



29/97

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"Distribución y Abundancia de los Quetognatos  
Recolectados durante la Campaña Oceanográfica  
DOMO III, en la Región del Domo de Costa Rica"

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

L I C E N C I A D A E N B I O L O G I A

P R E S E N T A :

R O S A M A R I A H E R N A N D E Z F L O R E S

M E X I C O , D . F .

FALLA DE ORIGEN

1 9 8 9 .



## **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.

## CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN	1
1.0 INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos	5
2.0 ANTECEDENTES	6
3.0 AREA DE ESTUDIO	8
4.0 MATERIAL Y METODOS	10
4.1 Actividades de Campo	10
4.2 Actividades de Laboratorio	11
4.3 Trabajo de Gabinete	12
5.0 RESULTADOS Y DISCUSION	14
5.1 Aspectos Cualitativos	14
5.2 Aspectos Cuantitativos	16
5.3 Distribución y Abundancia de las Especies Identificadas	17
5.4 Diversidad	23
5.5 Parámetros Físico-Químicos	27
6.0 CONCLUSIONES	28
7.0 LITERATURA	29
TABLAS, MAPAS Y GRAFICAS	35

## RESUMEN

Se estudia la distribución, abundancia y diversidad de 10 especies de quetognatos que habitan el estrato epipelágico de la región del Domo de Costa Rica, la cual es una zona de surgencias de gran interés debido a su alta productividad.

El material analizado proviene de las colecciones de plancton obtenidas durante la Campaña Oceanográfica DOMO III efectuada durante el mes de noviembre de 1981 a bordo del B/O "EL PUMA" en la región del Domo de Costa Rica.

De un total de 5,324 ejemplares estudiados se determinaron 10 especies, las cuales se enlistan a continuación en orden decreciente de abundancia: *Sagitta enflata* (60.9%), *S. pacifica* (11%), *S. bedoti* (9.5%), *Pterosagitta draco* (8.1%), *S. hexaptera* (4.7%), *S. neglecta* (2.2%), *Krohnitta subtilis* (1.5%), *S. decipiens* (1.2%), *S. pulchra* (1.2%) y *S. robusta* (0.5%).

La mayoría de las especies registradas son cosmopolitas en las aguas tropicales y subtropicales de los Océanos Pacífico, Indico y Atlántico. La presencia de la especie mesoplanctónica *S. decipiens* en el estrato epipelágico, indica el afloramiento de aguas profundas que caracterizan a la región del Domo de Costa Rica.

## 1.0 INTRODUCCION.

Los quetognatos son organismos marinos, holoplanctónicos y pelágicos, con excepción de algunas especies del género *Spadella* que son bentónicas. Alvaríño (1965a) señala que habitan en mares árticos, antárticos, templados y trópico-ecuatoriales, en zonas neríticas, oceánicas e inclusive en lagunas costeras.

Su distribución horizontal y vertical es amplia, con escasas especies cosmopolitas, que viven en los polos en aguas superficiales y en los trópicos a mayor profundidad. La distribución global está parcialmente determinada por la temperatura y por los movimientos de las aguas, así como por la productividad y consecuentemente por la disponibilidad de alimento (Boltovskoy, 1981).

En las tramas de alimentación pelágicas, los quetognatos son el segundo grupo en importancia, después de los copépodos, ya que en términos de peso llegan a constituir más del 40% del plancton total (Kotori, 1972).

Diversos autores como Lebour (1923), Suárez-Caabro (1955), Russell (1970), Alvaríño (1965a, 1975 y 1976) y Boltovskoy (1981) los consideran de relevante importancia debido a que son activos depredadores de copépodos, medusas, sifonóforos y otros zooplancteres, además de presentar hábitos de canibalismo; estos organismos desempeñan un papel primordial en la economía del mar, ya que incluyen en su dieta algunos crustáceos, así como huevos y larvas de muchas especies de peces de importancia comercial, por lo que son considerados perjudiciales para algunas pesquerías. Bigelow (1926) establece que el gran porcentaje de mortalidad de larvas peces en el Golfo de Main se debe en gran parte a la abundancia de *Sagitta elegans*.

Por otra parte, varias especies de quetognatos tienen gran relevancia al ser empleados como indicadores pesqueros por la relación inversa entre la abundancia de éstos y algunas especies de peces importantes económicamente (Alvariño, 1977a).

Le Brasseur (1959) demuestra que existe una relación inversa entre la abundancia de *Sagitta lyra* y la del salmón del género *Oncorhynchus* en el Pacífico Noroccidental.

Furnestin (1960) estudia la distribución cuantitativa de *S. setosa*, *S. enflata*, *S. serratodentata* y *S. bipunctata* en relación con la distribución de larvas de *Engraulis encrasicolus* indicando que elevadas concentraciones de las primeras coinciden con la escasez de larvas de anchoa y viceversa.

Park (1970) analiza y confirma la utilidad de *S. bedotti*, *S. crassa* y *S. enflata* para predecir la pesca de escómbridos en aguas coreanas.

Nair (1977) señala que *S. euneritica* consume huevos y larvas de la anchoveta *Engraulis mordax* en las aguas costeras occidentales de Norteamérica, mencionando además, que el número de larvas ingeridas depende del tamaño del quetognato y de la disponibilidad de la presa.

Alvariño (1977a) observa que en la región de California, una de las áreas en donde se desarrollan las principales pesquerías de México, más del 60% de los quetognatos presentaban el intestino lleno de larvas de peces en proceso de digestión. En 1979 y 1985 establece que existe una relación inversa entre las concentraciones de *S. enflata*, *S. hexaptera*, *S. scrippsae* y *S. decipiens* y las larvas de *E. mordax*.

Investigaciones realizadas por Lebour en 1922 y 1923

Alvariño (1966) registra a *S. pacifica* como una especie común en el Pacífico Tropical Ecuatorial; en 1977b, a *S. scrippsae* como un indicador de la Corriente de California y en 1985 señala que las zonas de surgencias en la región de California-Baja California se identifican por la presencia del quetognato mesopelágico *S. decipiens* en el estrato epipelágico.

### 1.1 Objetivo General.

Dada la importancia de los quetognatos en la trama trófica y su alta densidad, así como el hecho de que algunas especies son indicadores pesqueros y de masas de agua, el objetivo general de este trabajo es el conocimiento de este grupo en muestras recolectadas en noviembre de 1981 en el Domo de Costa Rica, que es una zona de surgencias y de alta productividad.

### 1.2 Objetivos Particulares.

- Determinar la composición específica de estos organismos en la región del Domo de Costa Rica.
- Caracterizar la distribución espacial, la abundancia y la frecuencia de las especies en el área muestreada.
- Determinar la abundancia y diversidad de las especies identificadas en la zona de estudio.
- Establecer si existe correlación entre la distribución y abundancia de las especies con algunos parámetros físico-químicos como la temperatura y la salinidad.

de las especies determinadas, con su descripción y distribución, así como una clave taxonómica a nivel de género y especie. En 1964 determina la distribución de 28 especies en las aguas de la región de Perú.

En México, Rivero (1971) estudia la ecología de *Sagitta euneritica* en la Laguna de Agiabampo en el Estado de Sonora, Pantoja (1973) determina las especies de quetognatos en las Bocas Barrón en el Estado de Sinaloa y Cambrón (1981) realiza un estudio sobre la abundancia y distribución de las especies recolectadas en el Golfo de Tehuantepec.

Morones en 1988 lleva a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo de los quetognatos que habitan en las aguas del Domo de Costa Rica, recolectados con malla de 0.303 mm., determinando 13 especies.

### 3.0 AREA DE ESTUDIO.

Wyrcki (1964) señala que el Domo de Costa Rica se localiza en el Océano Pacífico Tropical Oriental, a la altura de Centroamérica. Geográficamente se ubica entre los paralelos 7° y 9° de Latitud Norte y los meridianos 89° y 90° de Longitud Oeste, frente a las costas de Nicaragua y Costa Rica. Es una área de afloramiento de aguas profundas permanente, en donde existen condiciones físico-químicas que permiten un alto grado de desarrollo de la productividad oceánica; con un radio aproximado de 150 Kms. (Mapa 1).

Las principales corrientes marinas frente a las costas de Centroamérica están constituidas por la Contracorriente Ecuatorial, la Corriente Costanera, la Corriente Surecuatorial, Corriente Anticiclónica y el Flujo Ciclónico. La circulación de estas corrientes marinas es variable y aparentemente complicada (Wyrcki, op. cit.).

En el extremo oriental del Domo, entra la Contracorriente Ecuatorial, la cual fluye entre los 4° y 11° de Latitud Norte transportando agua superficial ecuatorial de elevada salinidad y bajo contenido de oxígeno, aportando así la mayor parte de agua involucrada en los procesos de surgencia que se producen a lo largo de las costas; su posición, amplitud y velocidad varían con las estaciones climáticas del año. En el periodo que comprende de enero-abril, la Contracorriente se divide en dos ramas, una se vuelve hacia el Noroeste alrededor del Domo de Costa Rica formando un Flujo Ciclónico que gira de derecha a izquierda entre los 9° Norte y 89° Oeste y la otra se dirige hacia el Sur y el Oeste, constituyendo la Corriente Anticiclónica que se localiza a los 5° Norte y 89° Oeste; entre estas dos ramas se forma un flujo hacia el Este, aproximadamente a los 8° Norte.

Entre los 9° y 12° Norte se desarrolla la Corriente - Costanera de Costa Rica, dirigiéndose hacia el Noroeste y si guiendo la Costa Centroamericana hasta Cabo Corrientes, pa - sando por el Golfo de Tehuantepec, de ahí se dirige hacia el Sur y toma rumbo hacia el Oeste, mezclándose con la Corrien - te Ecuatorial del Norte, que es alimentada por la Corriente de California y el agua del Pacífico Tropical Oriental.

La Corriente Surecuatorial es especialmente fuerte y se mueve hacia el Oeste, entrando en contacto con la Contra - corriente Ecuatorial, aproximadamente a los 4° Latitud Norte.

Desde el punto de vista económico, esta zona es impor - tante, ya que el afloramiento de las aguas profundas que allí se produce proporciona gran cantidad de nutrientes a la zona fótica, dando lugar a una alta productividad fitoplanc - tónica, base de las redes de alimentación marinas.

#### 4.0 MATERIAL Y METODOS.

##### 4.1 Actividades de Campo.

El material biológico analizado proviene de la región de surgencias del Domo de Costa Rica y fue recolectado en el mes de noviembre de 1981 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III a bordo del B/O "EL PUMA". Esta Campaña fue coordinada por el personal del Laboratorio de Oceanografía Física del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.

El derrotero del Buque incluyó un total de 93 estaciones de muestreo, en 37 de las cuales se realizaron arrastres de zooplancton, de éstas se analizaron 22 para este trabajo (Mapa 2). Los arrastres fueron oblicuos a diferentes profundidades sin exceder los 375 metros, tratando de cubrir todo el estrato epipelágico. Se utilizaron redes tipo Bongo equipadas con mallas de 0.303 mm y 0.505 mm de abertura y 2 contadores de flujo tipo TKS-946 acoplados a la entrada de las bocas de la red para determinar el volumen de agua filtrado.

Los arrastres diurnos se realizaron entre las 10:00 y 14:00 Hrs. y los nocturnos entre las 22:00 y 02:00 Hrs. De las 22 muestras analizadas 13 fueron diurnas y 9 nocturnas.

Las muestras de zooplancton obtenidas fueron colocadas en frascos de cristal de 1 litro de capacidad, fijadas en formaldehído al 4% y neutralizadas con una solución de borato de sodio.

En cada una de las estaciones se obtuvieron los siguientes parámetros físico-químicos: salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y clorofilas. También se realizaron registros de algunas observaciones meteorológicas como la humedad relativa, dirección y velocidad del viento, nubosidad y pre-

cipitación. No fue posible trabajar con los valores obtenidos de  $O_2$  disuelto debido a problemas de calibración y procesamiento de los datos.

#### 4.2 Actividades de Laboratorio.

Se analizaron un total de 22 muestras recolectadas con malla de 0.505 mm de abertura (Mapa 2 y Tabla 1). Dicho análisis se llevó a cabo en el Laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

Los quetognatos fueron separados de la muestra total con ayuda de un microscopio estereoscópico, pinzas de punta fina y agujas de disección; y para la observación de algunas estructuras anatómicas se elaboraron preparaciones temporales analizándolas con un microscopio óptico.

Para la determinación específica de los ejemplares se consultó literatura especializada, esquemas y descripciones elaborados por diferentes autores, basándose principalmente en los trabajos de Alvaríño (1967b), Pierrot-Bults (1974 y 1979) y Boitovskoy (1981).

Los caracteres morfológicos que se toman en consideración en la sistemática del grupo se resumen a continuación:

- El aspecto general del cuerpo (flácido, firme, etc.)
- El grado de transparencia del cuerpo (opaco, translúcido, transparente)
- 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 y posición de las aletas y su total o parcial re -

Con el propósito de conocer los rasgos estructurales de la comunidad de quetognatos, se estimaron los índices de diversidad y de equitatividad de Shannon-Wiener. El índice de diversidad se basa en la Teoría de la Información, considerando para su cálculo la riqueza específica y la abundancia relativa de cada especie, por medio de este índice se puede conocer la composición y grado de heterogeneidad de la comunidad; el índice de equitatividad (uniformidad) se basa en la relación entre la diversidad esperada en condiciones de máxima equitatividad y la diversidad observada para cada una de ellas, este índice indica el grado de reparto de los recursos entre las especies de una comunidad y de manera indirecta permite conocer la dominancia en la comunidad (Krebs, 1985).

Se determinó si existe correlación entre la distribución y abundancia de cada una de las especies con los parámetros físico-químicos de temperatura y salinidad.

①	10	10	Militar
②	20	61	Intendencia
③	43	779	Abundante
④	47	4541	Muy abundante

## 5.0 RESULTADOS Y DISCUSION.

### 5.1 Aspectos Cualitativos.

El estudio de los 5,324 ejemplares examinados, dió como resultado la determinación de 10 especies pertenecientes a tres géneros: *Sagitta* con 8 especies y *Pterosagitta* y *Krohnitta* con 1 cada uno (Tabla 2). El arreglo sistemático se basa en Alvariano (1967b):

- PHYLUM: CHAETOGNATHA
- GENERO: *Krohnitta*  
*K. subtilis* Grassi, 1881
- GENERO: *Pterosagitta*  
*P. draco* Krohn, 1853
- GENERO: *Sagitta*  
*S. hexaptera* d'Orbigny, 1834  
*S. enflata* Grassi, 1881  
*S. pulchra* Doncaster, 1903  
*S. pacifica* Tokioka, 1940  
*S. bedoti* Béranek, 1895  
*S. decipiens* Fowler, 1905  
*S. robusta* Doncaster, 1903  
*S. neglecta* Aida, 1897

Con base en la frecuencia porcentual (Fr %) de las especies determinadas se observó lo siguiente: *Sagitta enflata*, *S. pacifica* y *S. hexaptera* fueron las especies que se registraron en las 22 estaciones de muestreo con el 100%, en tanto que *S. bedoti* se detectó en 21 estaciones con el 95.5% y *Pterosagitta draco* en 20 con el 91%.

*S. neglecta* y *Krohnitta subtilis* aparecieron en 18 estaciones con una frecuencia porcentual del 82%.

*Sagitta decipiens* se recolectó en 15 estaciones de muestreo, con una frecuencia porcentual del 68%, y por último, *S. pulchra* y *S. robusta* se observaron únicamente en 10 estaciones con una frecuencia porcentual del 45% (Tabla 2).

En cuanto a la riqueza específica por estación se observó lo siguiente: el mínimo por estación fue de seis especies y el máximo de 10 (Gráf. 1). Las estaciones en las que se registró el menor número de especies (6) se localizan en una zona definida en la región plenamente oceánica, entre los 90° y 91° Long. W. Las estaciones con valores medios (7, 8 y 9 especies) están situadas irregularmente en la zona estudiada y por último, la mayor riqueza específica (10) se registró en una sola estación localizada en la región oceánica a los 89° Long. W y 9° Lat. Norte.

Las especies determinadas en el presente trabajo han sido registradas en el Océano Pacífico por diversos autores, entre los que destacan: Bieri (1959), Alvariano (1964, 1965a y b, 1966 y 1972), Sund (1961 y 1964) y Morones (1988).

En México han sido observadas por Alvariano (1966 y 1969) para la región de Baja California; Rivero (1971) para la Laguna de Agiabampo (Son.); Pantoja (1973) para las Bocas Barrón (Sin.) y Cambrón (1981) para el Golfo de Tehuantepec.

Por otra parte, cabe señalar que en este estudio no hubo una relación directa entre la densidad de organismos y el número de especies presente. Esto se explica con base en las abundancias relativas de las especies que se ven fuertemente influenciadas por la dominancia de una o varias de ellas, siendo *S. enflata* la especie dominante en todas las estaciones de muestreo durante este estudio. Krebs (1985) señala que "en comunidades donde hay una marcada dominancia de una o varias especies, éstas serán determinantes en la

estructura de la comunidad y a la vez influirán notablemente en la baja diversidad".

Las 10 especies identificadas en este estudio se encontraron entre las 13 registradas por Morones (1988) en el mismo Crucero (DOMO III) en el Domo de Costa Rica, observándose que *Sagitta neglecta*, *S. pulchra*, *S. robusta* y principalmente *S. decipiens*, aparecieron con una frecuencia porcentual más alta en las muestras recolectadas con malla de 0.303 mm que en las de 0.505 mm. Las diferencias en el número de especies y las frecuencias porcentuales registradas en ambos trabajos se deben a la abertura de malla utilizada.

## 5.2 Aspectos Cuantitativos.

Por lo que se refiere a las densidades totales registradas (Gráf. 2), se determinaron tres grupos de estaciones: el primero incluye una estación (97) con densidad mayor a 2000 orgs./1000 m<sup>3</sup>, localizada en la región oceánica, hacia el centro del área de estudio; el segundo grupo incluye ocho estaciones (46, 52, 61, 64, 67, 75, 85 y 88) con densidades que variaron de 501 a 2000 orgs./1000 m<sup>3</sup>, ubicadas entre los 85° - 92° Long. W y 6° - 10° Lat. N y el tercer grupo incluye a las 13 estaciones restantes (24, 30, 37, 40, 43, 49, 55, 70, 78, 80, 81, 83 y 86) con densidades entre 1 y 500 orgs./1000 m<sup>3</sup> dispersas en la zona estudiada.

En general, se observó que la abundancia de las especies registradas está influenciada por el tamaño de la malla utilizada, ya que los resultados en el estudio realizado por Morones (1988) con muestras recolectadas con malla de 0.303 mm de abertura, fué mayor el número de organismos obtenido y hubo mayor número de especies que las registradas en este trabajo con malla de 0.505 mm, en los mismos lances.

### 5.3 Distribución y Abundancia de las Especies Identificadas.

A continuación se describen la distribución y abundancia de cada una de las especies en el área de estudio:

*Sagitta enflata* fue la especie dominante, ya que se registró con el 100% de frecuencia de aparición y la mayor abundancia (60.9% del total). Sus densidades fluctuaron de intermedias a muy abundantes, localizándose la máxima abundancia en tres estaciones, ubicadas en la región central del área de estudio (Mapa 3 y Gráf. 3).

Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con varios autores, quienes consideran dentro del Phylum Chaetognatha a *S. enflata* como la especie más abundante y con una amplia distribución, entre ellos se puede citar a Alvaríño (1969 y 1972), quien la ha observado en el Mar de Cortés y en parte de Centroamérica en el Océano Pacífico; Vega (1965) en Veracruz (México); Cambrón (1981) en el Golfo de Tehuantepec y Morones (1988) en el Domo de Costa Rica.

En cuanto a su distribución mundial, *S. enflata* ha sido definida como una especie epiplanctónica, cosmopolita, que ocupa las regiones cálidas y templadas de todos los océanos, en el Océano Pacífico se ha registrado desde los 40° N hasta los 40° S (Bieri, 1959).

*Sagitta pacifica* también fue otra de las especies con una amplia distribución, ya que apareció con el 100% de frecuencia, ocupando el segundo lugar en abundancia (11% del total). Sus densidades variaron de escasas a abundantes, registrándose seis estaciones con esta última densidad, dispersas en el área de estudio (Mapa 4 y Gráf. 4).

Estos datos concuerdan con lo observado por Alvaríño (1972), quien la registra como una especie abundante para el Pacífico Norte Oriental, con mayor densidad en el Golfo de Nicoya (Costa Rica); Sund (1964) señala a *S. pacifica* como una especie de amplia distribución y abundancia en la mayor parte del Océano Pacífico Oriental; Cambrón (1981) indica que es una de las especies más abundantes y con una amplia distribución en el Golfo de Tehuantepec, principalmente cerca de las costas y Morones (1988) la registra también con una amplia distribución y abundancia en el Domo de Costa Rica.

*S. pacifica* es considerada como una especie epiplangtónica que se extiende en el Océano Pacífico, al igual que la especie anterior, desde los 40° N hasta los 40° S (Bieri, 1959 y Sund, 1964).

*Sagitta bedoti* apareció con el 95.5% de frecuencia y ocupó el tercer lugar en abundancia (9.5% del total). Sus densidades oscilaron de escasas a abundantes, registrándose únicamente dos estaciones con escasa abundancia en la región oceánica, entre los 8° - 11° Lat. N y los 90° - 91° Long. W (Mapa 5 y Gráf. 5).

Los datos registrados en este estudio coinciden con los siguientes autores Alvaríño (1966 y 1972) indica que es una especie con tendencias neríticas del Pacífico Tropical Oriental, y que está abundantemente distribuida a lo largo de América Central y México; Sund (1964) señala a *S. bedoti* como una especie indicadora de la advección horizontal de las aguas superficiales tropicales de Perú y Cambrón (1981) y Morones (1988) la registran con una amplia distribución y gran abundancia en el Golfo de Tehuantepec y Domo

de Costa Rica respectivamente.

*S. bedoti* se define como una especie trópico-ecuatorial, característica de las aguas neríticas y cálidas de los Océanos Pacífico e Indico. En el Pacífico se ha registrado desde los 30° N hasta los 15° S (Alvariño, 1964 y 1965a).

*Pterosagitta draco* se registró con el 91% de frecuencia de aparición en el área estudiada y ocupó el cuarto lugar en abundancia (8.1% del total). Sus densidades variaron de escasas a abundantes, determinándose cinco estaciones con esta última densidad, la mayoría de ellas dispersas en la región oceánica y una frente a la zona costera del área estudiada (Mapa 6 y Gráf. 6).

Estos resultados coinciden con Alvariño (1967a y 1972) quien define a *P. draco* como una especie ampliamente distribuida en el Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe; Morones (1988) y Cambrón (1981) la registran como una especie abundante y de amplia distribución para el Domo de Costa Rica y Golfo de Tehuantepec respectivamente.

*P. draco* ha sido caracterizada como una especie epipelagónica, cosmopolita, que habita las regiones templadas y trópico-ecuatoriales de todos los océanos. En el Pacífico ha sido registrada desde los 40° N hasta los 45° S (Alvariño, 1964 y 1965a).

*Sagitta hexaptera* se observó con el 100% de frecuencia de aparición en la región de estudio y fue la quinta especie en abundancia (4.7% del total). Sus densidades fluctuaron de escasas a intermedias, registrándose solamente tres estaciones con escasa abundancia, dispersas en el área de estu-

dio (Mapa 7 y Gráf. 7).

Los resultados obtenidos coinciden con lo señalado por varios autores, quienes registran a *S. hexaptera* con una amplia distribución y regular abundancia, entre ellos se puede mencionar a Alvaríño (1965b, 1966, 1969 y 1972) en las costas del Pacífico, Golfo de México y Caribe; Cambrón (1981) en el Golfo de Tehuantepec y Morones (1988) en el Domo de Costa Rica.

*S. hexaptera* es una especie epiplanctónica que habita las regiones templadas y trópico-ecuatoriales de todos los océanos. En el Océano Pacífico tiene una amplia distribución extendiéndose desde los 40° N hasta los 40° S (Bieri, 1959 y Alvaríño, 1964 y 1965b).

*Sagitta neglecta* apareció en la zona de estudio con una frecuencia del 82% y ocupó el sexto lugar en abundancia con el 2.2% del total. Sus densidades oscilaron de escasas a intermedias predominando la primera en numerosas estaciones, dispersas en la región de estudio (Mapa 8 y Gráf. 8).

Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con diversos autores, pudiéndose citar a Tokioka (1957), Bieri (1959), Sund y Renner (1959) y Sund (1959), quienes señalan que *S. neglecta* aparece con baja abundancia en el Pacífico Oriental. Morones (1988) la registra con una amplia distribución y baja abundancia en las aguas del Domo de Costa Rica.

*S. neglecta* se ha caracterizado como una especie epiplanctónica con tendencias neríticas, restringida a la región trópico-ecuatorial del Indo-Pacífico. En el Océano Pacífico se distribuye desde los 26° N a los 16° S (Sund, 1961).

***Krohnitta subtilis*** también apareció con el 82% de frecuencia y fue la séptima especie en abundancia (1.5% del total). Sus densidades variaron de escasas a intermedias, observándose únicamente tres estaciones con esta última densidad, ubicadas hacia la región central del área de estudio (Mapa 9 y Gráf. 9).

Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con lo observado por diversos autores como Alvaríño (1972), quien la registra como una especie poco abundante y con una amplia distribución en el Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe; Sund (1964) la determina en los estratos subsuperficiales de todas las masas de agua de Perú y Morones (1988), la describe con baja abundancia y una amplia distribución, indicando también que los núcleos de mayor abundancia se observan en la región oceánica.

***K. subtilis*** es una especie epiplanctónica y cosmopolita, común en las zonas cálidas y templadas del Pacífico, Índico y Atlántico. En el Océano Pacífico se localiza desde los 42° N hasta los 34° S (Alvaríño, 1964 y 1965a).

***Sagitta decipiens*** se registró con el 68.2% de frecuencia de aparición y ocupó el octavo lugar de abundancia (1.2% del total). Sus densidades oscilaron de escasas a intermedias, observándose únicamente tres estaciones de abundancia intermedia, dispersas en el área de estudio (Mapa 10 y Gráf. 10).

***S. decipiens*** es considerada como una especie mesopelágica muy abundante y de amplia distribución. La presencia de esta especie en el estrato epipelágico del área de estudio, coincide con lo registrado por varios autores al consi

derarla como una especie indicadora de afloramientos de aguas profundas. Alvariano (1966, 1967a y 1972) señala que esta especie tiene una amplia distribución y ocupa los estratos superiores del mesoplancton, indicando que cuando aparece a niveles por encima de los 200 metros de profundidad, se puede considerar como una especie indicadora de fenómenos de surgencias. Morones (1988) la registra como una especie abundante y de amplia distribución en el Domo de Costa Rica, señalando que su aparición en el estrato epipelágico sugiere la presencia de afloramientos de aguas profundas, sin embargo, en este trabajo, la abundancia de esta especie fue muy baja del total, lo cual se debe al tamaño de abertura de la malla utilizada y al poder de evasión de estos organismos.

**S. decipiens** es una especie mesopelágica, cosmopolita, característica de los Océanos Pacífico, Índico y Atlántico. En el Pacífico se extiende desde los 42° N hasta los 43° S (Bieri, 1959 y Alvariano, 1964 y 1965a).

**Sagitta pulchra** apareció en las muestras analizadas con el 45.5% de frecuencia y ocupó el noveno lugar en abundancia (1.2% del total). Sus densidades oscilaron de escasas a abundantes, registrándose una sola estación abundante localizada en la región oceánica a los 9°29' Lat. N y 89° Long. W (Mapa 11 y Gráf. 11).

Estos resultados concuerdan con lo observado por Alvariano (1966) quien señala que esta especie es poco frecuente y escasa en California; Sund (1964) señala lo mismo para la parte Norte de Perú y Morones (1988) la registra con baja abundancia y escasa frecuencia en el Domo de Costa Rica.

Se trata de una especie epiplanctónica, restringida

al Indopacífico. En el Océano Pacífico se ha recolectado desde lo 15° N hasta los 8° S (Bieri, 1959 y Sund, 1964).

*Sagitta robusta* se registró con el 45.5% de frecuencia de aparición en el área estudiada y ocupó el último lugar en abundancia (0.5% del total). Sus densidades fluctuaron de escasas a mínimas, observándose únicamente tres estaciones con esta última densidad, dispersas en la región de estudio, dos en la zona oceánica y una frente a las costas (Mapa 12 y Gráf. 12).

Alvariño (1972) señala que *S. robusta* es una especie típicamente oceánica, aún cuando puede aparecer en las zonas costeras. Morones (1988) la registra con baja abundancia y distribución dispersa, lo cual coincide con los resultados obtenidos en este trabajo.

*S. robusta* es una especie epiplanctónica, común en las aguas trópico-ecuatoriales del Indopacífico. En el Océano Pacífico se ha registrado desde Baja California hasta el Perú (Bieri, 1959 y Alvariño, 1964 y 1965b).

#### 5.4 Diversidad.

Los valores obtenidos de los índices de diversidad, diversidad máxima, dominancia y equitatividad de Shannon - Wiener se presentan en la Tabla 3.

La diversidad registrada tuvo una variación de 0.3611, con valores extremos de 0.761 el más alto y de 0.399 el más bajo, que corresponden a las estaciones 37 y 81 respectivamente.

Los valores más altos de diversidad (0.641-0.761) se obtuvieron en las estaciones 37, 70, 61, 40, 43, 86, 75, 24 y 78, ubicadas tanto en la región oceánica como en la costera; los valores intermedios (0.520-0.640) corresponden a las estaciones 49, 55, 52, 85, 88 y 30 situadas en la región plenamente oceánica, en una zona definida entre los 6° y 10° Lat. N y 84° - 90° Long. W y los valores más bajos (0.399-0.519) se registraron en las estaciones 64, 97, 67, 46, 80, 83 y 81, estando agrupadas la mayoría hacia el centro de la zona de estudio (Gráf. 13).

La diversidad máxima tuvo una variación de 0.222 con valores extremos de 1.0 el más alto (est. 97) y de 0.778 el más bajo (estaciones 80 y 83).

Los valores más altos (0.927-1.0) corresponden a las estaciones 97, 88, 78, 70, 61, 52, 46, 37 y 30; los valores intermedios se registraron en las estaciones 75, 64, 55, 49 y 24; y los valores más bajos se presentaron en las estaciones 86, 83, 81, 80, 67, 43 y 40, distribuyéndose todos los valores en forma dispersa en el área de estudio. En general los valores de diversidad máxima registrados fueron altos en todas las estaciones (Gráf. 14).

La dominancia tuvo una variación de 0.386 con valores extremos de 0.562 y 0.176 que corresponden a las estaciones 97 y 40 respectivamente. Los valores más altos (0.434 - 0.562) se registraron en las estaciones 97, 46, 81, 83, 67, 80 y 64, ubicadas entre los 8° - 11° Lat. N y 86° - 91° Long. W; los intermedios (0.304-0.433) se presentaron en las estaciones 30, 88, 85, 52, 78 y 55, ubicadas entre los 6° - 9° Lat. N y 85° - 90° Long. W; y los valores más bajos (0.176-0.303) corresponden a las estaciones 49, 75, 61, 70, 86, 24, 37, 43 y 40, las cuales se encuentran dispersas en el área estudiada (Gráf. 15).

Los valores de equitatividad presentaron una variación de 0.386, con valores extremos de 0.824 y 0.438, que corresponden a las estaciones 40 y 97 respectivamente; observándose una distribución espacial similar a la de los valores de diversidad en la mayoría de las estaciones, siendo ligeramente más altos los primeros. Las estaciones con los valores más altos (0.695-0.824) son: 40, 43, 37, 86, 70, 61, 75, 24 y 49, las cuales están distribuidas en forma dispersa en el área de estudio; los valores intermedios (0.566 - 0.694) se presentaron en las estaciones 55, 78, 52, 85, 88 y 30, las cuales aparecen también dispersas en la región oceánica y los valores más bajos (0.438-0.565) corresponden a las estaciones 64, 80, 83, 67, 81, 46 y 97, ubicadas en la región plenamente oceánica entre los 8°30' - 10°30' Lat. N y los 87° - 91° Long. W (Gráf. 16).

Frontier (1981) señala que el Índice de Shannon-Wiener no sólo evalúa el conocimiento de la riqueza específica de las comunidades naturales, sino también la abundancia con que participan cada una de las especies. Los resultados obtenidos muestran que no existe una relación directa entre la riqueza específica de las estaciones y el índice de diversidad, como se puede observar en la estación 97, en donde se registró el mayor número de especies (10) y una diversidad baja de 0.438. Krebs (1985) indica que en comunidades donde hay una marcada dominancia de una o varias especies éstas son determinantes en la estructura de la comunidad y al mismo tiempo influyen notablemente en la baja diversidad. Esto se observa claramente en la estación 37 que registró el índice de diversidad más alto (0.761) y en donde *Sagitta enflata* tuvo una abundancia relativa (107/1000m<sup>3</sup>) mucho menor que en la estación 81 donde se obtuvo el índice de diversidad más bajo (0.4) y una abundancia relativa de 301/1000 m<sup>3</sup>. Los valores de uniformidad bajos y los valores de dominancia altos, reflejan que la equitatividad estu

vo determinada por la abundancia de pocas especies, entre las que destaca *Sagitta enflata*. Lo anterior era de esperarse, ya que se trata de una especie cosmopolita y la más común en los trópicos y subtropicos (Boltovskoy, 1981).

Las estaciones con elevada o baja diversidad se encontraron distribuidas por toda el área de estudio, sin detectarse núcleos definidos, lo cual puede deberse a que en el área existe un sistema de corrientes con una dinámica considerable. Lo mismo se observó en cuanto a los valores de equitatividad, mostrando un patrón de distribución similar a los de diversidad.

En cuanto a los resultados de equitatividad obtenidos de los datos de Morones (1988) con malla de 0.303 mm se observó que son ligeramente mayores a los obtenidos con malla de 0.505 mm y en cuanto a la dominancia sucedió lo contrario. *S. enflata* fue la especie dominante en ambos trabajos, apareciendo en mayor proporción en las muestras recolectadas con malla de 0.505 mm que en las de 0.303 mm, siendo su abundancia del 61% en las primeras y del 34% en las segundas.

Con respecto a los valores de diversidad, resultaron ligeramente mayores aquéllos de las muestras obtenidas con malla de 0.303 mm que las de 0.505 mm lo que era de esperarse, ya que Morones (op. cit.) determinó 13 especies y en este trabajo solamente se identificaron 10.

Lo anterior indica la influencia de la abertura de malla utilizada para la recolección de estos organismos sobre el número de especies y la abundancia de éstas, lo cual repercute en los valores de equitatividad y diversidad obtenidos.

### 5.5 Parámetros Físico-químicos.

No se pudo determinar la correlación entre la densidad y distribución de las especies determinadas, dadas por las variaciones de temperatura y salinidad, ya que únicamente se contaba con los valores promedio del primero de estos parámetros, y con respecto a los valores del segundo existió una mínima diferencia entre éstos de una estación a otra.

Se considera que del análisis de correlación que se esperaba determinar, los parámetros físico-químicos influyen en la distribución y abundancia de estos organismos, ya que algunas de las especies identificadas son indicadoras de corrientes de agua, las cuales presentan características físico-químicas particulares.

## 6.0 CONCLUSIONES.

- Se determinaron 10 especies de quetognatos, pertenecientes a tres géneros.
- La distribución y abundancia de las especies identificadas concuerda con las registradas por la mayoría de los investigadores. *Sagitta enflata* fue la especie dominante.
- El registro de la especie mesoplanctónica *Sagitta decipiens* en los estratos superficiales, indica la presencia de afloramientos de aguas profundas que caracterizan a la región estudiada.
- La diversidad y la abundancia están determinadas por la abertura de malla, ya que se observó que en un mismo lance de la red Bongo, los valores fueron mayores en las muestras recolectadas con malla de 0.303 mm que en las de 0.505 mm.
- No se pudo determinar la correlación que puede existir entre los parámetros físico-químicos y la densidad y distribución de las especies determinadas.
- No hubo diferencias en cuanto a los valores de densidad y diversidad en los arrastres diurnos y nocturnos.
- Son pocos los estudios que se han desarrollado en esta región del Pacífico Centroamericano, por lo que se recomienda realizar estudios estacionales y continuos, para así conocer y entender la dinámica de éste y otros grupos de zooplancton que aportarían datos valiosos de esta zona de gran importancia económica.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## 7.0 LITERATURA.

- Alvariño, A., 1961. Two new chaetognaths from the Pacific. Pac. Sci., 15(1):67-77.
- \_\_\_\_\_, 1962. Taxonomic revision of *Sagitta robusta* and *Sagitta ferox* Doncaster, and notes on their distribution in the Pacific. Pac. Sci., 16(2):186-201.
- \_\_\_\_\_, 1964. Bathymetric distribution of Chaetognatha. Pac. Sci., 18(1):64-82.
- \_\_\_\_\_, 1965a. Chaetognaths. Ocean. Mar. Biol. Ann. Rev., 3:115-194.
- \_\_\_\_\_, 1965b. Distributional atlas of Chaetognatha in the California Current Region. Calif. Coop. Fish. Invest. Atlas 3:1-291.
- \_\_\_\_\_, 1966. Zoogeografía de California: Chaetognatos. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 27:199-243.
- \_\_\_\_\_, 1967a. Bathymetric distribution of chaetognatha, siphonophorae, medusae and ctenophorae of San Diego, California. Pac. 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. Zoogeografía del Mar de Cortés: Chaetognatos, sifonóforos y medusas. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 40, Serv. Cienc. del Mar :

y Limnol., (1):11-54.

Alvariño, A., 1972. Zooplancton del Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico. Mem. IV Congr. Nal. Ocean. México., 223-247.

\_\_\_\_\_, 1976. Zooplankton and Fisheries. The role of predation. Mem. I Symp. on Mass. Ocean. Fish. Enseñada, Méx.: 277-293.

\_\_\_\_\_, 1977a. Depredadores planctónicos y la pesca. Mem. II Simp. Lat. sobre Ocean. Biol. Univ. Ote. Cumana-Venezuela: 139-160.

\_\_\_\_\_, 1977b. Indicadores planctónicos y la Oceanografía de la región de California. Mem. V Congr. Nal. Ocean., Son., Méx.: 51-78.

\_\_\_\_\_, 1981. The relation between the distribution of zooplankton predator and anchovy larvae. Mem. ICES, Early Life History of Fish, Symp.

\_\_\_\_\_, 1985. Las surgencias en la Región de Baja California, relaciones con el zooplancton y poblaciones de *Engraulis mordax* (Pisces). Inv. Mar. CICIMAR., 2(1):81-102.

Bieri, R., 1959. The distribution of the planktonic Chaetognatha in the Pacific and their relationship to the water masses. Limnol. and 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. En: Boltovskoy, D. (Ed.) Atlas de Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton, INIDEP, I-XXX. Argentina, 759-791.
- Cambrón, M., 1981. Estudio preliminar de las especies planctónicas del Phylum Chaetognatha en el Golfo de Tehuantepec, Méx. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. Méx., 78 pp.
- Frontier, S., 1981. Tratamiento de los datos. En: Boltovskoy, D. (Ed.) Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Pub. Esp. INIDEP, Argentina, 169-188.
- Furnestin, M. L., 1960. Zooplankton du Golfe du Lyon. Rev. Trav. Inst. Peches Marit., 24(2):153-252.
- Kotori, M., 1972. Vertical distribution of Chaetognaths of the northern North-Pacific Ocean and Bering Sea. Biol. Ocean. of the North Pacific Ocean, Tokio, 309-331.
- Krebs, J. Ch., 1985. Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. HARLA. Méx., 753 pp.
- Le Brasseur, R. J., 1959. *Sagitta lyra*, a biological indicator in the Subarctic waters of the Eastern Pacific Ocean. J. Fish. Res. Bd. Can., 16(6):795-805.
- Lebour, M. V., 1922. The food of plankton organisms. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 12:644-677.
- \_\_\_\_\_, 1923. The food plankton organisms II. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 13:70-92.

- Michael, E. L., 1911. Classification and vertical distribution of the Chaetognatha of San Diego region including redescrptions of some doubtful species of the group. Univ. Calif. Publ. Zool., 8(3):21-170.
- Morones, A. L., 1988. Análisis Cualitativo y Cuantitativo de los Quetognatos (Chaetognatha) en la Región del Domo de Costa Rica (Otoño, 1981). Tesis Profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. Méx., 99 pp.
- Nair, R. V., 1977. Studies on predation of fish eggs and larvae by Chaetognaths. Nat. Inst. of Ocean. GOA, UNESCO: 425-431.
- Pantoja, V. A., 1973. Abundancia de Quetognatos en las Bocas Barrón, Sin. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. Méx., 105 pp.
- Park, J. S., 1970. The Chaetognaths of Korean waters. Bull. Fish. Res. Develop. Agency (Korea), 6:147.
- Pierrot-Bults, A. C., 1974. Taxonomy and Zoogeography of Certain Members of the *Sagitta serratodentata* group (Chaetognatha). Inst. Taxon. Zool., Univ. Amst., 44(2):215-234.
- \_\_\_\_\_, 1979. On the synonymy of *Sagitta decipiens* Fowler, 1905 and *Sagitta neodecipiens* Tokioka, 1959, and the validity of *Sagitta sibogae* Fowler, 1906. Univ. Amst. Bull. Zool. Mus., 6(18): 137-143.
- Rivero-Beltrán, C., 1971. Contribución al conocimiento de la ecología de *Sagitta euneritica* (Chaetognatha)

de la Laguna de Agiabampo, Son., Méx. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias, UNAM, Méx., 87 pp.

Russell, F. S., 1935. On the value certain plankton animals as indicators of water movements in the English Channel and North Sea. Jour. Mar. Biol. Ass. U. K., 20:309-302.

\_\_\_\_\_, 1970. The medusae of the British Isles. Pelagic Scyphozoa with a suplement to the first vol. on: Hydromedusae. Cam. Univ. Press., 281 pp.

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

Sund, N. P., 1959. A key to the Chaetognatha of the Tropical Eastern Pacific Ocean. Pac. Sci., 13(3):269-285.

\_\_\_\_\_, 1961. Some features of the autoecology and distributions of Chaetognatha in the Eastern Tropical Pacific. Inter. Am. Trop. Tuna. Com. Bull., 5(4):307-331.

\_\_\_\_\_, 1964. The Chaetognaths of the waters of the Peru region. Inter-American Tropical Tuna Comm. Bull., 9(3):115-216.

Sund, N. P. y J. A. Renner, 1959. The Chaetognatha of the Eastropac Expedition with notes as to their possible value as indicators of hydrographic conditions. Inter-American Tropical Tuna Comm., 3(9):395-422.

- Thomson, J. M., 1947. The Chaetognatha of South-Eastern Australia. Counc. Sci. and Indust. Res. Div. Fish. Rept., 14:1-43.
- Tokioka, T., 1939. Three new chaetognaths from Japanese waters. Mem. Imp. Mar. Obs. Kobe (Japan), 7(1):129-139.
- \_\_\_\_\_, 1957. Chaetognaths collected by the SOYU-MARU in the years 1934 and 1937-1939. Seto. Mar. Biol. Lab., 6(2):137-146.
- Vega, R. F., 1965. Distribución de Chaetognatha en Vera - cruz, Ver. An. Inst. Biol. UNAM, 36:229-247.
- Wyrski, K., 1964. Upwelling in the Costa Rica Dome. Fish. Bull., 63(2):355-377.

**TABLAS, MAPAS Y GRAFICAS**

TABLA 1. LOCALIZACION Y DATOS GENERALES DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DURANTE LA CAMPAÑA OCEANOGRÁFICA DOMD III, NOVIEMBRE DE 1981.

ESTACION	LOCALIZACION		FECHA	HORA	PROF. DEL ARRASTRE (m)	VOL. DE AGUA FILTRADA (m <sup>3</sup> )	TEMPERATURA PROM. (°C)	SALINIDAD	
	LAT. N	LONG. W						MAX.	MIN.
							(o/oo)		
24	06°30'	87°30'	07/11/81	11:02	-	314.73	9.85	34.91	33.24
30	07°59'	89°00'	08/11/81	11:35	225	401.92	9.39	34.80	33.12
37	11°30'	89°00'	09/11/81	13:50	135	344.20	9.64	34.88	31.86
40	12°00'	88°00'	09/11/81	00:58	-	420.81	-	-	-
43	11°00'	87°00'	10/11/81	13:20	100	464.62	15.74	34.88	32.99
46	09°30'	86°59'	10/11/81	00:40	160	145.96	-	-	-
49	08°00'	87°00'	11/11/81	13:35	290	379.40	9.51	34.89	30.49
52	07°00'	86°30'	11/11/81	00:31	270	381.67	9.80	34.90	33.10
55	07°00'	84°59'	12/11/81	11:10	225	396.63	9.41	34.92	32.99
61	09°30'	85°30'	15/11/81	13:55	-	422.32	-	-	-
64	09°30'	86°59'	16/11/81	01:02	375	353.57	9.48	34.86	33.82
67	09°30'	88°29'	16/11/81	12:52	225	437.12	13.58	34.91	33.50
70	09°30'	90°00'	16/11/81	23:13	160	386.51	9.19	34.84	33.49
75	09°30'	92°00'	16/11/81	13:13	175	347.98	12.41	34.88	33.19
78	10°30'	93°00'	18/11/81	03:38	160	378.65	-	-	-
80	10°30'	91°00'	18/11/81	15:45	160	379.10	9.19	34.83	33.91
81	10°30'	90°00'	18/11/81	22:04	225	348.73	9.50	34.85	33.57
83	08°30'	90°00'	19/11/81	13:24	175	357.49	10.08	34.82	33.28
85	06°30'	90°00'	20/11/81	02:31	175	502.55	9.56	34.91	32.43
86	06°30'	89°13'	20/11/81	10:37	175	368.83	10.16	34.84	32.82
88	08°29'	88°00'	20/11/81	22:45	175	395.27	9.42	34.90	33.34
97	09°29'	89°00'	22/11/81	10:56	175	280.43	-	-	-

TABLE 2. ABUNDANCIA REAL Y ESTANDARIZADA, PORCENTO IDENTIFICADAS.

ESPECIE	ESTACION	24	30	37	40	43	46	49	52	55	61	64	67
<u>Sagitta enflata</u>		35	55	37	15	15	158	69	124	105	145	242	170
		111	137	107	36	32	1082	182	325	265	343	684	3
<u>Sagitta pacifica</u>		12	1	15	2	3	5	17	27	14	100	19	16
		38	2	44	5	6	34	45	71	35	237	54	3
<u>Sagitta bedotri</u>		9	11	26	7	16	17	13	6	25	46	37	13
		29	27	76	17	34	116	34	16	63	109	105	30
<u>Pterosagitta draco</u>		49	2	3	2	16	8	25	39	16	45	18	
		156	5	9	5	34	55	66	102	40	107	51	
<u>Sagitta hexaptera</u>		2	4	9	6	1	7	3	11	8	6	12	20
		6	10	26	14	2	48	8	29	20	14	34	46
<u>Sagitta neglecta</u>		4	4	18	3	21	2	3	1	2	26	16	3
		13	10	52	7	45	14	8	3	5	62	45	7
<u>Mohnitta subtilis</u>		2	5				3	4	7	5	4	2	7
		6	12				21	11	18	13	9	6	16
<u>Sagitta decipiens</u>				2	1	1	4	1	1		5		3
				6	2	2	27	3	3		12		7
<u>Sagitta pulchra</u>			2	2			3			9		2	
			5	6			21			23		6	
<u>Sagitta robusta</u>		2	1	1					7		6		
		6	2	3					18		14		
		115	85	113	36	73	207	135	223	184	383	348	232
TOTAL		365	210	329	86	155	1418	357	585	464	907	985	532

AR  
AE

AR= ABUNDANCIA REAL, AE= ABUNDANCIA ESTANDARIZADA.

TABLA 2. ABUNDANCIA REAL Y ESTANDARIZADA, PORCENTAJE DE ABUNDANCIA Y PORCENTAJE DE APARICION DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS.

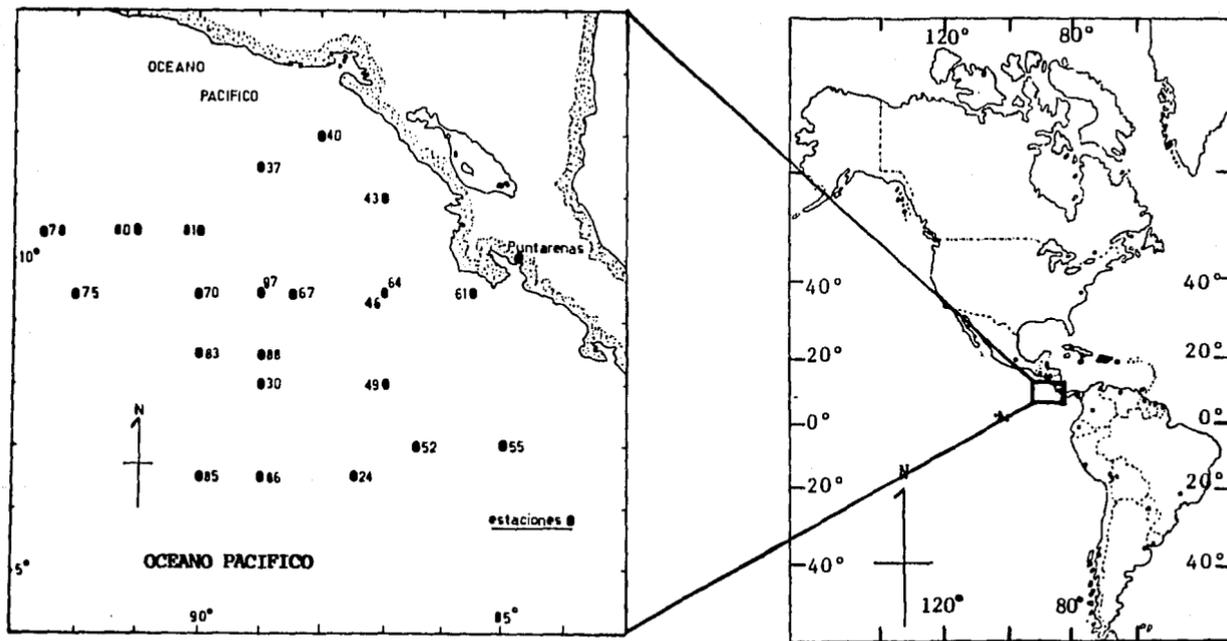
	43	46	49	52	55	61	64	67	70	75	78	80	81	83	85	86	88	97	TOTAL	% DE ABUND.	FREC. APARIC.	% DE APARIC.
	15	158	69	124	105	145	242	170	38	144	75	116	105	44	222	71	442	720	3,151	60.87	22	100
36	32	1082	182	325	265	343	684	389	98	414	198	306	301	134	442	193	1118	2567	9,464			
	3	5	17	27	14	100	19	16	8	62	6	14	5	1	43	38	81	90	579	10.24	22	100
5	6	34	45	71	35	237	54	37	21	178	16	37	14	3	86	103	205	321	1,592			
	16	17	13	6	25	46	37	13	7	80	21	3	7	3	10		46	98	501	9.53	21	95.5
7	34	116	34	16	63	109	105	30	18	230	55	8	20	9	20		116	349	1,481			
	16	8	25	39	16	45	18		2	15	3		1	1	28	33	138	21	465	8.11	20	91.0
	34	55	66	102	40	107	51		5	43	8		3	3	56	89	349	75	1,261			
4	1	7	3	11	8	6	12	20	14	14	20	20	16	9	19	18	23	21	263	4.70	22	100
	2	48	8	29	20	14	34	46	36	40	53	53	46	25	38	49	58	75	730			
	21	2	3	1	2	26	16	3		13	3	6	1				2	1	129	2.21	18	82.0
	45	14	8	3	5	62	45	7		37	8	16	3				5	4	344			
		3	4	7	5	4	2	7	5	3	2	2		3	8	6	8	6	82	1.45	18	82.0
		21	11	18	13	9	6	16	13	9	5	5		9	16	16	20	21	226			
	1	4	1	1		5		3	6		4		5		21	2	11	4	71	1.24	15	68.2
	2	27	3	3		12		7	16		11		14		42	6	28	14	193			
		3			9		2		1	4	4				2			27	56	1.20	10	45.5
		21			23		6		3	11	11				4			96	186			
				7		6			1						2	4	2	1	27			
				18		14			3						4	11	5	4	70	0.45	10	45.5
	73	207	135	223	184	383	348	232	82	335	138	161	140	65	335	172	753	989	5,324	100		
6	155	1418	357	585	464	907	985	532	213	962	365	425	401	183	708	467	1904	3526	15,547			

NCIA REAL, AE= ABUNDANCIA ESTANDARIZADA.

TABLA 3. VALORES DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD, OBTENIDOS DURANTE LA CAMPAÑA OCEANOGRÁFICA DOMO III.

ESTACION	No. TOTAL INDIVIDUOS	No. DE ESPECIES	DIVERSIDAD (H')	DIV. MAX. (H'max)	EQUITATIVIDAD (E)	DOMINANCIA
24	365	8	0.6442	0.9031	0.7134	0.2866
30	210	9	0.5483	0.9542	0.5746	0.4254
37	329	9	0.7610	0.9542	0.7975	0.2025
40	86	7	0.6962	0.8451	0.8238	0.1762
43	155	7	0.6899	0.8451	0.8163	0.1837
46	1418	9	0.4287	0.9542	0.4492	0.5508
49	357	8	0.6333	0.9031	0.7012	0.2988
52	585	9	0.6092	0.9542	0.6384	0.3616
55	464	8	0.6213	0.9031	0.6880	0.3119
61	907	9	0.7124	0.9542	0.7466	0.2534
64	985	8	0.4880	0.9031	0.5404	0.4596
67	532	7	0.4375	0.8451	0.5177	0.4823
70	213	9	0.7245	0.9542	0.7592	0.2408
75	962	8	0.6551	0.9031	0.7254	0.2746
78	365	9	0.6391	0.9542	0.6697	0.3303
80	425	7	0.4166	0.7782	0.5353	0.4647
81	401	7	0.3999	0.8451	0.4732	0.5268
83	183	6	0.4044	0.7782	0.5197	0.4803
85	708	9	0.5734	0.9542	0.6010	0.3991
86	467	7	0.6562	0.8451	0.7764	0.2236
88	1904	9	0.5566	0.9542	0.5832	0.4168
97	3526	10	0.4377	1.0000	0.4377	0.5623

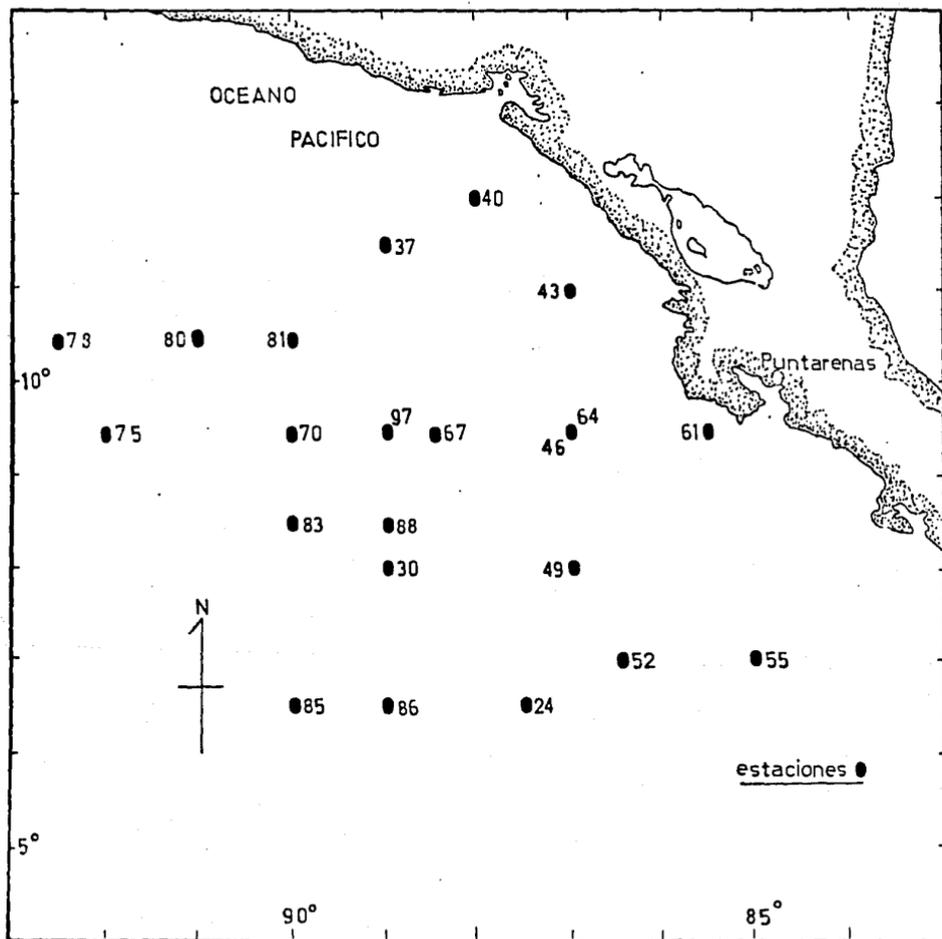
DOMO III  
noviembre, 1981



MAPA 1. Ubicación geográfica del área de estudio durante la Campaña Oceanográfica DOMO III. Nov., 1981.

# DOMO III

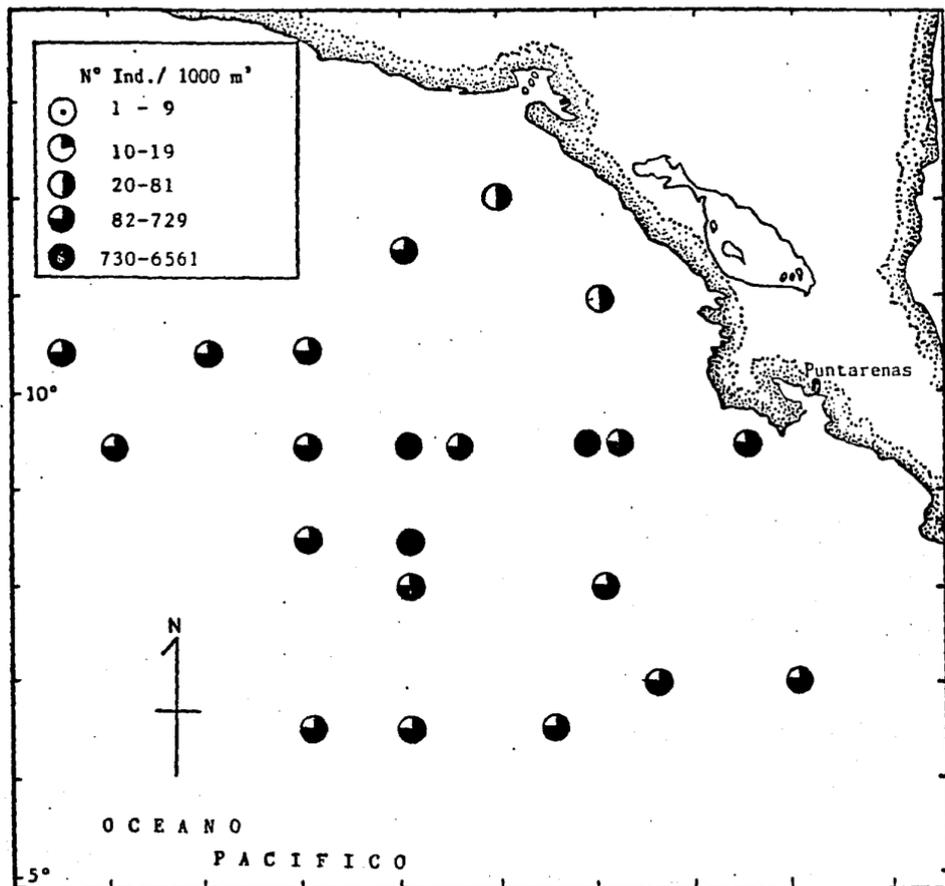
noviembre, 1981.



MAPA 2. Localización geográfica de las estaciones de muestreo durante la Campaña Oceanográfica DOMO III en el Otoño de 1981.

# DOMO III

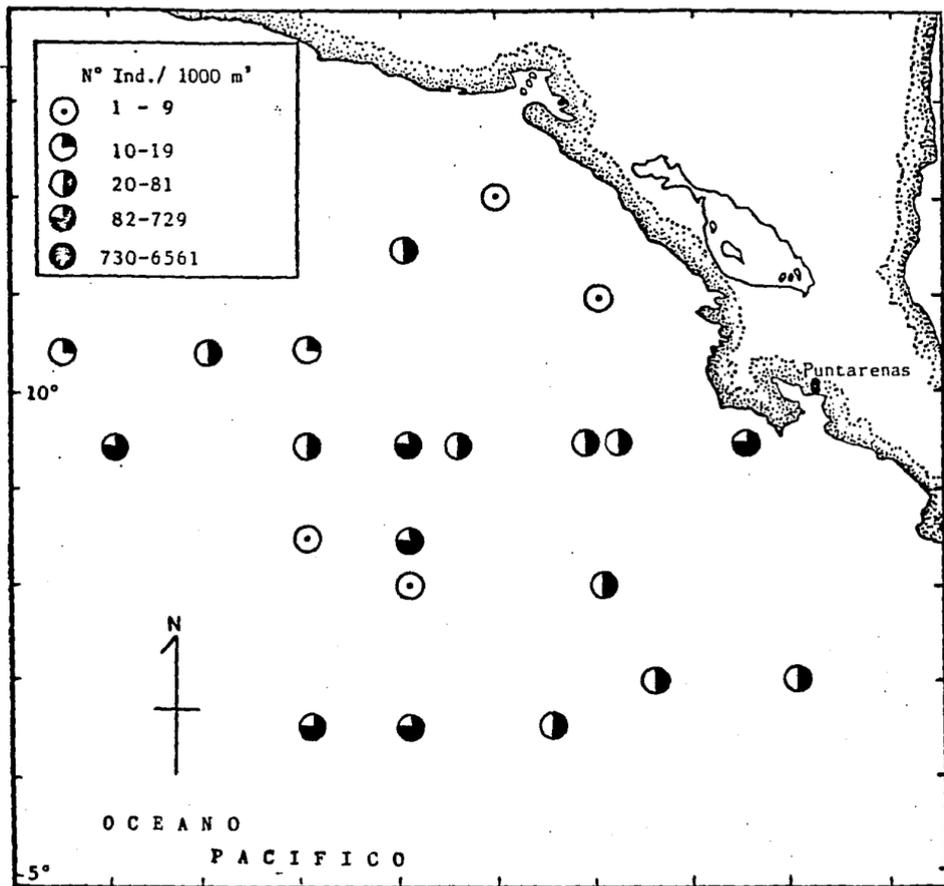
noviembre, 1981



MAPA 3. Distribución y abundancia de *Sagitta enflata* Grassi, 1981 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

# DOMO III

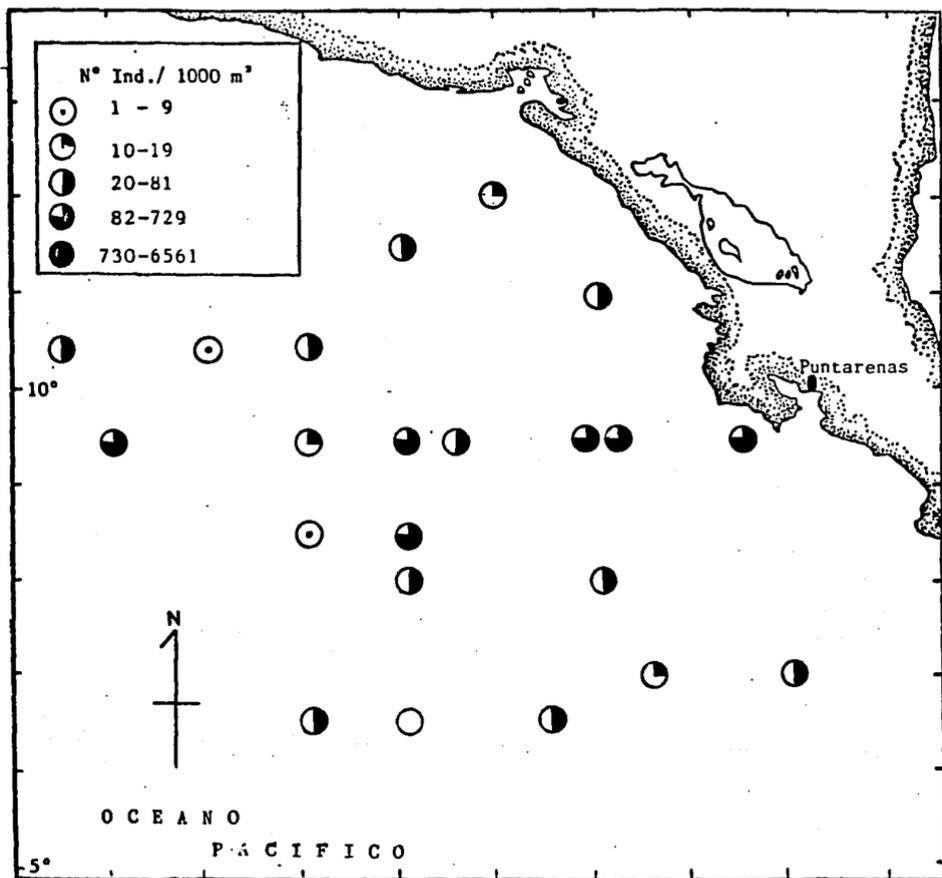
noviembre, 1981



MAPA 4. Distribución y abundancia de *Sagitta pacifica* Tokioka, 1940 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

# DOMO III

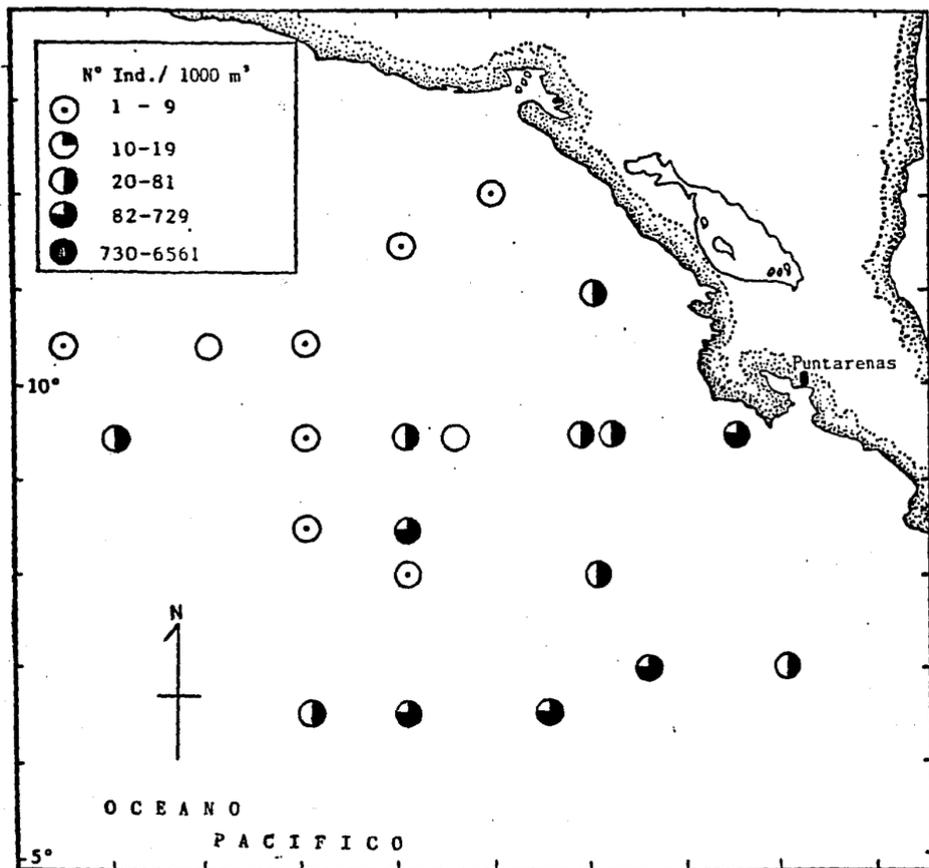
noviembre, 1981



MAPA 5. Distribución y abundancia de *Sagitta bedoti* Béraneck, 1895 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

# DOMO III

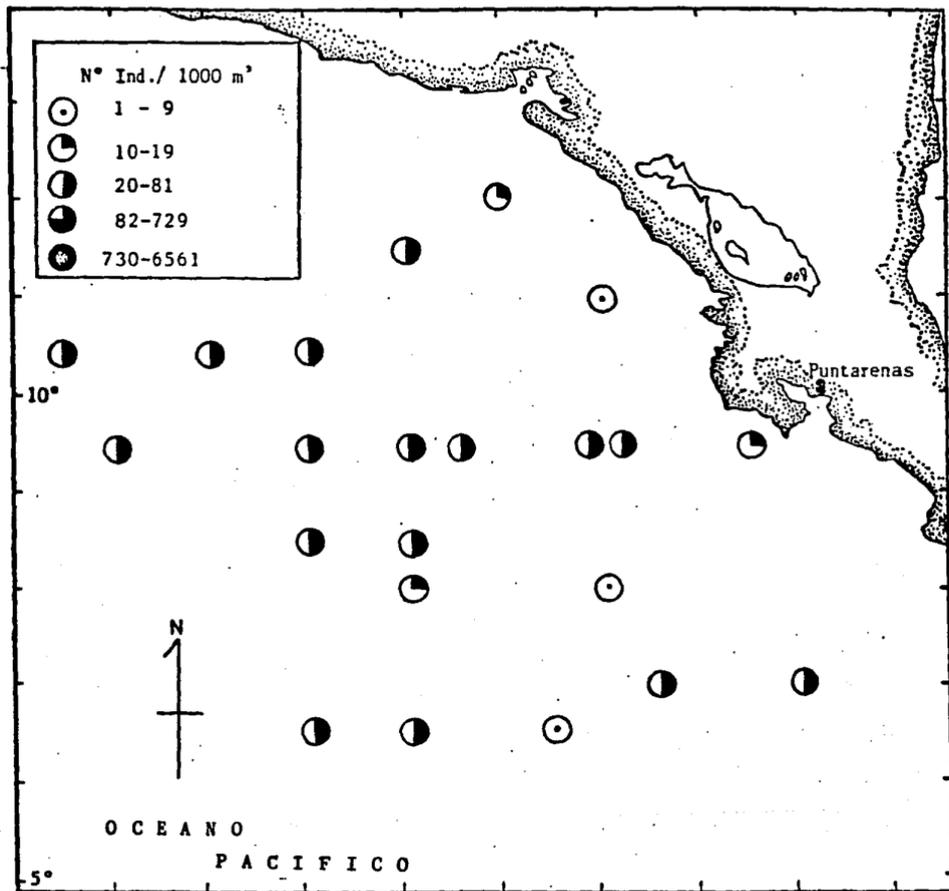
noviembre, 1981



MAPA 6. Distribución y abundancia de *Pterosagitta draco* Krohn, 1853 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

# DOMO III

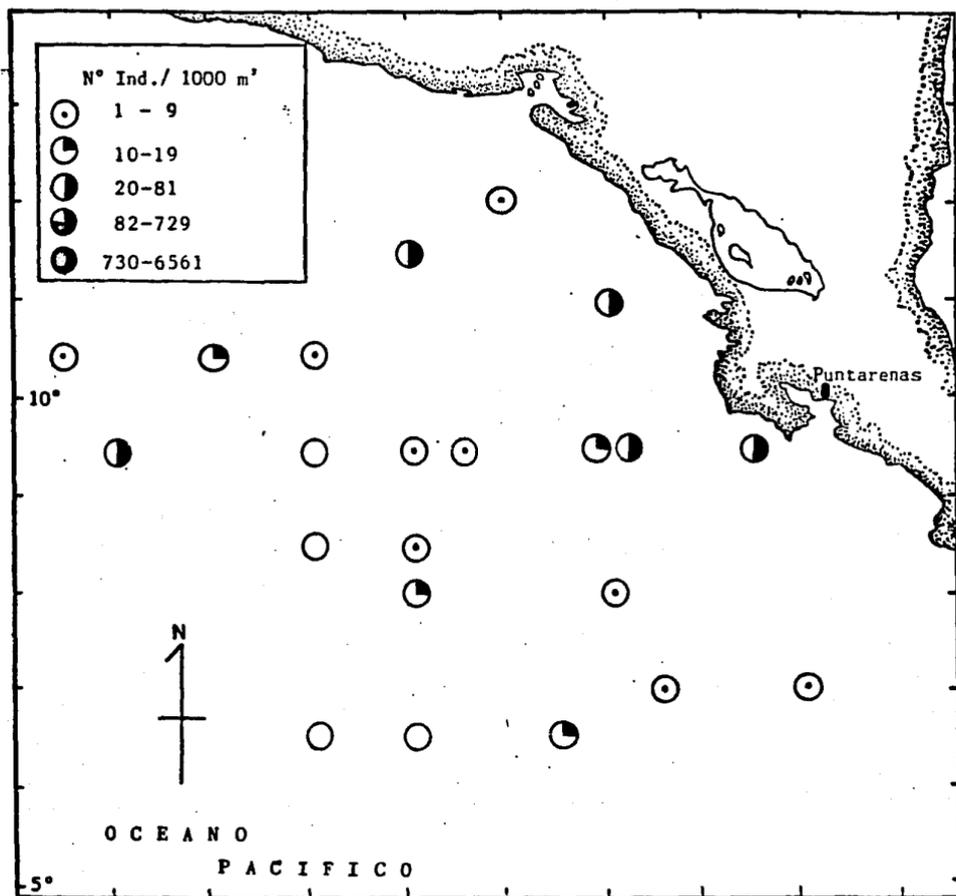
noviembre, 1981



MAPA 7. Distribución y abundancia de *Sagitta hexaptera* d'Orbigny, 1834 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

# DOMO III

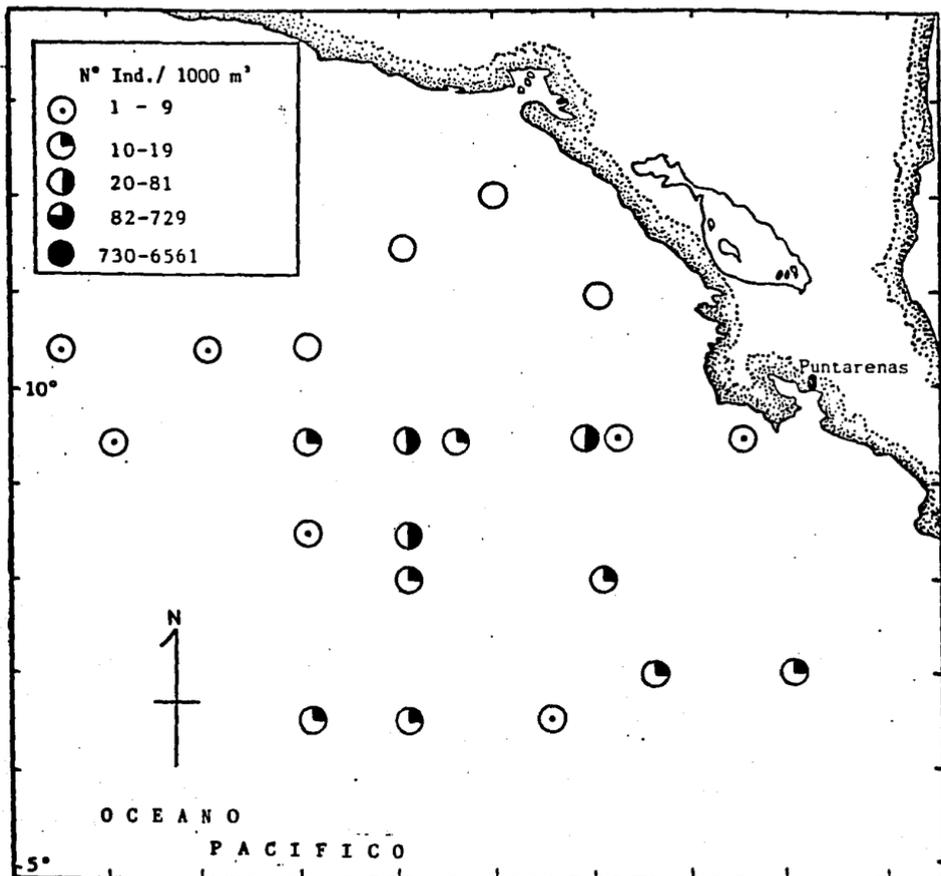
noviembre, 1981



MAPA 8. Distribución y abundancia de *Sagitta neglecta* Aida, 1897 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

# DOMO III

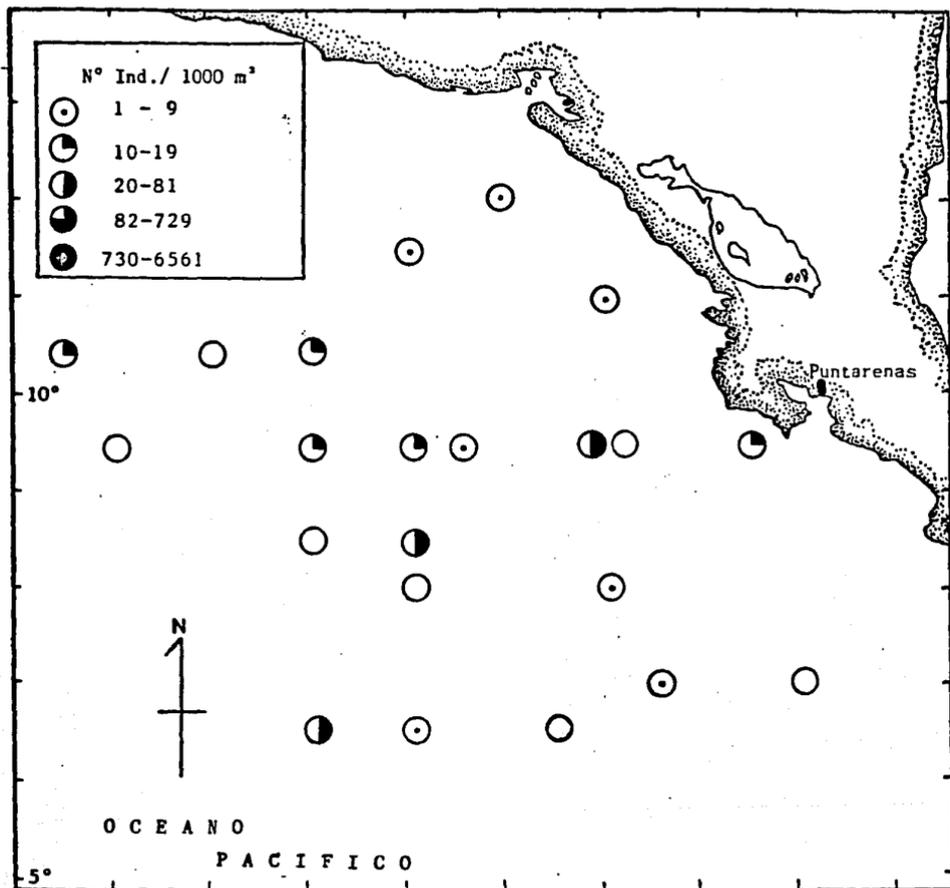
noviembre, 1981



MAPA 9. Distribución y abundancia de *Krohnitta subtilis* Grassi, 1881 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

# DOMO III

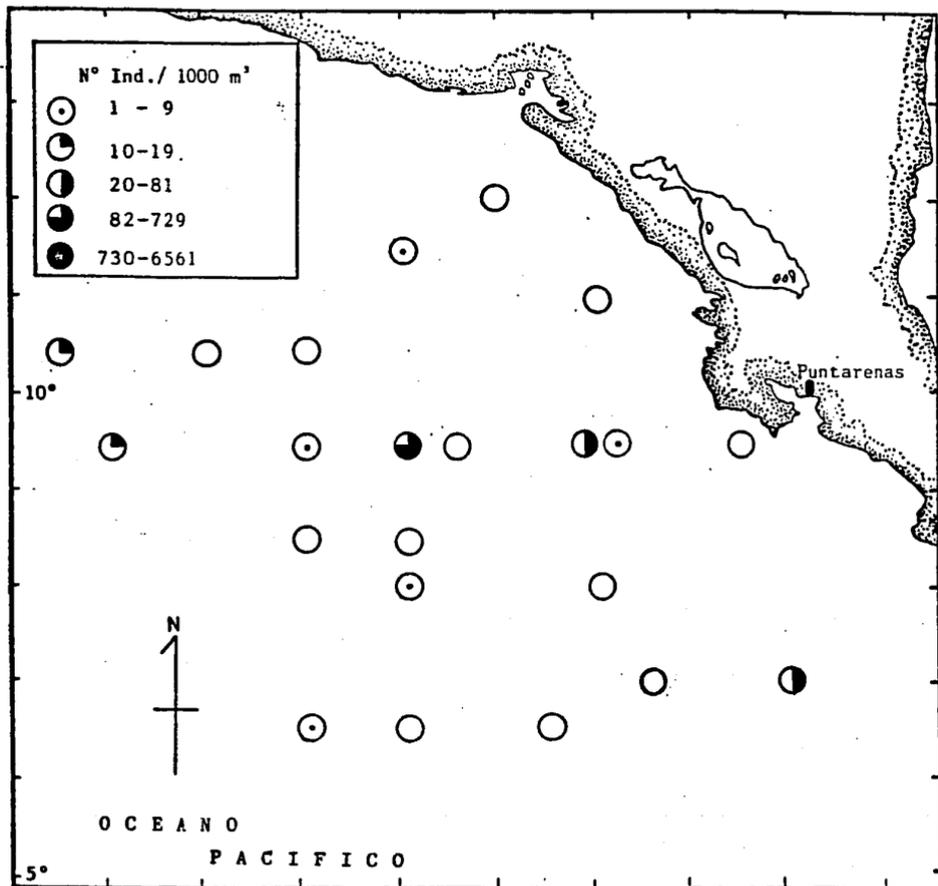
noviembre, 1981



MAPA 10. Distribución y abundancia de *Sagitta decipiens* Fowler, 1905 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

# DOMO III

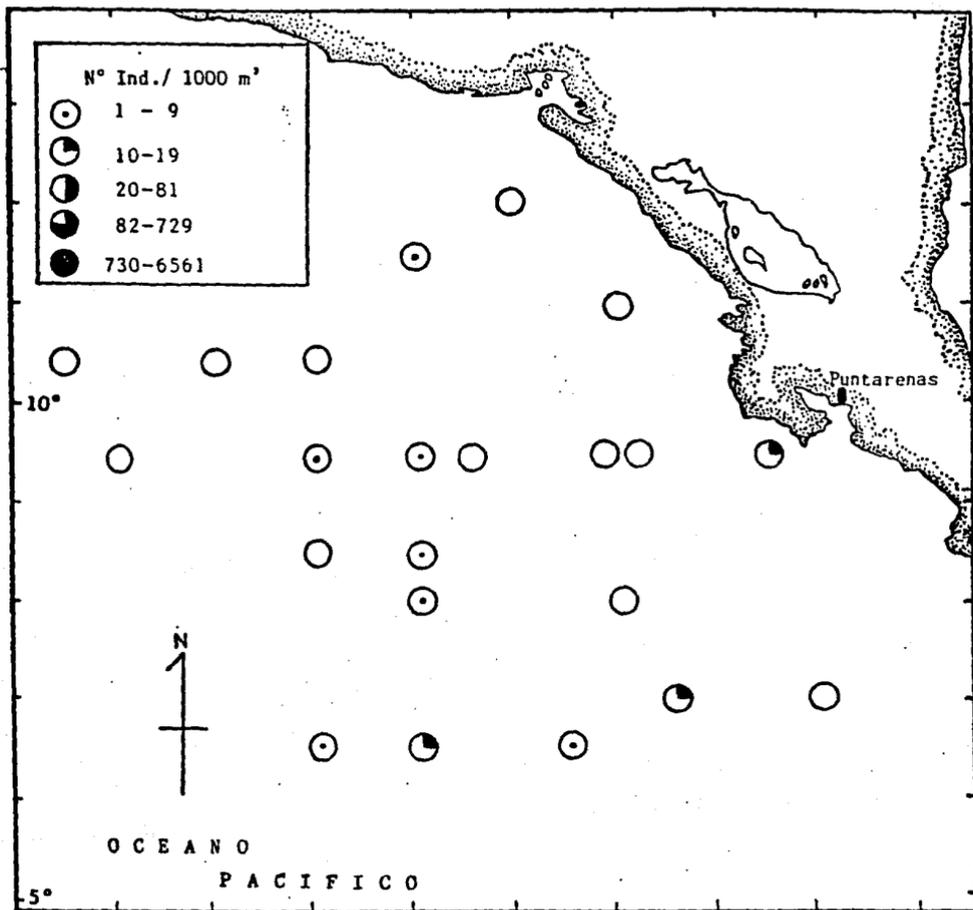
noviembre, 1981



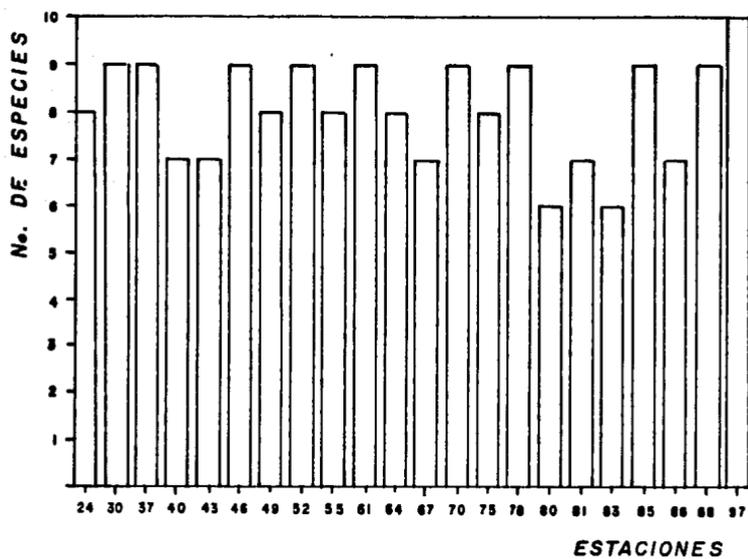
MAPA 11. Distribución y abundancia de *Sagitta pulchra* Doncaster, 1903 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.

# DOMO III

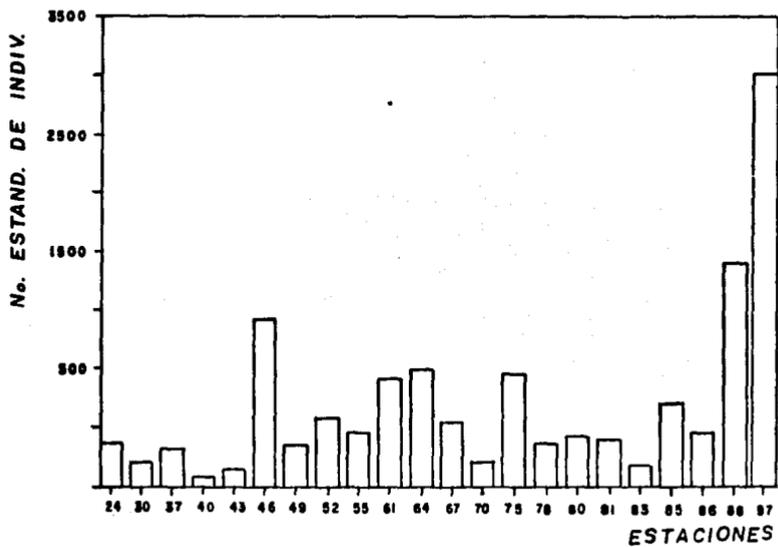
noviembre, 1981



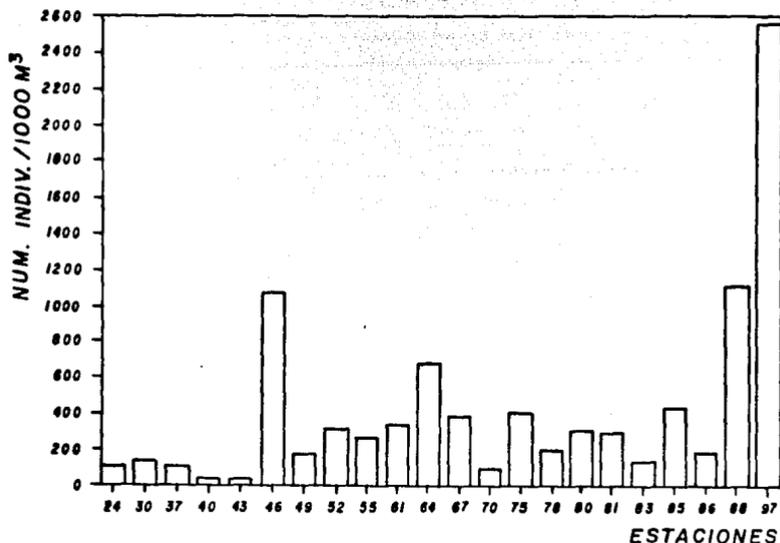
MAPA 12. Distribución y abundancia de *Sagitta robusta* Doncaster, 1903 durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



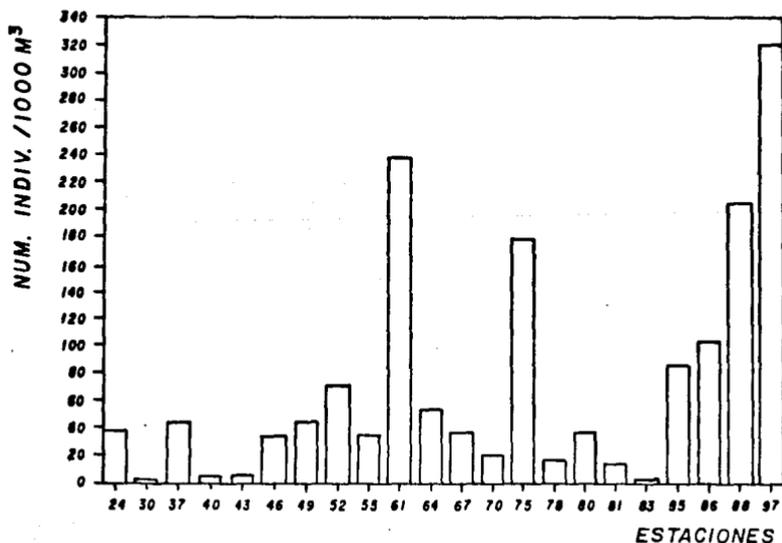
**GRAF. 1** Riqueza específica en cada una de las estaciones de muestreo



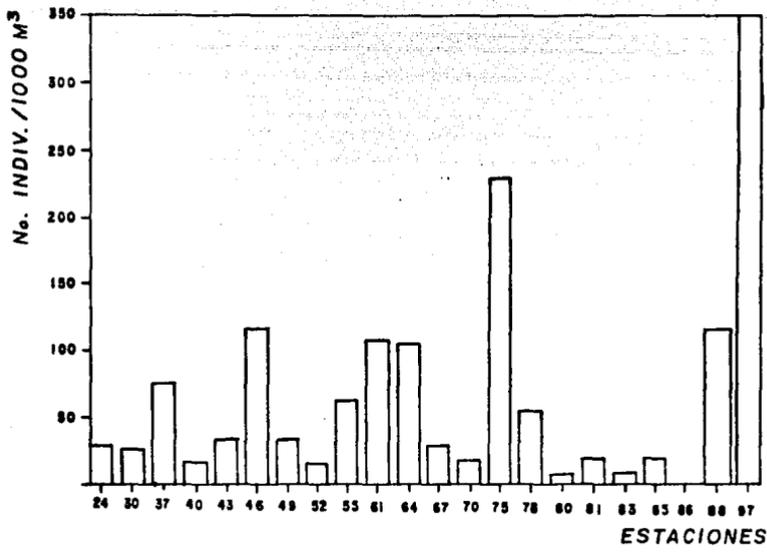
**GRAF. 2.** Frecuencia relativa de los cetognatos recolectados durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



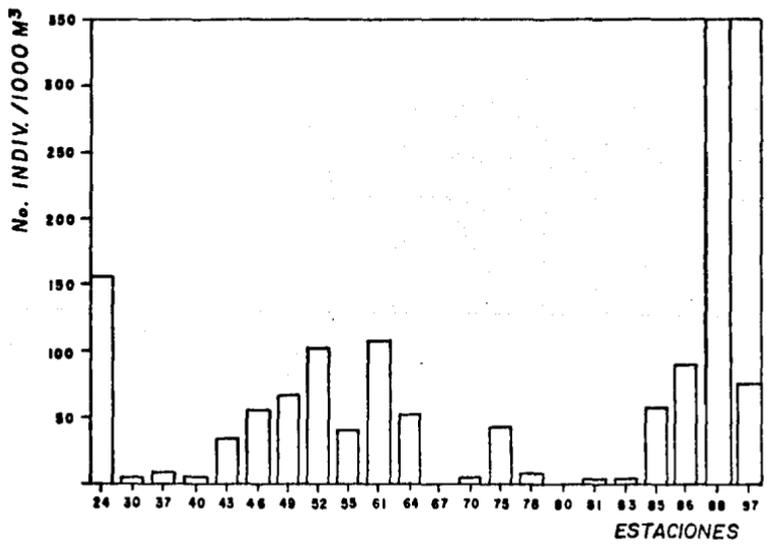
GRAF. 3. Frecuencia relativa de *Sagitta enflata* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



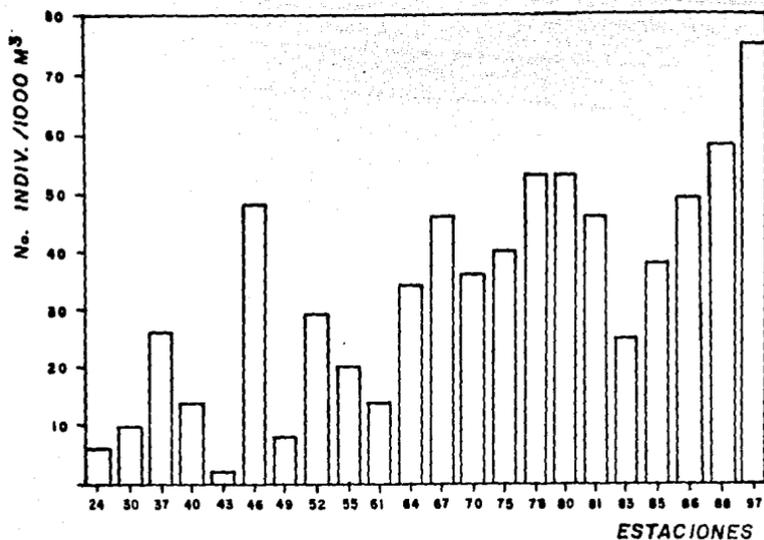
GRAF. 4. Frecuencia relativa de *Sagitta pacifica* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



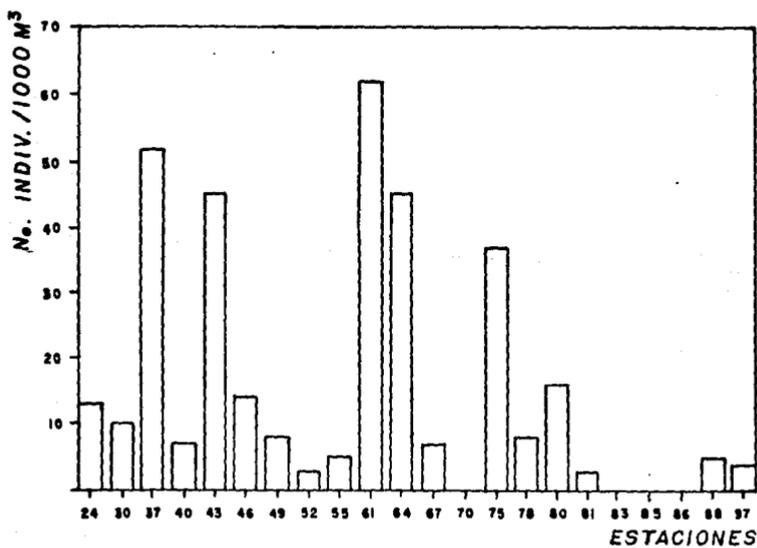
GRAF. 5. Frecuencia relativa de *Sagitta bedoti* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



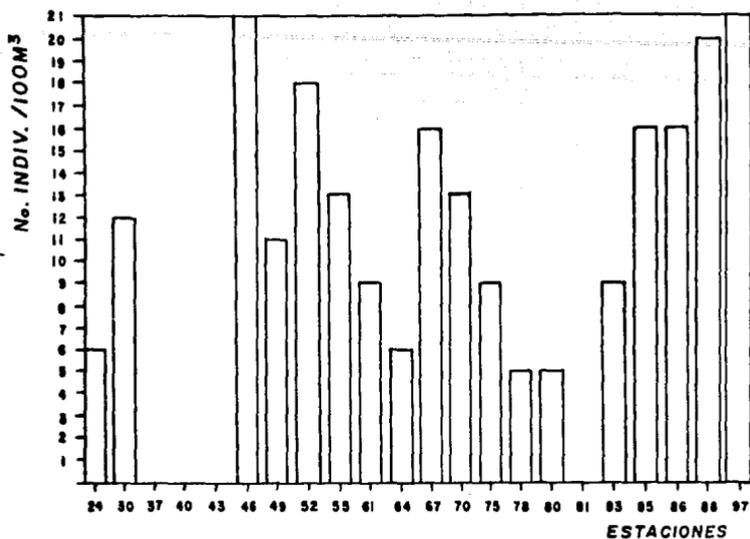
GRAF. 6. Frecuencia relativa de *Pterosagitta draco* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



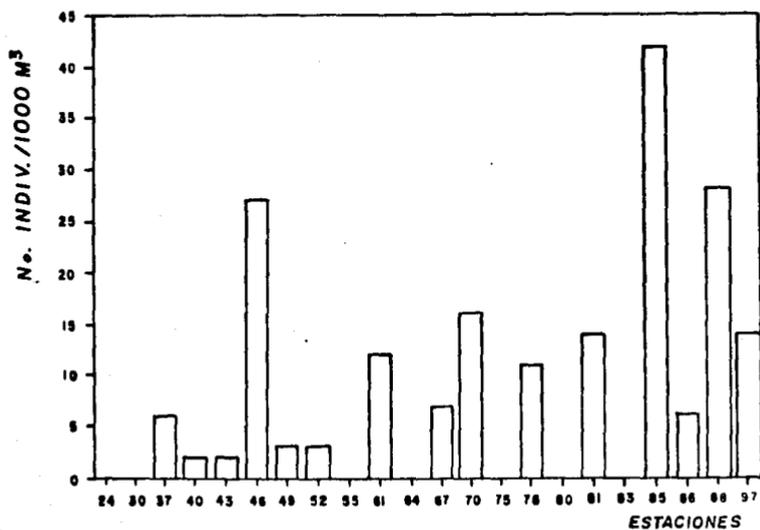
GRAF. 7. Frecuencia relativa de *Sagitta hexaptera* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



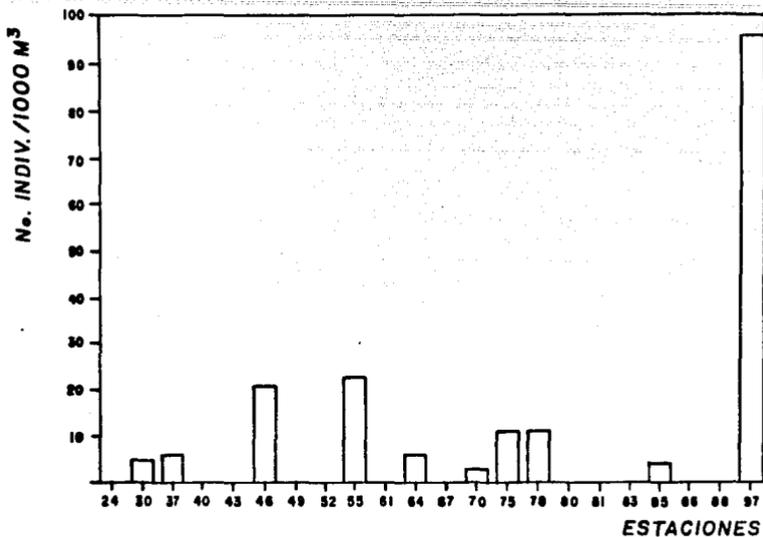
GRAF. 8. Frecuencia relativa de *Sagitta neglecta* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



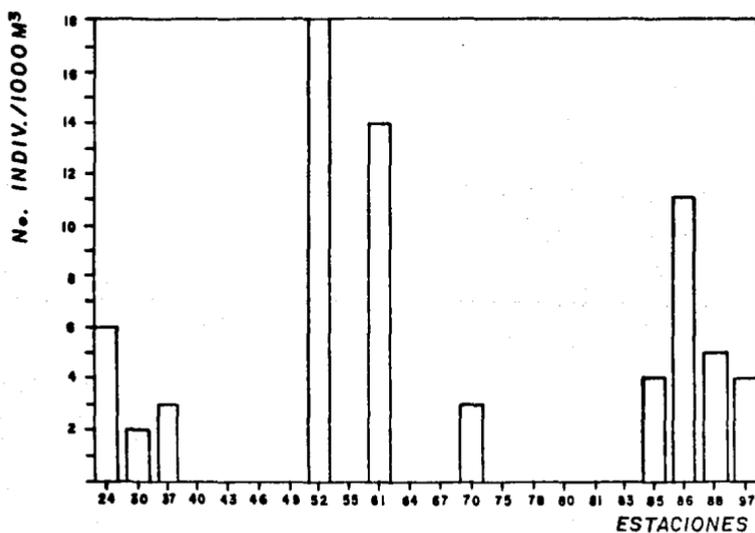
GRAF. 9. Frecuencia relativa de *Krohnitta subtilis* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



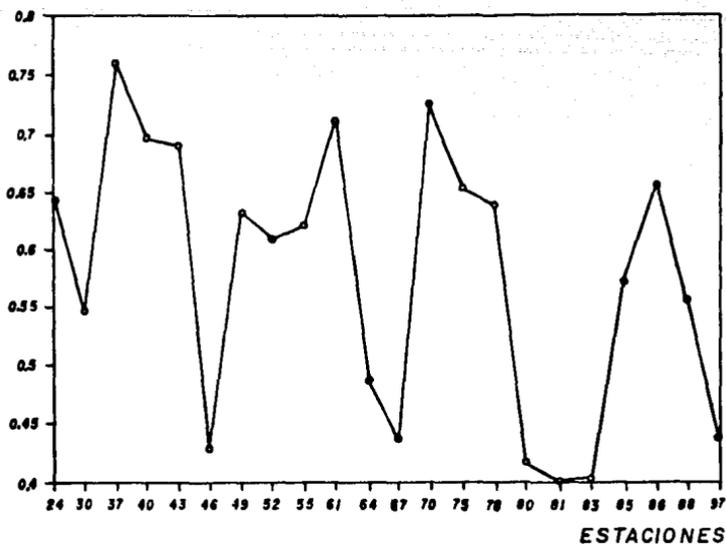
GRAF. 10. Frecuencia relativa de *Sagitta decipiens* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



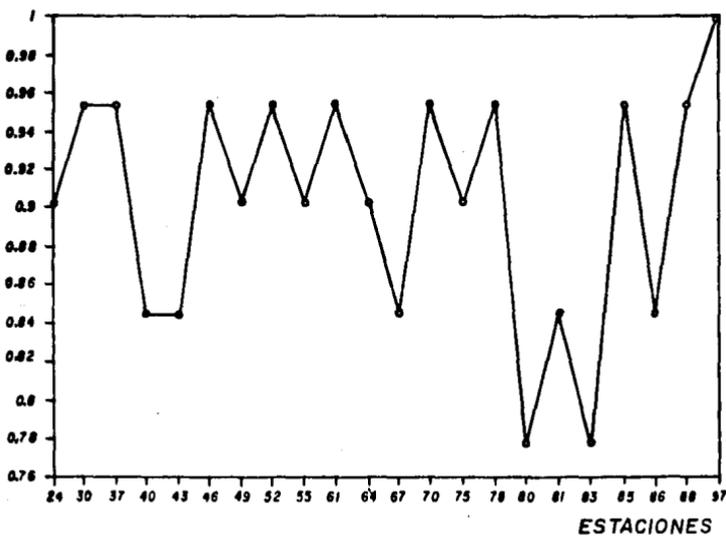
GRAF. 11. Frecuencia relativa de *Sagitta pulchra* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



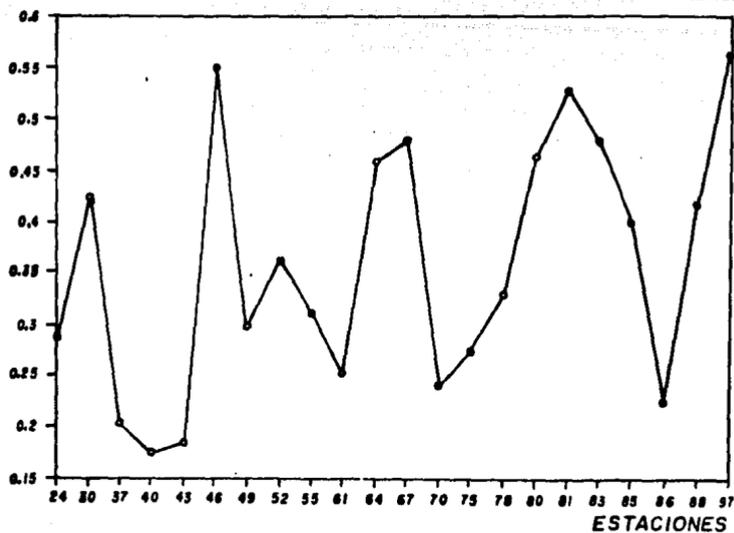
GRAF. 12. Frecuencia relativa de *Sagitta robusta* durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



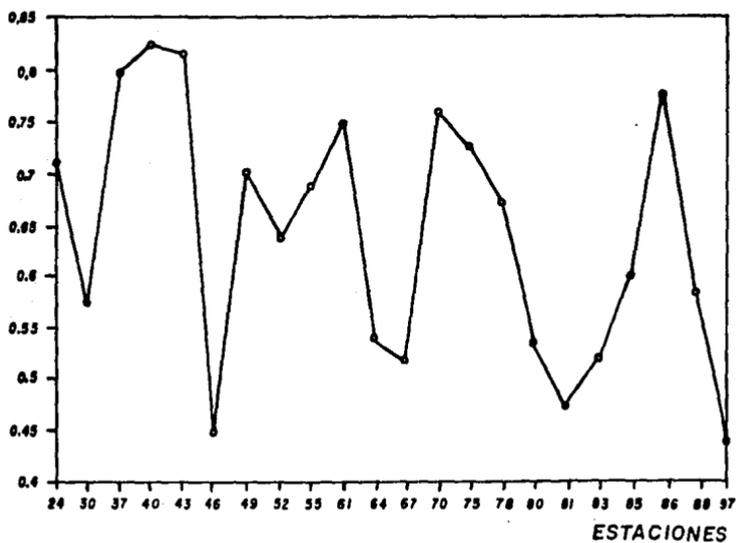
GRAF. 13. Valores de diversidad obtenidos durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



GRAF. 14. Valores de diversidad máxima obtenidos durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



GRAF. 15. Valores de dominancia obtenidos durante la Campaña Oceanográfica DOMO III.



GRAF. 16. Valores de equitatividad obtenidos durante la Campaña Oceanográfica DOMO III