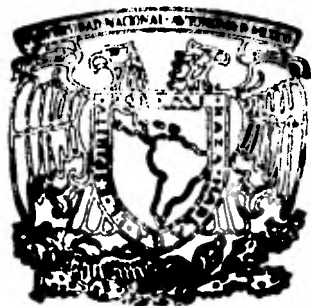


# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA



VARIACIONES ESTACIONALES SOBRE ALGUNAS  
ESPECIES DE POLIQUETOS (ANNELIDA: POLY-  
CHAETA) DE LA BAHIA DE SAN QUINTIN, BAJA  
CALIFORNIA, MEXICO.

P O R

LUIS EDUARDO CALDERON AGUILERA

T E S I S

PARA OPTAR AL TITULO DE

B I O L O G O

MEXICO, D. F.

1982



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
0 INTRODUCCION	1
1.1 Descripción del Area de Estudio	2
1.1.1 Localización	2
1.1.2 Sedimentología	2
1.1.3 Batimetría	5
1.1.4 Climatología	5
1.1.5 Parámetros hidrológicos	8
1.1.6 Flora y Fauna	10
1.2 Antecedentes	11
1.3 Objetivos	13
2.0 MATERIAL Y METODOS	13
2.1 Técnica de Campo	13
2.2 Técnica de Laboratorio	15
2.3 Análisis Estadístico	15
3.0 RESULTADOS	17
3.1 Frecuencia de especies	17
3.1.1 Características Generales de las Especies	22
3.2 Variaciones en el tiempo	28
3.3 Variaciones en el espacio	40
3.4 Análisis Global de las Especies de Poliquetos	48
4.0 DISCUSION	50
4.1 VARIACIONES EN EL TIEMPO	52
4.2 VARIACIONES EN EL ESPACIO	57
4.3 ANALISIS GLOBAL	60
5.0 CONCLUSIONES	61
6.0 REFERENCIAS	63
APENDICE I. LISTA DE ESPECIES	67
APENDICE II. CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES	75

## LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.

Fig. 1.1	Localización de la zona de estudio .....	3
Fig. 1.2	Fisiografía general de la Bahía de San Quintín .....	4
Fig. 1.3	Distribución superficial de sedimentos .....	6
Fig. 1.4	Batimetría en metros .....	7
Fig. 1.5	Localización de las zonas de muestreo.....	14
Tabla 3.1	Cantidad de estaciones en las que aparece cada especie.....	18
Fig. 3.1	Histograma de frecuencia para todas las especies de poliquetos.	21
Cuadro3.2	Descripción estadística del número total de ejemplares en cada muestreo para las 5 especies más frecuentes.....	29
Fig. 3.2	Análisis global de abundancia en los 3 muestreos.....	
Cuadro3.3	Descripción estadística de las variaciones de abundancia en el tiempo para cada estación.....	31
Fig. 3.3	Cambios de abundancia en el tiempo por estación para cada especie ( <u>Exogone verugera</u> ).....	34
Fig. 3.4	Cambios de abundancia en el tiempo por estación ( <u>Neanthes caudata</u> ).....	35
Fig. 3.5	Cambios de abundancia en el tiempo por estación ( <u>Scoloplos acmeceps</u> ).....	36
Fig. 3.6	Cambios de abundancia en el tiempo por estación ( <u>Pseudopolydora hempi</u> ).....	37
Fig. 3.7	Cambios de abundancia en el tiempo por estación ( <u>Prionospio heterobranchia n.</u> ).....	38
Cuadro3.4	Tablas de análisis de varianza de abundancia entre estaciones para las especies frecuentes.....	45
Fig. 3.8	Diferencias de abundancia entre estaciones en los 3 muestreos realizados (Julio 1981).....	41
Fig. 3.9	Diferencias de abundancia entre estaciones (Septiembre de 1981).....	42
Fig. 3.10	Diferencias de abundancia entre estaciones (Febrero de 1982)..	43
Cuadro3.5	Principales índices ecológicos considerando todas las especies de poliquetos.....	49

RESUMEN

Se encontraron 4 especies y 1 subespecie de poliquetos Exogone verugera, Neanthes arenaceodentata, Scoloplos acmeceps, Pseudopoludora kemp y Prionospio heterobranchia newportensis con mayor frecuencia (79% del total de estaciones de colecta) durante muestreos realizados en julio y septiembre de 1981 y en febrero de 1982. Se tomaron 3 muestras con un nucleador de 30.48 cm de diámetro y 30.48 cm de largo en cada una de las 11 estaciones de colecta distribuidas en ambos brazos de la Bahía de San Quintín, Baja California. La abundancia total de estas especies es 5 veces mayor en febrero con relación a julio y 4 veces la encontrada en septiembre. Este incremento se atribuye a reproducción y reclutamiento por la presencia de hembras ovígeras y embrióforas, juveniles y ejemplares de mayor talla en ese mes. Sin embargo, la distinción entre cambios en la abundancia debidos al tiempo y los provocados por diferencias espaciales es difícil de establecer. El ANOVA de un factor demostró variaciones espaciales significativas. Los ejemplares se encuentran en la Colección de Poliquetos del CICESE.

ABSTRACT

4 species and 1 subspecies of polychaetes Exogone verugera, Neanthes arenaceodentata, Scoloplos acmeceps, Pseudopoludora kemp and Prionospio heterobranchia newportensis were found with higher frequency (79% of total collecting stations) during 3 surveys in July and September 1981 and February 1982. 3 samples were collected in each of the 11 stations in both arms of the Bahía de San Quintín, Baja California, with a one-foot capacity corer. The total abundance of these species notably increases in February possibly due to reproduction and recruitment. Many ovigerous and embrioforus females as well as larger specimens were found in that month. Distinction between changes in abundance because of seasonal variations and those because of spatial heterogeneity is not clear. One-way ANOVA showed significant spatial variations. All specimens are deposited in the CICESE's Polychaetes Collection.

VARIACIONES ESTACIONALES SOBRE ALGUNAS ESPECIES  
DE POLIQUETOS (ANNELIDA POLYCHAETA)  
DE LA BAHIA DE SAN QUINTIN, BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

1.0 INTRODUCCION

La Bahía de San Quintín en Baja California es una laguna costera con gran potencialidad para el desarrollo de maricultivos ya que es un cuerpo de agua relativamente no alterado, sin aportes significativos de contaminantes. Actualmente una cooperativa del lugar explota con éxito Crassostrea gigas.

Pertenece a la misma provincia zoogeográfica que el sur de California (Reish, 1963), la cual está ampliamente estudiada (Barnard, 1959; Barnard and Hartman, 1959; Hartman, 1959; Jones, 1962; Reish and Winter, 1954, entre otros.) lo que permite, por un lado, reconstruir la estructura de los ecosistemas de importantes puertos del sur de California, actualmente muy alterados y por el otro predecir el impacto que el aumento en la actividad humana podría causar sobre esta laguna.

En el presente trabajo se hace un análisis ecológico de la influencia de las variaciones estacionales sobre las especies más frecuentes de poliquetos, grupo predominante en la fauna bentónica de la bahía, con el fin de aportar información para comprender mejor los procesos sinérgicos que se están llevando a cabo.

## 1.1. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

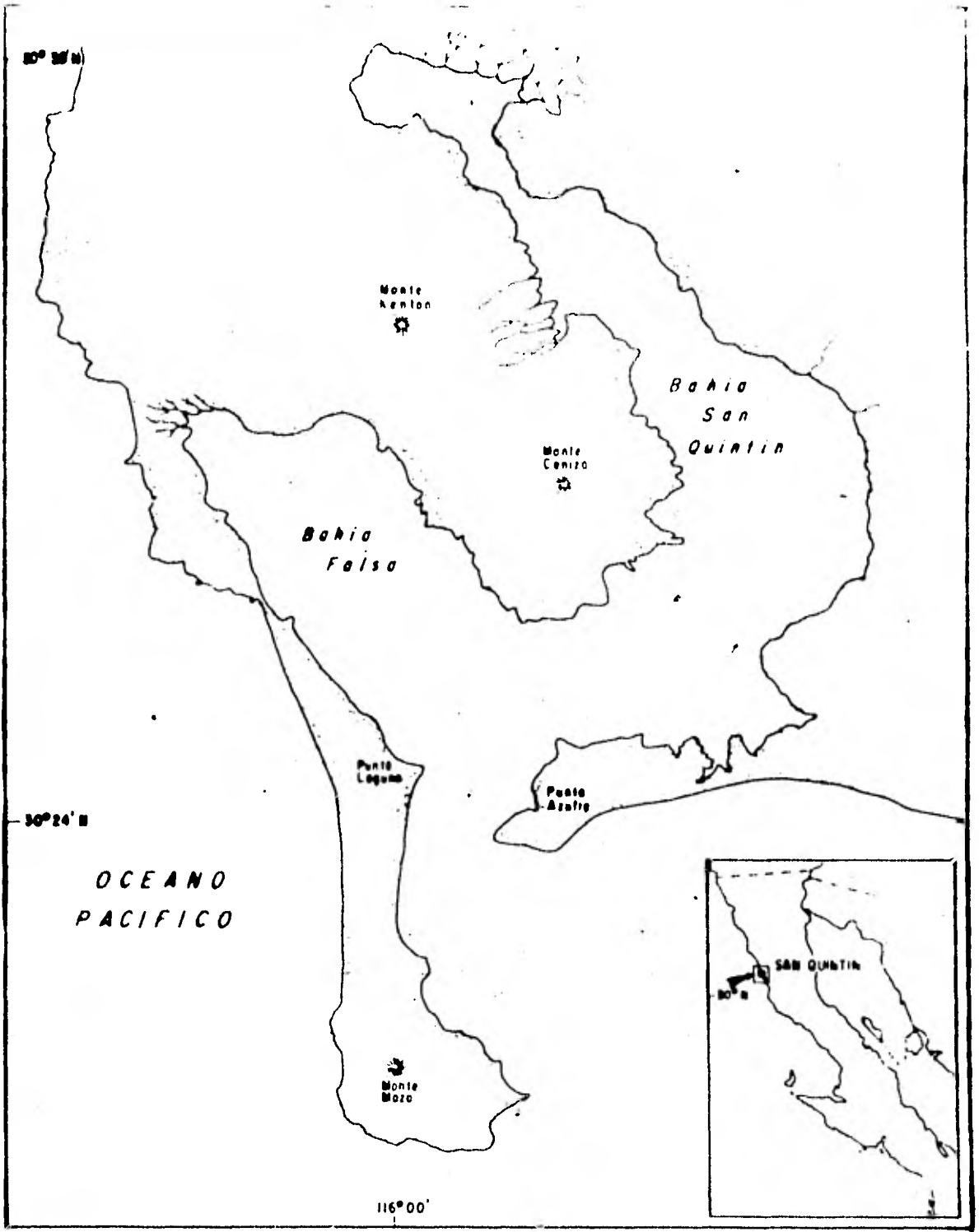
### 1.1.1 LOCALIZACION

La Bahía San Quintín es una laguna costera localizada entre las coordenadas 30 24 N - 30 30 N y 115 57 O - 116 01 O, en la costa del Pacífico de Baja California norte. Tiene una orientación norte-sur y una superficie de 41.6 km cuadrados. (Fig. 1.1). Se encuentra aproximadamente a 200 km al sur de Ensenada. La bahía tiene forma de Y con una sola entrada al mar permanente al pie de la Y, lo que la divide en 2, el brazo W llamado Bahía Falsa (B.F.) y el brazo E que es específicamente Bahía San Quintín (B.Q.). La forma básica de la bahía se deriva de la formación de los conos volcánicos localizados en el perímetro noroeste y entre los brazos de la bahía (Fig. 1.2) (Gorsline & Stewart, 1962).

### 1.1.2 SEDIMENTOLOGIA

Los sedimentos del complejo Bahía San Quintín presentan una secuencia continua en su textura volviéndose progresivamente más finos y más pobremente separados hacia las partes superiores de ambos brazos de la bahía.

Son resultado del arrastre de sedimentos actuales por olas y



**BAHIA DE SAN QUINTIN**

FIG. 1.1 Localización de la zona de estudio



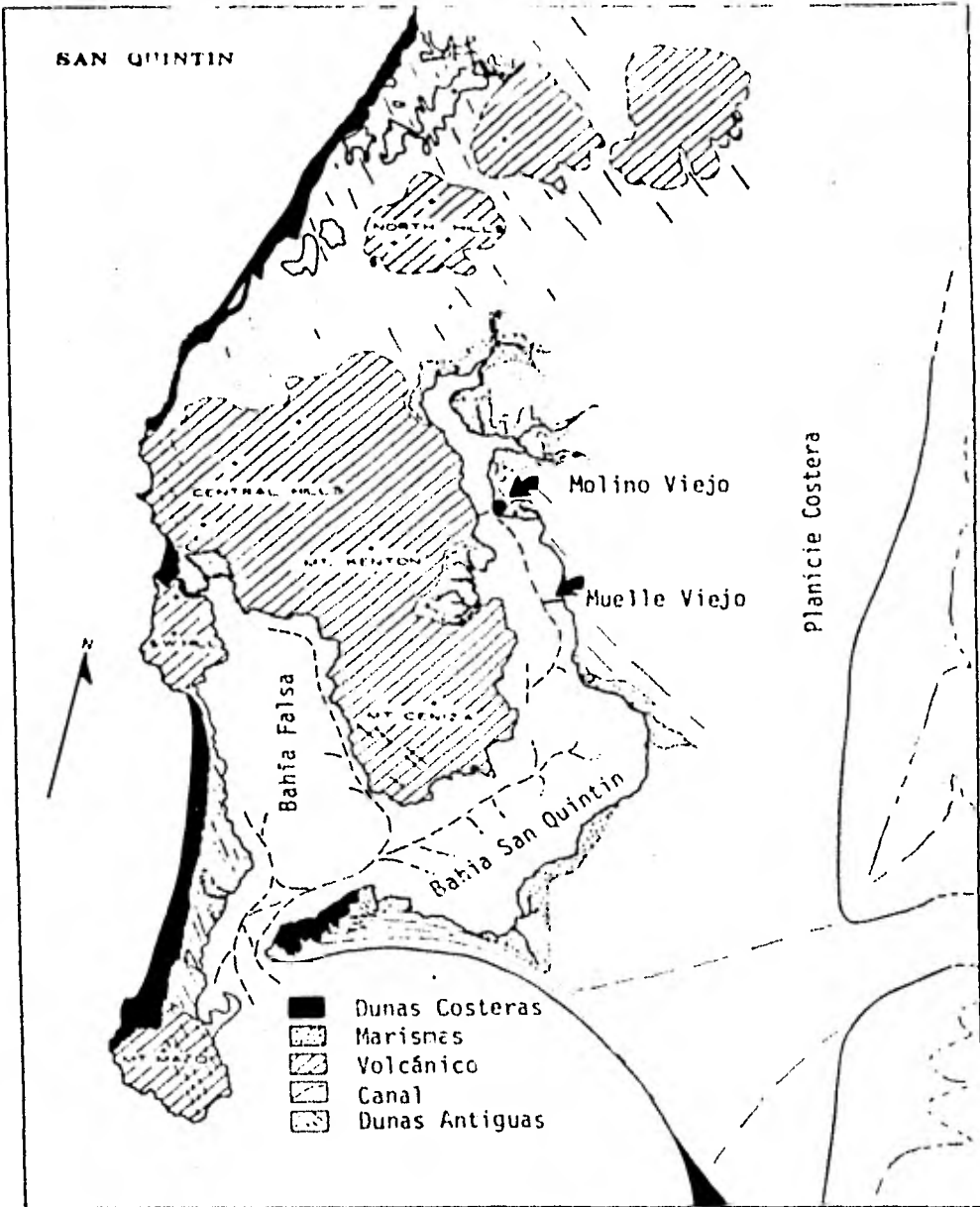


Fig.1.2- Fisiografía general de Bahía de San Quintín,  
(Gosline y Stewart 1962)

corrientes de marea (Gorsline & Stewart, 1962) (Fig. 1.3).

El sedimento es predominantemente detrítico y es posible que se haya derivado completamente de la erosión local de la planicie costera, arenas, arcillas, limo y dunas de arena. Su composición mineralógica es bastante uniforme, pues las arcillas típicamente incluyen ilitas y montmorilonitas en proporciones cuantitativamente similares, por lo que su textura es el factor sedimentológico principal en el desarrollo de las comunidades biológicas del fondo (Gorsline & Stewart, 1962)

#### 1.1.3 BATIMETRIA

La profundidad máxima de la bahía de San Quintín no sobrepasa los 12 m y sólo se encuentra en los estrechos canales que penetran en ambos brazos de la bahía (Fig. 1.4) (Alvarez Borrego, 1975). Durante la marea más baja el 40% del fondo queda expuesto a la intemperie (Anón. 1962).

#### 1.1.4 CLIMATOLOGIA

Bahía San Quintín está localizada entre las isoyetas de 100 a 200 mm de precipitación media anual lo que hace que sea considerada como una región cercana al extremo frío o sea BWh (escala de Köppen)

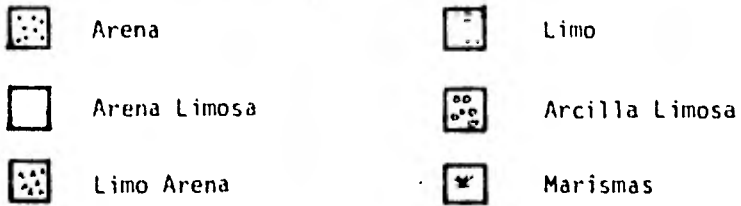
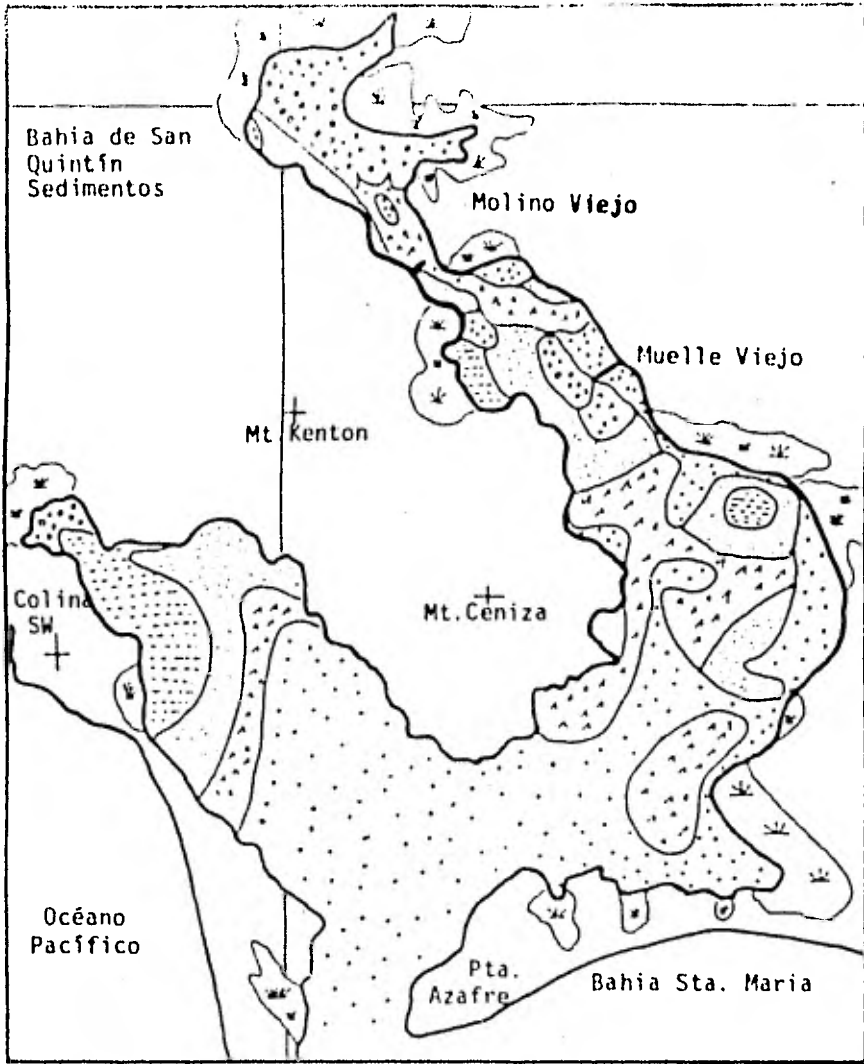
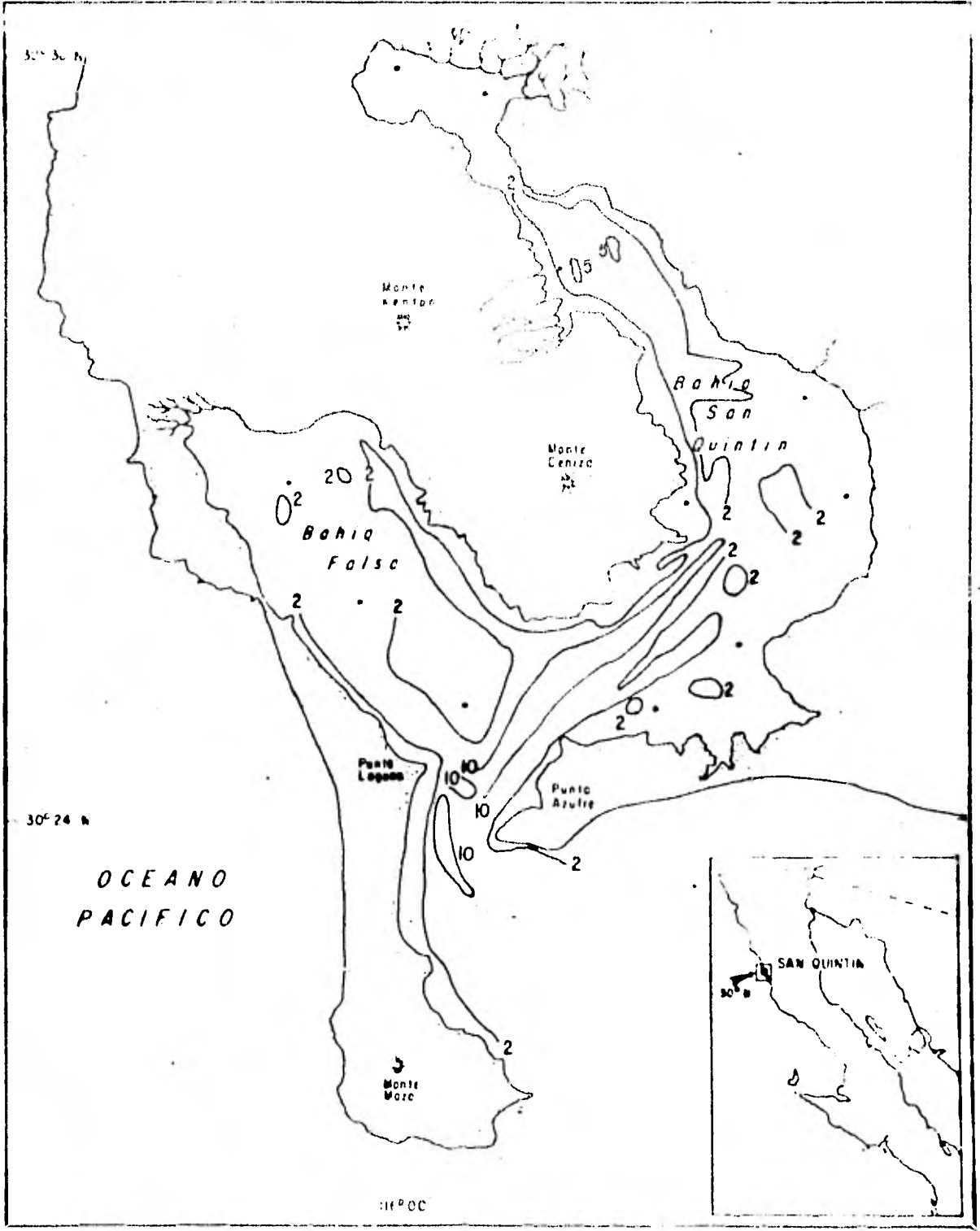


Fig. 1.3.- Distribución superficial de Sedimentos en Bahía de San Quintín.



BAHIA DE SAN QUINTIN

FIG. 14- Batimetría en metros.

con una pluviosidad media anual de 131.6 mm (Nishikawa, 1979). A pesar de esta falta de lluvia, el clima en general es benigno, gracias al viento dominante del NW y a la niebla y días brumosos que son frecuentes en primavera y verano. Estas condiciones climáticas son ocasionadas por los procesos de surgencias a lo largo de la costa local, los cuales hacen que afloren a la superficie aguas con temperaturas de 12 a 13 C. Estas aguas son introducidas a su vez a la bahía por las corrientes de marea. La niebla no solamente amortigua el clima extremo de esta zona árida, sino que es además una fuente importante de humedad para la vegetación desértica local. Cabe señalar también que esta niebla actúa como un filtro a los rayos solares amortiguando su intensidad luminosa y la hace óptima para la fotosíntesis de las plantas vasculares halófitas de la bahía (Nishikawa, 1979).

#### 1.1.5 PARAMETROS HIDROLOGICOS

La Bahía de San Quintín presenta poca variación en la temperatura del agua, ya que sus fluctuaciones anuales se encuentran dentro de un rango de +/- 8 C. Las temperaturas más bajas se registran en invierno (Chavez y Alvarez, 1974, 1976), aunque en primavera y verano llegan a penetrar aguas frías producto de las surgencias que se dan a fuera de la boca de la bahía con temperaturas de 13 C (Alvarez, 1975)

Las variaciones de temperatura se presentan a fines de primavera y verano, ya que al resto del año se mantiene

relativamente constante. En verano fluctua entre 18 y 20 C y en el invierno va de 12 a 15 C (Chavez y Alvarez, 1976).

Salvo raros aportes de agua dulce por escurrimientos durante el invierno, no hay cursos de agua que desemboquen en la bahía, lo que la ha llevado a ser identificada como un antiestuario (Chavez y Alvarez, 1974). Como es de esperar, la salinidad en la boca es similar a la del océano adyacente durante todo el año (Ballesteros, 1975). La diferencia en salinidad en invierno entre la boca y la cabecera de Bahía Falsa es alrededor de 1 o/oo, en cambio San Quintín muestra diferencia de 2 o/oo (Chavez, 1974). En el otoño el gradiente salino es más acentuado principalmente en el brazo E, es decir, San Quintín, con diferencias aproximadamente de 4 o/oo. Bahía Falsa en esta época como en el resto del año, no muestra mucha variación (= 1 o/oo) (Ballesteros, 1975; Chavez, 1974). El extenso cambio mareal de aguas de mar abierto previene las consecuencias de la evaporación. Se ha calculado que el cambio total de agua es de 5 días para Bahía Falsa y de 3 días para Bahía de San Quintín (Farreras, com. pers).

Por esto, la fauna y la flora no están restringidas por factores de salinidad (Anón 1962)

Los principales aportes de materia orgánica los proporcionan el cultivo de ostión Crassostrea gigas y el pasto marino Zostera marina, el cual forma un manto que cubre gran parte del fondo lodoso, salvo en las zonas que quedan expuestas durante la marea baja y en las que hay profundidades mayores a los 5 m donde la

poca penetración de la luz por la turbidez del agua inhibe su desarrollo (Anón 1962)

En algunos lugares la producción y decaimiento del pasto es tan intenso que el fondo lodoso presenta un color negro y despide olores de ácido sulfhídrico. Salvo ésta de origen natural, la cual no puede considerarse estrictamente como contaminación, y aportes arrojados por los pocos habitantes - no más de 300 - que viven en sus contornos, la laguna no tiene fuentes de contaminación.

#### 1.1.6 FAUNA Y FLORA

La fauna está representada principalmente por organismos invertebrados que viven en el fondo lodoso de la laguna. Entre ellos los más abundantes son los anélidos poliquetos, anfípodos, isópodos, pequeños cangrejos y otros crustáceos, oligoquetos, moluscos, tunicados y otros que viven asociados a las raíces del pasto marino (Barnard, 1970).

Los elasmobranquios como rayas y algunos tiburones ocasionalmente llegan a entrar a la bahía en busca de alimento. La presencia de lobos marinos observada durante la realización de los muestreos de este trabajo permite suponer que los peces son relativamente abundantes en la bahía.

Varias especies de aves como gaviotas patos y gansos habitan

temporalmente la bahía .

En cuanto a la vegetación, además del pasto marino Zostera marina que, como ya se dijo, cubre gran parte del fondo lodoso, está representada por flora de marisma de extenso desarrollo a lo largo de las márgenes bajas sujetas al flujo de marea. Las especies dominantes son Spartina foliosa, Salicornia virginica, Batis maritima y Monanthodce littoralis (Dawson, 1962).

## 1.2 ANTECEDENTES

A pesar que la Bahía San Quintín tiene, como se señaló anteriormente, múltiples razones para su estudio, los primeros trabajos publicados fueron producto de una expedición realizada en 1960. Dicha expedición estuvo apoyada económicamente por la Beaudette Foundation y la National Science Foundation de los E. U. A., fue dirigida por J. L. Barnard y ha dado a luz varios trabajos sobre ecología bentónica (Barnard, , 1970), geología (Gorsline & Stewart, 1962), poliquetos (Reish, 1963), moluscos (Keen, 1962), isópodos (Menzies, 1962) y vegetación (Dawson, 1962). También numerosos investigadores nacionales han trabajado en San Quintín, sobre todo en lo que respecta a su hidrología, para determinar las características propicias para el maricultivo (Alvarez, Ballesteros y Chee-Barragan, 1975; Alvarez y Chee-Barragan, 1976; Alvarez, Acosta y Lara-Lara, 1977b, 1977d; Millan Nuñez, 1980) entre otros.



Por lo que respecta a los anélidos poliquetos de San Quintín, el único trabajo publicado es el de Reish (1963), cuyas muestras fueron recolectadas en una época del año (abril de 1960) y en el brazo E (BQ) pero no existen estudios sobre Bahía Falsa. Reish señala seis especies como las dominantes del bentos de la bahía en base al número de ejemplares. Las especies que se reportaron son, en orden decreciente de importancia, Prionospio malmgreni, Elogone verugera, Cossura candida, Capitita ambiseta, Scoloplos acmeceps y Fabricia limnicola.

### 1.3 OBJETIVOS

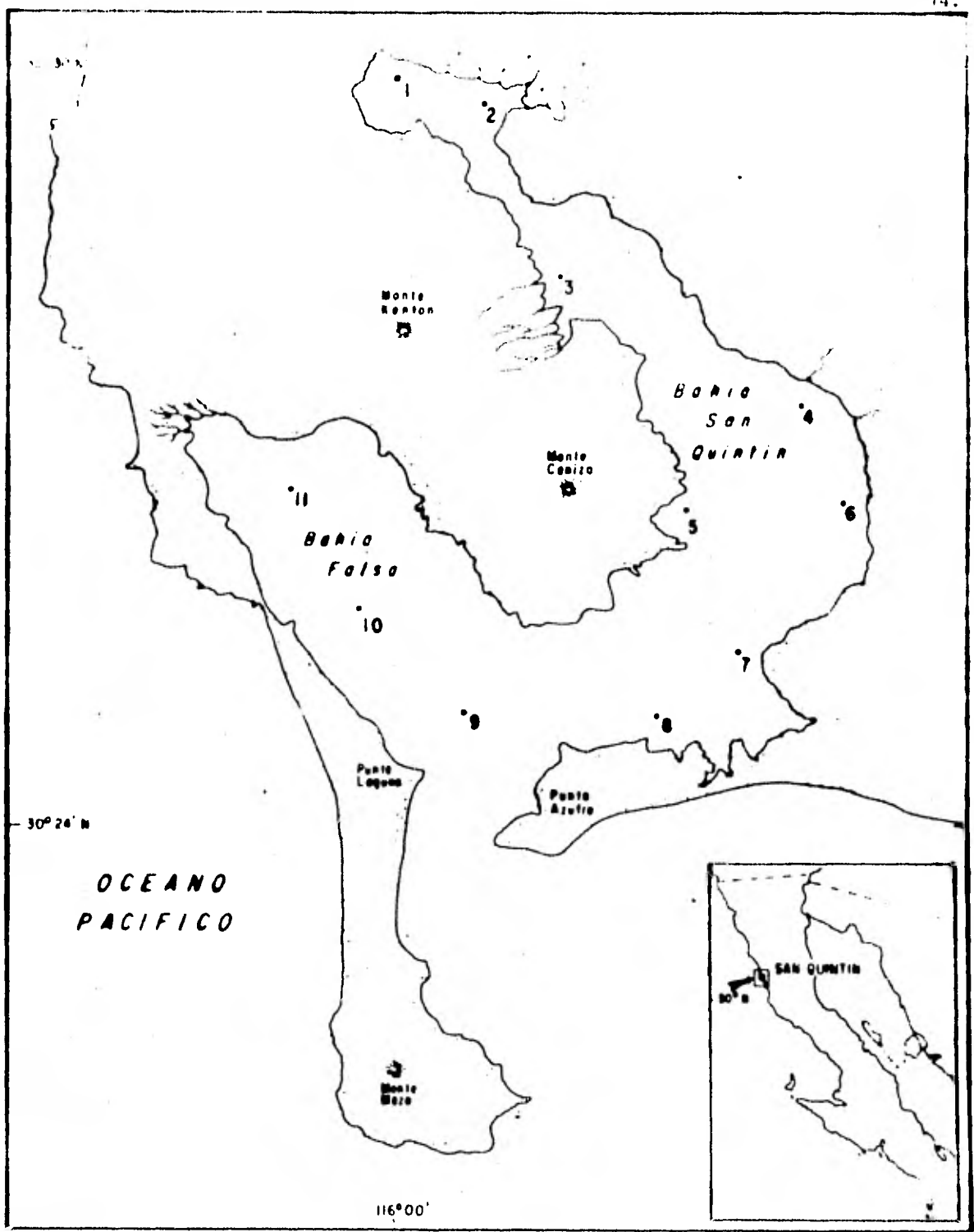
1. Determinar las especies de poliquetos más frecuentes en la bahía de San Quintín.

2. Observar las variaciones en el número de individuos de dichas especies tanto en el tiempo como en el espacio.

### 2.0 MATERIAL Y METODOS

#### 2.1. TECNICA DE CAMPO

Se determinaron 11 estaciones de muestreo que cubren gran parte de la bahía, excepto los canales (Fig. 1.5.). Para ello se consideraron los trabajos sobre sedimentos de Gorsline y Stewart (1962), el de ecología bentónica de Barnard (1970), el estudio de poliquetos de Reish (1963) y un modelo de difusión y mareas obtenido por el grupo de mareografía del CICESE (Del Valle, 1979). Se hicieron colectas en julio y septiembre de 1981 y en febrero de 1982. Las muestras se colectaron con un nucleador de acrílico de 30.48 cm de diámetro y 30.48 cm de longitud, lo que proporciona un área de muestreo de 729.66 cm cuadrados y un volumen de 28.316 dm cúbicos. Con el objeto de obtener muestras estadísticamente significativas (Swartz, 1978), se tomaron tres por estación.



**BAHIA DE SAN QUINTIN**

FIG. 1-5.- Localización de las zonas de muestreo.

Se tamizaban inmediatamente separando los materiales retenidos en cada tamiz (1.0 y 0.5 mm de abertura de malla). Se lavaron, etiquetaron y fijaron en formol para llevarse al laboratorio.

## 2.2 TECNICA DE LABORATORIO

Después de 7 días durante los cuales las muestras permanecían en formol, se lavaron y colocaron en isopropanol al 50% para su almacenamiento definitivo. Posteriormente se separaron por Phyla y por familias en el caso de poliquetos para proceder a su determinación hasta especie siempre y cuando esto era posible. Se contaron los ejemplares de cada especie de poliqueto.

## 2.3 ANALISIS ESTADISTICO

La determinación de las especies más frecuentes de poliquetos de la bahía se hizo con base en la cantidad de estaciones en las que aparecía la especie durante los 3 muestreos realizados. Se consideraron frecuentes aquellas que en total apareciesen en un mínimo de 20 estaciones.

Se calcularon los parámetros estadísticos como media, varianza, desviación típica, coeficiente de dispersión, coeficiente de variación, intervalos de confianza de la media, rango, porcentaje respecto al total, porcentaje acumulativo del total, así como

análisis de varianza (ANOVA) de un factor (Sokal y Rohlf, 1969) todos a un 95% de confianza.

Para los casos en los que el coeficiente de dispersión fue mayor que 1 se utilizó una transformación logarítmica (logaritmo base 10 de  $x + 1$ ) según Mc Intyre (1971), previamente a la aplicación del ANOVA. Se verificó, mediante las pruebas correspondientes, que se cumplieran los atributos del ANOVA (ver Sokal y Rohlf, 1969).

También se aplicaron los índices de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), el de predominio de Simpson (1949) y el de uniformidad de Pielou (1975), para todas las especies de poliquetos identificadas.

Por apego a normas convencionales de carácter internacional, se utilizaron los anglicismos ANOVA como apócope de Análisis de Varianza, así como también SS para la suma de los cuadrados y MS para la media de los cuadrados.

### 3.0 RESULTADOS

#### 3.1. FRECUENCIA DE ESPECIES

Como se muestra en la tabla 3.1. hay claramente 5 especies de poliquetos que predominan en cuanto a la cantidad de estaciones en las que aparecen durante los 3 muestreos realizados. Las especies que aparecen en un total de 25 estaciones son: Exogone verugera (Claparède, 1868), Neanthes arenaceodentata (Moore, 1903) y Prionospio heterobranchia newportensis Reish, 1959. Le siguen Scoloplos armiceps Chamberlin, 1919 con 24 estaciones y Pseudopolydora kemp (Southern, 1921) que se presenta en 20.

Las 35 especies restantes encontradas en este trabajo aparecen con poca frecuencia, pues como se puede ver en la fig. 3.1. el 83% de ellas se encuentran en un total de 10 o menos estaciones. Por lo tanto, el análisis de sus variaciones espacio-temporales no cumplía con los objetivos de este trabajo.

Calderon A.

Poliquetos de San Quintin

TABLA 3.1. CANTIDAD DE ESTACIONES EN LAS QUE APARECE CADA ESPECIE

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	JUL	SEP	FEB	TOT
PHYLLODOCIDAE					
	<u>Eteone dilatatae</u>	0	0	1	1
	<u>Eteone pacifica</u>	0	0	2	2
SYLLIDAE					
	<u>Brania clavata</u>	1	1	1	3
	<u>Erogone verucera</u>	8	7	10	25
NEREIDAE					
	<u>Neanthes arenaceodentata</u>	8	7	10	25
	<u>Platuneris bicanaliculata</u>	0	0	1	1
NEPHTYIDAE					
	<u>Nephtys caecoides</u>	1	0	3	4
EUNICIDAE					
	<u>Marphysa sanguinea</u>	0	1	2	3
LUMBRINERIDAE					
	<u>Lumbrineris erecta</u>	0	0	4	4
	<u>Lumbrineris pinina</u>	0	2	2	4
ORBINIIDAE					
	<u>Haploscoloplos elongatus</u>	0	0	3	3
	<u>Scoloplos acciceps</u>	9	7	8	24
	<u>Phylo felix</u>	0	1	0	1
SPIONIDAE					
	<u>Pseudopolydora kemp</u>	7	6	7	20
	<u>Nerinides maculata</u>	0	0	3	3
	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	10	7	8	25

	<u>Prionospio malmgreni</u>	0	0	1	1
	<u>Prionospio cirrifera</u>	1	4	3	8
	<u>Spiophanes missionensis</u>	1	1	3	5
SPRATULIDAE					
	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	3	2	4	9
COSSURIDAE					
	<u>Cossura candida</u>	3	1	4	8
FLABELLIGERIDAE					
	<u>Pherusa capulata</u>	1	0	1	2
OPHELIIDAE					
	<u>Armandia bioculata</u>	0	0	3	3
CAPITELLIDAE					
	<u>Capitella capitata</u>	0	0	1	1
	<u>Mediomastus ambisetus</u>	0	1	2	3
	<u>Mediomastus californiensis</u>	1	0	5	6
	<u>Notomastus magnus</u>	1	1	0	2
	<u>Notomastus (Clistomastus) tenuis</u>	0	1	2	3
	<u>Scyphoproctus oculatus</u>	1	0	2	3
MALDANIDAE					
	<u>Axiothella rubrocincta</u>	1	0	6	7
FABELLIDAE					
	<u>Chone mollis</u>	2	4	4	10
	<u>Fabricia lipnicola</u>	2	1	5	8
	<u>Megalomma pigmentum</u>	4	3	6	13
PARAONIDAE					
	<u>Aricidea suecica</u>	0	1	0	1
GNUPHIDAE					



Calderon A.

## Poliquetos de San Quintin

<u>Onuphis microcephala</u>	0	1	0	1
TOTAL DE ESPECIES	20	18	30	

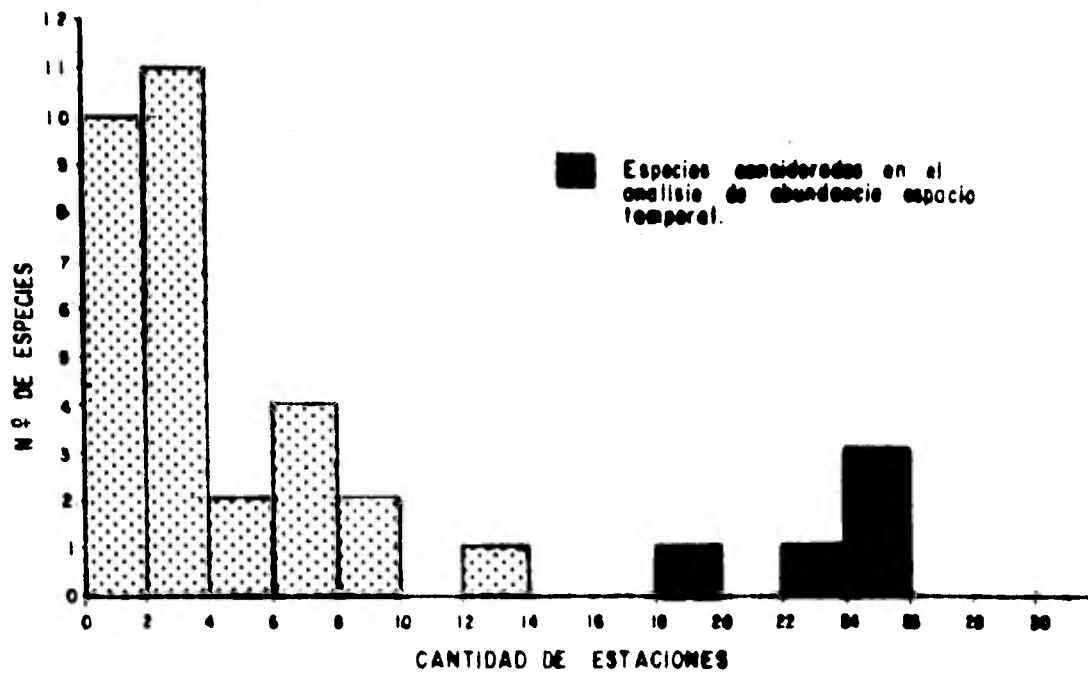


FIG.- 3.1.- Histograma de frecuencia para todas las especies de poliquetos.

## 3.1.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ESPECIES MAS FRECUENTES

Exogone verugera (Claparède, 1868)

Especímenes identificados: 1291

Longitud: 2-6 mm

Número de segmentos: 42 -45

Prostomio ancho y corto con 2 pares de ojos, los anteriores más grandes y 3 antenas cortas muy parecidas entre sí insertadas en hilera entre los ojos. Los palpos están fusionados salvo en el extremo más distal, más largos que anchos. Cirros tentaculares cirriformes, ligeramente más largos que las antenas. En cada segmento se presentan pequeños cirros dorsales. Cada parapodio posee una seta simple ligeramente curvada en la parte más superior y setas compuestas de 2 clases; algunos tienen un apéndice puntiagudo y otros, en posición más inferior, un apéndice falcado. Los parapodios más posteriores tienen, además, una seta simple gruesa ligeramente curvada en la posición más inferior. El pigidio tiene un par de cirros anales.

Neanthes arenaceodentata (Moore, 1903)

Longitud: 30-35 mm

Ancho: 7-8 mm

Número de segmentos: más de 65

Prostomio pentagonal voluminoso con 2 pares de ojos grandes más o menos del mismo tamaño; 2 antenas frontales cortas y palpos más largos y gruesos que las antenas. Proboscis eversible con numerosos paragnatos en los anillos maxilar y oral. El peristomio es similar en tamaño a los siguientes segmentos y posee 4 pares de cirros tentaculares, de los cuales el segundo par dorsal es el más largo. Parapodios birrameos a partir del tercer setífero, con lóbulos triangulares largos; los parapodios anteriores tienen lóbulos notopodiales bifidos; los lóbulos presetales de los neuropodios son truncados, mientras que los postsetales son largos y delgados. Cirros ventrales dorsales relativamente cortos. Espiníferos compuestos en noto y neuropodios. Estos últimos además con falcíferos compuestos en los cuales el apéndice es mucho más largo que ancho y la incisión curvada (heterogonfo)

#### Observaciones

Esta especie aparece como N. caudata en el Atlas de Hartman (1968), pero el nombre correcto es N. arenaceodentata según Fauchald (1975)

Scoloplos acmeceps Chamberlin, 1919

Especímenes identificados: 1123

Longitud: 18-45 mm

Ancho: 2-4 mm

Número de segmentos: más de 200

Prostomio pequeño, triangular, termina en punta. Torax deprimido en la porción anterior, se va redondeando hasta convertirse en el abdomen a la altura de los setígeros 19-23. Las branquias aparecen desde el setígero 14, pequeñas al principio, aumentan posteriormente a lóbulos finbreados y largos en el abdomen. Los parapodios torácicos presentan lóbulos postsetales inconspicuos; neuropodios con hileras de setas largas, distalmente puntiagudas y transversalmente aserradas; pocas hileras incompletas de ganchos distalmente curvados y engrosados en el lado externo. Notopodios abdominales en lóbulos postsetales simples y largos; neuropodios con lóbulo setal bifido. Notosetas delgadas, puntiagudas, acompañadas por algunas espinas furcadas. Neurosetas parecidas a las notosetas pero más escasas y cortas.

Pseudopolydora kerpi (Southern, 1921)

Especímenes identificados: 539

Longitud: alrededor de 15 cm

Numero de segmentos: más de 20

Prostomio bifido, los cuernos laterales lo sobrepasan ligeramente, la incisión anterior algunas veces poco evidente. Dorso pálido con manchones oscuros, que se decoloran con la fijación, en hilera segmental transversa en los primeros setígeros. Dos pares de ojos circulares simétricamente colocados, el par más anterior ligeramente más grandes, carúnculo extendido

hasta el setígero 3. Prostomio no fusionado con el setígero 1. Posee branquias prominentes a partir del setígero 7 que se continúan posteriormente por 17-20 segmentos, no fusionadas con lamelas dorsales postsetales. El primer setígero carece de notosetas, tiene pequeños fascículos neurosetales. Setígeros 2 al 5 con lóbulos postsetales redondeados grandes, notosetas similares a las neurosetas pero más largas, todas las setas limbadas. El quinto setígero ligeramente modificado con lamelas postsetales dorsales y ventrales bien desarrolladas; fascículos dorsal superior y ventral inferior prominentes que divergen en ángulo de 60° uno de otro. Las espinas son de 2 clases, en forma de J en doble hilera: la exterior con espinas geniculadas limbadas sin constricción subdistal y la interior con espinas falcadas simples, ganchos cubiertos bidentados a partir del setígero 8.

#### Observaciones

No se encontró ningún ejemplar completo, ya que todos habían perdido la parte posterior. Esta especie difiere de Pseudopolydora paucibranchiata (Okuda, 1937), entre otras características, por la forma del pigidio, el cual es más ancho que los segmentos que le preceden en P. lempí y más pequeño, en forma de taza para P. paucibranchiata. La rápida regeneración de esta porción así como su fácil pérdida por autotomización, hacen poco útil este carácter para su identificación.

Este es el primer reporte para San Quintín.

Prionospio heterobranchia newportensis Reish, 1959

Especímenes identificados: 952

Longitud: 15-27 mm

Ancho: poco más de 1 mm

Número de segmentos: hasta 84

Prostomio redondeado, ligeramente achatado en la porción más distal; 2 pares de ojos negros en arreglo trapezoidal, los del par más anterior pequeños, circulares, más lejanos entre sí que los posteriores, éstos de mayor tamaño y reniformes; el carunculo se extiende hasta el setígero 2; carece de antena media. Posee 5 pares de branquias a partir del setígero 2, el primero, cuarto y quinto par plumosas, el segundo y tercero cirriiformes. Parapodios más anteriores (2-16) con los lóbulos notopodiales filiformes, los de los segmentos branquíferos de máximo desarrollo, distalmente afilados, ligeramente menores que las branquias; posteriormente, notopodios reducidos y redondeados hasta desaparecer en el setígero 16. Notosetas capilares limbadas, mayores en los segmentos branquíferos acortándose posteriormente; acompañadas de ganchos cubiertos desde el setígero 36. Pigidio con ano subdorsal con 3 cirros anales, dos laterales cortos, gruesos y uno ventral mayor, más delgado, todos cirriiformes, distalmente afilados.

## Observaciones

P. h. newportensis, al igual que P. h. texana Hartman, 1951, se consideran subespecies de Prionospio heterobranchia Moore, 1907 cuya localidad tipo es Massachusetts. Sin embargo, el aislamiento

reproductivo entre P. h. texana del golfo de México y P. h. newportensis del sur de California podrían llevar a considerarlas 2 especies diferentes, aunque para comprobarlo será necesario llevar a cabo estudios de poblaciones y demostrar la no interfecundidad.

Esta es la primera vez que se reporta para San Quintín



### 3.2. VARIACIONES EN EL TIEMPO

En el cuadro 3.2. se presentan las abundancias totales y principales características estadísticas de las 5 especies de poliquetos más frecuentes en cada uno de los muestreos realizados. Como puede verse en esta tabla, al igual que en la fig 3.2, la abundancia aumenta considerablemente en febrero, excepto para Neanthes arenaceodentata que alcanzó su mayor densidad en el muestreo de septiembre. Exogone verugera presentó el número mayor de ejemplares en total con 1291 ejemplares y Neanthes arenaceodentata el mínimo con 374. Los coeficientes de dispersión de las 5 especies consideradas fueron en todos los casos superiores a 1, lo que indica un tipo de distribución agregada (Greig-Smith, 1964). El valor mayor (556.53) de dicho coeficiente corresponde a Prionospio heterobranchia newportensis, mientras que el menor lo presenta Neanthes arenaceodentata con 51.08

Los intervalos de confianza de la media al 95% fueron en todos los casos bastante amplios. El coeficiente de variación más amplio lo presentó Prionospio heterobranchia newportensis con 133.61% mientras que Neanthes arenaceodentata el más bajo con 64%.

La abundancia relativa de las especies consideradas parece equitativa, salvo en el caso, una vez más, de N. arenaceodentata que sólo representa el 8.16% del total.

En el cuadro 3.3 se presentan las características estadísticas más importantes de cada estación durante los 3

CUADRO 3.2 DESCRIPCION ESTADISTICA DEL NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES  
EN CADA MUESTREO PARA LAS 5 ESPECIES MAS FRECUENTES.

ESPECIE	JUL	SEP	FEB	TOT	MEDIA	DESV	C. DIS.
<u>Exogone verugera</u>	205	253	833	1291	430.33	349.54	283.92
<u>Scoloplos acmeceps</u>	116	151	856	1123	374.33	418.00	466.76
<u>P. h. newportensis</u>	103	43	806	952	317.33	424.00	566.53
<u>Pseudopoludora kempfi</u>	159	148	538	845	281.67	222.00	174.97
<u>N arenaceodentata</u>	41	200	133	374	124.67	79.80	51.08
TOTAL	624	795	3166	4585	1528.30	1421.00	1321.23

ESPECIE	CV	INT. CONF. 95%	R	%TOT	%AC. T.
<u>Exogone verugera</u>	81.22	437.98-1298.64	1	28.20	28.20
<u>Scoloplos acmeceps</u>	111.65	662.79-1411.46	2	24.49	52.70
<u>P. h. newportensis</u>	133.61	736.58-1371.25	3	20.75	73.50
<u>Pseudopoludora kempfi</u>	78.82	269.95- 833.29	4	18.40	91.90
<u>N arenaceodentata</u>	61.00	73.63- 322.96	5	8.16	100.10
TOTAL	92.98	2001.21-5057.86			

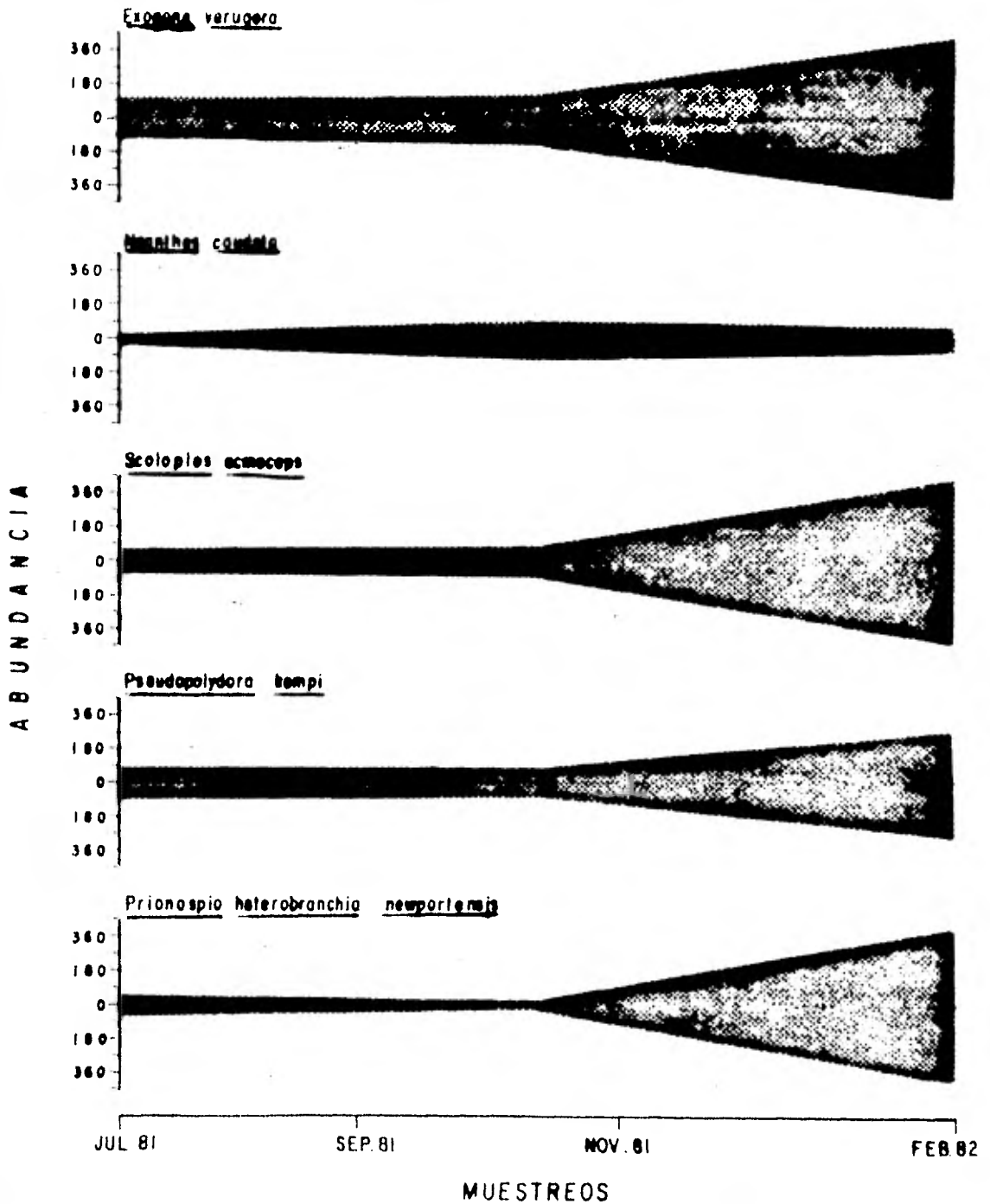


FIG. 3-2 - Análisis global de abundancia en los tres muestreos.

CUADRO 3.3. DESCRIPCION ESTADISTICA DE LAS VARIACIONES DE ABUNDANCIA EN EL TIEMPO PARA CADA ESTACION.

Exogone verugera

Estaciones	Muestreos	Media	Desv. T.	C. V. %
E1	3	54	78	144.4
E2	3	86	128	149.07
E3	3	67.3	72.4	107.58
E4	3	9.7	13.4	138.14
E5	3	16.7	15.6	93.41
E6	3	0.3	0.6	200.0
E7	3	1.3	2.3	176.92
E8	3	14.7	22.9	155.78
E9	3	69.7	82.4	118.22
E10	2	18.5	13.4	72.43
E11	3	46.7	13.3	28.48

Neanthes arenaceodentata

Estaciones	Muestreos	Media	Desv. T.	C. V. %
E1	3	9.0	10.8	120.0
E2	3	6.7	5.7	85.35
E3	3	20.3	18.6	91.48
E4	3	2.0	1.0	50.0
E5	3	53.0	63.2	119.25
E6	3	8.0	8.9	111.25
E7	3	8.0	13.9	173.75
E8	3	1.7	2.9	170.59
E9	3	9.3	6.0	64.52
E10	2	1.5	0.7	46.57
E11	3	4.0	5.3	132.5

Scoloplos acmeceps

Estaciones	Muestreos	Media	Desv. T.	C. V. %
E1	3	48.0	65.5	136.46
E2	3	98.3	80.1	81.49
E3	3	66.7	100.8	151.12
E4	3	67.7	117.2	173.12
E5	3	34.7	23.9	68.88
E6	3	0.0	0.0	0.0
E7	3	9.3	9.5	102.15
E8	3	2.7	2.1	77.78
E9	3	15.7	10.4	66.24
E10	2	12.5	12.0	96.0
E11	3	5.0	8.7	174.0

Pseudopolydora vempii

Calderon A

Poliquetos de San Quintin

Estaciones	Muestreos	Media	Desv. T	C. V. %
E1	3	13.3	11.0	82.71
E2	3	20.7	34.1	164.73
E3	3	6.7	7.6	113.43
E4	3	44.7	23.7	53.02
E5	3	17.7	24.0	135.59
E6	3	82.3	44.1	53.58
E7	3	88.0	150.7	171.25
E8	3	0.0	0.0	0.0
E9	3	3.3	2.9	87.88
E10	2	0.5	0.7	140.0
E11	3	2.0	3.5	175.0

Prionospio heterobranchia newportensis

Estaciones	Muestreos	Media	Desv. T	C. V. %
E1	3	43.0	69.3	161.16
E2	3	86.0	141.2	164.19
E3	3	90.7	149.2	164.5
E4	3	26.3	39.6	150.57
E5	3	17.7	17.8	100.5
E6	3	5.3	1.5	28.3
E7	3	2.3	1.5	65.22
E8	3	1.0	1.7	170.0
E9	3	7.3	11.0	150.68
E10	2	11.0	12.7	115.45
E11	3	20.7	35.8	172.95

muestreos realizados para poder observar los cambios de abundancia en el tiempo para cada especie.

Estas variaciones temporales en cuanto al numero de ejemplares de cada especie puede apreciarse claramente en las figuras 3.3 - 3.7. Ahí se muestra que aunque hay una tendencia al incremento en febrero, ésta no es uniforme para todas las estaciones ni en todas las especies.

Exogone verucera presentó el coeficiente de variación más alto en la estación 6 con un 200% y el más bajo en la 11 con sólo 28.48%.

Para Neanthes arenaceodentata el coeficiente de variación mayor correspondió a la estación 7 con 173.75% y el menor fue de 50% en la estación 4.

El coeficiente de variación más alto para Scoloplos acmeceps se encontró en la estación 4 con 173.12% y el más bajo en la 9 con 66.24% (Se descarta la estación 6, ya que en ella nunca se encontró esta especie y obviamente su coeficiente de variación es igual a 0).

Pseudopolydora kenpi presentó su mayor coeficiente de variación en la estación 11 (175%) y el más bajo en la 4 (53.2%). (En la estación 8 nunca se encontró esta especie)

Por ultimo Prionospio heterobranchia newportensis tuvo su

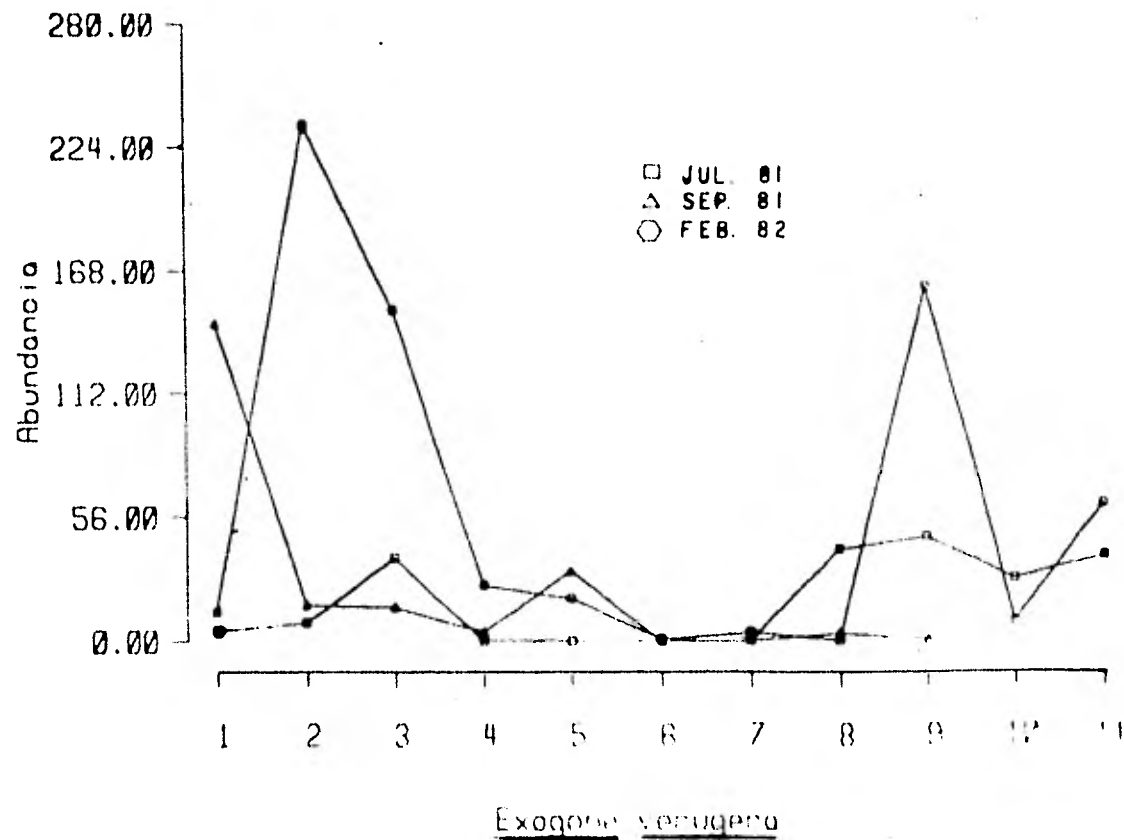


FIG. 3-3 - Cambios de abundancia en el tiempo por estación

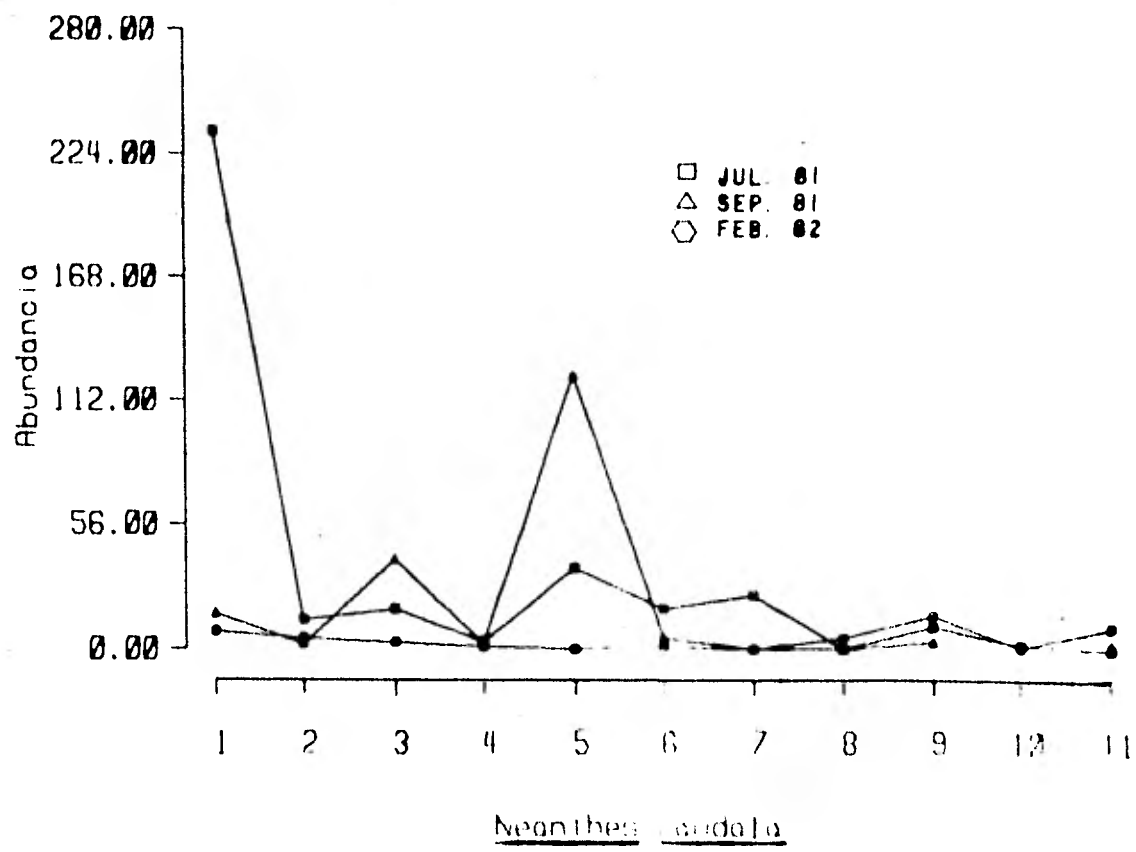


FIG. 3-4.- Cambios de abundancia en el tiempo por estación



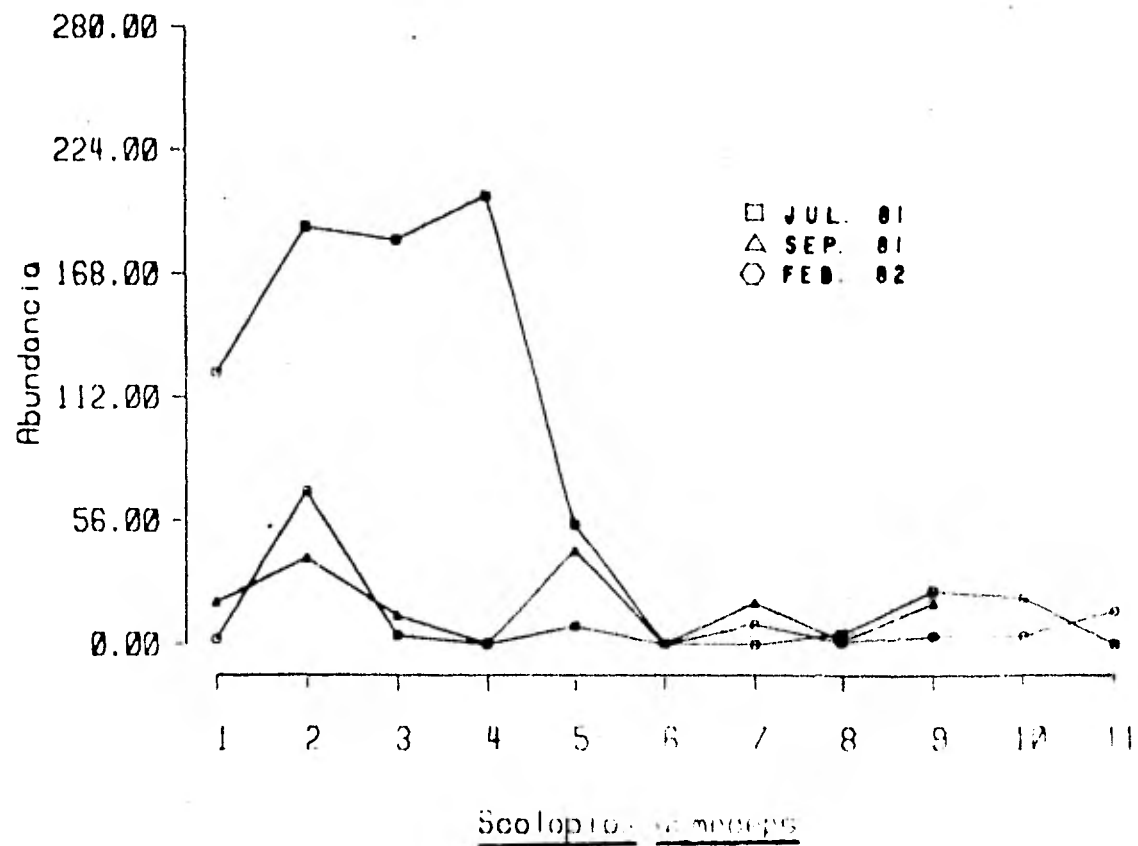


FIG. 3-5.- Cambios de abundancia en el tiempo por estación

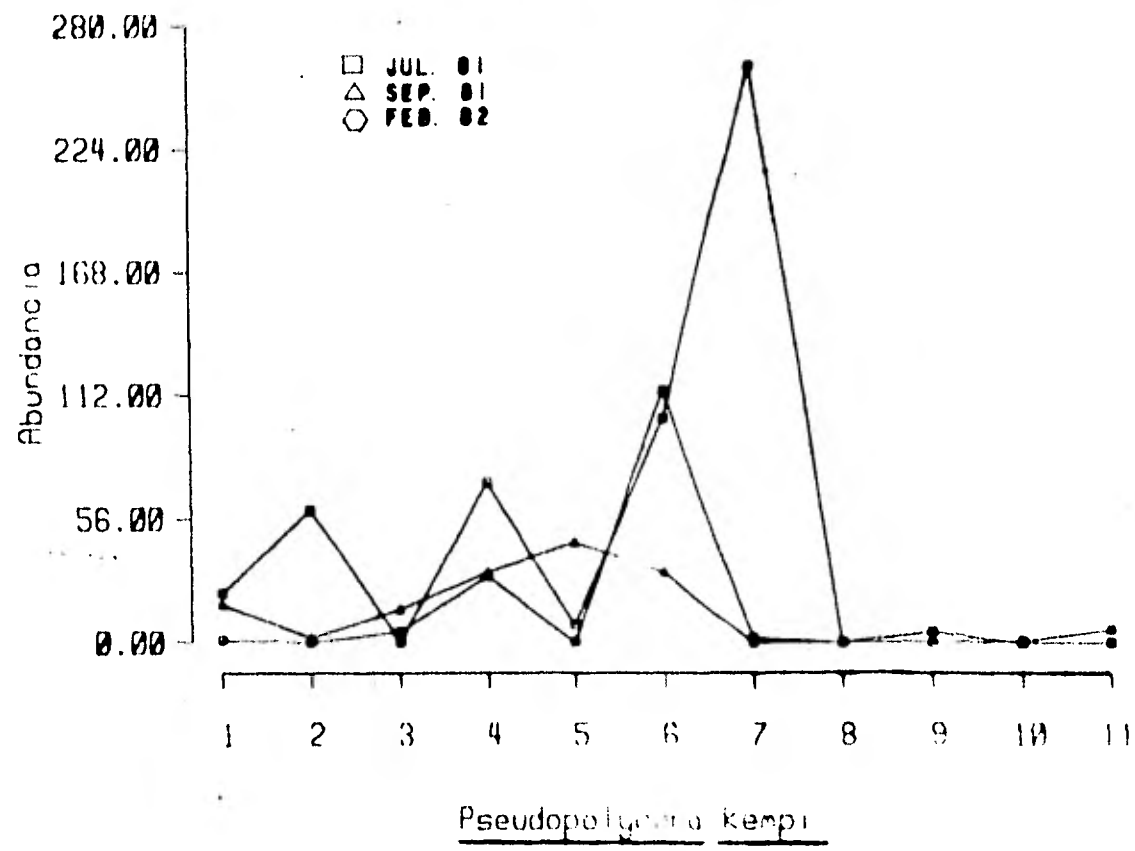


FIG. 3-6.- Cambios de abundancia en el tiempo por estación

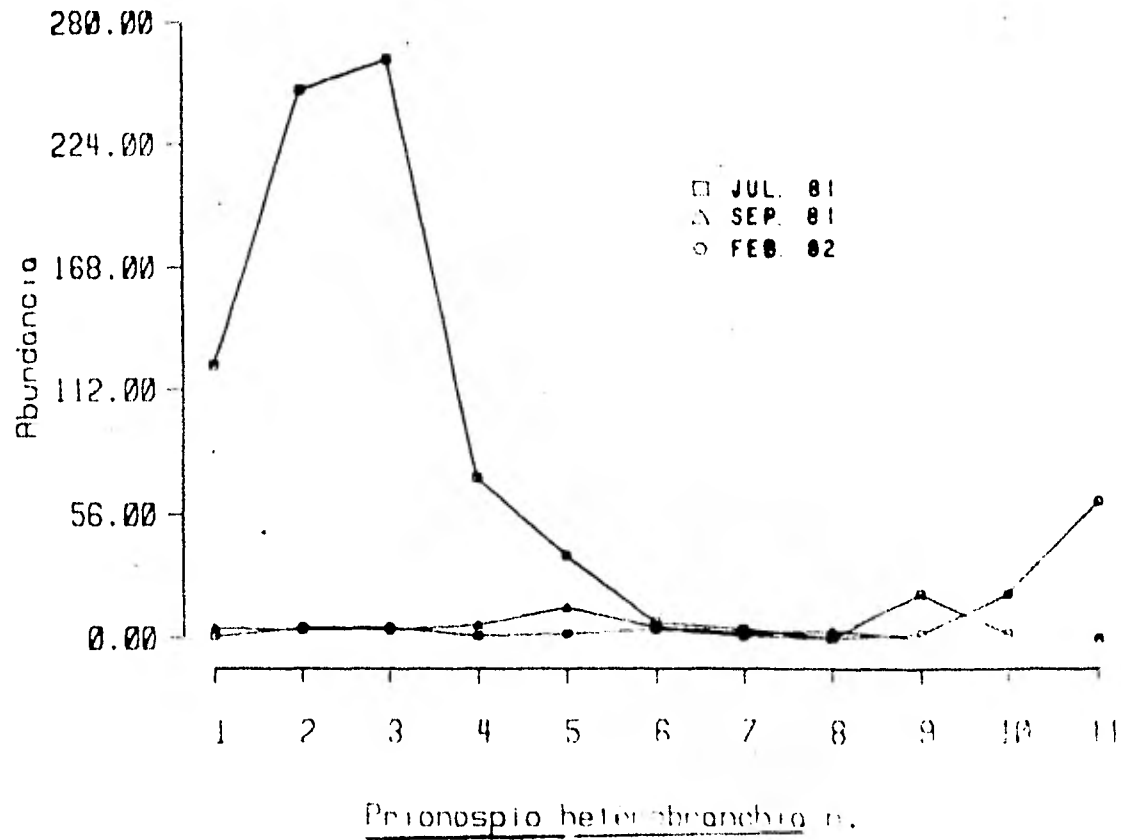


FIG. 3-7.- Cambios de abundancia en el tiempo por estación.

variación más grande en la estación 11 con 172.95% y la menor en la estación 6 con sólo 28.3%.

### 3.3 VARIACIONES EN EL ESPACIO

En las figuras 3.8 a la 3.10 se graficaron las abundancias de las 5 especies en los 3 muestreos en la misma escala. En estas gráficas puede apreciarse la gran variación espacial que presentaron todas las especies.

Con el objeto de realizar un análisis más fino de las variaciones espaciales en el número de ejemplares dentro de cada estación y entre estaciones de colecta, se realizaron los análisis de varianza de un factor, con los datos transformados ( $\log_{10}(x+1)$ ), de la abundancia presentada por las 5 especies de poliquetos más frecuentes en la bahía. (Cuadro 3.4) Dicho análisis en todos los casos resultó positivo ( $P < 0.05$ )

Erogone verugera presentó un porcentaje de variación entre estaciones ligeramente mayor al porcentaje de variación dentro de cada estación, 54.17% y 45.83% respectivamente. Esto significa que hay más o menos la misma varianza entre estaciones y dentro de cada estación.

En cuanto a Neanthes arenaceodentata es de notarse que tiene el valor de F menor con 3.91. Esto significa que el análisis de varianza apenas es significativo. ( $F_{0.05}(10,22) = 2.30(3.91)$ ) y el componente añadido de varianza es de 0.0946. El porcentaje de variación que aportan las diferencias entre estaciones y la variación proporcionada por diferencias dentro de cada estación son prácticamente iguales: 49.27 y 50.73%, respectivamente.

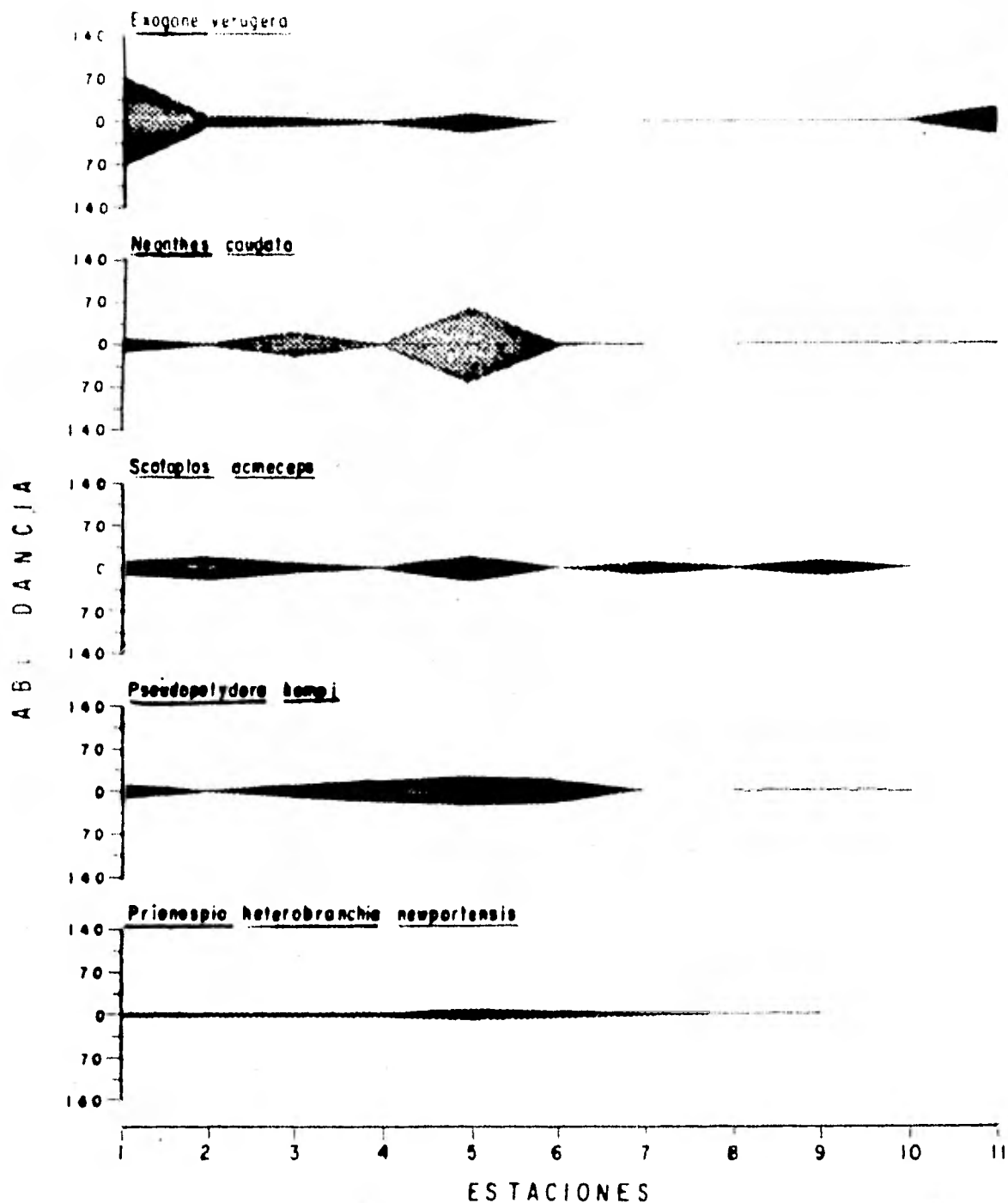


FIG. 3-8.- Diferencias de abundancia entre estaciones  
Muestreo de Julio de 1981.

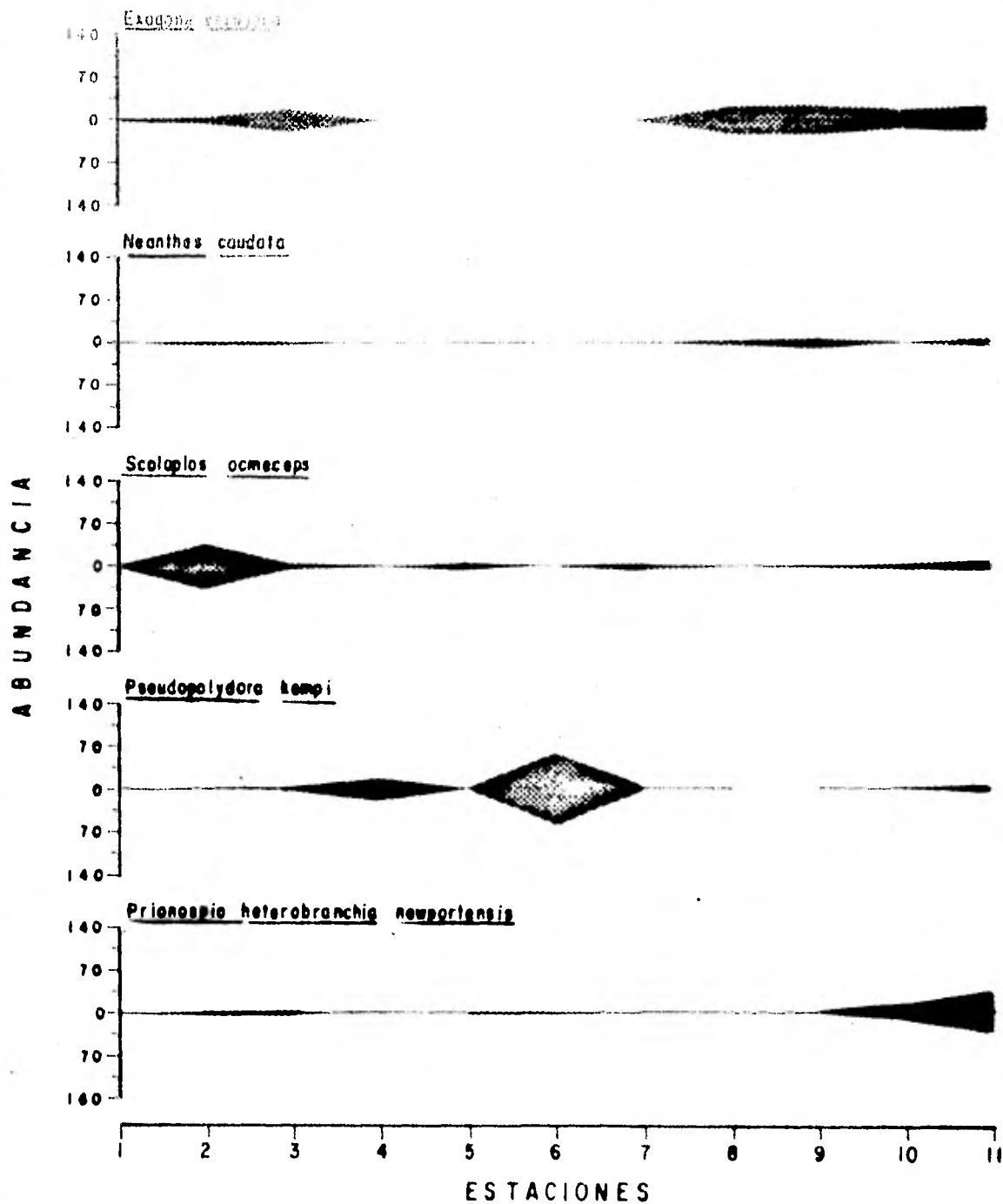


FIG. 3-9.- Diferencias de abundancia entre estaciones. Muestreo de Septiembre de 1981.

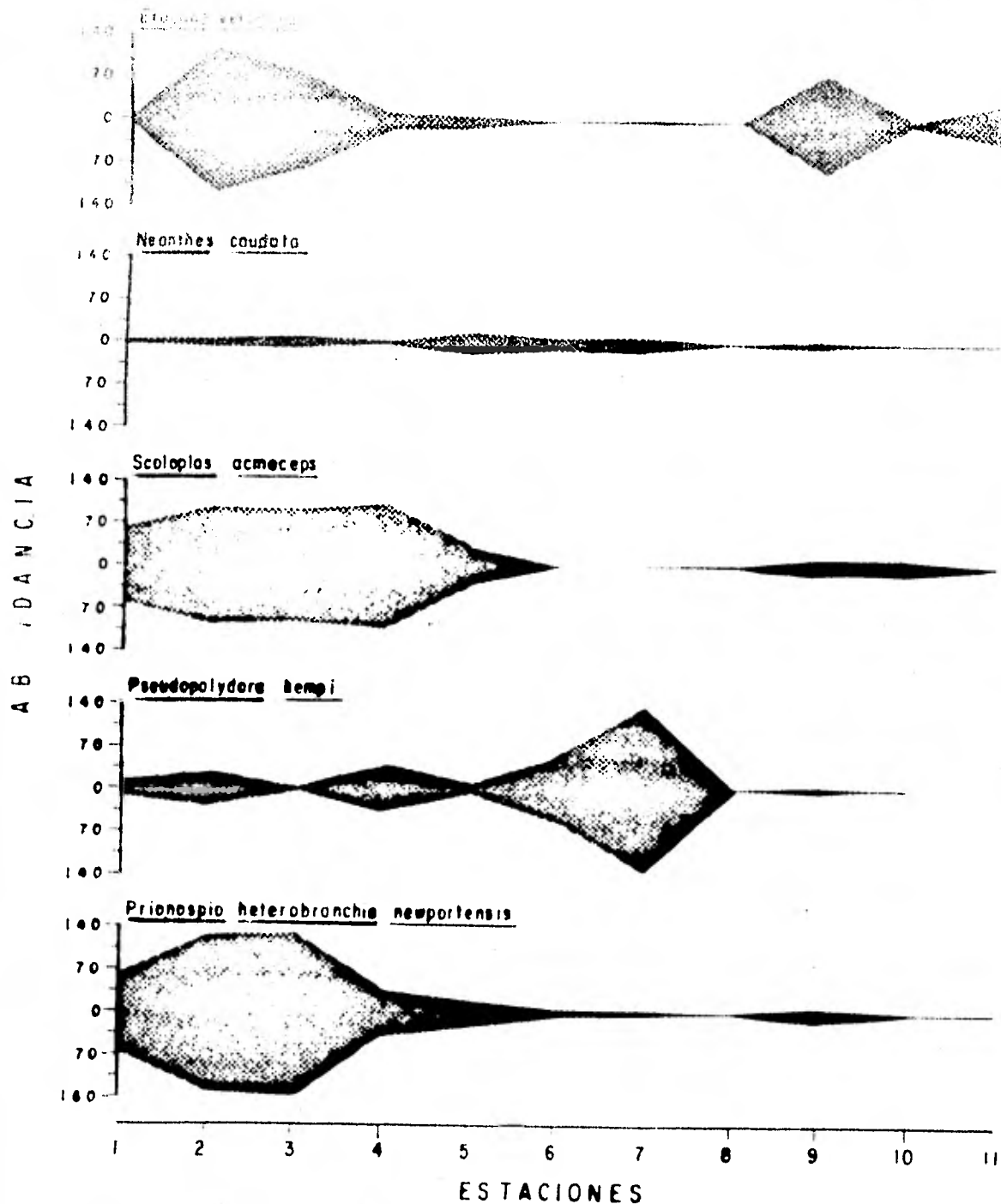


FIG. 3-10.- Diferencias de abundancia entre estaciones Muestreo de Febrero de 1982.



Por lo que respecta a Scoloplos acmeceps, el análisis de varianza resultó altamente significativo ( $P < 0.05$ ). Las diferencias en el número de ejemplares entre estaciones fueron notablemente mayores a las que se presentaron dentro de cada estación (Variación entre estaciones = 83.48%, variación dentro de estaciones = 16.52%). En otras palabras, en un mismo sitio de colecta las diferencias en el número de ejemplares entre cada una de las 3 muestras tomadas son mínimas comparadas con las diferencias que hay entre las 11 estaciones trabajadas.

Pseudopolydora kemp también presentó un análisis de varianza muy significativo ( $P < 0.05$ ). Sus porcentajes de variación se comportaron de manera similar a S acmeceps pues el debido a diferencias entre estaciones fue de 89.91% mientras que las diferencias dentro de cada estación aportaron tan sólo 11.09%.

Al igual que las otras 2 especies anteriormente consideradas, Prionospio heterobranchia newportensis tuvo un análisis de varianza altamente significativo ( $P < 0.05$ ) y también en este caso las diferencias fueron más grandes entre estaciones (86.53%) y mínimas dentro de cada una de ellas (13.46%).

En resumen, hay una variación casi igual en cuanto al número de ejemplares de Exogone verucosa y de Neanthes arenaceodentata tanto dentro como entre estaciones. La varianza, si bien significativa, presentó valores de  $F_s$  bajos, 4.55 para la primera y 3.91 para la segunda, en comparación con los que registraron S acmeceps (16.16), P kemp (25.03) y Prionospio heterobranchia newportensis

CUADRO 3.4. TABLAS DE ANALISIS DE VARIANZA DE ABUNDANCIA  
ENTRE ESTACIONES PARA LAS 5 ESPECIES  
MAS FRECUENTES (MUESTREO DE FEBRERO DE 1982).  
(DATOS TRANSFORMADOS  $\log_{10} x + 1$ )

Elogone verugera

TABLA DE ANOVA

Fuente de variación	g. l.	SS	MS	F
Entre estaciones	10	11.317	1.132	4.55*
Dentro de estaciones	22	5.473	0.249	
Total	32	16.790		

Diferencias entre estaciones = 54.17%

Diferencias dentro de estaciones = 45.83%

Neanthes arenaceodentata

TABLA DE ANOVA

Fuente de variación	g. l.	SS	MS	F
Entre estaciones	10	3.8115	0.3812	3.91*
Dentro de estaciones	22	2.1423	0.0974	
Total	32	5.9538		

Diferencias entre estaciones = 49.27%

Diferencias dentro de estaciones = 50.73%

Scoloplos acneceps

TABLA DE ANOVA

Fuente de variación	g. l.	SS	MS	F
Entre estaciones	10	15.8733	1.5873	16.16**
Dentro de estaciones	22	2.1607	0.0982	
Total	32	18.0340		

Diferencias entre estaciones = 83.48%

Diferencias dentro de estaciones = 16.52%

Pseudopolydora kempii

TABLA DE ANOVA

Fuente de variación	g. l.	SS	MS	F
Entre estaciones	10	15.0290	1.5029	25.03**
Dentro de estaciones	22	1.3209	0.0600	
Total	32	16.3499		

Diferencias entre estaciones = 88.91%

Diferencias dentro de estaciones = 11.09%

Prionospio heterobranchia newportensis

## TABLA DE ANOVA

Fuente de variación	g. l.	SS	MS	F
Entre estaciones	10	16.6628	1.6663	20.27**
Dentro de estaciones	22	1.8078	0.0822	
Total	32	18.4715		

Diferencias entre estaciones = 86.53%

Diferencias dentro de estaciones = 15.56%

Calderon A.

Poliquetos de San Quintin

(20.27) . En estas 3 especies la varianza se debe en más de un 80% a las variaciones en el número de ejemplares entre los sitios de colecta.

### 3.4. ANALISIS GLOBAL DE LAS ESPECIES DE POLIQUETOS ENCONTRADAS

Con el objeto de obtener una visión general de la estructura de las comunidades de poliquetos y sus cambios en el espacio y en el tiempo en 3 de sus parámetros ecológicos principales, se calcularon los siguientes índices: el de diversidad de Shannon-Weaver ( $H'$ ), el de predominio de Simpson y el de uniformidad de Pielou. Estos cálculos se hicieron en cada una de las estaciones de colecta y para los 3 muestreos realizados, considerando todas las especies de poliquetos encontradas. (ver cuadro 3.5). Así mismo, se realizaron análisis de variancia de un factor para cada índice para ver si mostraban diferencias significativas. Para ello se tomaron los valores de cada índice por separado en cada estación en las 3 fechas de muestreo y se compararon las estaciones entre sí. Dicho análisis no fue significativo para ninguno de los índices.

Calderon A

Poliquetos de San Quintan

CUADRO 3 5 PRINCIPALES INDICES ECOLOGICOS CONSIDERANDO TODAS LAS ESPECIES DE POLIQUETOS CON SUS RESPECTIVOS ANOVA PARA TODAS LAS ESTACIONES DURRANTE LOS MUESTREOS REALIZADOS

## INDICE DE DIVERSIDAD H' (SHANNON-WIENER)

	ESTACIONES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
JUL	0.26	0.43	0.40	0.37	0.55	0.13	0.37	0.19	0.81	0.83	0.84
SEP	0.51	0.58	0.77	0.77	0.64	0.65	0.32	0.93	0.75	----	0.54
FEB	0.71	0.52	0.72	0.65	0.94	0.39	0.25	0.50	0.84	0.52	0.32

## TABLA DE ANOVA

Fuente de variación	g. l.	SS	MS	F
Factor	10	0.5035	0.0504	1.01 n. s.
Error	21	1.0454	0.0498	
Total	31	1.5499		

## INDICE DE PREDOMINIO (SIMPSON, 1949)

	ESTACIONES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
JUL	0.73	0.52	0.58	0.54	0.33	0.87	0.34	0.77	0.22	0.19	0.18
SEP	0.47	0.36	0.22	0.24	0.27	0.27	0.74	0.12	0.23	----	0.48
FEB	0.28	0.48	0.22	0.27	0.14	0.56	0.75	0.49	0.23	0.48	0.59

## TABLA DE ANOVA

Fuente de variación	g. l.	SS	MS	F
Factor	10	0.4428	0.0443	1.04 n. s.
Error	21	0.6767	0.0427	
Total	31	1.3395		

## INDICE DE UNIFORMIDAD (PIELOU, 1975)

	ESTACIONES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
JUL	0.15	0.22	0.15	0.24	0.42	0.06	0.45	0.11	0.39	0.42	0.34
SEP	0.22	0.32	0.32	0.40	0.26	0.34	0.23	0.63	0.45	----	0.18
FEB	0.28	0.19	0.24	0.24	0.39	0.18	0.10	0.25	0.33	0.19	0.12

## TABLA DE ANOVA

Fuente de variación	g. l.	SS	MS	F
Factor	10	0.1194	0.0119	0.67 n. s.
Error	21	0.3734	0.0178	
Total	31	0.4528		

#### 4.0 DISCUSION.

Una de las características más importantes de toda comunidad es sin duda las variaciones en su abundancia en el tiempo y en el espacio. Esto es importante, por ejemplo, cuando se trata de evaluar los efectos de un contaminante en una determinada zona. En ese sentido puede diferenciarse entre variaciones intrínsecas al sistema y aquellas producto de la contaminación.

El primer problema radica precisamente en determinar la estructura de las comunidades. Para ello hay que hacer una planeacion cuidadosa de la técnica de muestreo.

Otro de los problemas en el análisis de las variaciones ecológicas está en la forma de cuantificar dichos cambios mediante la selección de análisis estadísticos adecuados. Cabe resaltar que finalmente la estadística es una herramienta solamente pero no un fin por sí mismo, de tal manera que deben tomarse muy en cuenta las características ecológicas del sistema, aún cuando aparentemente vayan en desacuerdo con el análisis empleado.

En el presente trabajo se escogieron las especies que fueran más frecuentes y que por lo tanto permitieran seguir sus cambios en el número de ejemplares entre estaciones de colecta y en los diferentes muestreos.

La notable asimetría hacia la derecha en la fig. 3.1. indica claramente que la mayoría de las especies aparece en muy pocas

estaciones. Esto significa que hay especies que aparecen una o 2 veces en el mismo muestreo y no se encuentran en otra fecha, haciendo imposible su análisis de variación en el tiempo considerado. Inclusive hay 8 especies que se encontraron en una sola ocasión. Esta baja frecuencia se atribuye a la escasa densidad de población de esas especies y a su restringido patrón de dispersión espacial que impedían se muestrearan con mayor regularidad.



#### 4.1. VARIACIONES EN EL TIEMPO

Por lo que se refiere a los cambios en el número total de individuos a lo largo de los 3 muestreos realizados, es evidente la tendencia a aumentar en el muestreo de febrero, excepto para Neanthes arenaceodentata. Esto trajo como consecuencias desviaciones típicas en grandes proporciones y por lo tanto grandes valores para el coeficiente de dispersión y para el de variación. Los intervalos de confianza de la media fueron muy grandes en este caso como en la mayoría de los casos debido a que los organismos se distribuyen espacialmente en parches y a errores de muestreo que consistieron en desigual penetración del nucleador debido a la compactación del sedimento.

Los patrones de distribución espacial para las especies consideradas obtenidos por el coeficiente de dispersión (relación varianza-media) demostraron claramente que los organismos se encuentran agrupados en parches (Greig-Smith, 1964). Este tipo de distribución se halla con mucha frecuencia para los animales bentónicos y obedece a propiedades del sedimento tales como tamaño de grano y contenido de materia orgánica y a condiciones hidrográficas como corrientes. Así en pequeñísimas áreas donde puede pensarse que estos factores no varían significativamente, llega a presentarse una gran heterogeneidad (Parsons et al, 1977).

En ese sentido el principal problema para el análisis de los cambios en el tiempo del número de ejemplares radica en determinar si las diferencias obedecen meramente a heterogeneidad espacial o

a otro tipo de condiciones estacionales

Por lo que se refiere a los cambios relacionados con el tiempo que afectan la abundancia y la biomasa de los organismos bentónicos, Massé (1972) identifica 3 tipos

1. Cambios a corto plazo correlacionados con condiciones hidrodinámicas alteradas o actividades de alimentación de organismos de mayor tamaño.
2. Cambios estacionales relacionados con la reproducción y el reclutamiento.
3. Cambios a largo plazo resultado del reclutamiento exitoso de una especie previamente no abundante.

El primero de estos cambios se refiere a interrupciones de tipo físico como tormentas y a efectos de una depredación considerable que puedan afectar la densidad de las poblaciones. Ningún fenómeno meteorológico de magnitud tal como para afectar la abundancia de los organismos fue registrado durante los meses de colecta. En cuanto a la depredación, producida principalmente por peces y aves (Barnard, 1970), aún cuando no fue medida directamente, puede descartarse también ya que la densidad de los organismos bentónicos es bastante mayor como para considerar despreciable el efecto de la depredación.

El segundo tipo de cambio, relativo a la reproducción y al reclutamiento, es el que se discutirá más profundamente en este estudio.

En cuanto a los cambios por reclutamiento exitoso de una especie previamente no abundante, aunque el tiempo de duración de este estudio fue relativamente muy corto para poder demostrarlos por sí solo, la comparación con el trabajo de Reish (1963) arroja datos muy interesantes.

Dos de las 5 especies de poliquetos encontradas como más frecuentes en este trabajo no fueron reportadas por Reish en 1963. Ellas son Pseudopolydora kempi y Prionospio heterobranchia newportensis. Sus características taxonómicas tan peculiares hacen remota la posibilidad de mala identificación o de sinonimia. Incluso Prionospio heterobranchia newportensis fue descrita por el propio Reish en 1959 y agrupada junto con Nereis procera y Tharax parvus como una especie indicadora de contaminación (Reish, 1959). En 1970 Barnard pone en tela de juicio dicha aseveración afirmando que la ausencia en San Quintín de esas 3 especies probablemente se deba a que tienen su límite de distribución sur al sur de California y no a condiciones de contaminación. El hallazgo de Prionospio heterobranchia newportensis en San Quintín, así como también en Mazatlán (Salazar-Vallejo, 1981a), prueba que su distribución se ha extendido a latitudes más bajas. En cuanto a si es o no indicador de condiciones de contaminación, será necesario tomar más muestras y correlacionarlo con factores físico-químicos para poder comprobarlo. Por lo que respecta a Pseudopolydora kempi muy probablemente ha sido introducida a América del norte desde Japón con la ostra japonesa Crassostrea gigas, la cual se cultiva en el brazo oeste (BF) de la bahía. De cualquier modo, es evidente que las comunidades bentónicas de la

bahía de San Quintín han sufrido modificaciones importantes en los últimos 20 años.

Por otro lado, Erogone verucera y Scoloplos acmeceps también fueron reportadas por Reish (1962) dentro de las 6 especies más importantes en cuanto al número de ejemplares. Esto significa que a pesar de las alteraciones han conseguido mantenerse como especies dominantes.

Como ya se dijo, salvo Neanthes arenaceodentata, las otras 4 especies presentan su mayor densidad en febrero. Erogone verucera aumentó su abundancia en cada muestreo, pero esta es casi 4 veces mayor en febrero con relación al muestreo de septiembre. Alrededor de un 40% de hembras embrióforas y numerosos juveniles en las muestras de dicho mes parecen indicar que el aumento en el número de ejemplares se debe a reproducción y reclutamiento.

A diferencia de las otras 4 especies que lo hacen en febrero, Neanthes arenaceodentata presentó su mayor abundancia en septiembre aunque también fue en febrero cuando se encontraron hembras ovígeras y algunos juveniles. Es importante remarcar que esta especie es la que menos variaciones presentó tanto en el tiempo como en el espacio.

Por lo que respecta a Scoloplos acmeceps presenta poca variación en su abundancia de julio a septiembre, pero incrementa considerablemente su número en febrero. La presencia de individuos de mayor talla en este mes así como de numerosos

Juveniles, hacen pensar que es en esta época cuando las poblaciones de la bahía alcanzan su madurez reproductiva.

Lo mismo puede decirse de Pseudopolydora kemp que también alcanzó sus mayores tallas en febrero mientras que la pequeñísima diferencia (6.9%) en su abundancia entre julio y septiembre bien puede atribuirse a que en julio se encontró en 7 y en septiembre en 6 estaciones.

Prionospio heterobranchia newportensis resalta por haber presentado las mayores diferencias. En julio aparece en todas menos una estación pero su densidad no es muy alta 103 ejemplares en total. En septiembre disminuye su frecuencia y densidad pues tan sólo aparece en 7 estaciones y totaliza 43 ejemplares mientras que en febrero aumenta su densidad a 805 individuos y su frecuencia a 8 estaciones. También fue en febrero cuando se encontraron hembras ovigeras y juveniles.

En resumen, el incremento en el número de ejemplares durante el mes de febrero parece deberse a reproducción y reclutamiento.

#### 4.2 VARIACIONES EN EL ESPACIO

En el cuadro 3.4 se analizaron exclusivamente las diferencias causadas por la heterogeneidad espacial. El ANOVA en este caso resultó positivo para todas las especies.

La fuerte dependencia de los poliquetos en cuanto al tipo de sustrato debido tanto a sus hábitos como a su tipo de alimentación, es la causa primordial de las diferencias en el número de ejemplares entre estaciones de colecta.

El ANOVA para Exogone verugera resultó, como ya se dijo, significativo. La variación producida por diferencias entre estaciones es casi la misma que la que proporcionan las diferencias en el número de ejemplares entre muestra y muestra de una misma estación de colecta. Esta especie es cosmopolita y se encuentra generalmente en la zona litoral (Hartman, 1968). Según Reish (1963) presenta una afinidad por sustrato limoso. Es un poliqueto errante y se considera no tubícola. Tiene una faringe musculosa pero sus hábitos alimenticios son poco conocidos. Otra especie del mismo género, Exogone gemmifera, se alimenta de productos reproductivos de otros animales inclusive larvas de peces, según análisis del contenido de tracto digestivo realizado por Rasmussen (1973).

En Neanthes arenaceodentata sucede algo muy parecido a lo que se presenta en E. verugera. Según los porcentajes de variación, la varianza se debe por igual a diferencias tanto dentro como entre

estaciones de colecta. Tiene el valor más bajo de  $F$  lo que indica que apenas si resultaron significativas dichas diferencias ( $F_{0.05(10,22)} = 2.30(3.91)$ ). Es una especie cosmopolita frecuente en aguas someras o profundidades entremareales (Hartman, 1968). Presenta una predilección por sustratos de arena muy fina (Reish, 1963) y es precisamente este tipo de sustrato el que se presenta con mayor frecuencia en todas las estaciones de colecta (ver apéndice 11) por lo que la poca variación en su abundancia puede atribuirse a la uniformidad en el tamaño de grano. También es errante y se alimenta de algas y diatomeas de la superficie del fondo (Fauchald & Jumars, 1979). Es mótil y está armado con mandíbulas.

En cuanto a Scoloplos acmeceps, la variación dentro de cada estación es poca (16.52%) pero la que hay entre estaciones es bastante grande (83.48%). Este poliqueto sedentario se distribuye desde Alaska hasta el O de México y se encuentra en la zona litoral, entre mantos de algas y pastos marinos (Hartman, 1968). Muestra predilección por sustratos de arena muy fina (Reish, 1963). Tiene hábitos excavadores, es mótil y se alimenta de diversas maneras (Fauchald & Jumars, 1979).

Pseudopolydora kengi fue la especie que presentó la mayor variación espacial. Su ANOVA resultó significativo debido en casi un 90% a causa de diferencias de abundancia entre estaciones y pueden atribuirse a que esta especie es muy selectiva en cuanto al tipo de sedimento en el que se establece, generalmente limoso-arenoso (Hartman, 1968). Se alimenta de depósitos en la

superficie del fondo y es sésil (Fauchald & Jumars, 1979). Como ya se dijo, al igual que Prionospio heterobranchia neuportensis, es la primera vez que se reporta para San Quintín.

Por lo que respecta a Prionospio heterobranchia neuportensis, la significancia en su ANOVA también obedece en más de un 80% a diferencias entre estaciones. Se encuentra en fondos areno-lodosos (Hartman, 1968). Este poliqueto sedentario es considerado como tubícola y parece ser que se alimenta de depósitos pero con una cuidadosa selección del tamaño de las partículas (Fauchald & Jumars, 1979).

En resumen, las 2 especies errantes presentaron la menor variación espacial e igualmente debida a diferencias de abundancia dentro y entre estaciones, presumiblemente por su capacidad de movimiento que les concede una dependencia menor a un tipo determinado de sustrato y a su estrategia de alimentación. Por el contrario, las otras 3 especies, todas sedentarias, presentaron diferencias entre estaciones altamente significativas, lo que indica una fuerte dependencia al tipo de sustrato.



#### 4.3 ANALISIS GLOBAL

Finalmente, por lo que se refiere al análisis global de todas las especies de poliquetos encontradas, la no significancia en el ANOVA para ninguno de los 3 índices calculados, es decir, para la diversidad, el predominio y la uniformidad, indica que las comunidades son estables tanto en el tiempo como en el espacio, pero para comprobarlo será necesario alargar el tiempo de estudio y adecuar la metodología de muestreo.

## 5.0. CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos y su análisis nos lleva a las siguientes conclusiones:

1. Existen 4 especies y una subespecie de poliquetos, Exogone verugera, Neanthes arenaceodentata, Scoloplos acmeceps, Pseudopolydora kemp y Prionospio heterobranchia newportensis que son considerablemente más frecuentes pues aparecen entre un 63 y un 79% de las estaciones en comparación con el resto de las especies que lo hacen en menos de un 32%. 2. La abundancia total de las 5 especies consideradas es 5 veces mayor en febrero con relación a julio y 4 veces más que la encontrada en septiembre.

3. Este aumento se atribuye al período de reproducción y reclutamiento ya que fue en este mes cuando se encontraron hembras embrioforas y ovígeras, juveniles y los organismos de mayor talla.

4. La distinción entre cambios en el número de individuos debidos al tiempo y los producidos por variaciones espaciales es difícil de establecer. Se requiere un tamaño de muestra mayor para poder aclararlo.

5. Las especies de poliquetos errantes presentan considerablemente menor variación espacial (50%) en comparación

con los sedentarios (85%).

6. Se puede suponer que las comunidades de poliquetos bentónicos de Bahía de San Quintín son relativamente estables en el espacio y en el tiempo, pero para comprobarlo es necesario alargar el tiempo de estudio y modificar la metodología de muestreo.

## 6.0 REFERENCIAS.

- Alvarez-Borrego, S., G. Ballesteros y A. Chee-Barragan. 1975  
Estudio de algunas variables fisico-químicas en Bahía San Quintín,  
en verano, otoño e invierno.  
Ciencias Marinas 2 (2) : 1-9
- Alvarez-Borrego, S. y A. Chee-Barragan. 1976  
Distribución superficial de fosfatos y silicatos en Bahía San  
Quintín, B. C.  
Ciencias Marinas 3 (1) : 51-61.
- Alvarez-Borrego, S., M. J. Acosta y J. R. Lara-Lara. 1977b  
Hidrología Comparativa de las bocas de dos antiestuarios de Baja  
California.  
Ciencias Marinas 4 (1) : 1-11
- Alvarez-Borrego, S., J. R. Lara-Lara y M. J. Acosta-Ruiz. 1977d  
Parámetros relacionados con la producción orgánica primaria en dos  
antiestuarios de Baja California.  
Ciencias Marinas 4 (1) : 12-21
- Anónimo. 1962.  
San Quintín, Baja California.  
Beaudette Foundation Technical Report 1960-1962: 39-44
- Ballesteros-Grijalva, G. 1975.  
Estudio de algunos parámetros superficiales en Bahía San Quintín,  
B. C. en verano, otoño e invierno.  
Tesis Profesional. U. C. Marinas. UARC. 45p.
- Barnard, J. L. 1962  
Benthic Marine Exploration of Bahía San Quintín, Baja California.  
1960-1961.  
Pacif. Nat. 3(6) : 251-282.
- Barnard, J. L., D. Hartman and C. F. Jones. 1962.  
Benthic Biology of the Mainland Shelf of Southern California. In  
Ocean Survey of the Continental shelf Area of Southern California.  
Cal. St. Water Poll. Cont. Bd. Publ. 20.
- Barnard, J. L. 1964.  
Marine Amphipoda of Bahía San Quintín, Baja California 1960-61.  
Pacif. Nat. 1(3) : 55-139
- Barnard, J. L. 1970. Benthic Ecology of Bahía San Quintín,  
Benthic Ecology of Bahía de San Quintín, Baja California  
Smithsonian Contr. Zool. 44: 1-60.

- Chavez de Nishikawa, A. G. y Alvarez-Borrego 1974.  
Hidrología de Bahía San Quintín en invierno y primavera  
*Ciencias Marinas* 1 (2) : 31-62
- Dawson, Y. E., 1962.  
Marine and Marsh Vegetation.  
*Pacif. Nat.* 3(6)
- Del Valle, L. I. 1979.  
Aplicación de un modelo numérico y análisis de condiciones  
hidrodinámicas en Bahía San Quintín, B. C.  
Tesis de Maestría. CICESE
- Fauchald, K. 1975.  
A commentary on Hartman's Atlas of Polychaetes. *In* Select Groups of  
Annelids, Arthropods, Echinoderms, and Molluscs SCCWRP 10-11
- Fauchald, K. 1977. The Polychaete worms. Definitions and keys to the  
Orders, Families and Genera. *Nat. Hist. Mus. L.A. Co., Sci.  
Ser.* 28: 1-190
- Fauchald, K. and P. A. Jumars. 1977.  
Between-Community Contrasts in Successful Polychaete Feeding  
Strategies.  
*In* Ecology of Marine Benthos : 1-20
- Fauchald, K. and P. A. Jumars. 1979  
The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds.  
*Oceanography & Marine Biology, Annual Review.* 1-190 Gorsline, D. S.,  
Stewart, R. A. 1962.  
Benthic Marine Exploration of Bahía San Quintín, B. C. 1960-1961.  
*Marine and Quaternary Geology.*  
*Pacif. Nat.* , 3 (8) : 281-319.
- Greig-Smith, P. 1964 *Quantitative Plant Ecology* . Buttersworth,  
London. 256 p.
- Hartman, O. 1968.  
Atlas of the Errantiate Polychaetous Annelids from California.  
Allan Hancock Foundation, Los Angeles, Cal. 825 pp.
- Hartman, O. 1969.  
Atlas of the Sedentariate Polychaetous Annelids from California  
Allan Hancock Foundation, Los Angeles, Cal. 783 pp.
- Keen, M. A. 1962.  
A New West Mexican Subgenus and New Species of Montaculidae  
(MOLLUSCA: PELECYPODA), with a list of Mollusca from Bahía San  
Quintín, B. C.  
*Pacif. Nat.* 3(9). 321-328.

Calderon A.

Poliquetos de San Quintín

Massé, H. 1972.

Quantitative investigations of sand bottom macrofauna along the Mediterranean north-west coast  
Mar. Biol. 15: 209-220

Menzies, R. J. 1962

The Marine Isopod Fauna of Bahía San Quintín, Baja California  
Pacif. Nat. 2(11)

Millan-Núñez, R. 1980

Effect of the Physical Phenomena on the Distributions of Nutrients and Primary Productivity in a Coastal Lagoon  
 Tesis de Maestría. Oregon State University

Nishikawa, K. A. 1979.

Estudio de Impacto Ambiental de una planta de harina de pescado en Bahía de San Quintín, B.C. Parte I (Monografía de Bahía de San Quintín. (No publicado).

Parsons, T. R., M. Takahashi and B. Hargrave. 1977.

Biological Oceanographic Processes Pergamon Press 332 pp

Pielou, E. C. 1975

Ecological Diversity John Wiley and Co. N.Y.

Phleger, F. B., G. C. Ewing. 1962.

Sedimentology and Oceanography of Coastal Lagoons in Baja California, Mexico.  
Geol. Soc. Amer. Bull. 73: 142-182

Rasmussen, E. 1973. Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna (Denmark). With a survey of the eelgrass (Zostera) vegetation and its communities. Ophelia 11: 1-507

Reish, J. D. 1959a. New species of Spionidae (Annelida, Polychaeta) from Southern California. Bull. So. Calif. Acad. Sci. 58: 11-16

Reish, J. D. 1963.

A Quantitative Study of the Benthic Polychaetous Annelids of Bahía San Quintín, Baja California.  
Pacif. Nat. 3(14): 399-436.

Salazar-Vallejo, S. I. 1981a

La Colección de poliquetos (ANNELIDA POLYCHAETA) de la Facultad de Ciencias Biológicas de la U. A. N. L. Tesis Profesional. UANL. 150 pp.

Salazar-Vallejo, S. I. 1981b

La importancia de los poliquetos (ANNELIDA POLYCHAETA) en el medio marino. Bol. Inf. C. I. B. de la U. A. N. L. jul-sep 81 III (11) : 3-4

Calderon A.\*

Poliquetos de San Quintín

Simpson, E. H. 1949

Measurement of diversity. Nature (163): 688

Sokal, R. S. y F. S. Rohlf 1979.

Biometría. H Blume. 832 pp.

Wartz, R. C. 1978.

Techniques for Sampling and Analyzing the Marine Macrobenthos.  
EPA-600/3-78-030: 27 pp.

Williamson, K. and D. Bella. 1975.

Monitoring Methods for Estuarine Benthic Systems. Oregon State  
University Bulletin (52) 37 pp.

APENDICE I. LISTA DE ESPECIES Y EJEMPLARES POR ESTACION EN LOS  
DIFERENTES MUESTREOS

FECHA DE MUESTREO. JULIO DE 1931

FAMILIA..	ESTACION 1	No EJEMPLARES	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	1	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	1	
SYLLIDAE	<u>Erogone verugera</u>	5	
SABELLIDAE	<u>Fabricia linnicola</u>	50	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acnceps</u>	2	
ESTACION 2			
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	5	
SPIONIDAE	<u>Prionospio malmgreni</u>	11	
SYLLIDAE	<u>Erogone verugera</u>	8	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acnceps</u>	69	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		5
ESTACION 3			
CIRRATULIDAE	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	301	
SYLLIDAE	<u>Erogone verugera</u>	37	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	5	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	5	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acnceps</u>	4	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		3
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	3	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	2	
CAPITELLIDAE	Sp. A	42	
ESTACION 4			
SPIONIDAE	<u>Spiophanes missionensis</u>	3	
SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	7	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	1	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	30	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		1
ESTACION 5			
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acnceps</u>	8	
COSSURIDAE	<u>Cossura candida</u>	8	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	2	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	1	
CAPITELLIDAE	<u>Notomastus magnus</u>	1	



## ESTACION 6

SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	114	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	4	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		1
CAPITELLIDAE	Sp. A	3	

## ESTACION 7

SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	1	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	9	
COSSURIDAE	<u>Cossura candida</u>	2	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	2	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pignentum</u>	3	

## ESTACION 8

SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	41	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		5
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	1	

## ESTACION 9

CIRRATULIDAE	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	13	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		15
SABELLIDAE	<u>Megalomma pignentum</u>	8	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	4	
SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	47	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	2	
FLABELLIGERIDAE	<u>Pherusa capulata</u>	2	
NEPHTYDAE	<u>Nephtys caecoides</u>	2	
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineris erecta</u>	12	
MALDANIDAE	<u>Axiobella rubrocincta</u>	8	
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	1	

## ESTACION 10

SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	28	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	20	
CAPITELLIDAE	<u>Medionastus californiensis</u>	15	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	4	
COSSURIDAE	<u>Cossura candida</u>	3	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	1	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		1
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineris erecta</u>	8	
MALDANIDAE	<u>Axiobella rubrocincta</u>	7	
CAPITELLIDAE	Sp. A	5	

## ESTACION 1

MALDANIDAE	<u>Aiothella rubrescens</u>	101	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	62	
SYLLIDAE	<u>Erogone verugera</u>	39	
COSSURIDAE	<u>Cossura candida</u>	30	
CAPITELLIDAE	<u>Scyphoproctus oculatus</u>	34	
CIRRATULIDAE	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	20	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	15	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		10
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	6	
SYLLIDAE	<u>Brania clavata</u>	2	

FECHA DE MUESTREO: SEPTIEMBRE DE 1981

FAMILIA	ESTACION 1	No EJEMPLARES	
SYLLIDAE	<u>Erogone verugera</u>	144	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		21
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	19	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	17	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	5	
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	5	
CAPITELLIDAE	Sp. A	5	

## ESTACION 2

ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	37	
SYLLIDAE	<u>Erogone verugera</u>	16	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		2
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	4	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	2	
SYLLIDAE	<u>Brania clavata</u>	1	
CAPITELLIDAE	Sp. A	7	

## ESTACION 3

CIRRATULIDAE	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	82	
COSSURIDAE	<u>Cossura candida</u>	80	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		40
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	15	
SYLLIDAE	<u>Erogone verugera</u>	15	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	13	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	10	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	4	
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	3	
EUNICIDAE	<u>Marphysa sanguinea</u>	1	
CAPITELLIDAE	Sp. A	1	

## ESTACION 4

SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kempfi</u>	20	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	24	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	6	
SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	4	
SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	3	
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	3	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		2
PARAONIDAE	<u>Aricidea suecica</u>	1	
SPIONIDAE	<u>Spiophanes missionensis</u>	1	
CAPITELLIDAE	Sp. A	6	
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineris erecta</u>	2	

## ESTACION 5

NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		123
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kempfi</u>	45	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	42	
SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	31	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	14	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	3	
CAPITELLIDAE	<u>Notomastus magnus</u>	3	

## ESTACION 6

NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		5
NEPHTYDAE	<u>Nephtys caecoides</u>	1	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kempfi</u>	32	
SPIONIDAE	<u>Nerinides maculata</u>	8	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	5	
SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	2	
CAPITELLIDAE	<u>Notomastus (Clistomastus) tenuis</u>		2
7			
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	1	

## ESTACION 7

ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	19	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	2	
SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	2	
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	1	

## ESTACION 8

SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	5	
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineis minima</u>	5	
MALDANIDAE	<u>Ariothella rubrocincta</u>	4	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	3	
SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	3	
ORBINIIDAE	<u>Phylo felix</u>	3	
CAPITELLIDAE	<u>Notomastus (Clistomastus) tenuis</u>		4

ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	2	
ONUPHIDAE	<u>Onuphis microcephala</u>	2	

## ESTACION 9

ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	19	
ONUPHIDAE	<u>Onuphis microcephala</u>	8	
CAPITELLIDAE	<u>Medionastus ambisetus</u>	6	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	5	
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineis minima</u>	4	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		3
SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	1	
SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	1	

## ESTACION 10

NO HAY DATOS

## ESTACION 11

CIRRATULIDAE	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	42	
SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	39	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		2

FECHA DE MUESTREO: FEBREDO DE 1982.

## ESTACION 1

PHYLLODOCIDAE	<u>Eteone pacifica</u>	2	
SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	13	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		6
EUNICIDAE	<u>Marphysa sanguinea</u>	3	
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineis minima</u>	5	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	123	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	22	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	123	
COSSURIDAE	<u>Cossura candida</u>	8	
OPHELIIDAE	<u>Armandia bioculata</u>	5	
CAPITELLIDAE	<u>Notomastus (Clistomastus) tenuis</u>		2
0			
MALDANIDAE	<u>Axiobella rubrocincta</u>	3	
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	1	

## ESTACION 2

SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	234	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		13
EUNICIDAE	<u>Marphysa sanguinea</u>	3	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	189	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	51	

SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	249	
CAPITELLIDAE	<u>Mediomastus californiensis</u>	4	
CAPITELLIDAE	<u>Notomastus (Clistomastus) tenuis</u>		1
9 SABELLIDAE	<u>Fabricia limnicola</u>	326	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	12	

## ESTACION 3

PHYLLODOCIDAE	<u>Eteone dilatata</u>	1	
SYLLIDAE	<u>Eteone verugera</u>	150	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		18
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineris erecta</u>	34	
ORBINIIDAE	<u>Haploscoloplos elongatus</u>	5	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	183	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	263	
CIRRATULIDAE	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	3	
COSSURIDAE	<u>Cossura candida</u>	254	
MALDANIDAE	<u>Axiobella rubrocincta</u>	1	
SABELLIDAE	<u>Fabricia limnicola</u>	3	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	14	

## ESTACION 4

SYLLIDAE	<u>Eteone verugera</u>	25	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		3
ORBINIIDAE	<u>Haploscoloplos elongatus</u>	53	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	203	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kempii</u>	72	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	82	
CAPITELLIDAE	<u>Mediomastus californiensis</u>	3	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	4	

## ESTACION 5

PHYLLODOCIDAE	<u>Eteone pacifica</u>	1	
SYLLIDAE	<u>Eteone verugera</u>	19	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		36
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineris erecta</u>	13	
ORBINIIDAE	<u>Haploscoloplos elongatus</u>	29	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	54	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kempii</u>	8	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	37	
SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	5	
COSSURIDAE	<u>Cossura candida</u>	3	
MALDANIDAE	<u>Axiobella rubrocincta</u>	68	
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	1	
SABELLIDAE	<u>Fabricia limnicola</u>	5	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	9	

## ESTACION 6

SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	1	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		10
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	101	
SPIONIDAE	<u>Nerinides maculata</u>	1	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	7	
CAPITELLIDAE	<u>Scyphoproctus oculus</u>	10	

## ESTACION 7

SYLLIDAE	<u>Brania clavata</u>	1	
SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	4	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		24
ORBINIIDAE	<u>Haploscoloplos elongatus</u>	1	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	262	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	4	
CAPITELLIDAE	<u>Scyphoproctus oculus</u>	9	

## ESTACION 8

NEREIDAE	<u>Platuneris bicaneliculata</u>		2
NEPHTYDAE	<u>Nephtys caecoides</u>	5	
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineris erecta</u>	2	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	5	
SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	76	
SPIONIDAE	<u>Spiophanes missionensis</u>	15	
OPHELIIDAE	<u>Armandia bioculata</u>	4	
MALDANIDAE	<u>Axiobella rubrocincta</u>	1	
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	1	

## ESTACION 9

SYLLIDAE	<u>Exogone verugera</u>	161	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		10
NEPHTYDAE	<u>Nephtys caecoides</u>	1	
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineris erecta</u>	15	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	24	
SPIONIDAE	<u>Pseudopolydora kemp</u>	5	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	20	
SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	28	
SPIONIDAE	<u>Spiophanes missionensis</u>	1	
CIRRATULIDAE	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	33	
OPHELIIDAE	<u>Armandia bioculata</u>	2	
CAPITELLIDAE	<u>Mediomastus ambisetus</u>	20	
MALDANIDAE	<u>Axiobella rubrocincta</u>	48	
SABELLIDAE	<u>Chone mollis</u>	3	
SABELLIDAE	<u>Fabricia linnicola</u>	3	

## ESTACION 10

SYLLIDAE	<u>Erogone verugera</u>	9	
NEREIDAE	<u>Neanthes arenaceodentata</u>		2
NEREIDAE	<u>Platynereis bicanaliculata</u>		1
LUMBRINERIDAE	<u>Lumbrineis minima</u>	11	
ORBINIIDAE	<u>Scoloplos acmeceps</u>	21	
SPIONIDAE	<u>Prionospio heterobranchia newportensis</u>	2	
SPIONIDAE	<u>Prionospio cirrifera</u>	2	
CIRRATULIDAE.	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	42	
COSSURIDAE	<u>Cossura candida</u>	18	
FLABELLIGERIDAE	<u>Pherusa capulata</u>	2	
MALDANIDAE	<u>Ariothella rubrocincta</u>	71	
SABELLIDAE	<u>Fabricia lignicola</u>	377	
SABELLIDAE	<u>Megalomma pigmentum</u>	1	

## ESTACION 11

SYLLIDAE	<u>Erogone verugera</u>	62
CIRRATULIDAE.	<u>Cirriformia luxuriosa</u>	343
CAPITELLIDAE.	<u>Mediomastus californiensis</u>	56

APENDICE II. CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES DE  
COLECTA EN LOS DIFERENTES MUESTREOS  
(NOTAS DE CAMPO)

ESTACION 1	FECHA DEL MUESTREO		
	JULIO 1981	SEP 1981	FEB 1982
Prof. en M	1.2	0.45	1.0
Viento	Ligero	Brisa ligera	nulo
Mar	Tranquilo	Tranquilo	Tranquilo
Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	30	15	30
No. muestras tomadas	3	3	3

CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	limoso	limoso	limoso
Color	cafe claro	gris	negro
Olor	sin olor	muy oloroso	sin olor
Vegetacion	densa	densa	densa
Micas	no	no	no

ESTACION 2

Prof. en m	1.4	0.60	1.2
Viento	brisa ligera	brisa ligera	nulo
Mar	suave	tranquilo	tranquilo
Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	30	15	30
No. muestras tomadas	3	3	3

CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	limoso	limoso	limoso
Color	cafe claro	gris	negro
Olor	sin olor	muy oloroso	sin olor
Compactacion	fangosa	fangosa	fangosa
Vegetacion	densa	muy densa	densa
Micas	no	no	no

ESTACION 3

Prof. en m	1.40	1.0	1.2
Viento	ligero	brisa ligera	nulo
Mar	tranquilo	tranquilo	tranquilo
Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	30	15	30
No. muestras tomadas	3	3	3

CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	limoso	limoso	limoso
------	--------	--------	--------



## Calderon A

## Poliquetos de San Quintin

Color	cafe oscuro	negro	gris-negro
Olor	sin olor	medio oloroso	sin olor
Compactacion	baja	fangosa	fangosa
Vegetacion	pobre	pobre	pobre
Micas	no	no	no

## ESTACION 4

	Prof. en m	1.2	0.80 1.0
Viento	ligero	ligero	ligero
Mar	tranquilo	tranquilo	tranquilo
Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador
No. muestras tomadas	3	3	3
Prof. muestreo en cm	15	15	15

## CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	limo-arenoso	arenoso	arenoso
Color	cafe oscuro	cafe claro	cafe claro
Olor	sin olor	sin olor	sin olor
Compactacion	baja	media	baja
Vegetacion	pobre	pobre	pobre
Micas	no	muchas	media

## ESTACION 5

	Prof. en m	1.2	1.4	1.0
Viento	ligero	ligero	ligero	nulo
Mar	tranquilo	tranquilo	tranquilo	tranquilo
Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	30	15	30	30
No. muestras tomadas	3	3	3	3

## CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	limoso	limoso	limo-arenoso
Color	gris	negro	cafe-gris
Olor	sin olor	medio oloroso	sin olor
Compactacion	baja	baja	fangosa
Vegetacion	densa	pobre	pobre
Micas	no	no	no

## ESTACION 6

	Prof. en m	1.4	0.30	0.70
Viento	ligero	ligero	ligero	ligero
Mar	tranquilo	tranquilo	tranquilo	tranquilo

Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	15	15	15
No. muestras tomadas	3	3	3

## CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	limo-arenoso	limoso-arenoso	limo
Color	cafe claro	cafe obscuro	cafe claro
Olor	sin olor	sin olor	sin olor
Compactacion	media	media	baja
Vegetacion	nula	nula	nula
Micas	pocas	muchas	media

## ESTACION 7

Prof. en m	0.70	1.60	1.0
Viento	ligero	ligero	nulo
Mar	tranquilo	tranquilo	tranquilo
Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	15	30	30
No. muestras tomadas	3	3	3

## CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	arenoso	arenoso	limo-arenoso
Color	cafe obscuro	cafe claro	cafe obscuro
Olor	sin olor	sin olor	sin olor
Compactacion	alta	fangosa	fangosa
Vegetacion	nula	nula	nula
Micas	muchas	media	muchas

## ESTACION 8

Prof. en m	1.10	1.50	1.30
Viento	ligero	ligero	brisa moderada
Mar	tranquilo	tranquilo	moderado
Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	15	15	30
No. muestras tomadas	3	3	3

## CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	arenoso	arenoso	arenoso
Color	cafe obscuro	gris	gris
Olor	sin olor	medio oloroso	sin olor
Compactacion	alta	media	alta
Vegetacion	nula	densa	nula
Micas	muchas	no	muchas

Calderon A

Poliquetos de San Quintin

## ESTACION 9

Prof. en m	1.2	0.60	1.0
Viento	nulo	ligero	ligero
Mar	tranquilo	tranquilo	tranquilo
Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	15	15	30
No. muestras tomadas	3	3	3

## CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	limo-arenoso	arenoso	limo-arenoso
Color	cafe oscuro	cafe-negro	cafe claro-gris
Olor	medio oloroso	sin olor	sin olor
Compactacion	baja	alta	baja
Vegetacion	densa	nula	densa
Micas	no	no	no

## ESTACION 10

Prof. en m	1.0	1.5	1.2
Viento	nulo	ligero	nulo
Mar	tranquilo	tranquilo	tranquilo
Muestreado con	nucleador	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	15	15	30
No. muestras tomadas	3	3	3

## CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Tipo	muy limoso	limoso	limo-arenoso
Color	negro	negro-cafe	cafe-negro
Olor	medio oloroso	medio oloroso	sin olor
Compactacion	muy fangosa	fangosa	baja
Vegetacion	densa	densa	densa
Micas	no	no	no

## ESTACION 11

Prof. en m	1.50	1.50	1.2
Viento	nada	ligero	brisa moderada
Mar	tranquilo	tranquilo	moderado
Muestreado con	draga	nucleador	nucleador
Prof. muestreo en cm	15	15	30
No. muestras tomadas	3	3	3

## CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO

Calderon A.

Poliquetos de San Quintin

Tipo	muy limoso	limoso	limoso
Color	negro	negro	negro
Olor	muy oloroso	muy oloroso	muy oloroso
Compactacion	fangosa	fangosa	fangosa
Vegetacion	muy densa	densa	muy densa
Micas	no	no	no