



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGÍA DEL CAMARON CAFÉ
(PENAEUS AZTECUS IVES, (891) EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA, VER.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTA:

GONZÁLEZ LÓPEZ, VICTOR

MÉXICO, D. F.

1980



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.



UNAM CAMPUS IZTACALCA
U. D. C. PROCESOS TECNICOS
PAPELETA DE DEVOLUCION

U.N.A.M.
A: La Memoria de Emilia
IZT

RECIBO DE DEVOLUCION DE ESTE LIBRO
UNAM CAMPUS IZTACALCA

A mi Madre con todo cariño, por su apoyo e impulso
a mi formación academica.

A Pedro y a mis hermanos; Hector y Edgar, que
me apoyaron en todo momento.

A Aideé con todo mi amor.

Hay lugares que recordaré toda vida,
Aunque algunos han cambiado,
Algunos para siempre, no para mejorar,
Algunos desaparecieron y otros permanecen.

Todos estos lugares tuvieron sus momentos
Con amantes y amigos que aún puedo recordar
Algunos están vivos, algunos están muertos
En mi vida los he amado a todos.

"EN MI VIDA"
(Lennon & McCartney)

AGRADECIMIENTOS

A Profesores, Técnicos Académicos y Laboratoristas de la Asignatura de Ecología y Biologías de Campo que intervinieron en la elaboración de este trabajo, en especial al M. en C. Jonathan Franco por su asesoría y al Biólogo Rafael Chávez por su ayuda en la realización de las gráficas.

A mis compañeros de generación por la amistad compartida en especial a Manuel, Rosa Isabel e Itzel.

Gen. 84-87.

INDICE

I	RESUMEN.....	1
II	INTRODUCCION.....	2
III	ANTECEDENTES.....	6
IV	OBJETIVOS PARTICULARES.....	7
V	AREA DE ESTUDIO.....	7
VI	MATERIAL Y METODOS.....	10
VII	RESULTADOS.....	15
	7.1.- Distribución y Abundancia.....	15
	7.2.- Análisis Biométrico.....	37
	7.3.- Distribución de Tallas.....	43
	7.4.- Análisis de Crecimiento.....	52
VIII	DISCUSION.....	61
IX	CONCLUSIONES.....	65
X	BIBLIOGRAFIA.....	67

RESUMEN

Es reconocida la importancia económica y ecológica del camarón café Penaeus aztecus, en las Costas del Golfo de México, sobre todo en las Costas de Texas y Tamaulipas. Por lo que se refiere a México, el conocimiento biológico de P. aztecus en nuestras lagunas costeras, resulta ser fragmentado e incompleto en la mayoría de los casos.

El presente estudio fue realizado con la finalidad de sintetizar la información generada desde Enero de 1986 hasta Enero de 1987, de P. aztecus en la Laguna de Tamiahua.

Se estableció una red de estaciones, las cuales fueron muestreadas con una periodicidad de 40 días. Los camarones fueron colectados con dos chinchorros playeros, preservándose en formol al 10%, así mismo se registro la temperatura y la salinidad de cada estación, los organismos fueron sexados, medidos y pesados, para su estudio de crecimiento.

De las tres especies que se encuentran en la laguna, P. aztecus es el más abundante, sobre todo en el mes de Mayo. Se dividió a la laguna en tres zonas para analizar su abundancia espacial, resultando más abundante en la Zona de Barra. Las temperaturas y salinidades no presentaron variaciones significativas en las tres zonas, pero variaron de acuerdo a las estaciones del año.

P. aztecus presenta un crecimiento de tipo isométrico, durante toda su estadía dentro de la laguna. Presenta un desplazamiento de tallas menores a mayores, localizándose las primeras en Primavera, y las segundas Otoño. La tasa de crecimiento "k" de las hembras es más grande que la de los machos, la cual se invertira cuando maduren y se reproduzcan en el mar.

INTRODUCCION

por lo tanto las Calac mané

Los estuarios y lagunas costeras constituyen un buen ejemplo de un sistema acoplado que consigue un buen equilibrio entre los componentes físicos y bióticos (Odum, 1972), por tal motivo son considerados, como sistemas que constituyen una enorme reserva específica, fuente de importantes recursos pesqueros, cuya producción natural excede en muchos casos a la de aguas continentales, Laserre (1979, citado por Millán et al., 1986).

Los crustáceos decápodos representan uno de los recursos pesqueros de mayor importancia que se extraen de las lagunas costeras, ya que son el pilar de numerosas pesquerías a nivel regional, dentro de los cuales destaca el camarón café Penaeus aztecus. Su clasificación taxonómica es la siguiente:

Subfilum	Crustacea
Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Superorden	Eucarida
Orden	Decápoda
Suborden	Dendrobranchiata
Infraorden	Penaeidae
Familia	Penaeidae
Género	Penaeus
Especie	<u>Penaeus aztecus</u>

Moore (1969, citado por Barnes, 1985).

Este decápodo de la familia Penaeidae, se caracteriza por presentar un cuerpo subcilíndrico, alargado y comprimido, con el pleón más largo que el pereión, todo el organismo se encuentra protegido por un exoesque-

leto quitinoso, que termina en un par de úropodos y un telson (Ruíz, 1978) (fig. 1).

El camarón café Penaeus aztecus, llega a medir 162 mm y 211 mm, para machos y hembras respectivamente. Los camarones juvenes se encuentran en estuarios y lagunas costeras, con salinidades de 12 a 14 ‰, usualmente son cafés o café grisáceos, algunas veces con manchas brillantes o con débiles concentraciones de cromatoforos en el abdomen y en las pleuras. Los adultos se encuentran en el mar con salinidades de 36.5 a 37.7 ‰, usualmente se encuentran en fondos lodosos, son de un color naranja pálido, el tono de las pleuras es de púrpura a púrpura rojizo. El Golfo de México es la principal área pesquera (Burukovskii, 1969).

El camarón café Penaeus aztecus, madura y se reproduce en mar abierto, mientras que su crecimiento hasta juveniles o preadultos se lleva a cabo dentro de las lagunas costeras. Este organismo ha desarrollado una migración de tipo reproductivo, que sucede generalmente desde aguas profundas hacia aguas más someras, ya que proporcionara a las larvas la oportunidad de entrar a los estuarios y lagunas costeras (Chapa, 1980). Es un organismo de fecundación externa, que desova en mar abierto, una vez eclosionados los huevecillos pasaran por diez estadios larvales, comprendiendo cinco estadios Nauplio, tres de Zoea y dos de Misis, y ya siendo postlarvas penetraran a las lagunas costeras, donde estaran de dos a cuatro meses siendo juveniles, al final de este período emprenderán el regreso al mar para madurar y empezar a reproducirse (Ruíz, 1978) (fig. 2).

El camarón café Penaeus aztecus, se distribuye sobre toda la Costa del Golfo de México, las mayores abundancias se localizan en los Estados de Texas, Tamaulipas, Lousiana, Alabama y Mississippi, mientras que con

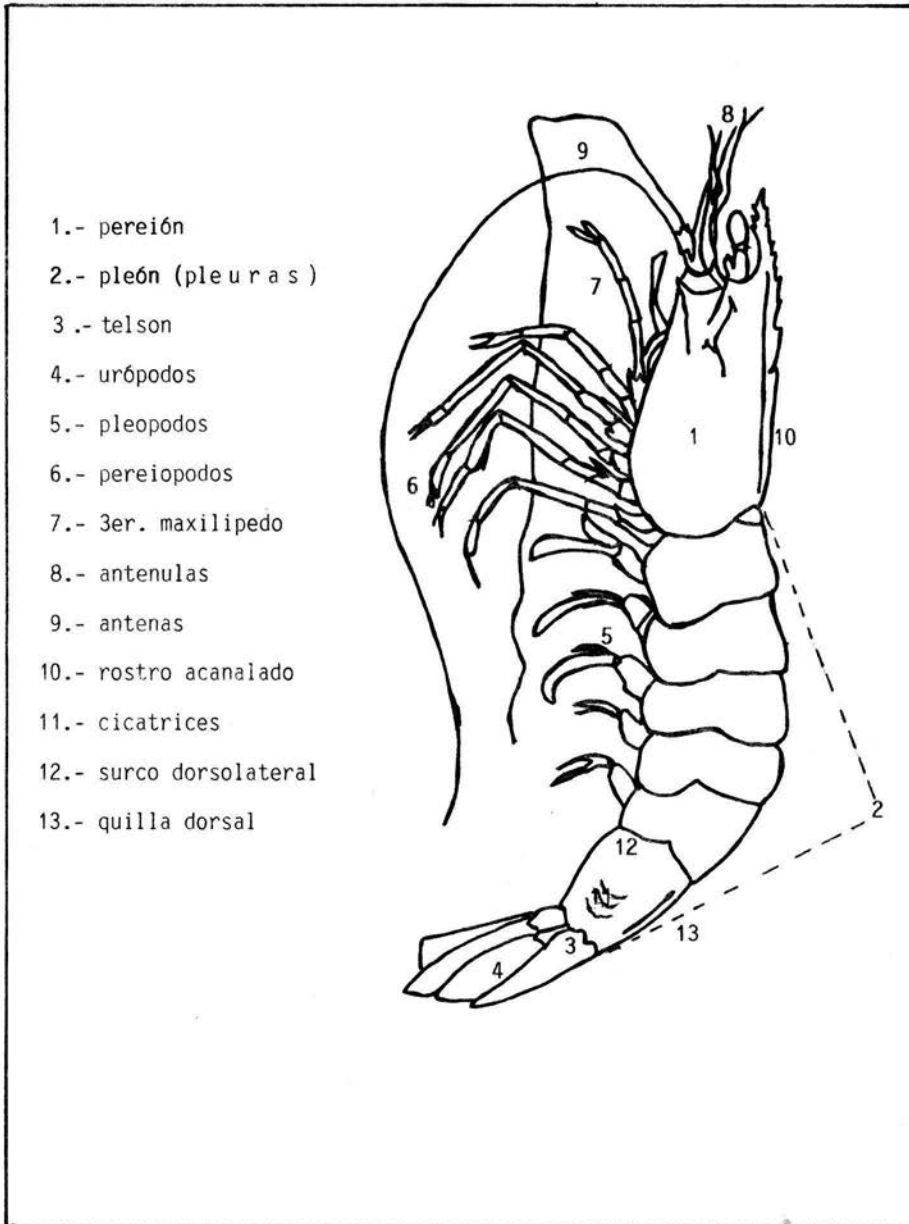


Fig.4. Partes anatómicas externas de un camarón café (en Pérez, 1970a).

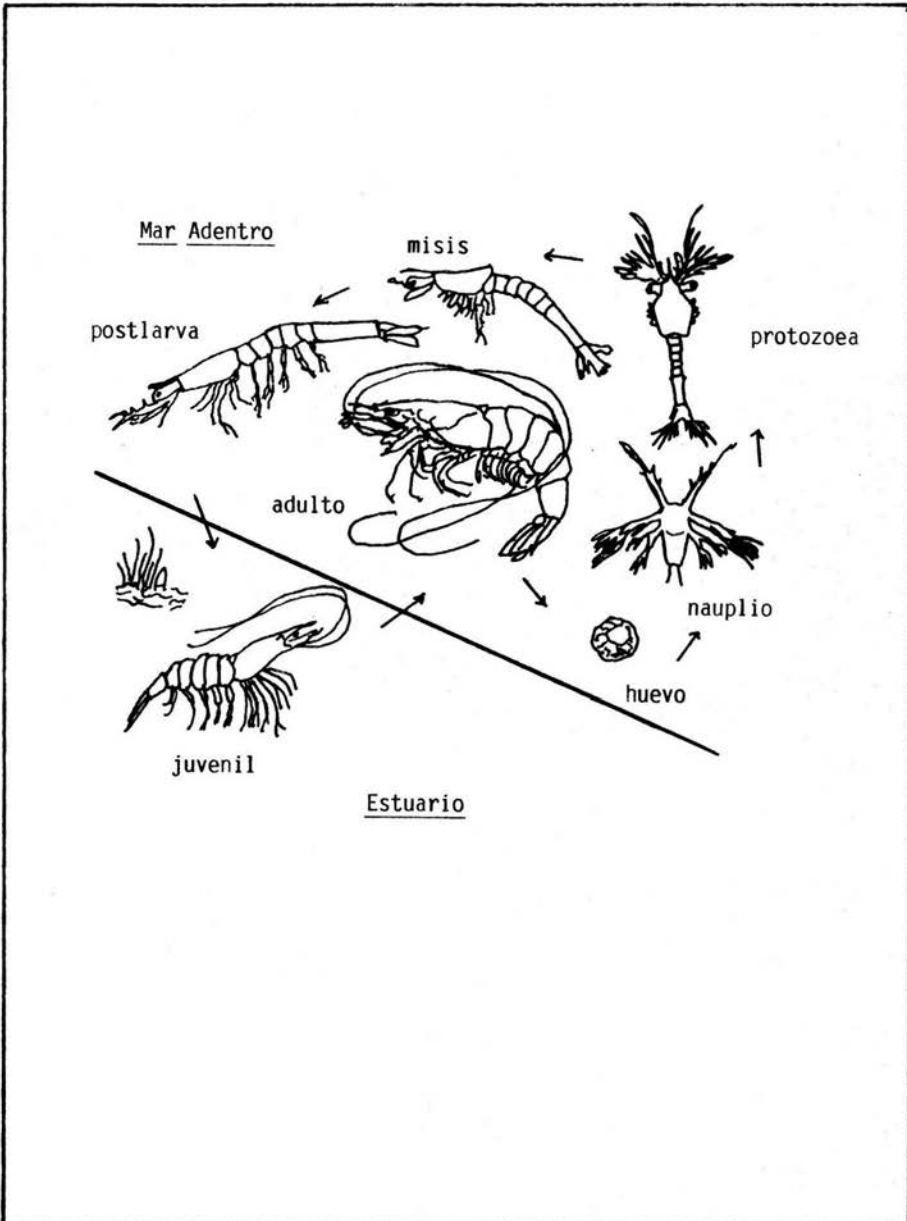


Fig. 2.- Ciclo biológico del camarón café (en Chapa, 1980).

menores abundancias se encuentran los Estados de Veracruz, Campeche, Yucatán y el Norte de Florida (Klima, 1981).

ANTECEDENTES

Dentro de los trabajos realizados se pueden citar los de (Tabb et al., 1969), (Chapa, 1980), los cuales se enfocan al cultivo del camarón, también hay trabajos sobre alimentación de postlarvas, como los de (Gleason & Zimmerman, 1984) y (Kuban et al., 1985). Los trabajos de (Williams, 1958) y (Rulifson, 1981), referentes a preferencias de sustrato, el primero con adultos y el segundo con juveniles. De trabajos sobre crecimiento se pueden citar los de (Cardenas, 1951), (Kutkuhn, 1962), (Chávez, 1971, 1973) y (Cohen & Fishman, 1980). Hay trabajos sobre distribución como los de (Beardsley, 1970) y (Macías y Calderón, 1979). Klima (1981) realizó un trabajo sobre distribución, crecimiento, mortalidad y migración.

En el año de 1981 se realizó una clausura pesquera sobre las aguas costeras de Texas, E.U.A., con el fin de realizar varios estudios sobre la distribución, producción, importancia pesquera, etc. del camarón, tales estudios fueron realizados por (Christmas et al, 1982), (Jones et al, 1982), (Klima et al, 1982) (Matthews, 1982) y (Nichols, 1982).

Este estudio forma parte del proyecto de investigación "Estudio Sistemático de los Sistemas Estuarinos del Estado de Veracruz", que se viene desarrollando desde 1980. Dentro de este proyecto, el presente estudio tiene como objetivo saber la situación que guarda el camarón café *Penaeus aztecus*, en su estancia como juvenil o preadulto dentro de la Laguna de Tamiahua; ya que la mayoría de los trabajos se enfocan sobre la zona néritica y plataforma continental.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1).- Obtener la distribución (espacial y temporal) y abundancia relativa de Penaeus aztecus dentro de la laguna.
- 2).- Realizar un análisis biométrico, por cada sexo y en cada estación del año, para saber el tipo de crecimiento (alométrico o isométrico) así como su situación en cada estación del año.
- 3).- Obtener la distribución por tallas de cada muestreo.
- 4).- De la distribución por tallas anterior, se tomara la más significativa (mayor número de organismos), para realizar un estudio sobre crecimiento.

AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Tamiahua es la tercera más grande del país, se localiza en la costa del Golfo de México, al Norte del Estado de Veracruz, entre los paralelos $21^{\circ}06'$ y $22^{\circ}00'$ de Latitud Norte y entre los meridianos $97^{\circ}22'$ y $97^{\circ}46'$ de Longitud Oeste (Fig. 3). Al Norte limita con el Río Pánuco, al Sur con la Laguna de Tampamachoco, al Este con la Barra del Cabo Rojo y al Oeste con una amplia zona de pastizales en la que se localizan las poblaciones de Ozuluama y Naranjos como las más importantes.

La morfología de la laguna es irregular, alargada en sentido Norte-Sur, con una longitud de 85 km, desde la Boca de Tampamachiche hasta la Boca de Corazones, en su parte más ancha mide 22 km, y tiene una superficie de 750 km^2 . En su interior existen varias islas de las cuales sobresalen por su tamaño las de Juan A. Ramírez, el Idolo y el Toro. A la laguna desembocan varios esteros de los cuales el de Cucharas, Tanconchin, San Jerónimo y La Laja, fluyen con mayor caudal en épocas de lluvias (Fig. 4).

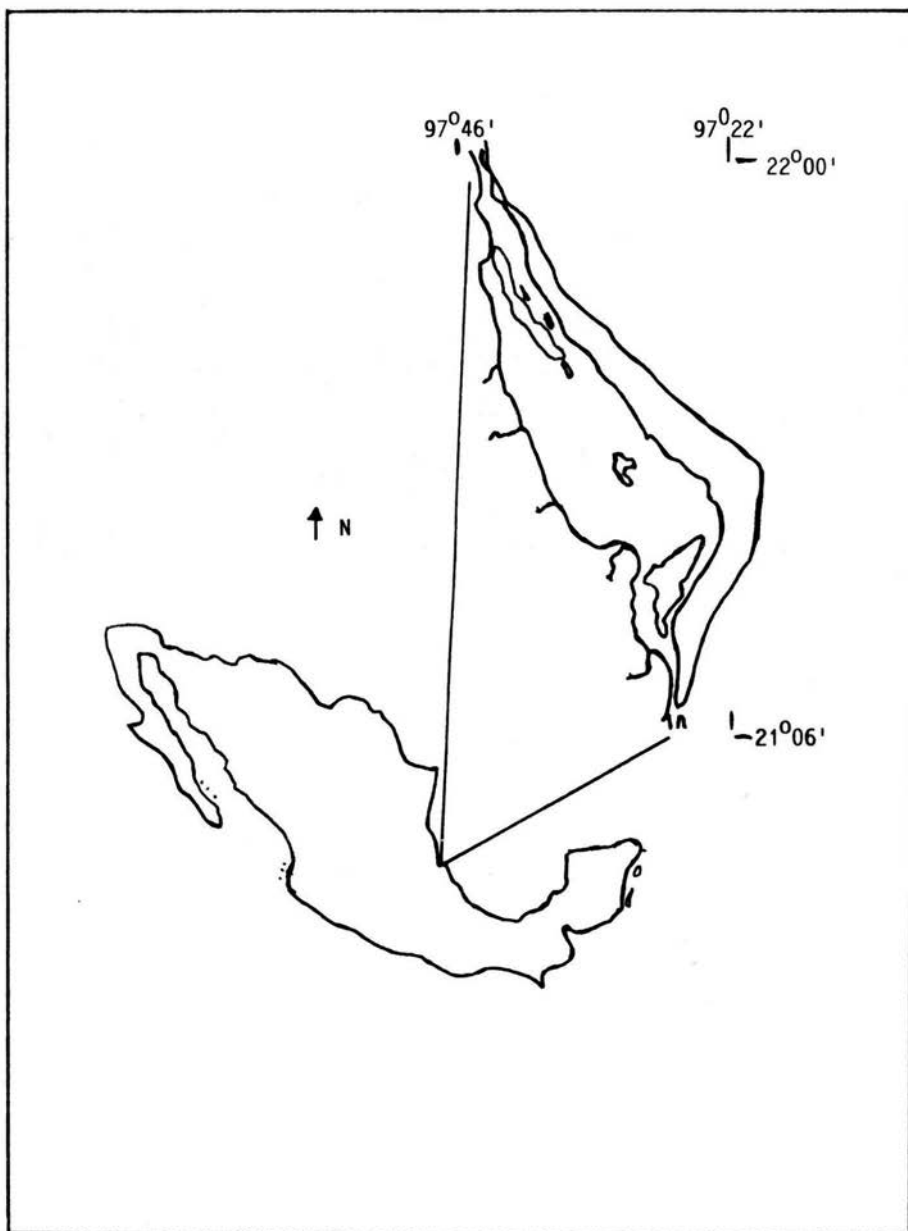


Fig. 3.- Localización de la Laguna de Tamiahua, Veracruz México.

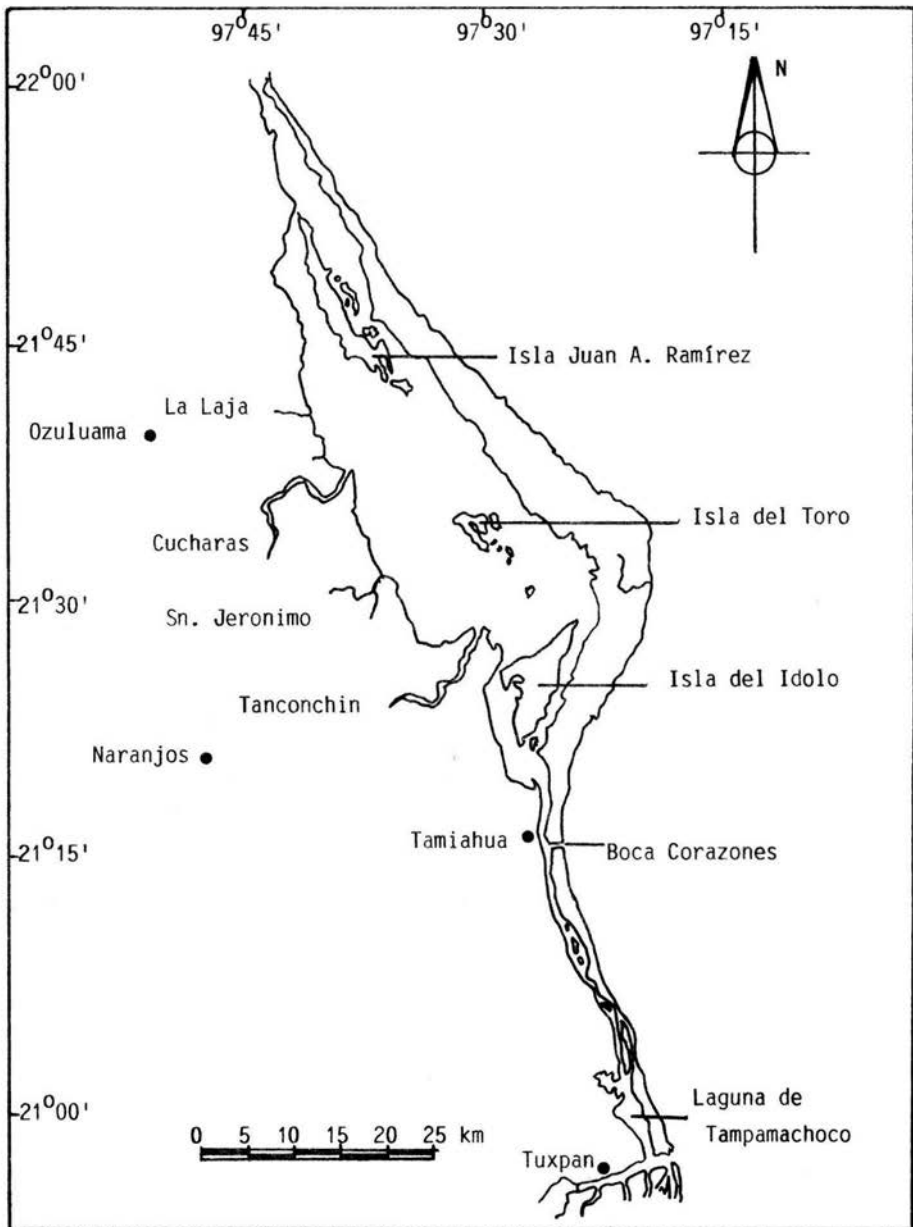


Fig. 4.- Toponimia de la Laguna de Tamiahua, Veracruz.

Con respecto a la meteorología, la laguna se encuentra dentro de una zona tropical lluviosa, con temperaturas superiores a los 18°C a lo largo del año, en donde las lluvias se atrasan y el Invierno es seco. Según García (1964), el clima de esta región es del tipo $A(w2'')$ (i), es decir cálido húmedo, con una época de secas larga y una época lluviosa en Verano.

En cuanto a la vegetación circundante a la laguna y a la establecida en las islas, ya sea de pantanos, marismas o tierra firme, sobresale la vegetación de manglar, ampliamente distribuida y representada por Rhizophora mangle, Avicenia nitida, Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus

Además del manglar, son significativos el palmar Schoeleo sp. , la selva mediana tiene como especie común a Brosimum alicastrum y otras especies como Bursea simaruba y Byrsenia crassifolia (SARH, 1981).

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se llevo a cabo con los camarones colectados desde Enero de 1986 hasta Enero de 1987, a través de muestreos efectuados con una periodicidad de 40 días. Se ubicaron 35 estaciones, distribuidas en los margenes del sistema, de la parte Norte de la Isla Juan A. Ramírez a la porción Norte de la Isla del Idolo (Fig. 5).

Para el recorrido de las estaciones de muestreo, se utilizaron lanchas de 5m de eslora y 2m de manga, con un motor fuera de borda de 40 HP, y para la captura de los organismos se realizaron muestreos con ayuda de 2 chinchorros playeros, uno de 50m de largo, 3m de altura y luz de malla de $1/4''$ y el otro de 40m de largo, 2.5m de altura y luz de malla de $1''$.

En cada estación se registró la temperatura y la salinidad, con un salinómetro de inducción YSI modelo 33.

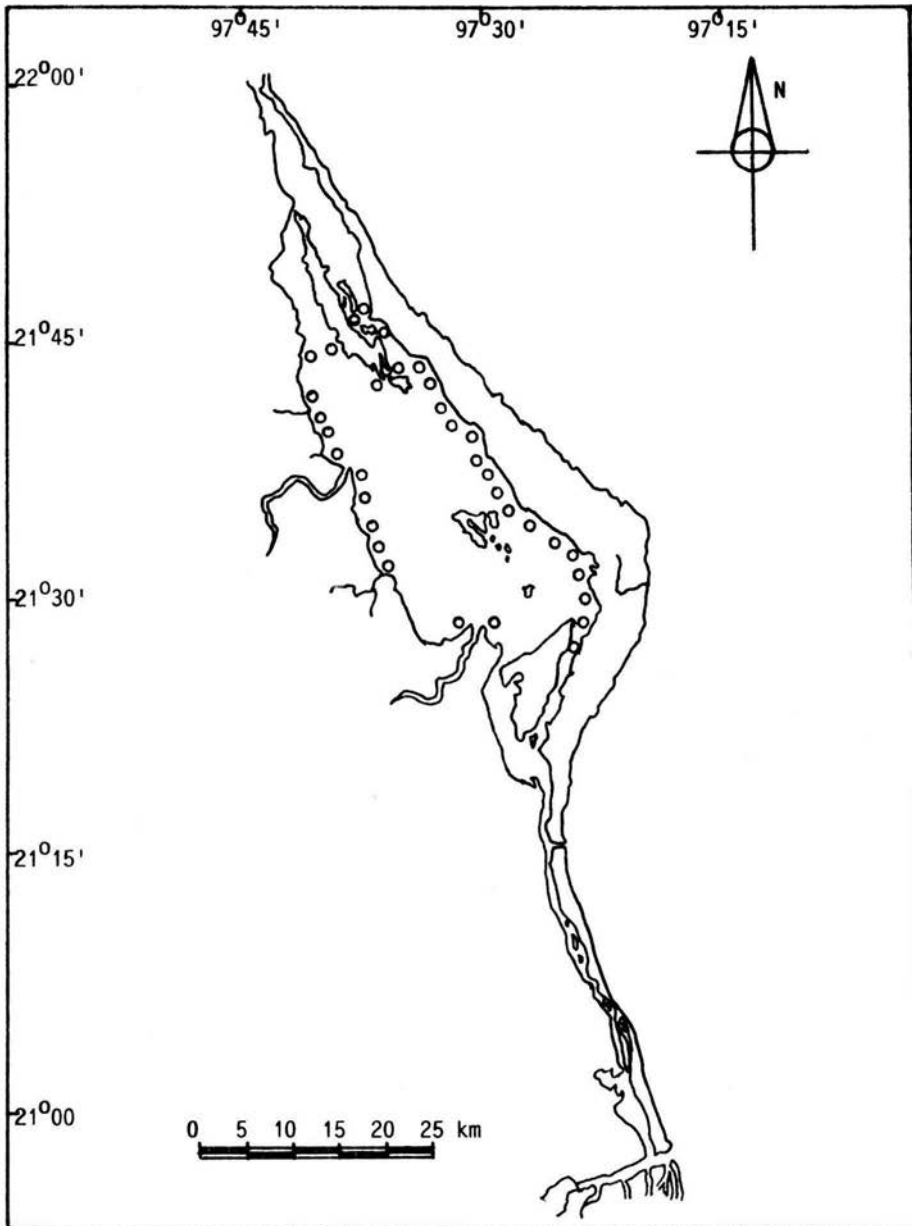


Fig. 5.- Localización de las estaciones de muestreo.

Los ejemplares colectados se fijaron con formol al 10% y colocados en bolsas de polietileno, debidamente etiquetadas fueron trasladados al Laboratorio de Ecología de la ENEP Iztacala.

En el Laboratorio los camarones fueron determinados de acuerdo a los criterios de Williams (1965), Fischer (1978), y Pérez Farfante (1970a, 1970b).

Una vez determinados los organismos se realizó el análisis de abundancia y distribución, para lo cual se dividió a la laguna en tres zonas: I) Zona de Barra, II) Zona de Islas y III) Zona Continental (Fig. 6).

A cada uno de los ejemplares de camarón café Penaeus aztecus se le tomaron los datos biométricos de longitud total en mm y peso total en grs la longitud se midió desde la base de los ojos hasta la punta del telson, con ayuda de un vernier escala 0-130mm; para el peso se utilizó una balanza semianálitica escala 0.00-4000grs.

Posteriormente se realizó un análisis biométrico por cada sexo, realizándolo por cada estación del año, para tal análisis se utilizó la regresión logarítmica $Y = ax^b$ (Cohen & Fishman, 1980).

Se realizaron graficas polimodales, para darnos una idea del comportamiento de los camarones a través del año dentro de la laguna.

Para realizar los análisis de crecimiento por cada sexo se tomaron los datos biométricos de la muestra más representativa (mayor número de organismos), junto con la anterior o posterior (la más cercana en tiempo) para aplicar el método de Cassie (1954) para determinar las clases de edad presentes, las cuales se utilizarón en el modelo de crecimiento de von Bertalanffy, el cual se utilizó porque satisface dos criterios importantes; se ajusta a la mayoría de los datos observados de crecimiento de

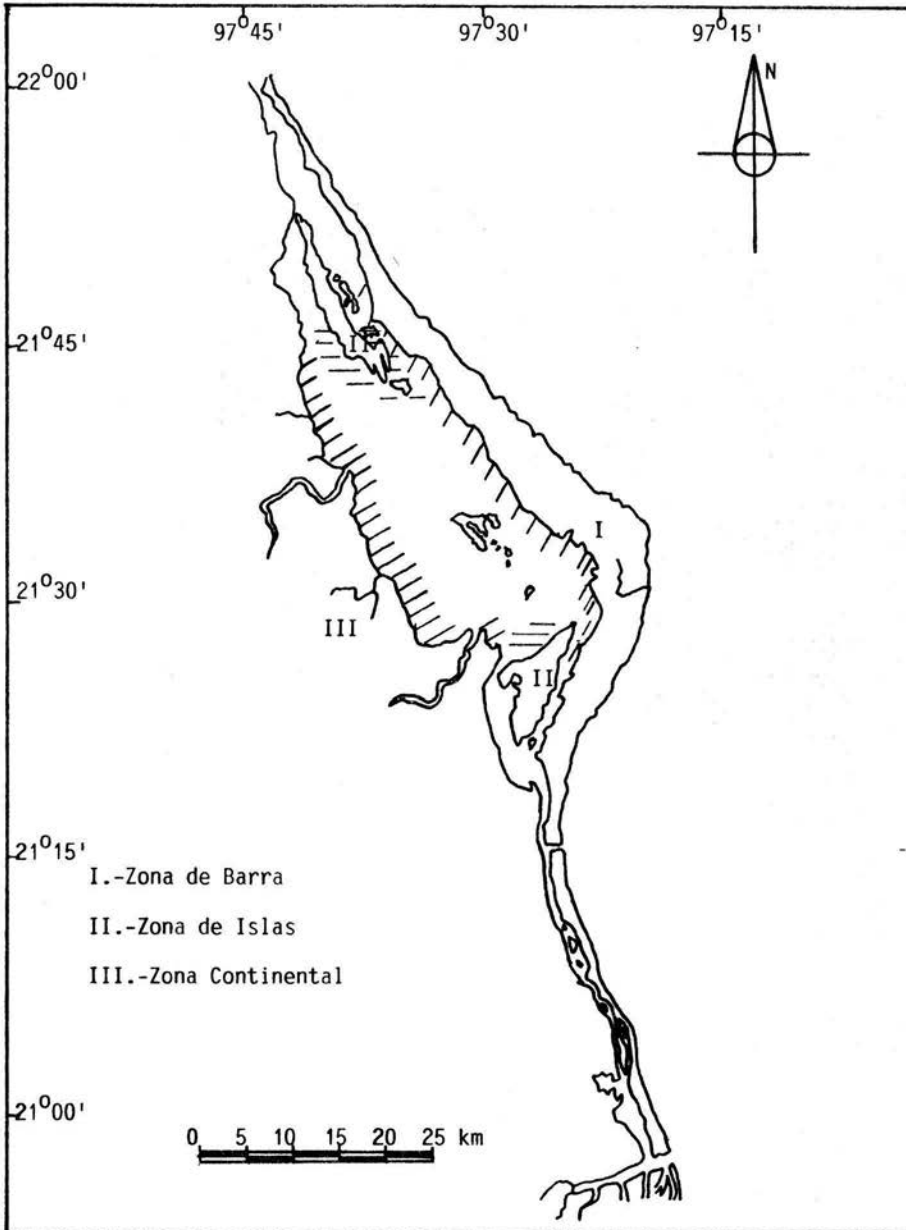


Fig.6.- Localización de las tres Zonas, para el estudio de Distribución y Abundancia.

peces y crustáceos, y puede incorporarse fácilmente a los modelos de evaluación de poblaciones (Gulland, 1971). Pero antes de utilizar el modelo de crecimiento se obtuvo la longitud máxima por el método gráfico de Ford Walford (en Bagenal, 1978).

El modelo de crecimiento de von Bertalanffy, presenta la siguiente ecuación:

$$L_t = L_{max} (1 - e^{-k(t - t_0)}) \quad \text{donde:}$$

L_t = Longitud según la edad

L_{max} = Longitud máxima promedio

$-k$ = Tasa de crecimiento, proporcional al índice metabólico

t = Edad

t_0 = Edad cuando la longitud es cero.

Para obtener la relación peso-longitud, se utilizó la regresión logarítmica $W_t = aL_t^b$, con la cual se obtuvieron los valores para obtener el peso máximo promedio (W_{max}), para utilizarlos en la fórmula de peso, que es la siguiente:

$$W_t = W_{max} (1 - e^{-k(t - t_0)})^b \quad \text{donde}$$

W_t = peso según la edad

W_{max} = Peso máximo promedio

b = Valor obtenido de la regresión anterior

Los valores de " k ", " t " y " t_0 ", son de la fórmula de von Bertalanffy.

RESULTADOS

Se realizaron un total de 8 muestreos a partir de Enero de 1986 a Enero de 1987, distribuidos en los siguientes meses: Enero, Marzo, Mayo, Julio, Agosto, Noviembre, Diciembre y Enero.

De las 35 estaciones establecidas sólo se obtuvieron organismos de 24 estaciones, distribuidas así: 13 de la Zona de Barra (I), 3 de la Zona de Islas (II), y 8 de la Zona Continental (III).

Una vez determinados los camarones se encontró que existen tres especies dentro de la laguna: Penaeus aztecus, Penaeus duorarum y Penaeus setiferus. Fueron un total de 3091 camarones, en la Tabla I se aprecia el número de organismos de cada especie y su porcentaje de abundancia.

TABLA I.- Indica las especies del género Penaeus que se encuentran en la laguna, así como el número de organismos y la abundancia relativa de cada especie.

ESPECIE	# ORG.	% ABUND. REL.
<u>P. aztecus</u>	2619	84.73
<u>P. duorarum</u>	253	8.18
<u>P. setiferus</u>	219	7.09

Al realizar un análisis de abundancia temporal de las especies del género Penaeus, encontramos que también Penaeus aztecus es el más abundante, a excepción del mes de Noviembre, como se indica en la Tabla II y en la (Fig. 7).

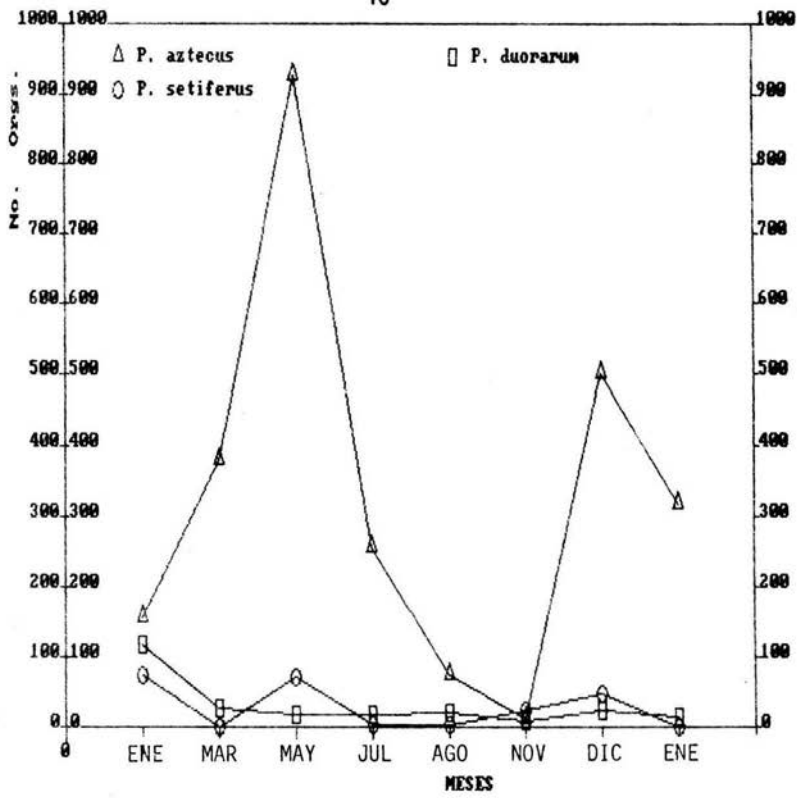


Fig. 7.- Abundancia de las especies de camarón *Penaeus* sp., por cada mes de muestreo.

TABLA II.- En esta se observan los meses de muestreo, el número de organismos por especie, así como su abundancia relativa.

MES	<u>P. aztecus</u>	%	<u>P. duorarum</u>	%	<u>P. Setiferus</u>	%
Enero 86'	157	45.11	118	33.91	73	20.98
Marzo	380	93.73	27	6.63	---	-----
Mayo	926	91.23	18	1.77	71	7.00
Julio	255	92.40	19	6.88	2	0.72
Agosto	73	75.26	22	22.68	2	2.06
Noviembre	11	25.59	8	18.60	24	55.81
Diciembre	500	87.57	25	4.37	46	8.06
Enero 87'	317	94.91	16	4.79	1	0.30

Así como Noviembre es el mes donde se capturo menor número de organismos de Panaeus aztecus, con 11 el mejor mes de captura resultó ser el de Mayo con 926 organismos.

Para analizar la abundancia espacial de P. aztecus, se dividió a la laguna en tres zonas: Zona de Barra (I), Zona de Islas (II) y Zona Continental (III), (Fig. 6), en la Tabla III se ven los datos que arroja tal división .

TABLA III.- Aquí se muestra la abundancia espacial de Penaeus aztecus, en las tres zonas en que se dividió a la laguna.

ZONAS	# ORG	% ABUND REL
Barra	1630	62.24
Islas	445	16.99
Continental	544	20.77

En la tabla anterior se muestra que la Zona de Barra es la más abundante en camarón café. Al realizar un análisis de abundancia más específico, esto es por estaciones de muestreo, colocadas de Norte a Sur, respetando su división por zonas, nos encontramos con el siguiente listado, que muestra el número de organismos así como su abundancia relativa (Fig. 8).

ZONA DE BARRA (I)	# ORG	% ABUN REL
1.- Fronton	37	1.41
2.- Maderas	1	0.04*
3.- Papanes	102	3.89
4.- Novillos	120	4.58
5.- Restinga	151	5.77
6.- Jobos	88	3.36
7.- La Ceiba	204	7.79
8.- Cabo Rojo	84	3.21
9.- Pichichiles	28	1.07
10.- Lechuguilla	61	2.33
11.- Agua Dulce	253	9.66
12.- Mahaua	202	7.71

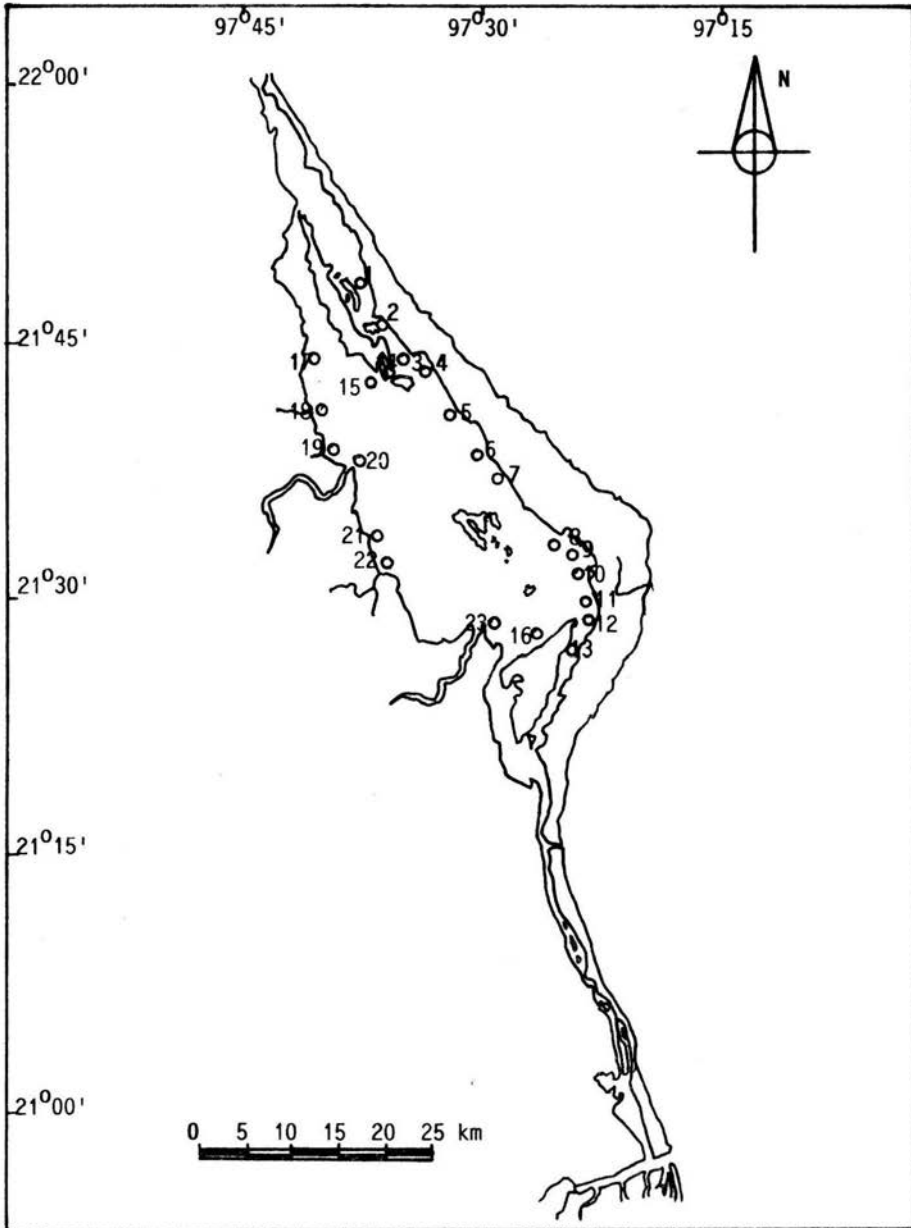


Fig. 8.- Distribución espacial de las estaciones en las que se capturó el camarón café (*Penaeus aztecus*).

ZONA DE BARRA (I)	# ORG	% ABUN REL
13.- Rancho de Hambre	299	11.42**
ZONA DE ISLAS		
14.- Juan A. Ramírez	271	10.35**
15.- Burros	144	5.50
16.- El Idolo	30	1.15*
ZONA CONTINENTAL		
17.- Aguas Claras	52	1.99
18.- La Laja	113	4.31
19.- El Tigre	57	2.18
20.- Cucharas	1	0.04*
21.- Vaqueros	26	0.99
22.- San Jerónimo	11	0.42
23.- Campanario	284	10.84**

* menor abundancia

** mayor abundancia

En el listado anterior se puede observar que las mayores abundancias se localizan en la parte Sur de la Laguna correspondiente a las Zonas de Barra y Continental, mientras que en el Norte es la Zona de Islas la más abundante (Fig. 9).

La distribución y la abundancia en las tres zonas de estudio no se ven afectadas por la salinidad y temperatura como lo muestra la Tabla IV.

21
DISTRIBUCION *P. aztecus* EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA

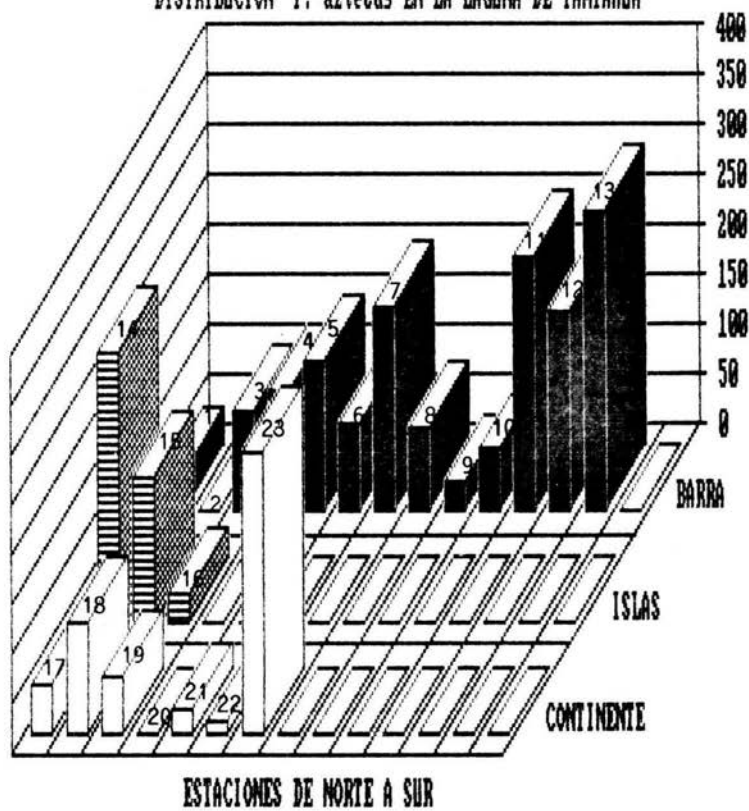


Fig. 9.- Distribución de *P. aztecus* en las estaciones que conforman las tres zonas en que se dividió a la Laguna de Tamiahua.

TABLA IV.- Muestra los promedios por estación del año, de temperaturas y salinidades de las tres zonas en que se dividió la laguna.

ESTACIONES	ZONAS					
	BARRA		ISLAS		CONTINENTAL	
	Temp	Sal	Temp	Sal	Temp	Sal
	°C	‰	°C	‰	°C	‰
INVIERNO 86'	23.6	20.7*	24.5	22.5*	22.9	19.8*
PRIMAVERA	28.1	29.0**	28.0	27.0	28.0	26.5
VERANO	29.00**	28.9	30.0**	31.5**	29.0**	30.0**
OTOÑO	16.3*	26.8	15.0*	25.3	15.0*	26.9
INVIERNO 87'	----	----	----	----	----	----

valores altos**

valores bajos*

Como se puede ver en la tabla anterior, las tres zonas no presentan mucha diferencia entre sus salinidades y temperaturas, pero presentan diferencias al través del año.

Al realizar una combinación de distribución temporal y distribución espacial, nos encontramos con la Tabla V, la cual muestra el número de organismos, en relación con los meses de muestreo con las estaciones muestreadas.

TABLA V.- En esta tabla se observa la relación que existe entre las estaciones muestreadas con respecto a los meses de muestreo, esta relación se presenta con el número de organismos capturados.

ESTACIONES	MESES							ENE	TOT
	ENE	MAR	MAY	JUL	AGO	NOV	DIC		
Rancho de Hambre*	-	-	188	-	-	-	-	111	299
Campanario***	-	115	104	65	-	-	-	-	284
Juan A. Ramírez**	85	111	75	-	-	-	-	-	271
Agua Dulce*	-	-	-	-	-	-	157	96	253
La Ceiba*	8	-	-	71	-	2	95	28	204
Mahaua*	-	-	202	-	-	-	-	-	202
Restinga*	8	-	-	-	-	1	127	15	151
Burros**	9	-	80	27	19	-	-	9	144
Novillos*	2	83	13	11	11	-	-	-	120
La Laja***	3	21	77	-	-	-	-	12	113
Papanes*	-	-	-	-	-	2	100	-	102
Jobos*	-	45	41	-	2	-	-	-	88
Cabo Rojo*	6	-	-	77	1	-	-	-	84
Lechuguilla*	-	-	61	-	-	-	-	-	61
El Tigre***	-	-	57	-	-	-	-	-	57
Aguas Claras***	29	-	-	4	-	-	3	16	52
Fronton*	-	-	-	-	14	6	17	-	37
El Idolo**	-	-	-	-	-	-	-	30	30
Pichichiles*	-	-	28	-	-	-	-	-	28
Vaqueros***	-	-	-	-	26	-	-	-	26
San Jerónimo***	6	5	-	-	-	-	-	-	11
Cucharas***	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Maderas*	1	-	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL	157	380	926	255	73	11	500	317	2619

Zona de Barra *

Zona de Islas **

Zona Continental ***

Como complemento de la tabla anterior, se realizarón mapas mensuales donde se colocaron las abundancias que se van dando al través del período de muestreo (Enero de 1986 a Enero de 1987) (Figs. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17).

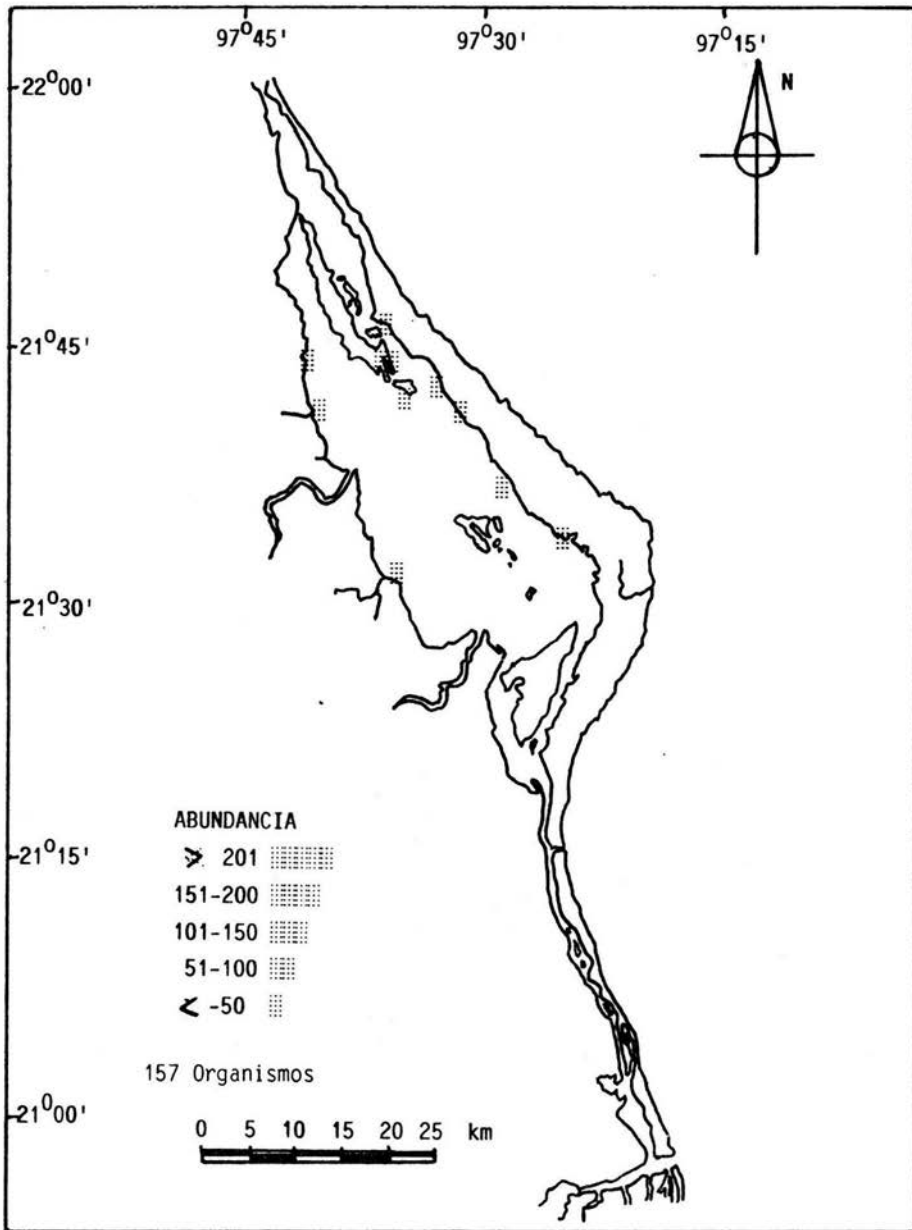


Fig. 10.- Distribución y abundancia de P. aztecus, en la Laguna de Tamiahua, correspondiente a Enero de 1986.

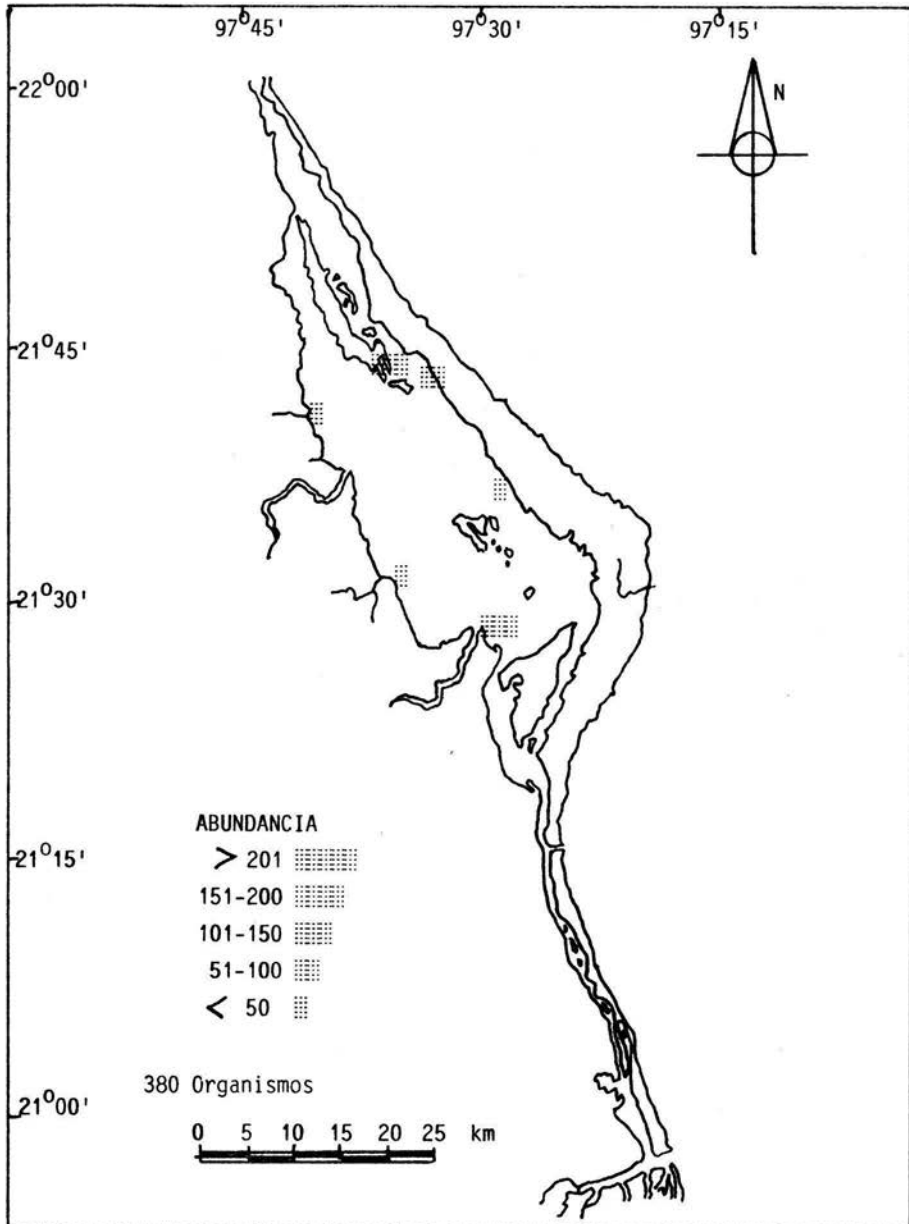


Fig. 11.- Distribución y abundancia de *P. aztecus*, en la Laguna de Tamiagua, correspondiente a Marzo de 1986.

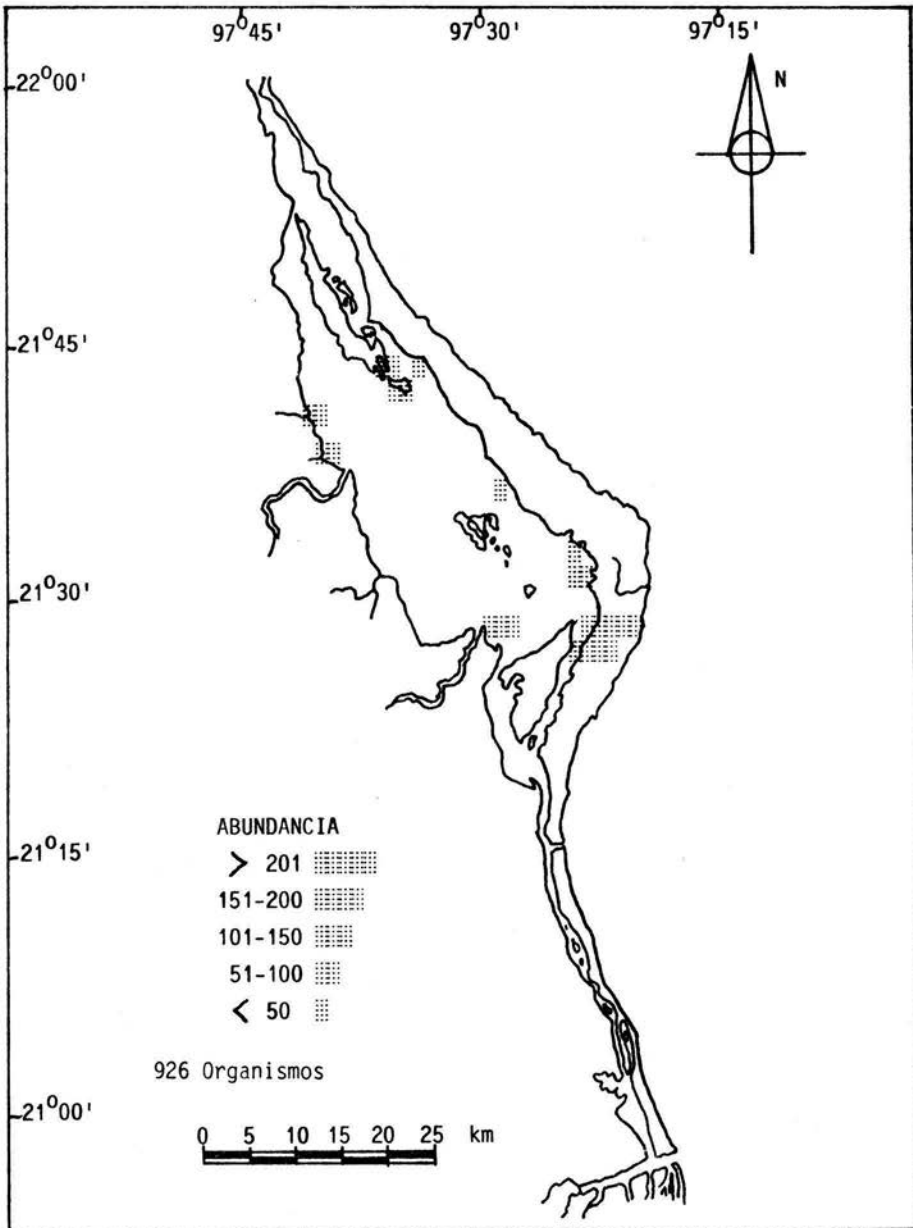


Fig. 12.- Distribución y abundancia de *P. aztecus*, en la Laguna de Tamiagua, correspondiente a Mayo de 1986.

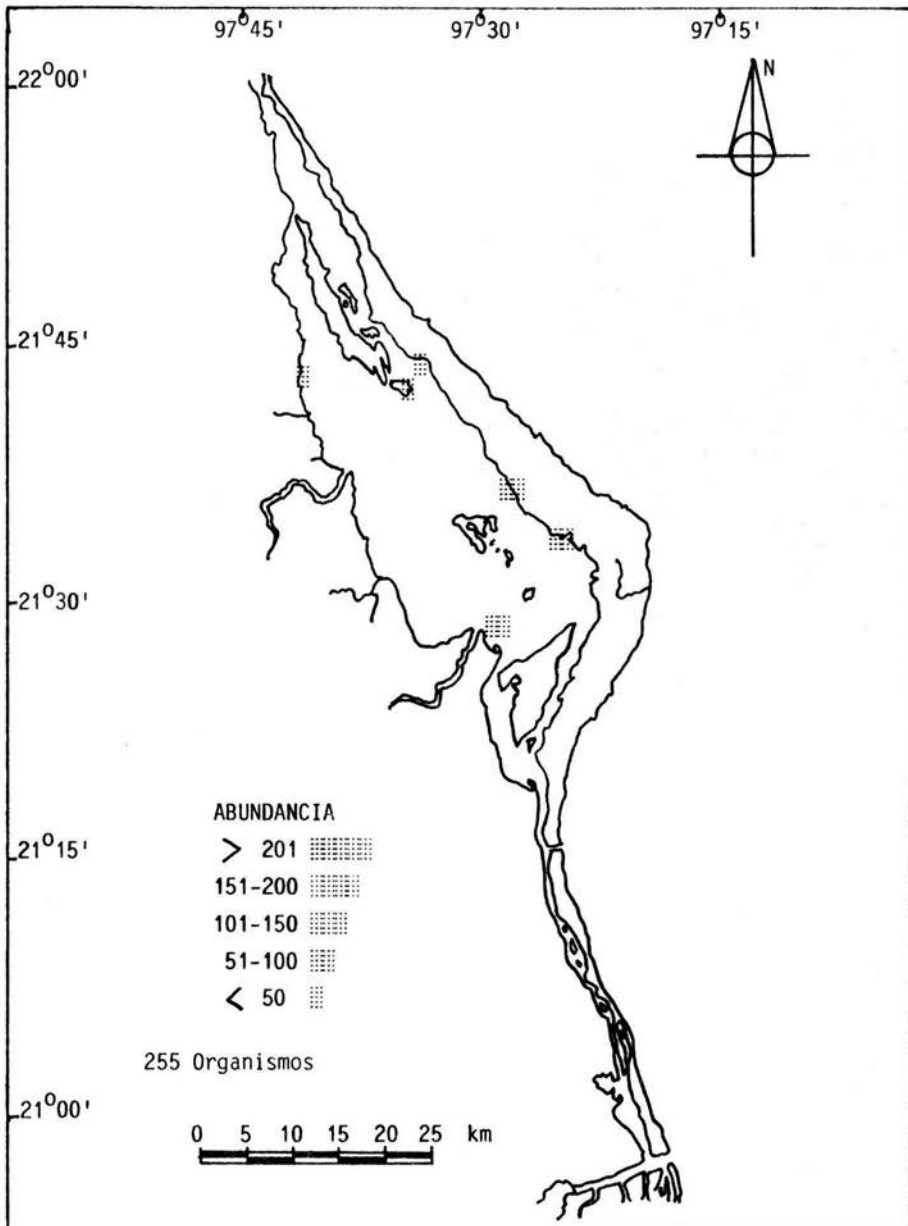


Fig. 13.- Distribución y abundancia de *P. aztecus*, en la Laguna de Tamiahua, correspondiente a Julio de 1986.

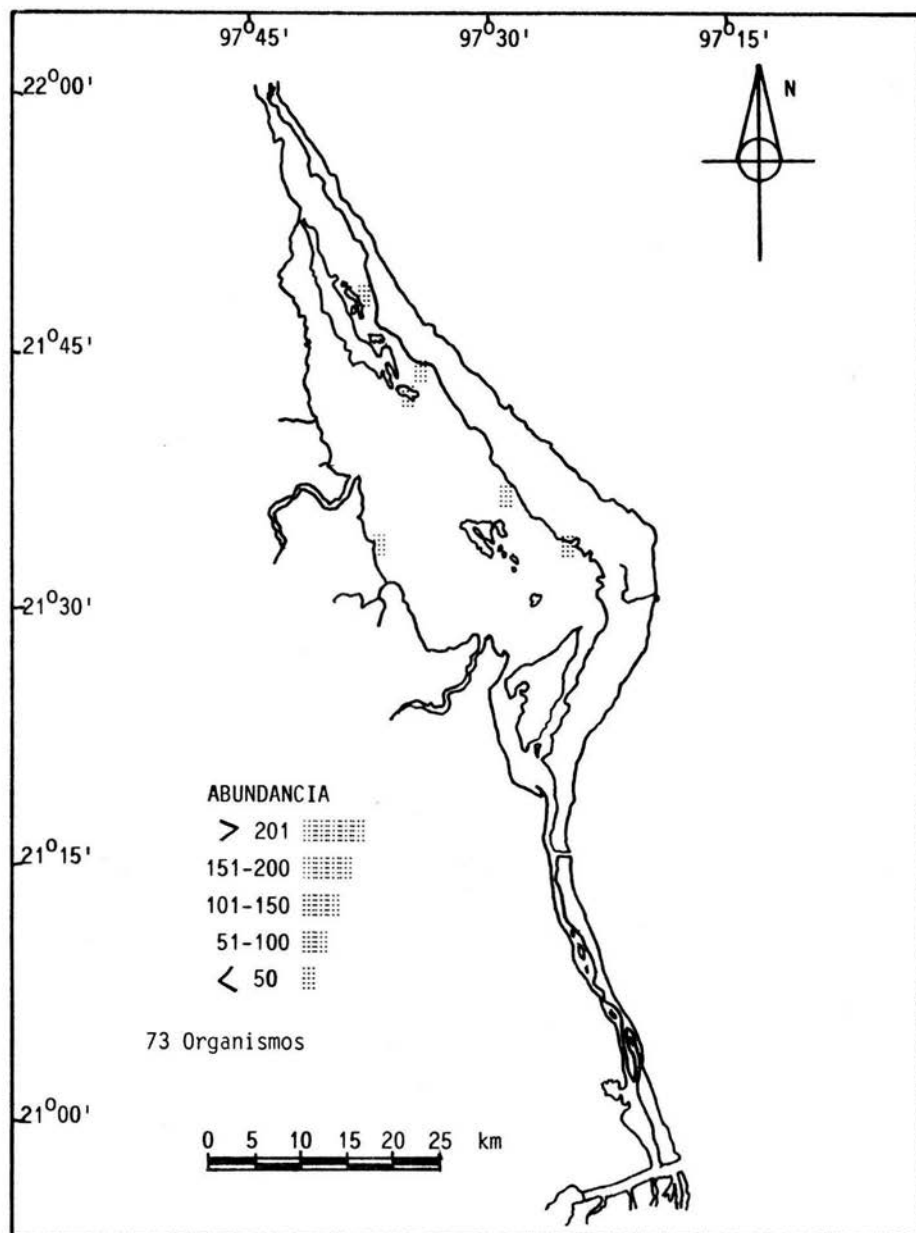


Fig. 14.- Distribución y abundancia de *P. aztecus*, en la Laguna de Tamiahua, correspondiente a Agosto de 1986.

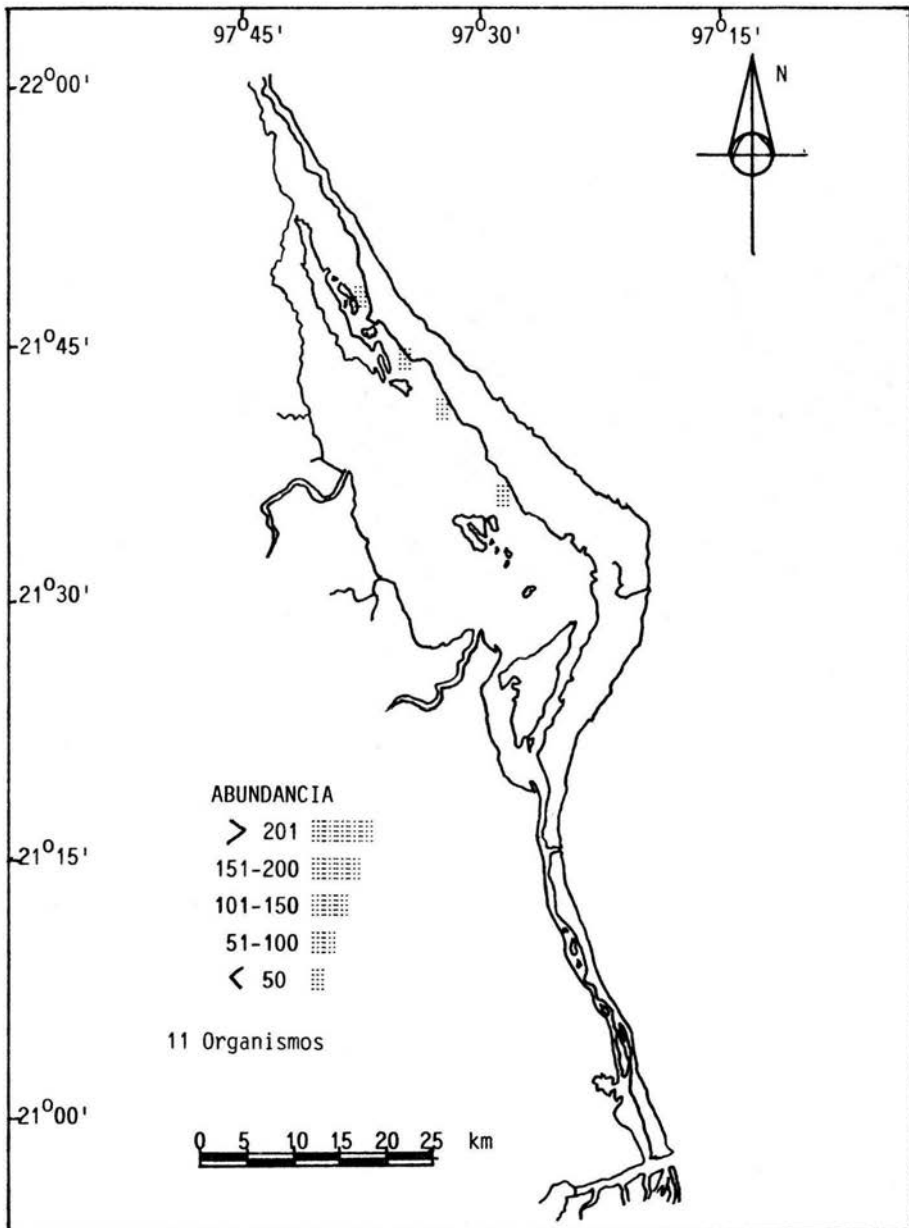


Fig. 15.- Distribución y abundancia de *P. aztecus*, en la Laguna de Tamiahua, correspondiente a Noviembre de 1986.

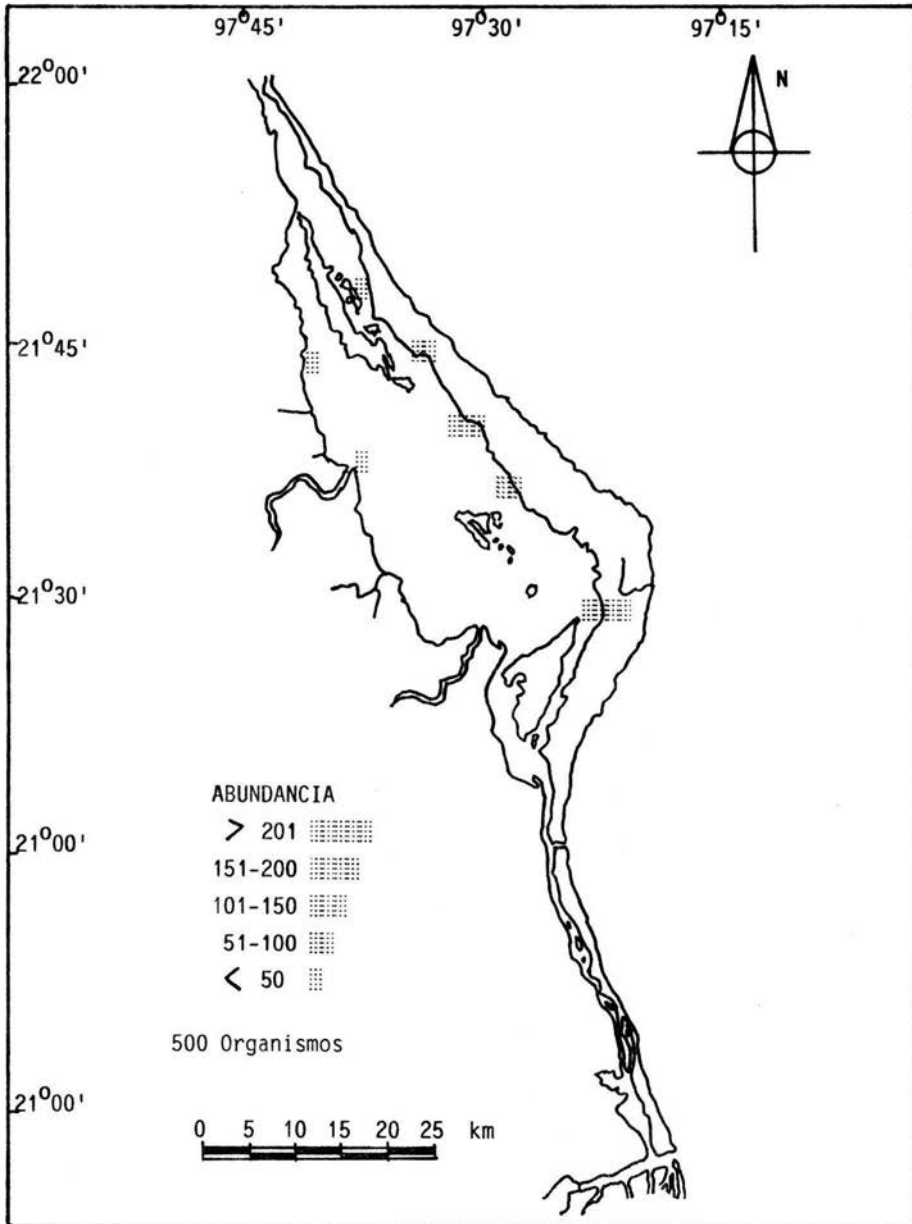


Fig. 16.- Distribución y abundancia de *P. aztecus*, en la Laguna de Tamiagua, correspondiente a Diciembre de 1986.

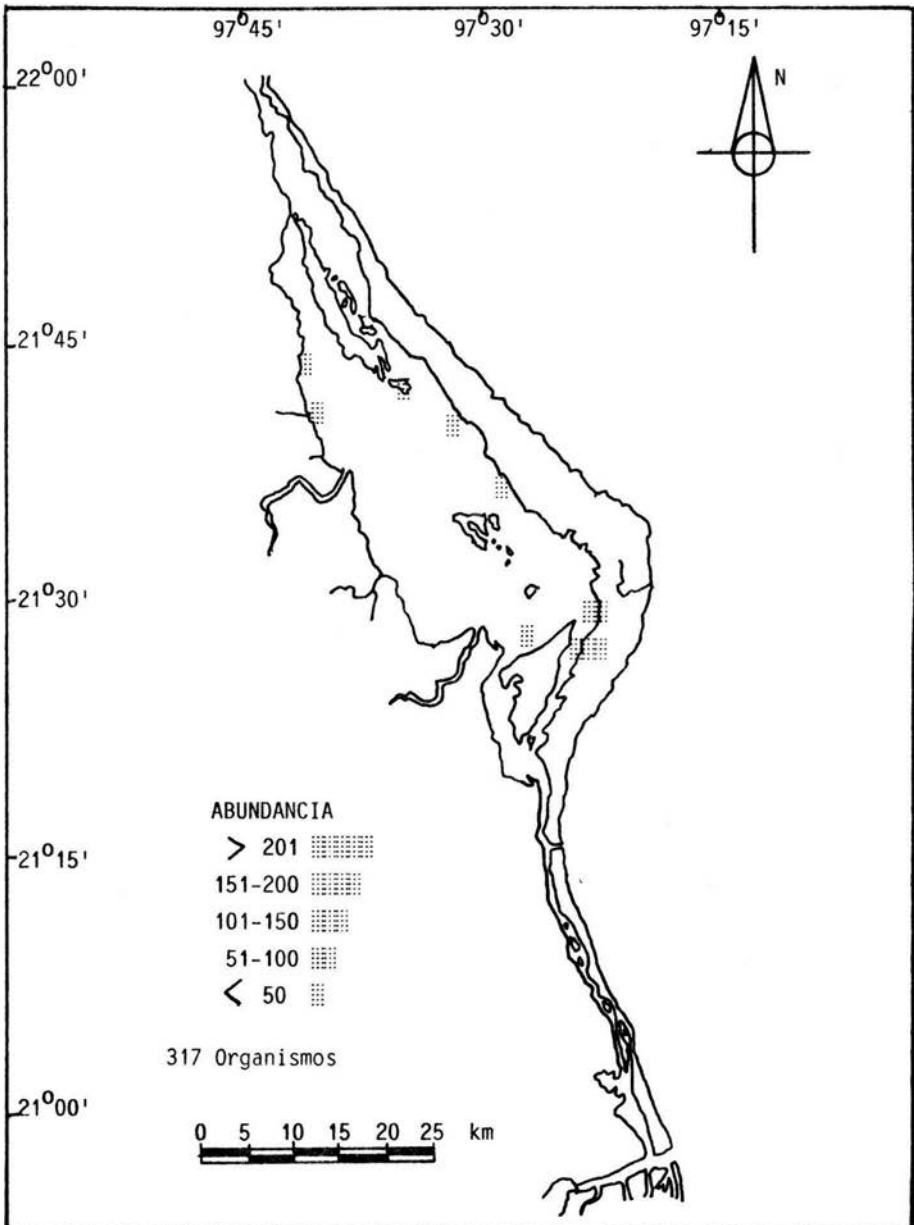


Fig. 17.- Distribución y abundancia de *P. aztecus*, en la Laguna de Tamiagua, correspondiente a Enero de 1987.

El mes de Enero de 1986 (Fig. 10), nos presenta una distribución homogénea, pero con una abundancia pobre, ya que la mayoría de las estaciones tienen capturas menores de 50 organismos; el mes de Marzo (Fig. 11), indica que las mayores abundancias se localizan tanto al Norte como al Sur de la laguna (101-150 organismos), mientras que la parte central de la misma tiene abundancias menores a 50 organismos; para el mes de Mayo (Fig. 12), las mayores abundancias se localizan en la parte Sur del sistema (101-202 organismos), en tanto que la parte Norte presenta abundancias menores de 101 organismos, y la parte central con poca abundancia, este mes fue donde se encontró mayor número de organismos (926). El mes de Julio (Fig. 13) las abundancias más representativas se localizan en la zona central de la Barra (51-100 organismos), al igual que la única estación que se presentó en el Sur, en tanto que el Norte presentó las más bajas abundancias; para el mes de Agosto (Fig. 14) sólo se capturaron organismos en la zona de Barra, pero las abundancias fueron menores a 50 organismos; el muestreo realizado en Noviembre (Fig. 15) fue el menos abundante con sólo 11 organismos que se capturaron en la parte Norte de la Barra; el último mes del año (Fig. 16) las mayores abundancias se localizaron al Sur del sistema (151-200 organismos), en tanto que la parte Norte presentó abundancias menores a 100 organismos a excepción de una captura mayor (127 organismos); en tanto que el mes de Enero de 1987, sólo presentó mayores abundancias en la zona Sur de la Barra (hasta 150 organismos), mientras que en todo el sistema las abundancias fueron menores a 50 organismos (Fig. 17).

De la captura total (2619 organismos) de camarón café Penaeus aztecus 1411 resultaron machos y 1208 hembras, en la (Fig. 18) se muestra la proporción que guardaron durante todos los muestreos, en todos los muestreos los machos siempre fueron más a excepción del mes de Agosto.

Para la determinación de la proporcionalidad de sexos a través del período de estudio se utilizó la distribución teórica de "Z" como prueba estadística para ensayo de una cola con nivel de significación alfa de 0.10, en la cual al graficar los puntos calculados aquellos que estén dentro del área marcada por los límites de confianza, caerán estadísticamente dentro de la proporción sexual 1:1 (Guzmán, et al, 1982 en Cruz, 1985.).

En la Tabla VI se muestra la proporción sexual registrada durante el período de muestreos.

TABLA VI. La proporción sexual registrada durante el estudio.

MES	MACHOS	HEMBRAS	H/H+M	Log H+M
Enero 86'	95	62	0.3949	2.1959
Marzo	193	187	0.4921	2.5798
Mayo	501	425	0.4590	2.9666
Julio	128	127	0.4980	2.4065
Agosto	34	39	0.5342	1.8635
Noviembre	7	4	0.3636	1.0414
Diciembre	285	215	0.4300	2.6990
Enero 87'	168	149	0.4700	2.5011

En la (Fig. 19) se muestra que en la mayoría de los meses se guarda la proporción 1:1 a excepción de los meses de Enero 86', Mayo y Diciembre.

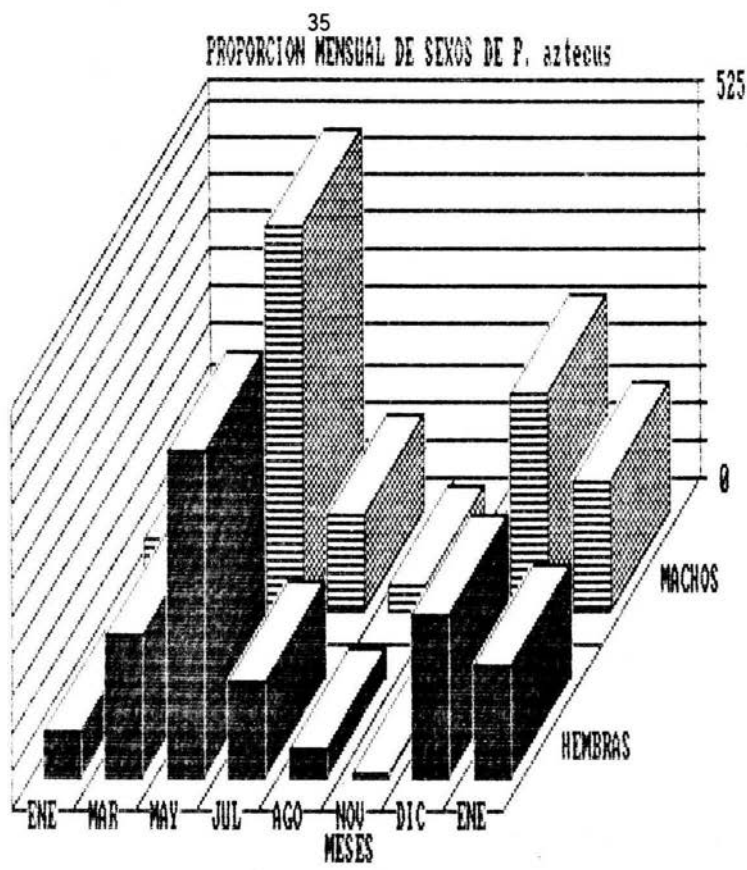


Fig. 18.- Proporción sexual por cada mes durante el período de muestreo.

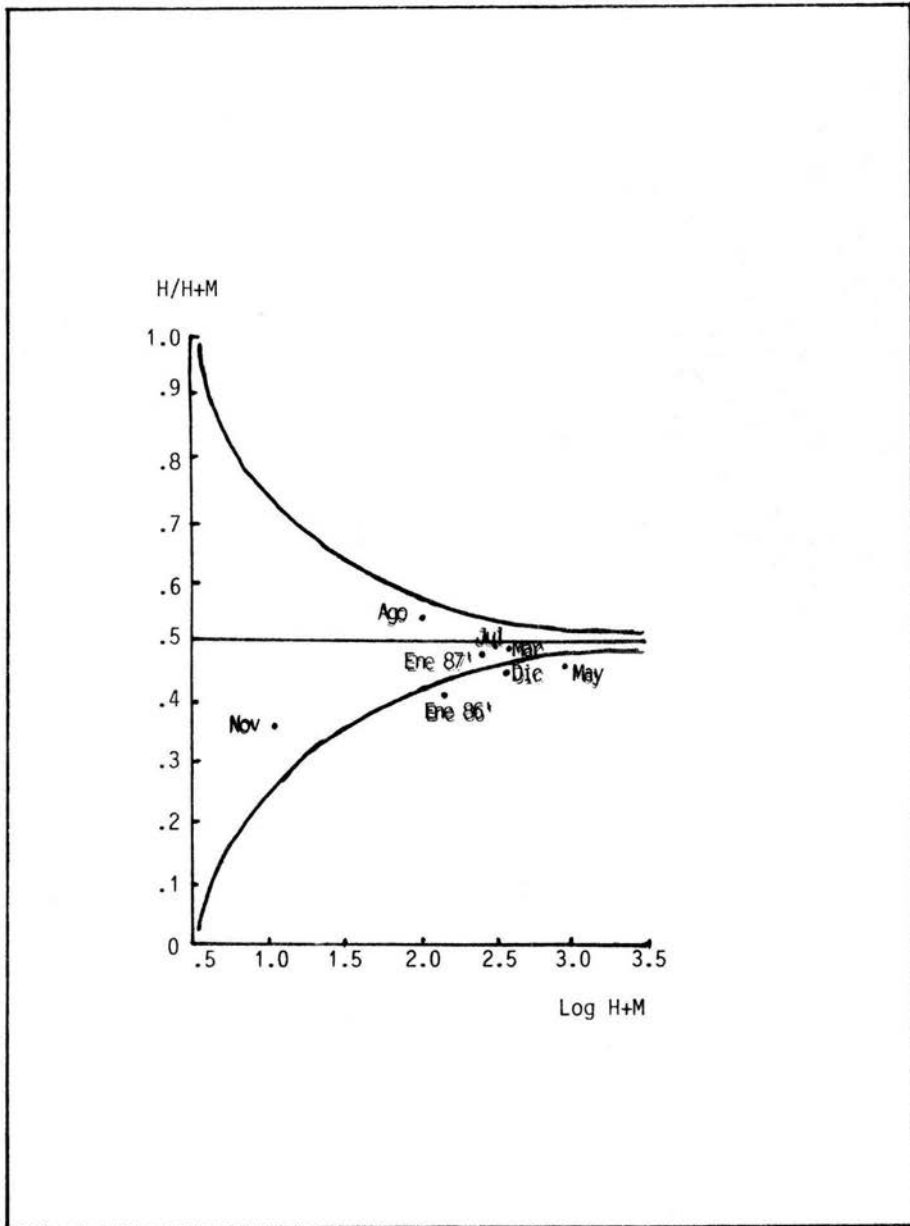


Fig. 19.- Proporción sexual enmarcada por los intervalos de confianza definidos por la distribución teórica de "Z".

Los resultados del análisis biométrico (relación peso-longitud), realizados para cada sexo y en cada estación del año, muestran un crecimiento de tipo isométrico, como se aprecia en la tabla siguiente.

TABLA VII.- Aquí se presentan las estaciones anuales muestreadas y los valores de las pendientes "b" para cada sexo.

ESTACIONES	SEXO	
	Machos (valores de "b")	Hembras
Invierno 86'	2.82	3.16
Primavera	2.88	2.84
Verano	2.95	2.87
Otoño	3.08	2.89
Invierno 87'	2.85	2.99

Los datos anteriores aparecen en las figuras (20, 21, 22, 23 y 24).

RELACION PESO - LONGITUD INVIERNO 1986 (ENERO)

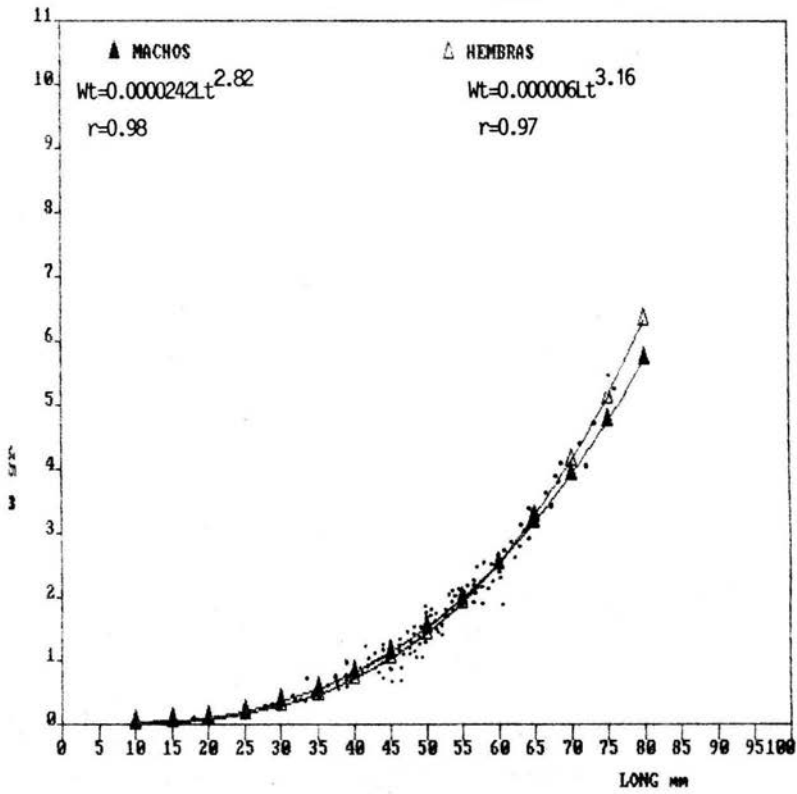


Fig. 20.- Relación peso-longitud, para cada sexo de Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

RELACION PESO - LONGITUD PRIMAVERA 1986 (MAYO)

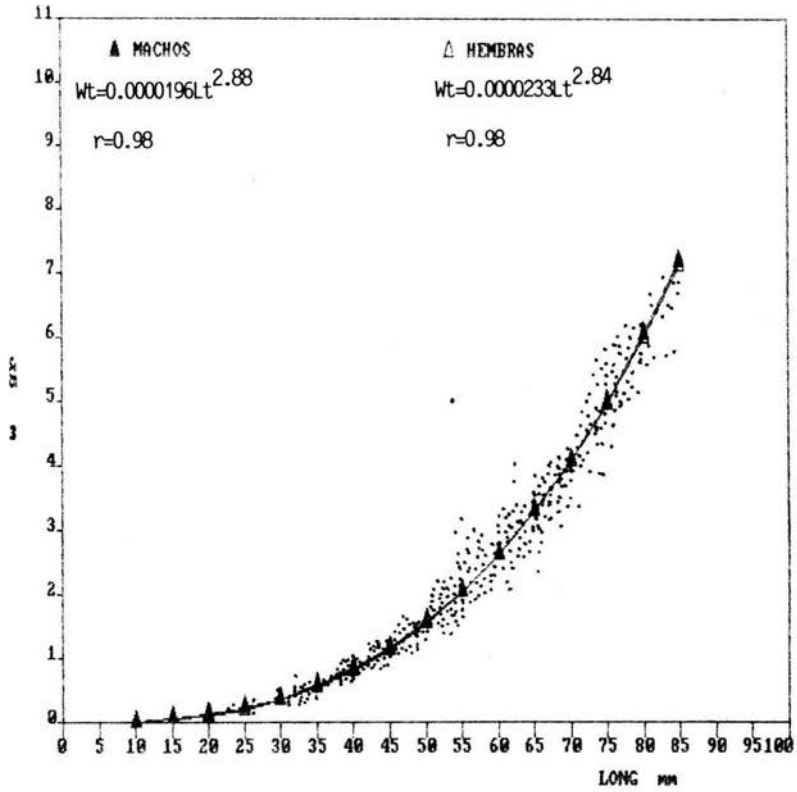


Fig. 21.- Relación peso-longitud, para cada sexo de Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

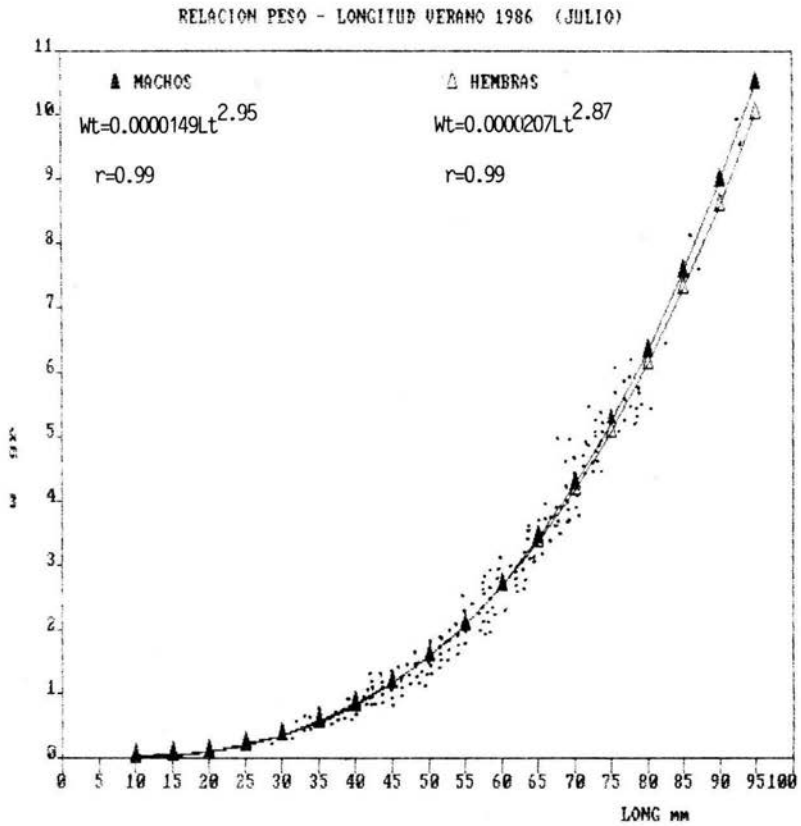


Fig. 22.- Relación peso-longitud, para cada sexo de Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

RELACION PESO - LONGITUD OTONO 1986 (DICIEMBRE)

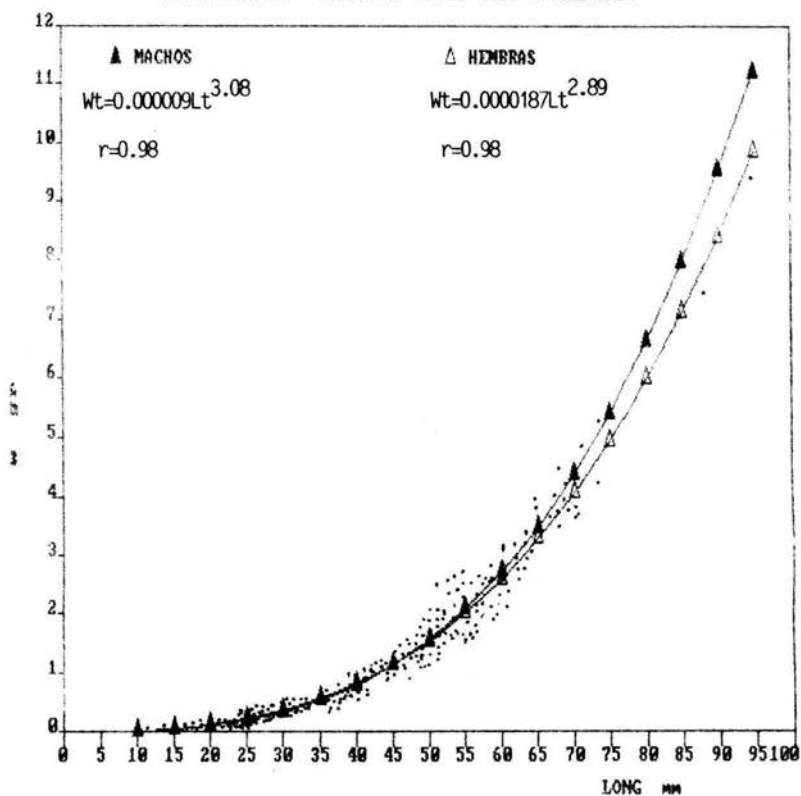


Fig. 23.- Relación peso-longitud, para cada sexo de Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

RELACION PESO - LONGITUD INVIERNO 1987 (ENERO)

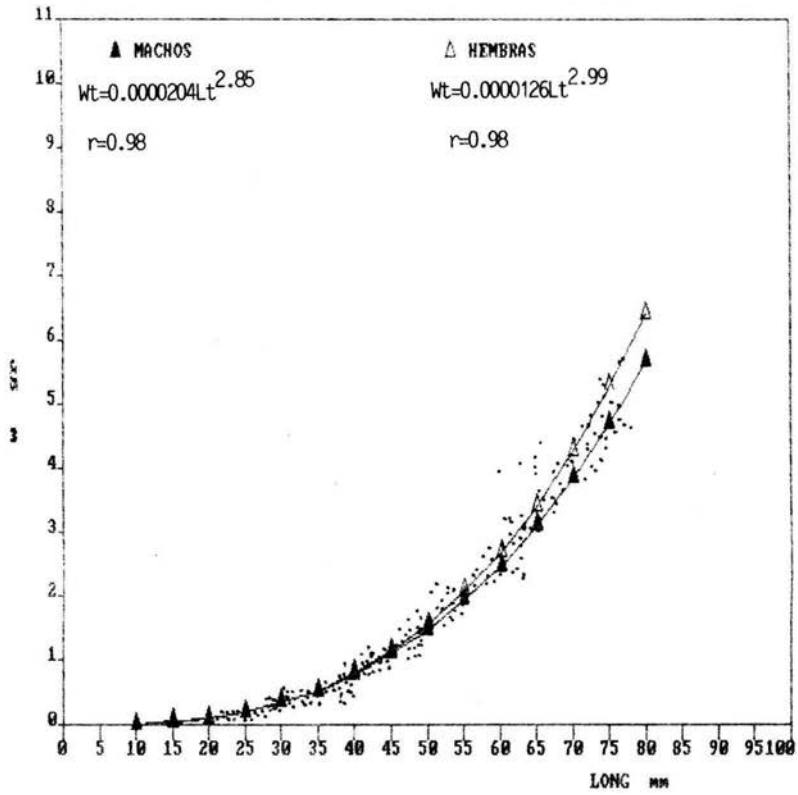


Fig. 24.- Relación peso-longitud, para cada sexo de Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

Se realizaron gráficas polimodales para observar el desplazamiento de de tallas promedio, por cada mes de muestreo a partir de Enero de 1986 a __ Enero de 1987 (Figs. 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31,y 32).

El análisis de estas gráficas, se ve que existe un desplazamiento de __ tallas menores hacia tallas mayores, a partir del mes de Marzo hasta el __ mes de Agosto, aunque el mes de Noviembre presenta tallas mayores, no se __ puede tomar en cuenta debido a su pobre captura (11 organismos).

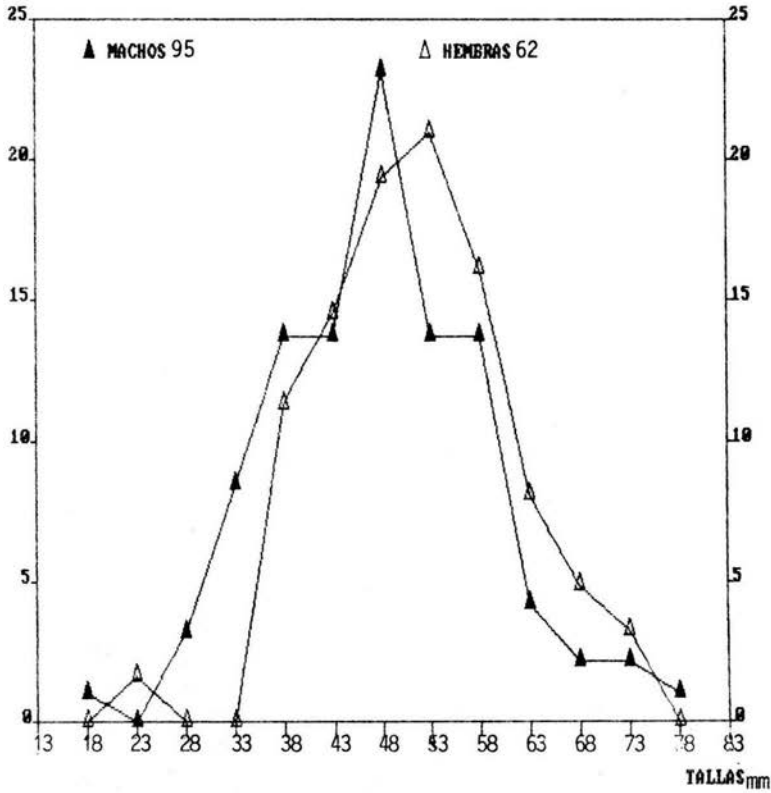


Fig. 25.- Distribución en tallas por cada sexo, para Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

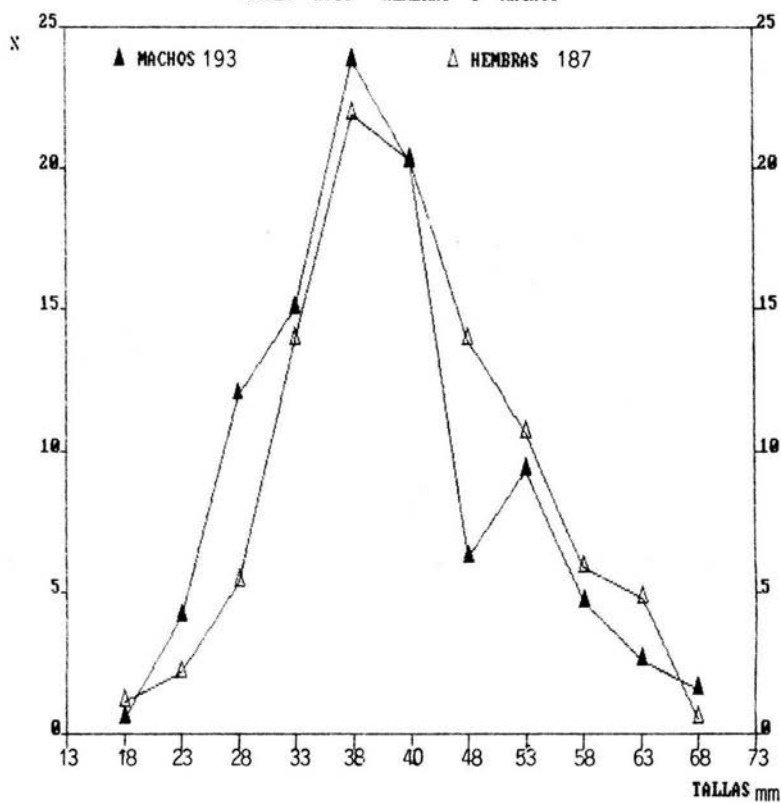


Fig. 26.- Distribución en tallas por cada sexo, para Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

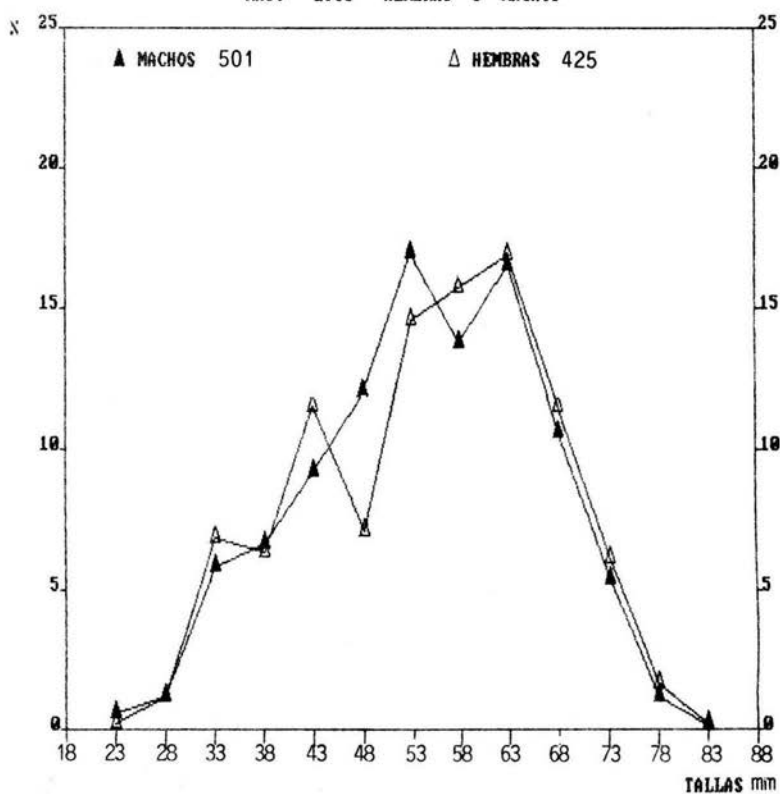


Fig. 27.- Distribución por tallas de cada sexo, para Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua

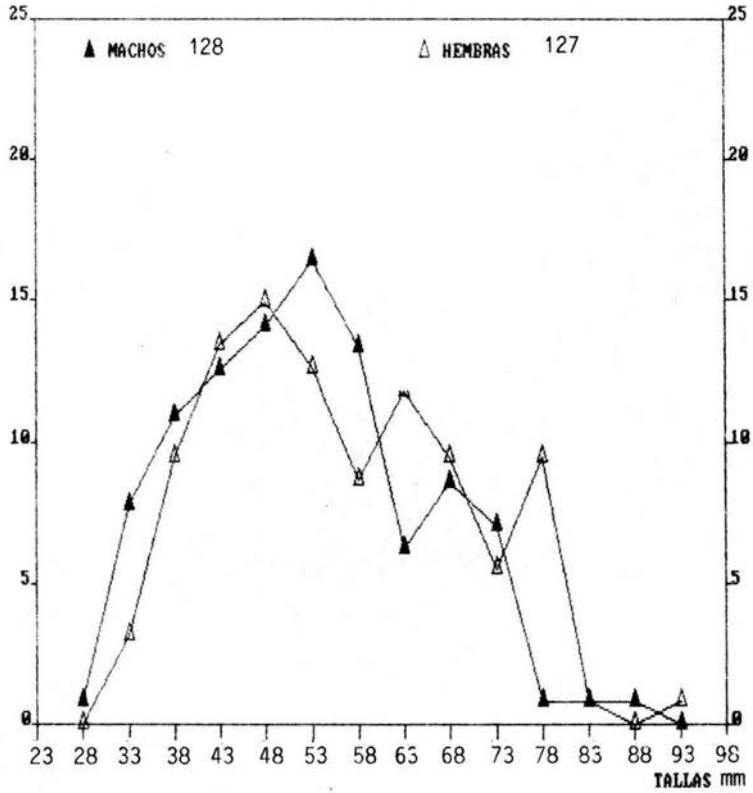


Fig. 28.- Distribución de tallas de cada sexo, para Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

AGOSTO 1986 HEMBRAS Y MACHOS

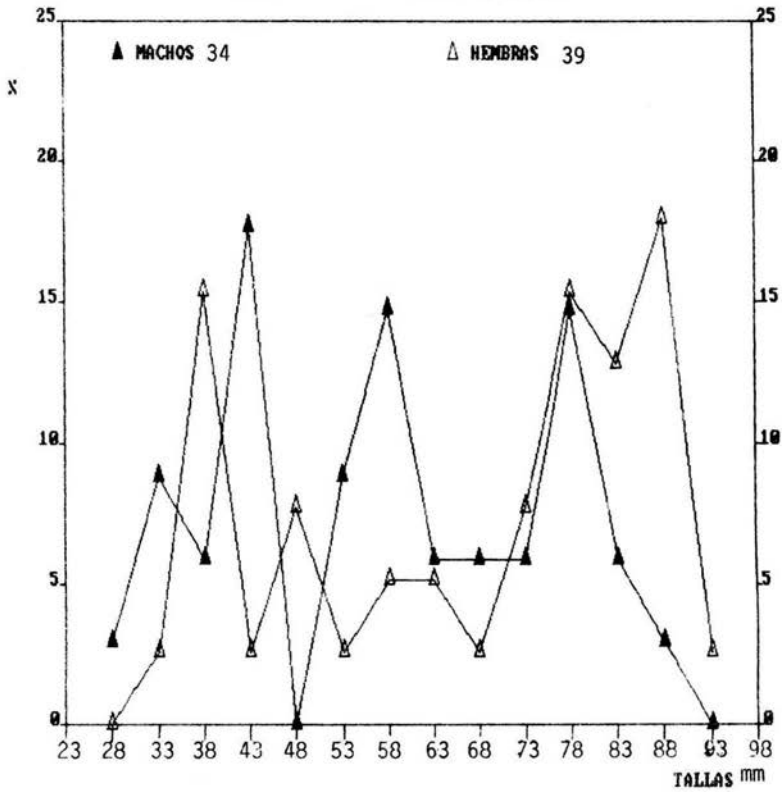


Fig. 29.- Distribución de tallas de cada sexo, para *Penaeus aztecus* en la Laguna de Tamiahua.

NOVIEMBRE 1986 HEMBRAS Y MACHOS

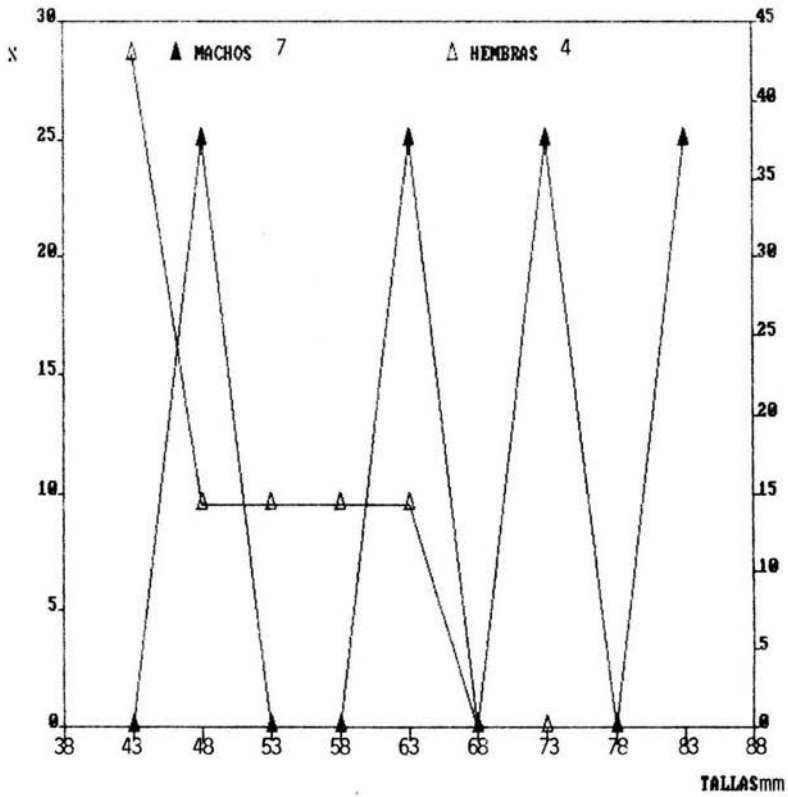


Fig. 30.- Distribución de tallas de cada sexo, para Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

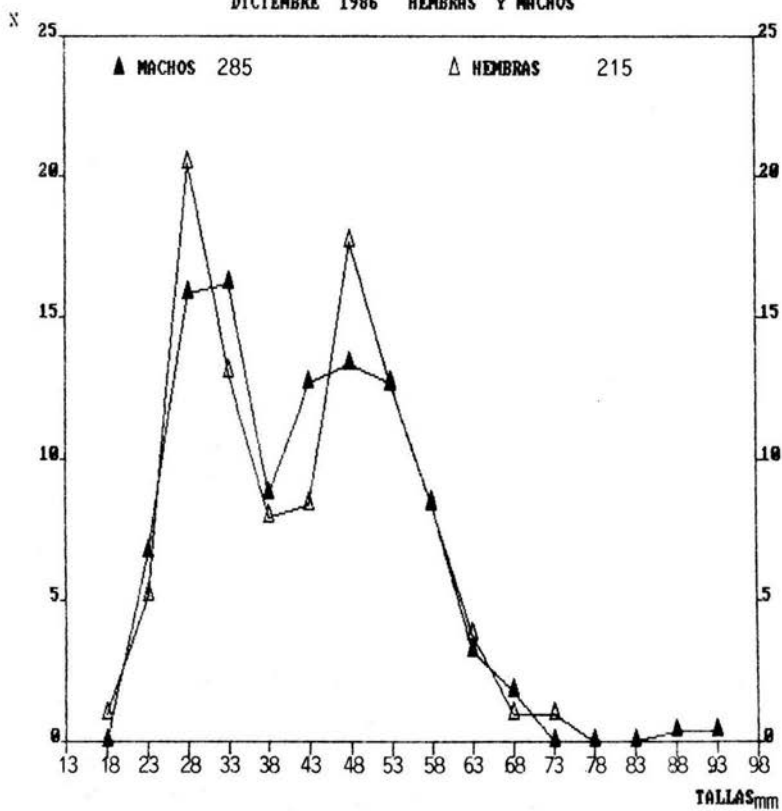


Fig. 31.- Distribución de tallas de cada sexo, para Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

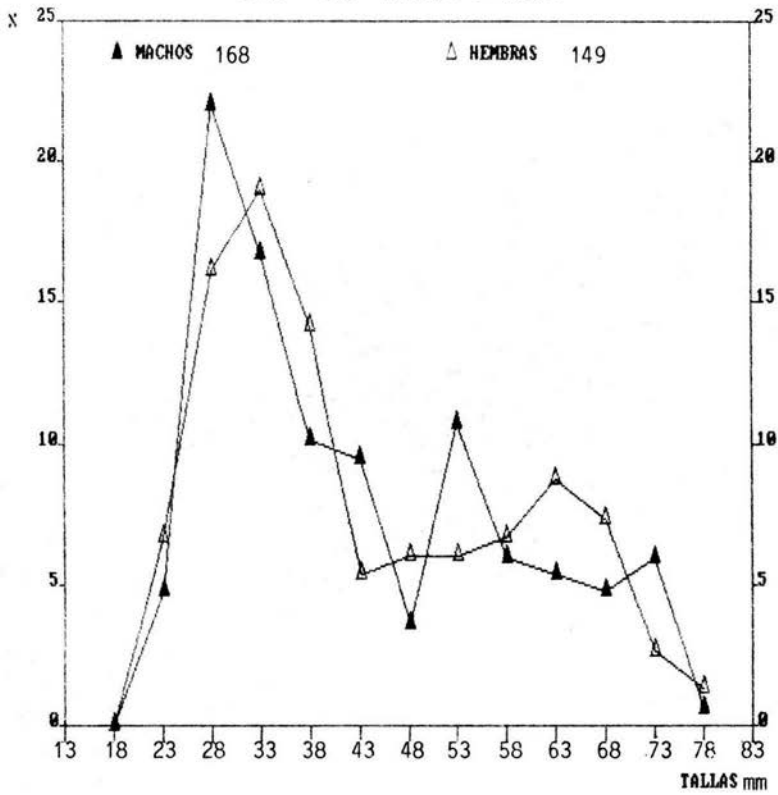


Fig. 32.- Distribución de tallas por cada sexo, para Penaeus aztecus en la Laguna de Tamiahua.

El análisis de crecimiento para cada sexo se realizó tomando los datos biométricos de los meses de Mayo y Julio, el primero por ser el mes de mayor abundancia (926 organismos) y el segundo por ser el más cercano en tiempo (41 días). El número total de camarones de Penaeus aztecus fue de 1181, distribuidos entre 629 machos y 552 hembras.

Lo primero que se hizo fue establecer las clases de edad para cada sexo, por el método de Cassie (1954) (figs. 33 y 34), obteniéndose las longitudes máximas para cada clase de edad como sigue:

HEMBRAS		MACHOS	
Lt	I = 34.720779	Lt	I = 34.58333
Lt	II = 56.263723	Lt	II = 51.283133
Lt	III = 75.5	Lt	III = 65.5
Lt	IV = 85.5	Lt	IV = 76.152174
Lt	V = 95.5		

Con los datos anteriores se prosedio a calcular la longitud máxima promedio de P. aztecus por cada sexo, por el método gráfico de Ford Walford (en Bagenal, 1978), obteniéndose las longitudes máximas promedio para machos y hembras de 120.7 mm y 121.9 mm respectivamente, ver (Figs. 35 y 36).

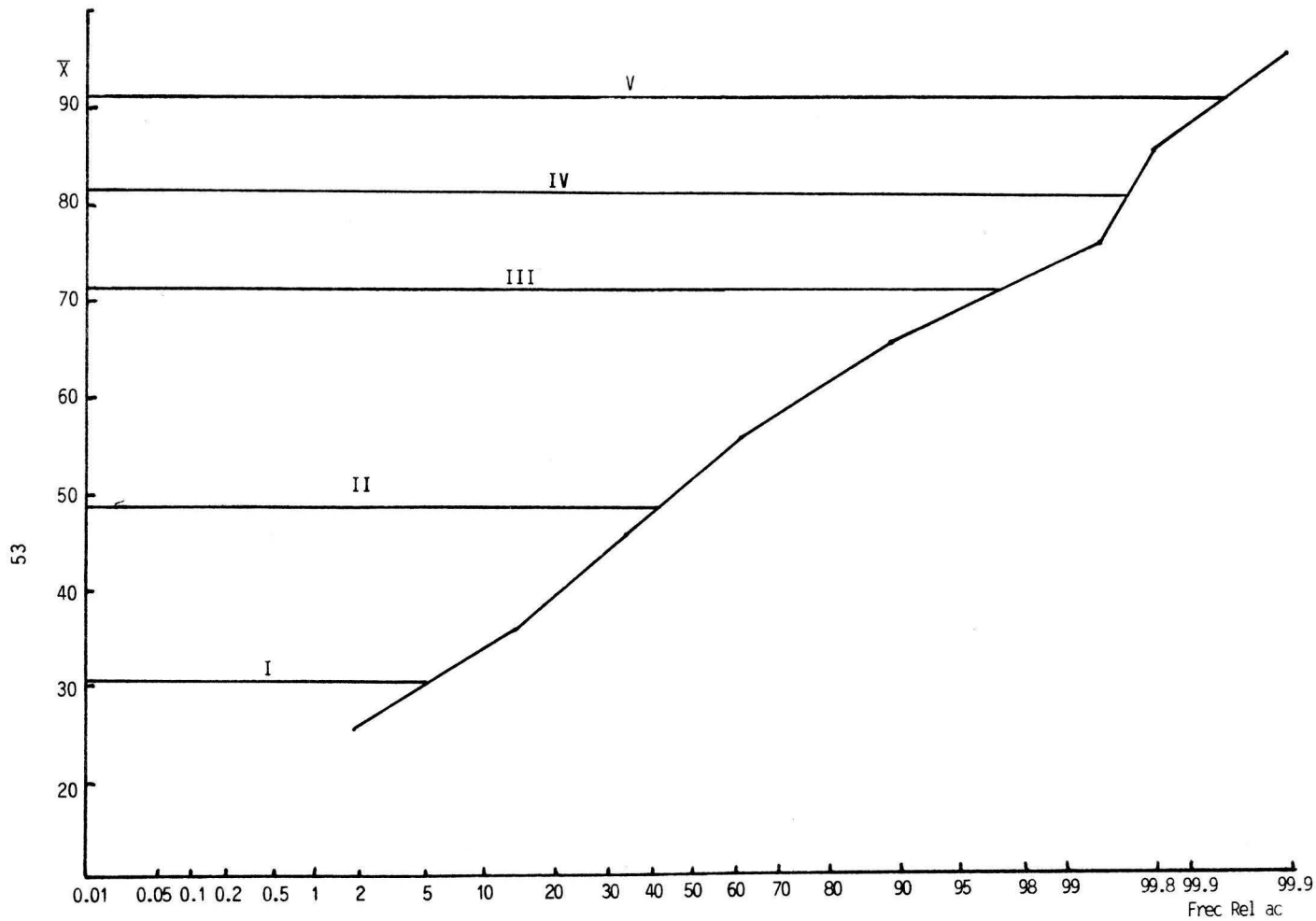


Fig. 33.- Clases de edad para hembras de Penaeus aztecus (Mayo/Julio 1986), en la Laguna de Tamiahua.

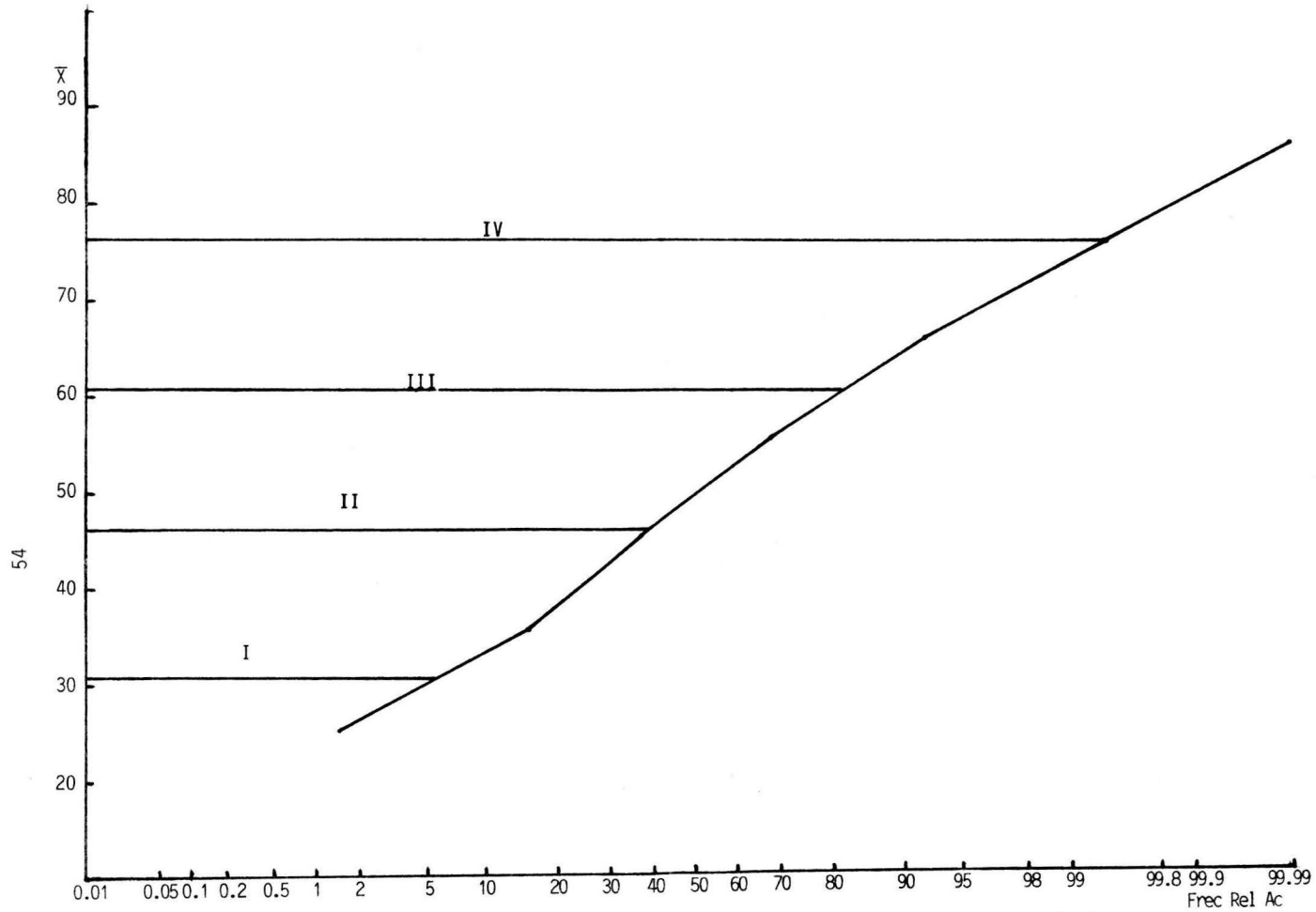


Fig 34.- Clases de edad para machos de Penaeus aztecus (Mayo/Julio 1986), en la Laguna de Tamiahua.

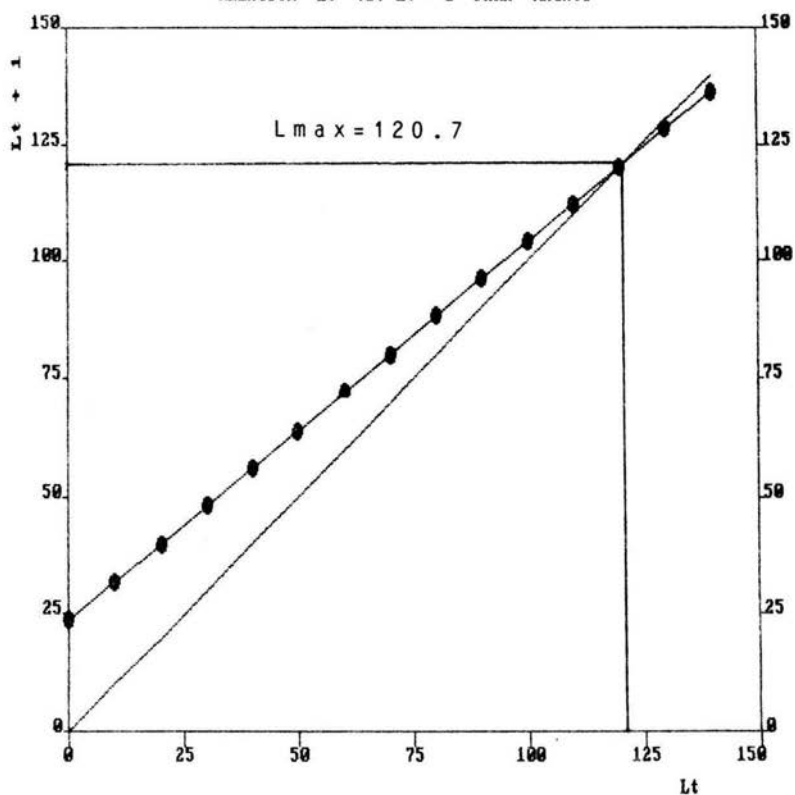
RELACION L_t vs. L_{t+1} PARA MACHOS

Fig. 35.- Longitud máxima calculada por el método gráfico de Ford Walford, para machos de *Penaeus aztecus* (Mayo/Julio 1986).

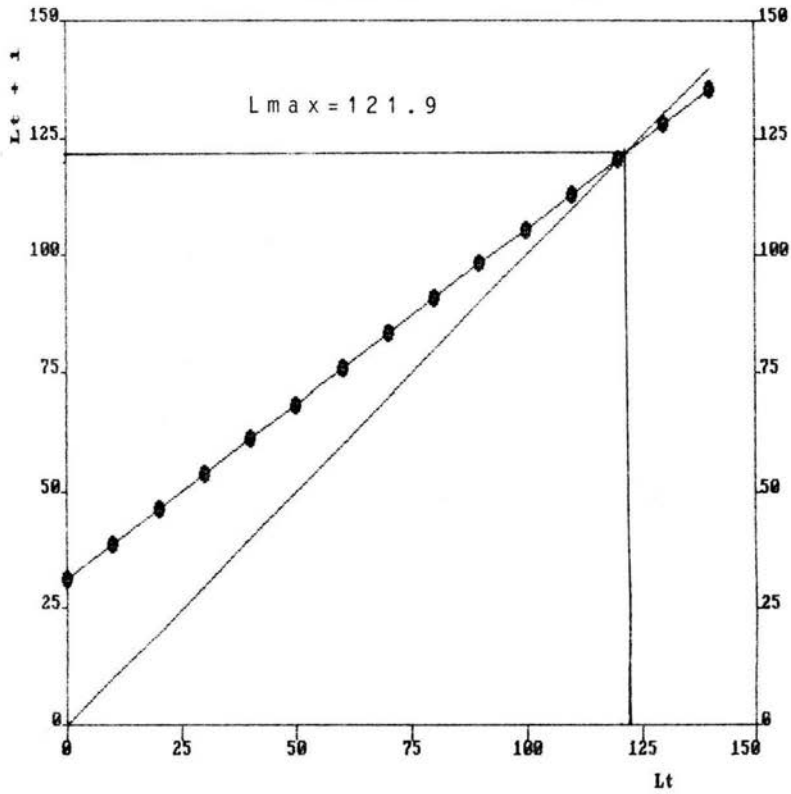
RELACION L_t vs. L_{t+1} PARA HEMBRAS

Fig. 36.- Longitud máxima calculada po el método gráfico de Ford Walford, para hembras de *Penaeus aztecus* (Mayo/Julio 1986).

Se aplicó el modelo de crecimiento de von Bertalanffy (en Gulland, 1971), a partir de las longitudes máximas en mm para cada clase de edad, de cada sexo, obteniéndose los siguientes valores:

MACHOS

$$L_{\max} = 120.77541$$

$$t_0 = -0.1581799$$

$$-k = 0.2208206$$

que al sustituirse en la ecuación nos da los valores de la curva de crecimiento para machos (Fig. 37).

$$L_t = 120.77541 (1 - e^{-0.2208206(t + 0.1581799)})$$

HEMBRAS

$$L_{\max} = 121.95068$$

$$t_0 = -0.1289184$$

$$-k = 0.2975471$$

que al sustituirse en la ecuación nos da los valores de la curva de crecimiento para hembras (Fig. 37)

$$L_t = 121.95068 (1 - e^{-0.2975471(t + 0.1289184)})$$

Estos valores sólo son verdaderos dentro de la Laguna de Tamiahua, ya que como se sabe el ciclo de vida del camarón café Penaeus aztecus, comprende dos espacios vitales, por lo tanto el espacio (mar abierto) donde madura y se reproduce no se toma como parte de este trabajo, lo mismo ocurre con los valores que se obtuvieron de su crecimiento en peso.

RELACION LONGITUD - EDADES

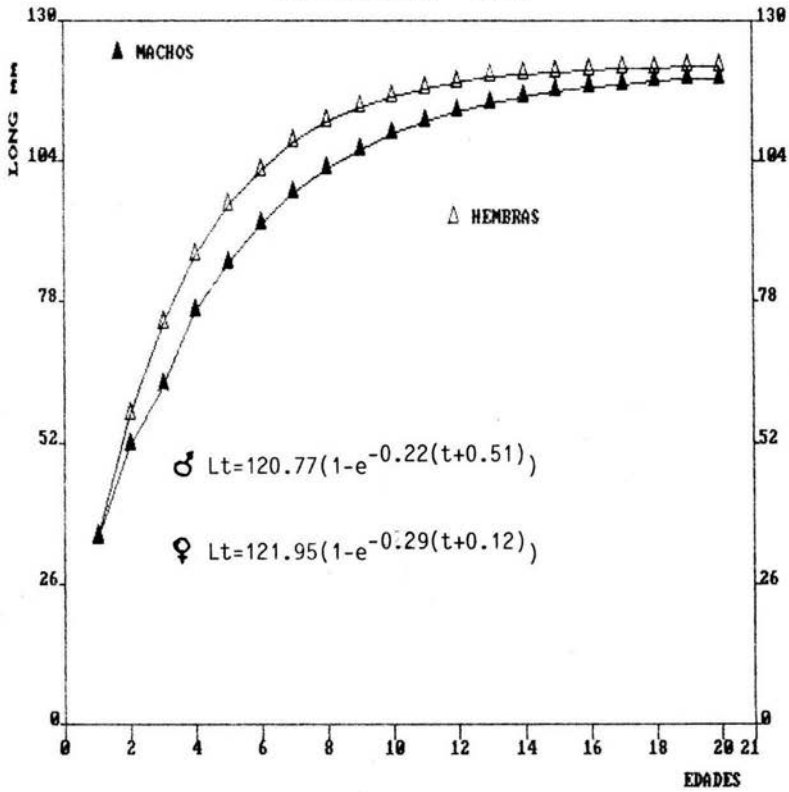


Fig. 37.- Curvas de crecimiento en longitud, de von Bertalanffy, para cada sexo de Penaeus aztecus (Mayo/Julio 1986).

Para la obtención de los valores de peso máximo promedio en grs, a partir de la relación peso-longitud; $W_t = a L t^b$ al igual que el valor de "b", se sustituirá en la ecuación de peso, junto con los valores de "-k" y "to" ya conocidos.

MACHOS

$$W_{max} = 19.943058$$

$$b = 2.8964174$$

Que se sustituiran en la ecuación de peso para machos (Fig. 38).

$$W_t = 19.943058 (1 - e^{-0.2208206(t+0.5181799)})^{2.8964}$$

HEMBRAS

$$W_{max} = 19.944387$$

$$b = 2.8500418$$

Que se sustituiran en la ecuación de peso para hembras (Fig. 38).

$$W_t = 19.944387 (1 - e^{-0.2975471(t+0.1289184)})^{2.8500}$$

RELACION PESO - EDAD

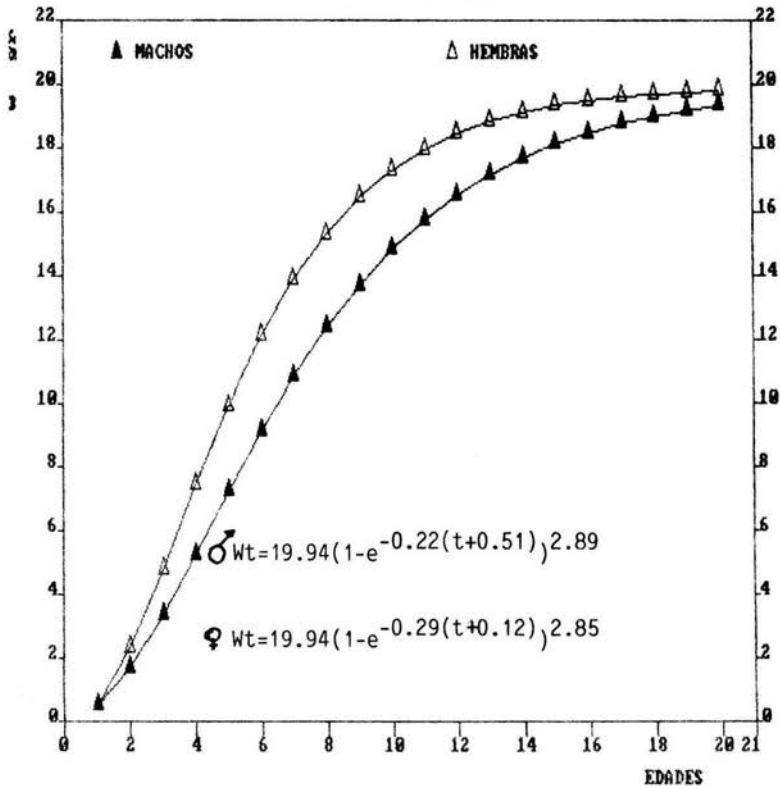


Fig. 38.- Curvas de crecimiento en peso de von Bertalanffy para cada sexo de Penaeus aztecus (mayo/Julio 1986).

DISCUSION

De la captura total (3091) de camarón del género Penaeus, en la Laguna de Tamiahua, la especie más abundante es Penaeus aztecus (84.73%), con respecto a las otras dos especies que se encuentran en dicha laguna; Penaeus duorarum (8.18%) y Penaeus setiferus (7.09%), y esto se corrobora con los datos obtenidos por Klima (1981), donde se capturaron 181 toneladas de libras de P. aztecus, por 140 de P. duorarum y 77 de P. setiferus, en la zona Norte del Estado de Veracruz

La mayor abundancia de P. aztecus se encuentra en el mes de Mayo (926 organismos), mientras que el mes menos abundante fue Noviembre (11 organismos), tal parece que estas abundancias de P. aztecus dentro de la Laguna de Tamiahua, van de acuerdo a los meses de reclutamiento a la población de camarón café (juveniles) que son Abril y Mayo; mientras que el reclutamiento a la población pesquera ocurre en Octubre y Noviembre, según Guitart y Hondares (1980).

La división de la laguna en tres zonas indico que la zona de mayor abundancia es la Barra (62.24%), siguiendo en orden de abundancia, la zona Continental (20.77%) y la zona de Islas (16.99). La mayor abundancia en la zona de Barra se explica por la localización de las bocas del sistema lagunar, que es por donde penetran los camarones, para distribuirse principalmente a lo largo de ella.

Los valores de salinidad y temperatura se manejaron en forma estacional para remarcar sus efectos sobre la población de camarón café (los valores de Invierno de 1987, no se obtuvieron). Los valores de salinidad no presentaron diferencias muy marcadas entre las tres zonas, a pesar de los afluentes de agua marina (bocas), y los de agua dulce (esteros), pero si

mostraron diferencias al través del año, encontrándose los valores más bajos (21 ‰) en Invierno de 1986 y los valores más altos (31 ‰) en Verano de 1986.

Por lo que hace a las temperaturas estas tampoco presentaron diferencias al través del año, encontrándose los valores más bajos (15.4 °C) en Otoño de 1986 y los más altos (29.3 °C) en Verano de 1986.

Con respecto a la abundancia y distribución espacial, la Zona de Barra en su parte Sur es la más abundante (Rancho de Hambre 11.42%, con dos muestreos realizados en Mayo de 1986 y Enero de 1987), al igual que la Zona Sur de la parte Continental (Campanario 10.84%, con tres muestreos realizados en Marzo, Mayo y Julio de 1986), y en la Zona de Islas la parte Norte (Juan A. Ramírez 10.35%, con tres muestreos realizados en Enero, Marzo y Mayo de 1986). por lo que respecta a las menores abundancias estas se registraron principalmente en la parte central de las tres zonas.

La proporción sexual de 1:1 sólo se presentó en cinco de los ocho meses de muestreo, esta proporción no presentó continuidad entre los meses.

El tipo de crecimiento es isométrico para ambos sexos, en todas las estaciones del año de 1986 y la estación de Invierno de 1987; como lo muestra Chávez (1973), con organismos de mar abierto. Sin embargo se presentaron diferencias entre las pendientes "b" de machos y hembras a partir de su entrada a la laguna en Primavera donde presentan valores similares 2.88 para machos y 2.84 para hembras, para el Verano los valores de los machos se han incrementado en mayor proporción que los de las hembras ; 2.95 para machos y 2.87 para hembras, así para Otoño los valores de los machos se han incrementado más que los de las hembras; 3.08 para machos y 2.89 para hembras, que es cuando abandonan la laguna para continuar su ciclo vital en

mar abierto. Los valores de los Inviernos de 1986 y 1987 no presentan diferencias entre ellos, ya que las hembras siempre presentan un valor más alto. Las diferencias que presentan estos crustáceos a partir de Primavera podrían deberse a que las diferencias sexuales de crecimiento aparecen sólo después de una muda en particular conocida como "muda prepubertal" la cual se marca principalmente en las curvas de crecimiento de los machos, esto es en el cambio de pendientes, por el contrario las hembras casi no presentan cambio en su crecimiento desde juveniles (Teissier, 1960). Esto hace suponer que la "muda prepubertal" ocurre dentro de la laguna entre Primavera y Verano.

El análisis de tallas presenta un desplazamiento de tallas de menor a mayor tomándolo a partir de su entrada al sistema, así en Marzo es de (18 mm a 68 mm), para Mayo es de (23 mm a 83 mm), para Julio de (28 mm a 93 mm) para el mes de Agosto se mantiene el intervalo anterior, y para el último mes de su estancia en la laguna es de (43 mm a 73mm) a pesar de su pobre captura (11 organismos). La talla mínima promedio de captura fue de 18 mm, que podría explicarse por la abertura de malla del arte de pesca utilizado.

Los valores de L_{max} para cada sexo, calculados por el método de Ford-Walford (en Bagenal, 1978) y el modelo de crecimiento de von Bertalanffy (en Gulland, 1971) fueron los siguientes: para hembras 121.9 mm y para machos 120.7 mm donde las hembras son más grandes que los machos, mientras que los valores de W_{max} no presentaron diferencias significativas entre ambos, para machos y hembras (19.94 grs). El hecho de que las hembras sean más grandes se explica al observar los valores de su tasa de crecimiento "k" (0.29), en tanto que los machos presentan un valor más pequeño (0.22).

Hecho contrario a los valores que se encuentran con organismos adultos de mar abierto, que para hembras tienen un valor menor (0.16) que el de los machos (0.25), según Chávez (1973), lo cual podría explicarse por el gasto energético que implica la reproducción en las hembras.

CONCLUSIONES

La especie más abundante de camarón en la Laguna de Tamiahua, Veracruz es Penaeus aztecus, su mayor abundancia temporal se localiza en los meses de Abril y Mayo, que es cuando se reclutan a la población de juveniles, mientras que su menor abundancia se localiza en los meses Octubre y Noviembre donde probablemente se recluten a la población pesquera.

De las tres zonas en que se dividió a la laguna, la zona más abundante resultó la Zona de Barra, siguiendole la Zona continental y por último la Zona de Islas.

Los valores de temperatura y salinidad no son determinantes en la distribución por zonas, pero lo son al través del año, así los valores de salinidad más altos se localizan en el Verano y los más bajos en el Invierno; por lo que hace a la temperatura esta presenta sus valores más altos en Verano y los más bajos en Otoño.

Dentro de la población de P. aztecus en el interior de la laguna se observo una proporción sexual aproximada a 1:1.

El tipo de crecimiento es isométrico para ambos sexos no importando la estación del año, pero se presenta la "muda prepubertal" entre Primavera y Verano con lo cual se inician las diferencias sexuales en cuanto a crecimiento, afectando principalmente a los machos.

En los meses de Enero y Marzo de 1986 se presentan las tallas más pequeñas, mientras que en Noviembre del mismo año se localizan las tallas más grandes, lo cual denota un crecimiento de P. aztecus a partir de Marzo hasta Noviembre.

Respecto al modelo de crecimiento , se encontro que las hembras de Penaeus aztecus, presentan una tasa de crecimiento mayor que la de los machos, dentro de la Laguna de Tamiahua, mientras que en mar abierto los machos son los que presentan una tasa de crecimiento mayor, explicado por el gasto enegético que implica la reproducción en las hembras.

Para una mejor integración del conocimiento del camarón café Penaeus aztecus, seria recomendable realizar estudios sobre desarrollo larval, que incluya sus estadios y el tiempo de duración de cada uno de ellos.

BIBLIOGRAFIA

- Bagenal, T. & Tesch, W.F. (1978). Age and Growth. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Water, Third Edition, Great Britain, Blackwell Scientific Publications, London, England. pp 101-136.
- Barnes, R.D. (1985). Zoología de los Invertebrados, ED. Interamericana.
- Beardsley, Jr. L.G. (1970). Distribution of Migrating Juvenile Pink Shrimp Penaeus duorarum duorarum Burkenroad, in Buttonwood Canal, Everglades National Park, Florida. Transactions of the American Fisheries Society, 99(2):401-408.
- Burukovskii, R.N. & Bulanenkov, S.K. (1969). Pink Shrimp Biology and Fishing. Atlantic Research Institute of Fisheries and Oceanography (AtlantNIRO). Israel Program for Scientific Traslations, Jerusalem.
- Cardenas, F.M. (1951). Ciclo evolutivo de tres Peneidos del Noroeste de México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Tomo XII, Nos. 1-4.
- Cassie, R.M. (1954). Some use of Probability Paper in the Analisis of Size Frecuency Distributions. Aust. J. Mar. Freshwater. Rev. 5:513-522.
- Chapa, S.H. (1980). Biología en el Cultivo de los Camarones. (Ensayo de Información Bibliografica) Subsecretaria de Educación e Investigación Tecnologica.-Prog. Reg. Des. Educ., OEA, Centro Exp. Des. y Fom. Tec 77.
- Chávez, A.E. y Rodríguez, de la C.C. (1971). Estudio sobre el Crecimiento del Camarón Café (Penaeus californiensis Holmes) del Golfo de California. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Tomo XXXII pp 111-127.
- Chávez, A.E. (1973). A Study on the Growth Rate of Brown Shrimp (Penaeus

- aztecus aztecus Ives, 1891) From the Coast of Veracruz y Tamaulipas, México. Gulf Coast Research Laboratory. 4(2):277-299.
- Christmas, J.Y. & van Devender, N.T. (1981). Prediction of Shrimp Landing from Investigations on the Abundance of Postlarval Shrimp. Kuwait Bulletin of Marine Science. (2):301-310.
- Cohen, M. & Fishman, G.S. (1980). Modelling Growth-time and Weight-Length Relationships in a single Year-class Fishery with Exemples for North Carolina Pink and Brown Shrimp. Can. J. Fish Aquat. Sci. 37(6):1000-1011.
- Cruz, D.A. (1985). Obtención de Algunos Parametros Poblacionales del Pez Tigre Calamus nodosus Randall & Caldwell (1966) (Pices, Sparidae). Tesis Profesional. ENEP Iztacala, UNAM. San Juan Iztacala, México.
- Fischer, W. (ED.) (1978). FAO Species Identification Sheets for Shrimps, Prawns, True Crabs. Western Central. Atlantic (Fishing Area 31) Vol VI. Roma FAO.
- Gleason, D.F. & Zimmerman, R.J. (1984). Hervivory potential of Poslarval Brown Shrimp Associated with Salt Marshes. J.Exp. Mar. Biol. Ecol. 84(3):235-246.
- Guitart, B. y Hondares, A. (1980). (Crustaceans) Crustáceos. Revista Cubana de Investigación Pesquera. 5(3):1-12.
- Gulland, J.A. (1971). Manual de Metodos para la Evaluación de las Poblaciones de Peces. Ed. Acriba FAO.
- Jones, A.C., Klima, E.F. & Poffenberger, J.R. (1982). Effests of the 1981 Closure on Texas Shrimp Fishery. Mar. Fish. Rev. 44(9-10):1-4.
- Klima, E.F. (1981). The National Marine Fisheries Service Shrimp Research Program in the Gulf of Mexico. Kuwait Bulletin of Marine Science.

(2):185-207.

- Klima, E.F., Baxter, K.N. & Patella, Jr. F.J. (1982). A Review of the Off-shore Shrimp Fishery and the 1981 Texas Closure. *Mar. Fish. Rev.* 44(9-10):16-30.
- Kuban, F.D., Lawrence, A.L. & Wilkensfield. L.S. (1985). Survival Metamorphosis and Growth of Larvae from Four Penaeid Species, Fed six Food Combinations. *Aquaculture*. 47(2-3):151-162.
- Kutkunhn, J.H. (1962). Dynamics of Penaeid Shrimp Population and Management Implications. *Fishery Bulletin*. 65(2):313-339.
- Macías, R.E. y Calderón, P.A. (1979). Talla de Inmigración de Postlarvas de Camarón al sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. (Crustácea, Decapoda, Penaeus). *An. Centro. Cienc. del Mar y Limnol.* UNAM. México, 6(2):99-106.
- Matthews, G.A. (1982). Relative Abundance and Size Distribution of Commercially Important Shrimp During the 1981 Texas Closure. *Mar. Fish. Rev.* 44(9-10):5-15.
- Millán, I., Ramírez, M., Bravo, J., Ferriz, N.B. y Rocha, A. (1986). Resultados Preliminares de la Biología de los Crustáceos Peneidos, Portunidos y Palemonidos de la Laguna de Tamiahua Veracruz, México. X Simposio de Biologías de Campo. Octubre. ENEP Iztacala. México.
- Nichols, S. (1982). Impacts of Shrimp Yields of the 1981 Fishery Conservation Zone Closure Off Texas. *Mar. Fish. Rev.* 44(9-10):31-37.
- Odum, E.P. (1972). *Ecología*. Ed. Interamericana. pp 388-400.
- Pérez, F.I. (1970a). Claves ilustradas para la Identificación de los Camarones Comerciales de América Latina. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Sria. de Pesca, México.

- _____ (1971b). Diagnostic Characters of Juveniles of the Penaeus aztecus, aztecus, P. duorarum duorarum and P. brasiliensis (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). United States Fish and Wildlife Service, Special Scientific Report-Fisheries No. 599.
- Ruíz, M.A. (1978). Recursos Pesqueros de la Costas de México. Camarón, Ed. Limusa. pp 47-51.
- Rulifson, R.A. (1981). Substrate Preferences of Juvenile Penaeid Shrimps in Estuarine Habitats. Contrib. Mar. Sci. Univer. Texas. Vol 24 pp 35-52.
- S.A.R.H. (1981). Estudio de la Calidad del Agua y su Evaluación para la Certificación Sanitaria en Zonas de Explotación y Recursos marinos y Lacustres. Laguna de Tamiahua, Pueblo Viejo y Alvarado. Dir. Gral. de Proyección y Ordenación Ecológica. Sria. de Planeación .
- Tabb, D.C., Yang, W.T., Idyll, C.P., & Inversen, E.S. (1969). Research in Marine Aquaculture at Institute of Marine Sciences, University of Miami. Transaction of the American Fisheries Society, 98(4):738-742.
- Teissier, G. (1960). Relative Growth. The physiology of Crustacea. Vol I Cap. XVI. pp 537-560.
- Williams, A.B. (1958). Substrates as a Factor in Shrimp Distribution. Limnology and Oceanography. 3(3):283-290.
- _____ (1965). Marine Decapod Crustacean of the Carolinas. Fish. Bull. Fish. Wild. Serv. US. 65(1):1-298.