



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA - U. N. A. M.

**“ESTUDIO TAXONÓMICO DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE CAMARÓN
(Penaeus) Y SU RELACION CON LOS PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS
EN EL ESTUARIO DE JACOME (TUXPAN, VER.)”.**

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

Miguel Angel Mendoza Codina



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A la memoria de mi abuelo

El Señor Don Gonzalo de Jesús Codina Alonso

A mi madre

La Señora Josefina Alicia Codina de Mendoza

A la Bióloga Ruth Ebergenyi Vázquez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Biol. Arlette López Trujillo su asesoría.

Al Departamento de Ecología Béntica del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, en especial al Dr. Luis Soto, su tiempo y sus valiosas opiniones.

Al Biol. Gustavo de la Cruz, sus consejos.

Al Sr. Guillermo Orduñez de la Sección de Plancton del Instituto Nacional de la Pesca, su interés y colaboración en este trabajo.

A la Biol. Ruth Ebergényi Vázquez, su apoyo constante y su valiosa ayuda.

Al Biol. Jorge López-Manjarrez, su cooperación durante los muestreos.

Deseo agradecer también a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron al desarrollo de esta Tesis.

RESUMEN

En el presente trabajo se describen y analizan los caracteres morfológicos, especialmente aquéllos de interés taxonómico, en los estadios postlarvarios de P. setiferus, P. duorarum y P. aztecus, colectados en el estuario de Jácome, Tuxpan, Ver.; se sugiere la importancia taxonómica del 6° segmento abdominal y de la espina de la escama antenal, que se describen e ilustran con detalle.

Además, se obtuvo una relación de la abundancia de Pena-eus, con respecto a los parámetros fisicoquímicos prevalentes en dicha zona, con el fin de ver hasta qué punto se les afecta y tener un mayor conocimiento de estas especies.

C O N T E N I D O

	PAG.
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	5
3. ANTECEDENTES	6
4. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	10
a) Fisiografía del estuario de Jácome	10
b) Vegetación circundante	10
c) Batimetría	11
d) Hidrología	11
e) Tipos de fondo	11
5. MATERIAL Y METODOS	18
6. RESULTADOS	22
6.1. Posición taxonómica del género <u>Penaeus</u>	22
6.2. Abundancia relativa de las postlarvas de <u>Penaeus</u>	23
6.3. Caracteres morfométricos de las postlarvas cap- turadas	24
a) Proposición de una clave para diferenciar las postlarvas de las 3 especies presentes en la zona	24
b) Caracteres morfométricos de todas las postlar- vas colectadas	30
6.4. Fluctuaciones de los parámetros fisicoquímicos	38
a) Promedios mensuales, para la Red de Estaciones	38
b) Variación mensual, por estación	40
c) Variación mensual en la Estación de 24 horas	44

7. DISCUSION	46
7.1. Análisis de las fluctuaciones mensuales de los parámetros fisicoquímicos	46
7.2. Análisis de la abundancia mensual de las postlarvas de <u>Penaeus</u> capturadas	50
a) Relación de la abundancia mensual de las postlarvas de <u>Penaeus</u> , con respecto a los parámetros ambientales considerados y a sus épocas de desove	50
b) Discusión de la abundancia mensual de postlarvas de <u>Penaeus</u> , por estación de muestreo	56
8. CONCLUSIONES	60
9. RECOMENDACIONES	62
10. ANEXOS	
10.1. Bitácoras Mensuales	63
10.2. Abundancia mensual de Zooplacton	69
11. BIBLIOGRAFIA CITADA	71

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
Fig. # 1 .- Ciclo Biológico del camarón	4
Fig. # 2 .- Distribución de las 3 especies de Peneidos en el Golfo de México, según Pérez Farfante (1969)	9
Fig. # 3 .- Localización del área de estudio	13
Fig. # 4 .- Posición del estuario de Jácome, con respecto al Rfo Tuxpan	14
Fig. # 5a .- Descripción del área de estudio	15
Fig. # 5b .- Triángulos de Textura	16
Fig. # 5c .- Triángulos de Textura	17
Fig. # 6A y 6B .- Escama antenal y carina dorsal de <u>P.setiferus</u> (Linn.)	26
Fig. # 7A y 7B .- Escama antenal y carina dorsal de <u>P.aztecus</u> (Ives)	26
Fig. # 8A y 8B .- Escama antenal y carina dorsal de <u>P.duorarum</u> (Burkenroad)	26
Fig. # 6a .- Vista anteroventral y lateral de <u>P.setiferus</u> (Linn.)	27
Fig. # 7a .- Vista anteroventral y lateral de <u>P.aztecus</u> (Ives)	28
Fig. # 8a .- Vista anteroventral y lateral de <u>P.duorarum</u> (Burkenroad)	29
Fig. # 9 .- Promedios mensuales de los parámetros, para la Red de Estaciones	39
Fig. # 10 .- Variación mensual de los parámetros, por estación	41

Fig. # 11	.- Calendario Gráfico de Mareas	42
Fig. # 11a	.- Calendario Gráfico de Mareas	43
Fig. # 12	.- Variación mensual de los parámetros, para la Estación de 24 horas	45
Fig. # 13	.- Abundancia mensual de postlarvas de P. <u>setiferus</u> (Linn.), con respecto a los pa- rámetros fisicoquímicos	53
Fig. # 14	.- Abundancia mensual de postlarvas de P. <u>duorarum</u> (Burkenroad), con respecto a los parámetros fisicoquímicos	54
Fig. # 15	.- Abundancia mensual de postlarvas de P. <u>aztecus</u> (Ives), con respecto a los paráme- tros fisicoquímicos	55
Fig. # 16	.- Abundancia mensual de postlarvas de P. <u>duorarum</u> (Burkenroad), por estación	57
Fig. # 17	.- Abundancia mensual de postlarvas de P. <u>aztecus</u> (Ives), por estación	58
Fig. # 18	.- Abundancia mensual de postlarvas de P. <u>setiferus</u> (Linn.), por estación	59

INDICE DE TABLAS

	PAG.
TABLA 1 .- Abundancia relativa de postlarvas de <u>Penaeus</u> , en el estuario de Jácome, Ver.	23
TABLA 2 .- Caracteres morfométricos de las 3 especies de <u>Penaeus</u> capturadas	30
TABLA 3 .- Promedios mensuales de los parámetros, para la Red de Estaciones	38
TABLA 4 .- Variación mensual de los parámetros, por estación	40
TABLA 5 .- Variación mensual de los parámetros, en la Estación de 24 horas	44
TABLA 6 .- ANEXO 2 .- Abundancia mensual de Zooplanc ton	70

INTRODUCCION

En las últimas décadas la demanda del camarón ha tenido un incremento en el mundo, por lo que las empresas dedicadas a la explotación de este recurso, son cada día más numerosas y de mayor importancia.

La captura del camarón se ha visto fomentada en nuestro país y soporta pesquerías de importancia comercial, tanto en el litoral del Pacífico (principalmente en la zona noroeste de México), como en el litoral del Golfo de México (en la región sureste de la República). Así, este recurso representa una fuente de divisas para la población.

Este recurso natural requiere de una explotación racional por parte de las personas que dependen de él, a fin de aprovecharlo por tiempo indefinido a su máxima capacidad, sin que ello conduzca a una disminución drástica en las poblaciones de estos organismos. Es por este motivo, que se han venido realizando diversas investigaciones en el campo de la Biología Pesquera.

Sin embargo, a pesar de los litorales con los que cuenta la República Mexicana, se han estudiado poco las zonas naturales en donde el camarón se desarrolla, mismas que podrían ser utilizadas para su cultivo y ulterior explotación, a mo-

do de satisfacer la demanda. Por lo tanto, es relevante el estudio de tales zonas con el fin de proporcionar nuevas --- fuentes de información, para el mejor aprovechamiento de tan valioso recurso.

Por medio de marcado y recaptura (Tabb, et al, 1962 ; y Costello y Allen, 1966) se ha demostrado que los camarones - del género Penaeus maduran y se reproducen en mar abierto, - donde se desarrollan, después del desove, los 5 primeros estadios nauplio, los 3 subestadios protozoa y los 2 a 4 subestadios mysis (Pearson, 1939 ; Gurney, 1942 ; Dobkin, 1961; Renfro y Cook, 1963 ; Cook y Murphy, 1966). Las postlarvas forman parte del plancton nerítico y, a pesar de que se les atribuye cierta movilidad propia, se sabe que son llevadas a los estuarios por un sistema favorable de corriente (Costello y Allen, 1966) (Figura # 1).

Una vez dentro de los estuarios y lagunas costeras, las postlarvas buscan el fondo para iniciar su existencia bentónica y se dirigen a sitios someros, protegidos y de bajas salinidades. Generalmente, las postlarvas y los juveniles pa--san de 2 a 4 meses en los estuarios y, conforme crecen, se mueven a las áreas marginales y zonas más profundas y de mayor salinidad, para posteriormente salir al mar (Gunter, --- 1964).

Los estuarios se ven enriquecidos por los aportes continentales, que aunados con la temperatura, dan origen a la --proliferación de la biomasa vegetal, que constituye el esla-

bón primario de la cadena alimenticia.

Diversas investigaciones destacan la importancia del manglar en estos ecosistemas, por ser una gran barrera contra la erosión marina y por su retención de nutrientes, que contribuyen a desarrollar el ecosistema. Asimismo, mantienen -- una estrecha relación con los organismos habitantes de los estuarios, ya que además, les proporcionan refugio. El papel que desempeñan los manglares es de tal magnitud, que sin --- ellos habría un profundo desequilibrio ecológico (Fuentes, E. 1973).

Por lo tanto, es indudable la importancia de los estuarios para la supervivencia y el crecimiento de las postlarvas de camarón; sobre todo si se toma en cuenta que de estos factores dependerá principalmente la magnitud del stock adulto, que será el que soporte a las pesquerías regionales.

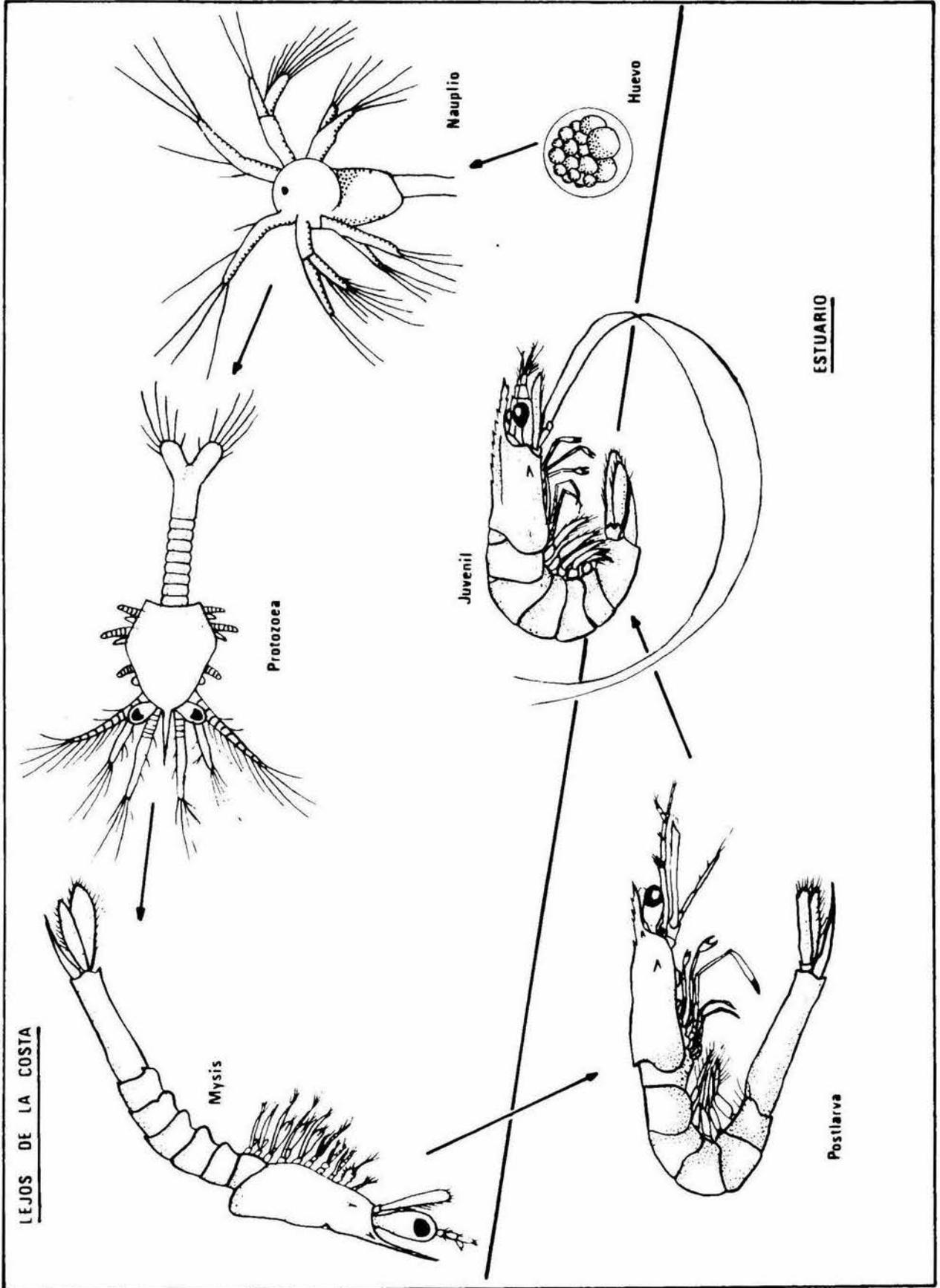


Figura # 1 Ciclo Biológico del Camarón.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este trabajo es identificar las postlarvas de camarón (*Penaeidea*), presentes en el estuario de Jácome y relacionar su abundancia con la temperatura del agua, la salinidad y la concentración de oxígeno, durante un ciclo semestral de Julio a Diciembre de 1980.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. 1.- Identificar las postlarvas de las diferentes especies de Penaeus.
- 2.- Describir los caracteres morfométricos y merísticos utilizados en la identificación de las especies más abundantes.
- 3.- Elaborar una lista taxonómica.
2. 1.- Establecer el comportamiento de los parámetros físicoquímicos para el ciclo semestral y el régimen de mareas.
- 2.- Determinar las características batimétricas de la zona, durante el ciclo semestral.
- 3.- Determinar los diferentes tipos de fondo presentes en el estuario.

ANTECEDENTES

Durante la segunda mitad del siglo pasado, se iniciaron estudios sobre diferentes especies de crustáceos decápodos adultos, en Carolina del Norte, E.U.. Brooks (1882) fue el primer investigador que describió la metamorfosis del género Penaeus, con organismos colectados en Beaufort, Carolina del Norte.

En las primeras décadas de este siglo, científicos de Alemania, Italia, Japón, Canadá y, principalmente de E.U., mostraron un gran interés en el estudio del desarrollo de los decápodos de la Familia Penaeidae (Kishinouye, K., 1900; Monticelli, F.S., y S. Lo Bianco, 1900 ; Gurney, 1924, 1926 y 1927 ; Hudinaga, M., 1935). Posteriormente, en E.U. se enfatizó la descripción de los diferentes estadios de vida y de los hábitos de las especies comerciales de Penaeus, que daban ingresos económicos considerables a las pesquerías del Norte del Golfo de México (Texas, Louisiana, Mississippi y Florida) y del Atlántico Occidental de E.U. (Carolina del Sur y del Norte, principalmente) (Pearson, 1939 ; Weymouth, Lindner y Anderson, 1933 ; Anderson, King y Lindner, 1949 ; Bearden, 1961 ; Tabb et al, 1962 ; Baxter, 1967).

El camarón es un crustáceo decápodo, cuyos representantes de importancia comercial están agrupados en dos secciones:

Sección Penaeidea y Sección Caridea, siendo la primera la -- más valiosa (Dobkin, Sheldon, 1970). En todo el mundo se conocen alrededor de 25 especies de importancia comercial (Holthuis y Rosa, 1965), de las cuales, más de un tercio están -- representadas en los litorales mexicanos por el género Penaeus, ya que contamos con 5 especies en nuestras costas del -- Océano Pacífico y 4 especies en las del Golfo de México y el Mar Caribe.

Las especies de mayor abundancia en el Golfo de México y por lo tanto, las que soportan las pesquerías más relevantes son: Penaeus aztecus (Ives), Penaeus setiferus (Linnaeus) y Penaeus duorarum (Burkenroad), cuya distribución para el Golfo de México fue descrita por Pérez Farfante (1969) (Figura # 2); quien en su clave para identificar a los juveniles de la Familia Penaeidae, hace mención a diversos trabajos en las lagunas costeras y estuarios del Golfo de México, que tratan de postlarvas y juveniles capturados en diferentes localidades. De éstas, las más relevantes en relación con el presente trabajo son: Tampico, Tamps. (García, S., 1963 ; Barron y Macías, 1962 ; Ramírez y Aguilar, 1959 ; Barron, 1963) ; Laguna de Tamiahua, Ver. (Márquez y Tovar, 1964) ; Río Tuxpan, Ver. (Basulto, 1963 ; Mendoza y Márquez, 1964 ; Mendoza, 1964), en el que se encontraron juveniles tanto de P.setiferus como de P.duorarum en "La Bocana"; y juveniles de P.aztecus en el interior del río. Por último, se menciona que en Diciembre de 1963, se encontraron juveniles de P.setiferus en la boca del estuario de Jácome, Tuxpan, Ver. (García, S. 1964).

A pesar de los esfuerzos realizados, las personas dedicadas a la identificación de las diferentes etapas de desarrollo de Penaeus sp., tuvieron dificultades debido a la semejanza morfológica de las 3 diferentes especies mencionadas.

Fue entonces cuando se idearon, después de varios intentos, las técnicas adecuadas para criar a las diferentes especies en el laboratorio; desde huevo hasta postlarva (a partir de hembras grávidas y machos maduros, de especie conocida) y posteriormente de postlarva a juvenil (Cook, H.L., 1961, 1963, 1964, 1965 y 1966 ; Ewald, J.J., 1965b), con el fin de tener la absoluta certeza de que los estadios descritos correspondían efectivamente a la especie mencionada.

Con estas nuevas técnicas y los estudios que se realizaron a partir de los organismos obtenidos en el laboratorio, se descubrieron errores en descripciones previas (ver Cook, H.L. y Murphy, M.A., 1971) y se comenzaron a describir en detalle las diferencias, por medio de las cuales se pueden separar las postlarvas de las diferentes especies de Penaeus (Ringo y Zamora, 1968 ; Williams, 1959).

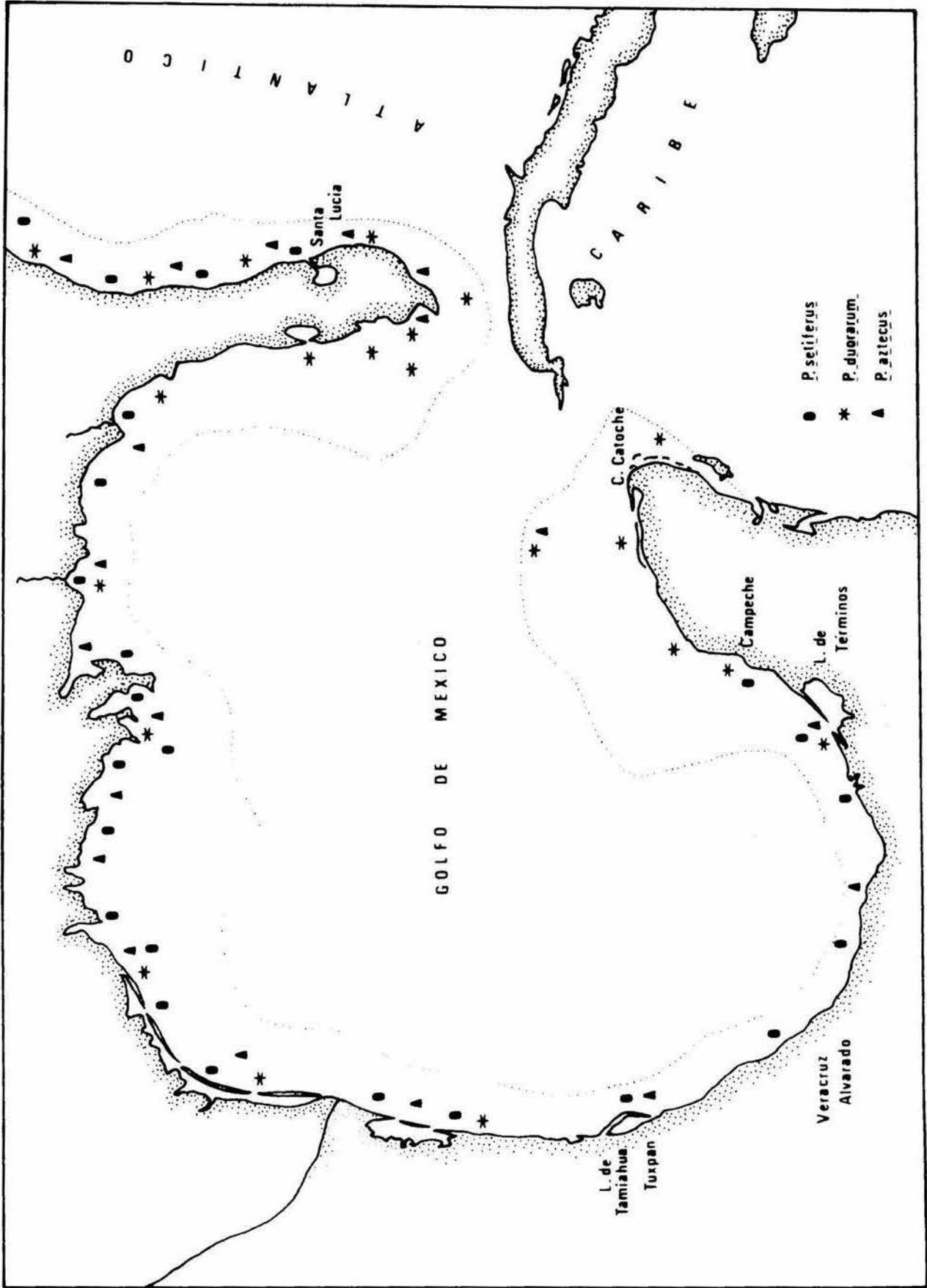


Figura #2 Distribución de las 3 especies de Peneides en el Golfo de México, según Pérez Farfante (1969).

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El estuario de Jácome se encuentra localizado entre las coordenadas geográficas $97^{\circ} 18' 25''$ de Longitud Oeste y $21^{\circ} 57' 45''$ de Latitud Norte (Figuras # 3 y 4), situado en el margen Sur del Río Tuxpan, a 900 m. del mar.

La zona tiene las siguientes características:

a) Fisiografía del estuario de Jácome. Es poco sinuoso y presenta dos canales; el primero es pequeño, somero, angosto y se encuentra cerrado por manglar a corta distancia de la bifurcación. El segundo es más amplio, más profundo y también termina cerrado por manglar a 1300 m. de la boca. Esta es de unos 60 m. de longitud y constituye una zona de azolve que forma una barrera natural durante las mareas bajas. La zona poco profunda que caracteriza a la boca, se extiende 100 m. hacia el estuario del Río Tuxpan, formando una especie de semicírculo que muestra características físicoquímicas parecidas a las imperantes en el estuario de Jácome (Figura # 5a).

b) Vegetación circundante. Debido a que no se han realizado estudios de la región, no se ha establecido todavía una zonación. Sin embargo, se observa un cinturón de manglares representados principalmente por: Rhizophora mangle, Avicenia nitida y Conocarpus erectus (Fuentes, E., 1973 ; Pennington y Sarvkhan, 1968).

Hacia el Este, después de este cinturón, hay una zona reforestada con Casuarina sp. (Figura # 5a).

c) Batimetría. El estuario es somero y el nivel de las aguas es variable, dependiendo del régimen de mareas. Para el ciclo semestral que se trabajó, la profundidad mínima registrada fue de 0.42 m. en el mes de Noviembre, en la estación I; y la profundidad máxima se registró en el mes de Septiembre, a las 22:00 horas y fue de 1.35 m.

d) Hidrología. Los valores máximos y mínimos obtenidos para los parámetros considerados, se dan a continuación:

Salinidad ‰ (partes por mil).- su valor máximo se registró en el mes de Julio, siendo de 27.00 ‰; el valor mínimo fue de 0.00 ‰ y correspondió al mes de Septiembre.

Temperatura del agua (°C).- se registró un máximo de 34°C en Agosto y un mínimo de 15°C en Diciembre.

Concentración de oxígeno ppm (partes por millón).- en el mes de Agosto se registró su valor máximo, que fue de 11.80 ppm; y en el mes de Septiembre su mínimo valor que correspondió a 0.83 ppm.

e) Tipos de fondo. La determinación se efectuó mediante análisis granulométrico para cada estación (ver Triángulos de Textura):

Estación I : 92.50% de arena, 5.0% de fango-limo y 2.50% de fango-arcilla.

Estación II : 72.50% de arena, 16.25% de fango-limo y 0.25% de fango-arcilla.

Estación III: 60.00% de arena, 23.75% de fango-limo y 0.25% de fango-arcilla.

Estación IV: 53.75% de arena, 26.25% de fango-limo y 0.00% de fango-arcilla.

Estación V: 52.50% de arena, 31.25% de fango-limo y 0.25% de fango-arcilla.

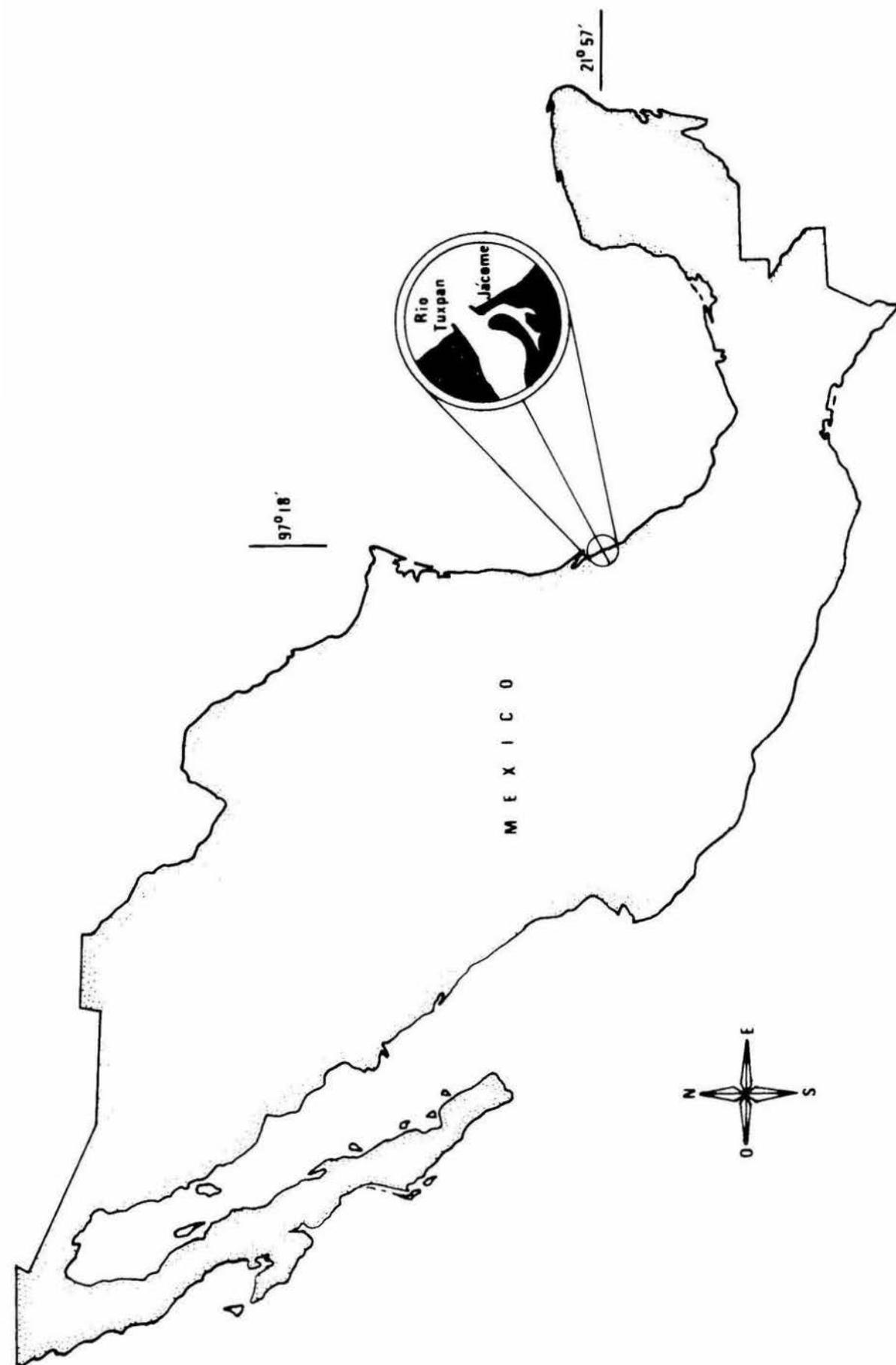


Figura # 3 Localización del área de estudio.

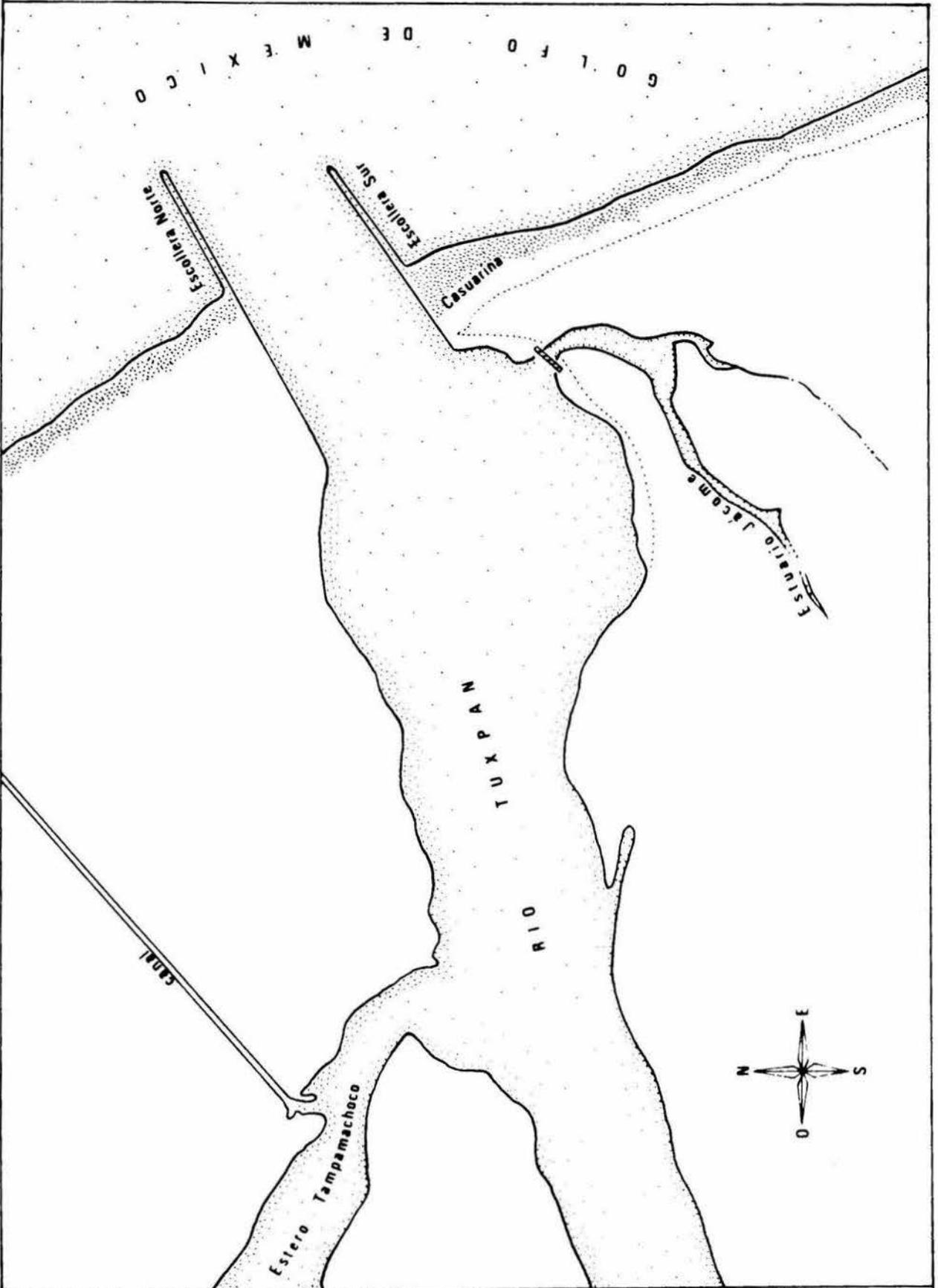


Figura # 4 Posición del estuario de Jácome, con respecto al Río Tuxpán.

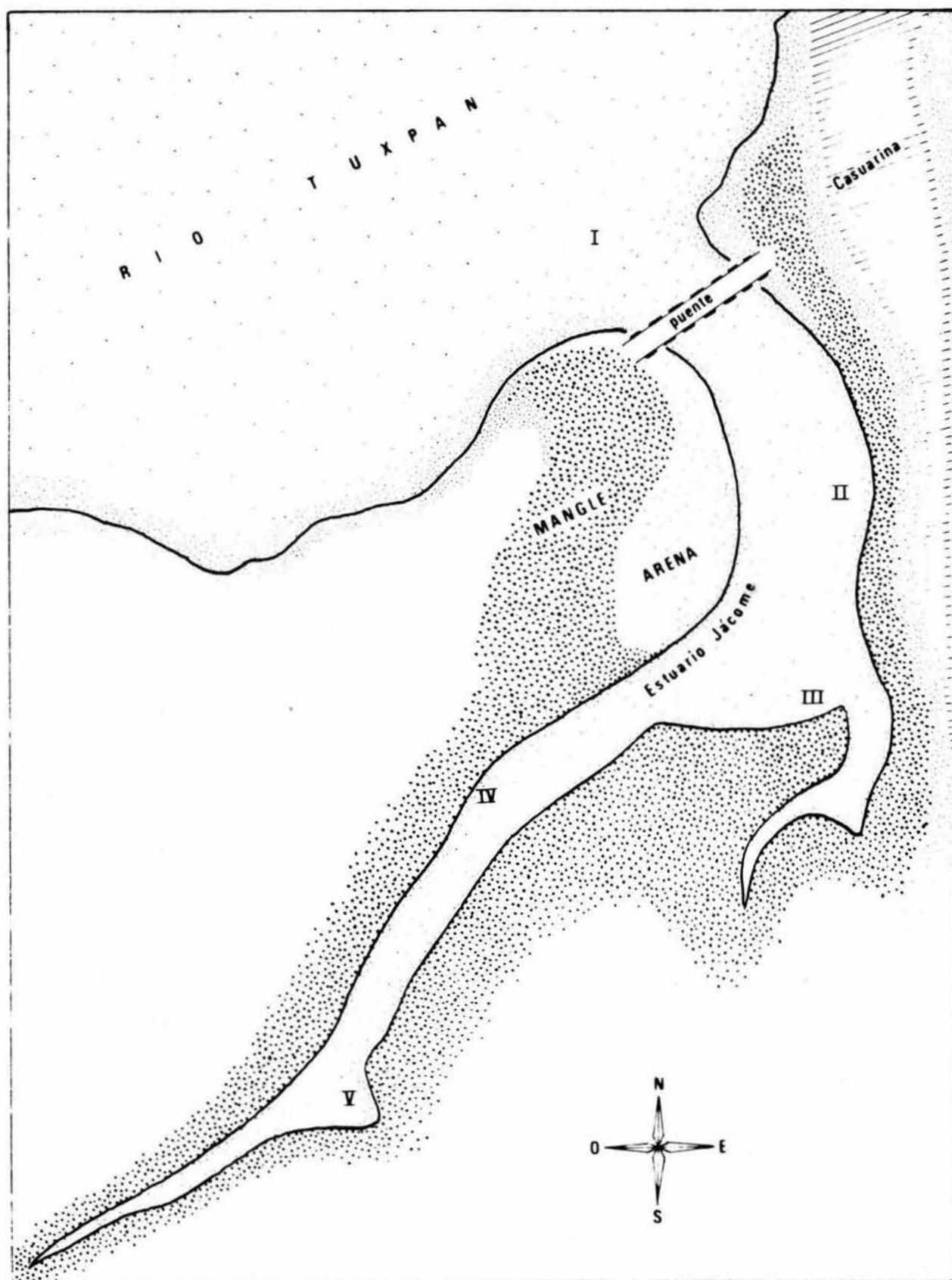


Figura # 5a Descripción del área de estudio.

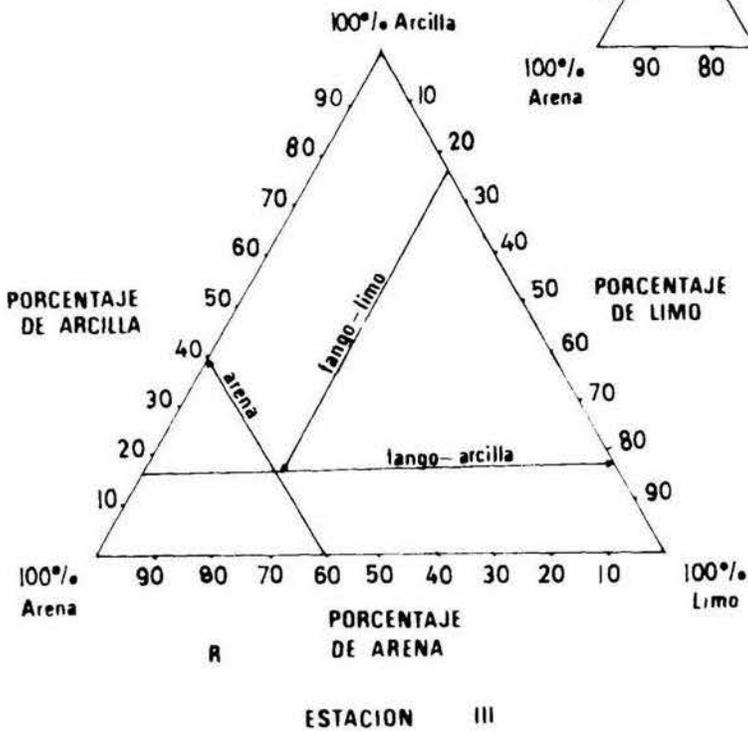
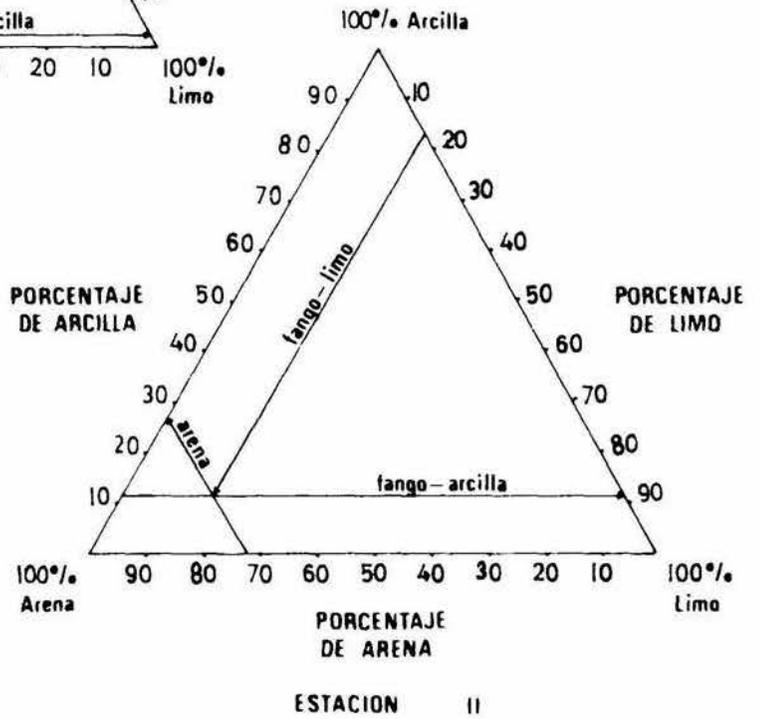
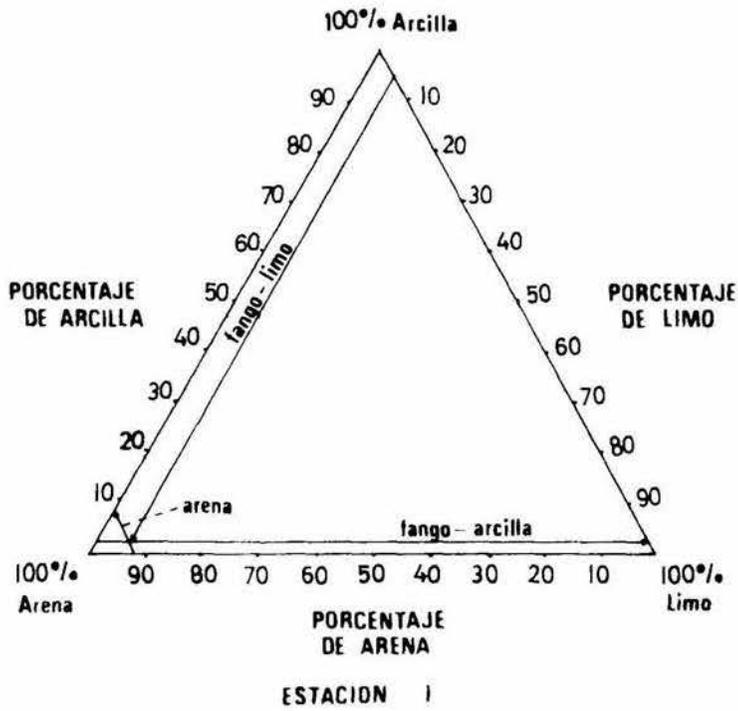


Figura # 5b

TRIANGULOS DE TEXTURA

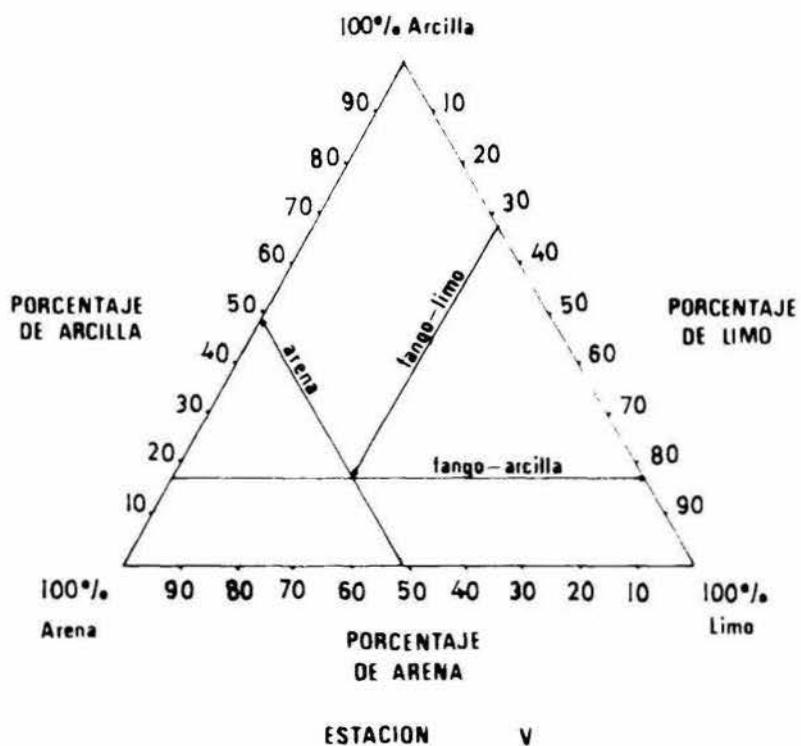
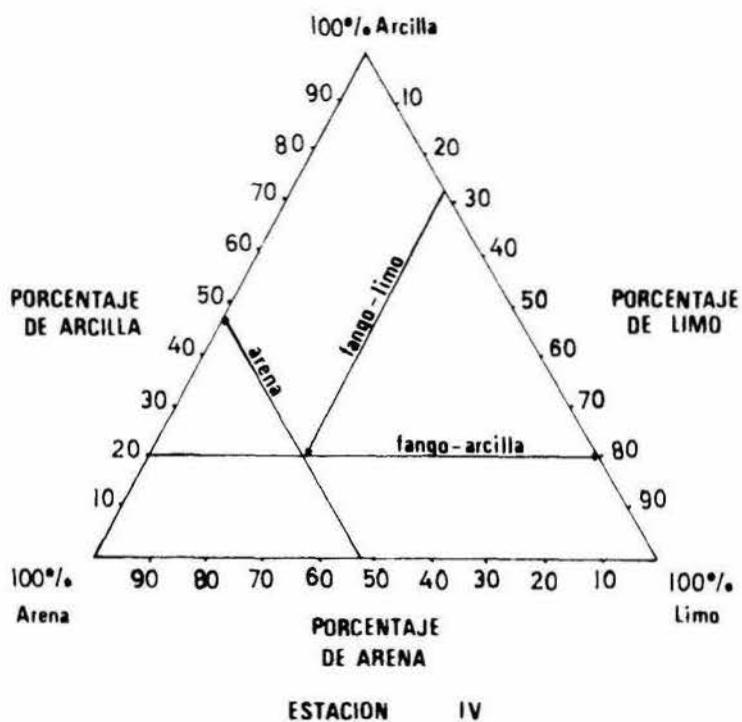


Figura # 5c

TRIANGULOS DE TEXTURA

MATERIAL Y METODOS

El material analizado procede de 6 muestreos mensuales, que se iniciaron en el mes de Julio de 1980, de acuerdo al siguiente plan de trabajo:

A) TRABAJO EN EL CAMPO.

Se efectuaron muestreos mensuales, en los que se estableció una estación de 24 horas en la boca del estuario, con el fin de determinar: la oscilación de la marea, la variación de los parámetros fisicoquímicos y la abundancia de los organismos. En dicha estación, los muestreos se efectuaron cada 4 horas, esto es, a las 10:00, 14:00, 18:00, 22:00, 02:00 y 06:00 horas.

Además, se realizó un muestreo en cada una de las cinco estaciones, previamente establecidas a lo largo del estuario (Figura # 5), que tuvo las siguientes actividades por estación:

- 1.- Medir la profundidad con una sondaleza de 2 kg. de peso.
- 2.- Medir la transparencia del agua con un disco de Secchi, de 40 cm. de diámetro y 2 kg. de peso.

3.- Con una botella Van Dorn, de 2 litros de capacidad, tomar muestras de agua (superficiales) para determinar los siguientes parámetros fisicoquímicos:

- a. Temperatura, usando termómetros de mercurio marca Taylor, graduados de -10°C a 112°C , con una precisión de una décima de grado.
- b. Concentración de oxígeno, mediante el método de Winkler modificado.
- c. Salinidad, mediante un refractómetro American Optical, graduado de 0.00 a 160.00 partes por mil.

4.- La colecta del material biológico se efectuó de la siguiente manera:

- a. Las muestras de plancton se obtuvieron filtrando un volumen de 400 litros de agua, a través de una red de plancton de 0.40 m. de diámetro, 1.30 m. de largo y 250 micras de abertura de malla.
- b. Se construyó una red de 2 m. de largo, por 1 m. de alto, con 250 micras de abertura de malla, con la cual se realizaron arrastres de 100 m. de distancia, a manera de red de Renfro. El arrastre es efectuado por dos personas, dejando que la red forme una bolsa que permita la captura de los organismos.

5.- Preservación del material colectado. Tanto las muestras de plancton, como las obtenidas con la red modificada tipo Renfro, se fijaron en soluciones de formal al 4 y al 10%.

B) TRABAJO EN EL LABORATORIO.

- 1.- Se separaron y contaron los organismos pertenecientes a los diferentes grupos de zooplancton, revisándose por alicuotas las muestras con mayor abundancia planctónica. Al mismo tiempo, se separaron y contaron las postlarvas y juveniles de camarón capturadas con la red modificada tipo Renfro.
- 2.- Se identificaron los organismos juveniles y postlarvas de camarón (Penaeus) hasta especie, en base a los caracteres propuestos por Williams (1959) y por Ringo y Zamora (1968).
- 3.- Algunos de estos organismos se transparentaron con KOH y se tiñeron con ácido pirogálico en solución acuosa, para su mejor observación y descripción.
- 4.- Por último, se consideraron los datos de las fluctuaciones de los parámetros fisicoquímicos, para relacionarlos cualitativamente con la abundancia de las postlarvas y los juveniles de camarón (Penaeus), presentes en la zona.

Los caracteres morfométricos que se utilizaron en la identificación fueron: tamaño de la espina de la escama antenal,

con respecto al borde distal de la escama (Williams, 1959); presencia o ausencia de espinas diminutas a los lados de la carina dorsal del sexto segmento abdominal (Ringo y Zamora, 1968) ; longitud total (L.T.), que es la medida mayor en línea recta, tomada desde la punta del rostro hasta la punta del telson; longitud del cefalotórax (L.C.), que es desde la punta del rostro, hasta el borde distal del caparazón.

Los dibujos descriptivos de las postlarvas colectadas en el estuario de Jácome, han constituido un apoyo indispensable para el desarrollo de este trabajo; y se elaboraron a partir de los organismos transparentados con KOH, ya que de esta forma se facilita la observación y descripción de las características más relevantes para cada especie.

RESULTADOS

1) POSICION TAXONOMICA DEL GENERO Penaeus.

De acuerdo con Moore (1969), la posición taxonómica aceptada para el género Penaeus es como sigue:

Reino - Animal

Phylum - Arthropoda

Clase - Crustacea

Subclase - Malacostraca

Serie - Eumalacostraca

Superorden - Eucarida

Orden - Decapoda

Suborden - Natantia

Sección - Penaeidea

Familia - Penaeidae

Subfamilia - Penaeinae

Grupo - Penaeus

Género - Penaeus

Especies - P.setiferus

P.duorarum

P.aztecus

2) TABLA 1.- ABUNDANCIA RELATIVA DE POSTLARVAS DE Penaeus,
EN EL ESTUARIO DE JACOME, VER.

Espece	No. de postlarvas	Abundancia relativa
<u>P.setiferus</u> (Linn.)	75	56.40%
<u>P.duorarum</u> (Burkenroad)	35	27.06%
<u>P.aztecus</u> (Ives)	20	16.54%

3) CARACTERES MORFOMETRICOS DE LAS POSTLARVAS CAPTURADAS.

a) En la identificación de estos organismos se empleó la presencia o ausencia de espinas en la carina dorsal del 6° segmento abdominal (Figuras # 6B, 7B y 8B) (Ringo y Zamora, 1968), que diferencia a las postlarvas de P.setiferus (Linn.) de las de P.aztecus (Ives) y P.duorarum (Burkenroad). Estos autores demostraron la veracidad de tal caracter y un índice de error de cero, con respecto a los de otros investigadores.

Por otra parte, Williams (1959) distingue a las postlarvas de las últimas dos especies por medio de la longitud de la espina lateral de la escama antenal (Figuras # 6A, 7A y 8A).

Conjuntando ambas características, se propone la siguiente CLAVE PROVISIONAL para postlarvas de Penaeus de 5.0 a 25.0 mm. de longitud total:

- 1.- Carina dorsal del 6° segmento abdominal:
 - a) sin espinas ----- P.setiferus (Linn.) (Figura # 6a).
 - b) con pequeñas espinas a los lados, cuyo número puede ser desde 1 hasta más de 30, dependiendo de la longitud total del organismo ----- 2

- 2.- Espina lateral de la escama antenal:

- a) alcanza o sobrepasa el borde distal de la escama;
escama es ancha y redondeada distalmente -----
----- P.aztecus (Ives) (Figura # 7a).
- b) no alcanza el borde distal de la escama; la esca-
ma es esbelta y redondeada distalmente -----
----- P.duorarum (Burkenroad) (Figura # 8a).

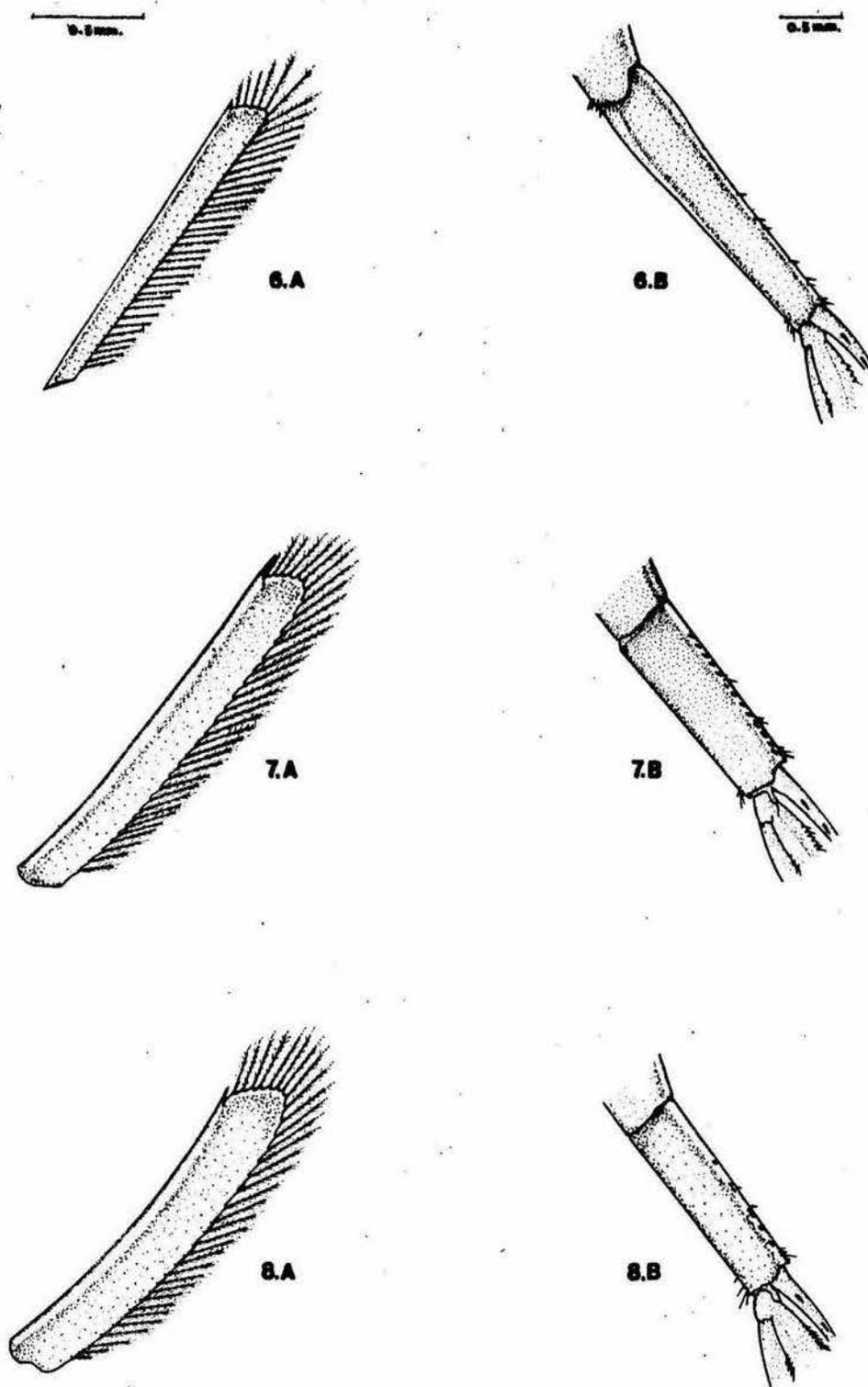


Fig. 6.A y B: Escama antenal y carina dorsal de *P. setiferus* (Linnaeus).

Fig. 7.A y B: Escama antenal y carina dorsal de *P. aztecus* (Ives).

Fig. 8.A y B: Escama antenal y carina dorsal de *P. duorarum* (Burkenroad).

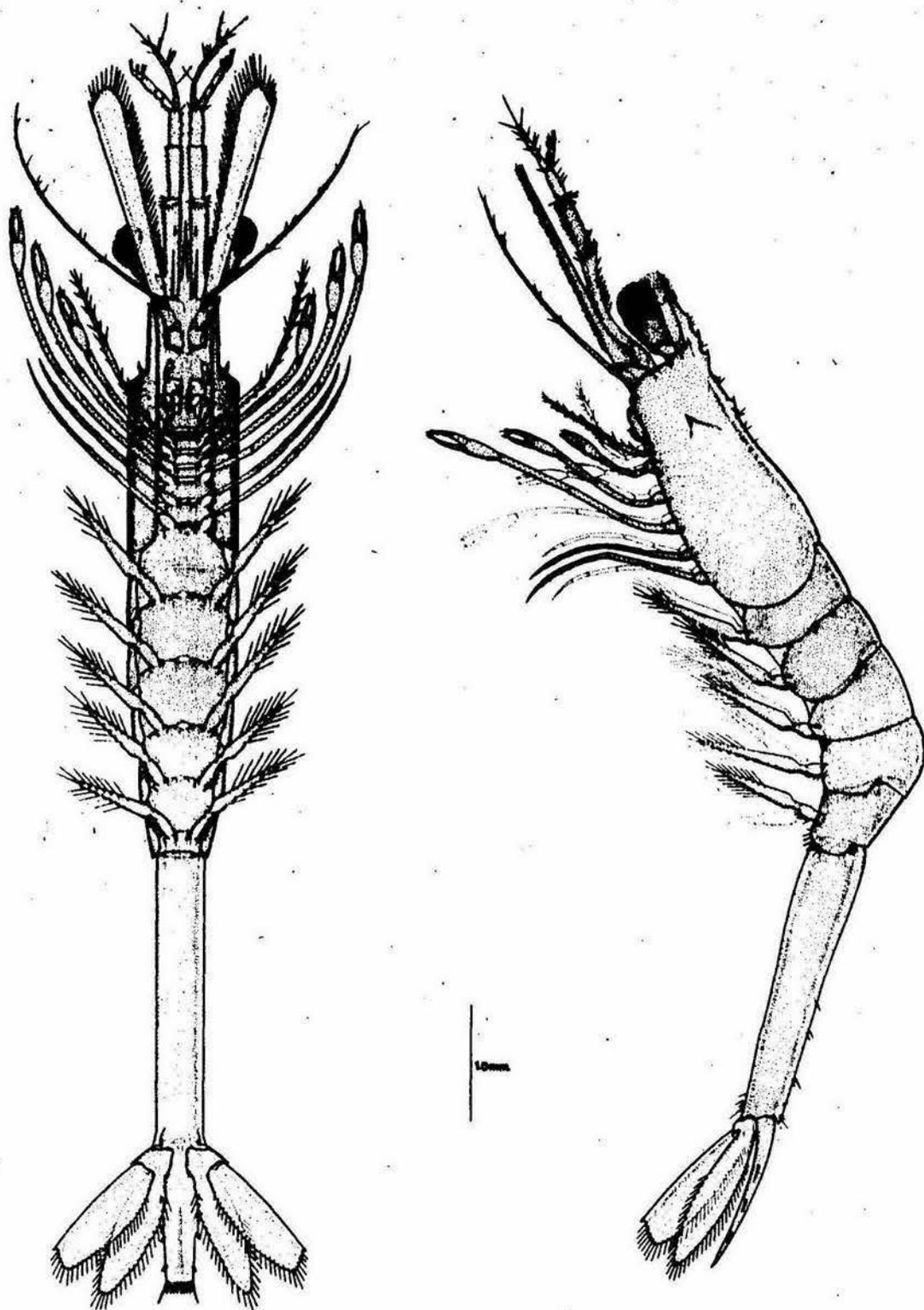


Figura # 6a Vista anteroventral y lateral de *Rastiferus* (Linnaeus).

Dibujó: Miguel Angel M. Collins.

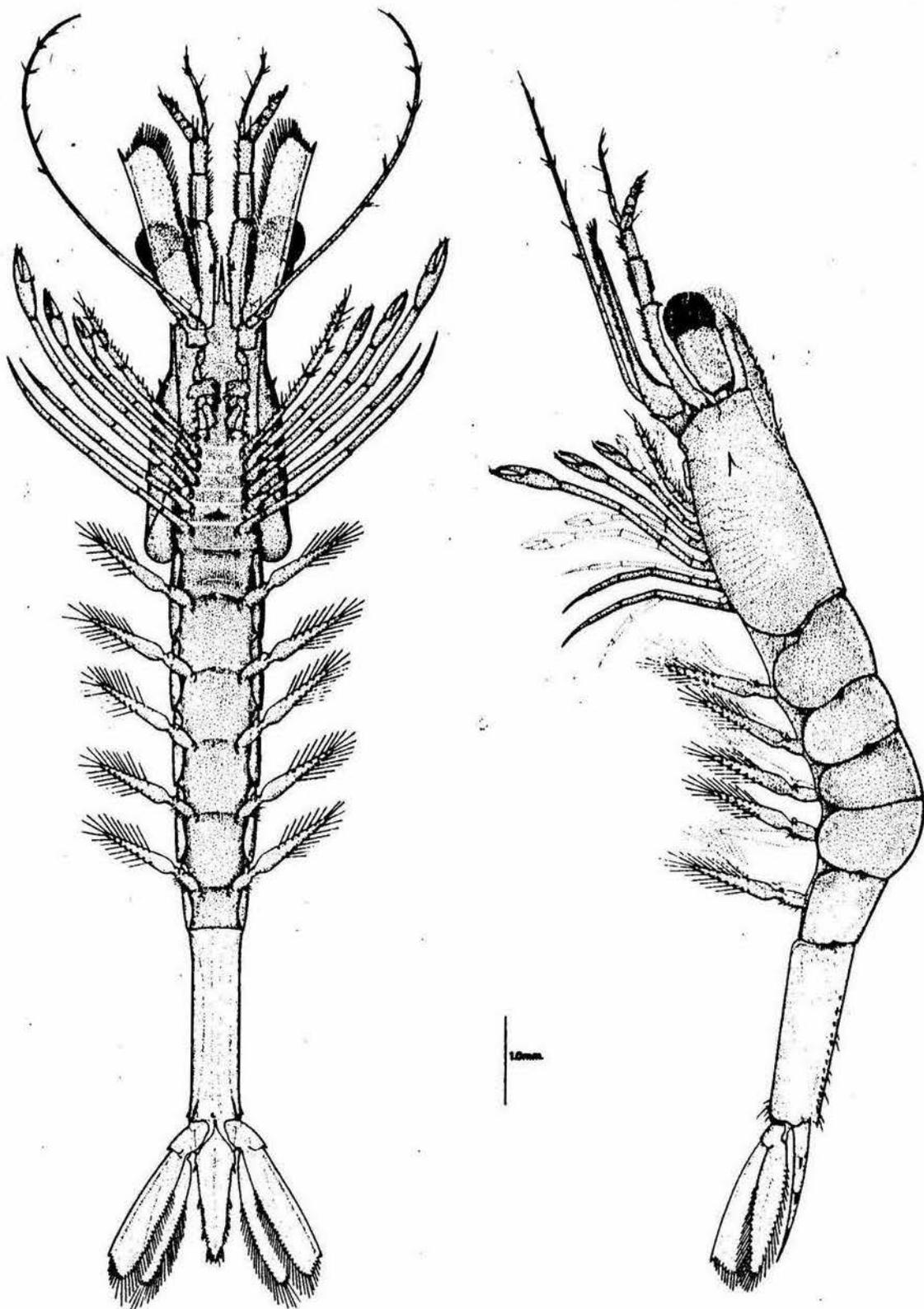


Figura # 7a Vista anteroventral y lateral de *Raztecus*(Ives).

Dibujó Miguel Angel M. Collins.

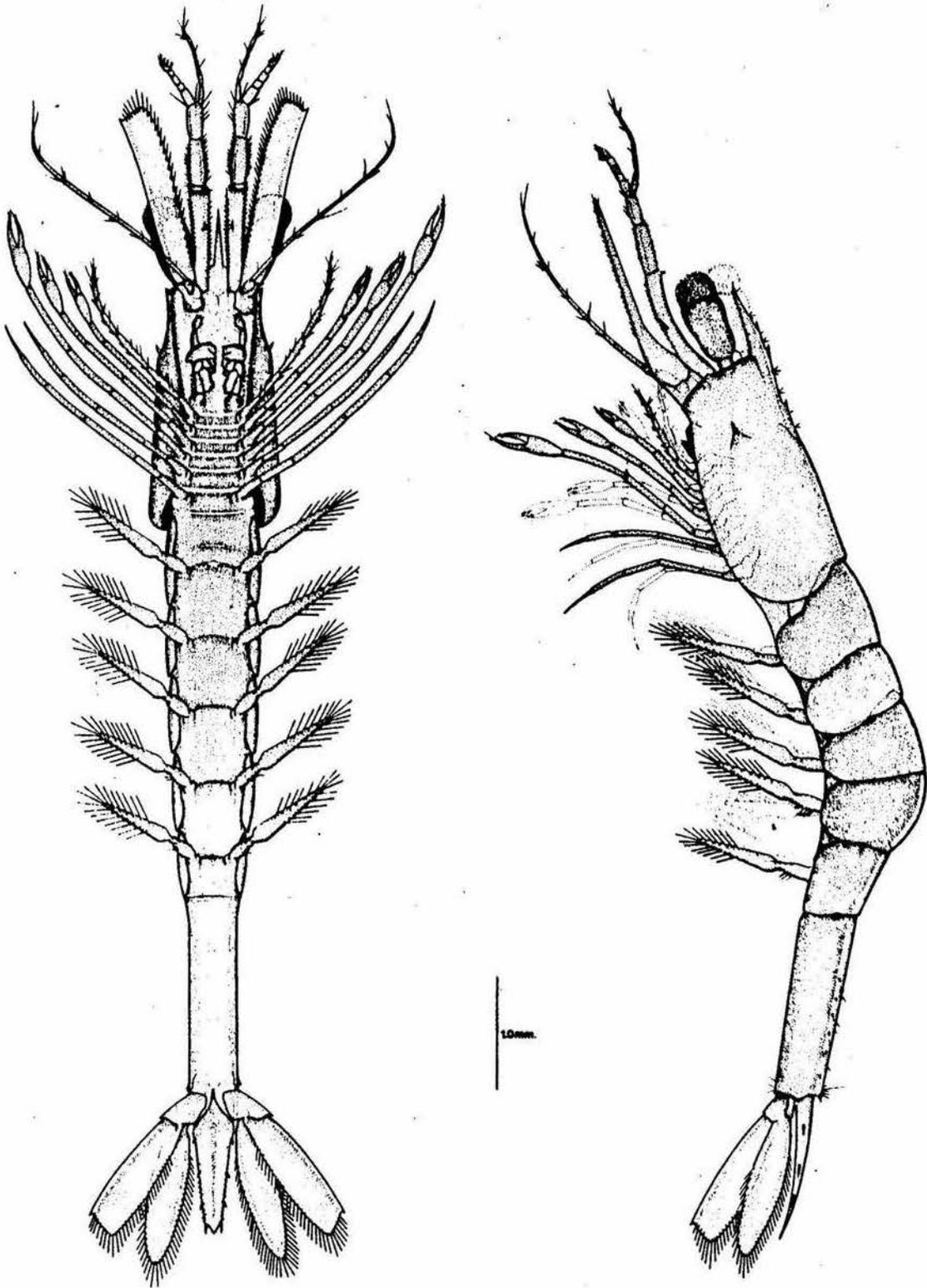


Figura # 8a Vista anteroventral y lateral de *P. duorarum* (Burkenroad).

Dibujó: Miguel Angel M. Collins.

b) TABLA 2.- Caracteres morfométricos de las 3 especies de Penaeus capturadas.

L.T. (mm)	L.T. (mm)	Espinas en el 6° segmento abdominal	Espina de la escama antenal	No. de espinas rostrales	Especie
J U L I O					
Estación I					
6.7	1.7	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
8.7	2.5	"	" "	4	"
Estación II					
7.3	2.1	NO	más corta que el borde distal	4	<u>P.setiferus</u>
6.3	1.7	"	" "	3	"
8.6	2.4	"	" "	5	"
9.6	2.6	"	" "	4	"
8.1	2.2	"	" "	4	"
8.2	2.2	"	" "	4	"
8.6	2.3	"	" "	4	"
6.7	2.1	"	" "	4	"
7.1	2.0	"	" "	3	"
7.2	2.1	"	" "	3	"
8.5	2.2	"	" "	4	"
8.0	1.8	"	" "	4	"

8.7	2.5	SI	más corta que el borde distal	4	<u>P.duorarum</u>
8.1	2.2	"	" "	4	"
5.0	1.4	"	" "	3	"
6.3	1.7	"	" "	3	"
8.5	2.3	"	" "	4	"
8.6	2.4	"	" "	4	"
8.8	2.5	"	" "	4	"
9.3	2.4	"	igual o más larga que borde distal	4	<u>P.aztecus</u>
Estación III					
7.8	2.4	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
8.2	2.2	"	" "	3	"
7.0	1.6	"	" "	3	"
7.1	1.9	SI	" "	4	<u>P.duorarum</u>
Estación IV					
6.0	1.7	NO	" "	3	<u>P.setiferus</u>
7.5	2.0	"	" "	3	"
8.1	2.3	"	" "	3	"
6.7	1.8	"	" "	4	"
6.1	1.7	"	" "	3	"
6.0	1.6	"	" "	3	"
8.5	2.4	"	" "	4	"
6.8	2.1	"	" "	3	"
6.0	1.6	"	" "	3	"
8.2	2.2	"	" "	3	"

7.5	2.0	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
6.0	1.6	"	" "	3	"
7.3	1.9	"	" "	3	"
6.7	1.7	"	" "	3	"
11.1	3.3	SI	" "	8/1	<u>P.duorarum</u>
11.4	3.4	"	" "	8/1	"
6.0	1.7	"	igual o más larga que borde distal	3	<u>P.aztecus</u>
8.4	2.4	"	" "	3	"
8.6	2.5	"	" "	4	"
8.6	2.4	"	" "	4	"
9.0	2.7	"	" "	4	"
9.5	2.7	"	" "	6	"
10.1	3.0	"	" "	8/1	"
Estación V					
7.1	1.9	NO	más corta que el borde distal	4	<u>P.setiferus</u>
10.5	3.3	SI	" "	8/1	<u>P.duorarum</u>
11.0	3.5	"	" "	8/1	"
A G O S T O					
Estación I					
7.5	1.9	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
7.6	1.9	"	" "	4	"
7.8	2.0	"	" "	4	"
7.5	1.8	SI	" "	4	<u>P.duorarum</u>
7.7	2.0	"	" "	4	"

Estación II

6.0	1.6	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
6.8	2.0	"	" "		"

Estación III

6.1	1.8	NO	más corta que el borde distal	4	<u>P.setiferus</u>
7.9	2.1	"	" "	4	"
7.4	2.0	"	" "	3	"
8.0	2.2	"	" "	4	"
8.1	2.2	"	" "	4	"
8.4	2.4	"	" "	3	"
8.7	2.5	"	" "	5	"
9.0	2.7	"	" "	5	"
9.1	2.7	"	" "	7	"
9.1	2.7	"	" "	7	"
9.5	2.9	"	" "	6	"
9.8	3.0	"	" "	7/1	"
9.8	3.1	"	" "	7/1	"
9.6	2.9	"	" "	7	"
11.0	3.5	"	" "	8/1	"
11.4	3.2	"	" "	8/1	"
12.5	4.0	"	" "	8/1	"
7.5	2.0	SI	" "	3	<u>P.duorarum</u>
8.3	2.5	"	" "	4	"
8.3	2.5	"	" "	6	"
8.6	2.5	"	" "	4	"
8.7	2.5	"	" "	5	"
9.0	2.6	"	" "	5	"

9.1	2.6	SI	más corta que el borde distal	6	<u>P.duorarum</u>
9.1	2.8	"	" "	6	"
9.2	2.8	"	" "	7	"
9.4	3.0	"	" "	7/1	"
9.9	3.0	"	" "	8	"
10.0	3.0	"	" "	7	"
10.0	3.1	"	" "	7	"
10.4	3.0	"	" "	6	"
10.5	3.3	"	" "	8/1	"
10.6	3.3	"	" "	8/1	"
11.4	3.2	"	" "	8/1	"
11.5	4.1	"	igual o más larga que borde distal	8/1	<u>P.aztecus</u>

Estación IV

20.0	7.5	SI	más corta que el borde distal	10/2	<u>P.duorarum</u>
------	-----	----	----------------------------------	------	-------------------

S E P T I E M B R E

Estación II

6.3	1.7	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
8.0	2.1	"	" "	4	"

Estación IV

5.1	1.4	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
6.0	1.8	"	" "	3	"
6.8	2.0	"	" "	4	"
8.5	2.4	"	" "	4	"

OCTUBRE

Estación I

10.1	3.2	SI	igual o más larga que borde distal	4	<u>P.aztecus</u>
10.0	3.0	"	" "	4	"
9.3	2.7	"	" "	4	"

Estación II

6.5	1.9	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
7.1	2.1	"	" "	3	"

Estación IV

5.6	1.5	NO	" "	3	"
8.4	2.6	"	" "	6	"
9.7	2.9	"	" "	6	"
9.7	3.0	"	" "	7	"
9.8	3.0	"	" "	7	"
8.1	2.2	SI	" "	4	<u>P.duorarum</u>
13.0	4.5	"	" "	8/1	"
16.0	5.5	"	" "	10/1	"
10.0	3.1	"	igual o más larga que borde distal	8/1	<u>P.aztecus</u>
12.0	4.3	"	" "	8/1	"

Estación V

6.0	1.6	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
7.0	2.1	"	" "	3	"
8.2	2.4	"	" "	4	"
8.8	2.4	"	" "	4	"

9.3	2.7	SI	igual o más larga que borde distal	5	<u>P.aztecus</u>
NOVIEMBRE					
Estación II					
6.0	1.5	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
Estación V					
13.5	4.6	SI	más corta que el borde distal	8/1	<u>P.duorarum</u>
10.0	2.8	"	igual o más larga que borde distal	5	<u>P.aztecus</u>
10.3	2.9	"	" "	5	"
10.4	3.0	"	" "	5	"
DICIEMBRE					
Estación I					
10.0	2.8	SI	igual o más larga que borde distal	5	<u>P.aztecus</u>
10.1	2.9	"	" "	5	"
Estación II					
6.6	1.9	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
Estación III					
10.1	2.8	SI	igual o más larga que borde distal	5	<u>P.aztecus</u>
10.2	2.9	"	" "	5	"

Estación IV

6.1	1.6	NO	más corta que el borde distal	3	<u>P.setiferus</u>
7.0	2.0	"	" "	3	"

4) FLUCTUACIONES DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS.

a) TABLA 3.- Promedios mensuales de los parámetros,
para la Red de Estaciones.

Mes	T H ₂ O °C	S °/oo	O ₂ ppm
Jul.	30.60	21.94	4.80
Agosto	33.00	8.88	7.72
Sept.	27.80	0.00	1.68
Oct.	20.10	5.08	6.76
Nov.	18.30	5.60	4.36
Dic.	16.90	6.00	2.80

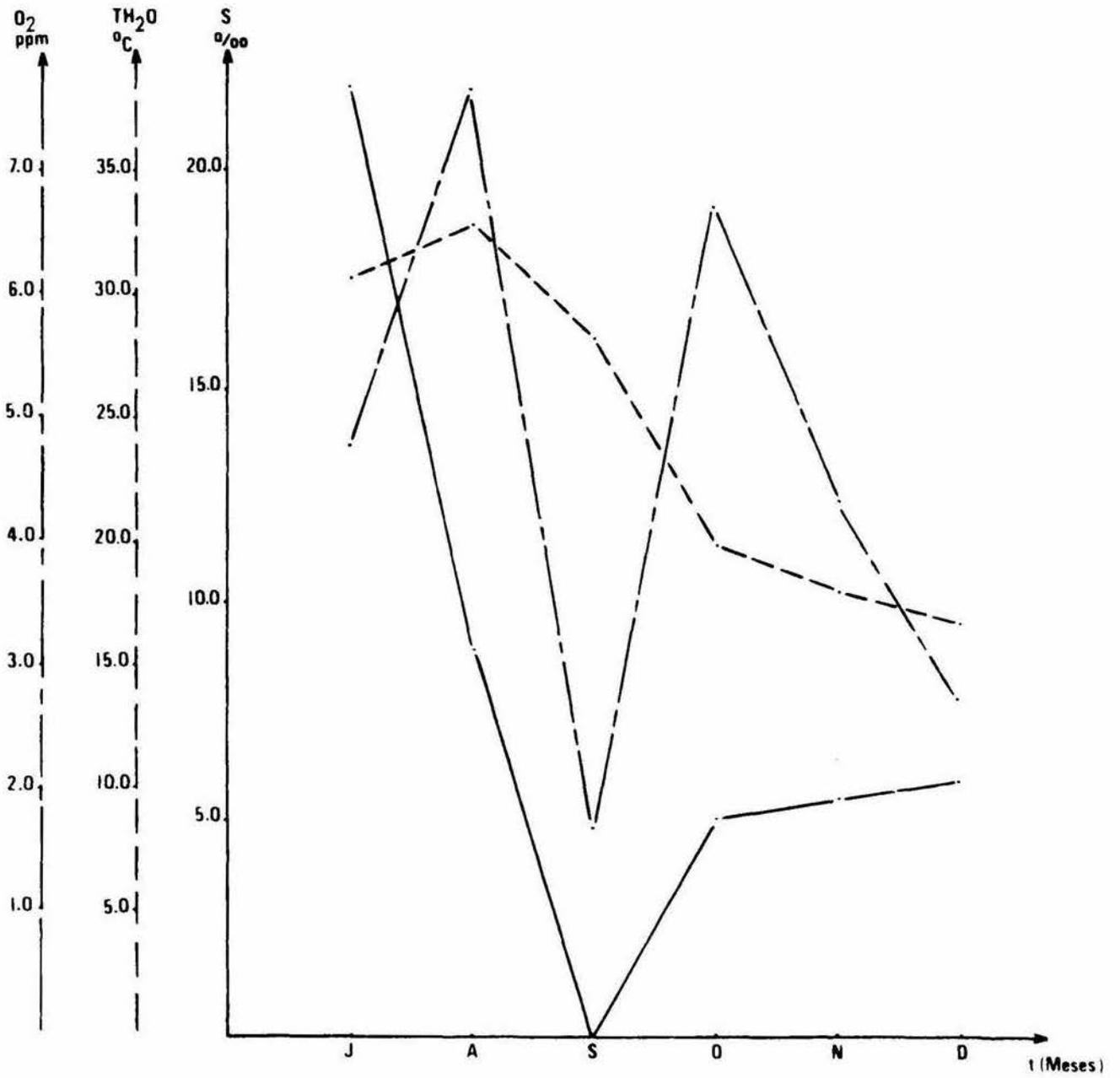


Figura # 9 Promedios mensuales de los parámetros, para la Red de Estaciones.

b) TABLA 4.- Variación mensual de los parámetros,
por estación.

Estación I

Mes	T H ₂ O °C	S °/oo	O ₂ ppm
Jul.	29.5	21.2	5.2
Ago.	31.0	9.2	6.4
Sept.	27.0	0.0	1.6
Oct.	20.0	5.0	9.4
Nov.	18.0	10.0	4.2
Dic.	19.0	9.0	4.2

Estación II

T H ₂ O °C	S °/oo	O ₂ ppm
30.0	23.0	5.2
33.0	8.8	6.4
27.0	0.0	1.0
19.0	5.0	7.4
18.0	5.0	4.8
17.0	8.0	3.1

Estación III

Mes	T H ₂ O °C	S °/oo	O ₂ ppm
Jul.	31.0	22.5	4.6
Ago.	33.0	8.8	6.4
Sept.	28.0	0.0	3.0
Oct.	21.5	5.0	8.0
Nov.	19.0	5.0	3.8
Dic.	16.0	5.0	2.7

Estación IV

T H ₂ O °C	S °/oo	O ₂ ppm
31.0	21.8	5.0
34.0	8.7	7.6
28.0	0.0	1.6
20.0	5.2	4.8
18.5	4.0	4.4
16.0	4.0	2.2

Estación V

Mes	T H ₂ O °C	S °/oo	O ₂ ppm
Jul.	31.5	21.2	4.0
Ago.	34.0	8.9	11.8
Sept.	29.0	0.0	1.2
Oct.	20.0	5.2	4.2
Nov.	18.0	4.0	4.6
Dic.	16.5	4.0	1.8

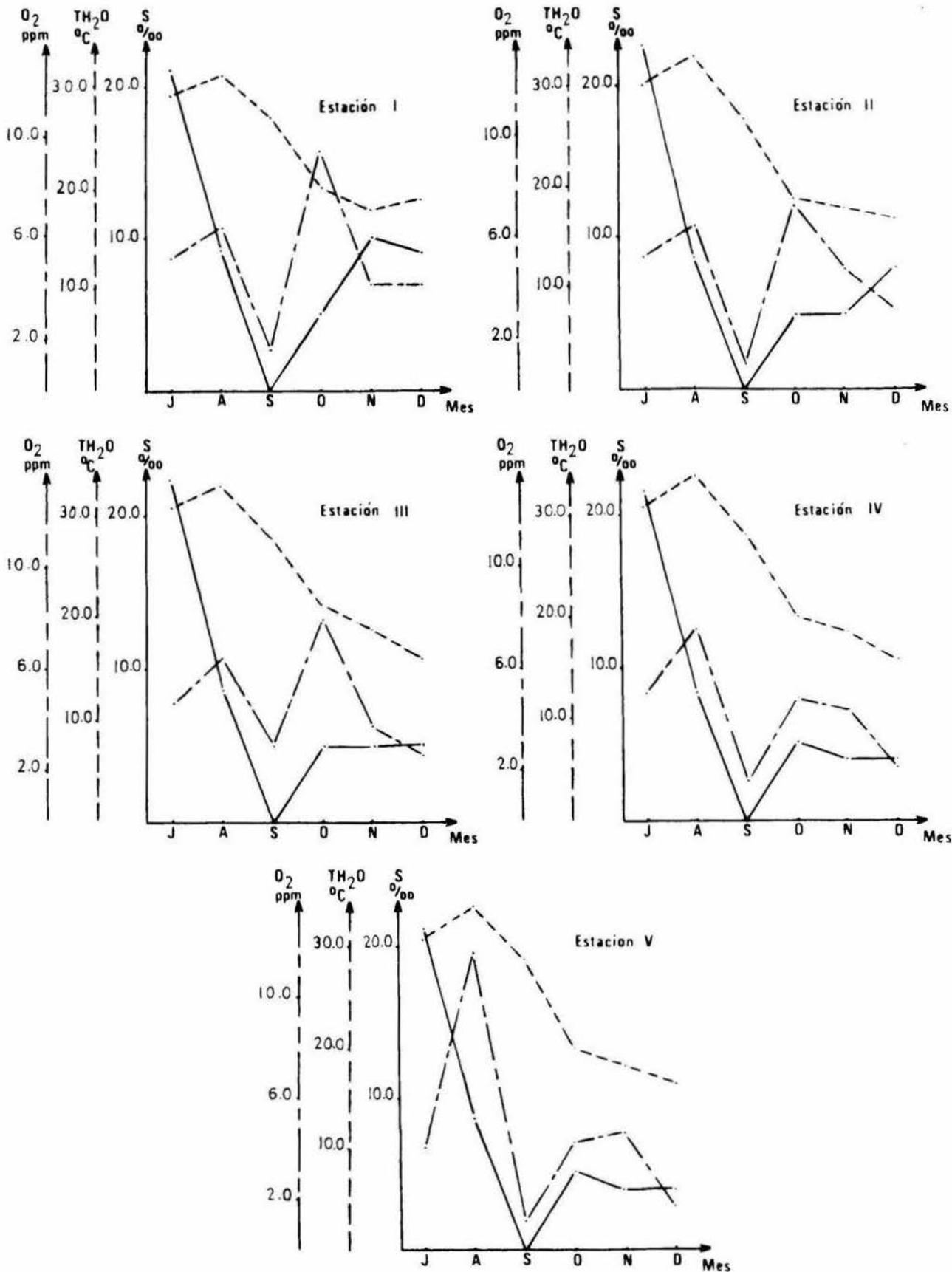


Figura # 10 Variación mensual de los parámetros, por Estación.

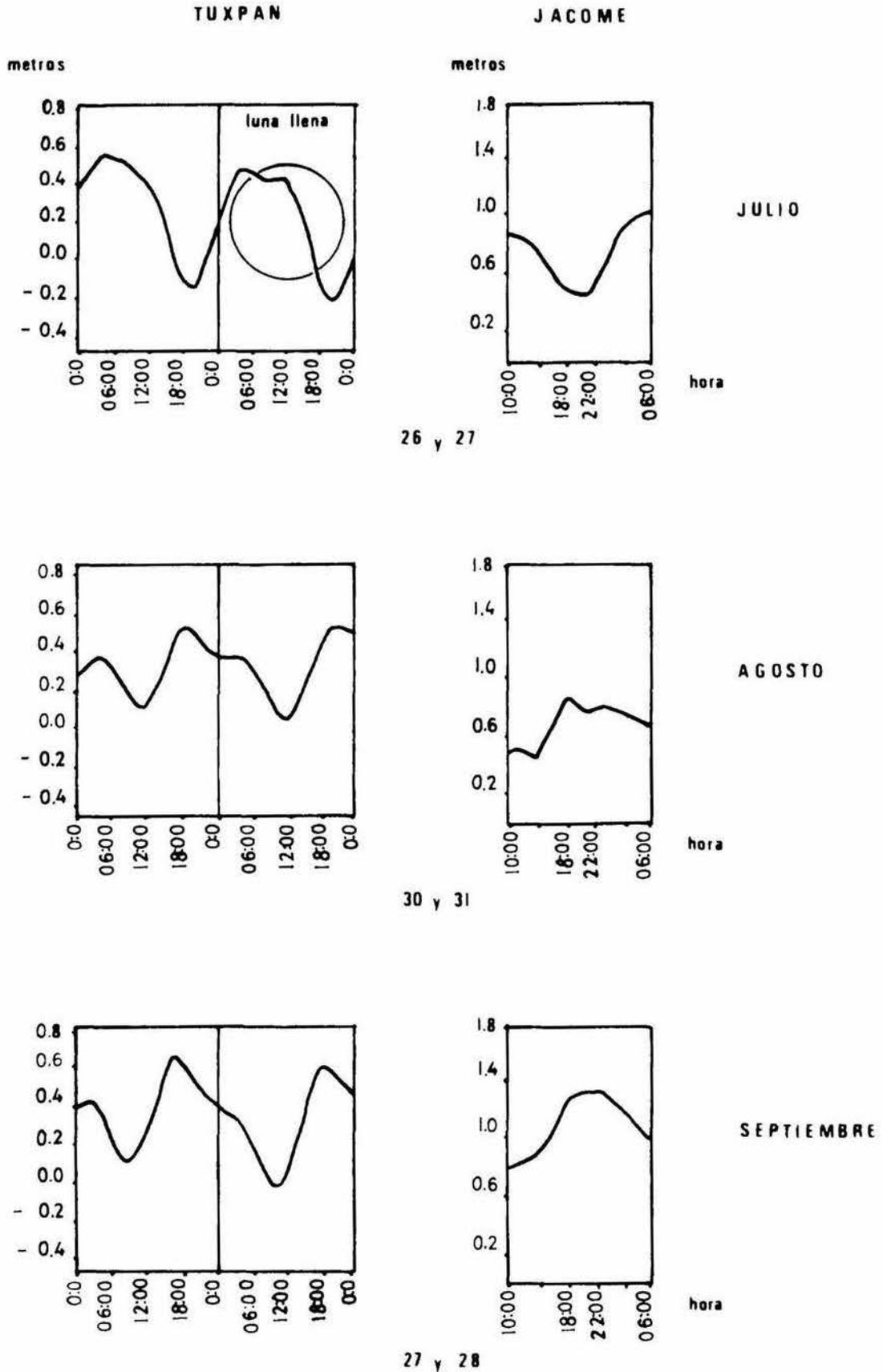
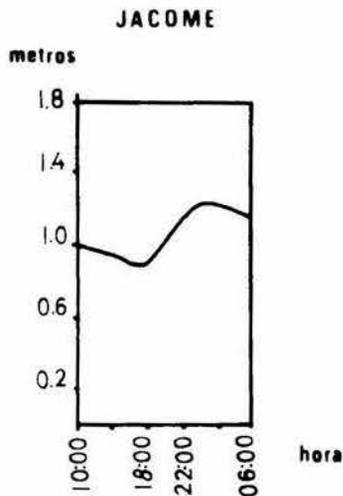
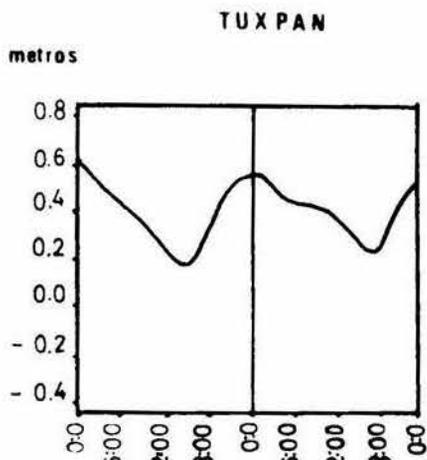


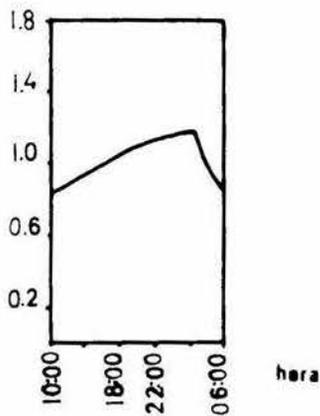
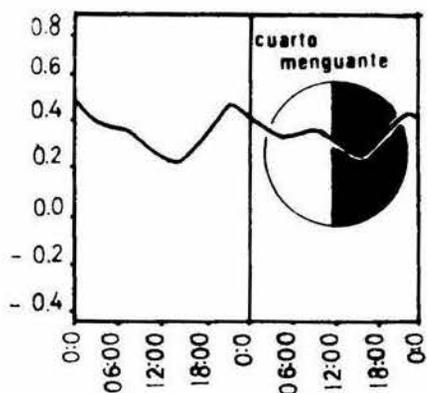
Figura # 11

Calendario Gráfico de mareas.

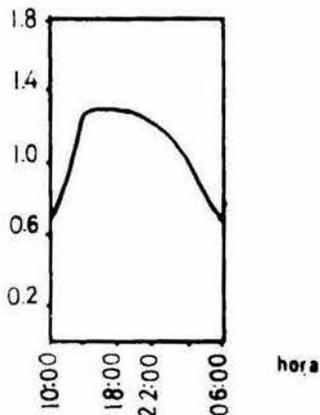
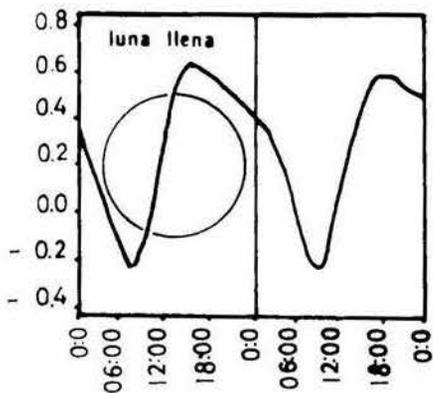


OCTUBRE

31 y 1



29 y 30



21 y 22

Figura # 11a

c) TABLA 5.- Variación mensual de los parámetros, en la Estación de 24 horas.

Julio

Hora	T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm
10:00	29.0	23.5	6.0
14:00	28.0	23.0	4.4
18:00	27.5	22.2	6.4
22:00	26.0	20.2	5.2
02:00	25.5	27.0	6.0
06:00	25.0	22.5	5.6

Agosto

T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm
31.0	8.9	4.6
34.0	8.5	6.0
30.0	17.2	5.2
31.0	11.5	6.0
30.0	10.3	4.6
29.0	6.0	5.8

Septiembre

Hora	T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm
10:00	26.0	0.0	1.8
14:00	29.0	0.0	10.0
18:00	26.0	0.0	4.4
22:00	28.0	0.0	0.8
02:00	28.0	0.0	0.8
06:00	28.0	0.0	2.0

Octubre

T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm
20.0	5.0	11.0
21.0	5.2	7.4
22.0	4.7	9.6
21.5	3.0	8.8
21.5	4.5	7.6
22.0	4.3	9.2

Noviembre

Hora	T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm
10:00	17.0	5.0	4.6
14:00	18.0	9.0	5.0
18:00	18.5	5.0	4.6
22:00	18.0	8.0	8.0
02:00	18.5	8.0	4.0
06:00	17.5	6.0	2.8

Diciembre

T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm
16.0	5.0	8.2
19.0	8.5	3.0
18.0	6.5	5.0
19.0	7.0	7.0
17.0	6.0	7.8
15.0	4.5	8.6

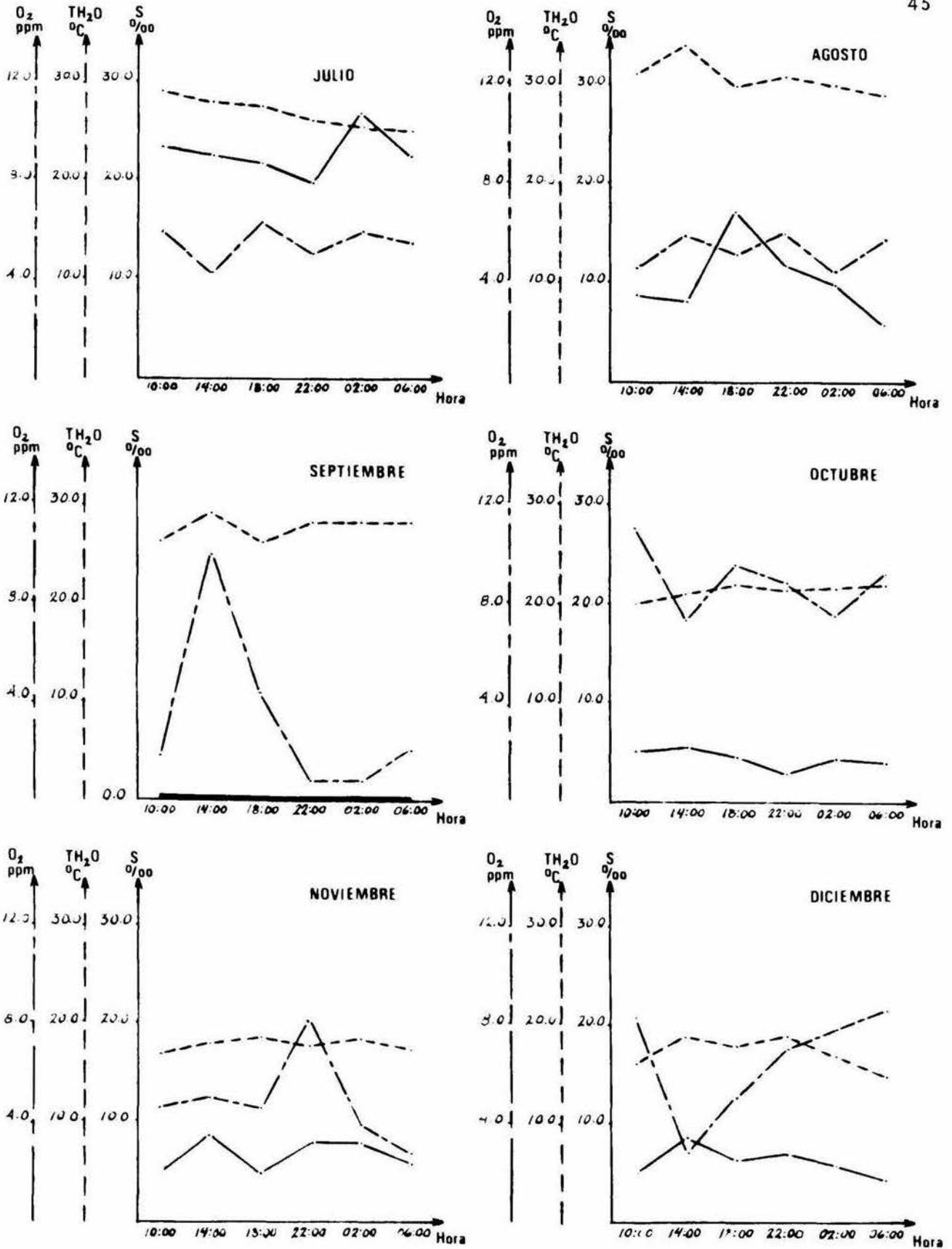


Figura # 12 Variación mensual de los parámetros, para la Estación de 24 horas.

DISCUSION

1) ANALISIS DE LAS FLUCTUACIONES DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS.

a) Promedios mensuales de los parámetros, para la Red de Estaciones (Figura # 9).

Los factores de salinidad, temperatura y concentración de oxígeno, están en íntima relación con los cambios estacionales y se exponen a continuación, enfatizando sobre las observaciones periódicas realizadas de Julio a Diciembre de 1980.

Se ha observado que la temperatura del agua en los estuarios, varía en relación directa con la temperatura atmosférica, debido a que la capa de agua es mucho más delgada que en mar abierto. Además, en la temperatura del agua influyen el calentamiento por el sol y el enfriamiento por vientos y por precipitación pluvial (Emery, K.O. y Stevenson, R.E., 1957). En el estuario de Jácome, Ver., se observó el valor máximo de este parámetro durante el muestreo de Agosto, que fue uno de los meses de mayor temperatura ambiental y con bajas velocidades de vientos (observaciones personales). Por otra parte, la mínima temperatura del agua se registró en el mes de Diciembre en el que se observó la mínima temperatura atmosférica, intensidad luminosa baja debida a nubosidades, vientos fuertes provenientes del Norte y precipitación pluvial.

Los valores de la salinidad no dependen en este caso, únicamente de los de la temperatura, sino muy particularmente de la precipitación pluvial. Así, se observó que a pesar del aumento de temperatura en el mes de Agosto, la salinidad tuvo una disminución bastante pronunciada que continuó hasta llegar a un valor de 0.00% en Septiembre, cuando la precipitación pluvial presentó su pico más alto y la temperatura comenzó a descender. Posteriormente, a pesar de la disminución notable en la temperatura, la salinidad aumentó gradualmente hasta alcanzar un valor de 6.00% en el mes de Diciembre.

El oxígeno tuvo su valor mínimo en Septiembre, lo que pudo deberse al aumento de turbidez causado por el flujo de la precipitación pluvial, ya que la turbidez disminuye la zona de fotosíntesis, por lo que la concentración de oxígeno decrece (Dahl, 1948). Sus máximos valores se registraron en Agosto y en Octubre. Se ha demostrado (Newcombe, et al, 1939; Nicol, 1935) que durante el verano (en el hemisferio Norte), cuando las radiaciones solares son más intensas, hay un mayor crecimiento de plantas en los estuarios, lo que produce mayores variaciones en los rangos de oxígeno, observándose sus máximos valores a las horas de máxima intensidad luminosa. En Agosto se registró la mayor concentración de oxígeno en la estación V, a las 15:35 horas; durante este muestreo y en esta estación se registraron las temperaturas más altas (34°C) para el ciclo semestral, siendo este mes el de mayor radiación solar en el estuario de Jácome, Ver. (observaciones personales).

Por otra parte, Nash (1947) demostró que después de inundaciones de aguas con gran aporte continental (hecho que se observó en el muestreo del mes de Septiembre), son notables los aumentos del fitoplancton en los estuarios, incrementándose las concentraciones de oxígeno.

Así pues, la mínima concentración de oxígeno se debió probablemente a la gran turbidez durante el muestreo de Septiembre, lo cual se comprueba con los valores obtenidos para la transparencia (ver Bitácoras en el Anexo 1), que fueron los mínimos para el ciclo semestral. Los máximos valores se debieron: en Agosto, al aumento de fitoplancton debido a la radiación solar y por lo tanto a la temperatura y en Octubre como resultado también del aumento de fitoplancton, esta vez producido por el aporte de nutrientes continentales.

b) Variación mensual de los parámetros, por estación.

Las condiciones fisicoquímicas de las 5 estaciones muestreadas fueron muy similares durante el ciclo semestral que se trabajó (Figura # 10). Es muy probable que no haya diferencias fisicoquímicas notables, debido a la corta extensión del estuario y a que éste no tiene aportes directos de agua dulce, por lo que con las fluctuaciones diarias de marea, se logra una mezcla más o menos homogénea en toda su extensión.

Sin embargo, en el mes de Noviembre se observó una salinidad bastante mayor en la estación I con respecto a las demás, debido al aporte de agua marina al momento de efectuar el muestreo.

En Agosto se observó el máximo valor de oxígeno en la estación V, dato que se analizó en el inciso anterior.

c) Variación mensual de los parámetros, en la Estación de 24 horas.

El estuario de Jácome, Ver. presenta una gran fluctuación de mareas que muestra una marcada correlación con el régimen observado en Tuxpan, Ver. (Dir. Gral. de Oceanografía, 1980) (Figuras # 11 y 11a).

Respecto a la relación de los parámetros fisicoquímicos considerados y a la oscilación de la marea, se observó que:

La salinidad, además de tener una relación directa con la precipitación pluvial, está influenciada de una manera notoria por el régimen de mareas, habiéndose obtenido sus valores máximos casi siempre durante la pleamar (Figura # 12).

Las concentraciones de oxígeno se vieron aumentadas por las corrientes de entrada y salida de agua, previas a la pleamar y a la bajamar, respectivamente. De modo contrario, los valores mínimos de este parámetro se registraron en ausencia de tales corrientes (Figura # 12).

El régimen de mareas interviene en los cambios de temperatura, ya que aunado a los vientos, la precipitación pluvial y el calentamiento por el sol, provoca variaciones en los valores de dicho parámetro, principalmente por la llegada de agua marina cuya temperatura difiere en cierta medida de la del estuario (Figura # 12).

2) ANALISIS DE LA ABUNDANCIA MENSUAL DE LAS POSTLARVAS
DE Penaeus CAPTURADAS.

- a) Relación de la abundancia mensual de las postlarvas de Penaeus, con respecto a los parámetros ambientales considerados y a sus épocas de desove.

Se sabe (Burkenroad, 1934b ; Higman, 1952 ; Hildebrand, 1954 y 1955 ; Williams, 1955a y 1960) que la distribución y la supervivencia de las postlarvas de Penaeus están regidas por la salinidad, la temperatura y el tipo de sustrato.

Las abundancias de las 3 especies capturadas en el estuario de Jácome, Ver., están relacionadas con la época de desove, el período de entrada de las postlarvas de cada especie al estuario y las variaciones mensuales de los parámetros físicoquímicos.

P. setiferus (Linn.).- El desove del camarón blanco en el norte del Golfo de México tiene lugar de Marzo a Septiembre u Octubre (Gunter, 1950 y Heegard, 1953), hecho descrito también por Pérez Farfante (1969) para el Golfo de México y específicamente para el Río Tuxpan y zonas cercanas.

Las máximas abundancias de postlarvas se observaron en Julio y Agosto, lo que concuerda con la época de penetración de las mismas dada por Bearden (1961) para los estuarios de Carolina del Sur.

En los meses siguientes del ciclo semestral muestreado, se observó que aunque esta especie soporta salinidades más bajas que las otras dos (Burkenroad, 1934b y Williams, 1955a) su abundancia disminuye con el descenso de la temperatura (Figura # 13).

P. duorarum (Burkenroad).- Para esta especie se mencionan 2 épocas de desove principalmente: una a finales de Marzo o principios de Abril y la otra en Mayo, para Carolina del Norte (Eldred et al, 1961). Pérez Farfante (1969) menciona que los desoves se llevan a cabo de Marzo a Junio para el área de Tuxpan. Sin embargo, se han capturado hembras grávidas y machos maduros hasta Julio (Broad, 1950 ; Burkenroad, 1949 y Williams, 1955a).

Las abundancias más altas de postlarvas de esta especie, se obtuvieron (al igual que para P. setiferus) durante Julio y Agosto, meses en los que se sabe que penetran a los estuarios (Bearden, 1961).

Se cree que la abundancia de estos organismos se vió afectada por la disminución de la salinidad a partir de Septiembre, ya que su supervivencia es mayor en salinidades de 20.0% o más (Higman, 1952 y Hildebrand, 1955); aun cuando soportan temperaturas hasta de 4°C (Figura # 14).

P. aztecus (Ives).- La época de desove de esta especie es la más larga y abarca desde finales de Verano, hasta Invierno (Bearden, 1961). A pesar de que algunos autores mencionan que la entrada de postlarvas a los estuarios es de Octubre a Mayo

(Williams, 1960), en el estuario de Jácome, Ver. se observó su máxima abundancia a finales de Julio y de Octubre. Pérez Farfante (1969) menciona capturas de juveniles de P.aztecus en el Rfo Tuxpan durante el mes de Agosto de 1963; por lo que se infiere que el período de penetración de las postlarvas de esta especie a los estuarios es más extenso, iniciándose quizás durante el mes de Julio.

Esta especie tampoco resiste salinidades bajas (Williams, 1960) por lo que su abundancia disminuyó de una manera abrupta hacia el mes de Septiembre. A pesar de que esta especie posee una capacidad limitada para resistir salinidades y temperaturas bajas, tuvo una mayor abundancia durante el segundo trimestre de muestreos, con respecto a las de Agosto y Septiembre. Probablemente esto se debió a los desoves que se llevaron a cabo durante el Otoño (Bearden, 1961) (Figura # 15).

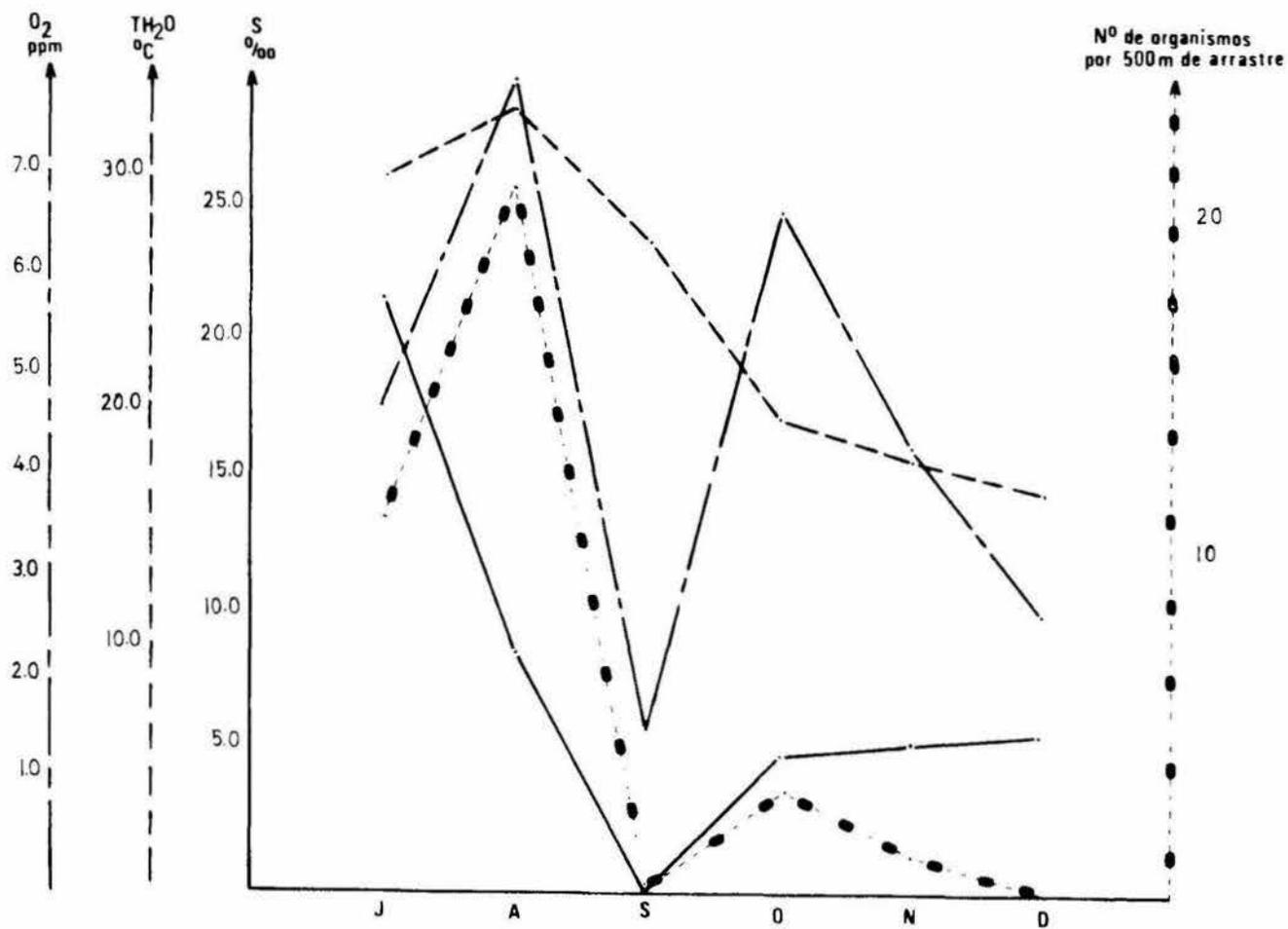


Figura # 13 Abundancia mensual de postlarvas de *P. setiferus*, (Linn.) con respecto a los parámetros físicoquímicos.

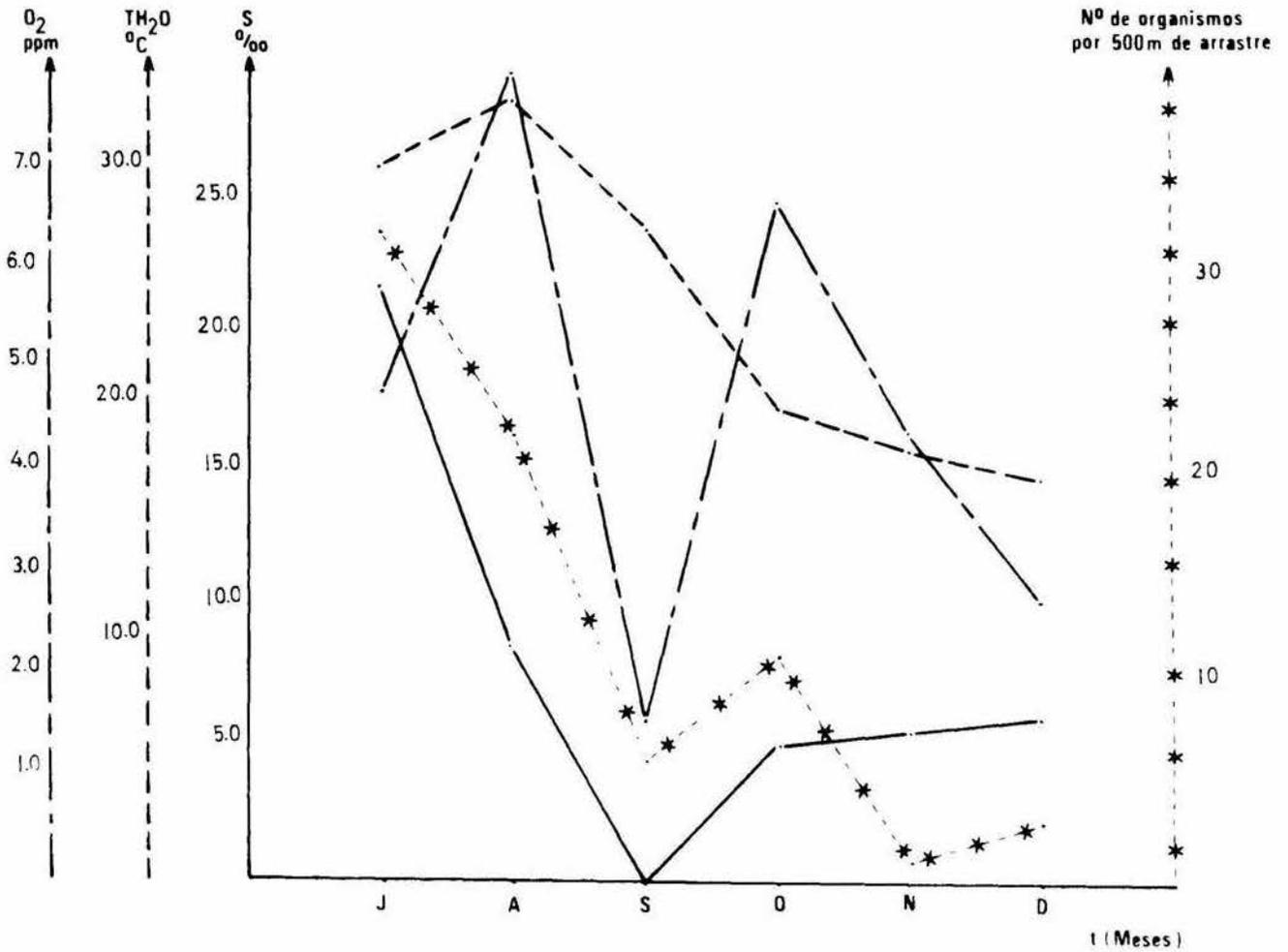


Figura # 14 Abundancia mensual de postlarvas de *P. duorarum*, (Burkenroad) con respecto a los parámetros fisicoquímicos.

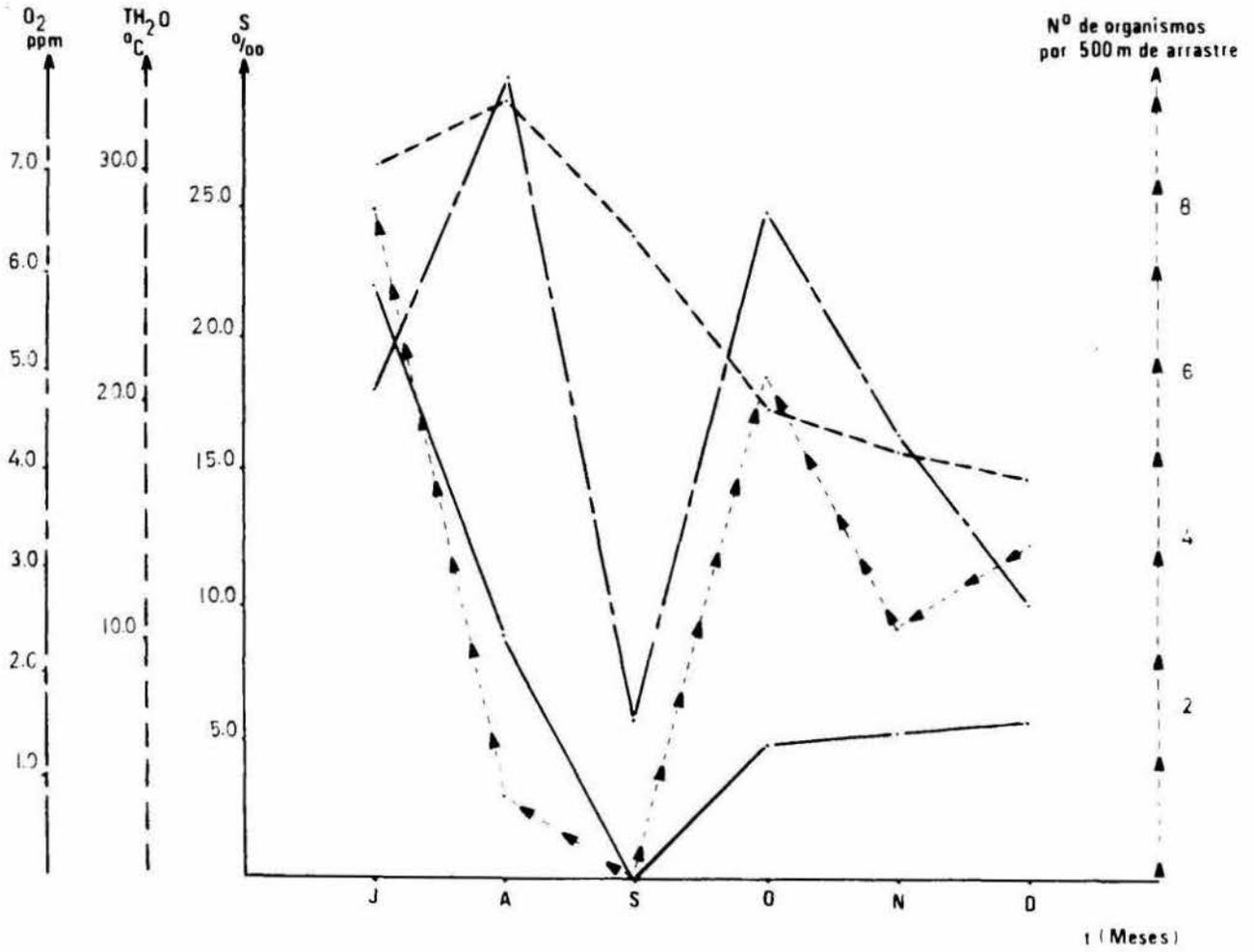


Figura # 15 Abundancia mensual de postlarvas de *P. aztecus* (Ives.) con respecto a los parámetros físicoquímicos.

b) Abundancia mensual de las postlarvas de Penaeus, por estación.

Es indudable que la distribución de los peneidos en el estuario de Jácome, Ver. está relacionada con la batimetría, los tipos de fondo y los hábitos de cada especie.

P.duorarum (Burkenroad) , de hábitos excavadores, presentó mayor predilección por las estaciones de fango-limo y fango-arcilla y menor por las de arena de conchas (Springer y Bullis, 1954) (Figura # 16).

P.aztecus (Ives), también de hábitos excavadores, presentó su mayor abundancia en las estaciones de fango-limo y fango-arcilla y tuvo menor predilección por las estaciones arenosas (Williams, 1958) (Figura # 17).

P.setiferus (Linn.), a diferencia de los anteriores, siendo de hábitos no excavadores, tuvo una distribución más o menos homogénea en el estuario, aunque con cierta preferencia por las estaciones de fango-limo y fango-arcilla (Williams, 1958) (Figura # 18).

P. duorarum (Burkenroad)

	I	II	III	IV	V
JUL.	0	7	1	2	2
AGOSTO	2	0	17	1	0
SEPT.	0	0	0	0	0
OCT.	0	0	0	3	0
NOV.	0	0	0	0	1
DIC.	0	0	0	0	0

Nº de postlarvas
por 100m de arrastre

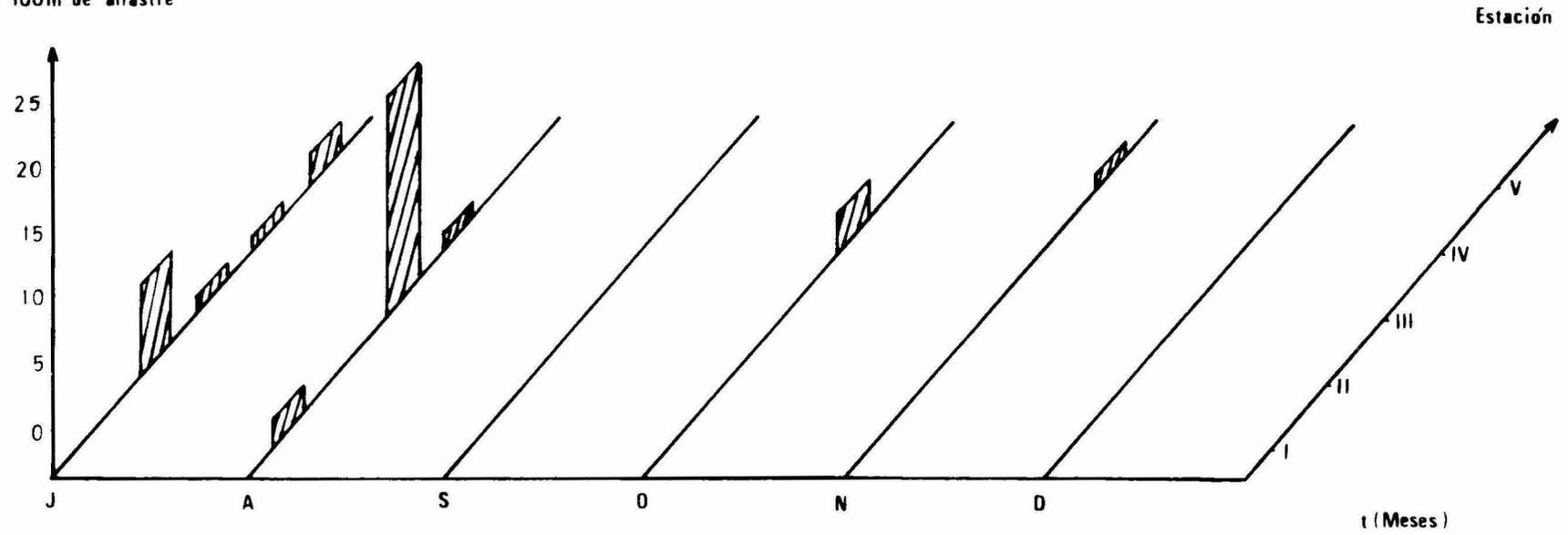


Figura # 16 Abundancia mensual de postlarvas de P. duorarum, por estación.

P. aztecus (lves)

	I	II	III	IV	V
JUL.	0	1	0	7	0
AGOSTO	0	0	1	0	0
SEPT.	0	0	0	0	0
OCT.	3	0	0	2	1
NOV.	0	0	0	0	3
DIC.	2	0	2	0	0

Nº de postlarvas
por 100 m de arrastre

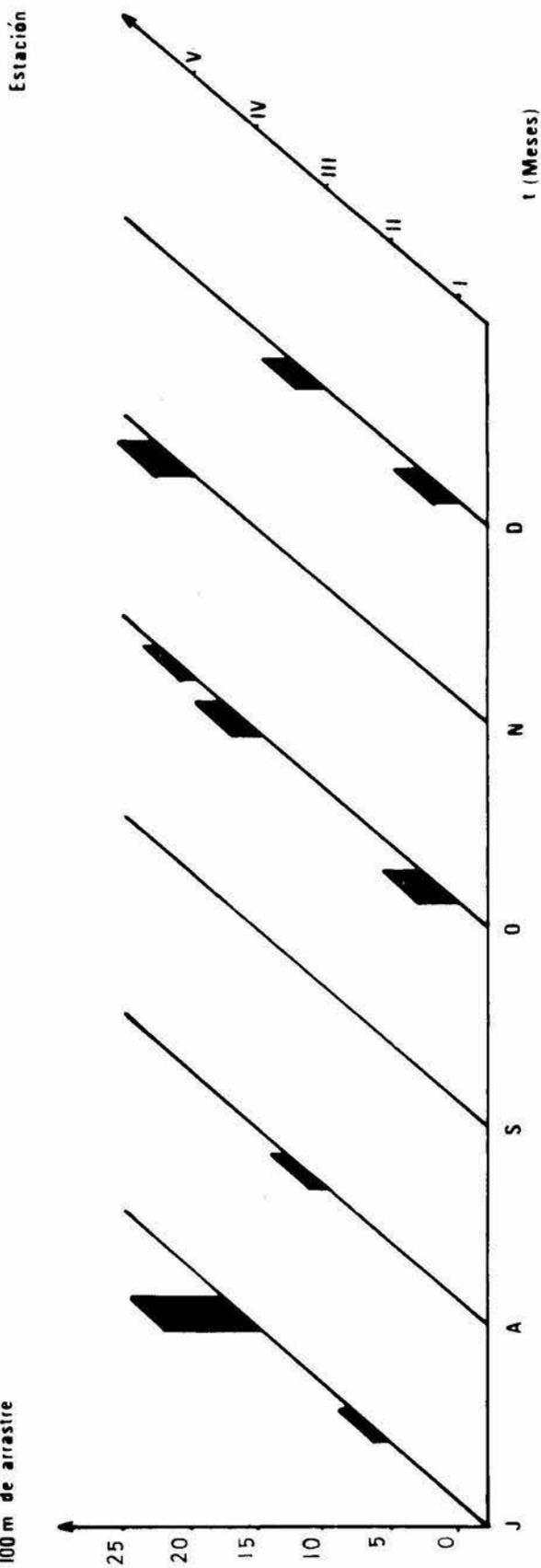


Figura # 17 Abundancia mensual de postlarvas de P. aztecus, por estación.

P. setiferus (Linn.)

	I	II	III	IV	V
JUL.	2	12	3	14	1
AGOSTO	3	2	17	0	0
SEPT.	0	2	0	4	0
OCT.	0	2	0	5	4
NOV.	0	1	0	0	0
DIC.	0	1	0	2	0

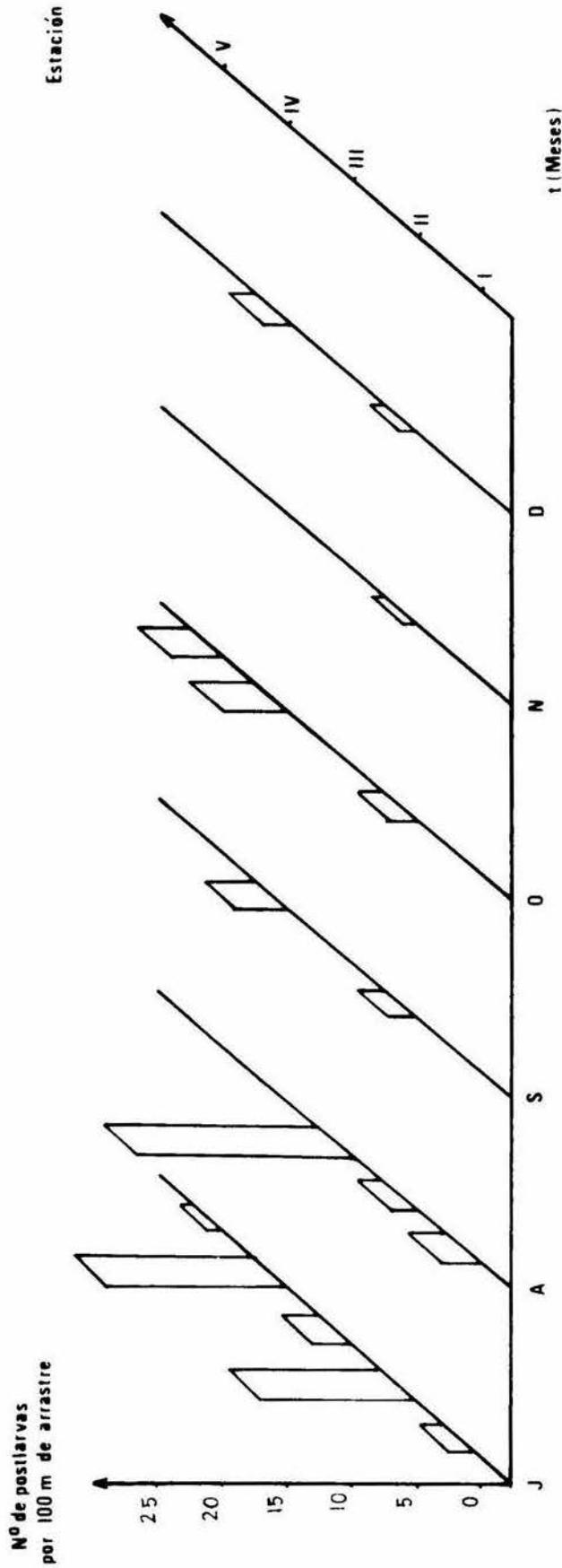


Figura # 18 Abundancia mensual de postlarvas de *P. setiferus*, por estación.

CONCLUSIONES

La conclusión principal de este trabajo es: la importancia que representa el conocimiento taxonómico de las diferentes especies de Penaeus de esta zona, ya que la sistemática es el punto de partida para saber con qué recurso se cuenta y posteriormente, al conocer su potencial económico, poder contemplar las posibilidades de investigaciones ulteriores - con el fin de obtener la información necesaria para plantear políticas de explotación racional del recurso.

Durante el ciclo semestral se capturaron 3 especies de Penaeus en estadio postlarval, siendo P.setiferus (Linn.) la más abundante (56.40%), seguida por P.duorarum (Burkenroad) (27.06%) y P.aztecus (Ives) (16.54%).

La abundancia de estos organismos varió en relación con los parámetros fisicoquímicos, el tipo de fondo y las épocas de desove de cada especie:

P.setiferus (Linn.) presentó su máxima abundancia en Julio y Agosto y su número disminuyó con el descenso de la temperatura. Fue la especie con distribución más homogénea en el estuario.

P.duorarum (Burkenroad) también tuvo su máxima abundancia en Julio y Agosto y su número se vió afectado por la disminución de la salinidad a partir de Septiembre. Esta especie tuvo predilección por las estaciones de fango-limo y fango-arcilla.

P.aztecus (Ives) registró su mayor abundancia a finales de Julio y de Octubre y ésta disminuyó con las bajas de la salinidad. También presentó preferencia por las estaciones de fango-limo y fango-arcilla.

El estuario de Jácome (Tuxpan, Ver.) es un lugar, que por su ubicación, representa un criadero natural con condiciones favorables para el desarrollo de diversos grupos de organismos zooplanctónicos, como las postlarvas de camarón (Penaeus) ya que tiene un gran aporte de nutrientes por el abundante manglar y la influencia de las mareas.

Los resultados que se obtuvieron en este trabajo muestran que las características fisicoquímicas del estuario, son variables debido al régimen de mareas, a la precipitación pluvial y otros factores ambientales como la temperatura atmosférica, los vientos y la radiación solar. En la época de --- muestreo, los parámetros considerados en el estuario de Jácome presentaron los siguientes intervalos:

- Temperatura: de 15 a 34°C, siendo la temperatura promedio de 24.5°C.

- Salinidad: desde 0.00 hasta 27.00‰, con un promedio de 13.5‰.

- Concentración de oxígeno: de 0.8 a 11.8ppm, con un promedio de 6.3ppm.

- Profundidad: de 0.42 a 1.35m., con un promedio de 0.88 metros.

RECOMENDACIONES

Es necesario tratar de preservar zonas estuarinas como Jácome, que proporcionan protección y alimento para el desarrollo de las futuras generaciones de camarón (Penaeus), que servirán como sustento para pesquerías posteriores.

Debido a la escasa información existente y al número tan reducido de investigadores que se dedican a la identificación de las postlarvas de Penaeus en México, es indispensable realizar intercambios bibliográficos, así como cursos de capacitación en el extranjero, con aquellos científicos que poseen una mayor experiencia en este campo.

Por otra parte, sería conveniente desarrollar a los organismos en el laboratorio, hasta un tamaño que facilite su identificación.

Con miras a obtener relaciones más completas del desarrollo de las diferentes especies de Penaeus en estos ecosistemas, sería conveniente que los muestreos realizados comprendieran un ciclo anual, con colectas quincenales.

ANEXO 1

BITACORAS MENSUALES

Jácome - 1 - 26 y 27-VII-80.

Estación de 24 horas

Hora	T amb °C	T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm	Marea m
10:07	28.5	29.0	23.5	6.0	0.90
14:00	31.0	28.0	23.0	4.4	0.80
18:02	30.5	27.5	22.2	6.4	0.48
22:00	27.0	26.0	20.2	5.2	0.50
02:25	26.5	25.5	27.0	6.0	0.96
06:10	27.0	25.0	22.5	5.6	1.05

Red de Estaciones

Est.	Prof. m	Transp. m	S ‰	O ₂ ppm	T amb °C	T H ₂ O °C	Hora Inic.	Hora Fin.
I	0.66	0.66	21.2	5.2	26.5	29.5	10:40	11:30
II	0.66	0.66	23.0	5.2	27.5	30.0	12:45	13:20
III	0.67	0.57	22.5	4.6	29.0	31.0	13:40	13:56
IV	0.97	0.79	21.8	5.0	28.5	31.0	15:05	15:22
V	0.87	0.50	21.2	4.0	28.5	31.5	15:56	16:20

Jácome - 2 - 30 y 31-VIII-80.

Estación de 24 horas

hora	T amb °C	T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm	Marea m
10:02	29.0	31.0	8.9	4.6	0.50
14:07	27.0	34.0	8.5	6.0	0.46
18:05	26.0	30.0	17.2	5.2	0.78
22:05	26.0	31.0	11.5	6.0	0.75
02:40	26.0	30.0	10.3	4.6	0.85
06:10	26.0	29.0	6.0	5.8	1.15

Red de Estaciones

Est.	Prof. m	Transp. m	S ‰	O ₂ ppm	T amb °C	T H ₂ O °C	Hora Inic.	Hora Fin.
I	0.45	0.45	9.2	6.4	29.0	31.0	10:45	11:05
II	0.64	0.47	8.8	6.4	30.0	33.0	11:45	12:00
III	0.45	0.29	8.8	6.4	28.0	33.0	12:20	12:40
IV	0.74	0.28	8.7	7.6	28.0	34.0	15:00	15:25
V	0.65	0.38	8.9	11.8	29.0	34.0	15:35	16:00

Jácome - 3 - 27 y 28-IX-80.

Estación de 24 horas

hora	T amb °C	T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm	Marea m
10:00	30.0	26.0	0.0	1.8	0.80
14:00	30.0	29.0	0.0	10.0	0.88
18:10	28.5	26.0	0.0	4.4	1.30
22:00	28.0	28.0	0.0	0.8	1.35
02:00	25.0	28.0	0.0	0.8	1.20
06:00	25.0	28.0	0.0	2.0	0.90

Red de Estaciones

Est.	Prof. m	Transp. m	S ‰	O ₂ ppm	T amb °C	T H ₂ O °C	Hora Inic.	Hora Fin.
I	0.73	0.18	0.0	1.6	27.0	27.0	10:30	10:45
II	0.83	0.24	0.0	1.0	28.0	27.0	11:15	11:45
III	0.96	0.23	0.0	3.0	27.0	28.0	11:50	12:07
IV	1.01	0.12	0.0	1.6	27.0	28.0	12:20	12:35
V	0.90	0.18	0.0	1.2	27.0	29.0	12:45	13:10

Jácome - 4 - 31-X-80 y 1-XI-80.

Estación de 24 horas

Hora	T amb °C	T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm	Marea m
10:07	23.5	20.0	5.0	11.0	1.06
14:07	22.0	21.0	5.2	7.4	0.96
18:00	20.0	22.0	4.7	9.6	0.92
22:04	21.0	21.5	3.0	8.8	1.20
02:04	19.5	21.5	4.5	7.6	1.22
06:15	19.0	22.0	4.3	9.2	1.16

Red de Estaciones

Est.	Prof. m	Transp. m	S ‰	O ₂ ppm	T amb °C	T H ₂ O °C	Hora Inic.	Hora Fin.
I	0.50	0.37	5.0	9.4	21.0	20.0	08:45	09:07
II	0.67	0.50	5.0	7.4	22.0	19.0	09:20	09:47
III	0.67	0.52	5.0	8.0	23.0	21.5	11:19	11:46
IV	0.91	0.58	5.2	4.8	19.0	20.0	11:54	12:22
V	0.58	0.22	5.2	4.2	18.5	20.0	12:41	13:03

Jácome - 5 - 29 y 30-XI-80.

Estación de 24 horas

Hora	T amb °C	T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm	Marea m
10:00	18.5	17.0	5.0	4.6	0.84
14:00	19.5	18.0	9.0	5.0	0.92
18:10	19.0	18.5	5.0	4.6	1.10
22:45	17.0	18.0	8.0	8.0	1.17
02:35	19.0	18.5	8.0	4.0	1.18
06:10	19.0	17.5	6.0	2.8	0.80

Red de Estaciones

Est.	Prof. m	Transp. m	S ‰	O ₂ ppm	T amb °C	T H ₂ O °C	Hora Inic.	Hora Fin.
I	0.42	0.42	10.0	4.2	20.0	18.0	14:35	14:51
II	0.61	0.40	5.0	4.8	18.5	18.0	15:12	15:30
III	0.53	0.44	5.0	3.8	18.0	19.0	15:50	16:27
IV	0.86	0.41	4.0	4.4	18.5	18.5	16:50	17:19
V	0.57	0.30	4.0	4.6	18.0	18.0	17:35	17:52

Jácome - ó - 21 y 22-XII-80.

Estación de 24 horas

Hora	T amb °C	T H ₂ O °C	S ‰	O ₂ ppm	Marea m
10:15	13.0	16.0	5.0	8.2	0.56
14:00	13.0	19.0	8.5	3.0	1.25
18:00	14.0	18.0	6.5	5.0	1.26
22:00	14.0	19.0	7.0	7.0	1.22
02:04	13.5	17.0	6.0	7.8	1.00
06:50	13.0	15.0	4.5	8.6	0.58

Red de Estaciones

Est.	Prof. m	Transp. m	S ‰	O ₂ ppm	T amb °C	T H ₂ O °C	Hora Inic.	Hora Fin.
I	0.77	0.44	9.0	4.2	13.5	19.0	11:35	11:50
II	0.59	0.30	8.0	3.1	15.0	17.0	11:18	11:30
III	0.57	0.33	5.0	2.7	13.5	16.0	10:48	11:10
IV	0.92	0.60	4.0	2.2	15.0	16.0	12:29	12:45
V	0.56	0.31	4.0	1.8	15.0	16.5	13:07	13:25

ANEXO 2

ABUNDANCIA MENSUAL DE ZOOPLANCTON

Durante el desarrollo del presente trabajo, se colectaron y separaron los diferentes grupos de organismos zooplanctónicos, con el fin de establecer su presencia en el estuario.

Las máximas abundancias de los grupos capturados fueron de la manera siguiente: en Julio, larvas de Polychaeta, de Penaeidea y de Caridea. En Agosto, Mysidacea, larvas zoea de Brachyura y larvas megalopa de Anomura y Brachyura. En Septiembre tuvo su abundancia máxima, Cladocera. Y en Diciembre se colectó el mayor número de Chaetognatha, de huevos y larvas de pez, de Copepoda, de larvas nauplio de Copepoda y de Cirripedia (TABLA 6.).

Las razones a las que se debieron tales abundancias están fuera del alcance de este trabajo, ya que se necesitarían investigaciones a nivel individual para todos los grupos, que no están incluidas en los objetivos de esta tesis y que están programadas para estudios posteriores.

Sin embargo, cabe mencionar que durante el muestreo del mes de Diciembre, se observaron fuertes vientos y marejadas debidos a un frente frío proveniente del Norte. Estas condiciones medioambientales explican, en parte, la abundancia tan acentuada de ciertos grupos en esta época.

Organismos	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Larvas zoea de Crustacea Decapoda Brachyura	9,172	237,739	6,339	153	19	42
Crustacea Copepoda	3,762	1,366	3,546	255	94	50,934
Crustacea Cladocera	19	22	32,961	15	4	50
Larvas nauplio de Crustacea--Cirripedia	7	0	0	122	21	6,150
Tunicata Larvacea	11	0	0	0	0	5,944
Larvas nauplio de Copepoda	1	1	0	3	12	1,622
Larvas de Annelida Polychaeta	1,234	11	139	38	23	115
Chaetognatha	15	1	0	0	0	88
Larvas de Decapoda Macrura	41	12	4	13	1	3
Larvas megalopa de Anomura y Brachyura	5	11	0	3	1	1
Crustacea Mysidacea	3	9	0	1	0	1

TABLA 6.- Cuadro de Abundancia Mensual de Zooplancton (acompañante).
No. de organismos / 1000 l.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Anderson, W.W., J.E. King y M.J. Linder.

1949. Early stages in the life history of the common shrimp, Penaeus setiferus (Linn.). Biol. Bull., Vol. 96, No. 2, pp. 168-172.

Baxter, K.N. y W.C. Renfro.

1967. Seasonal occurrence and size distribution of post-larval brown and white shrimp near Galveston, Texas, with notes on species identification. U.S. Fish. Wildl. Ser., Fish. Bull. 66: 149-158.

Bearden, C.M.

1961. Notes on postlarvae of commercial shrimp (Penaeus) in South Carolina. Bears Bluff Lab., Contrib. 33, 8pp.

Broad, A.C.

1950. Identification of commercial common shrimp species. (U.S.) Fish. Wildl. Ser., Fish. Leaflet 366, 4pp.

Brooks, W.K.

1882. The metamorphosis of Penaeus. Johns Hopkins Univ. Circ. 11, No. 19.

Burkenroad, M.D.

1934b. The Penaeidae of Louisiana with a discussion of their world relationships. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 68, art. 2.

1949. Occurrence and life histories of commercial shrimp. Science, Vol. 110, No. 2869.

Cook, H.L.

1961. Identification and description of shrimp larvae. In Galveston Biological Lab. fishery research for the year ending June 30, 1961, pp. 14-16. U.S. Fish. Wildl. Ser., Circ. 129.

1963. Identification of shrimp larvae. In Biol. Lab., Galveston, Tex., fishery research for the year ending June 30, 1962, pp. 28-30. U.S. Fish. Wildl. Ser., Circ. 161.

Cook, H.L.

1964. Identification of shrimp larvae. In Biol.Lab., Galveston, Tex., fishery research for the year ending June 30, 1963, pp. 16-17. U.S.Fish.Wildl.Ser., Circ. 183.
1965. Rearing and identifying shrimp larvae. In Biol.Lab., Galveston, Tex., fishery research for the year ending June 30, 1964, pp. 11-13. U.S.Fish.Wildl.Ser., Circ. 230.
1966. A generic key to the protozoean, mysis, and postlarval stages of the littoral Penaeidae of the northwestern Gulf of Mexico. U.S.Fish.Wildl.Ser., Fish.Bull. 65: 437-447.

Cook, H.L. y M.A.Murphy.

1966. Rearing penaeid shrimp from eggs to postlarvae. Proc. Conf. Southeast. Ass. Game Commrs., 19: 283-288.

Costello, T.J. y D.M.Allen.

1966. Migrations and geographic distribution of pink ---- shrimp, Penaeus duorarum, of the Tortugas and Sanibel Grounds, Fla. U.S.Fish Wildl.Ser., Fish.Bull. 65: 449-459.

Dobkin, Sheldon.

1961. Early developmental stages of pink shrimp, P.duorarum, from Florida waters. U.S.Fish.Wildl.Ser., Fish.Bull. 190: 321-349.
1970. Manual de métodos para el estudio de larvas y primeras postlarvas de camarones y gambas. México, Inst.Nal.de Invest.Pesq. Serie Divulgación, Instructivo (4).

Eldred, B., M.Ingle, K.D.Woodburn, R.F.Hutton, y H.Jones.

1961. Biological observations on the commercial shrimp, P.duorarum Burkenroad, in Florida waters. Fla.State Bd. Conserv., Prof.Pap., Ser.3, 139pp.

Ewald, J.J.

- 1965b. The laboratory rearing of pink shrimp, P.duorarum Burkenroad. Bull.Mar.Sci. 15: 436-449.

Fuentes, E.

1973. La desconocida riqueza del manglar. Técnica Pesquera. Oct., 1973, pp.24-28.

Gunter, G.

1950. Seasonal population changes and distributions as related to salinity, of certain invertebrates of the Texas coast, including the commercial shrimp. Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Tex., 1(2): 7-51.

Gunter, G., J.Y. Christmas y R. Killebrew.

1964. Some relations of salinity to population distributions of motile estuarine organisms, with special reference to penaeid shrimp. Ecology 45: 181-185.

Gurney, R.

1924. Crustacea, Part IX. Decapod larvae. British Antarctic (Terra Nova) Exped. 1910. Nat. Hist. Rept. Zool. Vol. VIII, No. 2. London.
1926. The protozoal stage in decapod development. Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 18, Ser. 9, No. 103, pp. 19-27.
1927. Report on the larvae of the Crustacea Decapoda. Cambridge Expedition to the Suez Canal. Zool. Soc. of London, Transactions, Vol. 22, No. 15, pp. 231-286.
1942. Larvae of Decapod Crustacea. Ray Society, No. 129, 306p.

Heegaard, P.E.

1953. Observations on spawning and larval history of the shrimp, Penaeus setiferus (Linn.). Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Tex., 3(1): 73-105.

Higman, J.B.

1952. Preliminary investigation of the live bait shrimp fishery of Florida Bay and the Keys. Mar. Lab. Univ. Miami, 8pp.

Hildebrand, H.H.

1954. A study of the fauna of the brown shrimp (Penaeus aztecus Ives) grounds in the western Gulf of Mexico. Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Tex., 3(2): 231-366.
1955. A study of the fauna of the pinf shrimp (Penaeus duorarum Burkenroad) grounds in the Gulf of Campeche. Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Tex., 4(1): 169-232.

Holthuis, L.B. y H. Rosa, Jr.

1965. List of species of shrimps and prawns of economic value. FAO Fish. Tech. Paper 52, 21pp.

Hudinaga, M.

1935. Studies on the Development of Penaeus japonicus Bate. Rept. Hayamoto Fishery Inst. Vol. 1, No. 1. Tobata, Japan.

Kishinouye, K.

1900. On the nauplius stage of Penaeus. Zool. Anzeiger. Bd. XXIII, No. 607.

Monticelli, F.S. y S. Lo Bianco.

1900. Sullo sviluppo dei Peneidi del Golfo di Napoli. Monit. Zool. Ital. Vol. XI, suppl. p. 23. Naples.

Pearson, J.C.

1939. The early life histories of some american Penaeidae, chiefly the commercial shrimp, Penaeus setiferus (Linn.). Bull. U.S. Bur. Fish., No. 30: 1-73.

Pérez-Farfante, I.

1969. Western Atlantic shrimps of the genus Penaeus. Fish. Bull. U.S. Fish. Wildl. Ser., Vol. 67, No. 3, pp. 441-591.

Renfro, W.C. y H.L. Cook.

1963. Early larval stages of the seabob, Xiphopenaeus kroyeri (Heller). Fish. Bull. U.S. Fish. Wildl. Ser., 63(1): 165-178.

Ringo, R.D. y G. Zamora, Jr.

1968. A penaeid postlarval character of taxonomic value. Bull. Mar. Sci. Vol. 18, No. 2, pp. 471-476.

Springer, S. y H.R. Bullis.

1954. Exploratory shrimp fishing in the Gulf of Mexico. Summary Report for 1952-1954., Commer. Fish. Rev. 16(10): 1-16.

Tabb, D.C., D.L. Dubrow, y A.E. Jones.

1962. Studies of the biology of the pink shrimp, Penaeus duorarum Burkenroad, in Everglades National Park, Fla. Tech. Series, Fla. St. Bd. Conserv., No. 37, 32pp.

Weymouth, F.W., M.J. Linder y W.W. Anderson.

1933. Preliminary Report on the life history of the common shrimp, Penaeus setiferus (Linn.). U.S. Bur. Fish., Bulletin 14, Vol. 48, pp. 1-26.

Williams, B.A.

- 1955a. A contribution to the life histories of commercial shrimps (Penaeidae) in North Carolina. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean 5: 116-146.
1958. Substrates as a factor in shrimp distribution. Limnol. Oceanogr. 3: 283-290.
1959. Spotted and brown shrimp postlarvae (Penaeus) in North Carolina. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean 9: 281-290.
1960. The influence of temperature on osmotic regulation in two species of estuarine shrimp (Penaeus). Biol. Bull. (Woods Hole) 119: 560-571.