania, en el Golfo de Siam, -- en las Islas Filipinas y en las zonas de Indonesia. En el Océano Indico se extiende a lo largo de la región Ecuato-- rial, en el Canal de Mozambique; en el Golfo de Aden y en Bombay (Alvariño, 1965 y 1969).

S. pulchra fue la novena especie en abundancia y con una distribución dispersa en el área de estudio, mostrando una frecuencia de aparición media y una abundancia del 1%.

Sus densidades oscilaron de escasas a intermedias, predominando los núcleos con escasa abundancia (Mapa 10).

Sund (1964) señala que Sagitta pulchra es una especie abundante y con una amplia distribución en las aguas ecuatoriales, sin embargo en la zona de estudio no se registró -- así, siendo una de las especies con baja abundancia y frecuencia media.



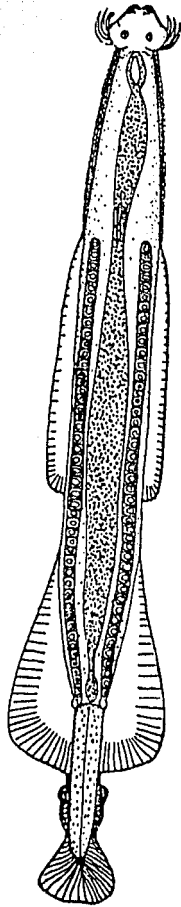
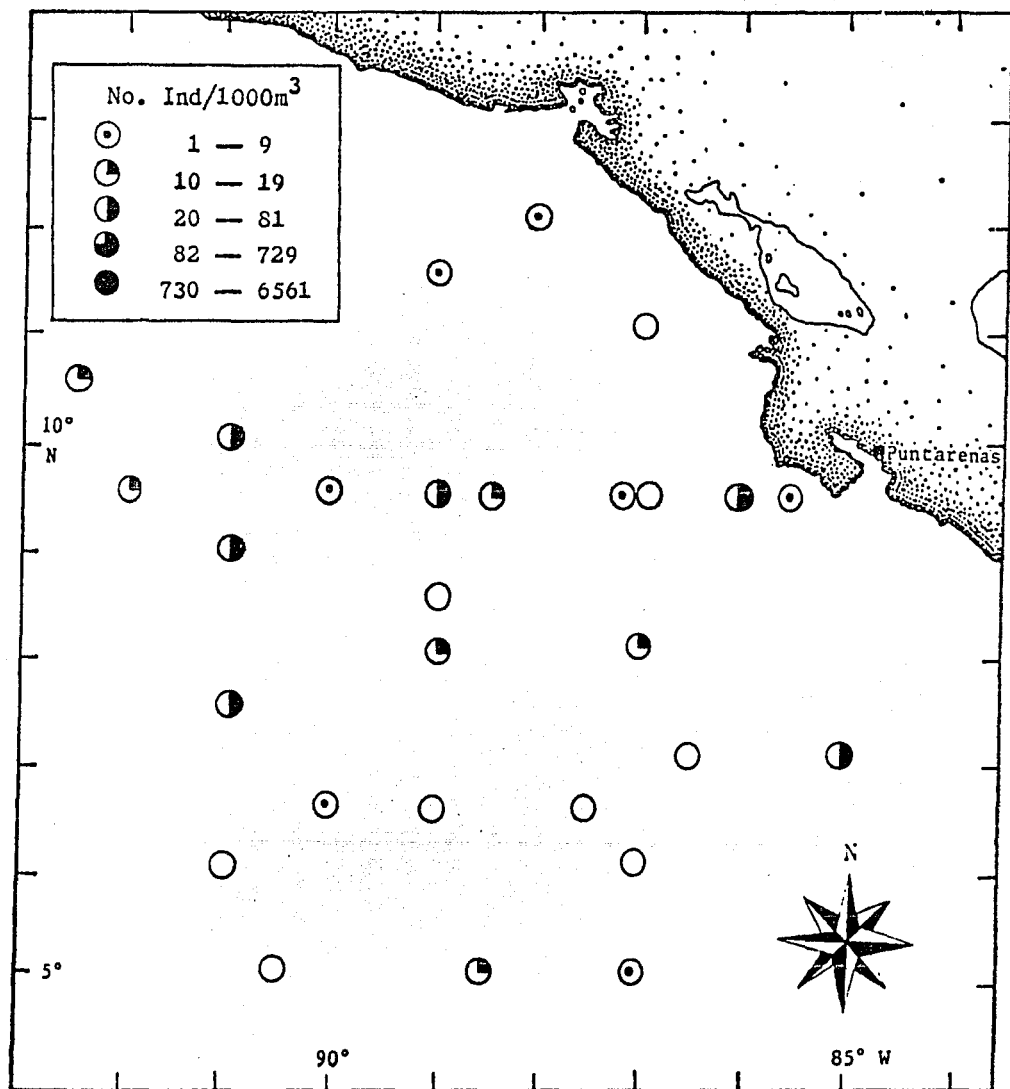


Fig. 9. Sagitta pulchra Doncaster, 1903



Mapa 10. Distribución y Abundancia de Sagitta pulchra Doncaster, 1903 durante la Campaña Oceanográfica DONO III.

Sagitta robusta Doncaster, 1903

Fig. 10

## DESCRIPCION

El cuerpo es opaco, rígido y uniformemente ancho desde la cabeza hasta el septo de la cola. La longitud varía de 5.0 a 11.5 mm. El collarete está bien desarrollado desde la cabeza hasta el ganglio ventral, presentando en algunos ejemplares estructuras sensoriales y continúa como una delgada capa a la punta de la cola. La cabeza es grande, posee de 6 a 7 dientes anteriores, de 10 a 15 dientes posteriores y de 7 a 8 ganchos gruesos y curvos. Los ojos son redondeados y la región pigmentada presenta 3 ramas. El cuello es sobresaliente. Muestra un divertículo intestinal bien marcado. Las aletas anteriores comienzan en el extremo posterior del ganglio ventral, son redondeadas y completamente radiadas. Las aletas posteriores son redondeadas pero más largas y anchas que las aletas anteriores, están cubiertas de radios excepto en una pequeña zona frente a la abertura de los oviductos. La cola constituye  $\frac{1}{5}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales tocan a las aletas posteriores y a la caudal, están formadas por una parte anterior redondeada y una parte posterior oval. Los ovarios son tubos anchos que alcanzan la región del --

cuello y en los ejemplares completamente maduros llenan la cavidad del tronco. Los óvulos tienen forma de pera y aparecen arreglados en una hilera.

#### FASES DE MADUREZ

Se encontraron 4 estados de madurez.

##### Estado I

Los ovarios aparecen como finos tubos que llegan hasta el extremo anterior de las aletas posteriores. No se diferencian aún los óvulos. Las vesículas seminales se esbozan como un ligero engrosamiento de las paredes del segmento de la cola.

##### Estado II

Los ovarios se extienden hasta el extremo anterior de las aletas anteriores. Los óvulos son redondeados, grandes y de diferentes tamaños. Las vesículas seminales poseen -- una parte anterior más voluminosa que la región posterior.

##### Estado III

Los ovarios llenan completamente la cavidad del tronco y alcanzan el nivel de la distancia media entre el cuello y el ganglio ventral. Los óvulos son grandes, casi todos del mismo tamaño y con sus bordes cuadrangulares. Las

vesículas seminales se presentan más voluminosas que en el Estado II.

#### Estado IV

Los ovarios llegan cerca del septo anterior del cuellito. Los óvulos aparecen más desarrollados que en el Estado III. Las vesículas seminales se encuentran completamente desarrolladas.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Sagitta robusta es una especie oceánica, epiplanctónica que habita en la región Trópico-Ecuatorial de los Océanos Pacífico e Indico. En el Océano Pacífico aparece en California, en el Mar de Cortés, en el Golfo de Tehuantepec, en el Golfo de Panamá, frente a Perú, en el Golfo de Siam, en el Mar de China, en el Mar de Japón, en el Mar de Java y en los Sectores de Indonesia. En el Océano Indico se distribuye en la región Ecuatorial con una pequeña penetración dentro de la región Central (Alvaríño, 1965 y 1969).

En la región de estudio S. robusta fue la décima especie en abundancia y con una distribución dispersa. Se registró con una frecuencia de aparición media y una abundancia del 1%. Sus densidades variaron de escasas a abundan-

tes; localizándose solamente un núcleo abundante en la región plenamente oceánica entre los 87° y 88°W y seis núcleos de intermedia abundancia entre los 5° y 7°N (Mapa -- 11).

Heydorn (1959) registra a Sagitta robusta como una especie escasa frente a la Unión Sudamericana; además Alvarino (1966) establece que es frecuente y poco abundante en la zona meridional de Baja California. Los resultados obtenidos en este trabajo concuerdan con estos antecedentes, ya que fue otra de las especies registradas con escasa abundancia durante esta Campaña Oceanográfica.

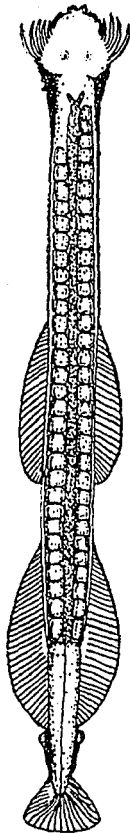
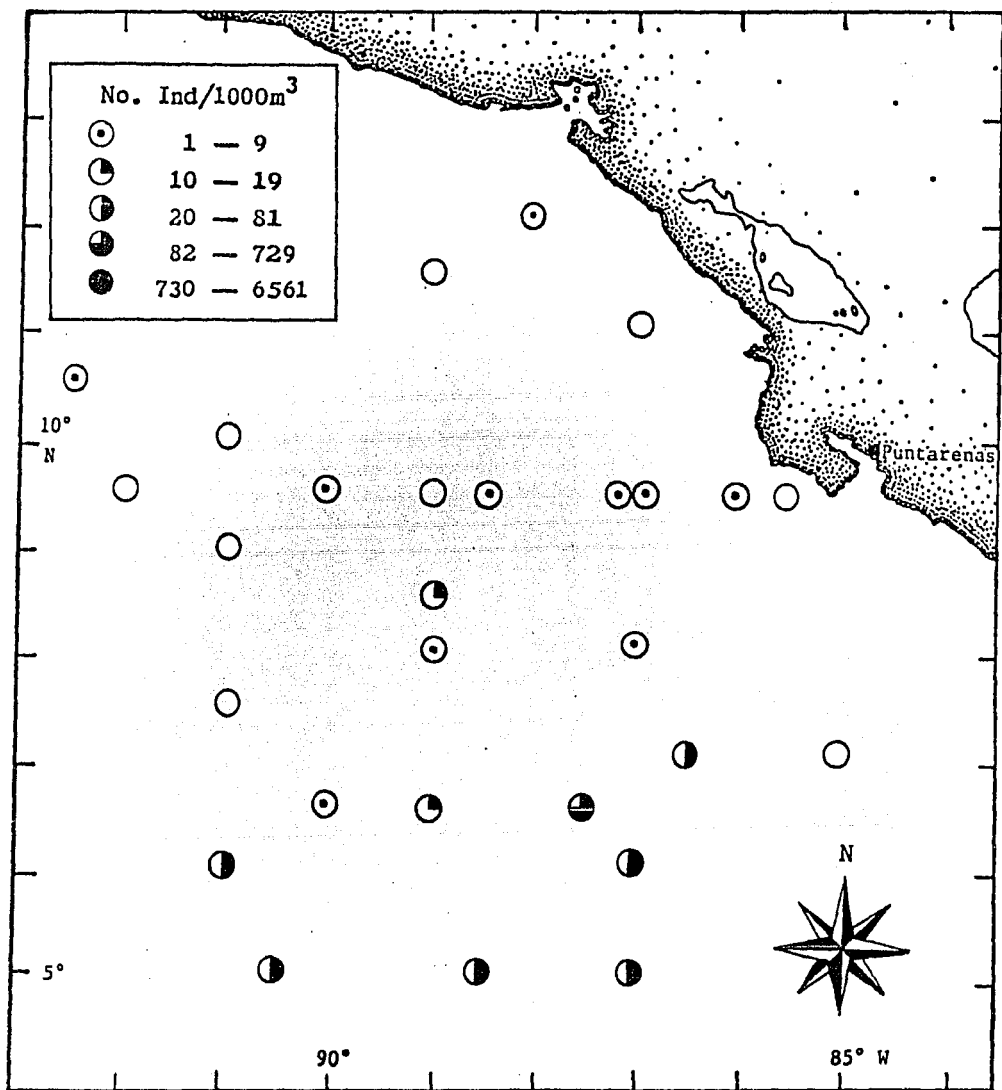


Fig. 10. Sagitta robusta Doncaster, 1903



Mapa 11. Distribución y Abundancia de Sagitta robusta Doncaster, 1903 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



Sagitta regularis Aida, 1897

Fig. 11

## DESCRIPCION

El cuerpo es opaco, rígido y uniformemente ancho desde la cabeza hasta la mitad anterior del semento caudal. La longitud varía de 4.0 a 8.0 mm. El collarete alcanza gran extensión desde la cabeza hasta la mitad anterior de las aletas anteriores y continúa como una gruesa capa hasta la punta de la cola. La cabeza es pequeña, termina en punta, posee 4 dientes anteriores, 6 dientes posteriores y 10 ganchos que se encuentran plegados y cubiertos de collarete. Los ojos son redondeados y con la pigmentación arreglada en 5 brazos. El cuello es ancho. Presenta a diferencia de S. neglecta un divertículo intestinal poco desarrollado. Las aletas anteriores comienzan a nivel del extremo posterior del ganglio ventral, son de forma elíptica y está cubiertas de radios. Las aletas posteriores son más largas y anchas en su longitud media que las aletas anteriores, se extienden hasta las vesículas seminales y están radiadas. La cola constituye  $\frac{1}{4}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales tocan a las aletas posteriores y están separadas de la aleta caudal por un espacio cubierto de collarete, poseen a diferencia de S. neglecta una forma oval y arreglada

con su parte anterior más grande que la posterior. Los ovarios ocupan la cavidad del tronco y alcanzan el extremo -- posterior del ganglio ventral. Los óvulos están arreglados en una hilera y se diferencian de Sagitta neglecta por ser más grandes y de forma oval.

#### FASES DE MADUREZ

Se observaron 4 estados de madurez.

##### Estado I

Los ovarios aparecen como tubos delgados que llegan -- hasta el extremo anterior de las aletas posteriores. Las vesículas seminales no son visibles.

##### Estado II

Los ovarios se extienden hasta la mitad de las aletas anteriores. No se diferencian aún los óvulos. Aparecen los primeros rasgos de las vesículas seminales.

##### Estado III

Los ovarios se extienden hasta el extremo anterior de las aletas anteriores. Los óvulos son pequeños y redondeados. Las vesículas seminales tienen forma elongada.

Estado IV

Los ovarios llenan completamente la cavidad del cuerpo y se extienden hasta cerca del cuello. Los óvulos son grandes, ovales y distribuidos irregularmente en una hilera. Las vesículas seminales presentan la parte anterior ligeramente más voluminosa que la región posterior.

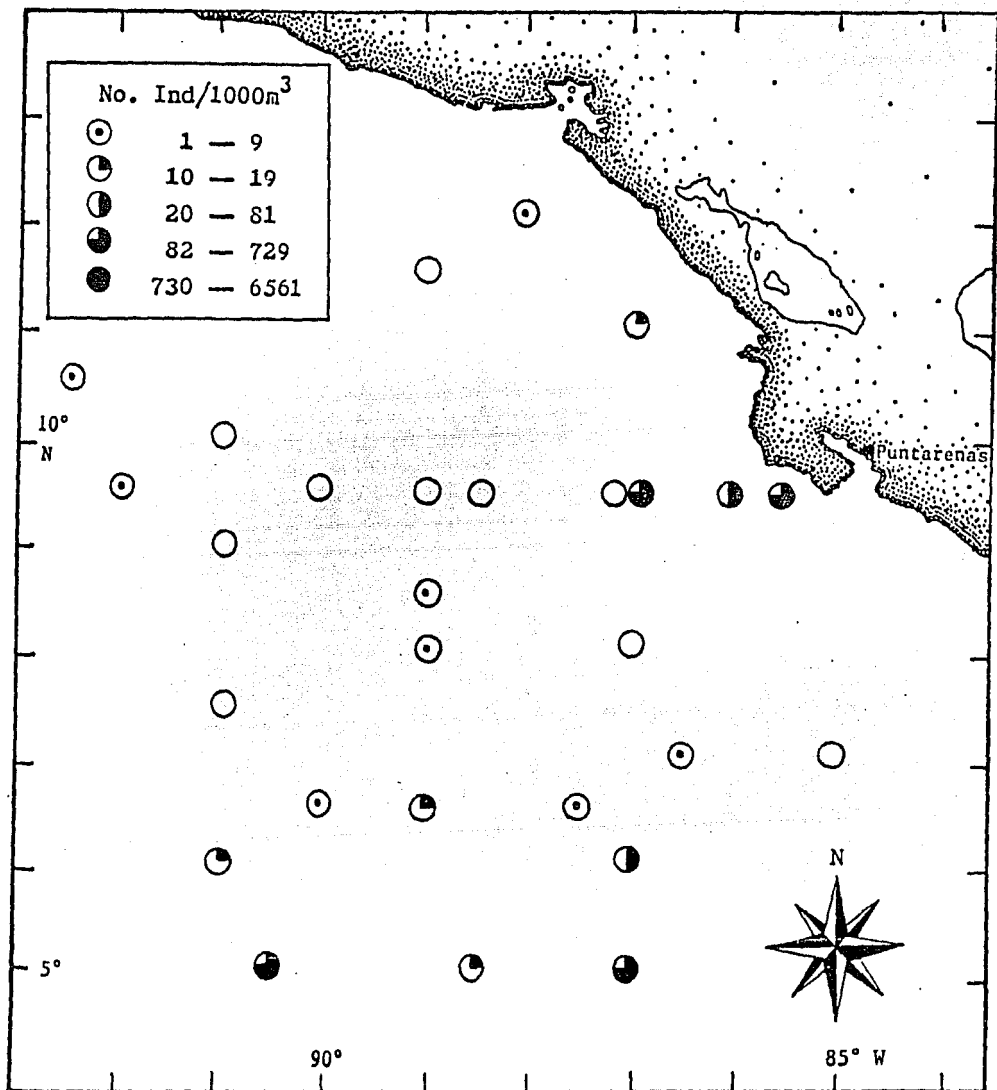
DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Sagitta regularis es una especie oceánica, epiplanctónica, que habita en las aguas trópico-ecuatoriales de los Océanos Pacífico e Indico. En el Océano Pacífico Oriental se encuentra distribuida desde los 23°N hasta los 20°S, en el Océano Pacífico Occidental desde los 40°N hasta los 47°S, observándose en el Golfo de California, en las aguas ecuatoriales de México, en el Golfo de Panamá, en Perú, en el Mar de Japón, en el Golfo de Siam, en el Mar de Java y en Indonesia. En el Océano Indico aparece en las aguas ecuatoriales extendiendo su distribución hasta la Isla Mauricio (Alvarino, 1965).

En la región de estudio S. regularis fue la onceava especie en abundancia apareciendo con una distribución dispersa. Mostró una frecuencia de aparición media y una abundancia del 1%. Sus densidades fluctuaron de escasas a abundantes; lo

calizándose únicamente cuatro núcleos abundantes, dos frente a la región costera de Costa Rica y los otros dos en la región plenamente oceánica entre los  $86^{\circ}$  y  $91^{\circ}$ W (Mapa 12).

Sagitta regularis es una especie abundante en el Golfo de Tailandia y al Sur del Mar de China, registrándose con frecuencia en la parte meridional de Baja California - (Alvariño, 1965 y 1966). También Cambrón (1981) señala que es abundante y ampliamente distribuida en el Golfo de Tehuantepec; sin embargo en la zona de estudio tuvo una frecuencia de aparición media y con escaso número de organismos.



Mapa 12. Distribución y Abundancia de Sagitta regularis Aida, 1897 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



Fig. 11. Sagitta regularis Aida, 1897

Krohnitta pacifica Aida, 1897

Fig. 12

## DESCRIPCION

El cuerpo es largo, transparente y más ancho desde el ganglio ventral hasta el septo de la cola. La longitud varía de 4.5 a 13.0 mm. Presenta un delgado y corto collarete desde la base de la cabeza hasta el cuello. La cabeza es pequeña, posee solamente una fila de 7 a 14 dientes superiores -- delgados y de 8 a 11 ganchos con forma laminar. Los ojos son redondeados y la región pigmentada presenta 3 brazos. El cuello es marcado. Carece de divertículo intestinal. Presenta un sólo par de aletas laterales redondeadas, las que se sitúan desde un punto equidistante entre el ganglio ventral y el septo caudal, extendiéndose hasta tocar la aleta caudal y dejando entre ellas un espacio donde se encuentran las vesículas seminales. Los radios ocupan la parte externa de las aletas, quedando la región interna y anterior desprovista de éstos. La cola constituye  $\frac{1}{3}$  de la longitud total del animal. La aleta caudal tienen forma de espátula y los radios están distribuidos a manera de punta de una pluma. Las vesículas seminales son grandes, ovales y con la parte posterior más ancha. Los ovarios se extienden hasta el nivel del borde anterior de las aletas laterales. Los óvulos son pequeños, redondeados y distribuidos en 2 hileras.

## FASES DE MADUREZ

Se encontraron 3 estados de madurez.

## Estado I

Los ovarios aparecen como tubos cortos que llenan la cavidad del tronco y se extienden hasta la mitad de las aletas laterales. Las vesículas seminales son ovales, con la región más voluminosa orientada hacia la aleta caudal.

## Estado II

Los ovarios se extienden hasta el extremo anterior de las aletas laterales. Los óvulos son pequeños, redondeados y distribuidos irregularmente en una hilera. Las vesículas seminales aparecen ligeramente más desarrolladas que en el Estado I.

## Estado III

Los ovarios llegan a una distancia media entre el ganglio ventral y el extremo anterior de las aletas laterales. Los óvulos son más grandes. Las vesículas seminales son más elongadas que en el Estado II.

## DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Krohnitta pacifica es una especie oceánica, cosmopoli--



ta, que habita en la franja Trópico-Ecuatorial de los Océanos Pacífico, Indico y Atlántico. En el Océano Pacífico aparece en el Golfo de California, en el Golfo de Tehuantepec, en Perú, en el Mar de Japón, en el Mar de China, en la región de Indonesia, en el Mar de Java y al Sur de Australia. En el Océano Indico se encuentra en ambas costas de la India y en el Archipiélago de las Maldivas. En el Océano Atlántico su distribución se extiende desde los 35°N hasta los 23°S, - observándose en el Golfo de Miami, en el Golfo de Florida, - en el Golfo de México y en Brasil (Alvariano, 1965 y 1970).

En la zona de estudio Krohnitta pacifica fue la doceava especie en abundancia, apareciendo con una distribución dispersa. Se registró con una frecuencia de aparición media y - una abundancia del 0.5%. Sus densidades oscilaron de escasas a abundantes; registrándose solamente un núcleo abundante en la región plenamente oceánica entre los 90° y 91°W predominando los núcleos con escasa abundancia (Mapa 13).

K. pacifica es una especie poco frecuente en el Océano Indico y en la región del Perú (Alvariano, 1964 y 1965). También se registró como escasa en la región del Golfo de Tehuantepec (Cambrón, 1981). Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con las observaciones anteriores, ya que fueron numerosas las estaciones de muestreo en que no apareció y siendo además la penúltima especie en cuanto a abundancia durante este período de estudio.

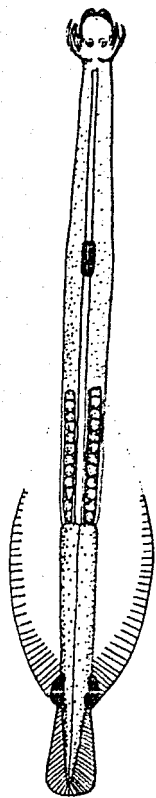
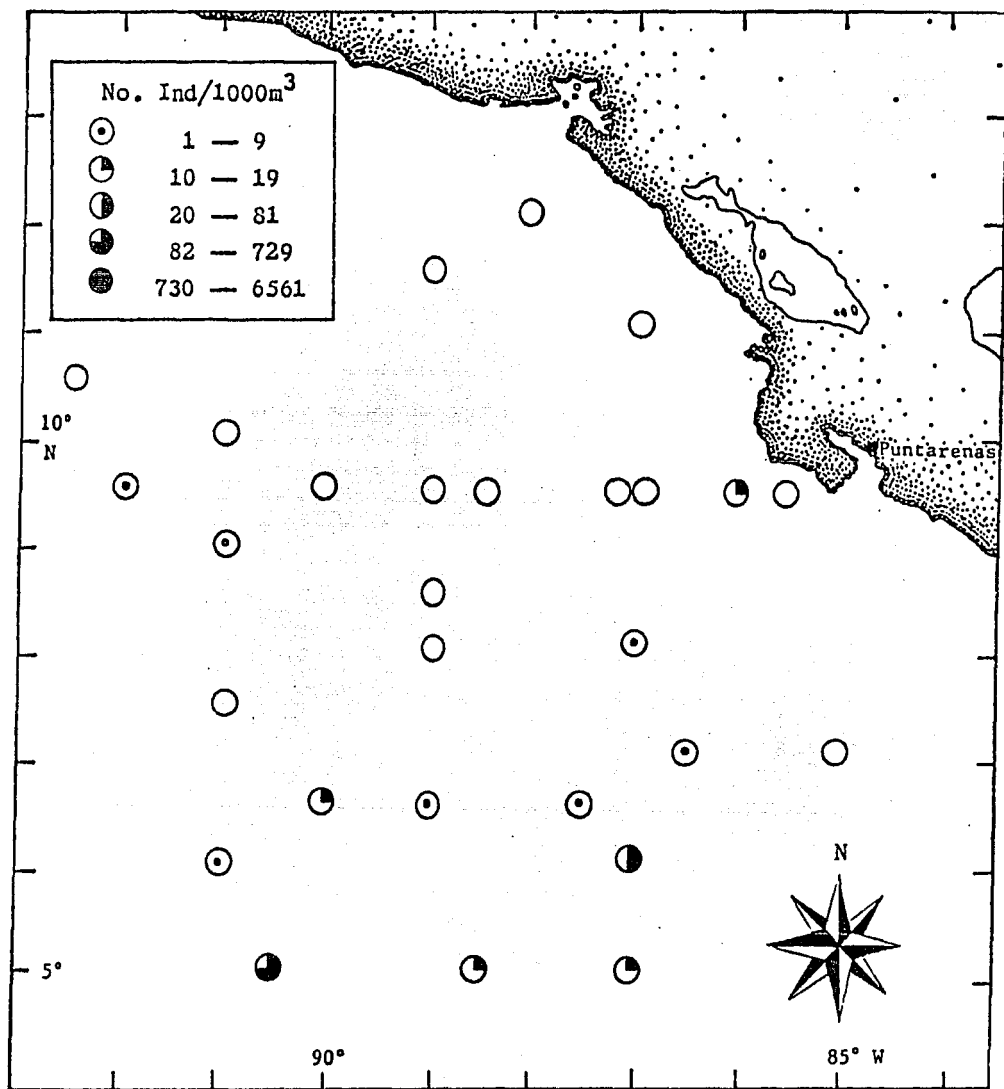


Fig. 12. Krohnitta pacifica Aida, 1897



Mapa 13. Distribución y abundancia de Krohnittia pacifica Aida, 1897 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

Sagitta bipunctata Quoy y Gaimard, 1897

Fig. 13

## DESCRIPCION

El cuerpo es opaco, rígido y con el mismo ancho desde la cabeza hasta el septo de la cola. La longitud varía de 10.0 a 11.5 mm. El collarete está bien desarrollado desde la cabeza hasta el ganglio ventral y se extiende como una delgada capa a lo largo del cuerpo, siendo más ancho entre el espacio de las aletas posteriores y las vesículas seminales. La cabeza posee de 5 a 8 dientes anteriores, de 8 a 10 dientes posteriores y de 8 a 10 ganchos. Los ojos son redondeados y la región pigmentada presenta 3 brazos. El cuello está bien marcado. No presenta divertículo intestinal. Las aletas anteriores comienzan a nivel del extremo posterior del ganglio ventral, son anchas redondeadas y completamente radiadas. Las aletas posteriores son más anchas y largas que las aletas anteriores y están cubiertas de radios. La cola constituye  $\frac{1}{5}$  de la longitud total del animal. Las vesículas seminales a diferencia de S. robusta no tocan a las aletas posteriores, pero ambas especies presentan la misma forma, una anterior redondeada y una posterior oval. Los ovarios son tubulares y alcanzan el tercio anterior de las aletas anteriores cuando termina la madura

ción del animal. Los óvulos son redondeados y arreglados irregularmente en una o dos hileras.

#### FASES DE MADUREZ

Se encontraron únicamente 2 estados de madurez.

##### Estado II

Los ovarios son finos tubos que llegan casi al extremo anterior de las aletas posteriores. Los óvulos aún no se desarrollan. Las vesículas seminales aparecen con la parte anterior más voluminosa que la región posterior.

##### Estado III

Los ovarios se extienden hasta el extremo posterior de las aletas anteriores y no llenan completamente la cavidad del cuerpo. Los óvulos son redondeados y se encuentran dispuestos irregularmente en una hilera. Las vesículas seminales son más prominentes que en el Estado II.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Sagitta bipunctata es una especie oceánica, epiplanctónica, cosmopolita, ampliamente distribuida en las aguas tem

pladas y cálidas de los Océanos Pacífico, Indico y Atlántico. En el Océano Pacífico se localiza desde los 40°N hasta los 35°S, observándose en California, frente a México, en Chile, en Perú, frente a Japón y en el Mar de China. En el Océano Indico se distribuye hasta los 30°S, registrándose en el Canal de Mozambique, en el Golfo de Aden, en Australia Occidental y en el Mar Rojo. En el Océano Atlántico aparece desde los 46°N hasta los 40°S, registrándose frente a los Estados Unidos, en el Golfo de México, frente a Brasil, en las aguas Nórdicas y Escocesas, en la Península Ibérica, en Marruecos y en la Costa de Marfil. En el Mar Mediterráneo se localiza en el Estrecho de Gibraltar y en el Mar Adriático (Alvariño, 1964, 1967a y 1969).

En la zona de estudio Sagitta bipunctata fue la treceava especie en abundancia y con una distribución restringida a la parte Sur del área muestreada. Se registró con una baja frecuencia de aparición y una abundancia del 0.03%. Sus densidades fueron escasas; apareciendo únicamente en tres núcleos ubicados en la región plenamente oceánica entre los 87° y 91°W (Mapa 14).

S. bipunctata es una especie abundante en el Océano Indico, en el Mar Mediterráneo y en la región de California

(Alvariño, 1964 y 1965); sin embargo en la región de estudio tuvo una aparición poco frecuente y en escaso número de individuos, lo cual coincide con Sund (1964) quien la registra como una especie de concentración escasa y de aparición esporádica en la región del Perú.

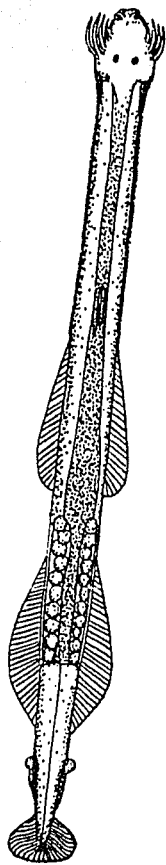
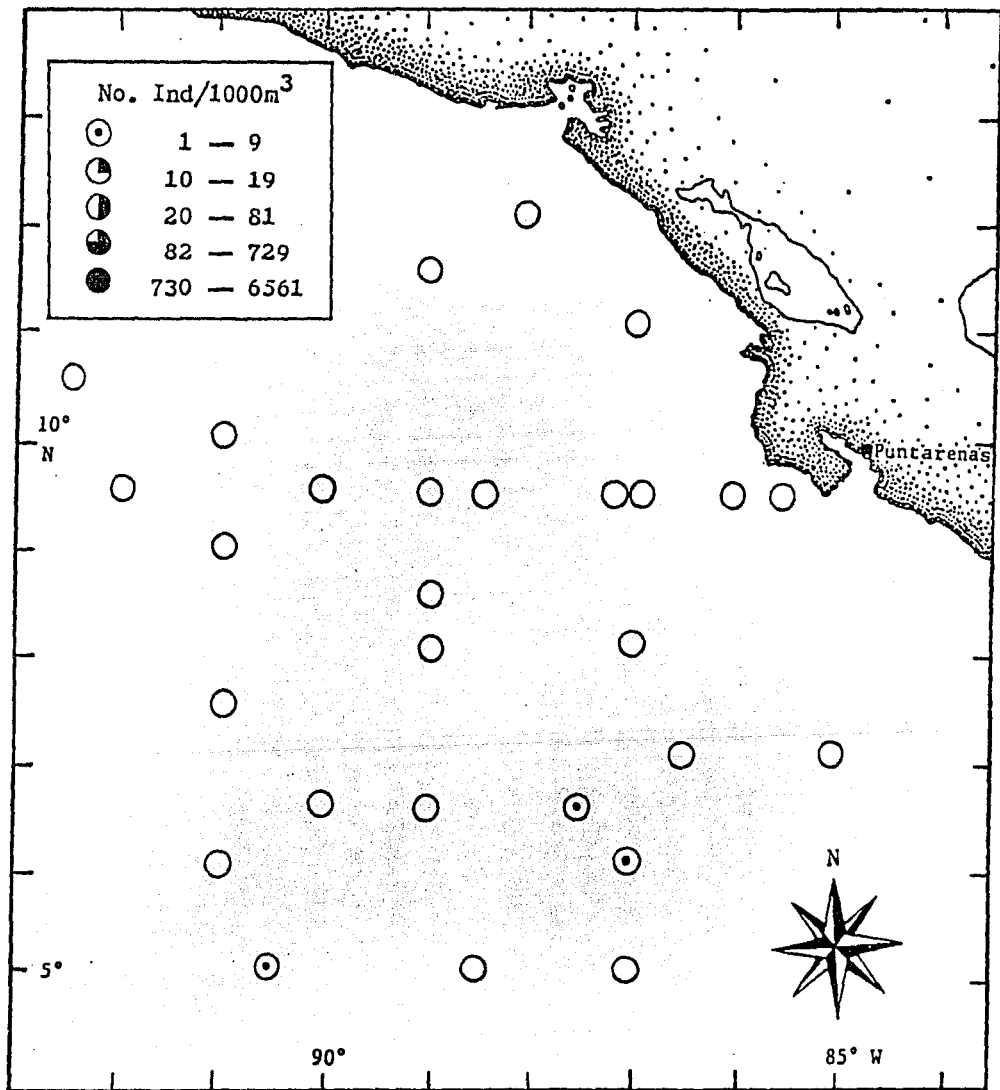


Fig. 13. Sagitta bipunctata Quoy y Gaimard, 1827





Mapa 14. Distribución y Abundancia de Sagitta bipunctata Quoy y Gaimard, 1897 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

## CONCLUSIONES

La separación de los 11,791 ejemplares procedentes de las colecciones de plancton obtenidas durante la Campaña - Oceanográfica efectuada en el mes de noviembre de 1981, dió la oportunidad de determinar 13 especies de quetognatos pertenecientes a 3 géneros, además de conocer la distribución y abundancia de los mismos en el área de estudio.

De manera general el conjunto de quetognatos determinados en este trabajo incluye especies tropicales y subtropicales.

Con respecto a la abundancia, Sagitta enflata fue la especie predominante, representando el 34% de la población total; siguiéndole S. decipiens con el 15% y Pterosagitta draco con el 14%; continuando S. pacifica con el 10%; S. hexaptera y S. bedoti con el 9%; S. neglecta con el 4%; Krohnitta subtilis con el 2%; S. pulchra, S. robusta y S. regularis con el 1%; K. pacifica con el 0.5% y por último S. bipunctata con el 0.03% de la población total.

Algunas de las especies recolectadas en el área de estudio son consideradas como indicadores de masas de agua, tal es el caso de S. bedoti, característica de las aguas del Pacífico Tropical Oriental (Sund, 1964) y S. pacifica, típica del Pacífico Tropical Ecuatorial (Alvariano, 1966).

La presencia de Sagitta decipiens en el estrato epipelágico de la zona de estudio, puede indicar afloramientos - de aguas profundas, ya que es una especie de hábitos mesopelágicos.

Los parámetros físico-químicos no influyeron en la -- distribución y abundancia de las especies determinadas.

No se registraron diferencias notables en cuanto a la concentración de individuos en los arrastres diurnos y nocturnos.

Por último, se sugiere realizar estudios estacionales y continuos para conocer la composición, así como la dinámica de los quetognatos en esta zona de importancia económica, ya que estos organismos inciden directamente en la supervivencia de los peces e invertebrados de valor comercial.

## L I T E R A T U R A   C I T A D A

Alvariffo, A., 1962. Taxonomic revision of Sagitta robusta and Sagitta ferox Doncaster, and notes on their distribution in the Pacific. Pacif. Sci. 16(2):186-201.

\_\_\_\_\_ 1964. The Chaetognatha of the Monsoon Expedition in the Indian Ocean. Pacif. Sci. 18(3):336-348.

\_\_\_\_\_ 1965. Chaetognaths. In: Barnes (Ed.). Ocean. Mar. Biol. Ann. Rev. London, 3:115-194.

\_\_\_\_\_ 1966. Zoogeografía de California: Quetognatos. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 27: 199-243.

\_\_\_\_\_ 1967a. Bathymetric Distribution of Chaetognatha, Siphonophora, Medusae and Ctenophorae of San Diego, - California. Pacif. Sci. 21(4): 474-485.

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

\_\_\_\_\_ 1969. Los Quetognatos del Atlántico. Distribución y notas esenciales de Sistemática. Inst. Español de Ocean. Madrid. 290 pp.

\_\_\_\_\_ 1970. El Zooplancton de las Regiones Trópico Ecuatoriales Oceánicas. Act. 4. Congr. Latin. Zool. 2:395-426.

\_\_\_\_\_ 1977. Indicadores planctónicos y la Oceanografía de la Región de California. Mem. V Congr. Naç. -- Ocean. (Sonora, México). 1-78.

- Bieri, R., 1959. The Distribution of the Planktonic Chaetognatha in the Pacific and their Relationship to water mass. Limn. Ocean. 4(1): 1-28.
- Bigelow, H. B., 1926. Plankton of the offshore waters of the Gulf of Maine. Bull. U. S. Bur. Fish. 40(2): 341-380.
- Boltovskoy, D. , 1981. Chaetognatha. In: Boltovskoy, D. (Ed.). Atlas de Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo con el Zooplancton INIDEP I-XXX. Argentina, 759-791.
- Broenkow, W. W., 1965. The distribution of nutrients in the Costa Rica Dome in the Easter Tropical Pacific Ocean. Limn. Ocean. 10: 40-52.
- Cambrón, M., 1981. Estudio Preliminar de las Especies - Planctónicas del Phylum Chaetognatha en el Golfo de Tehuantepec, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 78 pp.
- Fives, J. M., 1971. Investigations of the plancton of the west coast of Ireland. V. Chaetognatha recorded from the inshore plankton of Co. Galway. Proc. Roy. Irish. Acad. 71(9): 119-138.
- Fraser, J. H., 1939. The Distribution of Chaetognatha in Scottish Waters in 1937. Cons. Int. Explor. Mer. Jour. du Conseil, 14(1): 25-34.
- Gosner, K. L., 1971. Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates: Cape Hatteras to the Bay of Fundy. Wiley-Interscience, N. Y. 217-221.

- Heydorn, A. E. F., 1959. The Chaetognatha of the West coast of the Union of South Africa, July, 1954-June 1955. Inv. Rep. Dept. Commerce Industr. Union South Africa, 36: 1-56.
- Hyman, L. H., 1959. The Invertebrates. Smaller coelomate groups. Mc. Graw-Hill. U.S.A., 5: 783 pp.
- Le Brasseur, R. J., 1959. Sagitta lyra a biological indicator in the Subartic Pacif Ocean. J. Fish. Res. Bd. Can., 16(6): 795-805.
- Margulis, L., 1981. Cinco Reinos. Ed. Labor. Barcelona, - 335 pp.
- Meglitsch, P., 1978. Zoología de los Invertebrados. Blume México, 961 pp.
- Nair, R. V., 1977. Estudios on Predation of Fish eggs and Larvae by Chaetognaths. Nat. Inst. Ocean, Goa-403004: - 425-431.
- Pantoja, V. A., 1973. Abundancia de Quetognatos en las Bocas Barrón (Sin.). Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 105 pp.
- Park, J. S., 1970. The Chaetognaths of Korean warters. -- Bull. Fish. Res. Develop. Agency. Korea , 6: 147.
- Pierrot-Bults, A. C. 1974. Taxonomy and Zoogeography of Certain members of the "Sagitta serratodentata-grup" (Chaetognatha) Bijdragen Tot de Dierkunde, 44(2): 215-234.
- Reeve, M., 1966. Observations on the biology of a Chaetognath). Some contemporary studies in marine biology, (H. Bagnes, Ed.), Allen & Unwin, London, 613-630 pp.

Rivero-Beltrán, C., 1971. Contribución al conocimiento de la ecología de Sagitta euneritica (Chaetognatha) de la Laguna de Agiabampo, Son. Sin. México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 87 pp.

Russell, F. S., 1935. 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: 309-332.

Shipley, A. E., 1922. Worms Rotifers and Polyzoa. Mac Millan and Co. London, 560 pp.

Suárez-Caabro, J. A., 1955. Quetognatos de los mares cubanos. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., 22(2): 125-180.

Sund, P., 1964. Los Quetognatos de las Aguas de la Región del Perú. Com. Interamericana del Atún Tropical, 9(3): 189-216.

Tokioka, T., 1957. Chaetognaths collected by the SOYU-MARU in the years 1934 and 1937-1939. Seto. Mar. Biol. Lab. 6(2): 137-146.

Weisz, P., 1985. La Ciencia de la Zoología. Omega. España, 933 pp.

Wyrтки, K., 1964. Upwelling in the Costa Rica Dome. Fish. Bull. 63(2): 355-377.