

201/168



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
BIOLOGIA

ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA DISTRIBUCION, ABUNDANCIA  
Y DIVERSIDAD DE LOS ANELIDOS POLIQUETOS DE LA  
ZONA NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA

TESIS PROFESIONAL QUE PARA  
OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
PRESENTA

ADRIANA LAURA SARTI MARTINEZ

MEXICO, D F

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## INDICE

	RESUMEN .....	i
	AGRADECIMIENTOS .....	ii
1	INTRODUCCION.....	1
1.1	OBJETIVOS.....	5
2	ANTECEDENTES.....	5
3	AREA DE ESTUDIO .....	8
3.1	Aspectos meteorológicos.....	8
3.2	Condiciones oceanográficas.....	13
4	MATERIAL Y METODO.....	14
4.1	Trabajo de Campo .....	15
4.2	Trabajo de laboratorio.....	15
4.3	Procesamiento de datos.....	16
5	RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
5.1	Problemas taxonómicos.....	19
5.2	Especies no reportadas para el área.....	21
5.3	Parámetros hidrológicos y sedimentológicos.....	22
5.3.a	Parámetros hidrológicos.....	22
5.3.b	Parámetros sedimentoló- gicos.....	25
5.4	Análisis faunístico.....	25
5.4.a	Abundancia, diversidad, uniformidad y riqueza de especies por zona.....	25
5.4.b	Abundancia corregida, diversidad, uniformi- dad y riqueza de especies por estación de muestreo.....	30

5.4.c	Distribución de las especies dominantes.....	33
6	CONCLUSIONES	
7	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	48

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA I	Lista Faunística.....	18
TABLA II	Abundancias absoluta y corregida, dominancia media, frecuencia, parámetros ecológicos estudiados.....	25
TABLA III	Parámetros hidrológicos y sedimentológicos.....	23
Figura 1	Area de estudio.....	9
Figura 2	Batimetría del Golfo.....	10
Figura 3	Sedimentos del Golfo.....	11
Figura 4	Variación de los parámetros hidrológicos en las estaciones.....	24
Figura 5	Comparación de las abundancias absolutas y las abundancias corregidas....	27
Figura 6	Abundancia absoluta, Número de especies, Diversidad de Shanon-Weaver, Diversidad de Simpson, riqueza de especies, uniformidad por zona.....	28
Figura 7	Abundancia corregida, Abundancia absoluta, Índice de Shanon-Weaver, Índice de Simpson, equidad, riqueza de especies por transecto.....	31

Figura 8	Distribución y abundancias corregidas de <i>Scoloplos (L.) ohlini</i> ...40
Figura 9	Distribución y abundancias corregidas de <i>Glycera convoluta</i> .....40
Figura 10	Distribución y abundancias corregidas de <i>G. longipines</i> ...-.....41
Figura 11	Distribución y abundancias corregidas de <i>G. capitata</i> .....41
Figura 12	Distribución y abundancias corregidas de <i>G. americana</i> .....42
Figura 13	Distribución y abundancias corregidas de <i>G. sphyrabrancha</i> .....42
Figura 14	Distribución y abundancias corregidas de <i>Nereis</i> o <i>Neanthes</i> y <i>Leptonereis laevis</i> .....43
Figura 15	Distribución y abundancias corregidas de <i>Diopatra splendidissima</i> .43
Figura 16	Distribución y abundancias corregidas de <i>Kinbergonuphis orensanzi</i> .44
Figura 17	Distribución y abundancias corregidas de <i>D. tridentata</i> .....44
Figura 18	Distribución y abundancias corregidas de <i>Aglaophamus dicirnis</i> ....45
Figura 19	Distribución y abundancias corregidas de <i>Paraprionospio cf pinnata</i> .45
Figura 20	Distribución y abundancias corregidas de <i>Goniada brunnea</i> .....46
Figura 21	Distribución y abundancias corregidas de <i>Owenia collaris</i> .....46
Figura 22	Distribución y abundancias corregidas de <i>Chloeia cf entypa</i> .....47
Figura 23	Distribución y abundancias corregidas de <i>Chone cf minuta</i> .....47

## RESUMEN

A pesar del gran número de trabajos biológicos realizados en el Golfo de California, existe un déficit en el conocimiento integral de la fauna de Anélidos poliquetos, por lo que el presente trabajo tiene como objetivo principal aportar elementos de base para el estudio de la distribución de los Anélidos poliquetos de la zona norte del Golfo de California, relacionándolos con las condiciones ambientales presentes.

A bordo del B/O "El Puma" se muestrearon 6 estaciones perpendiculares a la costa, desde punta San Miguel e Isla Tiburón hasta Rocas Consag. El método de muestreo utilizado fué el de la draga Van Veen; Se tomaron parámetros de salinidad, temperatura del agua y oxígeno disuelto por medio de hidrocaldas, y se efectuó el análisis granulométrico del sedimento obtenido.

Se determinaron 1.366 individuos pertenecientes a 32 familias 67 géneros y 103 especies, de los cuales, 3 géneros y 19 especies no han sido reportadas para esta área y 12 géneros y 17 especies resultaron ser dominantes. Estas últimas se analizaron en base a sus hábitos alimenticios y su etología. Para ello, se tomaron en cuenta los parámetros hidrológicos y sedimentológicos y en base a esto se propone un posible patrón de distribución.

La especie más abundante y más frecuente fué *Paraprionospio* cf *pinnata*. Los parámetros ambientales y sedimentológicos no presentan grandes variaciones, manteniéndose dentro de un rango en el cual no parecen ser determinantes en la distribución de los organismos.

La mayor diversidad la encontramos en la zona C (zona más profunda) en casi todas las estaciones de muestreo.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Vivianne Solís W. por su constante ayuda y dirección para la realización de este trabajo.

Al M. en C. Juan Luis Cifuentes, Codirector, por su atinadas correcciones efectuadas al presente,

Por sus acertadas observaciones, a la Biol. Alicia Durán así como a la M. en C. Ma. Esther Martínez por el interés con que reviso esta tesis:

A la M. en C. Irena Pisanty B. por el apoyo constante a lo largo de mi carrera y durante la elaboración del presente.

También quiero agradecer a la Biol. Barbara Reveles y al Biol. Ernesto Arias por su ayuda en el trabajo de campo. Al personal del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología estación Mazatlán y en especial al Dr. Michel Hendrickx, jefe del proyecto, por toda la ayuda brindada. Al M. en C. Mario Gutierrez, Jefe de la estación, por los resultados del análisis granulométrico.

A Rocio Simo por la elaboración de los mapas y de las graficas,

A todo el personal del Laboratorio de Ecología Costera, por su amistad y comprensión.

A todos aquellos que de alguna manera colaboraron para que llegara a término este trabajo.

Creo innecesario mencionar a mis Padres, hermanos y amigos de quienes siempre he recibido su desinteresado apoyo y cariño;

## I.- INTRODUCCION

Los estudios realizados hasta la fecha sobre la distribución de diversas especies marinas son abundantes; sin embargo, aún son insuficientes para poder resolver satisfactoriamente el problema del conocimiento de los patrones de distribución de las diferentes especies, debido a que la dinámica de las aguas oceánicas afecta dicha distribución de manera directa o indirecta como es el caso de las comunidades pelágicas y bentónicas respectivamente (Rioja, 1962b). Es por ello que una de las grandes aspiraciones de la biogeografía es reunir una colección de mapas en los que se señalen las localidades donde se ha registrado la presencia de determinadas especies (Margalef, 1974).

El estudio de la distribución de los organismos marinos en el tiempo y en el espacio, es una etapa básica de la ecología, que, junto con conceptos de evolución aportan los mejores argumentos para la comprensión de los fenómenos biogeográficos (Yañez-Arancibia, 1975). La biogeografía marina debe tener muy en cuenta las variaciones que en sentido vertical sufre la biota y las comunidades biológicas en relación con las que en la misma dirección experimentan los factores del medio físico, tales como iluminación, temperatura, salinidad y oxígeno disuelto entre otras. (Rioja, *op cit*).

Las localidades donde se encuentran las especies son denominadas "áreas". Estas áreas se definen como continuas si las especies existentes ocupan todos los ambientes que presentan condiciones específicas (a dichos organismos se les denomina especies cosmopolitas), o bien, pueden estar separadas por extensiones en donde la especie no se encuentra, en cuyo caso se denominan áreas disjuntas. Si las especies tienen una amplia distribución sin llegar a ser cosmopolitas, se les denomina estenócoras, y las muy estenócoras se les define como endémicas.

Las áreas no son estáticas y su edad no está relacionada con la distribución de las especies presentes. Generalmente, las especies presentan una presión de migración de mayor a menor

densidad y dicha migración dependerá de la velocidad de producción de diásporas (unidades dispersoras), y de sus características en relación con el transporte (Margalef, *op cit*).

La dispersión de los organismos marinos puede estar dividida en dos categorías: la dispersión pasiva generada por las corrientes oceánicas observada en organismos planctónicos, y la dispersión activa donde los animales del necton controlan sus movimientos.

A los organismos planctónicos, los podemos dividir en dos categorías: aquellos totalmente pelágicos, que pasan toda su vida en el plancton y los que solo pasan la parte principal del ciclo de su vida como organismos planctónicos.

Las corrientes oceánicas son consideradas como corredores importantes en la dispersión pasiva de los organismos y al mismo tiempo, podrían funcionar como barreras en dicha dispersión. Las grandes distancias afectan la supervivencia de un organismo (Ekman, 1953) lo cual no es del todo cierto en el caso de invertebrados hemipelágicos. La dirección de la corriente tiene gran importancia en la distribución de las especies (Zinsmeister, 1974).

Las especies de ecosistemas menos maduros como son las que constituyen el plancton se dispersan a mayor velocidad que las especies propias de ecosistemas más maduros como son los organismos bentónicos (Margalef, *op cit*).

Los poliquetos son considerados como invertebrados hemipelágicos por presentar su estadio larvario pelágico.

Los poliquetos son gusanos eminentemente marinos pertenecientes al phylum Annelida. Un poliqueto "típico" presenta metámeros idénticos entre sí a lo largo de su cuerpo, cada uno de estos metámeros está provisto de apéndices carnosos denominados parapodios que pueden ser birrámeos o unirrámeos y que sostienen estructuras denominadas quetas o setas. En la parte anterior del cuerpo observamos la cabeza o prostomio, en la que puede tener ojos, antenas y palpos. Hacia la porción final del cuerpo encontramos el ano, en la región denominada pigidio.

Debido a los diferentes tipos de vida que presentan los poliquetos, esta estructura básica se puede ver muy modificada (Barnes, 1977). Los poliquetos pueden ser errantes ó sedentarios. Los poliquetos errantes incluyen algunas formas que son estrictamente pelágicas como son los de la familia Alciopidae y Tomopteridae, algunos otros se arrastran por debajo de rocas como algunos sílidos o los nereidos; también los hay excavadores en sedimentos lodosos como los glicéridos, o bien formadores de tubos para vivir en ellos, pero salen de este como los onúfidos. Los poliquetos sedentarios son en gran medida tubícolas sésiles como los terebélidos o los sabélidos, o de corto desplazamiento como los spiónidos.

A los poliquetos los encontramos en todos los ambientes marinos, son organismos cosmopolitas. Aunque son eminentemente marinos, a algunos los encontramos en aguas salobres y en ocasiones aún en aguas dulces como es el caso de algunos nereidos.

Dentro de los hábitos alimenticios de los poliquetos encontramos carnívoros como los glicéridos y pilárgidos, omnívoros como algunos nereidos, detritívoros que pueden alimentarse directamente de los depósitos como son algunos ofélidos, o bien indirectamente como los sabélidos. También los tenemos filtradores como los sabeláridos y los serpúlidos (Barnes, *op cit*).

En el mundo se han definido regiones biogeográficas en base a la distribución de vertebrados terrestres. En cuanto a la fauna marina, Ekman distingue una extensa cintura circuntropical que denomina "Fauna de las aguas cálidas de la plataforma continental". Dentro de ésta, reconoce dos regiones primarias: la Indo-Pacífico occidental y la Atlántico-Pacífico oriental; a esta última la divide en dos subregiones: la americana y la de África occidental. En la americana, este autor distingue la subregión de aguas cálidas del Atlántico americano y las aguas cálidas del Pacífico americano (Rioja, *op cit*).

El Golfo de California o Mar de Cortés pertenece a la subregión de aguas cálidas del Pacífico americano y dentro de ella

a la Provincia Panámica.

E litoral occidental de la Península Californiana corresponde a la fauna de aguas templadas del Pacífico norte perteneciente a la Provincia Californiana (Rioja, *op cit*). La Provincia Panámica y la Provincia Californiana fueron establecidas en base a la distribución de los moluscos. Los límites entre ambas provincias constituyen un criterio que se encuentra aún en discusión. Usualmente los autores toman los límites que más les convienen.

En el presente trabajo, el Golfo de California se considera dentro de la provincia Panámica. Esto es por haberse encontrado dentro del Golfo especies típicas de la fauna de aguas cálidas templadas (Briggs, 1974). Durante el pleistoceno, aparentemente solo organismos tropicales tuvieron acceso al Golfo de California. Actualmente, la distribución de la salinidad y oxígeno es de tal manera que no existen restricciones a la dispersión de la mayoría de los organismos marinos. (Briggs, *op cit*).

Ekman (1953) se basa en su teoría del origen del Golfo para reconocerlo como una entidad zoogeográfica diferente. Esta teoría consiste en una emergencia de la península a cierta distancia de lo que había sido el margen continental (Alvarez-Borrego, en prensa). Así como esta, existen otras teorías de la formación del Golfo. Sin embargo la más aceptada es la que reúne las diferentes teorías mencionando que la península se encontraba unida al resto del continente, por una fractura se separó y por las fuerzas internas empezó a migrar hacia el noroeste. La principal falla es la de San Andrés, empezándose a separar por el sur. Los movimientos de la península se dan por movimientos o ajustes gravitacionales paralelos a la falla, de ahí el origen volcánico de las islas de la parte norte del Golfo (Alvarez-Borrego, *op cit*).

Dentro del Golfo se han encontrado gran cantidad de especies endémicas. Glassell (1934) señala un 35% de endemismos para los braquiuros. Sin embargo, el endemismo en los poliquetos es pequeño y el número de especies pantropicales o cosmopolitas es grande (Rioja, *op cit*).

## 1. 1.- Objetivos.

El objetivo principal de este trabajo es aportar los elementos de base para el estudio de la distribución de los Anélidos poliquetos de la zona norte del Golfo de California, evaluando su diversidad, abundancia y dominancia, y observar cómo les podrían afectar las condiciones ambientales ahí presentes.

Se tomarán en cuenta también las relaciones con el sustrato por la íntima relación que sostienen los organismos bénticos con éste.

## 2.- ANTECEDENTES

El Golfo de California es un sistema marino de gran interés, tanto por su origen, como por su posición geográfica y por los organismos que en él habitan.

Se han hecho muy diversos trabajos científicos abarcando temas diferentes, que nos ayudan a comprender mejor la zona. Entre los más abundantes están los que se refieren a la Geología del lugar. Citaremos solo algunos de los más relevantes: Alvarez-Borrego (en prensa): hace una recopilación de varios artículos sobre aspectos generales del Golfo. Anónimo (1924); Ordoñez (1936); Bailey & Johnson (1954); Hill (1954); Jahns (1954); Byrne & Emery (1960); Emery (1960); Hamilton (1961); Crowell (1962) y Roden (1979). Todas estas investigaciones estudian la posible formación del Golfo, sus sedimentos, así como de algunos aspectos meteorológicos y oceanográficos.

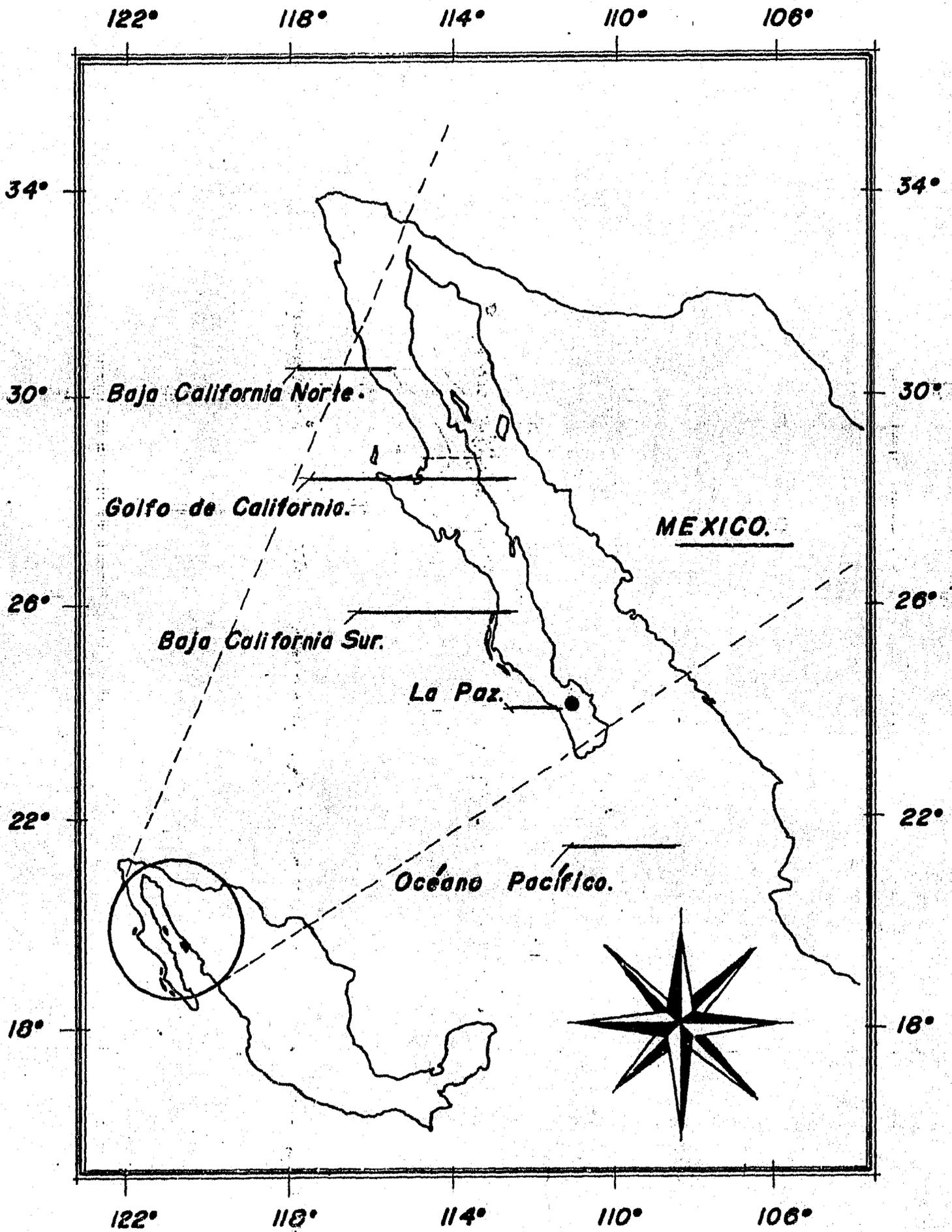
Sobre aspectos paleontológicos tenemos los trabajos de: Kleinpell (1938); Durhman (1950); Popenoe (1954); Hertlein & Emerson (1956); Hertlein & Allison (1959); Imlay (1959, 1963); Matsumoto (1959); y Valentine (1961) entre los más relevantes.

Acerca de la distribución, taxonomía y ecología de algunos invertebrados excluyendo al grupo de los poliquetos tenemos los trabajos de Squires (1959); Rioja (1962a); Parker (1964a, y b); Brusca (1975, 1980); Andreyev-Saldatova & Reznictunko (1981).

Entre los estudios reportados acerca de la distribución, taxonomía y ecología de Anélidos poliquetos tenemos los de: Chamberlin (1919); Hartman (1936a,b; 1938, 1941, 1944, 1955, 1961, 1966, 1968 y 1969); Berkeley & Berkeley (1941, 1960, 1961); Rioja (1941, 1947, 1962a,b); Dales (1957); Fauchald (1968, 1970 y 1972); Kudenov (1975a,b,c); Pamplona-Salazar (1977) y Arias (1984) entre los más sobresalientes.

A pesar del gran número de trabajos efectuados en la zona, aún son insuficientes para tener conocimientos reales de las fluctuaciones en el espacio y en el tiempo de la fauna de Anélidos poliquetos del Golfo de California, ya que todos estos trabajos se limitan a zonas muy restringidas, además de haber sido muestreos no sistematizados por lo que carecen de integración. Así podemos decir que la fauna de poliquetos del Golfo queda desconocida en cuanto a distribución, abundancia e identificación de los ensamblajes faunísticos. Esto nos lleva a una falta de evaluación de la importancia de los recursos pesqueros exceptuando (como ya se ha mencionado) algunos lugares precisos como Mazatlán. Debido a esto, surge la idea y el interés por un proyecto de carácter interdisciplinario e integrado que tuviera como principal objetivo conocer la distribución de los organismos de diferentes grupos para así integrar y de manera prospectiva dar las unidades faunísticas existentes en la zona. De esta manera se hicieron colectas en diversas áreas del Golfo no muestreadas con anterioridad con el fin de cubrir la totalidad de su extensión. Este proyecto fué denominado CORTES y el presente trabajo forma parte del resultado de la campaña prospectiva. Con los resultados de esta primera fase del proyecto se espera cubrir al menos el hueco en la integración espacial de la distribución faunística. Las siguientes fases deberán seguir ciclos estacionales.

El antecedente más directo a este proyecto y que dio origen a esta campaña fue el proyecto SIPOO realizado por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, con objetivos muy similares a los del CORTES pero en el área de la Plataforma Continental del Estado de Sinaloa. Se intenta complementar así los estudios de la fauna béntica de la zona norte de la costa pacífica de la República Mexicana.



*Localización Geográfica.*

### 3.- AREA DE ESTUDIO

El Golfo de California se localiza en el litoral del Océano Pacífico en la parte norte de la República Mexicana. Su boca se abre hacia el océano a los  $23^{\circ}05'8''$  latitud norte y  $107^{\circ}28'1''$  longitud oeste y se prolonga hasta los  $31^{\circ}16'2''$  latitud norte y  $114^{\circ}22'5''$  longitud oeste en dirección nor-noroeste. Tiene una longitud aproximada de 650 millas y una anchura de 50-120 millas. (Fig. 1).

El Golfo presenta una serie de cuencas o trincheras que van profundizándose hacia el sur (Shepard, 1950). Podemos dividir al Golfo en dos regiones separadas una de otra por la Isla Angel de la Guarda e Isla Tiburón. La porción norte es relativamente poco profunda con excepción de la cuenca Delfín. Al sur el Golfo se divide hacia el oeste por placas rocosas y estrechas que terminan en una fractura bien marcada; esto ocasiona un litoral rocoso con acantilados. Hacia el este, la placa es más ancha y presenta gran cantidad de lagunas costeras y esteros presentando el litoral de tipo arenoso. En general, a lo largo de todo el golfo, las profundidades se incrementan hacia el sur sobre la costa oeste (Fig. 2).

El sedimento en la parte norte es predominantemente arenoso con excepción de la cuenca Sal si Puedes y el Delta del Río Colorado. En la parte central y sur del Golfo predominan las arcillas exceptuando los bancos arenosos del lado oeste. Los bancos de arena del lado este presentan un gradiente de arena sobre la parte más interna a grava sobre el margen externo (Parker, 1964b). (Fig. 3)

#### 3.1.- Aspectos Meteorológicos

Al encontrarse el Golfo limitado por la Península de Baja California hacia el suroeste, los efectos climáticos producidos por el océano Pacífico se ven reducidos por una cadena montañosa en la península. Por esto, el clima dentro del Golfo es más continental que oceánico (Hernandez, 1923). En invierno la temperatura disminuye hacia el interior del Golfo existiendo una pequeña dife-

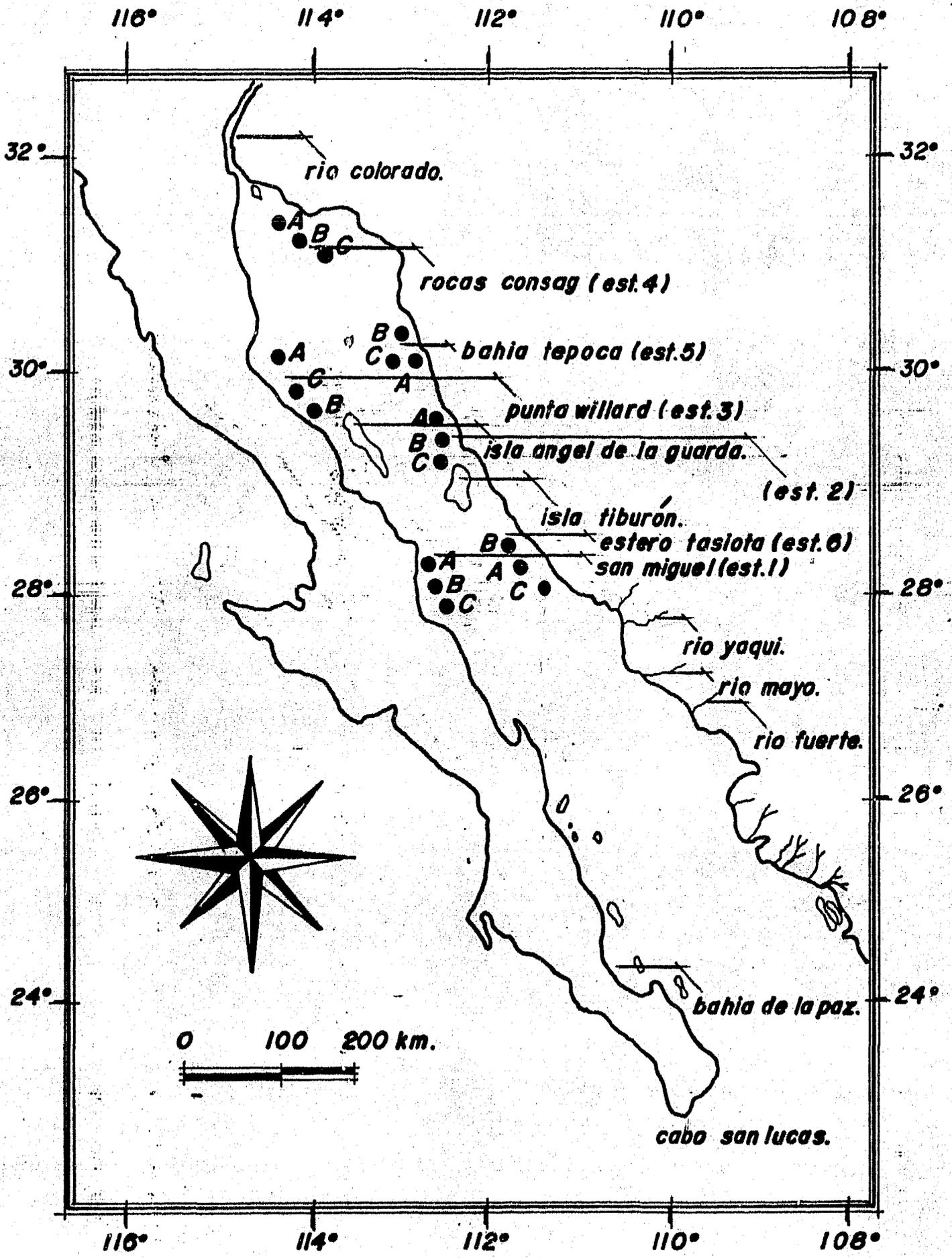
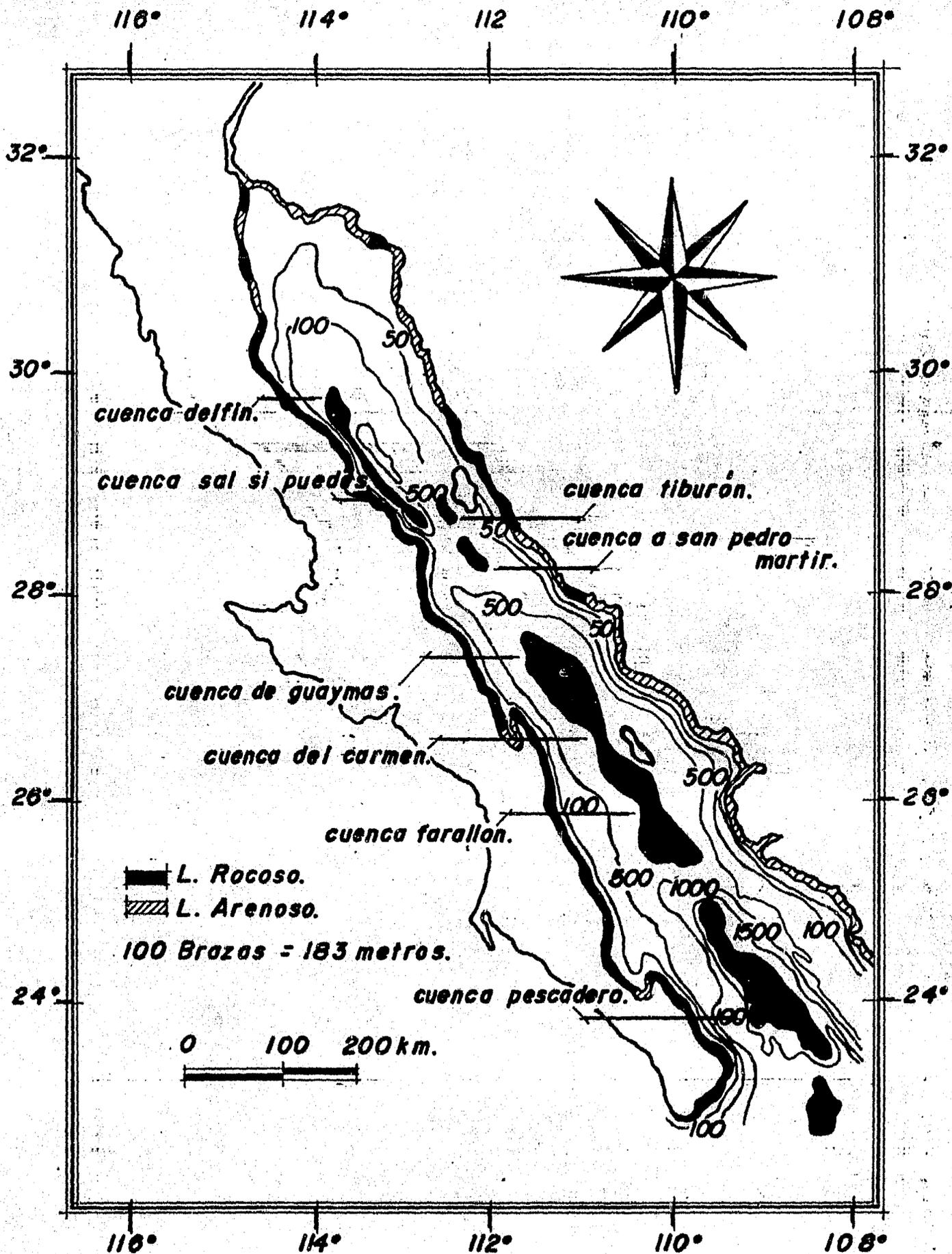


FIGURA N° 1

Area de estudio.



**FIGURA N° 2**

*Batimetría del Golfo de California. Prof. en brazas (Rusnak, Fisher & Shepard, 1964.) y distribución del litoral arenoso y rocoso a lo largo de la costa del Golfo (Parker, 1964.)*

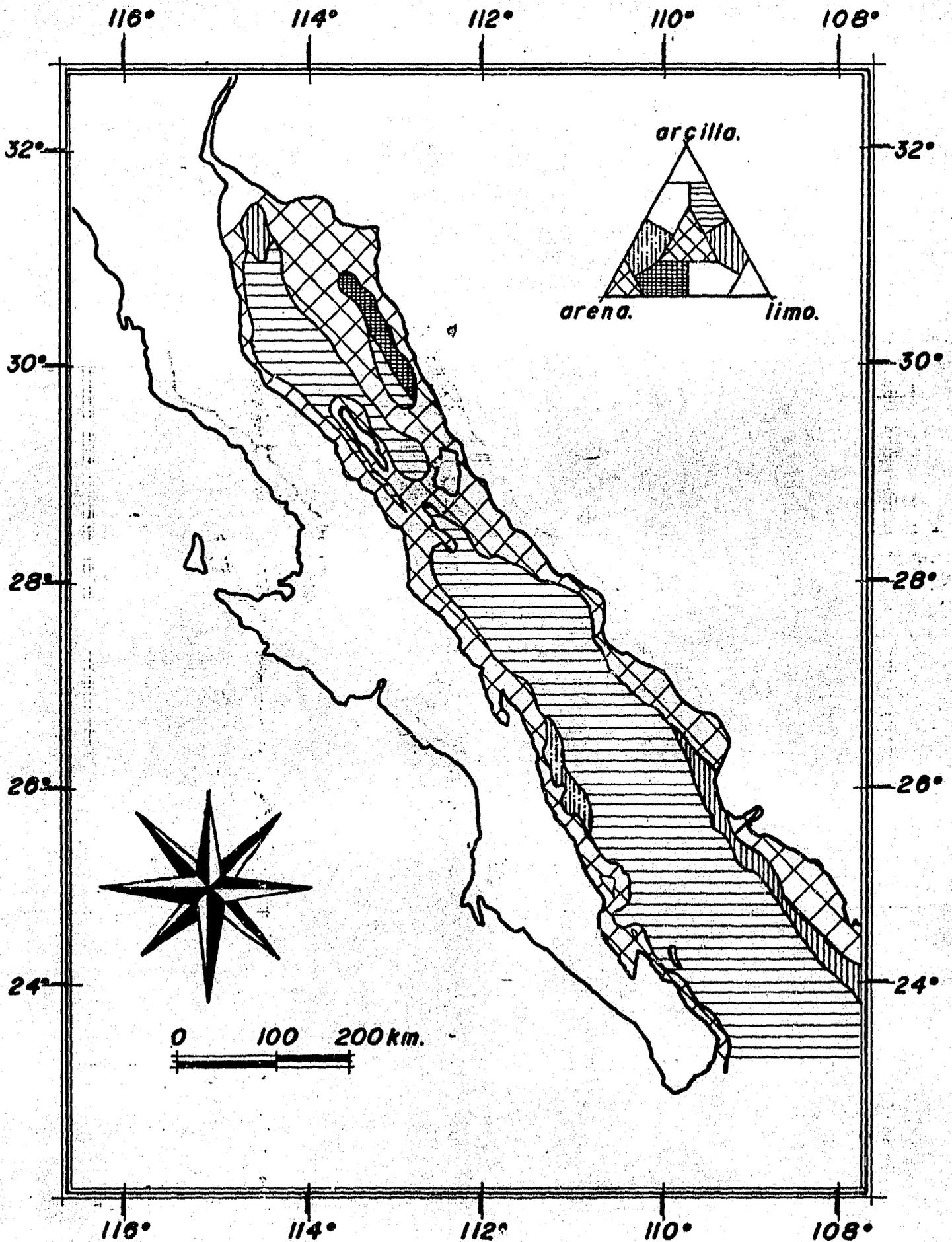


FIGURA N° 3

*Sedimentos del Golfo de California basados en Van Andel (1964). Clasificación de acuerdo a Shepard (1954).*

rencia entre las costas este y oeste de la península de Baja California, Dentro del Golfo, la temperatura del aire difiere de la costa peninsular a la costa continental en 2°C siendo mayor en esta última. En verano, la temperatura del aire incrementa hacia el interior del Golfo y la diferencia entre la costa Pacífica y la costa del Golfo de la península se hace más notoria (Roden, 1979).

La precipitación es mayor en el este que en el oeste, la parte norte es más seca con una precipitación anual de 100 mm mientras que al sur la precipitación aumenta hasta 1000 mm anualmente. Al sur, la temporada de lluvias suele ocurrir en verano, mientras que al norte ocurre en invierno (Roden, *op cit*).

Los vientos son muy variables, entre noviembre y mayo, los vientos reinantes son del noroeste y del sureste el resto del tiempo. Durante los meses de Diciembre, Enero y Febrero soplan ventarrones moderados del noroeste que duran solo unos pocos días. Estos son frecuentes en la parte superior del Golfo, en cambio en la parte inferior soplan ventarrones del sureste durante la temporada de lluvias (Roden, *op cit*).

Los huracanes se presentan de mayo a diciembre, siendo más frecuentes de agosto a septiembre. Se originan en la costa sur de México y corren hacia el oeste o noroeste con velocidades de 180-360 millas nauticas por día (1 milla nautica= 1,862m). Muchos huracanes se disipan antes de llegar a Isla Tiburón e Isla Angel de la Guarda (Roden, *op cit*).

La evaporación al sur es menor que al norte, a causa de un efecto de continente por el aire seco del desierto. La mínima evaporación ocurre en invierno y la máxima en verano.

El aporte de agua dulce es casi nulo, ya que casi todos son ríos de temporal, a excepción del Río Colorado, el Río Colorado, el Río Yaqui y el Río Fuerte (Roden, *op cit*).

La circulación de las corrientes no ha sido aún descrita totalmente y la mayoría de los trabajos sobre el tema se refieren a la parte sur del Golfo. Por debajo de Isla Angel de la Guarda e Isla Tiburón, Roden (1979) menciona que, en el invierno, las corrientes

van de sur a norte a lo largo de la costa continental, entrando al golfo sobre el lado este y parte central de la boca fluyendo hacia el sur cerca de la península. En la parte norte, la corriente va hacia el norte y gira en sentido contrario a las manecillas de un reloj (Van der Haal & Stone, 1973; Granados & Schwartzlase, 1974; Lopley et al, 1975). Durante la primavera, la corriente puede circular en muchas direcciones. Las surgencias que ocurren sobre la costa este se producen durante el invierno con vientos del noroeste. En cambio sobre la costa oeste se producen durante el verano con vientos del sureste.

Las mareas en el Golfo de California se cuentan entre las más espectaculares y peligrosas de las costas mexicanas. Encontramos los mayores rangos en la parte norte, hasta 10m. La diferencia entre las mareas diurnas y semidiurnas son muy grandes: empiezan con una amplitud moderada de  $30 \text{ cm/m}^2$ , decrecen hasta  $1/3$  de su amplitud inicial a la mitad del Golfo y posteriormente se incrementa hasta 5 veces dicha amplitud debido probablemente a la existencia de una región anfidrómica cerca de la mitad del Golfo. Existe un atraso en el horario de la pleamar y la bajamar con un desplazamiento de 5.5 horas para la primera y 6 horas para la segunda de sur a norte (Roden & Groves, 1959; Roden, 1964; Matthews, 1969; Byrne et al, 1976).

### 3.2.- Condiciones oceanográficas

La temperatura del agua decrece gradualmente de una media de  $14^{\circ}\text{C}$  a poca profundidad a  $2^{\circ}\text{C}$  en las partes más profundas del Golfo. En la parte central del Golfo, la mínima temperatura alcanzada en la parte más profunda es de  $4^{\circ}\text{C}$ , mientras que en la parte sur, es de  $2^{\circ}\text{C}$  similar a la temperatura del pacífico ecuatorial. Durante los meses más cálidos, la superficie llega a alcanzar los  $28^{\circ}\text{C}$  y disminuye progresivamente hasta alcanzar los  $12^{\circ}\text{C}$  a los 1000m de profundidad.

La temperatura del agua presenta cambios estacionales pronunciados en la zona norte de  $16^{\circ}\text{C}$  en Enero a más de  $31^{\circ}\text{C}$  en

Agosto (Parker, *op cit.*, Galindo y Flores, 1974; Garcia y Larroque, 1974).

La salinidad a lo largo del Golfo no presenta variaciones considerables. El rango de variación de norte a sur es de 1‰ aproximadamente. La diferencia existente en su distribución vertical es de 1.4‰; Las variaciones estacionales son igualmente pequeñas. Estas diferencias se ven incrementadas en las lagunas y esteros en la costa este entre Isla Tiburón y San Blas, y sobre todo en las bocas de los ríos (Roden, 1979; Granados-G. J.L., 1974).

La concentración de oxígeno disuelto en el norte del Golfo decrece anormalmente al incrementar la profundidad. Al sur de Isla Tiburón una mínima concentración de oxígeno la encontramos en profundidades intermedias. Entre los 100-200m y los 1200m las concentraciones son de 0.5 mg/l aproximadamente, después de los 1200m los valores incrementan a 1mg/l, en la parte sur del Golfo esta concentración es aún mayor (Parker, *op cit.*; Granados, *op cit.*).

#### 4.- MATERIAL Y METODO

Los muestreos se realizaron del 2 al 15 de mayo de 1982 a bordo del B/O "El Puma", en el Golfo de California abarcando una red de 12 estaciones perpendiculares a la costa incluyendo cada una 3 zonas de muestreo a diferentes profundidades las cuales se denominaron A, B y C, siendo A la más somera y C la más profunda. El presente trabajo se ocupa de seis estaciones localizadas desde el sur de Isla Tiburón y Punta San Miguel hasta Rocas Consag, haciendo un total de 18 puntos de muestreo (dos de ellas se suprimieron por causas de fuerza mayor relacionadas con el funcionamiento del buque. Las áreas muestreadas son: Cabo San Miguel (28°08'00" lat. norte, 112°46'30" long. oeste) es un acantilado escarpado y rocalloso de 45.7 m de altura, (Est. 1); norte Isla Tiburón (29°09'00" lat norte 112°34'30" long oeste) Es la isla más grande del Golfo de California con una longitud de 29 millas en dirección norte-sur. (Est. 2); Isla Angel de la Guarda (Est. 3); Rocas Consag (31°16'00" lat norte,

114°20'00" long oeste). Son pequeñas en extensión, de 87.2 m de altura. La costa al norte es baja y está respaldada con llanuras que se levantan gradualmente hacia las montañas en el interior. (Est. 4). Bahía Tepoca (30°09'00" lat norte, 112°48'00" long oeste) es una bahía abierta hacia el sur, tiene una extensión de 2.5 millas aproximadamente (Est. 5); Estero Tasiota (28°10'30" lat norte, 111°49'00" long oeste) se abre en la costa 34 millas al sureste, de Punta Kino, tiene una entrada angosta con solamente 3 pies de profundidad en la pleamar (Est. 6). Las zonas suprimidas fueron la 1B y la 2C. (Fig. 1).

#### 4.1.- Trabajo de Campo.

El sistema de colecta empleado fué una draga Van Veen de 40 l de capacidad. La muestra era sacada a cubierta donde era lavada con agua corriente y utilizando un tamiz de luz de malla de 1 mm de diámetro, con el fin de desechar residuos orgánicos e inorgánicos así como a organismos más pequeños a esta medida. Posteriormente los volúmenes de muestra así obtenidos fueron colocados en una cubeta, fijados con formol 10% y etiquetados.

Simultáneamente fueron tomados parámetros hidrológicos como son temperatura del agua, salinidad, oxígeno disuelto por medio de hidrocaldas. Los resultados del análisis granulométrico de los sedimentos obtenidos fueron proporcionados por el grupo de Geología marina del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL) estación Mazatlán.

#### 4.2.- Trabajo de laboratorio.

Las muestras se lavaron nuevamente para quitarles el formol y así poder separar a los organismos del sedimento y por grupos colocarlos en frascos con alcohol 70% para su preservación. Posteriormente a los organismos pertenecientes al grupo de los Poliquetos fueron determinados a nivel de género y especie, realizando un censo del número de individuos por especies. Los organismos se colocaron en tubitos de vidrio con alcohol 70% debidamente eti-

quetados con sus respectivos datos de colecta, para así pasar a formar parte de la colección de referencia del Lab. Ecología Costera del ICMYL de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La determinación se hizo principalmente en base a las claves de Fauchald (1977), Fauvel (1923, 1927), Hartman (1968, 1969), Gardiner (1976), Day (1967) y Foster (1971).

#### 4.3.- Procesamiento de datos.

Para el análisis faunístico fue necesario corregir la abundancia absoluta de las especies, siendo ésta el número total de individuos de cada especie por estación, debido a que el volumen de las muestras no siempre fue el mismo. Para dicha corrección se sacó un factor de corrección (F.C.), el cual se obtuvo dividiendo el volumen máximo de todas las muestras entre el volumen de cada una de ellas, con el fin de estandarizar las muestras a un mismo volumen partiendo de la premisa de que los organismos están homogéneamente distribuidos en la zona de muestreo, el número total de individuos (abundancia absoluta) fué multiplicado por este F.C. obteniéndose así la abundancia corregida.

La dominancia media ( $D_m$ ) se calculó en base a las abundancias corregidas ( $D_{ci}$ ) de cada especie, entre la abundancia corregida ( $D_c$ ) total dada en porcentaje:

$$D_m = \frac{D_{ci}}{\sum D_c} \times 100$$

Según Soyer (1970) si la  $D_m \geq 1\%$  las especies se pueden considerar dominantes (Rodríguez et al, 1980).

Se calculó también la frecuencia relativa ( $Fr$ ), siendo ésta el número de estaciones en la que aparece una especie durante todo el muestreo ( $M_i$ ), entre el total de estaciones ( $M$ ):

$$Fr = \frac{M_i}{\sum M} \times 100$$

Si la frecuencia es mayor o igual que el 50%, la especie se considera constante o frecuente (Soyer, *op cit*), (Rodriguez, *op cit*).

Se obtuvo también el índice de Simpson:

$$L' = 1 - \sum_{i=1}^2 (P_i)^2$$

donde  $P_i$  = número de individuos de la especie entre el número total de individuos

Este índice da como resultado la probabilidad de aparición de dos individuos de la misma especie en una muestra dada.

El índice de Shannon-Weaver también fue calculado. Este índice plantea la probabilidad de encontrar a un individuo de una especie dada en la muestra:

$$H' = \sum_{i=1}^2 P_i \ln P_i$$

Este índice presenta dos componentes principales que son la riqueza de especies (D) y la uniformidad de distribución de los individuos en las especies (J). Ambos componentes también fueron calculados de la siguiente manera:

$$D' = \frac{S - 1}{\ln N}$$

donde S es el número total de especies en una colecta y N el número total de individuos de todas las especies.

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

donde  $H_{\max}$  es la diversidad máxima y es igual al  $\ln S$  (Krebs, 1978)

TABLA I. Lista faunística (ordenamiento sistemático según Fauchald 1977).

PHYLUM ANNELIDA

CLASE POLYCHAETA

ORDEN ORBINIIDA

I Fam. Orbinidae

- 1.- *Haploscoloplos panamensis* Monro, 1933
- 2.- *Orbinia papillosa* (Ehlers, 1907)
- 3.- *Scoloplos acmeceps* Chamberlin, 1919
- 4.- *S. armiger* (Müller, 1776)
- 5.- *S. (Leodamas) ohlini* Ehlers, 1901

II Fam. Paraonidae

- 6.- *Aricidea neosuecica* (Hartman, 1965)
- 7.- *A. suecica* (Eliason, 1920)

ORDEN COSSURIDA

III Fam. Cossuridae

- 8.- *Cossura pygodactylata* Jones, 1956

ORDEN SPIONIDA

SUBORDEN SPIONIFORMIA

IV Fam. Spionidae

- 9.- *Apoprionospio pygmaea* (Hartman, 1961)
- 10.- *Minuspio cirrifera* (Wirén, 1883)
- 11.- *Paraprionospio* cf. *pinnata* (Ehlers, 1904)
- 12.- *Prionospio ehlersi* Fauvel, 1928
- 13.- *P. steenstrupi* Malmgren, 1861
- 14.- *P. sp1*
- 15.- *Scolecolepides sp1*
- 16.- *Spiophanes lowai* Solís Weiss, 1983

V Fam. Magelonidae

- 17.- *Magelona californica* Hartman, 1933
- 18.- *M. pacifica* Monro, 1933

SUBORDEN CIRRATULIFORMIA

VI Fam. Cirratulidae

- 19.- *Caulleriella hamata* (Hartman, 1942)
- 20.- *Tharyx annulosus* Hartman, 1965

ORDEN CAPITELLIDA

VII Fam. Capitellidae

- 21.- *Notomastus lobatus* Hartman, 1947
- 22.- *Pseudocapitella* spl

VIII Fam. Maldanidae

- 23.- *Euclymene ludertziana* Augener, 1918
- 24.- *Maldane sarsi* Malmgren, 1865

ORDEN OPHELIIDA

IX Fam. Opheliidae

- 25.- *Armandia intermedia* Fauvel, 1902

ORDEN PHYLLODOCIDA

SUBORDEN PHYLLODOCIFORMIA

X Fam. Phyllodocidae

- 26.- *Anaitides longipes* (Kinberg, 1866)
- 27.- *A. madeiriensis* (Langerhans, 1880)
- 28.- *Gentyllis* spl
- 29.- *Phyllodoce fristedti* Bergström, 1914
- 30.- *P. schmardae* Day, 1963
- 31.- *Prophyllodoce cf hawaii* Hartman, 1966

SUBORDEN APHRODITIFORMIA

SUPERFAMILIA APHRODITACEA

XI Fam. Aphroditidae

- 32.- *Aphrodita japonica* Marenzeller, 1879
- 33.- *A. parva* Moore, 1905

XII Fam. Polynoidae

- 34.- *Thormora johnstoni* (Kinberg, 1855)

XIII Fam. Polyodontidae

- 35.- *Panthalis pacifica* Treadwell, 1914
- 36.- *Polyodontes panamensis* (Chamberlin, 1919)

XIV Fam. Sigalionidae

- 37.- *Sthenelanelia corallicola* Thomasin, 1972
- 38.- *Sth. uniformis* Moore, 1910
- 39.- *Sthenelais variabilis* Potts, 1910
- 40.- *S. verruculosa* Johnson, 1897
- 41.- *Sthenolepis fimbriarum* (Hartman, 1930)
- 42.- *Thalanessa djiboutiensis* (Gravier, 1901)

SUBORDEN NEREIDIFORMIA

XV Fam. Syllidae

- 43.- *Syllis gracilis* Grube, 1840

- XVI Fam. Nereidae
- 44.- *Ceratonereis mirabilis* Kinberg, 1866
  - 45.- *C.* cf *paucidentata* (Moore, 1903)
  - 46.- *Kainonereis alata* Chamberlin, 1919
  - 47.- *Leptonereis laevis* Kinberg, 1866
  - 48.- *Neanthes succinea* (Fray & Lewckay, 1849)
  - 49.- *Nereis eugeniae* (Kinberg, 1866)
  - 50.- *Platynereis bicanaliculata* (Baird, 1863)
  - 51.- *P. dumerlii* (Audoin & Milne-Edwards, 1833)
  - 52.- *Rullierinereis* ♂ *Nicon* spl
  - 53.- *Nereis* ♂ *Neanthes* spl

SUBORDEN GLYCERIFORMIA

- XVII Fam. Glyceridae
- 54.- *Glycera americana* Leidy, 1855
  - 55.- *G. capitata* Oersted, 1843
  - 56.- *G. convoluta* Keferstein, 1862
  - 57.- *G. longipines* Grube, 1878
  - 58.- *G. oxycephala* Ehlers, 1888
  - 59.- *G. papillosa* Grube, 1857
  - 60.- *G. sphyrabrancha* Schmarða, 1861
  - 61.- *G. tessellata* Grube, 1865

- XVIII Fam. Goniadidae
- 62.- *Glycinde* spl
  - 63.- *G. solitaria* Webster, 1879
  - 64.- *Goniada brunnea* Treadwell, 1906
  - 65.- *Goniadella gracilis* (Verrill, 1873)

- XIX Fam. Nephtyidae
- 66.- *Aglaophamus dicirris* Hartman, 1950
  - 67.- *A. lyrochaeta* Fauvel, 1902
  - 68.- *Nephtys picta* Ehlers, 1868
  - 69.- *N. capensis* Day, 1953
  - 70.- *N. singularis* Hartman, 1950
  - 71.- *N. squamosa* Ehlers, 1887

ORDEN AMPHINOMIDA

- XX Fam. Amphinomidae
- 72.- *Chloeia* cf *entypa* Chamberlin, 1919
  - 73.- *Eurythoe complanata* (Pallos, 1766)

ORDEN EUNICIDA

SUPERFAMILIA EUNICEA

- XXI Fam. Onuphidae
- 74.- *Diopatra tridentata* Hartman, 1944
  - 75.- *D. ornata* Moore, 1911
  - 76.- *D. splendidissima* Kinberg, 1865
  - 77.- *Kinbergonuphis orensanzi* (Fauchald, 1982)
  - 78.- *Nothria cynchylega* (Sars, 1835)

- XXII Fam. Eunicidae  
79.- *Eunice vitata* (Delle Chiajani 1878)  
80.- *Marphysa disjuncta* Hartman, 1961

- XXIII Fam. Lumbrineridae  
81.- *Lumbrineris bassi* Hartman, 1944  
82.- *L. cruzensis* Hartman, 1944  
83.- *L. inflata* Moore, 1911  
84.- *L. januarii* (Grube, 1878)  
85.- *L. limicola* Hartman, 1944  
86.- *L. latreilli* Audoin & Milne-Edwards, 1834  
87.- *L. minima* Hartman, 1944  
88.- *Ninoe foliosa* Fauchald, 1972  
89.- *N. longibranchia* Fauchald, 1972

- XXIV Fam. Arabellidae  
90.- *Biborin ebola* Chamberlin, 1919  
91.- *Drilonereis falcata* Moore, 1911  
92.- *Notocirrus californiensis* Hartman, 1944

ORDEN STERNASPIDA

- XXV Fam. Sternaspidae  
93.- *Sternaspis fossor* (Stimpson, 1854)

ORDEN OWENIIDA

- XXVI Fam. Oweniidae  
94.- *Owenia collaris* Hartman, 1955

ORDEN FLABELLIGERIDA

- XXVII Fam. Flabelligeridae  
95.- *Brada pluribranchiata* (Moore, 1923)

ORDEN TERESELLIDA

- XXVIII Fam. Pectinariidae  
96.- *Pectinaria* sp1

- XXIX Fam. Ampharetidae  
*indeterminables*

- XXX Fam. Terebellidae  
97.- *Pista alata* Moore, 1904  
98.- *P. cristata* (Müller, 1776)

- XXXI Fam. Trichobranchidae  
99.- *Terebellides stroemi* Sars, 1835

ORDEN SABELLIDA

- XXXII Fam. Sabellidae  
100.- *Amphiglena* sp1  
101.- *Fabrisabella vesiculosa* Hartman, 1969  
103.- *Chone* cf *minuta* Hartman, 1944  
104.- *Chone* sp1

## 5.- RESULTADOS Y DISCUSION

Se determinaron 1,366 individuos distribuidos en 32 familias, 67 géneros y 103 especies. En la tabla I podemos ver la lista faunística (ordenamiento sistemático según Fauchald, 1977).

### 5.1.- Problemas taxonómicos

Algunos organismos presentan dificultades para su determinación. Sin embargo, en la mayoría de los casos, se llegó a nivel específico considerando que algunas de las características no eran determinantes, o bien, que los individuos se encontraban aún en estados juveniles, es decir, que presentaban características no definibles completamente para la especie, por lo tanto no se podía corroborar su determinación. Estos casos se mencionan a continuación:

#### Familia Spionidae

-*Paraphionospio* cf *pinnata*. 466 organismos que presentan tres pares de branquias que empiezan en el primer setígero, sin embargo no son las tres pinadas, algunas son cirriformes, sin importar el orden en que se encuentran, esta característica permite suponer que pueden estar en estado regenerativo (Treadwell, 1951).

-*Prionospio* sp. Se presentó un organismo con una branquia muy pinada en el segundo setígero y tres branquias cirriformes en el tercero, cuarto y quinto setígero. Esto no concuerda con ninguna especie reportada; Podría ser que sucediera aquí lo mismo que con *P.* cf *pinnata*; sin embargo, son organismos incompletos en los que no se pueden observar parapodios posteriores, lo cual dificulta aún más su determinación (Lighth, 1977).

#### Familia Capitellidae

-*Pseudocapitella* sp. Un individuo incompleto, por lo que no se pue-

den observar en los setígeros posteriores la ausencia o presencia de ganchos neuropodiales, característica importante en la determinación a especie (Fauchald, *op cit*).

#### Familia Phyllodocidae

- *Gentyllis* sp. Un organismo en mal estado por lo que no se pudo observar estructuras importantes para su determinación.
- *Prophyllodoce* cf *hawaiiia*. En este género solo se ha reportado esa especie, las características coinciden totalmente con la diagnosis del género, por lo que se cree sea de esa especie. Sin embargo no se cuenta con la bibliografía donde se pueda corroborar la diagnosis de la especie (Fauchald, *op cit*)

#### Familia Nereidae

- *Ceratonereis* cf *paucidentata*. Un organismo incompleto por lo que no se puede saber si en los parapodios posteriores presentan o no falcígeros, sin embargo se asemeja mucho a esta especie en el resto de las características (Moore, 1903).

#### Familia Amphinomidae

- *Chloecia* cf *entypa*. 79 individuos de pequeña talla que presentaban características de esa especie excepto el número de setígeros totales y el tamaño del organismo y creemos se trate de un estado juvenil de la especie (Hartman, 1969)

#### Familia Pectinariidae

- *Pectinaria* sp. Un individuo en muy mal estado e incompleto, por lo que no se pueden hacer disecciones para observar estructuras necesarias para la determinación; a pesar de esto, se pudo observar que el velo marginal era serrado, característica principal del género. (Day, 1967).

#### Familia Sabellidae

- *Amphiglena* sp. 10 individuos carentes de la parte posterior por

lo que no se observan los uncínis abdominales, principio de las claves de este género.

-*Chone* sp. Dos individuos en mal estado en el que no se aprecian características tales como los uncínis, estructura importante en la determinación de la especie.

-*Chone* cf *minuta*. 88 individuos de pequeña talla que presentaban características de esa especie excepto el número de setígeros abdominales y torácicos, por lo que creemos se trate de un estado juvenil de la especie (Hartman, 1944).

-Cirrátulidos indeterminables por ausencia de branquias

-Maldánidos indeterminables por ausencia de placa anal

-Polynoide. Un organismo indeterminable por estar incompleto.

-Nereidos. 7 organismos no determinables a género por estar incompletos, dos de ellos podrían ser *Rullierinereis* ó *Nicon*, sin embargo no se observan setígeros posteriores, importantes en la determinación del género. Los cinco restantes podrían ser *Nereis* ó *Neanthes* y por la misma causa no se determinó el género (Fauchald,

-Amfarétidos indeterminables por ausencia de branquias.

## 5.2.- Especies no reportadas en el área.

De los 67 géneros y 103 especies revisadas, solo 3 géneros y 19 especies no habían sido reportadas para el área, las que se mencionan a continuación:

Géneros no reportados para el área .

Fam. Phyllodocidae: *Prophyllodoce*

Fam. Nereidae: *Kainonereis* ; *Leptonereis*

Especies no reportados para el área

Fam. Spionidae: *Prionospio ehlersi*

Fam. Cirratulidae: *Tharyx annulosus*

Fam. Opheliidae: *Armandia intermedia*

Fam. Phyllodocidae: *Phyllodoce fristedti*; *P. schmärdai*; *Prophyllodoce*  
cf *hawaii*

Fam. Sigalionidae: *Sthenelanelia corallicola*; *Sthenelais variabilis*;  
*Thalanessa djiboutiensis*

Fam. Nereidae: *Kainonereis alata*; *Leptonereis laevis*; *Nereis eugeniae*

Fam. Glyceridae: *Glycera longipines*; *G. papillosa*; *G. sphyrabrancha*

Fam. Nephtyidae: *Nephtys capensis*; *N. picta*  
Fam. Onuphidae: *Kinbergonuphis orensanzi*  
Fam. Lumbrineridae: *Lumbrineris januarii*

### 5.3.- Parámetros hidrológicos y sedimentológicos.

En la tabla III, se presentan los valores de los parámetros hidrológicos y sedimentológicos, así como la localización y profundidad de las estaciones muestreadas.

#### 5.3.a.- Parámetros hidrológicos.

La profundidad de la zona A va de 23m en la estación 2 hasta los 50m en la estación 6; en la zona B la profundidad va de los 37m en la estación 3 hasta los 78m en la estación 4, mientras que la zona C va de los 77m en la estación 3 a los 109m en la estación 5.

Se obtuvieron pocos cambios en la temperatura del agua para cada nivel ó zona, sin embargo, observamos la máxima temperatura en la zona A de la estación 4 con un valor de 20.01°C y la mínima en la zona C de la estación 3 con un valor de 14.06°C.

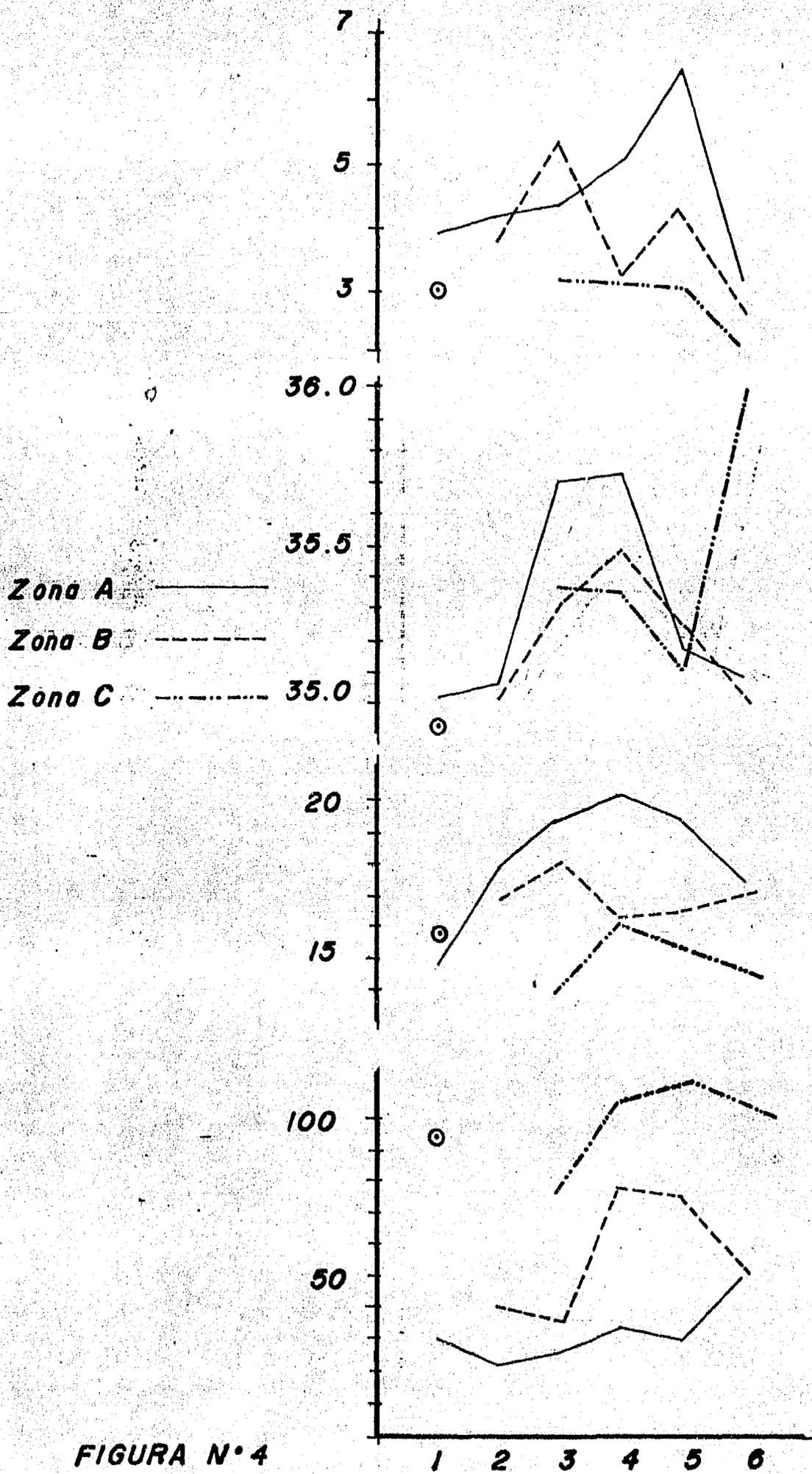
La salinidad al igual que la temperatura casi no presenta variaciones en las 3 zonas, la máxima fué de 35.94‰ en la estación 6C y la mínima fué de 34.93‰ en la estación 1C.

Las concentraciones de oxígeno disuelto experimentan un aumento en la estación 5A obteniendo un valor de 6.45 mg/l y una disminución en la concentración con un valor de 3.16 mg/l en la estación 6A. En la zona B presenta fluctuaciones a lo largo de las estaciones, con un valor mínimo de 2.72 mg/l en la estación 6 y un valor máximo de 5.25 mg/l en la estación 3.

En la figura 4 observamos el comportamiento de dichos parámetros. Se observa que la salinidad tiene un ligero aumento con el incremento de la profundidad, así como un decremento en la temperatura.

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	PROFUN. (m)	TEMP. (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (mg/l)	ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA (%)	CLASIFICACION TEXTURAL DEL SEDIMENTO	
1	A	28°08'7"	112°48'2"	30	14.81	35.01	3.94	100.0	---	arenoso	
	B	-----	-----	---	---	---	---	---	---	-----	
	C	28°08'0"	112°43'5"	95	15.93	34.93	3.02	100.0	---	arenoso	
2	A	29°28'0"	112°27'8"	23	17.81	35.06	4.16	100.00	---	arenoso	
	B	29°20'8"	112°25'9"	40	16.93	35.02	3.98	---	---	-----	
	C	-----	-----	---	---	---	---	---	---	-----	
3	A	30°17'7"	114°35'5"	26	19.37	35.70	4.32	8.0	42.4	49.7	Arcillo-limoso
	B	29°49'5"	114°18'0"	37	18.07	35.30	5.25	23.8	42.7	33.5	limo-arcilloso
	C	29°55'3"	114°20'1"	77	14.06	35.37	3.16	1.8	45.6	52.6	arcillo-limoso
4	A	31°16'2"	114°22'5"	34	20.01	35.72	5.05	79.1	12.0	8.9	areno-limoso
	B	31°09'0"	114°15'3"	78	16.42	35.48	3.20	75.2	17.9	6.9	areno-limoso
	C	30°59'5"	114°04'3"	104	16.02	35.35	3.19	71.9	16.1	9.7	areno-limoso
5	A	30°12'4"	112°47'5"	30	19.38	35.18	6.45	16.1	73.7	10.3	limo-arenoso
	B	30°07'5"	112°51'4"	75	16.57	35.25	4.23	---	---	---	-----
	C	30°02'5"	112°56'7"	109	15.47	35.10	3.08	54.3	29.8	16.8	areno-limoso
6	A	28°16'8"	111°31'7"	50	17.35	35.09	3.16	83.5	9.8	6.7	areno-limoso
	B	28°13'8"	111°78'0"	54	16.91	35.07	2.72	77.8	13.6	8.6	areno-limoso
	C	28°09'6"	111°42'0"	102	14.77	35.94	2.03	100.0	---	---	arenoso

Tabla III.- Parámetros hidrológicos y Sedimentológicos



**FIGURA N° 4**

*Variación de los parámetros hidrológicos en las estaciones.*

### 5.3.b.- Parámetros sedimentológicos

En la tabla III se encuentran los porcentajes de arenas, limos y arcillas correspondientes al análisis de los sedimentos de las zonas muestreadas.

La mayoría de sedimentos son de tipo arenoso o con alto contenido de arenas, a excepción del 25% de las estaciones muestreadas que presentaron arcillas, así vemos que la estación 1A; 1C; 2A y 6C tienen un 100% de arenas, la estación 4, 5C, 6A y 6B tienen sedimento de tipo areno-limoso mientras que las estaciones 3B y 5A presentan sedimento de tipo limo-arenoso y las estaciones 3A y 3C son de tipo arcillo-limoso. Esto comprueba lo dicho por Shepard (1954). (Fig. 3)

### 5.4.- Análisis faunístico.

En la tabla II podemos observar las abundancias absolutas, abundancias corregidas, dominancias medias de cada especie y los índices de diversidad calculados, la uniformidad, variedad de especies y diversidad máxima por estación de muestreo.

En la figura 5 tenemos las abundancias absolutas y abundancias corregidas por estación. La estación 1B y la estación 2C no fueron muestreadas por causas de fuerza mayor relacionadas con el funcionamiento del buque por lo que no se tomaron en cuenta para el análisis faunístico global.

Encontramos el mayor número de organismos muestreados en la estación 6B con 399 individuos y el menor número de individuos en la estación 3A con 16 organismos, mientras que la máxima expresión de la abundancia corregida la encontramos en la estación 4B obteniendo un valor de 2,563 individuos y la mínima en la estación 5B con 23 individuos.

#### 5.4.a.- Abundancia, diversidad, uniformidad y riqueza de especies por zona.

En la figura 6 nos podemos dar cuenta de que el com-



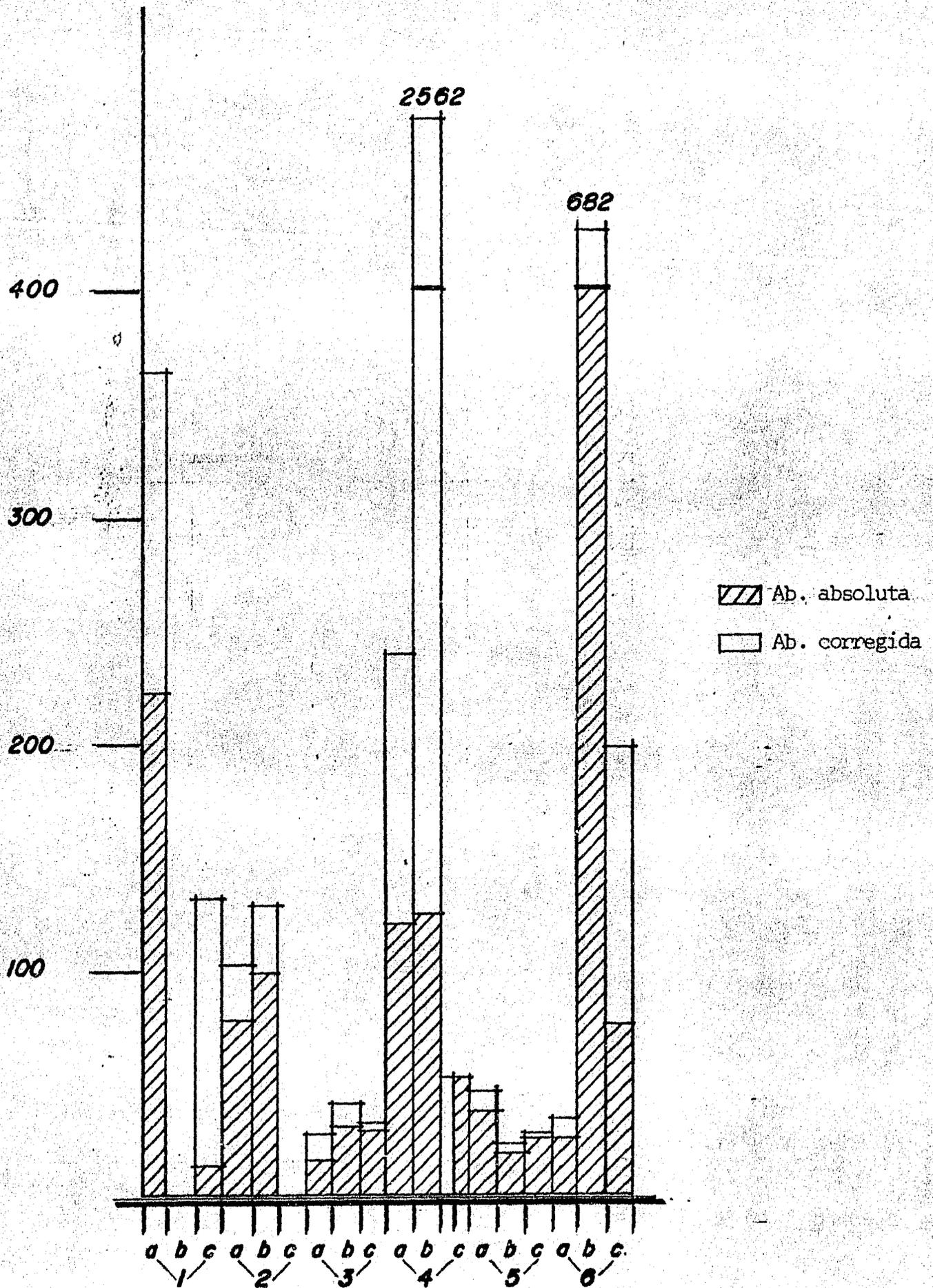


FIGURA N° 5

Comparación de las abundancias absolutas y las abundancias corregidas.

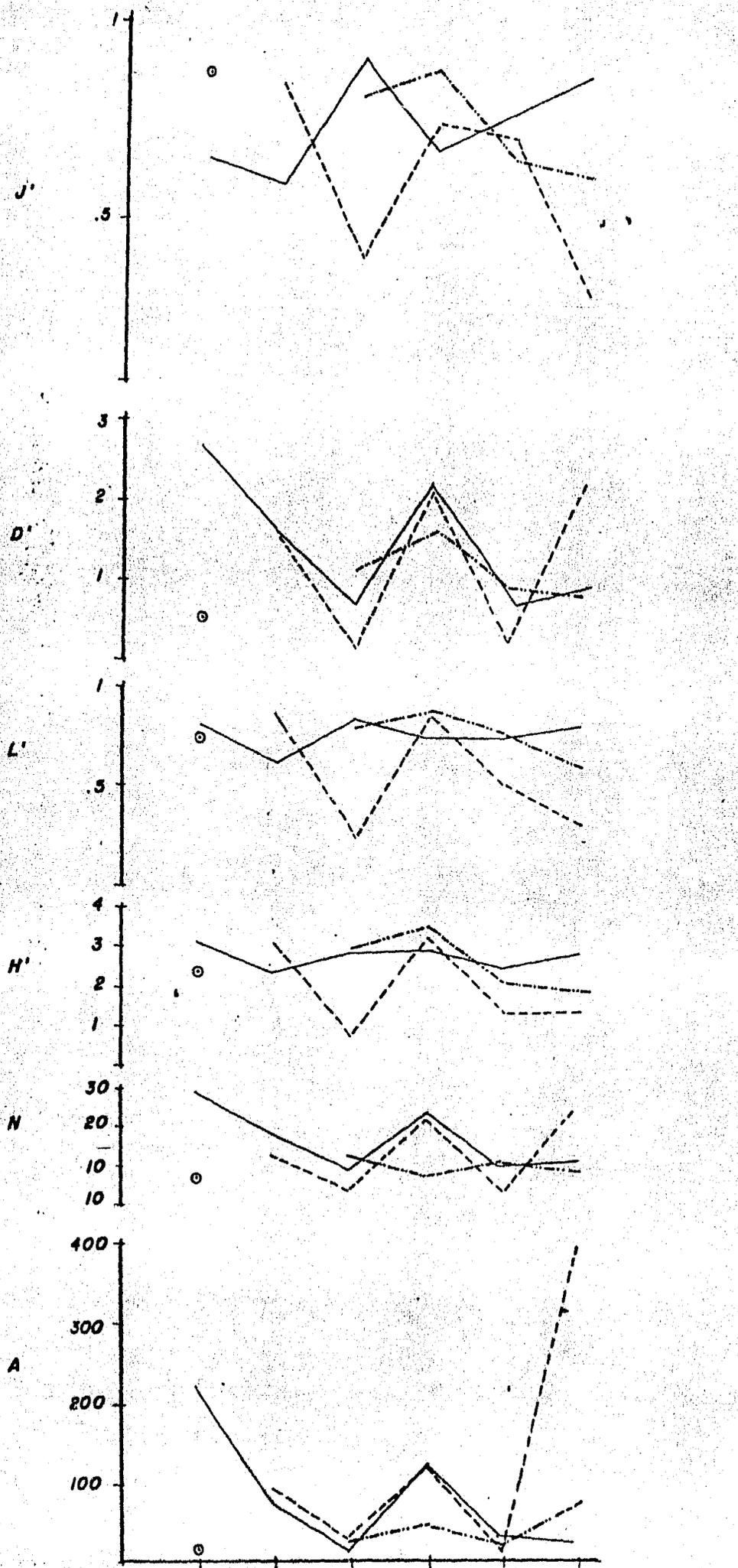


FIGURA N° 6.  
 Abundancias absolutas (A); N° de especies (N); Diversidad de Shannon Weaver (H'); Simpson (L'); Riqueza de especies (D'); Uniformidad (J) por zona de muestreo. ZONA A — ZONA B - - - ZONA C - · - · -

portamiento de las curvas para ambos índices calculados es semejante, observando que la zona C tiene mayor diversidad exceptuando la estación 6, donde la máxima diversidad la tiene la zona A. Lo interesante es que en la estación 6, las zonas A y B están prácticamente a la misma profundidad o sea que la 6B no constituye una excepción a lo antes dicho. (Fig. 4).

Sanders (1968) postula que la diversidad es mayor en los fondos marinos que en áreas someras, esto lo explica por la teoría de la estabilidad-tiempo (Gray, 1981) lo cual apoya los resultados obtenidos.

En ambientes someros, la fauna esta sujeta a fluctuaciones impredecibles de los factores ambientales y muchas especies no toleran estos cambios. Para las especies que si las toleran, estos pueden representar o no ventajas, por ejemplo en el caso de haber competencia y/o predación. En cambio, las zonas más profundas son mucho más estables por lo que las especies se han adaptado a lo largo del tiempo siendo quizá causa de mayor competencia el alimento, que probablemente sea el recurso limitante.

En la estación 6, la zona C no se encuentra hacia el centro del Golfo, sino que se localiza hacia el norte (Fig. 1). Lo que probablemente explique porque no fué la más diversa en esa estación, sea el bajo contenido de oxígeno disuelto en el agua y su alto valor de la salinidad.

La zona A es la que se mantiene dentro de un rango más estable de diversidad, no así en cuanto a la riqueza de especies y a la uniformidad. Se observa que la estación 1 presenta una gran riqueza de especies y una gran abundancia por lo que se alcanza ahí un valor para  $H'$  de 3.16 y para  $L'$  de 0.80; estos valores son considerados altos. En uniformidad, alcanza un valor igualmente alto de 0.65. La zona C de la misma estación presenta poca abundancia total y poca riqueza de especies. Sin embargo, tiene una uniformidad de 0.87, por lo que presenta una alta diversidad ( $H' = 2.44$ ;  $L' = 0.77$ ).

La zona B para todas las estaciones presenta un comportamiento variable. Encontramos así que en la estación 6 se pre-

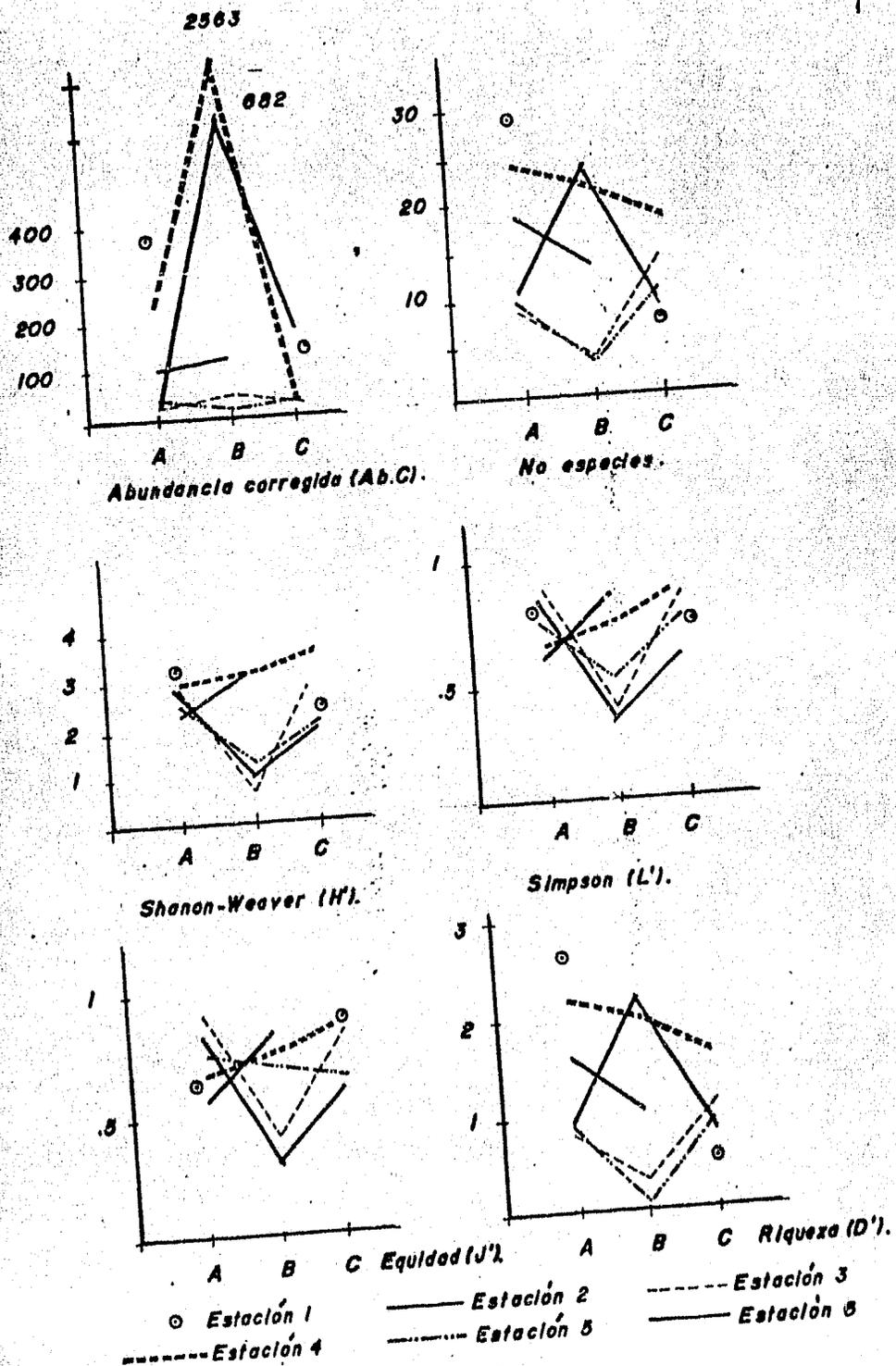
senta la máxima abundancia absoluta y el mayor número de especies. La uniformidad es muy baja la que nos dará bajos índices de diversidad. A pesar de esto, la estación 4 se presenta como una zona con una gran diversidad, lo cuál significa que los individuos estén más uniformemente repartidos en la zona y que existe gran cantidad de especies.

Observamos también que la estación 2B presenta alta diversidad y alta uniformidad y riqueza a pesar de su poca abundancia absoluta y número de especies.

#### 5.4.b.- Abundancia corregida, diversidad, uniformidad y riqueza de especies por estación de muestreo.

En la figura 7, podemos observar el comportamiento de cada transecto para cada parámetro ecológico medido, hay estaciones que se comportan de manera semejante; la abundancia corregida presenta dos picos en la zona B para las estaciones 4 y 6 y la zona C de todas las estaciones tienden a tener un comportamiento semejante. La zona A tiene muy poca variación en los valores encontrados para varios parámetros estudiados (H'; J'; L').

En las estaciones 1 y 2 falta una zona de muestreo, a pesar de eso podríamos inferir el punto de ambas zonas, concluyendo que la estación 2 se comporta de manera semejante que la estación 4. En cuanto a abundancia corregida, en ambas se nota una disminución hacia la zona C al igual que el número de especies el índice de Shanon-Weaver demuestra una diferencia en la zona C así como la riqueza de especies. La uniformidad se comporta exactamente igual en las zonas que podemos ver ( A y C). Esto se puede deber a que los parámetros hidrológicos son muy semejantes en ambas estaciones, excepto en concentración de oxígeno disuelto que en la estación 4 experimenta un decaimiento hacia la zona B y en la estación 2 se mantiene constante.



**FIGURA N° 7**  
 Abundancia absoluta; Abundancia corregida, índices de diversidad de Shannon-Weaver y Simpson, equidad y riqueza de especies por transecto.

Considerando y analizando la figura 1, se observa que la estación 4 se encuentra en el Delta del Río Colorado, que constituye un aporte considerable tanto de sedimentos como de nutrientes y contaminantes, además de ocupar una posición importante en el Golfo de California. En este punto, se cree que las corrientes juegan un papel muy importante pero se carece de estudios extensos y certeros sobre la circulación. Aún así se sabe que la circulación del agua es hacia el norte y gira en sentido contrario de las manecillas de un reloj (Van der Haal & Stone, 1973). Esto le da un papel interesante a la estación 4 por lo que puede ser esta una estación con gran diversidad y abundancia en cuanto a individuos y a especies. La estación 2 se encuentra resguardada hacia el sur por Isla Tiburón, se supone que por ahí sube la corriente y choca con la Isla, lo cual ocasiona condiciones similares a las de la estación 4.

Observando la misma figura, podemos caer en la cuenta de que el comportamiento de las estaciones 3 y 5 es muy semejante, presentando ligeras diferencias como son la mayor abundancia en la estación 3B. En cuanto al número de especies, hay más cantidad de especies en la estación 3C. La riqueza o variedad de especies experimenta un aumento hacia la zona C de estas 2 estaciones con respecto a las demás estaciones. Se observa que la uniformidad presenta una diferencia en la estación 3; hay un decremento considerable en la zona B y un aumento en la zona C mientras que en la estación 5 hay una disminución hacia la zona C, de manera constante, lo cual explica el comportamiento de los índices de diversidad obtenidos dependiendo más de la uniformidad que de la riqueza de especies (Krebs, 1978).

Igualmente encontramos que las estaciones 1 y 6 tienen ciertas semejanzas a pesar de que la estación 1 no fué muestreada la zona B, sin embargo en la zona A y la zona C en cuanto a diversidad es muy semejante observándose diferencias en la uniformidad y en la riqueza de especies. La estación 1A tiene gran

riqueza y poca uniformidad, mientras que la estación 6A tiene poca riqueza y gran uniformidad siendo el comportamiento inverso para la zona C de ambas estaciones ocasionando ésto una comparatibilidad, ya que se igualan las estaciones.

Todas las comparaciones aquí hechas demuestran semejanzas entre estaciones a mismas latitudes exceptuando la estación 2 y la 4 que presentan condiciones semejantes ocasionadas por el flujo de la corriente.

#### 5.4.c.- Distribución de las especies dominantes.

Se obtuvieron 12 géneros y 17 especies con más del 1% de Dm, por lo que se consideran dominantes, estos géneros y especies son: *Scoloplos (Leodamas) ohlini*; *Paraprionospio cf pinnata*; *Leptonereis laevis*; *Nereis* 6 *Neanthes* sp1 ; *Glycera americana*; *G. capitata*; *G. convoluta*; *G. longipines*; *G. sphyrabrancha*; *Goniada brunnea*; *Aglaophamus dicirris*; *Chloeia cf entypa*; *Diopatra splendidissima*; *D. tridentata*; *Kinbergonuphis orensanzi*; *Owenia collaris* y *Chone cf minuta*.

La distribución de las especies dentro del Golfo presenta ciertos patrones. Encontramos que el sedimento en las zonas muestreadas tiende a ser muy semejante y en general tiende a ser arenoso o bien areno-limoso. En los parámetros hidrológicos también existe cierta homogeneidad, por lo que la distribución debe estar más en relación con las corrientes del agua que son hacia el norte, girando en sentido contrario a las manecillas de un reloj. Debido a esto podríamos decir que si una especie la encontramos del lado peninsular y en la parte norte, esta especie podría estar distribuida en todo el Golfo, como es el caso de *Scoloplos (L.) ohlini*. Los orbínidos se alimentan de depósitos directamente, no son selectivos y son comunes en áreas arenosas; estos organismos se localizan desde aguas someras hasta aguas profundas; viven en madrigueras que excavan en el sedimento. Esta especie se encontró en sedimentos de tipo arenoso, pero también de tipo arcillo-limoso. Esto último no corresponde al hábitat

reportado. En la figura 8 se muestra la distribución y su abundancia relativa en el área.

Los glicéridos encontrados y que presentan una amplia distribución dentro del Golfo son *Glycera capitata*, *G. americana* y *G. sphyrabrancha*. Se encontraron desde la parte central hasta la parte norte. Otras como *G. convoluta* y *G. longipines* solo se encontraron en la parte norte, en la desembocadura del Río Colorado. Los glicéridos son en su mayoría excavadores de sustratos blandos en el que forman madrigueras; o bien viven libres bajo las rocas. Algunos de ellos se alimentan de detritus, otros son saprófagos, carnívoros o bien absorben la materia orgánica disuelta en el agua (Fauchald, 1971). Este es el caso de *G. convoluta* y *G. longipines*. En la figura 9 y 10 podemos observar su distribución. Aquí ambas especies aprovechan el aporte de materia orgánica del Río Colorado; el sedimento en esta zona es de tipo areno-limoso. *G. capitata* fué encontrada en la estación 1 y en la 4, mientras que a *G. americana* en las estaciones 4 y 6 y a *G. sphyrabrancha* en las estaciones 4, 6 y 3. Los sedimentos en estas estaciones son de tipo arenoso en su mayoría, exceptuando la estación 3 en la que predominó el sedimento de tipo limo-arcilloso. La mayor abundancia de *G. sphyrabrancha* se encontró en la estación 4, donde, como ya ha sido mencionado, la cantidad de materia orgánica es muy grande, a causa de la desembocadura del Río Colorado. Esto es ventajoso para especies de hábitos alimenticios como los glicéridos. La distribución de estas especies las podemos observar en las figuras 9-13. *G. sphyrabrancha* y *G. longipines* no habían sido reportadas dentro del área; sin embargo, han sido reportadas en el océano indopacífico-tropical, pudiendo llegar al golfo en estado larvario acarreada por corrientes o por algún otro medio de dispersión.

Dentro de las especies dominantes, encontramos especies pertenecientes a la Familia Nereidae, estas especies son *Leptonereis laevis* y *Nereis* ó *Neanthes*. A *Leptonereis laevis* la encontramos solo en la estación 4. En la figura 7 nos dimos cuenta de la existencia de semejanzas en cuanto a la diversidad, uniformidad y riqueza de especies de algunas estaciones como son la estación 4

con la estación 2 y la estación 1 con la 6. Estas cuatro estaciones presentan sedimento de tipo arenoso, temperaturas que no varían en más de dos grados con excepción de la estación 4A, salinidades que van de 34.93‰ a 35.94‰, rango tolerable por *L. laevis*, probablemente poco adecuado para *Nereis* o *Neanthes* sp1 que encontramos solo en la estación 4 (Fig. 14). Los neréidos son omnívoros, algunos carnívoros y otros son fitófagos, se pueden encontrar en infinidad de lugares por su poca selectividad alimenticia. Gran número de neréidos forman tubos mucosos en los que adhieren granos de arena o conchas presentando cierta movilidad dentro de estos. Por todo lo anteriormente mencionado podríamos decir que en subsecuentes muestreos, es probable que la distribución de estas especies se amplie a todo el Golfo.

Lo mismo ocurre con algunas especies de onúfidos que resultaron ser dominantes y que presentan una amplia distribución dentro del Golfo como son *Diopatra splendidissima* la cual se encontró en la estación 3 y 4; *Kinbergonuphis orensanzi* en las estaciones 1, 4 y 6; y *D. tridentata* que se presentó en las estaciones 1 y 4 (Figs. 15, 16 y 17). La mayoría de los onúfidos son tubícolas, aunque algunos son sésiles, se encuentran en sustratos blandos y son capaces de abandonar sus tubos en caso de peligro; todos son excavadores y se alimentan de depósitos superficiales. Las 3 especies encontradas aquí como dominantes, las encontramos en sedimentos de tipo areno-limoso. Esto concuerda con sus hábitos excavadores; las diferencias de temperatura de una estación a otra, o bien dentro de las estaciones es de más de 5°C teniendo la mínima en la estación 3C y la máxima en la 4A, distribución que coincide con la de *D. splendidissima*. La otra variación importante obtenida fué la concentración de oxígeno, con valor mínimo en la estación 6C y un máximo en la estación 3B, lo cuál indica la tolerancia de las especies a estas variaciones. *Kinbergonuphis orensanzi* se presenta a ambos lados del Golfo y en la parte más septentrional por lo que es factible encontrarla en el resto de las zonas muestreadas, ya que la homogeneidad en cuanto a sustrato es grande así como en cuanto al resto de los parámetros.

*K. ohensanzi* es una especie que solo estaba reportada para el océano Atlántico, sin embargo se encontró en esta zona y posiblemente logró su paso a través del Canal de Panamá con la ayuda de corrientes o bien por algún otro medio indirecto de dispersión.

Una especie con amplia distribución fue *Aglaophamus dicirris* (Fig. 18) perteneciente a la familia de los Nephtyidae. Estos son comúnmente encontrados en sustratos lodosos y arenosos. Las estaciones donde se han encontrado presentan sustratos 100% arenosos y sustratos de tipo areno-limoso. Esta especie aunque fue de las más frecuentes, no fue de las más abundantes. La estación en la que alcanzó su máxima abundancia fue la estación 3B, manifestando una amplia tolerancia de temperatura (hasta de 6°C), de salinidad (de menos de 1‰) y a la concentración de oxígeno disuelto (hasta de 2 mg/l). Es probable encontrar a esta especie distribuida a lo largo de todo el Golfo donde el sedimento sea adecuado ya que tiene un amplio rango de tolerancia a los demás parámetros hidrológicos.

La especie quizá más importante fue *Paraphionospio* cf *pinnata* perteneciente a la familia Spiönidae ya que es la especie más frecuente y la más abundante (Fig. 19). Los spiönidos son organismos muy comunes en todos los ambientes; algunos son excavadores de las rocas o sustratos calcáreos, otros son habitantes de sustratos blandos y otros viven libres bajo rocas o entre la arena y lodo. Este es el caso de *P.* cf *pinnata* es una especie cosmopolita que podemos encontrar a cualquier profundidad. Presenta una gran tolerancia a los cambios hidrológicos; la encontramos muy abundante en la zona de la desembocadura del Río Colorado y en la estación 6. En la única estación donde no se presentó fue en la estación 1.

Otra especie que presenta una amplia distribución sin ser abundante es *Goniada brunnea* perteneciente a la familia Goniadidae. A esta especie la encontramos en la estación 1, 2 y 4 (Fig. 20) Los sedimentos en estas estaciones son de tipo arenoso y areno-limoso siendo esto ventajoso para sus costumbres excavadoras.

También reportamos como dominantes a *Owenia collaris*, *Chloeia* cf *entypa* y *Chone* cf *minuta*. *O. collaris* es común en sustratos blandos mientras que *Chloeia* cf *entypa* y *Chone* cf *minuta* son de sustratos duros o rocosos. En el presente trabajo fueron encontrados en sustratos blandos; esto quizás sea debido a que no habían alcanzado su estado adulto *Ch. cf. minuta* y *C. cf. entypa* siendo estados juveniles que aún no se habían establecido.

Es importante hacer notar que las distribuciones de algunas especies coinciden con otras como es el caso de *G. americana*, *G. sphyrabrancha*, *D. tridentata* y *Owenia collaris*. También es de notar la gran abundancia de especies dominantes en la estación 4; esto como ya lo mencionamos anteriormente, quizá se deba a la desembocadura del Río Colorado y a las especies que allí se establecen aprovechan la gran cantidad de material orgánico que acarrea en su cauce, pues en su mayoría son carnívoros o bien absorben la materia orgánica en suspensión como es el caso de los glicéridos. (Fig. 21-23).

## 6.- CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos podemos concluir que de las 103 especies identificadas, 3 géneros: *Prophyllodoce*, *Kainonereis* y *Leptonereis* y 19 especies *Prionospio ehlersi*, *Tharyx annulosus*, *Armandia intermedia*, *Phyllodoce fristedti*, *P. schmardai*, *Prophyllodoce* cf *hawaii*, *Sthenelabella corallicola*; *Sthenelais variabilis*, *Thalassessa djiboutiensis*, *Kainonereis alta*, *Leptonereis laevis*, *Nereis eugeniae*, *Glycera longipines*, *G. capitata*, *G. sphyrabrancha*, *Nephtys capensis*, *Nephtys picta*, *Kinbergonuphis orensanzi* y *Lumbrineris januarii* no habían sido reportadas para el área.

La estación 4 es la que presenta la mayor afluencia de agua dulce, así como de desechos y materia orgánica, siendo esta la estación con mayor abundancia corregida; sin embargo la mayor abundancia absoluta la encontramos en la estación en la estación 6. Las mínimas abundancias tanto absolutas como corregidas, las encontramos en las estaciones 3 y 5 respectivamente, encontrándose esta una enfrente de otra aproximadamente a la misma latitud.

La zona más profunda (zona C) fué la que obtuvo los

valores de diversidad más altos, casi en la totalidad de las estaciones muestreadas. La estación 4 es la que tiene los valores más altos de diversidad para ambos índices calculados.

Existe cierta semejanza entre los transectos de las mismas latitudes en cuanto a diversidad de especies, uniformidad y riqueza; así pudimos formar parejas como serían las estaciones 2 con la 4, 3 con la 5 y la estación 1 con la 6.

Esto se podría demostrar o bien llegar a una conclusión definitiva, más certera en muestreos posteriores, sistematizados a lo largo del tiempo y del espacio.

Se obtuvieron 12 géneros y 17 especies que resultaron ser dominantes: *Scoloplos (Leodamas) ohlini*; *Paraprionospio cf pinnata*; *Leptonereis laevis*; *Nereis* ♂ *Neanthes* sp1; *Glycera americana*; *G. capitata*; *Aglaophamus dicirris*; *Chloeia cf entypa*; *Diopatra splendidissima*; *D. tridentata*; *Kinbergonuphis orensanzi*; *Owenia collaris* y *Chone cf minuta*.

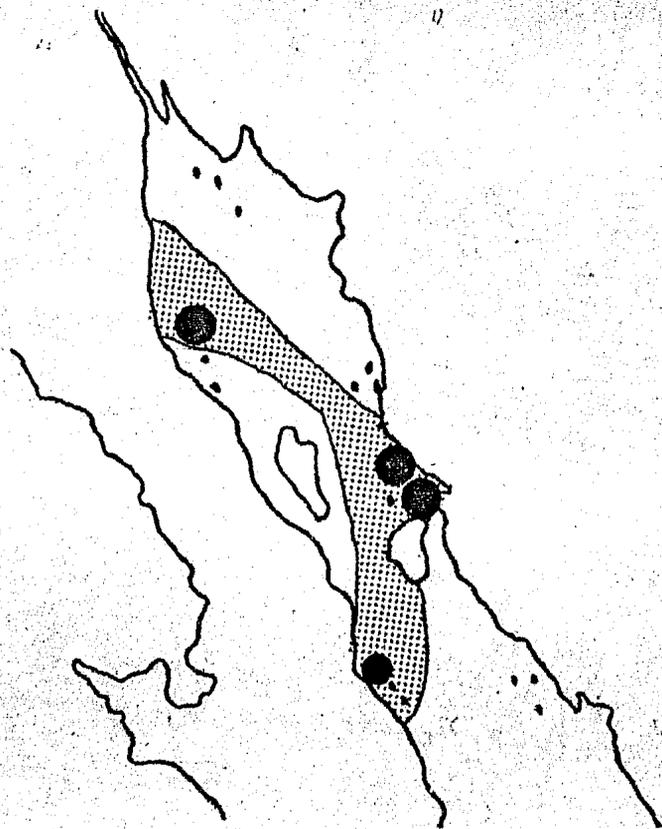
La más abundante y más frecuente fué *Paraprionospio cf pinnata* su distribución se trató de explicar en base a sus hábitos alimenticios y su forma de vida, sin embargo se requiere de estudios cíclicos para corroborar esta aseveración.

Se considera que todas estas especies tienen un amplio rango de tolerancia a los cambios del medio. La corriente es el factor que juega el papel más importante en la distribución de los organismos dentro del Golfo por ser un sistema casi cerrado donde el flujo del agua se hace a lo largo de todo el Golfo y la entrada y salida es por una misma zona.

Los parámetros hidrológicos considerados, no presentan variaciones considerables, sin embargo se observa un gradiente de salinidad y temperatura con respecto a la profundidad.

El Río Colorado es otro factor importante que interviene en el establecimiento de las especies por la cantidad de materia orgánica, nutrientes, agua dulce y contaminantes que aporta al Golfo en el punto donde la corriente gira y desciende por la costa peninsular.

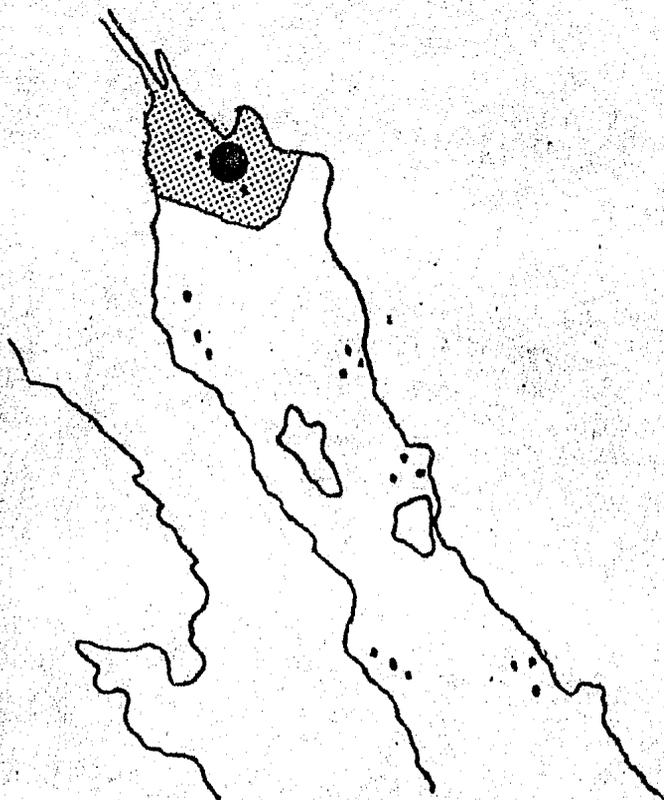
Finalmente se podría sugerir que los muestreos sigan llevándose a cabo, ya que este fué exploratorio, con metodos sistematizados para conocer a fondo la fauna, su dinámica y el papel que juega dentro del Golfo, tanto en el tiempo como en el espacio. Así se podrá dilucidar los factores que intervienen más frecuentemente en la distribución de los poliquetos y como se correlacionan con estos de manera cuantitativa, lo que reforzará los resultados presentados en este trabajo.



*Scoloplos (L.) ohlini*

●  $\geq 50$   
 ●  $< 20$   
 ●  $20 < \bullet < 50$

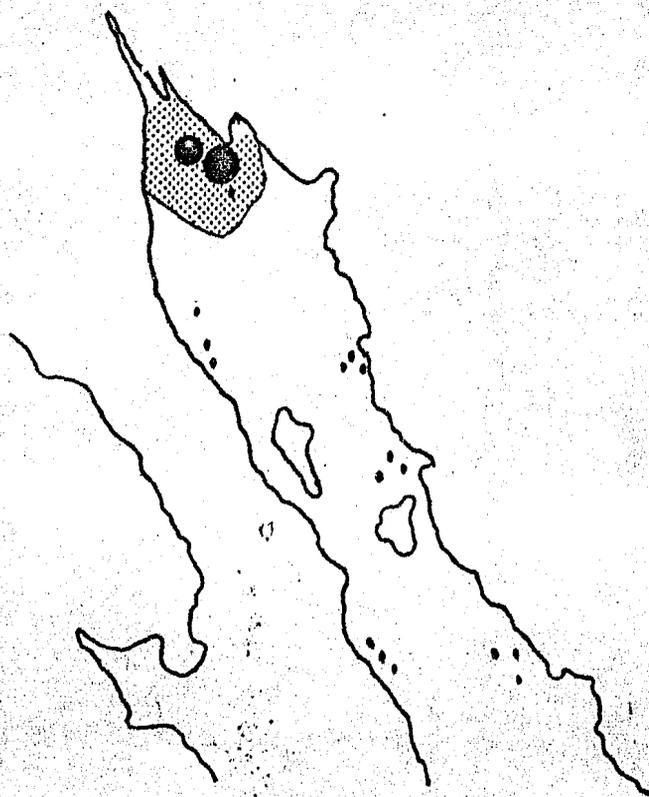
Figura 8. Distribución y abundancia corregida de *S. (L.) ohlini*.



*Glyceria convoluta*

●  $\geq 50$

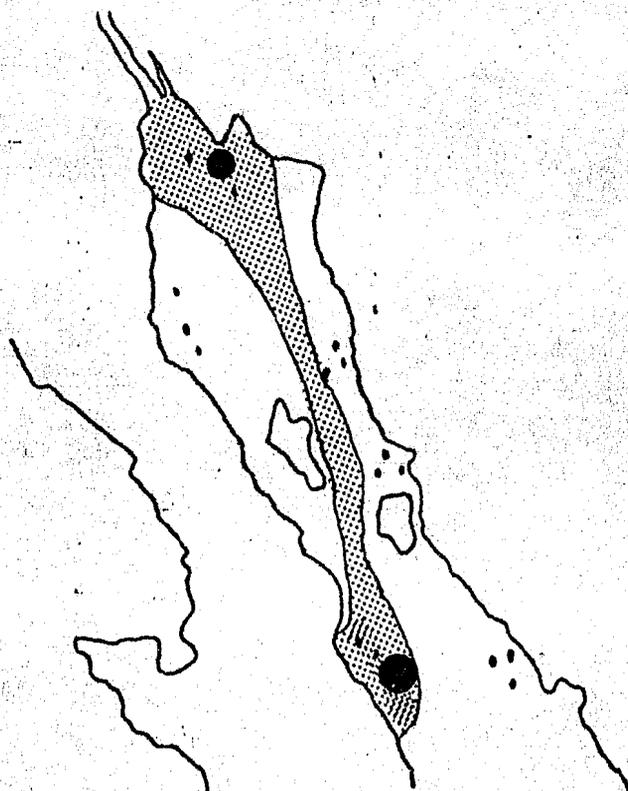
Figura 9. Distribución y abundancia corregida de *G. convoluta*.



*Glyceria longipines*



Figura 10. Distribución y abundancia corregida de *G. longipines*



*Glyceria capitata*

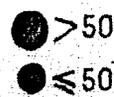
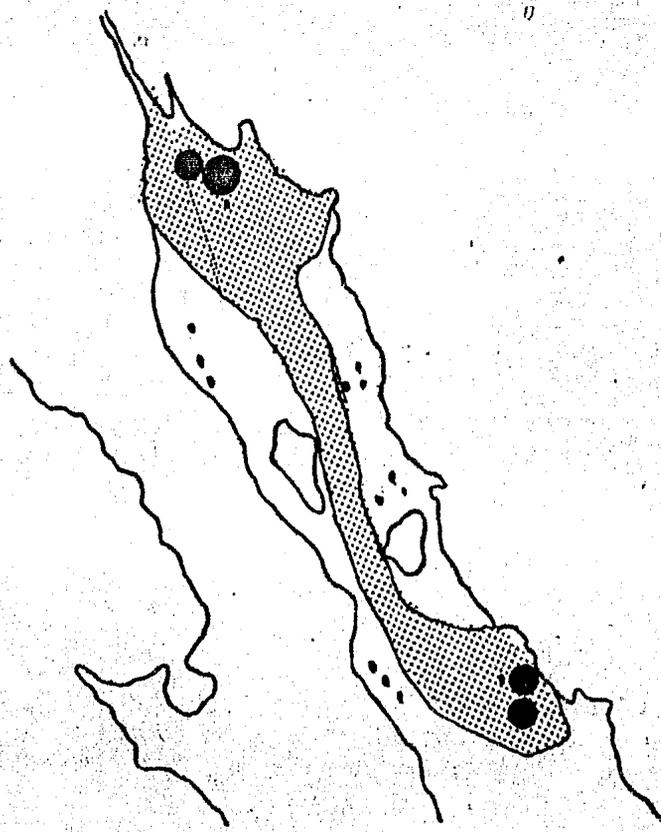


Figura 11. Distribución y abundancia corregida de *G. capitata*

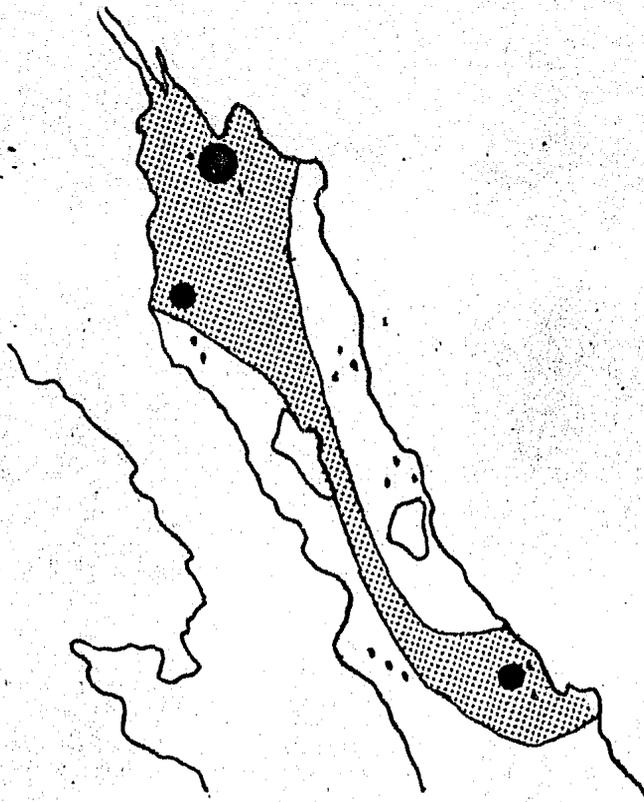


*Glycera americana*

● > 100

● ≤ 100

Figura 12. Distribución y abundancia corregida de *G. americana*.



*Glycera sphyrabrancha*

● > 50

● ≤ 50

Figura 13. Distribución y abundancia corregida de *G. sphyrabrancha*.

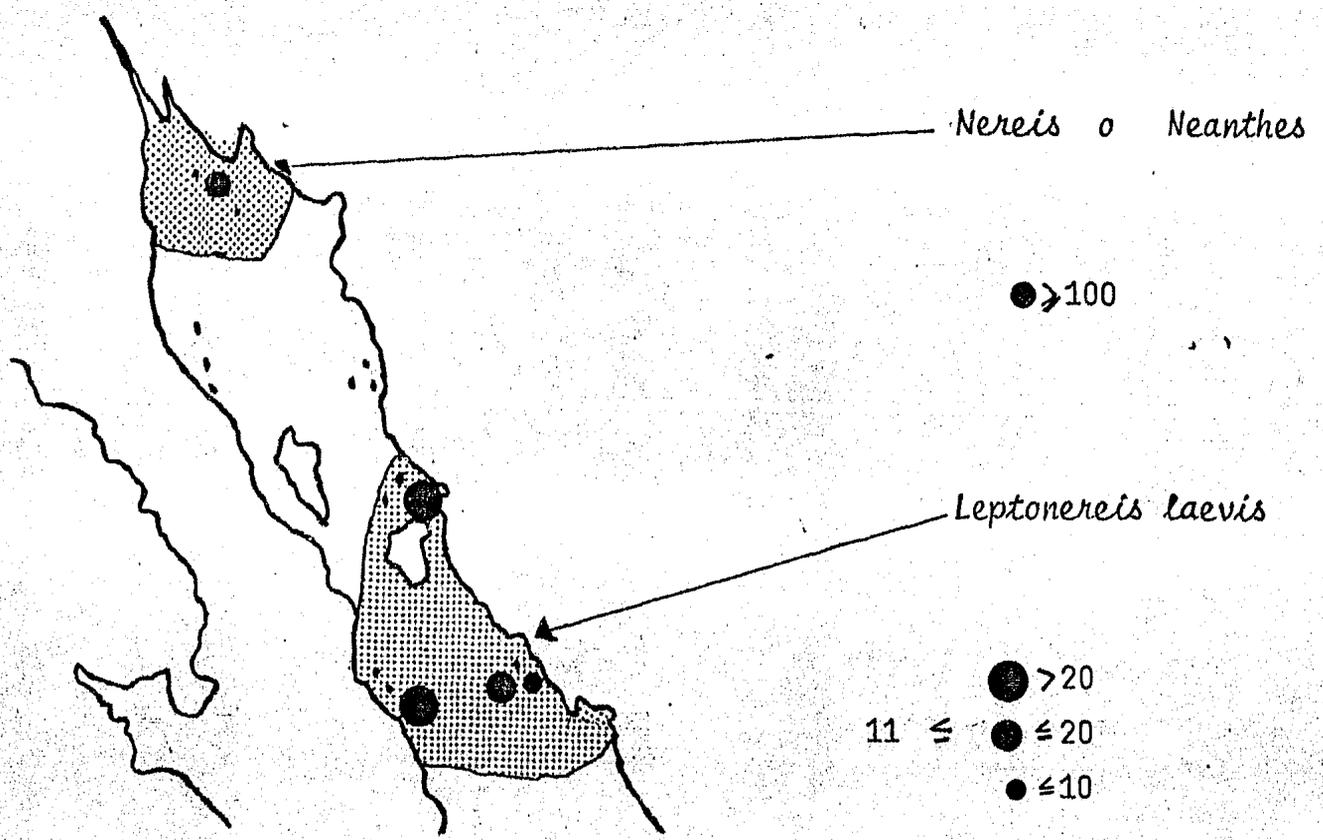


Figura 14. Distribución y abundancia corregida de *Nereis o Neanthes* y *L. laevis*

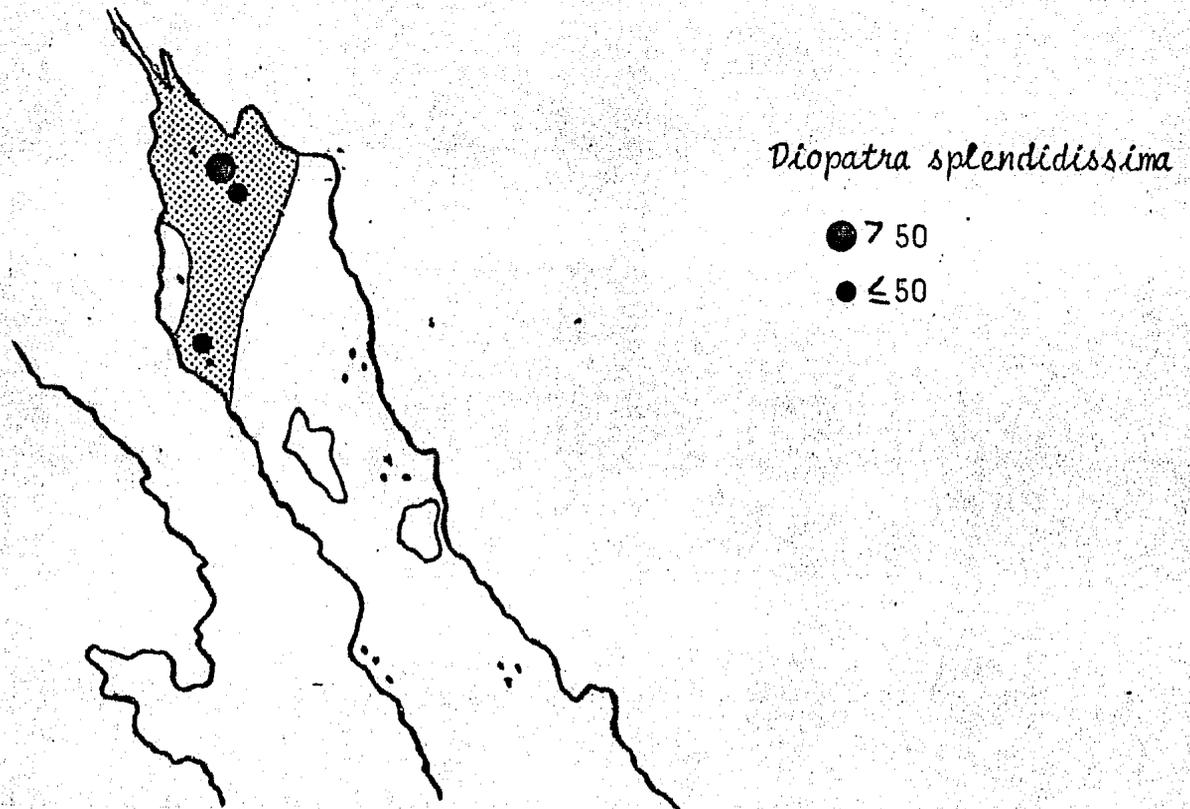


Figura 15. Distribución y abundancia corregida de *D. splendidissima*

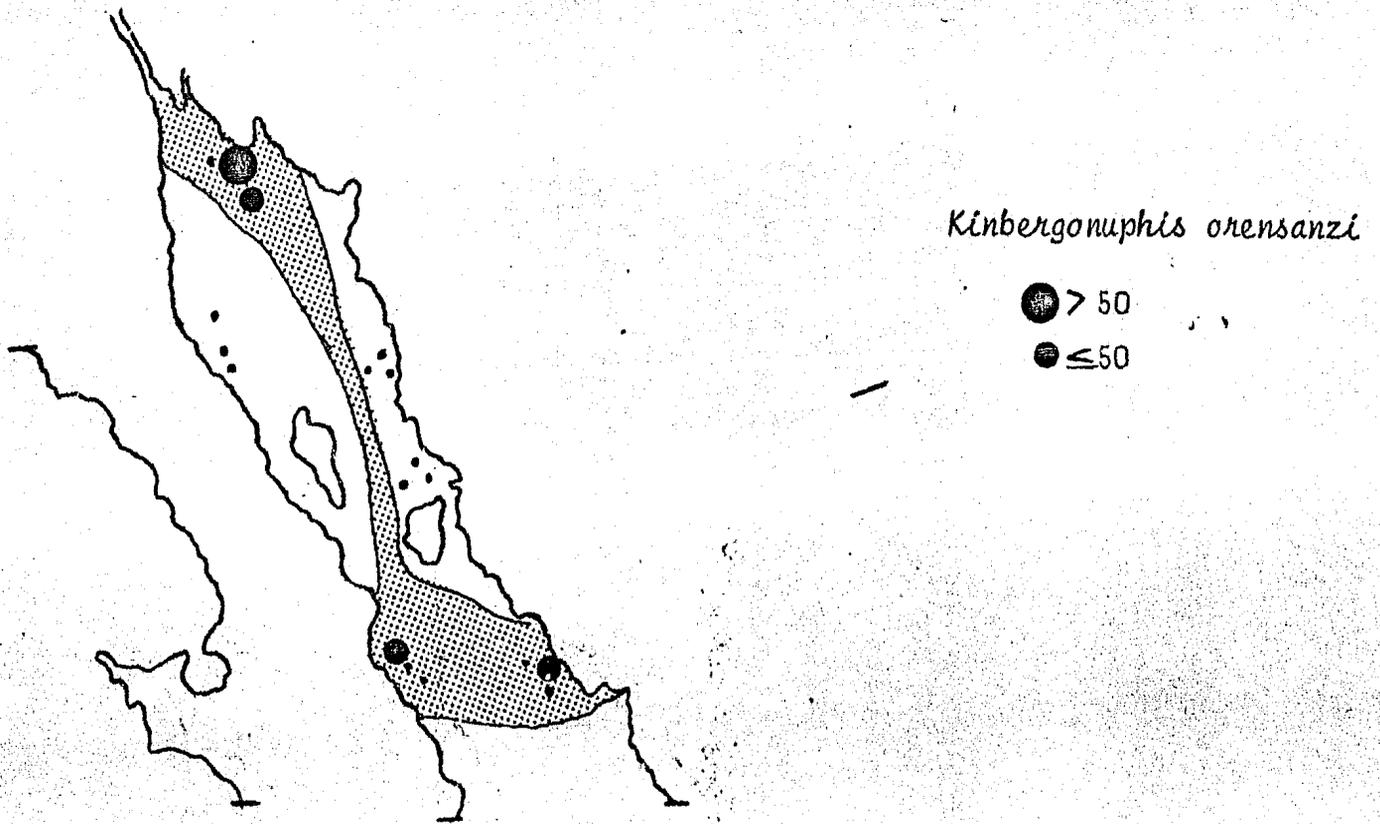


Figura 16. Distribución y abundancia corregida de *K. orensanzi*

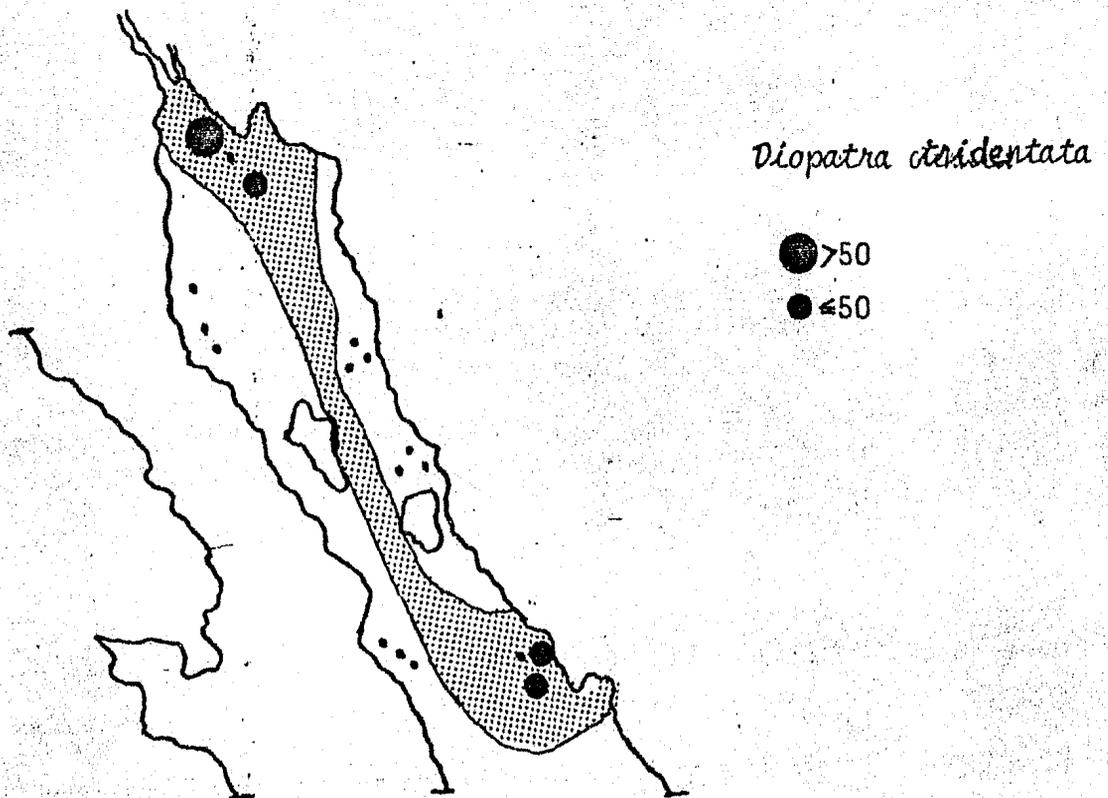
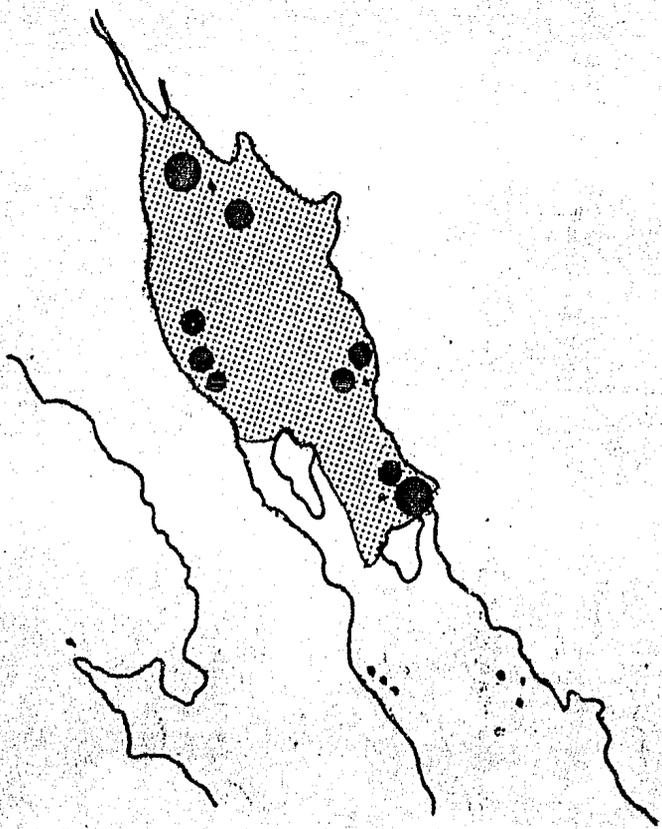


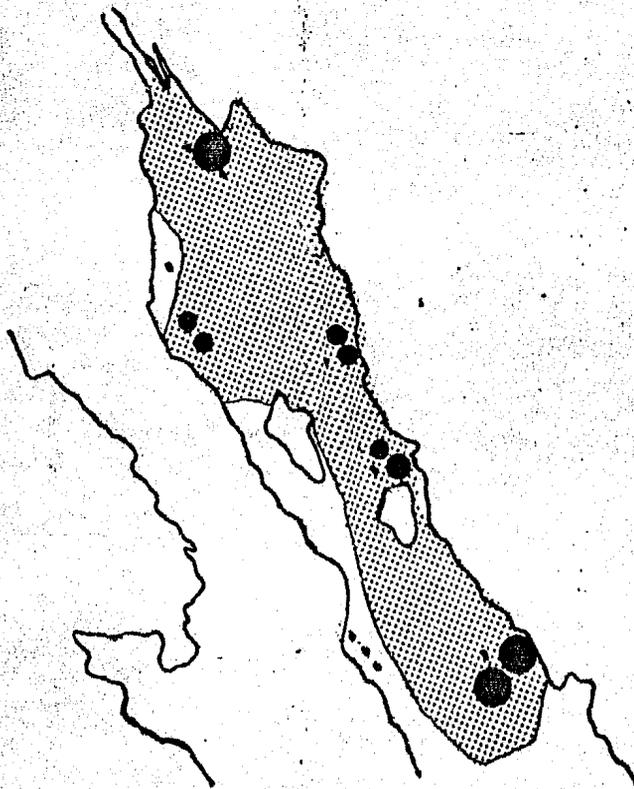
Figura 17. Distribución y abundancia corregida de *D. tridentata*



*Aglaophamus dicirris*

- >20
- ≤20
- ≤10

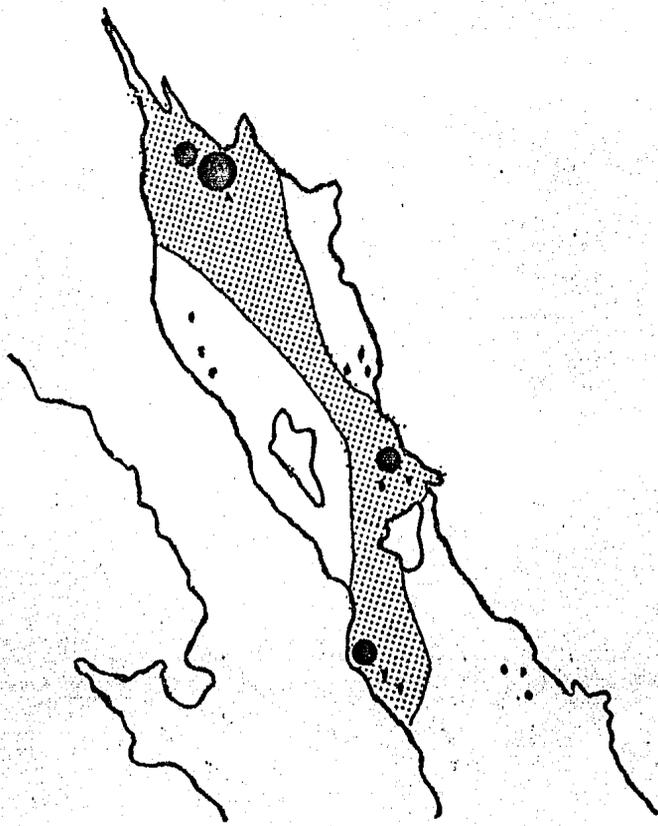
Figura 18. Distribución y abundancia corregida de *A. dicirris*



*Paraprionospio cf pinnata*

- ≥100
- ≥ 50
- 21 ≤ ● ≤ 49
- ≤ 20

Figura 19. Distribución y abundancia corregida de *P. cf pinnata*

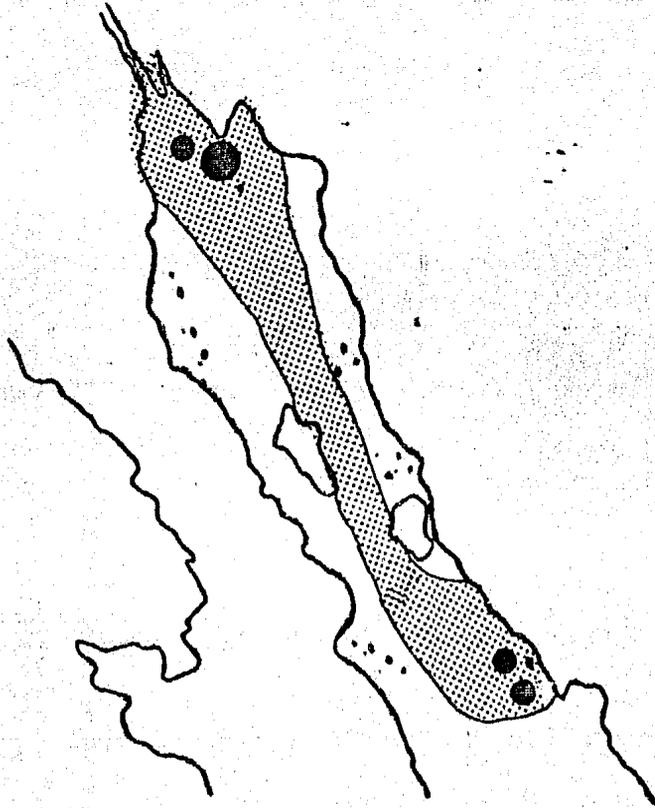


*Goniada brunnea*

● >25

● ≤25

Figura 20. Distribución y: abundancia corregida de *G. brunnea*

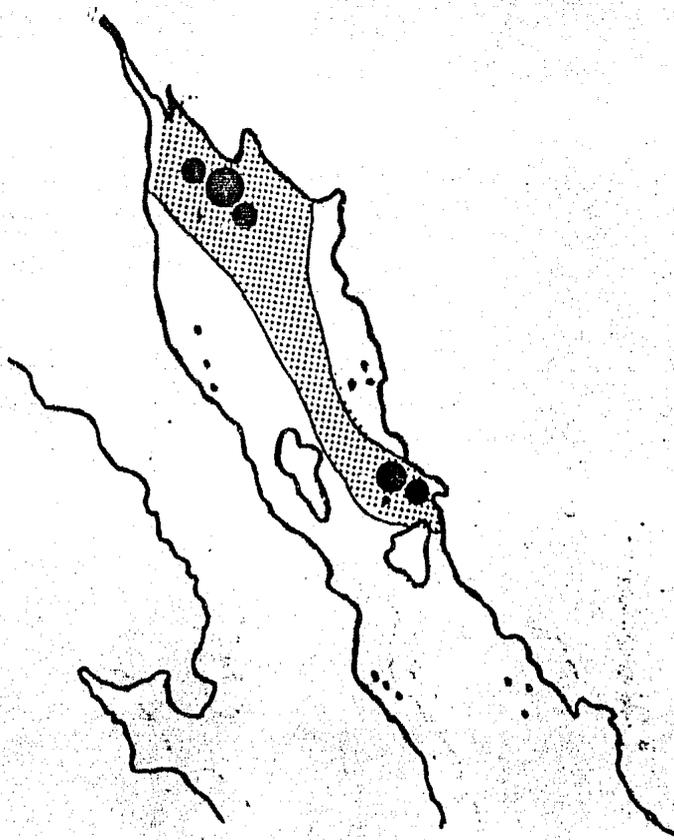


*Owenia collaris*

● >25

● ≤25

Figura 21. Distribución y abundancia corregida de *O. collaris*



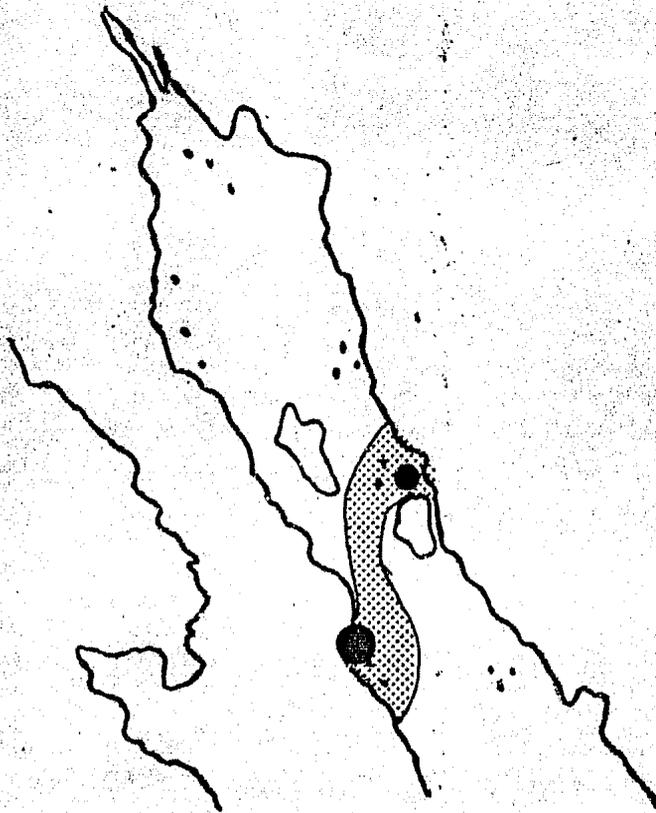
*Chloeia cf entypa*

● >100

● > 50

● ≤50

Figura 22. Distribución y abundancia corregida de *Ch. cf entypa*



*Chone cf minuta*

● > 50

● ≤ 50

Figura 23. Distribución y abundancia corregida de *C. cf minuta*

## 7.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarez-Borrego, S. Gulf of California, Centro de investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C. (CICESE). Ensenada Baja California 69pp México
- Anónimo, 1924. Informe sobre la exploración geológica de Baja California por la Marineland Oil Company de México; Petrol. Bol. 17(6): 417-453; 18(1): 14-53 México
- Andreyev, V.L., I.N. Saldatova & O.G. Reznictunko, 1981. Biotopic and Biogeographic Analysis of the fouling microfauna in the Pacific Ocean. Oceanology (USSR) 21(1):100-104
- Arias, J.E., 1984. Diversidad, distribución y abundancia de Anelidos (Poliquetos) en la bahía de Mazatlán, Sinaloa, durante un ciclo anual. TESIS, Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias 92 pp México
- Bailey, T.L. & R.H. Jahns, 1954. Geology of the transverse range province, Southern California. Calif. Dept. Nat. Res. Div. Mines Bull 170 :83-106 USA
- Barnes, R., 1977. Zoología de los Invertebrados. Ed. Interamericana 826pp México
- Berkeley, E. & Berkeley, 1941. On a collection of Polychaeta from Southern California. Bull. Soc. Calif. Acad. Sci. 40(1): 16-60 USA
- 1960. Notes on some Polychaeta from the west Coast of Mexico, Panama and California. Can. J. Zool. 38: 357-362 USA
- 1961. Notes on Polychaeta from California to Peru. Ibid 39: 655-664
- Briggs, J.C., 1974. Marine Zoogeography Ed. Mc Graw-Hill Book Co. USA
- Brusca, R.C., 1975. Pulmo Reef, the only "Coral Reef" in the Gulf of California. Cienc. Mar. 2(2):37-53
- , 1980. Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California, Univ. Arizona Press. USA
- Byrne, H.M., J.R. Apel, R.Sellers & J.R.Proni, 1976. A study of Oceanic internal waves using satellite imagers and ship data. Remote Sens. Emeiron 5(2):125-135 USA
- Byrne, J.V. & Emery, K.O., 1960. Sediments of the Gulf of California. Geol. Soc. America Bull 71(7):983-1010 USA
- Chamberlin, R.V., 1910. Pacific Coast Polychaeta collected by Alexander Agassiz. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. Univ. 63(6): 251-270 USA

- Crowell, J.C., 1962. Displacement along the San Andreas fault, California. Geol. Soc. America Spec. paper 71: 1-61 USA
- Dales, R.P., 1957. Pelagic Polychaetes of the Pacific Ocean. Bull Scripps Inst. Oceanographic Univ. California 7(2):99-168 USA
- Day, J.H. 1967. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa Trustees of the British Museum (Nat. Hist.) London.
- Durham, J.W. 1950. Megascopic paleontology and Marine stratigraphy pt. 2 of the 1940 E.W. Scripps Cruise to the Gulf of California Geol. Soc. Mem. 46 216p USA
- & Allison, E.C. 1960. The Geologic history of Baja California and its marine faunas. Systematics Zoology 9 47-91 USA
- Eames, F.E., Banner, F.T., Blow, W.H. & Clark, W.J., 1962. Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation. Cambridge Univ. Press. 151 pp.
- Ekman, S., 1953. Zoogeography of the sea. Sidwick & Johnson, London
- Emery, K.O., 1960. The sea of Southern California John Wiley & Sons. Inc. Nw. York and London 366pp
- Fauchald, K., 1968. Onuphidae (Polychaeta) from western Mexico Allan Hancock Monogr. Mar. Biol. 3: 1-82 USA
- , 1970. Polychaetous Annelids of the families Eunicidae Lumbrineridae, Iphitimidae, Arabellidae, Lysaretidae and Dorvillidae from Western Mexico. Ibid 5:1-135
- , 1972. Benthic Polychaetous Annelida from deep water of western Mexico and adyacent areas in the eastern pacific ocean Ibid 7:1-575 USA
- , 1977. The Polychaeta worms definitions and keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County. Sci. Series 8 february 3 Los Angeles California USA
- Fauvel, P., 1923 Faune de France (5) Polychaetes Errantes Le Chevalier Ed. Paris, Francia
- , 1927 Faune de France (16) Polychaetes Sedentaries. Le Chevalier. Ed. Paris. Francia
- Foster, N.M. 1971. Spionidae (Polychaeta) of the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea. Stud. Fauna Curacao & other Caribb. Is 3 (129): 183 pp
- Galindo, B.L.A. y B.P. Flores, 1974 Elementos sobre la distribución de Turbidez en el Alto Golfo de California. Ciencias Marinas 1(2): 1-30 Mexico.

- Hernandez. J., 1923. The temperature of Mexico. Monthly Weather Rev. Supp. 23 USA
- Hertlein, C.G., & Allison, E.C., 1959. Pliocene marine deposits in Northwestern Baja California Mexico with the descriptions of a new species of *Acanthina* (Gastropoda) Southern Calif. Acad. Sci. Bull 58:17-26 USA
- & Emerson W.K., 1956. Marine Pleistocene invertebrates from near Puerto Peñasco Sonora. Mexico. Son. Soc. Nat. History trans 12(8):154-176 Mexico
- Hill, M.L. 1954. Tectonics of faulting in Southern California. Calif. Dept. Nat. Res. Div. Mines Bull 170:5-13 USA
- Imlay, R.W. 1959. Succession and speciation of Pelecypod Aucella. U.S. Geol. Survey Prof. Paper 314-6 pp 155-169 USA
- , 1963. Jurassic fossils from Southern California. Jour Paleontology 37(1):97-107 USA
- Jahns, R.H. editor, 1954. Geology of Southern California. Calif. Dept. Nat. Res. Div. Mines Bull 170 pt 1 Ch. 2 p 29-52 USA
- Keinpell, P.M. 1938. Miocene stratigraphy of California Am. Assoc Petroleum Geologist Tulsa OKLA 450pp
- Krebs, Ch. J. , 1978. Ecology Ed. Harper&Row, Publ. N.Y. USA
- Kudenov, J.K., 1975a Errant Polychaetes from the Gulf of California J.NAT. HIST. 9:65-91
- , 1975b Sedentary Polychaetes from the Gulf of California Ibid 9:205-231
- , 1975c Two new species of errant Polychaetes from the Gulf of California Mexico. Bull So. Calif. Acad. Sci. 74(2):75-78
- Lepley, L.K. & SP. Van der Haal, J.R. Hendrickson & Calderon-Riverolm 1975. Circulation in the Northern Gulf of California from orbital photographic and ship investigations Ciencias Marinas 2(2): 86-93
- Ligth, W.J., 1977. Spionidae Polychaeta Annelida. The Bowood Press
- Mallory, U.S., 1959. Lower Tertiary biostratigraphy of the California Coast Ranges. AM. Assoc. Petroleum Geologist Tulsa OKLA 416
- Margelef, R. 1974. Ecología. Ed. Omega
- Matsumoto, T., 1959. Upper Cretaceous ammonites of California pt III Kyushu Univ. Faculty Sci. Mem. Ser. D. Geology spec. 1-172
- Mathews J.B., 1969. Tides in the Gulf of California Research and Development progress Report (387):41-50

- Garcia, M.G. y Larroque M., 1974. Elementos sobre la distribución de turbidez en el Golfo de California. Ciencias Marinas 1(2): 1-30 Mexico
- Gardiner, S.L. , 1976 Errant Polychaete Annelid from North Carolina J. Elisha Mitchell Scient. Soc. USA
- Granados-Gallegos, J.L. y R.A. Schwartzlose, 1974. Corrientes superficiales en el Golfo de California. Memorias del V Congreso Nal. de Oceanografía. Escuela de Ciencias Maritimas del Inst. Tecnológico de Monterrey. Guaymas Son. (en prensa).
- Gray, J. 1981. The Ecology of Marine sediments an introduction to the structure and function of benthic communities. Cambridge University Press
- Hamilton, W., 1961. Origen of the Gulf of California. Geol. Soc. America Bull. 72(9):1307-1313. USA
- Hartman, O. 1936a. New species of Polychaetous Annelids of the family Nereidae from California. Proc. U.S. NAT. MUS. 83 (2994): 467-480 USA
- \_\_\_\_\_ . 1936b. A review of the Phyllodocidae (Annelida, Polychaeta) of the Coast of California with descriptions of nine new species Univ. Calif. Publ. Zool. 41(10):117-132 USA
- . 1938. Descriptions of new species and new generic records of Polychaetous Annelids from California of the families Glyceridae ; Eunicidae, Stauronereidae and Ophelidae. Ibid. 43 (6): 93-112 USA
- . 1941. Some Contributions to the Biology and Life history of Spionidae from California Ibid. 7(4):289-323 USA
- . 1944. Polychaetous Annelida from California Ibid 10 (2-3): 239-307 USA
- . 1955. Quantitative Survey of the Benthos of San Pedro Basin. Southern California. Part I Preliminary Results Allan Hancock Pac. Exp. 19(1):1-185 USA
- . 1961. Polychaetous Annelida from California Allan Hancock Pac. Exp. 25: 1-226 USA
- . 1966. Quantitative survey of the Benthos of San Pedro Basin, Southern California Part 2 Final Results and Conclusions Allan Hancock Pac. Exp. 19(2):187-456 USA
- . 1968. Atlas of the errantiate Polychaetous Annelids from California. Allan Hancock found. Univ. So. Calif. USA
- . 1969. Atlas of the sedentariate Polychaetous Annelid from California Ibid.

- Moore, J.P., 1903. Polychaeta from the Coastal slope Japan and from Kamchatka and Bering Sea. Nat. Sci. of Philadelphia:401-482.
- Ordoñez, E., 1936. Principal physiographic provinces of Mexico. Am. Assoc. Petroleum Geologist Bull 20(10):1277-1307.
- Pamplona-Salazar, M.H., 1977. Estructura de una comunidad de invertebrados en una playa arenosa de las bahía de Todos los Santos, B.C. - Tesis Oceanól. UNIV. AUTON. B.C.
- Parker, R.H., 1964a. Zoogeography and ecology of macroinvertebrates particulary Mollusks, in the Gulf of California and the Continental slope of Mexico. Vid. Medd. Fra. Dansk Naturist Foren BD 126.
- , 1964b Zoogeography and ecology of macroinvertebrates of Gulf of California and Continental slope of Western Mexico. A symposium Amer. Assoc. Petroleum Geologist. Memoir 3.
- Popenoe, W.P., 1954. Meozoic formations and faunas Southern California and Northern Baja California. Calif. Geol. Nat. Res. Div. Mines. Bull. 170.
- Rioja, E., 1941. Estudios Anelidológicos III Datos para el conocimiento de la fauna de Poliquetos de las Costas Mexicanas del Pacífico. An. Inst. Biol. (México) 12(2):669-746.
- , 1947. Estudios Anelidológicos XVII Contribución al conocimiento de los anelidos Poliquetos de Baja California y Mar de Cortes. Ibid 18(1):197-224 Mexico.
- , 1962a Estudios anelidológicos XXVI Algunos Anélidos Poliquetos de las costas del Pacífico de México. Ibid 33 (1-2): 131-229
- , 1962b Caracteres biogeograficos de México y de Centroamerica. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 23
- Roden, G.I. & G.W. Groves, 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California (Sears Found). Jour. Marine Resch. 18 (1):10-35
- , 1964. Oceanographic aspects of Gulf of California IN: T.H. Van Andel and G.G. Shore Jr. Marine Geology of the Gulf of California, Amer. Assoc. Petroleum Geology of Memoir 3:30-58
- Rodriguez V; M. Ibañez & J. Rodriguez, 1980. Ecologie Des Annélides Polychètes de Quelques plages de la Baie D'Algeciras (Espagne). Vie Milieu 30(2):131-138 Francia
- F-Sanches-Gil, P. Yañez-Arancibia A y Amezcua-Linares F. 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la sonda de Campeche (Verano, 1978). An. Inst. Ciencias del Mar y Limnól. UNAM 8(1):209-240

-Shepard, F., 1950. Submarine topography of the Gulf of California. pt 3 of the 1940 E.W. Scripps cruise to the Gulf of California Geol. Soc. America Mem. 43

-----, 1954, Nomenclature based on sands-silt-clay ratios Jour. Sed. Petrology 24:151-158

Squires, D.F., 1959. Coral Reefs in the Gulf of California Am. Mus. Nat. History Bull 118 art. 7:371-431

-Valentine, J.W. 1961. Paleoecologic molluscan geography of the California Pleistocene. Univ. Calif. Sci. Pub. 34:309-442

- Van Andel, T.H. 1964. Recent marine sediments of Gulf of California. A symposium Amer. Assoc. Petroleum Geologists. Memoir 3 :216-310

-Van der Haal SP. & Stone R.O. 1973. Oceanographic analysis of orbital photographs of the upper Gulf of California Photogrammetria 24: 45-67

-Yañez-Arancibia.C.A. 1975. Zoogeografía de la Fauna Ictiológica de la Isla de Pascua (Easter Island). An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. UNAM MEXICO 2(1): 29-52

-Zinsmeister, W.J. 1974. The dynamics of planktonic dispersal of shallow water invertebrates and its significance to paleontology. West. Soc. Malacol. Am. Report. 7: 25

----- & Emerson, 1979. The role of Passive dispersal in the distribution of hemipelagic invertebrates, with examples from the tropical Pacific Ocean. The Veliger 22(1):32-40.