

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS



"VARIACIONES ESTACIONALES DE LOS ISOPODOS MARINOS
(CRUSTACEA: PERACARIDA) DE LA BAHIA DE
SAN QUINTIN, BAJA CALIFORNIA"

TESIS PROFESIONAL
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

PRESENTA:

JESUS BRETADO AGUIRRE

ENSENADA, B.C., ABRIL DE 1987

VARIACIONES ESTACIONALES DE LOS ISOPODOS MARINOS
(CRUSTACEA: PERACARIDA) DE LA BAHIA DE
SAN QUINTIN, BAJA CALIFORNIA.

T E S I S

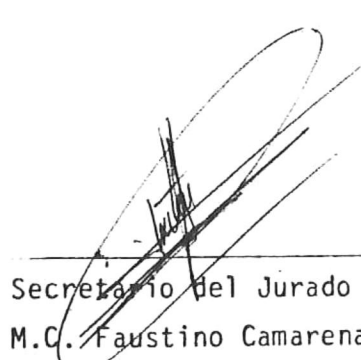
QUE PRESENTA:

JESUS BRETADO AGUIRRE

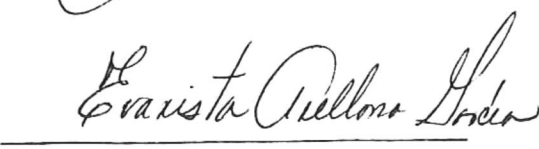
Aprobada por:



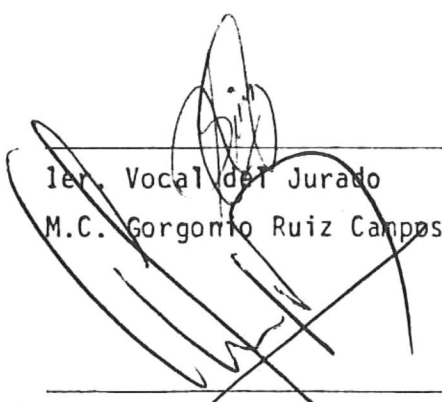
PRESIDENTE DEL JURADO
Dr. ALBERTO CARVACHO



Secretario del Jurado
M.C. Faustino Camarena Rosales



do. Vocal del Jurado
C. Evarista Arellano Garcia



1er. Vocal del Jurado
M.C. Gorgonio Ruiz Campos

3er. Vocal del Jurado
Biól. Ernesto Campos Gonzalez

I N D I C E

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
AGRADECIMIENTOS	III y IV
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	4
DESCRIPCION DEL AREA	8
Localización	8
Sedimentología	8
Batimetría	9
Climatología	9
Hidrología	11
Flora y Fauna	12
MATERIALES Y METODOS	15
Técnicas de Campo	15
Técnicas de Laboratorio	15
RESULTADOS	18
Descripción de las especies	19
Distribución general	33
Distribución espacio-temporal de <u>Paracerceis sculpta</u>	44
DISCUSION	47
CONCLUSION	55
BIBLIOGRAFIA	56

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

FIG. 1	Localizacion del area de estudio	6
FIG. 2	Fisiografia general de Bahía de San Quintin	7
FIG. 3	Batimetria em metros	10
FIG. 4	Localización de las zonas de muestreo	16
FIG. 5	<u>Paracerceis sculpta</u> Holmes, 1904	22
FIG. 6	<u>Erichsonella crenulata</u> Menzies, 1950	25
FIG. 7	<u>Serolis carinata</u> Lockington, 1877	28
FIG. 8	<u>Cirolana parva</u> Hansen, 1890	31
FIG. 9	Distribución geografica de los isopodos encontrados en Bahía de San Quintin	32
FIG. 10	Abundancia cualitativa de zostera	40
FIG. 11	Distribución y Abundancia de los isopodos	41
FIG. 12	Isopodos de Bahía de San Quintin, Distribución temporal para el total de especies	42
FIG. 13	Isopodos de Bahía de San Quintin- Distribución espacial para el total de especies	43
FIG. 14	Dendrogramas de similitud considerando las especies de isopodos	48
FIG. 15	Jaccard global, similitud de estaciones por el numero total de especies.....	49
FIG. 16	Resultados globales para las cuatro especies	51
TABLA I	Resultados globales para las cuatro especies	34
TABLA II	Cantidad de estaciones en las que aparece cada especie	35
TABLA III	Distribución espacial cualitativa	36
TABLA IV	Caracterizticas cualitativas de sustratos	39
TABLA V	Distribución espacio-temporal por sexos de <u>Paracerceis sculpta</u> ..	46

RESUMEN

Se realizaron cuatro muestreos a lo largo de trece meses (Septiembre y Noviembre 1983, Julio y Septiembre 1984), en la Bahía de San Quintín, Baja California, estableciéndose 11 estaciones de colecta en ambos brazos de la bahía, quedando así representadas diferentes condiciones sedimentológicas, hidrológicas y biológicas.

Se registran poblaciones de isópodos de cuatro especies, pertenecientes a otras tantas familias, siendo una de ellas claramente más abundante, *Paracerceis sculpta* (Sphaeromidae); las otras aparecieron en mucho menor proporción, *Erichsonella crenulata* (Idotheidae), *Serolis carinata* (Serolidae), y *Cirolana parya* (Cirolanidae). Se presenta información taxonómica de cada especie: sinonimia, referencias, distribución geográfica y diagnosis.

La distribución general parece estrechamente ligada a la presencia de pastos marinos. La distribución temporal sólo es posible analizarla en relación a *Paracerceis sculpta* única especie encontrada en gran cantidad: en ella se aprecia el patrón general antes mencionado, llama la atención la presencia de algunas estaciones de reclutamiento y resalta la inusitada razón sexual: 5 hembras por cada macho a lo largo de todo el año.

ABSTRACT

In Bahía San Quintín, Baja California, 11 sampling stations were established in both inlets, various sedimentological, hidrological and biological conditions were thus recorded in September and November of 1983 and July and September of 1984.

Four species of isopods were studied: *Erichsonella crenulata* (Idotheidae), *Serolis carinata* (Serolidae), *Cirolana parva* (Cirolanidae) and most abundant *Paracerceis sculpta* (Sphaeromidae).

For each species is presented taxonomic information, diagnosis, synonymy, references and geographic distribution.

General distribution seems to be related to the presence of sea grasses.

Temporal distribution analysis can be made only in regarding *Paracerceis sculpta*, recruiting stations and unusual sex ratio were noticeable; in all four samples there were 5 females for each male.

AGRADECIMIENTOS

Muy especialmente al Dr. Alberto Carvacho por su disponibilidad, apoyo, crítica y encauzamiento hacia la investigación, a quien nunca dejaré de agradecer. Gracias.

A mis compañeros de Ecología del Bentos y Contaminación Marina: Luis, Lily, Lupita, Rubén, Linerva, Francois, Eulogio, Clara y Carmen.

A CICESE mi agradecimiento por siempre.

A mi Escuela y a cada uno de mis Maestros, gracias.

A la Sra. Maricela González por su gran interés al mecanografiar este trabajo.

A mi mamá de quien he recibido un magnífico ejemplo, y a quien le debo lo que soy.

A mis hermanos Olga, Rubén, Lalo y Laurencia, mi agradecimiento por siempre.

A la memoria de mi papá y mi inolvidable hermana Lety a quienes siempre llevaré en mi corazón.

A mis queridos sobrinos Guille, Lalo, Rubén y Gabriel.

A mis amigos y hermanos Julio César, Ricarco, Claudine, Lartha, Arturo, Eduardo, Poncho y Hayte.

A mis queridos y respetados compañeros de escuela Paty Avila, Paty Cota, Juan Carlos Bonino, Chamy, Jaime, Víctor Pesca, Lorna y Ana María.

INTRODUCCION

Los océanos abiertos son menos productivos por unidad de área que las aguas oceánicas costeras, y éstas menos que las bahías y lagunas costeras, ya que los sedimentos, los nutrientes disueltos en ellos, la materia orgánica y las bacterias que contienen, son fácilmente recirculados por las mareas y/o el viento, resultando en un aumento de la productividad orgánica primaria.

Las lagunas costeras son cuerpos de agua con una conexión restringida con el mar abierto adyacente. Estas son comunes en muchas líneas de costa del mundo, llegando a ser características dominantes en algunas áreas. Al menos una tercera parte de la costa de México está formada por lagunas.

En comparación al mar con el que están comunicadas, las lagunas litorales son ecosistemas menos organizados, que periódicamente ofrecen gran cantidad de alimento que no puede ser consumido directamente en la propia laguna (Margalef, 1969). Por esto, constituyen áreas donde se pueden aplicar técnicas de acuicultura de organismos potencialmente útiles, con los cuales el ecosistema puede ser puesto a su más alto nivel de producción. Para tales fines, es necesario un conocimiento científico de los mecanismos de producción de los factores ambientales y su variación espacial y temporal, y un

conocimiento de las especies presentes y de las cultivables. Alvarez-Borrego y Schwartzlose (1973), al hacer un planteamiento de algunos problemas oceanológicos de los mares adyacentes a la región de Baja California, mencionan la importancia del conocimiento del cuadro ambiental de las bahías y lagunas costeras de la región, sobre todo de los factores ecológicos, físico-químicos y biológicos.

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*.

Según algunos autores, pertenece a la misma provincia zoogeográfica que el sur de California, la cual está ampliamente estudiada. Este conocimiento ha permitido, por un lado, reconstruir la estructura de los ecosistemas de importantes puertos del sur de California actualmente muy alterados, y por el otro, debe servir de base para predecir el impacto que el aumento en la actividad humana podría causar sobre esta laguna.

Este estudio forma parte de un programa amplio de investigaciones sobre Bahía San Quintín llevado a cabo por el

Laboratorio de Contaminación Marina de CICESE. La finalidad de este proyecto es determinar las condiciones actuales del ecosistema a fin de prevenir su deterioro por el constante incremento de los asentamientos humanos.

Como resultado global de estos estudios, deberán establecerse normas de manejo y desarrollo racional de los sistemas costeros. El estudio incluye además un elemento de gran interés: la evolución de un ecosistema a través de 25 años, tomando como base el estudio que sobre este mismo tipo, fuera publicado en 1962 por Menzies.

Por otra parte, los resultados pueden servir de aporte a la discusión zoogeográfica, de especial interés en una región que ha sido contradictoriamente apreciada por diferentes autores (Ekman, Briggs, Reish, etc.)

ANTECEDENTES

En 1960 se tiene conocimiento de los primeros estudios realizados en Bahía San Quintín, producto de la expedición hecha por la Beaudette Foundation y la National Science Foundation de los Estados Unidos de Norteamérica y dirigida por J.L. Barnard, de donde se desprenden trabajos de Ecología Bentónica (Barnard, 1970); Vegetación (Dawson, 1962); Isópodos (Menzies, 1962); Poliquetos (Reish, 1963); Moluscos (Keen, 1967); Anfípodos (Barnard, 1964) y Geología (Gorsline and Steward, 1962). El reporte general de la expedición lo firma Barnard (1962).

Por parte de los investigadores mexicanos, en las últimas dos décadas se han venido realizando varios estudios en esta bahía, básicamente enfocados a aspectos hidrológicos (Alvarez-Borrego et al, 1975; Ballesteros-Grijalva, 1975; Chávez y Alvarez, 1974), estudios hidrodinámicos (Del Valle y Cabrera, 1981), y de Contaminación Marina, desde 1980 llevados a cabo por el Grupo de Contaminación Marina del CICESE, de los cuales se han terminado a la fecha dos sobre poliquetos (Calderón, 1982; Calderón, 1984). Existe además, un estudio inédito sobre impacto ambiental (Nishikawa, 1979).

El único trabajo publicado sobre isópodos en la Bahía San Quintín, es el de Menzies (1962), pero no existen estudios para

Bahía Falsa. Menzies señala haber encontrado 15 especies, aunque la mayoría de éstas se encuentran presentes con muy baja frecuencia y no indican una zonación ecológica. Sólo el 33.3% de las ssp. encontradas son relativamente de interés ecológico.

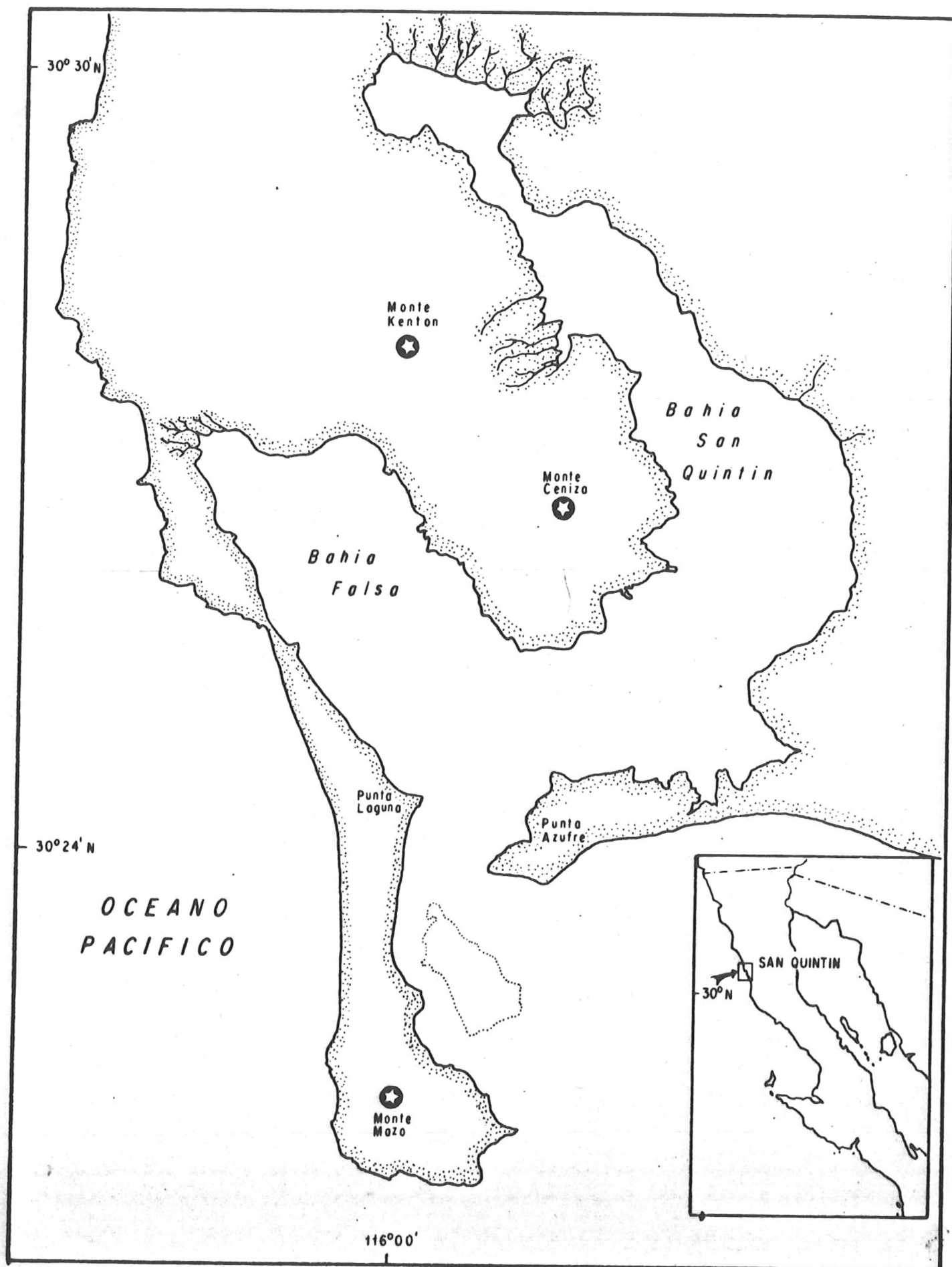


Fig. 1 LOCALIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

BAHIA DE SAN QUINTIN

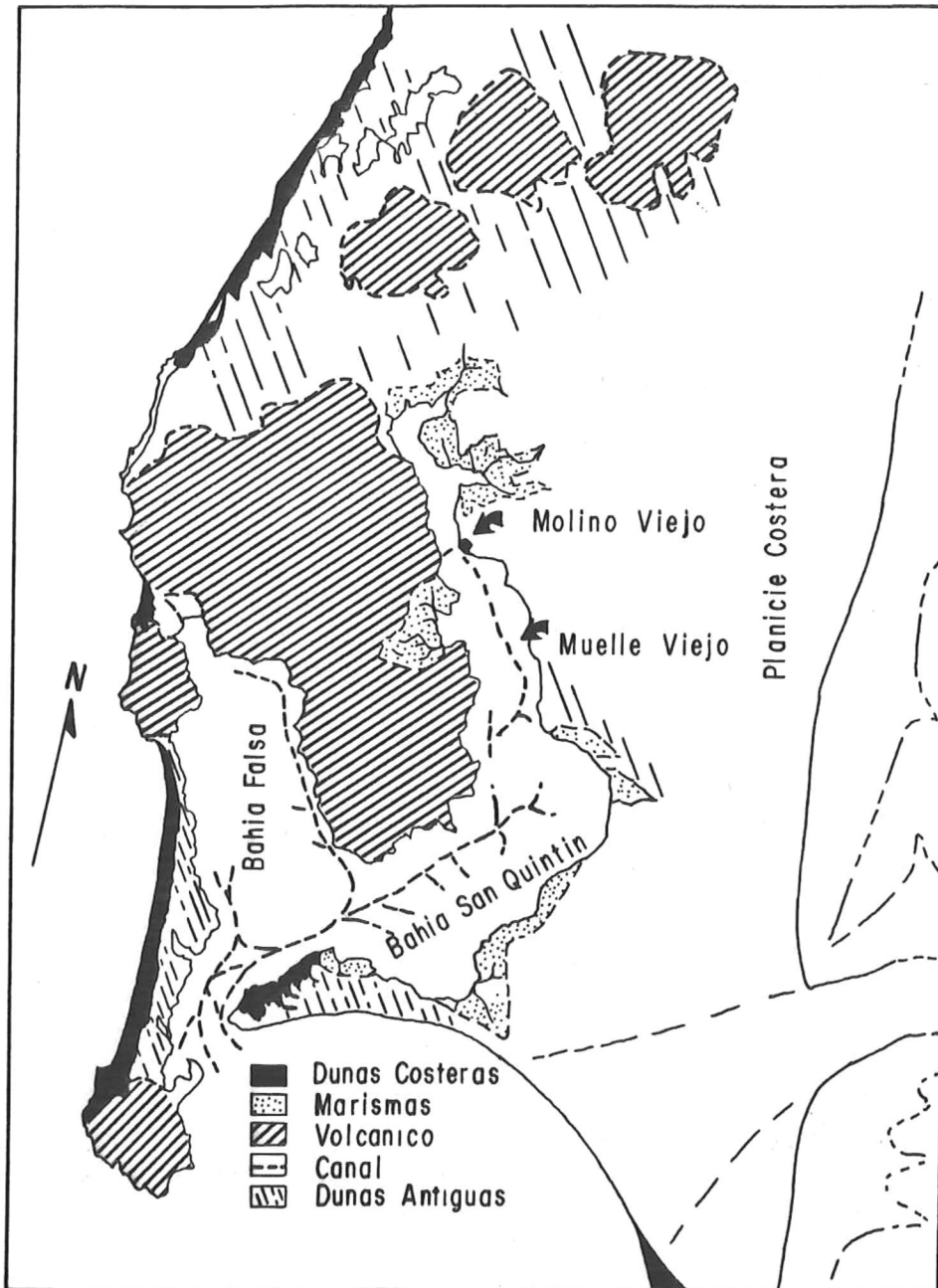


FIG. 2 FISIOGRAFIA GENERAL DE BAHIA DE SAN QUINTIN,
(Gorsline y Stewart 1962)

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

LOCALIZACION:

La Bahía de San Quintín se localiza entre las coordenadas 30° 24' - 30° 30' N y 115° 57' 00" - 116° 01' 00" en la costa del Pacífico de Baja California Norte. Tiene una orientación norte-sur y una superficie de 41.6 km cuadrados, (Fig.1) encontrándose aproximadamente 200 km al sur de Ensenada. La bahía tiene forma de Y con una sola entrada permanente al mar, al pie de la Y, lo que la divide en dos brazos, el llamado Bahía Falsa y el conocido propiamente como Bahía San Quintín. 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.2) (Gorsline and Stewart, 1962).

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 el resultado del arrastre de sedimentos actuales por olas y corrientes de marea (Gorsline and Stewart, 1962). 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 and Stewart, 1962).

BATIMETRIA:

La profundidad máxima de la bahía no sobrepasa los 12 metros y sólo se encuentra en los estrechos canales que penetran en ambos brazos (Fig. 3) (Alvarez-Borrego, 1975); durante la marea más baja, el 40% del fondo queda expuesto a la interperie (Anón, 1962).

CLIMATOLOGIA:

Esta bahía 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 árido, o sea BWH (escala de Köppen) 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

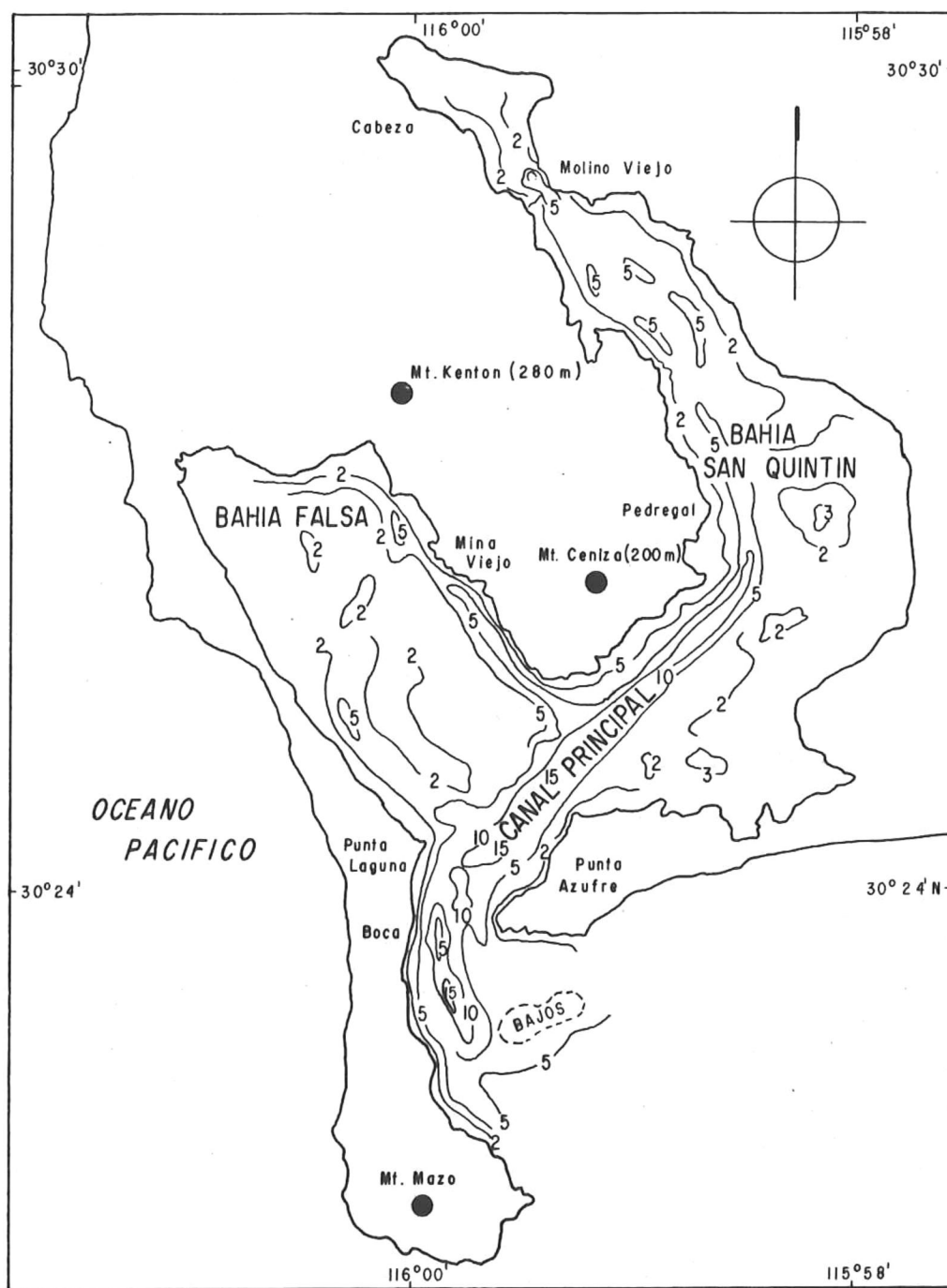


FIG.3.- BATIMETRIA EN METROS

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 extremoso 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 lo que la hace óptima para la fotosíntesis de las plantas vasculares halófitas de la bahía (Nishikawa, 1979).

PARAMETROS HIDROLOGICOS:

La bahía de San Quintín presenta poca variación en la temperatura del agua, ya que sus fluctuaciones anuales se encuentra dentro de un rango de ± 8 C. Las temperaturas más bajas se registran en invierno (Chávez y Alvarez-Borrego, 1974), aunque en primavera y verano llegan a penetrar aguas frías, producto de las surgencias que se dan fuera de la boca de la bahía, con temperaturas de 13 C (Alvarez-Borrego, 1975). Las variaciones de temperatura se presentan a fines de primavera y verano, ya que el resto del año se mantiene relativamente constante. En verano fluctúa entre 18 y 20 C y en invierno va de 12 a 15 C (Chávez y Alvarez-Borrego, 1974).

Salvo raros aportes de agua dulce por escurrimiento durante el invierno no hay cursos de agua que desemboquen en la bahía, lo que ha llevado a ser identificada como un

antiestuario (Chávez y Alvarez-Borrego, 1974). Como es de esperar, la salinidad en la boca es similar a la del océano adyacente durante todo el año (Ballesteros-Grijalva, 1975). La diferencia de 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 (Chávez y Alvarez-Borrego, 1974). En el otoño, el gradiente salino es más acentuado, principalmente en el brazo de la propiamente Bahía San Quintín, con diferencias de alrededor de 4 o/oo. Bahía Falsa en esta época, como en el resto del año, no muestra mucha variación (= 1 o/oo) (Ballesteros-Grijalva, 1975; Chávez y Alvarez-Borrego, 1974). El extenso cambio mareal de agua 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 San Quintín (Farreras, com. pers.). Por esto, la fauna y la flora no están restringidas por factores de salinidad (Anón., 1962).

FLORA Y FAUNA:

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, anfipodos, isópodos, pequeños cangrejos y otros crustáceos, oligoquetos, moluscos, tunicados y otros que viven asociados a las raíces del pasto marino (Barnard, 1970).

Los elasmobranchios, como rayas y algunos tiburones, ocasionalmente llegan a entrar a la bahía en busca de alimento. La presencia de lobos marinos observada durante la localización de muestreos, permite suponer que los peces son relativamente abundantes en la bahía (Calderón, 1964). Varias especies de aves como gaviotas, patos y gansos, habitan temporalmente en ella.

En cuanto a la vegetación, además del pasto marino *Zostera marina*, 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 *Mononathodes littoralis* (Dawson, 1962).

Los principales aportes de materia orgánica en la Bahía de San Quintín los proporciona el cultivo del ostión *Crassostrea gigas* y el pasto marino *Zostera marina*, el cual forma un manto que cubre gran parte del fondo lodoso, salvo las zonas que quedan expuestas durante la marea baja y en las que hay profundidades mayores de 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 despiden olores de ácido sulfhídrico. Salvo ésta, de origen natural (que no puede considerarse estrictamente como

contaminación), la laguna no tiene fuentes de contaminación fuera de los aportes arrojados por los pocos habitantes (no más de 300), que viven en sus contornos (Calderón, 1982).

MATERIALES Y METODOS

TECNICA DE CAMPO.

Se establecieron 11 estaciones de colecta en ambos brazos de la bahía, de acuerdo a condiciones sedimentológicas (Fig. 4) (Corsline and Stewart, 1962), hidrodinámicas (Del Valle, 1979) y estudios biológicos (Barnard, 1970 y Reish, 1963). Ellas representan diferentes condiciones sedimentológicas, hidrológicas y biológicas, de modo de obtener un muestreo representativo y al azar estratificado.

Para cada muestra se tomaron 3 repeticiones con un nucleador acrílico de 22.9 cm de diámetro y 27 cm de profundidad; las repeticiones se tamizaron en el campo con un juego de tamices de abertura de malla de 1.0 y 0.5 mm superior e inferior respectivamente. El material retenido se conservó por separado y fijado con formalina al 7% neutralizada con bórax, en bolsas de plástico.

TECNICA DE LABORATORIO.

A las muestras se les cambió de formol en el laboratorio, se pasaron a recipientes de vidrio y se lavaron en agua corriente. Se separaron luego los phyla y, los crustáceos, en órdenes. El orden Isopoda se separó por familias para la identificación de

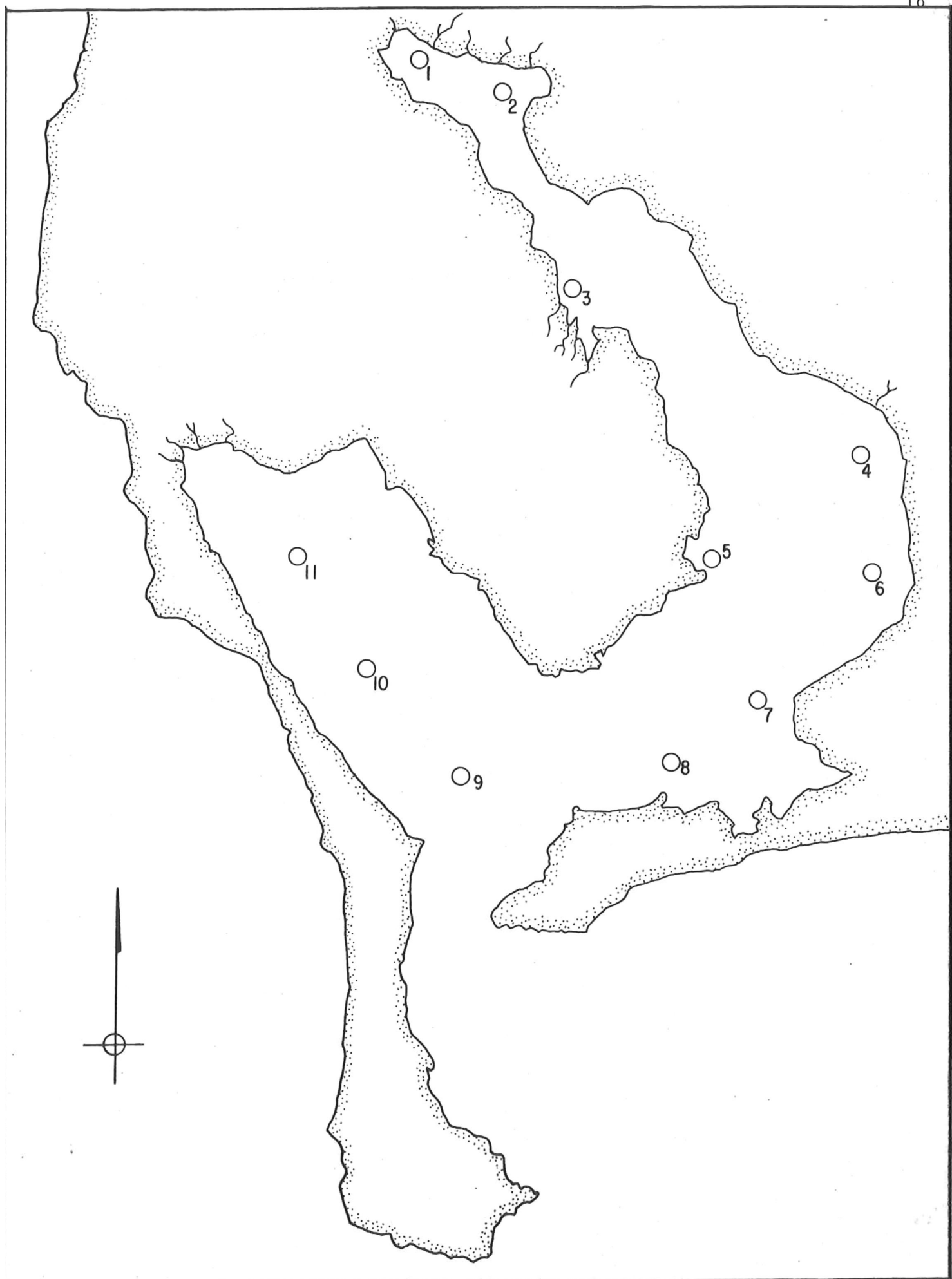


FIG.4.-LOCALIZACION DE LAS ZONAS DE MUESTREO.

especies y finalmente se conservó en isopropanol 50%.

Análisis estadístico usado:

Se utilizó el índice de Jaccard, muy apropiado para establecer la similitud de comunidades, que se pueden expresar por presencia o ausencia, calculándose tres cifras:

- a).- Número de especies presentes en el inventario A
- b).- Número de especies presentes en el inventario B
- c).- Número de especies comunes en ambos C

donde:

$$\frac{C}{A + B - C} = \text{similitud entre A y B}$$

RESULTADOS.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

Paracerceis sculpta (Holmes)

(Fig. 5)

SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Dynamene sculpta Holmes, 1904*Cilicaea sculpta*, Richardson, 1905*Paracerceis sculpta*, Menzies, 1962; Rezig, 1978; Brusca, 1980.*Sergiella angra* Pires, 1980; 1981.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Isla San Clemente, San Diego, San Quintín, Golfo de California;
Brasil, Túnez.

DIAGNOSIS:

Cuerpo ligeramente más ancho en su parte posterior; cabeza angosta y apenas más larga que el primer segmento del tórax; ojos redondeados en lóbulos laterales; los segmentos torácicos

presentan asperezas y ángulos laterales dirigidos hacia atrás; el primer segmento es más largo que los sucesivos, los últimos tres segmentos con setas pequeñas y setas altas en el margen posterior; abdomen con cinco segmentos indicados, el segmento anterior está marcado por una línea completa transversal por la superficie dorsal; el escudo caudal es largo y esculpido, la porción anterior tiene tres tubérculos, el central es bastante obtuso y pequeño en comparación con los otros; la primera antena es un poco menor que la segunda; pereópodos con dactilo curvado, sobre todo en los anteriores, terminados en una espina y con otra fuerte espina subterminal.

TALLA MAXIMA CONOCIDA

TALLA MAXIMA EN ESTE TRABAJO

Macho: 8.0 mm de longitud
(Menzies, 1962)

Macho: 8.0 mm

Hembra: Sin referencia

Hembra: 6.0 mm

MATERIAL EXAMINADO:

2,285 organismos: 90 machos, 439 hembras, 1756 juveniles.

ASPECTOS BIOECOLOGICOS:

La especie se encuentra entre algas, en la zona entre mareas y hasta cinco metros de profundidad. Se ha señalado dentro de esqueletos de coral, bajo rocas y también en caparazones vacíos de *Chthamalus* sp. (Pires, 1980; 1981).

Richardson (1905) la obtiene en esponjas de aguas someras; Rezig (1978), la localiza en caparazones vacíos de Balanus sp. y en algas. En este trabajo se encontró casi en todas las estaciones en donde hay gran abundancia de zostera. En la estación 7, en donde la vegetación es nula, el número encontrado es relativamente bajo, por lo que se deduce que tal vez fueron arrastradas por las corrientes.

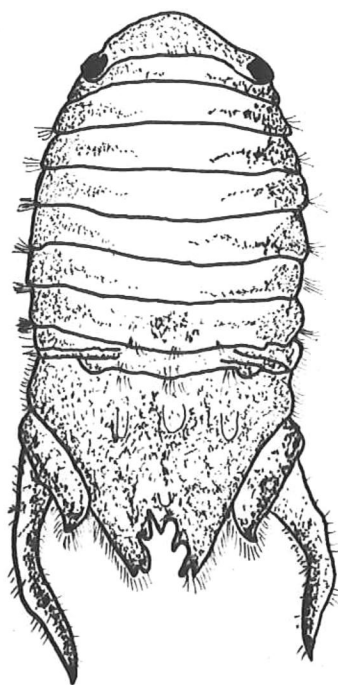


Figura No. 5 Paracerceis sculpta Holmes, 1904

Erichsonella crenulata Henzies, 1950

(Fig. 6)

SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Erichsonella crenulata Henzies, 1950, 1962; Schultz y McCloskey, 1967; Schultz, 1969; Brusca y Wallerstein, 1977; Pires, 1984.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Esta especie se ha encontrado únicamente en la provincia Californiana, desde la Bahía de Newport hasta Bahía San Quintín.

DIAGNOSIS:

Cuerpo 7.5 veces más largo que ancho; cabeza tan larga como ancha; ojos laterales conspicuos; segunda antena dos veces más larga que la primera y compuesta por cinco segmentos; pereopodo 1 ligeramente más corto que los demás; pleotelson es una sola placa sin líneas de sutura, 2.2 veces más largo que ancho; urópodos unirrámeos; espinas y elevación cefálica tienen un incremento en tamaño de acuerdo a la talla del animal, y son más prominentes en hembras que en machos.

TALLA MAXIMA

TALLA MAXIMA EN ESTE TRABAJO

Macho: 23.0 mm de longitud
(Pires, 1984)
Hembra: 17.0 mm
(Pires, 1984)

Macho: 17.0 mm
Hembra: 15.0 mm

MATERIAL EXAMINADO:

35 organismos; 2 machos, 3 hembras, 30 juveniles.

ASPECTOS BIOECOLOGICOS:

Esta especie se encuentra en zonas intermareales y hasta 23 metros de profundidad, sobre todo en algas, fondos lodosos, zostera y cultivo de ostiones.

Presenta una distribución restringida que solamente se conoce desde el sur de California hasta la parte norte de Baja California. *E. cortezi*, endémica del Alto Golfo de California probablemente deriva de *E. crenulata* por especiación alopatrica (Pires, 1984).

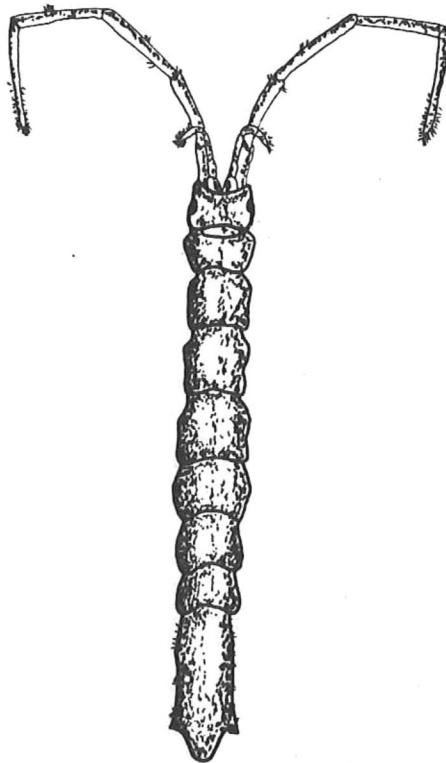


Figura No. 6 Erichsonella crenulata Menzies, 1950

Serolis carinata Lockington, 1877

(Fig. 7)

SINONIMIA Y REFERENCIAS:

Serolis carinata Lockington, 1877; Richardson, 1899; 1900; 1905; Menzies y Barnard 1959; Menzies, 1952; Brusca, 1980.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Se localiza desde Santa Mónica, California, hasta Bahía San Quintín y en el Golfo de California.

DIAGNOSIS:

Cuerpo redondeado y muy aplanado; la cabeza es tan larga como ancha y profundamente asentada en el primer segmento torácico, con el que está fusionada posteriormente; los ojos son largos y arriñonados, situados en la parte posterolateral de la cabeza; la primera antena se extiende hasta el margen posterior del primer segmento torácico; la segunda antena se extiende hasta la parte posterior del segundo segmento torácico, su artículo basal es corto y nunca visible desde dorsal; el séptimo segmento no es visible en vista dorsal.

TALLA MAXIMA

TALLA MAXIMA EN ESTE TRABAJO

Macno: 3.0 mm de longitud
(Menzies y Barnard, 1959)
Hembra

Macno:
Hembra: 6.0 mm

Material examinado:

2 organismos, 1 hembra ovígera, 1 juvenil.

ASPECTOS BIOECOLOGICOS:

Esta especie se encuentra en un número relativamente bajo en aguas someras de las costas del sur de California y Bahía San Quintín. Puede ser localizada hasta los 75 m. de profundidad (Brusca, 1980).

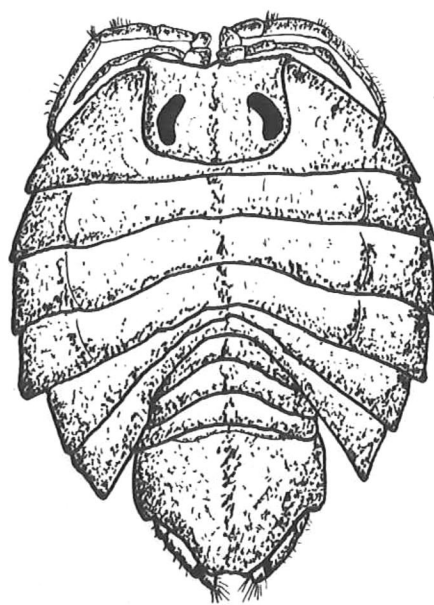


Figura No. 7 Serolis carinata Lockington, 1877

Cirolana parva Hansen, 1980

Fig. 11

SINOQUILIA Y REFERENCIAS:--

Cirolana parva Hansen, 1980; Richardson, 1965; Menzies y Glynn, 1968; Brusca y Kinos, 1978.

Cirolana diminuta Menzies, 1962.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Desde Punta Concepción, California, hasta San Quintín, México; Hawaii, Samoa; Islas Andaman, Ceylan, Lago de Chilka, India; Mozambique.

DIAGNOSIS:

Cabeza con una pequeña protuberancia a modo de rostro, no visible en vista dorsal, ojos grandes y evidentes, la distancia entre ellos es igual a tres veces su tamaño; urópodos extendidos ligeramente más allá de la punta pleonal, exópodos con extremo distal birido, endópodos también con la punta bipartida; endo y exópodos provistos de dos fuertes setas puntiagudas y una seta plumosa; pleotelson siempre con 8 espinas.

TALLA MAXIMA

TALLA MAXIMA EN ESTE TRABAJO

Macho: 3.0 mm de longitud
(Menzies, 1962)
Hembra: Sin referencia

Macho: 3.0 mm

MATERIAL EXAMINADO:

1 organismo, macho

ASPECTOS BIOECOLOGICOS:

Esta especie es prácticamente cosmopolita. La primera cita en las costas del Pacífico, dentro de la provincia Californiana, fue hecha por Menzies (1962) para la Bahía de San Quintín, pero se le localiza hacia el norte hasta Punta Concepción; muestra una fuerte predilección por habitar en grietas de corales, en medio de las esponjas y en mantos de algas. Ha sido colectada desde el mesolitoral hasta 145 metros de profundidad (Brusca, 1980). En este estudio sólo se encontró un organismo, que fue hallado en la estación 4, en donde había un gran número de *Paracerceis sculpta*.

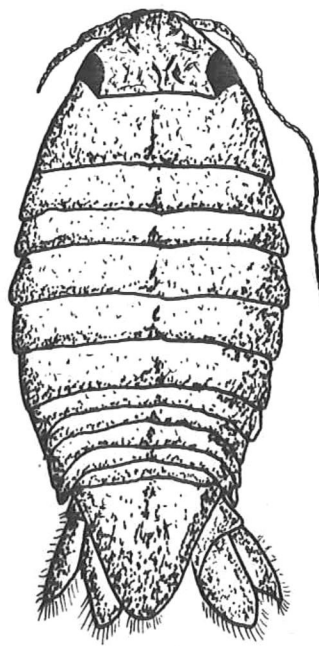


Figura No. 8 Cirolana parva Hansen, 1890

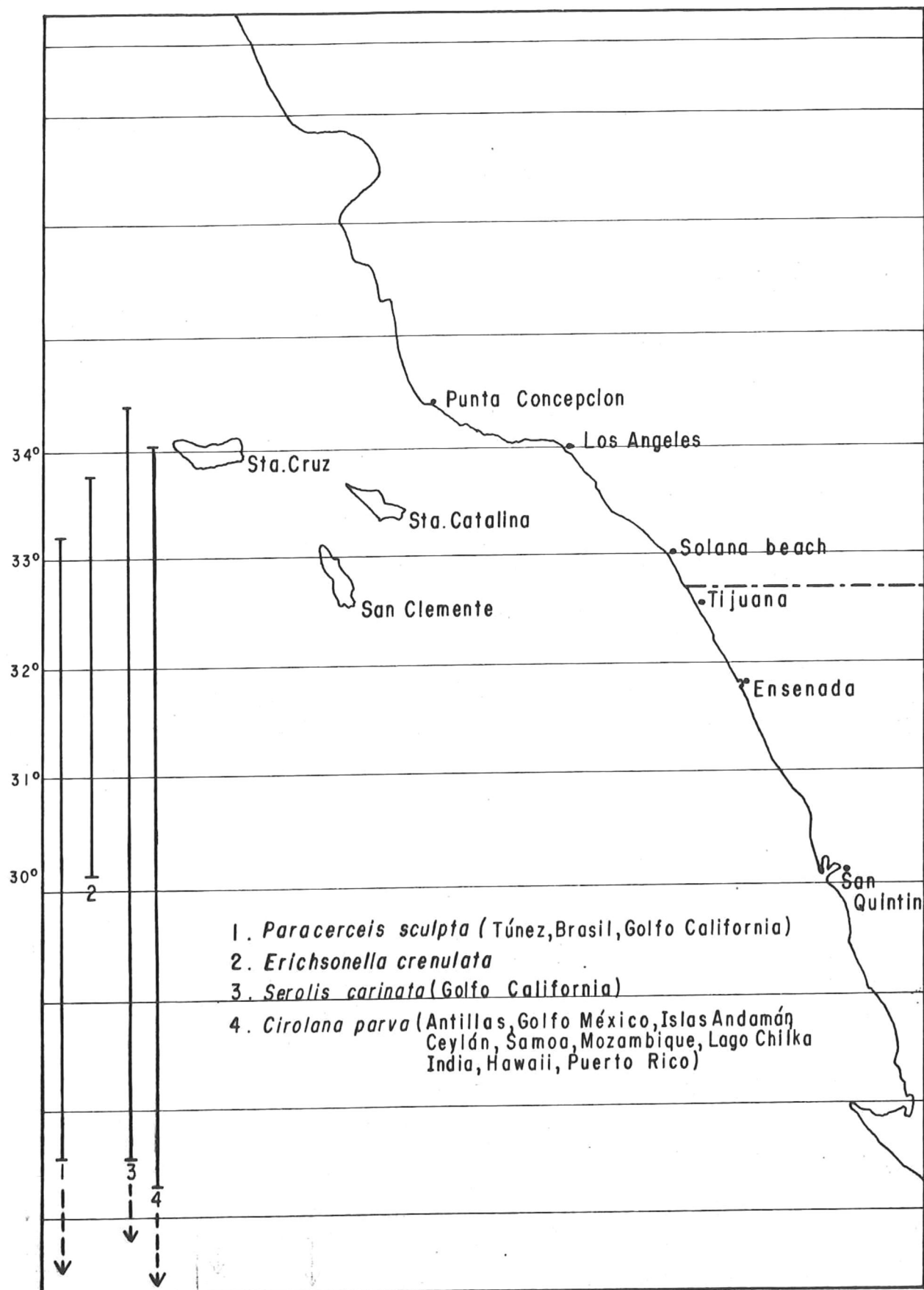


FIG. 9.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS ISOPODOS ENCONTRADOS EN BAHIA DE SAN QUINTIN.

DISTRIBUCION GENERAL

Los resultados globales, que agrupan a 11 estaciones y a cuatro fechas de colectas a lo largo de dos años, se consignan en la Tabla No. I.

En ella se puede observar que sólo una especie predomina en cuanto a cantidad absoluta y a número de estaciones en las que aparece durante los cuatro muestreos realizados. La especie, que aparece en un total de 20 estaciones, es Paracerceis sculpta (Holmes, 1904). Las tres especies restantes encontradas en este trabajo aparecen con poca frecuencia como se observa en la misma que aparece cada especie.

		SEP 83				NOV 83				JUL 84				SEP 84				TOTAL POR ESPECIE Y ESTA.				TOTAL ESPECIES	
		P	E	S	C	P	E	S	C	P	E	S	C	P	E	S	C	P	E	S	C		
1	P	184				44				145				197				570					571
	E													1					1				
	S																						
	C																						
2	P					72								47				119					120
	E						1												1				
	S																						
	C																						
3	P	144				2				7				137				290					303
	E		12																12				
	S										1									1			
	C																						
4	P	602								12				51				755					756
	E																						
	S																						
	C					1															1		
5	P													152				152					153
	E																						
	S										1									1			
	C																						
6	P																						0
	E																						
	S																						
	C																						
7	P									39								39					39
	E																						
	S																						
	C																						
8	P																						0
	E																						
	S																						
	C																						
9	P	6																6					6
	E																						
	S																						
	C																						
10	P	54				51								247				352					372
	E		3				15								2				20				
	S																						
	C																						
11	P									2								2					3
	E										1								1				
	S																						
	C																						
TOTAL X ESPECIE Y FECHA		1080	15	-	1	169	16	-	-	205	1	2	-	831	3			2285	35	2	1		2323
TOTAL POR FECHA		1096				185				208				834									

TABLA 1 RESULTADOS GLOBALES PARA LAS CUATRO ESPECIES.

La Tabla II resume lo anterior, consignando así el número de estaciones en que se encontró cada especie.

Tabla II. Cantidad de estaciones en las que aparece cada especie.

Familia	Especie	Sep 83	Nov 83	Jul 84	Sep 84	Total
Sphaeromidae	<u>Peracerceis sculpta</u>	5	4	5	6	20
Idotheidae	<u>Erichsonella crenulata</u>	2	2	1	2	7
Cirolanidae	<u>Cirolana parva</u>	1	0	0	0	1
Serolanidae	<u>Serolis carinata</u>	0	0	2	0	2

Tabla No. III Distribución espacial cualitativa.

	Estaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Muestreos												
M1		X	-	X	X	-	-	-	-	X	X	-
M2		X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-
M3		X	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X
M4		X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X

(X) Presencia de Isópodos, (-) Ausencia de Isópodos.

Distribución espacial.- La Tabla No. III permite apreciar cualitativamente la distribución espacial a lo largo de los cuatro muestreos. Resalta la pobreza de las estaciones seis a nueve que puede atribuirse a la presencia de un sustrato desnudo. La existencia de zostera está muy ligada al hallazgo de isópodos, ya sea que intervenga como sustrato o simplemente como proveedora de alimento. La Tabla No. IV y la Figura No. 10 muestran la abundancia cualitativa de zostera, que resulta coincidir con la de isópodos.

La única estación con abundancia de pastos marinos y pobreza de isópodos es la No. 11, lo que tal vez se deba, precisamente, a que la vegetación es muy densa y que, al no alcanzar a degradarse, crea una zona anóxica. Esta carencia de oxígeno debe ser un factor de importancia para la vida del animal. Los cultivos de ostiones de este lugar aumentan aún la cantidad de materia orgánica.

La batimetría parece no ser trascendental, al menos dentro de los alcances de este estudio, donde la profundidad nunca fue más allá de los dos metros. Excepción a esto sólo son las dos primeras estaciones que quedan frecuentemente descubiertas.

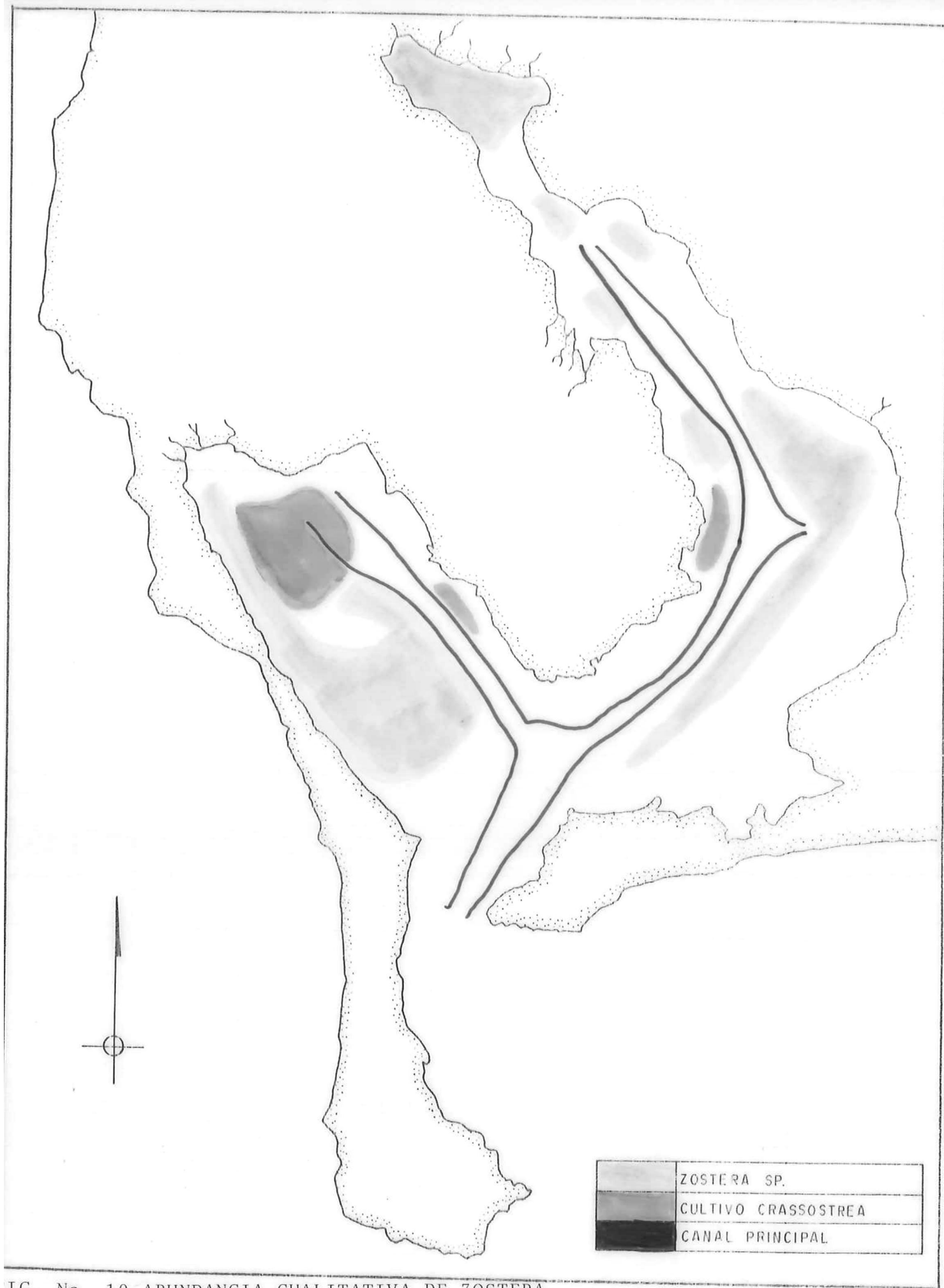
La salinidad y la temperatura presentan un patrón más o menos constante a lo largo del año presentándose algunas variaciones sólo en la temperatura por efectos de la batimetría. En estas

razones hacen que no se haya considerado como causal de distribución. Una situación que llama la atención es la distribución de Erichsonella crenulata, ya que más del 57% del total de los individuos colectados se hallan en la estación No.10. En esta estación la especie se halló presente en tres de los cuatro muestreos; sólo en otra estación se encontró esta especie en cantidades significativas: la estación tres, con 12 ejemplares

La distribución particular de Paracerceis sculpta se comenta más adelante.

ESTACIONES SISTRATOS	Bahia San Quintin								Bahia Falsa		
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Limoso	X	X	X		X						X
Arenoso				X			X	X			
Limo-arenoso						X			X	X	
Vegetacion muy densa											X
Vegetacion densa	X	X								X	
Vegetacion pobre			X	X	X				X		
Vegetacion nula						X	X	X			

Tabla. IV CARACTERISTICAS CUALITATIVAS DE SUSTRATOS.



IG. No. 10 ABUNDANCIA CUALITATIVA DE ZOSTERA.

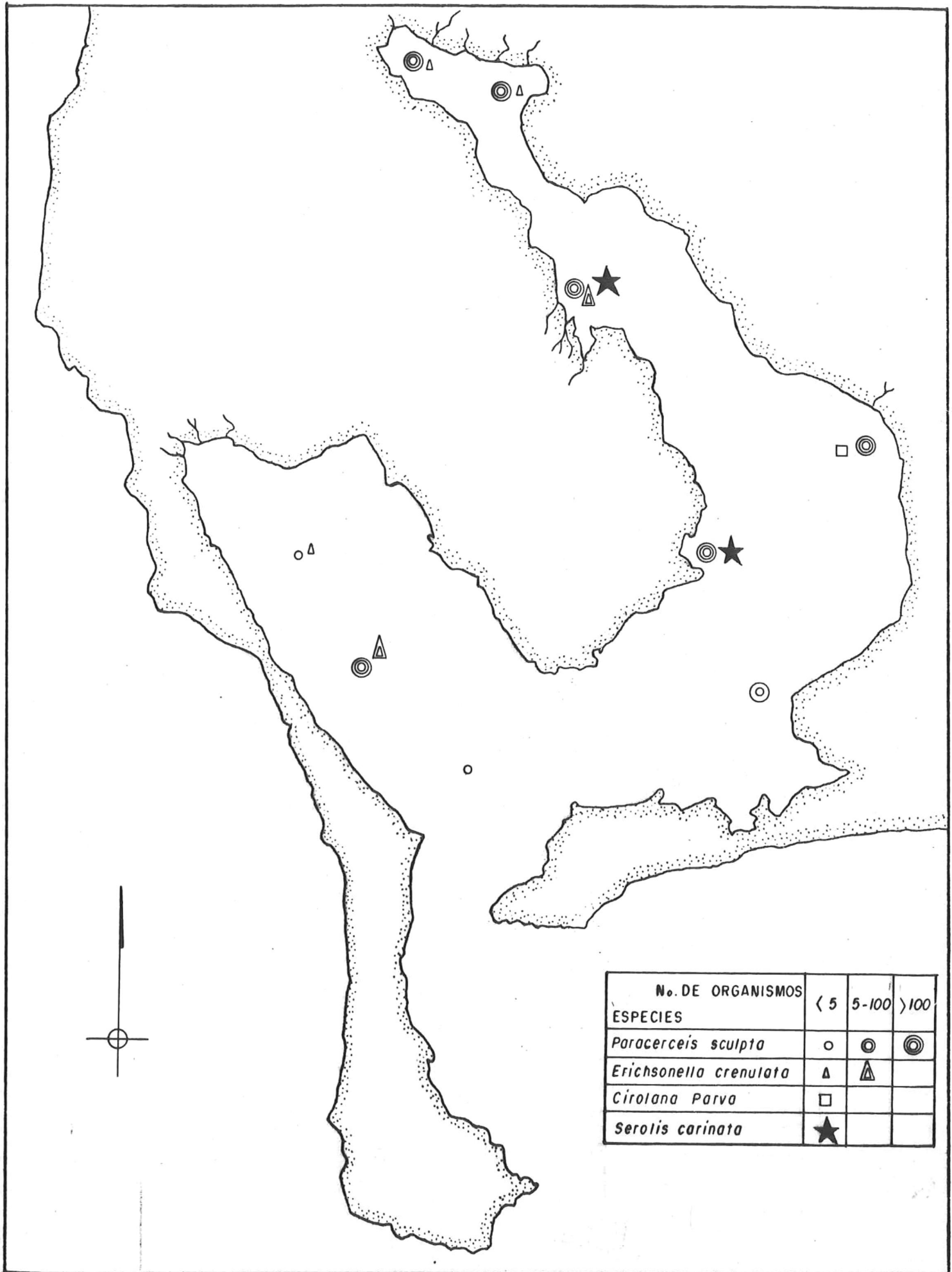


FIG. 11 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS ISOPODOS. S. ISOPODOS.

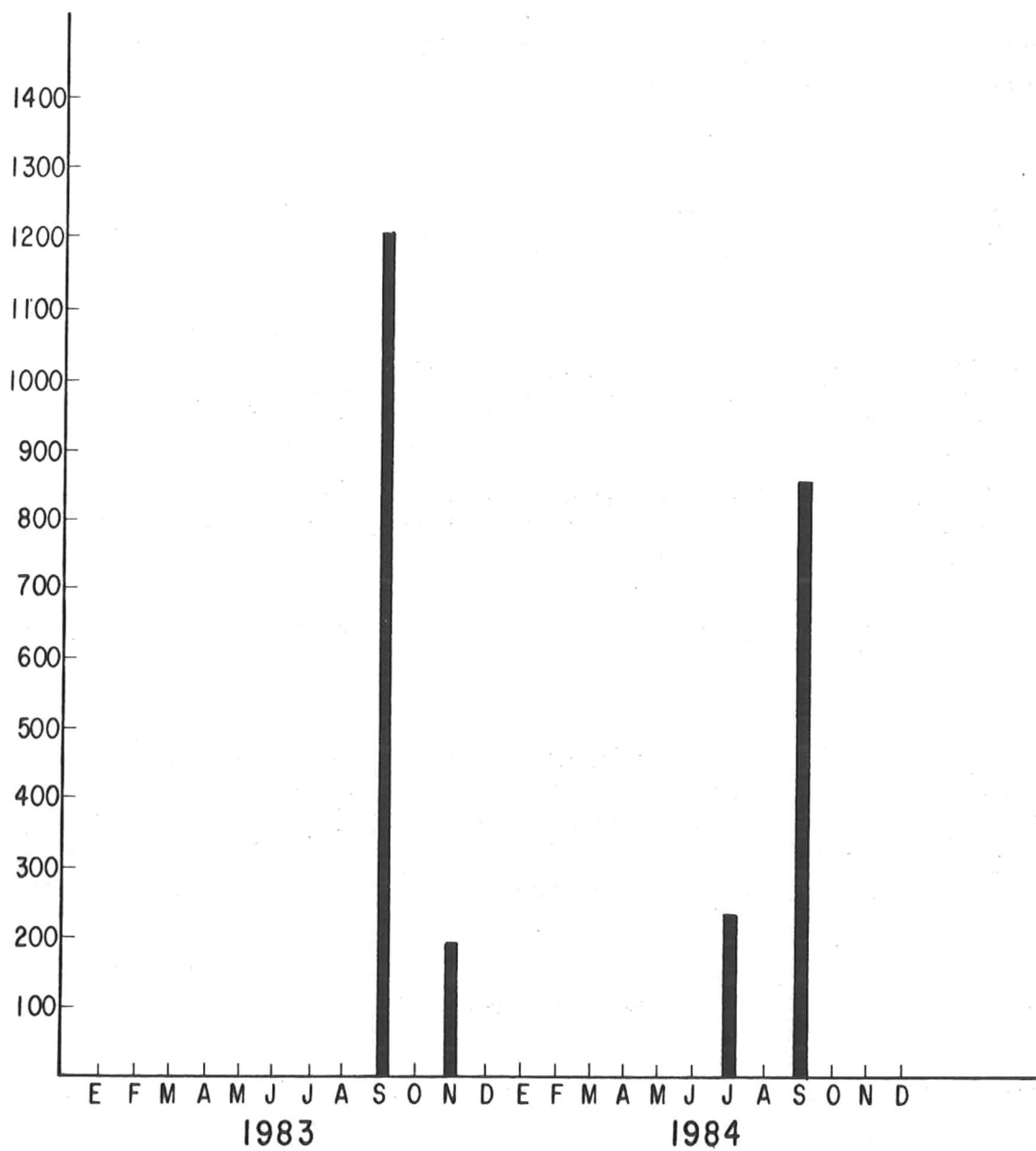


FIG. 12 ISOPODOS DE BAHIA SAN QUINTIN DISTRIBUCION TEMPORAL PARA EL TOTAL DE ESPECIES.

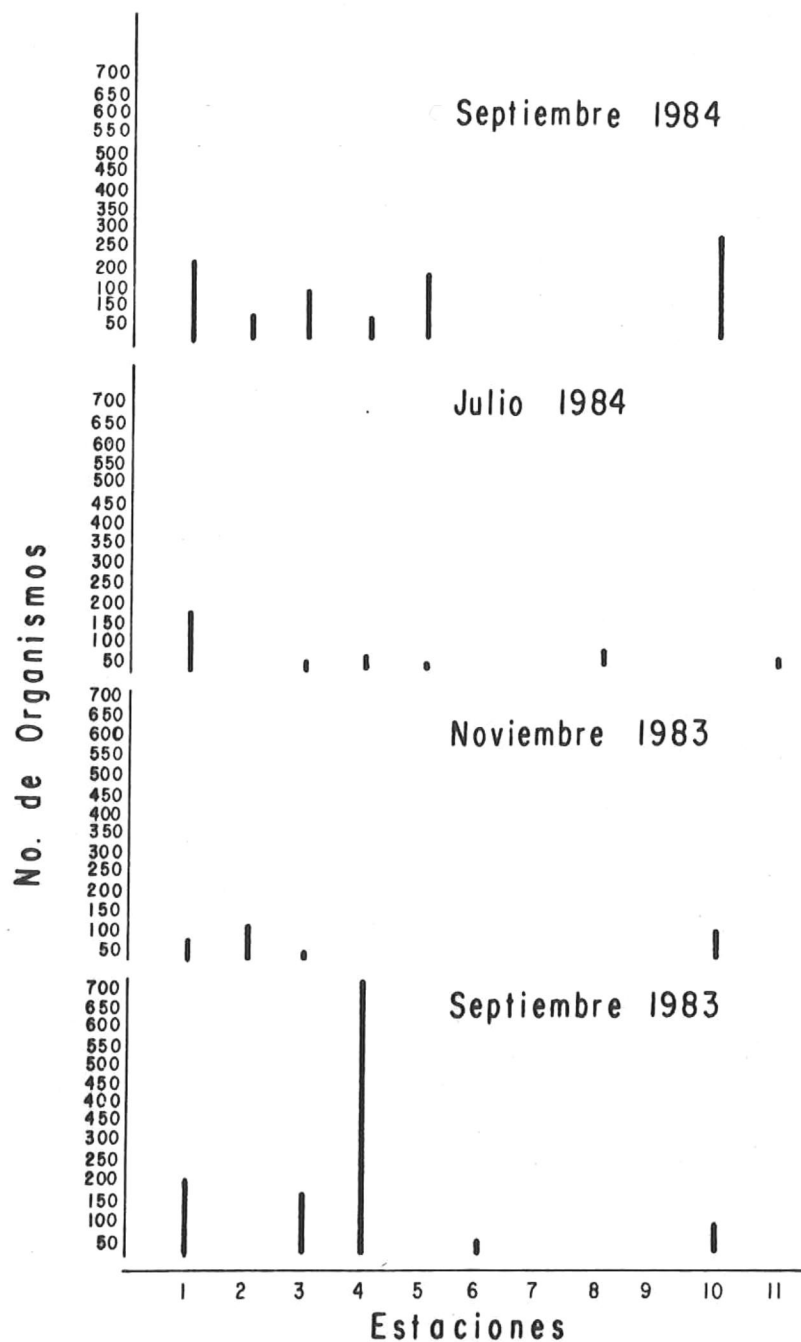


FIG.13 ISOPODOS DE BAHIA SAN QUINTIN
DISTRIBUCION ESPACIAL PARA EL TOTAL
DE ESPECIES.

DISTRIBUCION ESPACIO-TEMPORAL DE *Paracerceis sculpta*Distribución de *Paracerceis sculpta*

Como se indicó anteriormente, la presencia de isópodos está muy ligada a la distribución de zostera, que actúa como sustrato o bien como proveedora de alimento. Así se observa la presencia de *Paracerceis sculpta* a lo largo de la mayor parte de las estaciones, a excepción de las número 6 a 9, que son de sustrato arenoso, limoso y vegetación ausente. La escasa presencia de esta especie en estas estaciones (39 individuos en la estación 7 y 6 individuos en la 9) puede deberse a que seguramente fueron arrastrados por las corrientes.

La distribución de juveniles indica que hay tres localidades aparentemente preferidas para el reclutamiento, que son las estaciones 1, 5 y 10, donde el número de individuos jóvenes es mucho mayor que el de adultos. Además, si se compara la evolución de la situación a lo largo del tiempo se ve que en el mes de septiembre de ambos años la proporción de juveniles se eleva considerablemente, lo que hace pensar que el periodo de reclutamiento es hacia fines de verano o comienzos de otoño. En este sentido es notable que la estación número 5 no registre presencia de *Paracerceis* sino en los meses de reclutamiento, sin embargo es la estación la que se encontró, finalmente, un mayor número de individuos, como lo muestra la Tabla No.V.

Una observación de interés biológico es la razón sexual: hay prácticamente 5 hembras por cada macho, sin mayores variaciones a lo largo del año.

Tabla No. V Distribución espacio temporal por sexos de *Paracerceis sculpta*.

		Sep 83			Nov 83			Jul 84			Sep 84			Suma por est.			Totales
		♂	♀	Juv	♂	♀	Juv	♂	♀	Juv	♂	♀	Juv	♂	♀	Juv	
1	♂ ♀ J	6	18	160	8	15	21	3	16	126	16	56	125	33	105	432	570
2	♂ ♀ J				7	44	21				8	16	22	15	60	43	118
3	♂ ♀ J	7	43	94			2	1	2	4	10	54	74	18	99	174	291
4	♂ ♀ J								6	6	2	11	38	2	17	44	63
5	♂ ♀ J	7	55	630							11	11	130	18	66	760	844
6	♂ ♀ J																
7	♂ ♀ J								1	38					1	38	39
8	♂ ♀ J																
9	♂ ♀ J		2	4											2	4	6
10	♂ ♀ J		3	51	1	26	24				3	60	184	4	89	259	352
11	♂ ♀ J									2						2	2
Suma Por fechos		20	121	939	16	85	68	4	25	176	50	208	573	90	439	1756	2285

DISCUSION

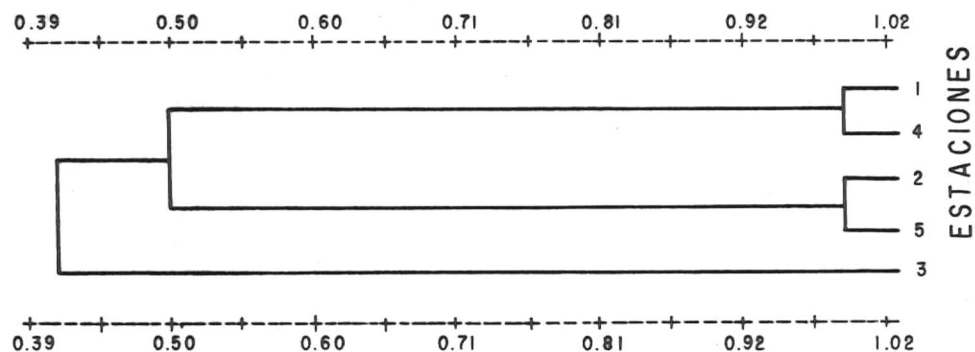
Al observar los datos generales, la distribución espacial resulta evidente: la mayor diversidad y densidad se encuentran en las estaciones 1 a 5, aún cuando esta última sólo mostró abundancia en el muestreo final.

Si se observa los índices de Jaccard para comparar las estaciones en cada una de las muestras es decir, en diferentes fechas, los resultados son erráticos (Figuras 14 y 15).

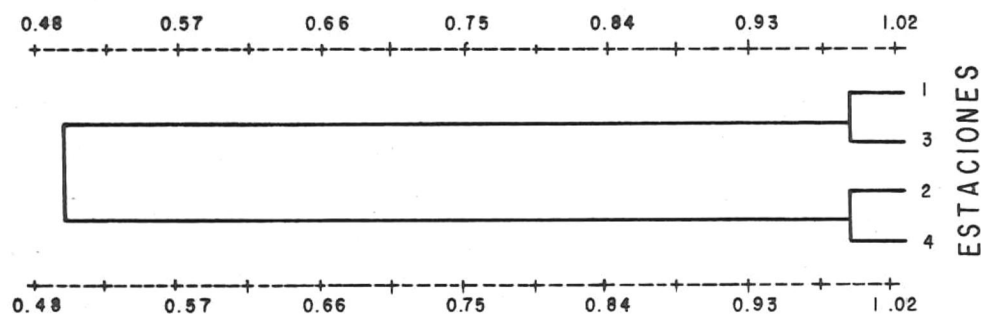
Como se sabe este índice sólo es cualitativo, lo que deforma la imagen, sin embargo si comparamos las dos muestras realizadas en los meses de septiembre (1983 y 1984), vemos similitudes evidentes:

En ambos, las estaciones 2 y 5 aparecen como muy similares y separadas, a su vez, de la estación 1. La estación 3 resulta también muy diferente de la 1 en ambos casos. Sólo la estación 4 cambia de ubicación entre un año y otro; mientras en 1983 se asemeja mucho a la 1, en 1984 se aleja de ella y se agrupa junto a las estaciones 2, 3 y 5.

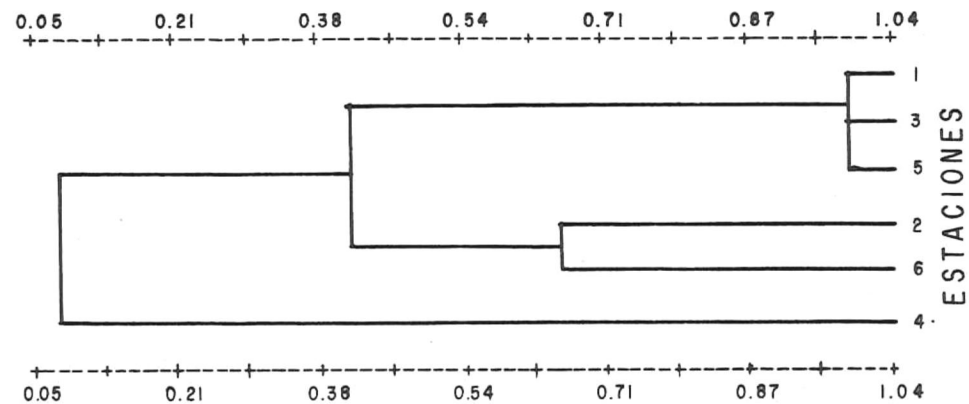
INDICE DE JACCARD



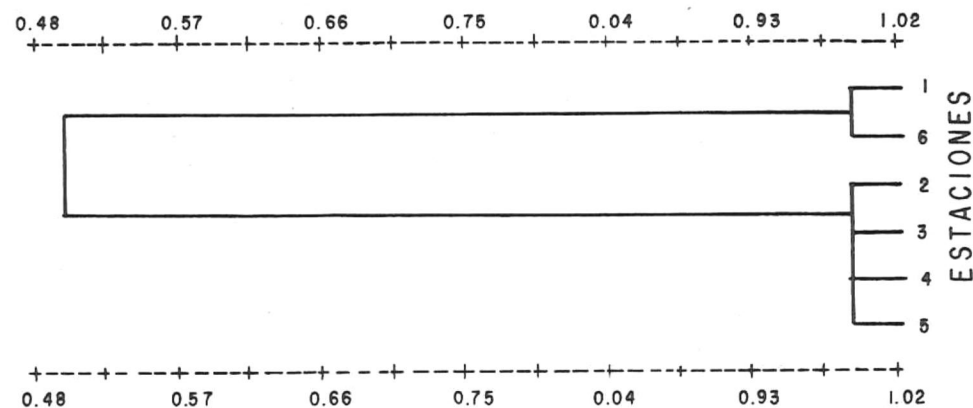
SEPTIEMBRE 1983



NOVIEMBRE 1983



JULIO 1984



SEPTIEMBRE 1984

FIG. 14 Dendogramas de similitud considerando las especies de Isopodos.

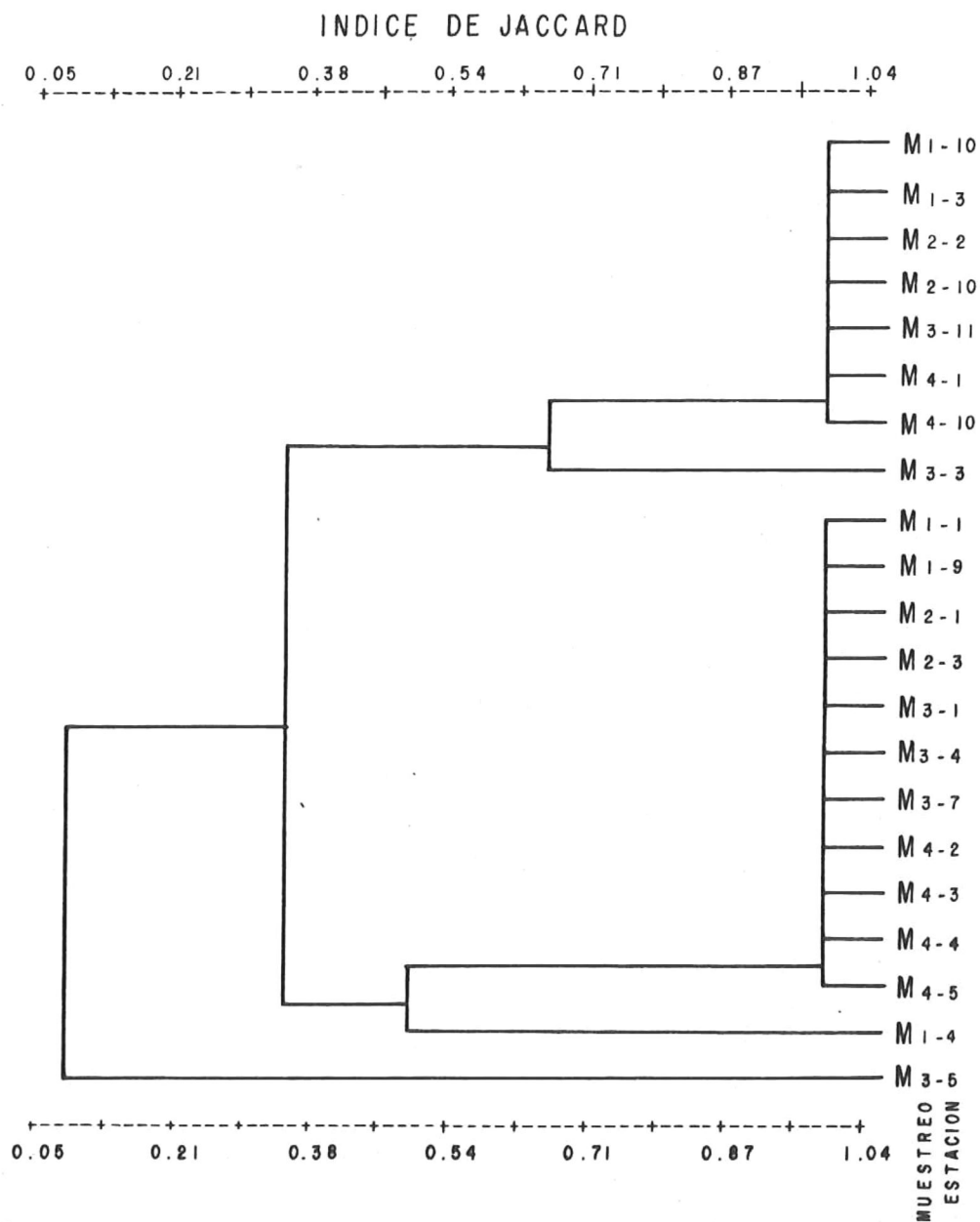


FIG. 15

Jaccard global similitud de estaciones por el número total de especies.

La Figura No.16 muestra la afinidad de las estaciones, a través del Coeficiente de Jaccard, una máxima afinidad se puede apreciar entre 1, 2, 10 y 11, estaciones en las que se hallan presente sólo dos especies, *Paracerceis sculpta* y *Erichsonella crenulata*. Se trata de las que se encuentran ubicadas más hacia el fondo en ambos brazos de la Bahía, con abundante materia orgánica proveniente de *Zostera* o de cultivos artificiales, en el caso de la estación 11.

Por otro lado, un mismo nivel de afinidad se aprecia entre las estaciones 7 y 9, en que sólo *Paracerceis* está presente, tal vez arrastradas por las corrientes. En estos dos grupos (1, 2, 10, 11 y 7, 9) el nivel de la similitud dentro de cada uno de ellas, es de 100% pero entre ambos es sólo de 38%. El grado de afinidad entre la estación 3 y el grupo 1, 2, 10, 11 es de 66% y está determinado por la presencia de dos especies en común (*Paracerceis* y *Erichsonella*, a las que se suma *Serolis* sólo en la estación 3. Esto muestra la debilidad del método de Jaccard, ya que *Serolis* está representado sólo por un individuo entre 303. En efecto, el ambiente es muy similar entre las estaciones 3 y las estaciones 1 y 2.

Es necesario recordar en este momento que el Coeficiente de Jaccard sólo utiliza como base de comparación presencia-ausencia. Es decir pondera por igual la presencia de 1 *Serolis* que de 302 *Paracerceis*.

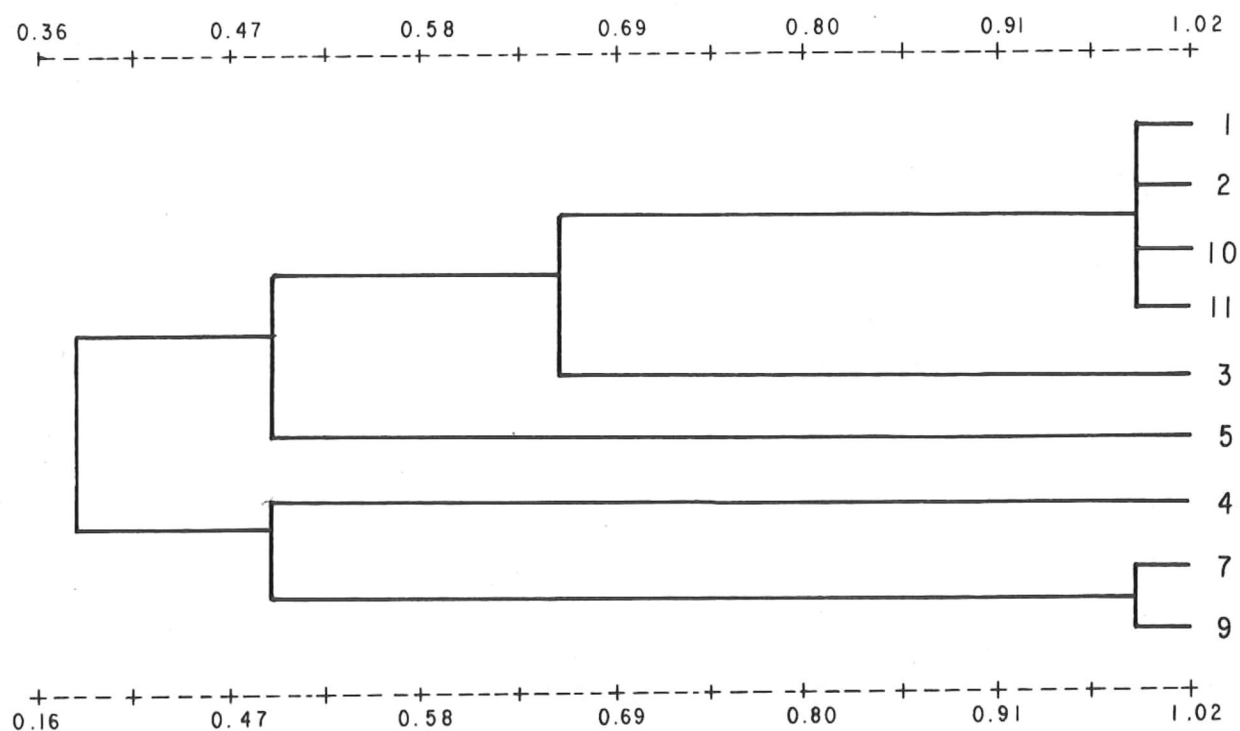


FIG 16.-RESULTADOS GLOBALES PARA LAS CUATRO ESPECIES.

La composición del conjunto de especies en San Quintín aparentemente ha sido cambiado drásticamente en los últimos 25 años: de las 15 especies previamente señaladas para la localidad sólo se encontraron 4 en el presente trabajo. Es de suponer, en primera instancia, que fueron diferencias metodológicas las que impidieron su aparición, ya que las muestras estudiadas por Menzies (1962) fueron tomadas en 94 estaciones distribuidas únicamente en el brazo de lo que es propiamente San Quintín en una sola época del año, mientras que las de este estudio se obtuvieron en 11 estaciones distribuidas en ambos brazos de la bahía, como se muestra en la Figura No. 4, y en cuatro diferentes periodos entre 1983 y 1984. Para hacer una adecuada comparación sería necesario:

- a).- Utilizar simultáneamente diferentes métodos de colecta
- b).- Tomar más muestras en ambos brazos de la bahía
- c).- Muestrear en toda la curva de la marea para ver la correlación que existe entre los movimientos cíclicos del mar y la distribución.

Así muy probablemente se pueda demostrar la eventual desaparición actual de muchas especies. (Calderón (1984) indica que la estación No. 11 fue la más pobre en cuanto a riqueza de especies, y con una fuerte deominancia del poliqueto *Cirroformia luxuriosa*, que es considerado como de fondos semi-contaminados: esta estación, en efecto, despedía un

fuerte olor a ácido sulfhídrico.

Reforzando más esta conclusión también puede indicarse que, formando los poliquetos un 90% de las comunidades bentónicas de la bahía, y siendo muchos de ellos alimentadores de depósito, tienen una provisión de alimento más estable. Por otra parte, a lo menos dos especies dominantes son herbívoros móviles y tienen abundante alimento en los mantos de *zostera*, lo que significa que el alimento no parece ser limitante en el caso de poliquetos (Calderón, 1984).

En cuanto al espacio, se sabe que la competencia se da en el intermareal rocoso más que en los sistemas de fondo blanco (Connell, 1961). En el estudio de Calderón (1984), el contenido de materia orgánica en el sedimento no mostró ninguna relación ni con la abundancia ni con el número de especies presentes en cada estación, lo que indicaría que, dentro de ciertos límites, las poblaciones son independientes del sustrato: es bien conocida la presencia de variaciones microespaciales que ocasionan las típicas distribuciones agregadas de las poblaciones bentónicas (Parsons et al, 1977).

En cuanto a las corrientes marinas, tampoco parece afectar significativamente a las asociaciones bentónicas (Monreal, 1980).

Reish (1959) encuentra, en relación a la contaminación, 5 diferentes tipos de asociaciones bentónicas:

Una No contaminada

Dos Poco contaminadas

Una Contaminada

Una Muy contaminada

Algunos organismos bentónicos sirven como indicadores de estas zonas alteradas o no, y grupos de poliquetos parecen ser de los mejores indicadores. Calderón (1984) señala una especie, *Cirriformia luxuriosa*, que fue colectada en las estaciones de muestreo 3, 5, 9, 10 y 11, especie que según Reish caracteriza el tipo de asociación bentónica "poco contaminada".

El pasto puede tener una producción y decaimiento tan intenso en algunos lugares, que el fondo lodoso presenta un color negro y despidе olores de ácido sulfhídrico. Siendo este fenómeno de origen natural, no puede considerarse estrictamente como contaminación.

CONCLUSION

- 1.- Se registran poblaciones de Isopodos de cuatro especies.
- 2.- La distribución general parece estrechamente ligada a la presencia de pastos marinos.
- 3.- La distribución temporal solo es posible analizarla en relación a Paracerceis sculpta.
- 4.- Se localizan estaciones de reclutamiento.

BIBLIOGRAFIA

Alvarez-Borrego, S., G. Ballesteros y A. Chee-Barragán, 1975.

Estudio de algunas variables físico-químicas en Bahía San Quintín, B. Cía. en verano, otoño e invierno. Cienc. Mar., México, 2:1-9

Alvarez-Borrego, S. y R. Schwartzlose, 1973. Algunos problemas oceanológicos de los mares adyacentes a la Península de Baja California. Calafia (11)2.

Anónimo, 1962. San Quintín, B.C. Beaudette Found. Tech. Rep. 1960-1962:39-44.

Ballesteros-Grijalva, G., 1975. Estudio de algunos parámetros superficiales en Bahía San Quintín, B. Cía. en verano, otoño e invierno. Tesis profesional, Unidad de Ciencias Marinas, UABC, 45 pp.

Barnard, J.L., 1962. Benthic marine exploration of Bahía San Quintín, Baja California (1960-1961). Pacif. Nat. 3:251-282.

Barnard, J.L. 1964. Marine Amphipoda of Bahía San Quintín, Baja California. Pacif. Nat., 4:55-139.

Barnard, J.L., 1970. Benthic ecology of Bahía San Quintín, Baja California. Smithsonian Contr. Zool., 44:1-60.

Brusca, C.R., 1980. Common Intertidal Invertebrates of Gulf of California, Second ed. The University of Arizona Press.

Calderón, A.L.E., 1982. Variaciones estacionales sobre algunas especies de poliquetos (Annelida:Polychaeta) de la Bahía de San Quintín, Baja California, México. Tesis profesional, Depto. de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, 79 pp.

Calderón, A.L.E., 1984. Ecología de las comunidades de poliquetos bentónicos (Annelida:Polychaeta) de la Bahía San Quintín, Baja California. Tesis de maestría, CICESE.

Connell, J.H., 1961. The influence of interspecific competition and other factors on the distribution of the barnacle *Chthamalus stellatus*, Ecology 42(4):710-723.

Chávez, A.G. y S. Alvarez-Borrego, 1974. Hidrología de Bahía de San Quintín en invierno y primavera. Cienc. Mar., México, 1:31-62.

Dawson, Y.E., 1962. Marine and Marsh vegetation. Pacif.

Nat. 3(6)

Del Valle, L.I. y H.R. Cabrera, 1981. Análisis estadístico de las condiciones hidrodinámicas en la Bahía de San Quintín, B.C. en verano 1977. Cienc. Mar., México, 7:17-29.

Gorsline, D.J. and R.A. Stewart, 1962. Benthic marine exploration of Bahía de San Quintín, Baja California 1960-1961. Pacif. Nat. 3:283-319.

Margalef, R., 1977. Ecología. Ed. Omega, S.A. 951 pp.

Menzies, R.J., 1962. The marine isopod fauna of Bahía de San Quintín, Baja California, México. Pacif. Nat., 3:309-318.

Menzies, R. y J.L. Barnard, 1959. Marine Isopoda on coastal shelf bottoms of southern California: Systematics and Ecology. Pac. Nat. 1(11-12):3-35.

Monreal, M.A. 1980. Aplicación de un modelo de dispersión en Bahía de San Quintín, B.C. Tesis de Maestría en Ciencias. CICESE 88 pp.

Nishikawa, K.A., 1979. Estudio de impacto ambiental de una

planta de farinha de pescado en Bahía San Quintín, Parte I,
Monografía de San Quintín. (No publicado).

Parsons, T.R. et al, 1977. Biological Oceanographic
Processes. Pergamon Press. 332 pp.

Pires, S.A.M., 1981. *Sergiella angra* Pires, 1980, a junio,
synonym of *Paracerceis sculpta* (Holmes, 1904) (Isopoda,
Sphaeromatidae). *Crustaceana*, 41(2):219-220.

Pires, S.A.M., 1984. Taxonomic revision and phylogeny of genus
Erichsonella with a discussion on *Ronalea* (Isopoda,
Valvifera). *J. Nat. Hist.* 18:665-683.

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

Reish, J.D. 1963. A quantitative study of the Benthic
Polychaeta Annelids of Bahía San Quintín. *Pacif. Nat.*,
3:399-436.

Rezig, M., 1978. Sur la présence de *Paracerceis sculpta*
(Crustacé, Isopode, Flabellifera) dans le lac de Tunis;
Bull. off. natn. Pech. Tunisie, 2:175-191.

Richardson, H., 1905. Isopods of North America. Bull. U.S. Natl. Museum, 54: 1-727.

Schultz, G.A., 1969. How to know the marine Isopod crustaceans. Brown Co. Publ., U.S.A., 359 pp.