



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

NOTA:  
EL LECTOR SE OBLIGA A DEVOLVER ESTE LIBRO  
COMO LIMITE EN LA FECHA INDICADA EN  
EL ULTIMO SELLO.

PROFESIONALES  
UNAM CAMPUS  
IZTACALA

ESTUDIO BIOLOGICO DEL CAMARON EN  
TAMIAHUA, TECOLUTLA Y CASITAS, VER.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A :  
HORACIO RCDRIGUEZ SERRANO





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.



ESCUELA NACIONAL DE  
PROFESIONALES DE MÉXICO

· Esta Tesis se realizó en el laboratorio de la Asignatura de Ecología y Biologías de Campo, En la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM.

## A G R A D E C I M I E N T O S

Ami Padre: Por su ejemplo de rectitud, responsabilidad, confianza y por estar con nosotros hasta el final. Gracias.

A mi Madre: Por ser lo que soy. Gracias.

A mis Hermanos:

Gerardo : Por su ejemplo a seguir como hombre profesional, esposo y hermano.

Virgilio : Porque pronto llegue con entusiasmo e ilusiones a alcanzar tus metas y te realices profesionalmente con el apoyo que siempre te brindaré.

Arturo : Por sus bastas experiencias y consejos a travez de toda mi vida.

A mis Tios:

Fam D'Anda: Por su apoyo y comprensión.

Fam Ramirez: Por el empuje y dedicación y ejemplo a seguir de dos profesionales.

A Patricia Neri: Por encontrarme, por estar en mi y por lo que serás.

A Toña y Romeo: Por la confianza que depositaron en mi al brindarme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

A mis amigos: Mariaeugenia, Jose Antonio, Manolo, Concepción, Jesus y Alejandro con los cuales compartí los mejores momentos de mi carrera.

A los Señores: Ing. Arturo Echevarria L., Ing. Enrique Borrego L, Ing. Isidro Rodriguez C y Lic. Ezequiel Bibbins C, por que gracias a ellos empece una nueva etapa profesional.

Agradezco al M.C. Jhonathan Franco I. el apoyo y la dirección brindada a este trabajo, a su amistad paciencia y consejos.

Al M.C. Norma Navarrete S., Enrique Kato M. y a los Biol. Adolfo Cruz, Arturo Rocha y Samuel Ortega, por sus sugerencias y observaciones al trabajo.

A la Sra. Dolores Pacheco Silva por su ayuda en la elaboración del presente trabajo.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a la realización del presente escrito.

El presente trabajo se llevo acabo con el apoyo de la Asignatura de Ecología y - Biologias de Campo de la ENEPI.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en los esteros de Casitas, Tecolutla, y la Laguna de Tamiahua, Ver., en el período de octubre de 1981 a octubre del año siguiente, para las dos primeras zonas, y de noviembre de 1983 a diciembre de 1984 para la última zona realizándose muestreos biológicos y fisicoquímicos en las estaciones previamente establecidas a lo largo de cada uno de los sistemas en estudio, se tomaron los siguientes parámetros: Salinidad, Temperatura, Oxígeno Disuelto, Materia Orgánica, Ph y Transparencia. Los muestreos biológicos se realizaron con la ayuda de un chinchorro playero de 40 mts. de largo por 2 mts. de alto, los camarones se colectaron como fauna acompañante del nécton.

Los parámetros determinados, para las tres zonas, mostraron un comportamiento estacional con temperaturas, promedio entre los 15°C y los 32°C. Para la salinidad, se encontraron los valores mayores en Primavera, y los mínimos en Verano y principios de Otoño se registraron valores de entre los 4‰ hasta los 30‰ p.p.m., se consideraron aguas para los tres sistemas de tipo polihalino con una fuerte tendencia a las condiciones mesohalinas. La concentración de oxígeno presentó en todos sus casos una relación inversa en cuanto a la salinidad. Para la transparencia presentó una gran correlación con el índice de materia orgánica, sobre todo en las estaciones ubicadas cerca de las desembocaduras o en zonas de intenso intercambio de aguas fué en dichas áreas en donde se encontró la mayor abundancia de peneidos y para Tamiahua a lo largo de la Barra de Cabo Rojo.

Dichas características determinaron la captura de 4564 organismos, las cuales estuvieron representadas por dos --

Familias de Penaeidae y Palaemonidae siendo las especies más abundantes Penaeus duorarum, Penaeus aztecus y Palaemonetes pugio las cuales constituyeron cerca del 80% de la captura total, teniendo las especies restantes menos de 200 representantes.

Las relaciones biométricas presentaron un crecimiento isométrico encontrando que para P. aztecus un índice de correlación bajo para el estero de Casitas. Las tallas promedio oscilaron desde los 2.5cms. hasta los 6.0cms. Las tallas mayores correspondieron a M. acanthurus en el estero de Casitas y las menores para P. aztecus en Tamiahua.

En cuanto a la proporción de sexos se presentó una relación de 1:2, no siendo así para Casitas, en donde hubo una significativa predominancia de hembras.

Finalmente, para la tasa de crecimiento, fué mayor para M. acanthurus capturando los organismos, de acuerdo al modelo de crecimiento, con un máximo de 1 año de edad, con tallas promedio de hasta los 10 cms, los cuales se consideran de valor económico.

## I N D I C E

	<u>Pag.</u>
INTRODUCCION. . . . .	1
ANTECEDENTES. . . . .	4
OBJETIVOS. . . . .	6
DATOS GEOGRAFICOS . . . . .	7
MATERIAL Y METODOS. . . . .	10
TRABAJO DE CAMPO. . . . .	14
RESULTADOS. . . . .	18
TAXONOMIA . . . . .	18
DATOS BIOMETRICOS . . . . .	30
TASA DE CRECIMIENTO . . . . .	44
PARAMETROS FISICOQUIMICOS . . . . .	71
DISCUSION. . . . .	76
CONCLUSIONES . . . . .	87
BIBLIOGRAFIA . . . . .	90

Rodríguez Serrano Horacio, 1988

El estudio Biológico del Camarón en la Laguna de Tonala, Ver.

I N T R O D U C C I O N

La pesca de altura en México se inició con la pesca -- del camarón, siendo prácticamente el pilar económico de esta. Dicho recurso no solo constituye una parte importante en las pesquerías, su explotación y su comercio ha sido el principal factor para el surgimiento y recuperación económica de muchos puertos.

Se tienen registros que la pesca en escala se inició -- en el año de 1922, y no fué sino hasta 1940 cuando cobró -- auge, el cual ha ido aumentando día con día. En las últimas décadas, la captura del camarón se ha visto fomentada en nuestro País y actualmente sostiene a las pesquerías de mayor importancia comercial, teniendo una explotación de -- 40 mil toneladas anuales Chavez, A.E. (1973) provenientes de dos zonas esencialmente, tanto en la zona litoral del Pacífico, (Zona Noroeste de México), la cual proporciona el 80% de la producción total, y el Golfo de México. En esta última zona, la pesquería del camarón se inició en el año de 1947 por parte de pescadores japoneses y norteamericanos, que presentaban en sus bodegas de cada embarcación cinco toneladas de camarón rosado, ello dió lugar a la contratación de las primeras embarcaciones camarone<sup>ra</sup>s, de matrícula norteamericana, que desembarcaban su producto en -- Ciudad del Carmen, Camp., el cual era enviado para su venta en avión hacia los Estados Unidos. Más adelante se crearía una Industria que llegaría a ser la más importante actividad económica para el estado de Campeche. De 1951 a -- 1957 se tiene un aumento considerable con un rendimiento -- de 20 toneladas por barco con una flota de 423 barcos, en los dos años siguientes aparece la primera crisis camarone<sup>ra</sup>, que por causas aún no bien definidas descendió la captura por barco a 14.4 toneladas. Después de este momento, -- hay un aumento gradual con tendencia a estabilizarse entre

11 y 13 mil toneladas en toda la costa del Golfo de México.

Esta zona posee 640 km.<sup>2</sup> de litorales, incluyendo lagunas costeras y estuarinos, los cuales presentan gran importancia debido a su potencialidad, esto si consideramos que el 25% de la pesca nacional proviene de dichos ecosistemas, la productividad de estas masas de agua es debida a factores como vientos, corrientes marinas, temperatura, salinidad, -- procesos de sedimentación, distribución, tasas de producción orgánica, etc. Arosamena, C.A. (1976) Salgado, R.B. (1976); - citan la importancia de dichos factores hidrológicos climáticos y biológicos en aspectos de migración, crecimiento y ciclo de vida.

La mayoría de los crustáceos se desarrollan en aguas someras de esteros, bahías y lagunas costeras. Para los camarones de la Familia Penaeidae se caracterizan por tener un ciclo biológico que básicamente está determinado por sus movimientos migratorios de carácter eminentemente reproductivo y trófico, no siendo así para los Palemonidos en donde sus estadíos todos ocurren dentro del ambiente estuarinos sobre todo en las zonas de abundante vegetación. Rocha R., M. Montoya, Et.Al. (1986). Debido a lo anterior, se les encuentra a cada especie en diferentes zonas ecóticas Nagabhusanam, R.E. (1961), mencionando que, además de las características taxonómicas y el grado de relación a las lagunas costeras, aunado a otros factores no menos importantes van a definir las características propias de las especies.

Diferentes investigadores, con apoyo en datos biológicos, han centrado la mayoría de sus estudios en la camaronicultura, la cual es practicada por medio de tres técnicas: intensiva, semi-intensiva y extensiva, ésta última es la más común, debido a que no requiere una tecnología estricta. Esto se ha llevado en zonas estuarinas utilizando tapos y encierros en puntos estratégicos, los cuales impi-

den la salida hacia el mar de los individuos que poseen - tamaño comercial. La mayoría de los trabajos en sistemas estuarinos se han llevado a cabo en Baja California Sur, Chiapas, Oaxaca, Nayarit y Sinaloa, los cuales han sido enfocados, principalmente, a la diagnosis, tasas de crecimiento, factores hidrológicos y biológicos de su ecología.

## A N T E C E D E N T E S

En aguas mexicanas, en el área del Golfo de México, se han hecho estudios, principalmente sobre camarón café y rosado en las costas de Sinaloa, Campeche y Veracruz. Entre los trabajos más importantes se citan los de Linder y Anderson (1933), Costello y Allen (1968), Kutkun J.H. (1963) los cuales se han avocado al estudio de la tasa de crecimiento, esto a partir de los valores modales en las curvas de frecuencia de tamaños, generalmente sobre poblaciones juveniles Gunter y Edward (1936), Doesh. A.E. (1962). Sin embargo, dichos valores no se ajustan a una función matemática que lo describa, por lo que se ha utilizado el Modelo de Von Bertalanffy debido a que muestra una representación sencilla.

Otras investigaciones se han enfocado a la diagnosis - descripción taxonómica, relaciones biométricas, distribución Rosales F.C. (1968) Terry J.C. (1978) Chavez y Alarcón (1976) y a la importancia sobre el reclutamiento de especies sujetas a explotación en la zona del Golfo de México.

La mayoría de los estudios en el Golfo se han realizado en mar abierto, existiendo escasos trabajos dirigidos en los sistemas estuarinos, en donde destacan el de Villalobos J.C. (1968); Villalobos y Figueroa (1974), Chávez A.E. (1973) los cuales hablan sobre hidrografía y productividad además de las relaciones post-larvas placton con los caracteres ambientales en la Laguna de Alvarado, Ver.

Chávez A.E. (1973) habla sobre estudios de tasas de crecimiento en las diferentes especies de camarón haciendo especial énfasis en el camarón café.

Debido a la importancia comercial que posee actualmente el camarón y los plemónidos y a la falta de información relacionada con los sistemas estuarinos en el estado de Ve-

racruz, se hace imperativo la catalogación de especies que incursionan, su distribución, tasas de crecimiento, relación con parámetros fisicoquímicos, todo en su conjunto -- para tener un mejor conocimiento de este valioso recurso.

## O B J E T I V O S

Contribuir al conocimiento de las diferentes especies de camarón en los sistemas estuarinos de Tamiahua, Tecolutla y Casitas, Ver,. Así como evaluar la tasa de crecimiento, proporción de sexos y relación peso-longitud de los mismos.

Caracterizar la hidrología de cada uno de los ambientes estuarinos, con énfasis en los factores que determinan su composición, distribución y abundancia.

1. Identificar las especies de camarón en cada una de las zonas previamente citadas.
  - a) Elaboración de una lista taxonómica por cada zona.
2. Obtención de la tasa de crecimiento para cada una de las especies en cada zona, mediante el Modelo de Von Bertalanffy.
3. Obtención de sus relaciones biométricas, así como la proporción de sexos para cada especie.
4. Obtención de los parámetros fisicoquímicos que tienen una mayor influencia en la distribución y la abundancia de las especies de camarón.

## DATOS GEOGRAFICOS

La Laguna de Tamiahua es una de las tres más grandes de la República Mexicana ésta se encuentra al Norte del Estado de Veracruz entre los paralelos 21°66' y 22°00' de latitud norte entre los meridianos 97°22' y 97°46' de longitud oeste. Al norte limita con el Río Pánuco, al Sur -- con la Laguna de Tampochocho al este con la Barra de Cabo Rojo y al este con una amplia zona de pastizales.

Su morfología es irregular, alargada en sentido norte-sur. En el interior de la laguna existen varias islas, en las que sobresalen las de Juan A. Ramírez, la del Toro, la del Ídolo entre las más importantes.

A ella desembocan diversos esteros, de los cuales el de Cucharas, el de Tancochin, San Jerónimo y la Laja la cual fluye con mayor caudal en épocas de lluvias. Rocha - R. A.Cruz, Et.Al.(1986).

El clima es tropical, lluvioso, con temperaturas arriba de los 18°C. según García 1964 el clima es de tipo a -- (W2) (W) (i), cálido húmedo con épocas de secas largas y épocas de lluvia en el Verano bien definidas.

Con respecto a la vegetación circundante a la laguna y la establecida en las islas sobresale la vegetación de manglar ampliamente distribuída y representada Rhizophora mangle-, Avicennia nitida, Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus. Además del manglar, son significativos el palmar Schoelec sp. la selva mediana que tiene como especie común a Brosimum allicastrum y otras especies como Bursea simaruba y Byrsenina crassifolia. La vegetación de dunas se representa por Ipomoea sp. y Croton sp. en la parte sur de Cabo Rojo, Coccoloba sp. y Randia sp. en la porción norte, además del matorral espinoso con predominio de Acacia cornigera. SARH.(1981).

El estero de Casitas se encuentra en la parte central del Estado de Veracruz en el litoral del Golfo de México - entre los 96°00' y 97°00' de latitud norte y los 20°06' y 20°15' de longitud oeste, formando parte de la Cuenca del Río Nautla en la Planicie Costera Nororiental al Este de la Sierra Madre Oriental.

El clima que prevalece en la zona de acuerdo a la clasificación de Koepen modificada por García (1973) corresponde al tipo cálido-húmedo con lluvias en Verano, con un porcentaje de lluvias invernales de 5 a 10.2% del anual, y con oscilaciones de temperaturas anuales entre los 7 y los 14°C. Al igual que tamiahua desembocan el Estero Dulce, y los Ríos denominados Tres Encinos.

En cuanto a la vegetación es semejante a la Laguna de Tamiahua en donde se presenta una predominancia de Ipomoea sp., Croton sp. esto a lo largo de todo el estero además del matorral espinoso (SARH (1981)).

En cuanto a la zona de Tecolutla se encuentra en la porción central del estado de Veracruz en el litoral del Golfo de México entre los 21°66' y 22°00' de latitud norte y los 97°22' y 97°46' de longitud oeste, fusionándose con la Cuenca del Río Cruz de los Esteros y el Estero Naranjos dicha zona es catalogada como de tipo perenne.

En cuanto a su composición geológica se marca la predominancia de arenisca a lo largo de todo el trayecto del río, además de lutita y tobo ácida. Esta última con mayor predominancia en el Estero Naranjos.

El clima, en general, es considerado de tipo cálido - sub-húmedo con lluvias en verano con una precipitación en el mes seco de menos de 600mm. Según García 1984 el clima es catalogado de tipo Am(f) (e) con temperatura arriba de los 20°C.

Con respecto a la vegetación circundante se tiene la presencia de pastizal cultivado representado por Digitaria decubens y Panicum maximum y el manglar está ampliamente representado por Avicennia nitida y Avicennia geminaos. -- Además de estos grupos el matorral desértico micrófilo aunado con presencia de palmar éste último está representado por las especies Croton punctatus, Canavalia sp., Schoeleo sp. y la vegetación de dunas en donde sobresale Ipomoea sp.

Finalmente, en cuánto a la agricultura se considera -- como de temporal con zonas aisladas de cultivo permanente. -- Los frutos más representativos son la papa, jícama, coco y rhodes.

## MATERIAL Y METODOS

Como primer punto, se revisaron las cartas geográficas correspondientes para cada una de las zonas de estudio, así como toda la información relacionada. Esto, con el fin de tener un panorama previo sobre las condiciones que prevalecían en los sistemas estuarinas.

Posteriormente a esta investigación bibliográfica, se procesó el material proveniente de tres zonas, ubicadas en el Estado de Veracruz, éstas fueron en orden de importancia:

- . Tamiahua.
- . Tecolutla y
- . Casitas.

Para la primera zona se tomaron nueve muestreos con una periodicidad de 40 días durante un año, iniciándose en diciembre de 1983 y finalizando en octubre-noviembre de 1984. Se estableció una red de 40 estaciones promedio, considerando las características fisiográficas del sistema (Fig. 1).

Para Tecolutla y Casitas se tomaron 12 muestreos con una frecuencia mensual, iniciándose en septiembre de 1981 y finalizando en octubre del año siguiente. Para la primera se ubicaron 12 estaciones (Fig. 2) y para la última 15 estaciones (Fig. 3).

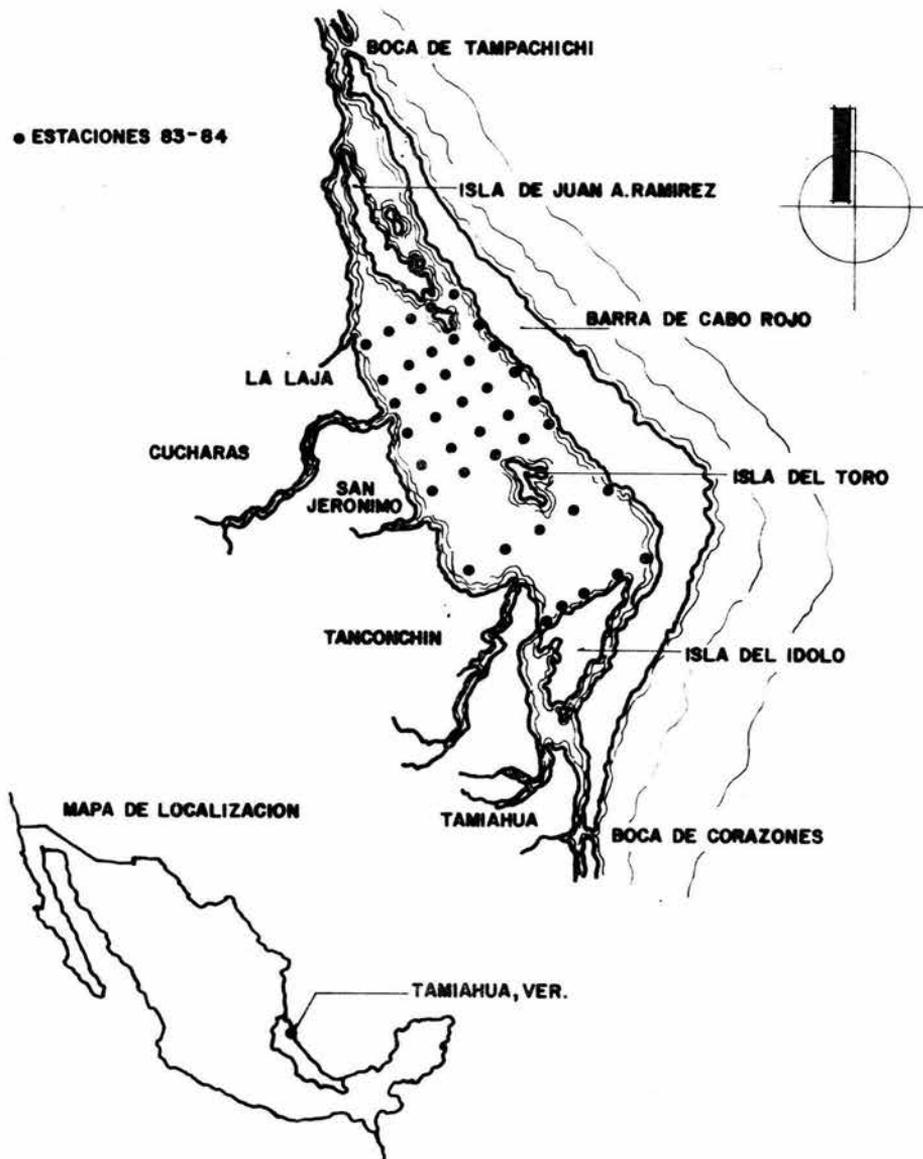
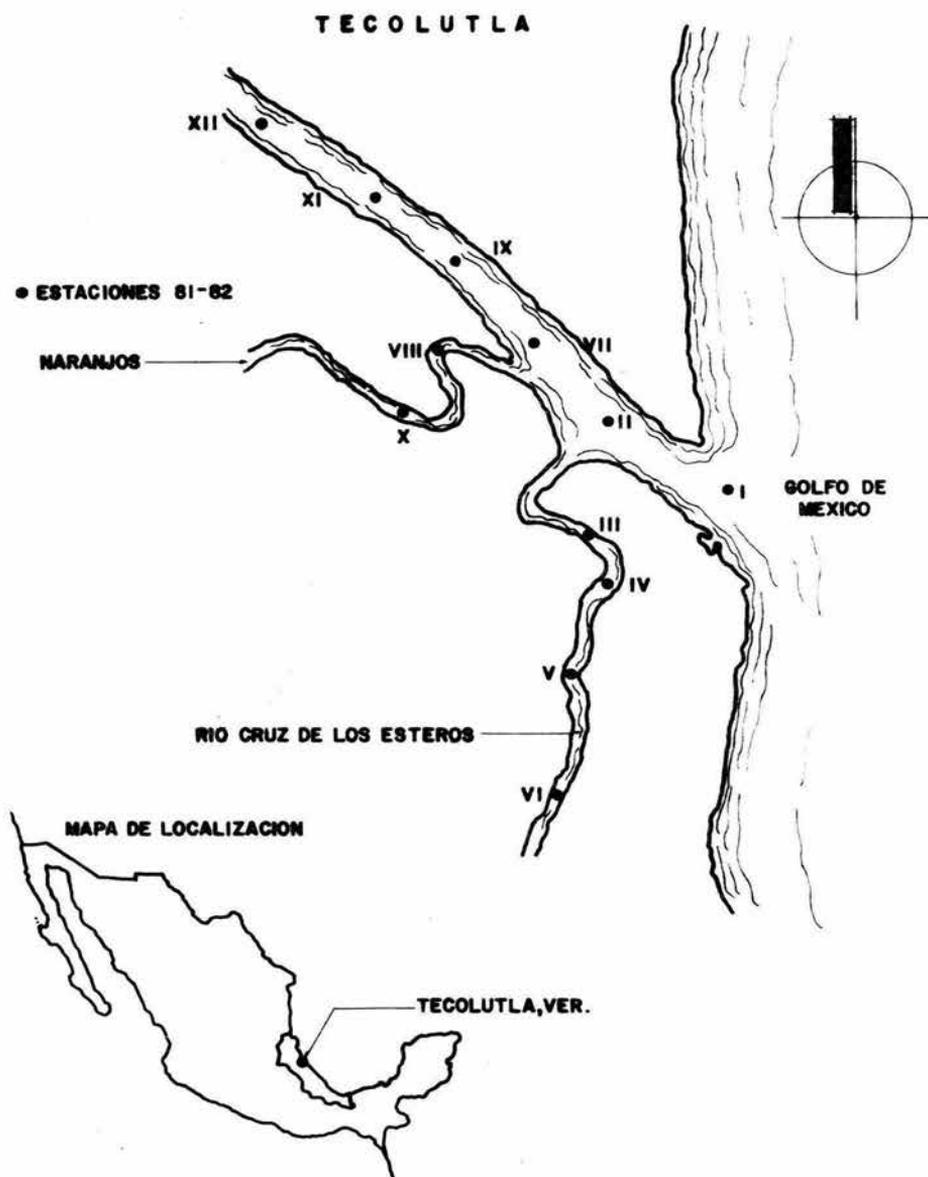
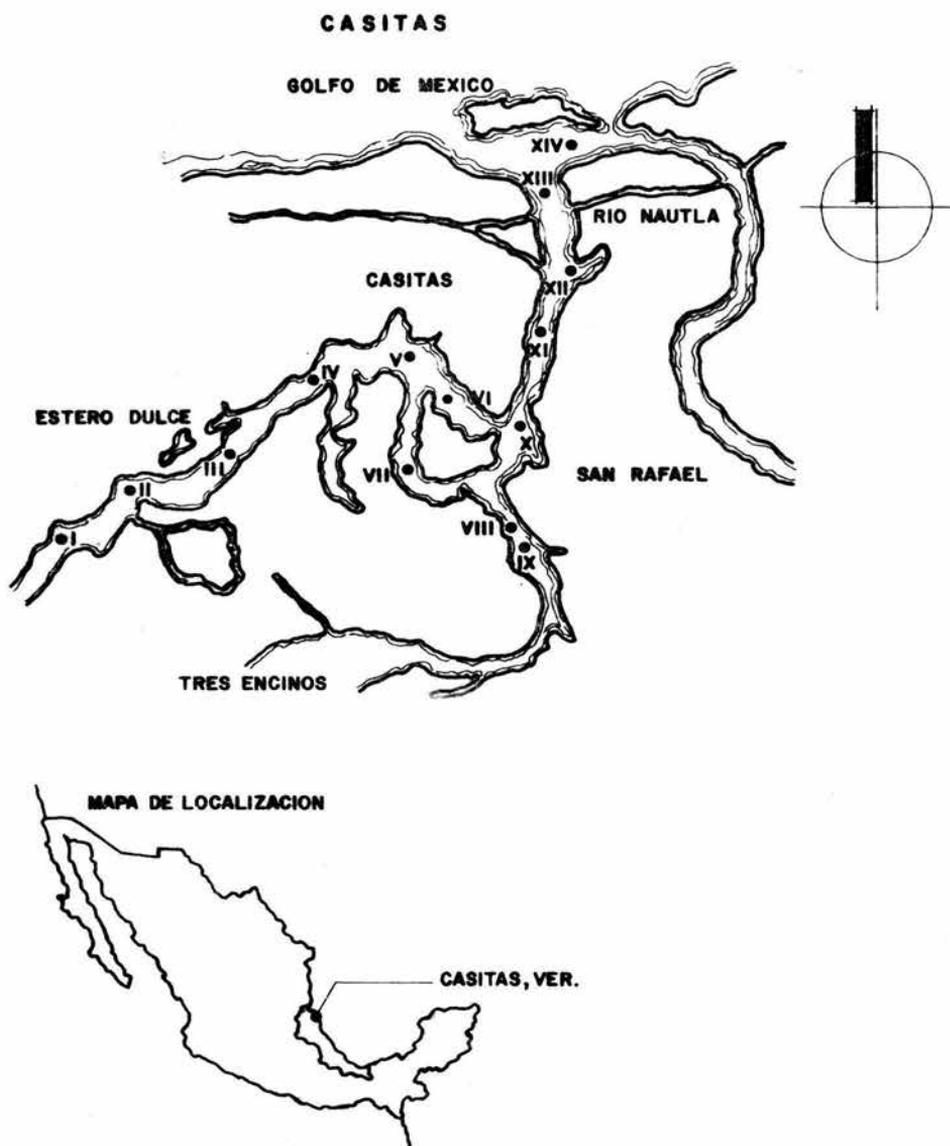


FIG. 1 LAGUNA DE TAMIAHUA, VERACRUZ.  
ESTACIONES DE MUESTREO



**FIG. 2 ESTERO DE TECOLUTLA, VERACRUZ.  
ESTACIONES DE MUESTREO**



**FIG. 3 ESTERO DE CASITAS, VERACRUZ.  
ESTACIONES DE MUESTREO**

## TRABAJO DE CAMPO

Se realizó un muestreo por estación para cada una de las zonas, realizándose las siguientes actividades:

1. Se midió la profundidad con una sondoleza de 2 Kg.
2. Se midió la transparencia del agua con un disco de Secchi de 40cms. de diámetro.
3. Con una botella van-Dorn de 2 Lts., se tomaron muestras de agua de superficie, para determinar los siguientes - parámetros fisicoquímicos.
4. Temperatura, usando un termómetro de Mercurio (Taylor) graduado de 10°C a 112°C, con una precisión de décima - de grado.
5. Salinidad, mediante dos métodos, uno con un refractóme - tro American Optical de lectura directa de 0 a 160°/°° y por un salinóme - tro de inducción YSI 5387.
6. Concentración de Oxígeno, se tomaron alicuotas y se uti - lizó el Método de Winckler (Golterman 1978).
7. ph, aunque no se tienen los datos completos para cada - una de las zonas, se cuantificó mediante un Potencióme - tro de Campo marca Corning.
8. Sedimento, se recogió una muestra para cada estación me - diante una draga Van Veen con una capacidad de 3.75 Lts, posteriormente se pasaron a bolsas de polietileno pre - viamente etiquetadas para su estudio en el laboratorio. Se cuantificó para cada zona los índices de Materia Or - gánica por el Método de Oxidación Crómica (Holme and - McIntre, 1971), y fueron clasificados por medio del - - triángulo de texturas Shepard y Granulometría por el - - Método de Bouyucos Franco et.al. (1985).

La colecta del material biológico se efectuó de la si - guiente manera:

9. Las muestras de camarón se obtuvieron mediante el arras -

- tre de chinchorro como fauna acompañante de los peces - (Nécton).
10. Se utilizó una red de 40mts. de largo por 2mts. de alto, con una luz de malla de una pulgada, con la que se efectuaron los arrastres para cada una de las estaciones en las zonas elegidas.
  11. Una vez obtenidas las muestras biológicas, se fijaron inmediatamente en formol al 10% y se etiquetaron, posteriormente se procedió a realizar un inventario de las especies capturadas, en el laboratorio con base a:
    - . Número de estación.
    - . Fecha y número de salida.
    - . Zona.
    - . Colector.
  12. Se reidentificaron, con la ayuda de las claves de Fischer W.A. (1978) Pérez F.I. (1970) cada uno de los ejemplares, elaborando así una lista taxonómica por zona de estudio.
  13. Posterior a su identificación, los organismos se pesaron con una balanza digital marca SARTORIUS, con una precisión de décima de gramo, cada uno de los ejemplares, además de medirse con un calibrador con vernier -- considerando desde la punta del rostrum hasta la parte terminal del télson. Así, se obtuvo la biomasa mediante el reconocimiento visual la proporción de sexos.
  14. Con los datos de los incisos anteriores, se obtuvo la relación peso-talla la cual también se efectuó por especie y por zona. Se realizaron regresiones logarítmicas relacionando únicamente, peso total y longitud total para cada uno de los organismos, basándose en la relación matemática  $W=A L^b$ , donde W= Peso total, L= Longitud total, y b que nos indica el tipo de crecimiento, encontrándose el patrón de variación y el grado de relación entre talla y peso, además del tipo de crecimiento. --

(Guitart Et. Al. (1974). Se realizaron las gráficas -- correspondientes para cada caso.

15. Para el crecimiento se elaboraron curvas de frecuencia de longitud total, esto para cada especie y sexo en cada uno de los sistemas en estudio, esto fué a partir de la agrupación de los datos experimentales en un intervalo de clase de 5mm, y se representaron mediante el Método de Petersen, el cual consiste en atribuir edades aproximadas a los diferentes "picos" o modos de una sola muestra de frecuencia de tallas Chavez A.E. (1973), después de un cuidadoso examen sobre los puntos de inflexión sobre las curvas, se escogieron las clases de edad, basándose en los valores modales seleccionados - se les numeró del I al VI para los machos y del I al V a las hembras.

En algunos casos, cuando dicho método no mostraba las clases de edad, existiendo un solapamiento en las curvas, se aplicó el Método de Cassie, el cual también define las clases de edad sobre papel probabilidad. Chapa A.E. (1973).

Después de obtenidos se procedió a determinar la longitud máxima con el gráfico de Ford-Walford, esto mediante la regresión lineal en la que los valores del eje X dan las clases de edad ( $L_t$ ) y los correspondientes al eje Y son de las longitudes que tendría cada clase de edad al siguiente tiempo ( $L_{t+1}$ ), el punto de intersección de la resultante con la bisectriz ó recta que se marque a los  $45^\circ$  indica el valor de la longitud máxima promedio, también llamada Longitud Asintótica ( $L_{oo}$ ) -- (Fig.25). Existe un segundo método algebraico, el cual se utilizó en el presente trabajo, que consiste en la realización de una regresión simple entre las clases de edad ( $L_t$ ) y las clases de edad al siguiente tiempo ( $L_{t+1}$ ), para posteriormente aplicar el algoritmo:  $L_{oo} =$

Ordenada al Origen entre 1-Pendiente. Como paso siguiente se realizó una segunda regresión, considerando las clases de edad (I al VI) y el resultado de  $\ln(L_{oo}-L_t/L_{oo})$  teniendo que el valor de la pendiente se consideró como  $-K$ . dividiendo la Ordenada la Origen, de la segunda regresión, y la pendiente, se obtuvo el valor de  $T_o$ .

Dichos valores se incorporaron al Modelo de Von Bertalanffy, cuya fórmula es la siguiente:

$l = L_{oo} (1 - e^{-k(t-t_o)})$  donde:

$l$  = longitud del camarón a la edad  $t$ .

$L_{oo}$  = Longitud máxima promedio ó valor asintótico.

$K$  = Constante de crecimiento ó coeficiente de proporción a la tasa de catabolismo.

$t$  = Edad. (expresada en meses para el presente caso).

$t_o$  = Parámetro teórico que presenta la edad correspondiente cuando la longitud teórica es cero.

$e$  = Constante, base de logaritmos neperianos.

De acuerdo al modelo, se procedió a la elaboración de las curvas de crecimiento, conociendo la longitud promedio para cada mes de edad.

16. Los datos fisicoquímicos provenientes de las zonas de estudio, se organizaron con ayuda de tablas y gráficas para tratar de explicar la relación de los parámetros fisicoquímicos con la abundancia y distribución de los camarones. Se realizaron dispersogramas relacionando la abundancia de los organismos con las variables, que a nuestro juicio, se consideraron las más importantes.

Es importante mencionar que el material utilizado para el presente estudio se colectó durante los años 1982 y 1984 por parte de los cursos de las Biologías de Campo dentro de la Asignatura de Ecología y Biologías de Campo de la ENEPI.

## RESULTADOS.

para las zonas de estudio se encontraron, esencialmente, 6 especies pertenecientes a dos familias, las cuales - Barnes M.D. (1984) las ubica taxonómicamente de la siguiente manera.

### CLASIFICACION

### TAXONOMICA

Phylum: Artrópoda.  
Subphylum: Crustácea.  
Clase: Malacostraca.  
Subclase: Eumalacostraca.  
Superorden: Eucárida.  
Orden: Decápoda.  
Suborden: Dendobranchiata.

Infraorden: Penaidea.  
Familia: Penaeidae.  
Subfamilia: Penaeinae  
Género: Especie.  
Penaeus setiferus  
Penaeus aztecus.  
Penaeus duorarum.

Infraorden: Caridea.  
Familia: Palaemonidae.  
Subfamilia: Palaemonidae.  
Género: Especie.  
Palaemonetes pugio.  
Palaemonetes vulgaris.  
Macrobrachium acanthurus.

Lo anterior muestra, en su conjunto, la presentación de tres especies de Palemonidos y de Peneidos, siendo éstos:

Palaemonetes pugio. (Holthuiris, 1950).  
Palaemonetes vulgaris. (Say, 1818).  
Macrobrachium acanthurus (Holthuiris, 1950).  
Penaeus setiferus (Lineaus, 1891).  
Penaeus aztecus (Ives, 1891).  
Penaeus duorarum (Burkenroad, 1939).

Para la zona de Tamiahua se registraron 4235 organismos, para Tecolutla 141 y Casitas 188, haciendo un total de 4564 con una biomasa aproximada de 2 Kg.

Para el estero de Casitas se encontraron dos especies - que fueron. M. acanthurus y P. aztecus, siendo éste último el que presentó un mayor número de individuos, sin embargo, su biomasa fué menor que la primera.

<u>Especie</u>	<u>Machos</u>	<u>Hembras</u>	<u>No.Organismos</u>	<u>Biomasa (gr)</u>
M. <u>acanthurus</u>	---	62	62	411.9
P. <u>aztecus</u>	44	82	126	50.4

Para Tecolutla, además de las dos especies anteriores, se registró a P. setiferus, pero el palemónido sigue presentando el mayor número, no siendo significativo las especies restantes en relación a M. acanthurus.

M. <u>acanthurus</u>	---	125	125	61.60
P. <u>aztecus</u>	4	4	8	3.7
P. <u>setiferus</u>	1;	7	8	6.0

En la Laguna de Tamiahua se presentaron otras dos especies de palemónidos P. pugio y P. vulgaris y el Peneido P. duorarum ó camarón rosado no capturándose P. setiferus. M. acanthurus fué la que presentó una mayor abundancia con -- 140 organismos y P. duorarum la de mayor con 2556, para cada familia, teniendo las demás especies un promedio de -- 500 organismos.

M. <u>acanthurus</u>	---	140	140	54.60
P. <u>vulgaris</u>	---	422	422	141.8
P. <u>pugio</u>	---	668	668	221.7
P. <u>aztecus</u>	231	218	449	161.0
P. <u>duorarum</u>	1140	1416	2556	973.5

## DIAGNOSIS

### Palaemonetes pugio (Holthuiris, 1950).

Rostro sobrepasa ligeramente el escafoцерito siendo -- recto y en ocasiones curvo, presenta de 7 a 10 dientes rostrales superiores, el primero detrás de la órbita. Presenta 4 dientes inferiores.

Presenta abdomen normal, pleura del quinto somite que termina en un pequeño diente agudo, el sexto segmento es -- una media veces más largo que el quinto y ligeramente más -- corto que el télson.

El primer par de apéndices casi llega la escafoцерito, el segundo fuerte y no presenta dientes. Tamaño de 50cms., -- aproximadamente, (Fig. 4).

Su distribución es desde el Lago Ontario en U.S.A., -- hasta el Río de la Plata en Argentina. Pérez F.I.(1970).

### Palaemonetes vulgaris (Say. 1818).

Rostro sobrepasa el escafoцерito ligeramente. La punta está dirigida hacia arriba y el margen superior es ligeramente cóncavo, tiene de 8 a 11 dientes detrás de la órbita, 4 dientes rostrales inferiores.

Abdomen normal, pleura del quinto segmento es una media veces mayor que el quinto.

Primer periópodo llega al final del escafoцерito y los dos son más largos que la palma, segundo par más grueso y -- fuerte que el primero, siendo mayor en la hembra que en los machos, a diferencia de P. pugio, el cual el dactilopodito presenta dos pequeños dientes entre los dos del dactilopodito. (Fig. 5).

La hembra mide aproximadamente 42mm. y el macho 30mm, presenta la misma distribución que el palemónido anterior. Pérez F.I. (1970).

Macrobrachium acanthurus (Holthuiris, 1950).

Rostro casi recto sobrepasa ligeramente el escafocerito, presenta de 8 a 12 dientes dorsales detrás de la órbita, 5 a 7 dorsoventrales. Caparazón con pelo en la región anterolateral.

Abdomen normal quinto somite termina en ángulo agudo, el sexto somite es una y media veces más largo que el quinto y el telson más que el sexto.

Primer apéndice don dedos generalmente más cortos que la palma. El segundo par de apéndices sobrepasa, el carpopodito presenta un dedo grande seguido de 4 pequeños denticúlos. Los dedos a través de toda su longitud son pubescentes en los machos adultos y con pequeñas espinas. Las hembras presentan un segundo par de apéndices más planos y cortos.

La longitud reportada para el macho es de 158mm y la hembra ovigera de 132mm. (Fig.6).

Su distribución es igual a las dos especies anteriores. Pérez F.I. (1970).

Penaeus setiferus (Lineaus 1891).

Organismo en general, bien desarrollado, presentan pasar tema bien desarrollado. Rostro con dientes dorsales y ventrales no cubiertas por cerdas, presentan tres cicatrices a cada lado del segmento número 6. Surco adrorostral y carina cortos, terminando en diente epigástrico, sin carina gastrofrontal (camarones acanalados).

Exopodito presenta tercer y cuarto par de pleipoditos con dos ramas exopodito presentes. En cuanto al petasma pre

senta una porción distal el lóbulo lateral atravesada por la costilla diagonal en la superficie interna. Têlico con dos costillas anterolaterales dobladas medialmente y dos lóbulos carnosos.

Dicha especie es registrada desde el Oeste de Florida U.S.A., hasta las proximidades de Campeche.

Dichos organismos presentan una fuerte dependencia a las lagunas costeras donde desarrollan parte de su vida. Son localizados en profundidades menores a las 15 brazas y en un fondo lodo-arenoso. (Fig.7). Pérez F.I. (1970).

Penaeus aztecus (Ives. 1891)

Caparazón cefalotorácico con una espina antenal en el borde anterior, detrás de ella existe una espina hepática fuerte y visible. Rostro dirigido con el diente en el borde superior y 2 ó 3 en el borde anterior. Los surcos adestrales pueden ser bien marcados profundos y abiertos llegando casi al márgen posterior del caparazón, de cada lado del caparazón se observa un profundo surco órbito-antenal formado por la carina gastroorbital (Camarón acanalado).

Pleuras formadas por 6 somitos el último lleva una carena dorsal y un par de surcos a cada lado.

En cuánto al petasma presenta lóbulos medianos alargados, con una proyección distal terminada en varios labios no muy prominentes; lóbulos laterales con una serie de espinas en su márgen exterior, lóbulo armado con una conspicua armadura.

En cuánto a los machos el thelciium presenta en la placa anterior del esternito situado en el cuarto par de períopodos, la parte anterior ahuecada formando una cuchara (Fig.8).

El color que presenta es gris pardo con el borde de los uropodos azulados. La talla es de 220 mm., para las hembras

y 240 mm, para los machos. Lo clasifican como una especie esencialmente oceánica con un habitat lodo-arenoso, su localización es reportada para el Golfo de México, Florida U.S. A., hasta Uruguay, Pérez F.I. (1970).

Penaeus duorarum (Burkenroad, 1939)

Rostro con 8 ó 9 dientes dorsales y dos ventrales exoesqueleto liso no cubierto por cerdas, tres cicatrices a -- cada lado del segmento abdominal. Surco adrorostral y carina dorsal larga. Caparazón más robusto que el Penaeus aztecus.

petasma con proyecciones distomediales más cortas, -- pliegue distal proyectado internamente, orejuela armada con espinas. En cuánto a las hembras el téglico presenta placas laterales con porción anteromedial no prolongada proceso anterior con una carina medial expuesta. El surco dorsolateral estrecho generalmente en relación quilla mayor de tres.

Presenta un color rosado, de ahí su nombre, en ocasiones presenta una mancha en el tercer somito de color rojizo ó azulado.

Se clasifica como especie primordialmente oceánicas -- asociadas en cierto grado con litorales y se les encuentra en fondos arenosos con conchuela. Su distribución es desde Maryland U.S.A., hasta el Brasil. Pérez F.I. (1970).

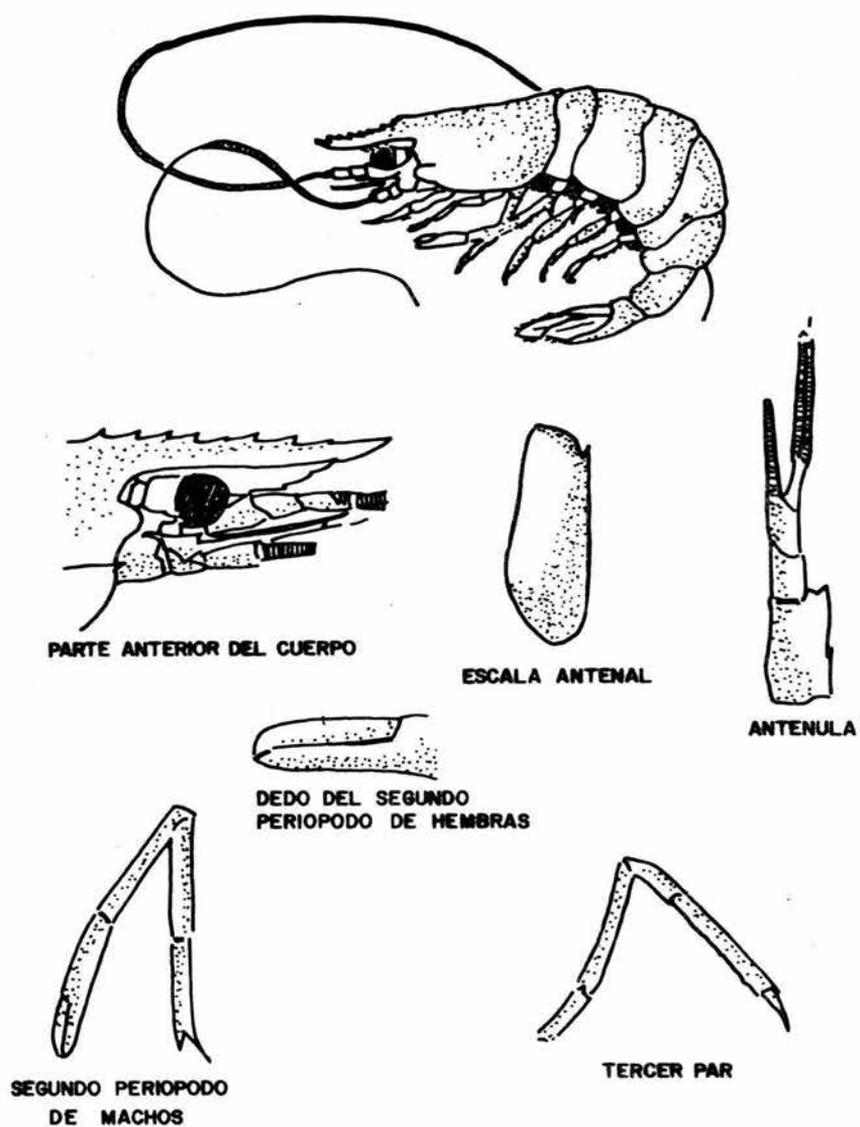


FIG. 4 DIAGNOSIS DE PALAEOMONETES PUGIO TOMADO DE PEREZ FARFANTE (1970).

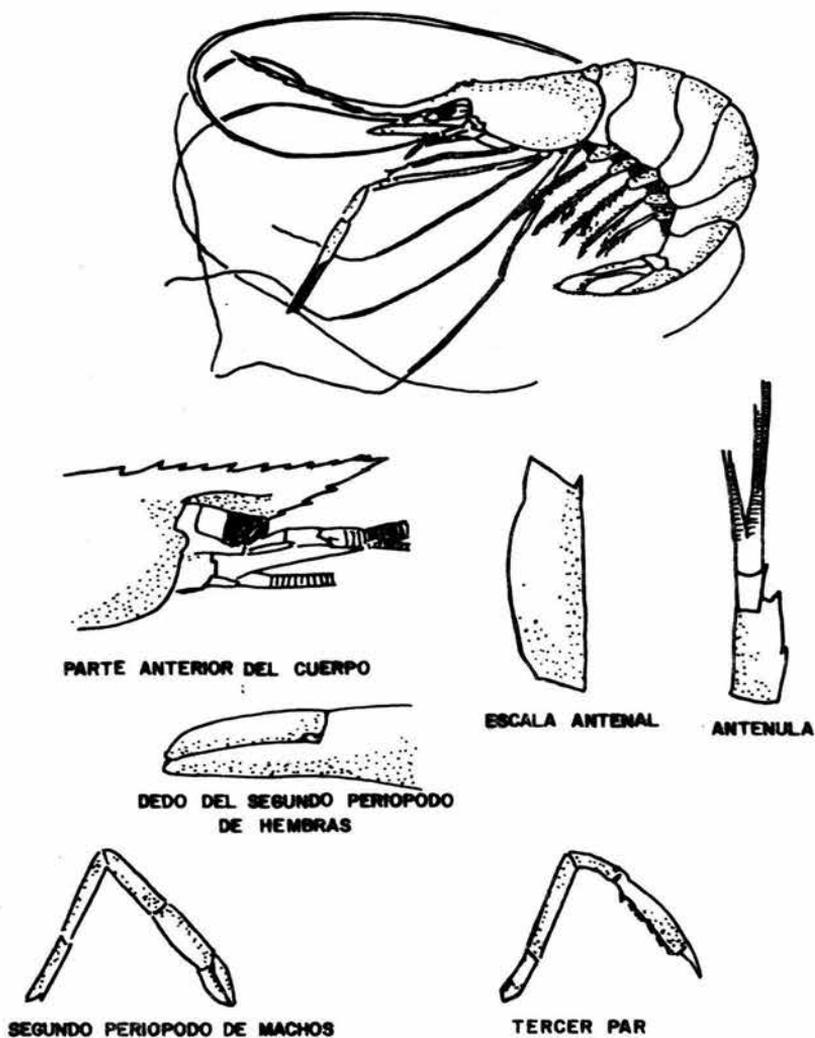
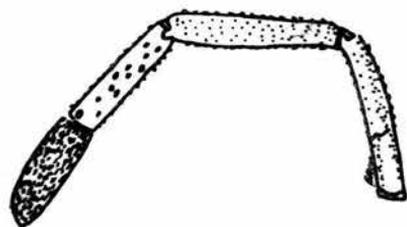
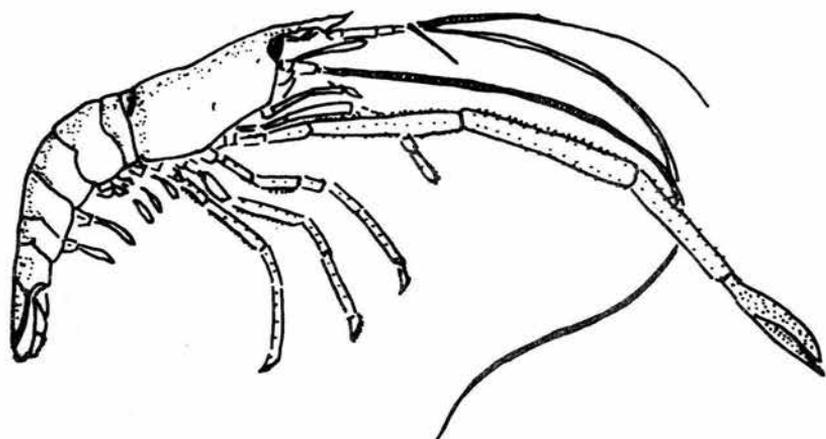


FIG. 5 DIAGNOSIS DE PALAEOMONETES VULGARIS TOMADO DE PEREZ FARFANTE (1970).

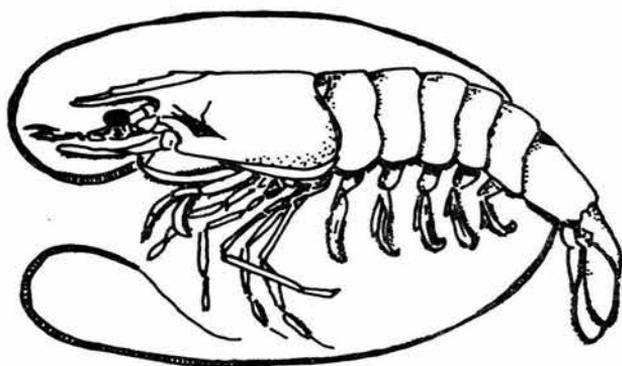


SEGUNDO PERIOPODO DE UN MACHO ADULTO



DEDO DEL SEGUNDO  
PERIOPODO DE UN MACHO  
ADULTO

FIG. 6 DIAGNOSIS DE MACROBRANCHIUM ACANTHURUS TOMADO DE PEREZ FARFANTE (1970).

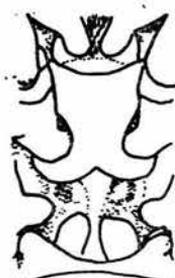


**PETASMA**



LOBULO LATERAL ATRAVEZADO POR COSTILLA DIAGONAL.

**TELICO**



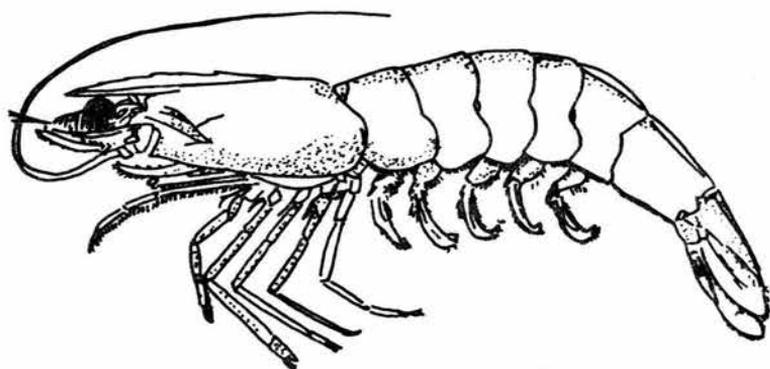
DOS COSTILLAS ANTEROLATERALES DOBLADAS MEDIALMENTE



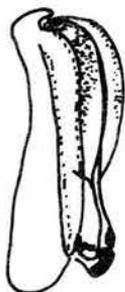
SURCO DORSO-LATERAL DELGADO.

SURCO ADORROSTRAL Y CARENA CORTOS. CAPARAZON GRUESO

FIG. 7 DIAGNOSIS DE PENAEUS SETIFERUS TOMADO DE FISHER W. (ED) 1978 FAO.

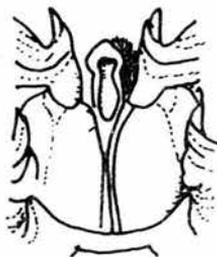


PETASMA



PROYECCION DISTOMEDIAL  
CORTA CON 2 Ó 3 DIENTES.

TELICO



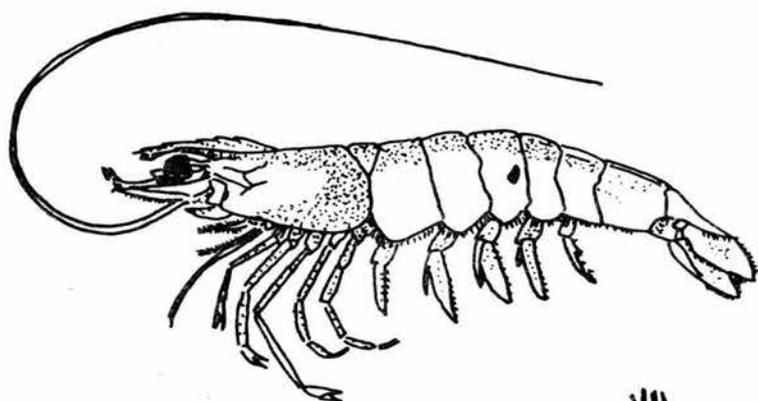
PROCESO POSTERIOR FORMADO  
CON UNA CRESTA MEDIANA BI-  
FURCADA FORMANDO UNA "Y."



SURCO  
DORSOLATERAL  
GRUESO

SURCO ADOROSTRAL  
Y CARENA BIEN PRO-  
NUNCIADOS.  
CAPARAZON DELGADO.

FIG. 8 DIAGNOSIS DE PENAEUS AZTECUS TOMADO DE FISHER W. (ED) 1978 FAO.



PETASMA



PROYECCION DISTOMEDIAL  
LARGA

TELICO



PROCESO POSTERIOR  
NO PRESENTA BIFUR-  
CACIONES.



SURCO  
DORSOLATERAL  
DELGADO

CAPARAZON GRUESO  
SURCO ADORROSTRAL  
SE EXTIENDE AL MAR-  
GEN DEL CAPARAZON,  
SIENDO EL CANAL -  
GRUESO.

FIG. 9 DIAGNOSIS DE PENAEUS DUORARUM TOMADO DE FISHER W(ED) 1978 FAO.

### DATOS BIOMETRICOS

Los datos de relación peso-longitud se registraron por especie y sexo separadamente, para cada una de las tres zonas de estudio. Se realizaron regresiones logarítmicas relacionando el peso total y la longitud total para cada uno de los organismos. Efectuándose las gráficas correspondientes para cada caso (Fig. 10 a 22).

<u>Casitas, Ver.</u>		<u>Correlación</u>	<u>Sexo</u>	<u>Talla Promedio (cms.).</u>
<u>Macrobrachium acanthurus</u>	W= -.852 L <sup>1.585</sup>	Corr= .611	H	4.5
<u>Penaeus aztecus</u>	W= -1.934 L <sup>2.6</sup>	Corr= .650	M	4.0
<u>Penaeus aztecus</u>	W= -1.650 L <sup>2.1</sup>	Corr= .697	H	3.5
 <u>Tecolotla, Ver.</u>				
<u>Macrobrachium acanthurus</u>	W= -1.692 L <sup>2.4</sup>	Corr= .923	H	3.7
<u>Penaeus setiferus</u>	W= -1.927 L <sup>2.7</sup>	Corr= .986	H	3.5
<u>Penaeus aztecus</u>	W= -2.394 L <sup>3.2</sup>	Corr= .991	M	5.5
<u>Penaeus aztecus</u>	W= -2.161 L <sup>2.8</sup>	Corr= .979	H	2.5
 <u>Tamiahua, Ver.</u>				
<u>Macrobrachium acanthurus</u>	W= -1.854 L <sup>2.8</sup>	Corr= .813	H	2.7
<u>Palaemonetes vulgaris</u>	W= -1.569 L <sup>2.9</sup>	Corr= .852	H	2.5
<u>Palaemonetes pugio</u>	W= -1.126 L <sup>3.0</sup>	Corr= .971	H	3.5
<u>Penaeus aztecus</u>	W= -2.416 L <sup>3.2</sup>	Corr= .789	H	4.5
<u>Penaeus duorarum</u>	W= -2.312 L <sup>3.2</sup>	Corr= .726	H	4.0

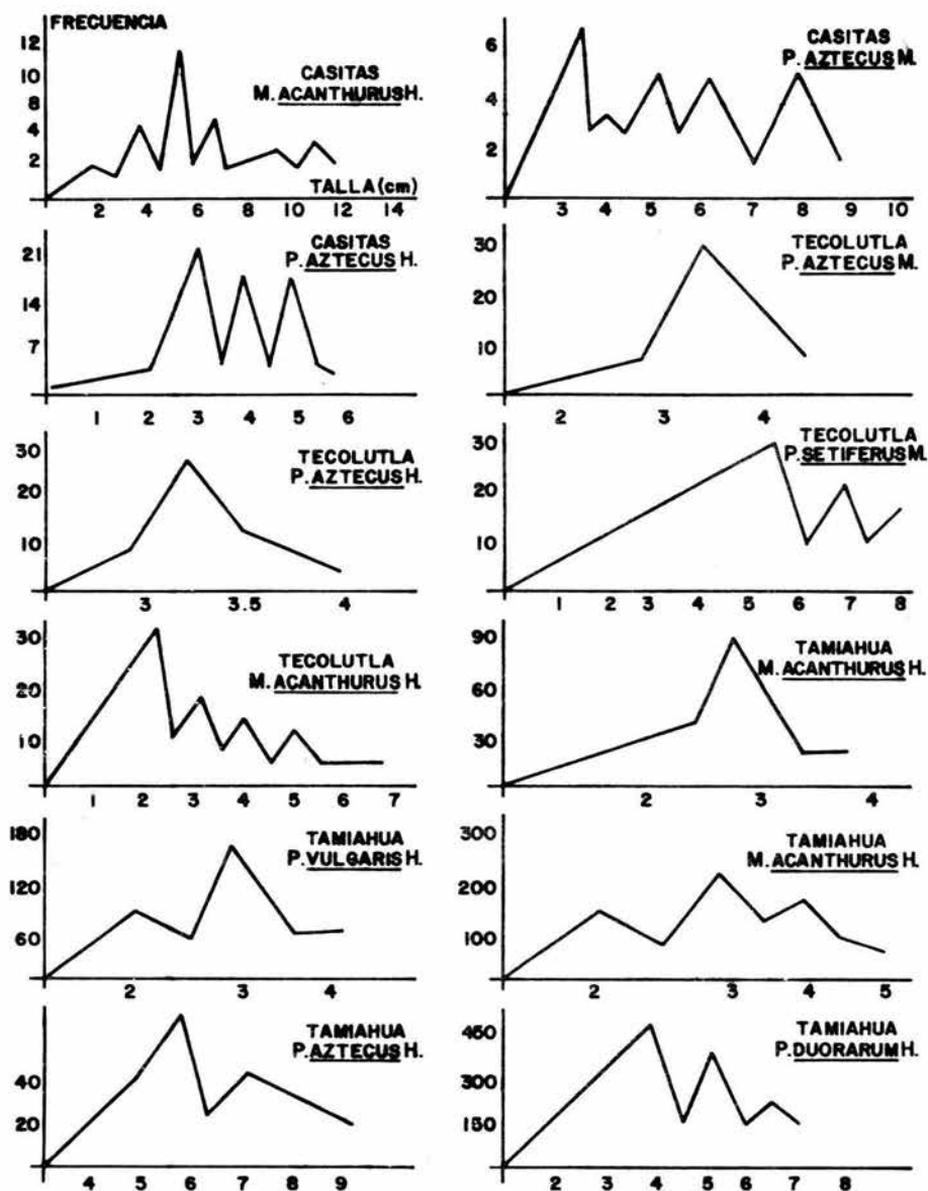


FIG. 10

FIG. 10 DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLAS EN LAS MUESTRAS TOTALES DE MACHOS Y HEMBRAS EN LAS TRES ZONAS DE ESTUDIO.

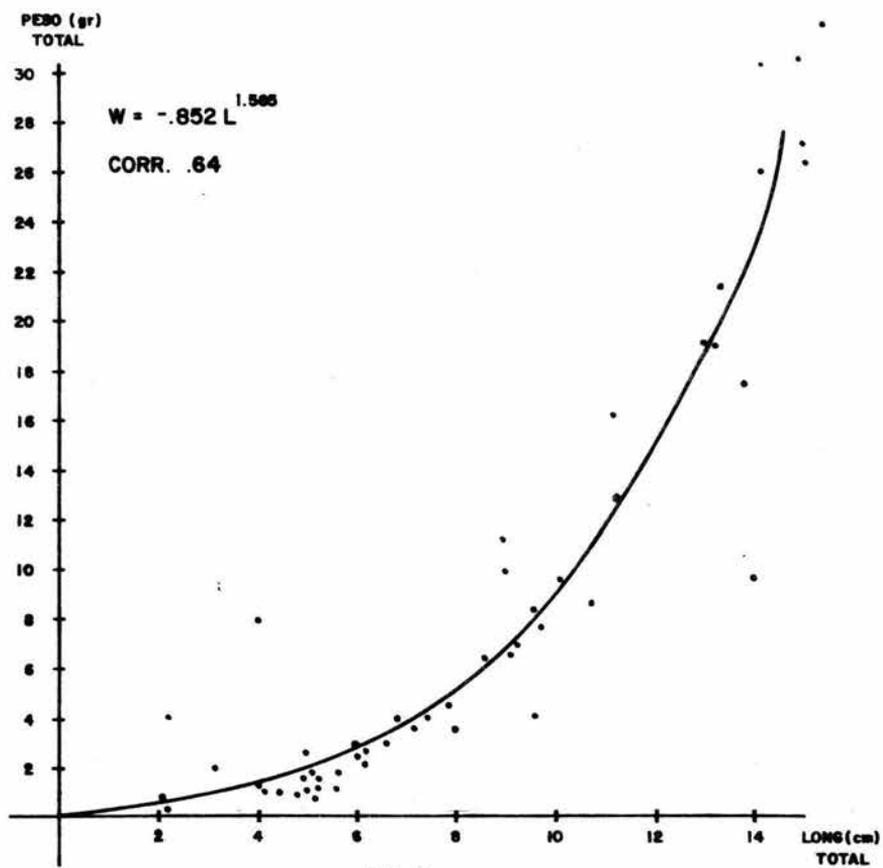


FIG. 11

FIG. 11 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE M. ACANTHURUS H. EN LA ZONA DE CASITAS, VER.

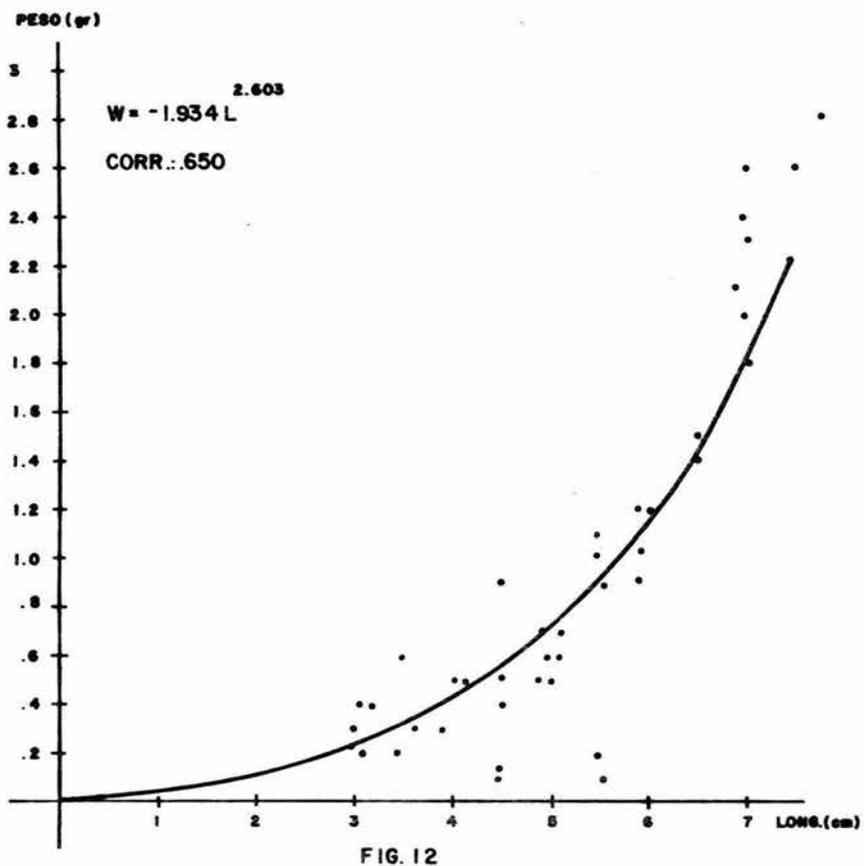


FIG. 12

FIG. 12 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE P. AZTECUS M., EN LA ZONA DE CASITAS, VER.

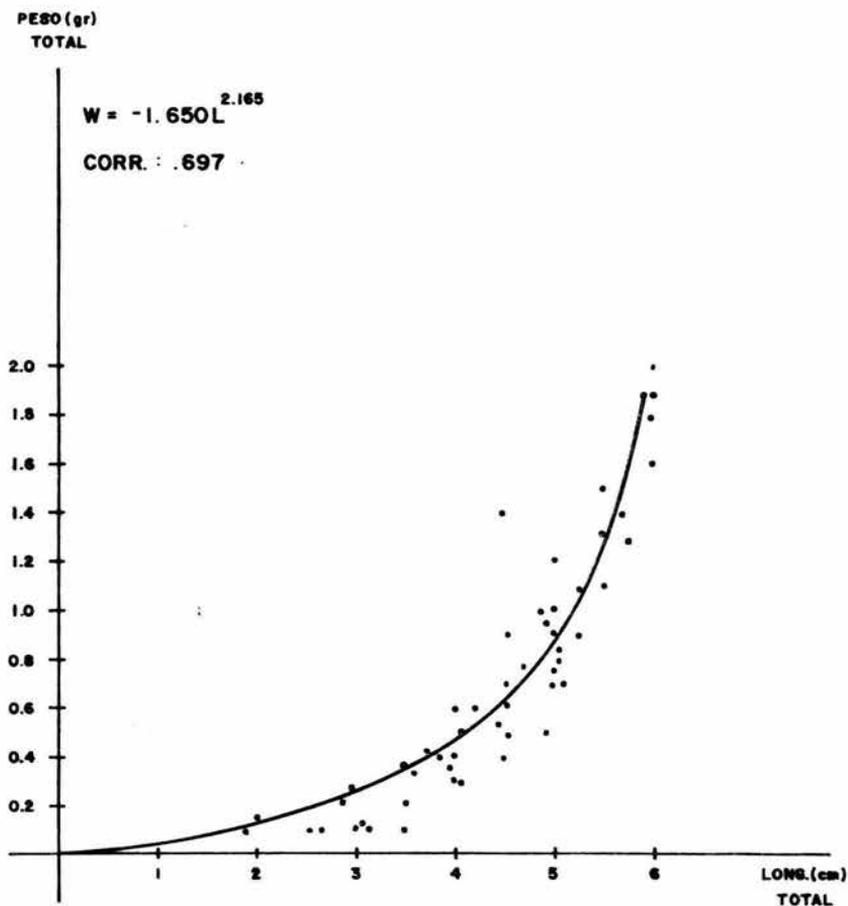


FIG. 13

FIG. 13 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE P. AZTECUS H., EN LA ZONA DE CASITAS, VER.

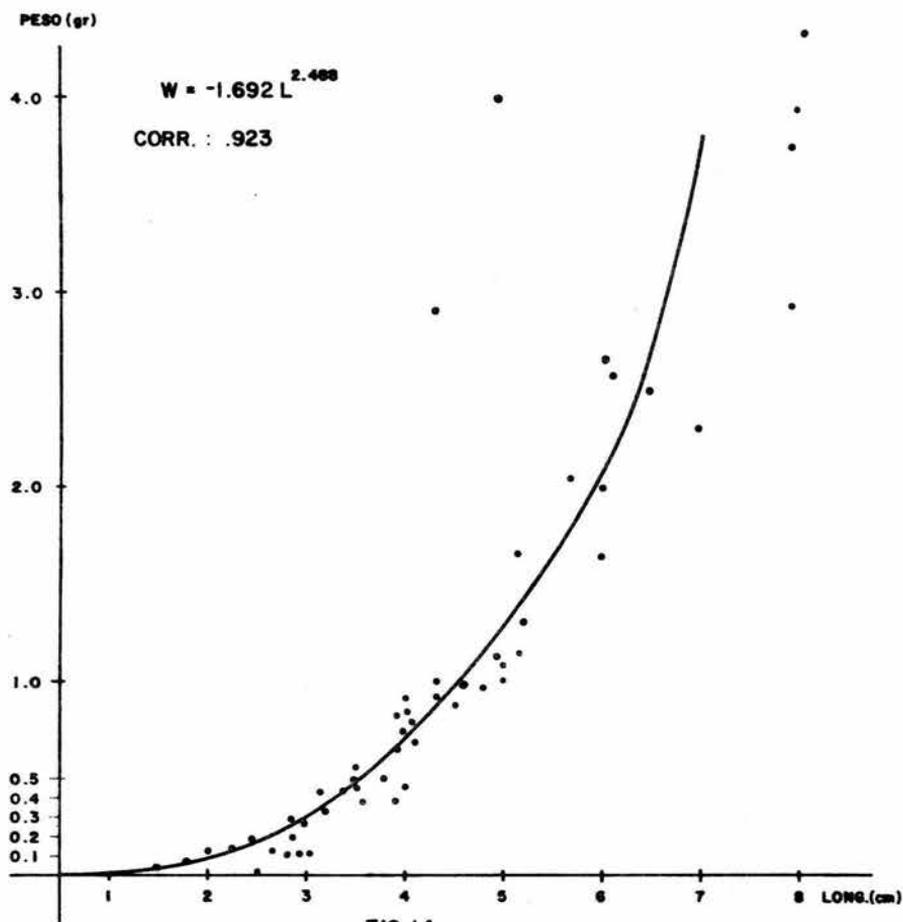


FIG. 14 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE *M. ACANTHURUS* H., EN LA ZONA DE TEQUILTLA, VER.

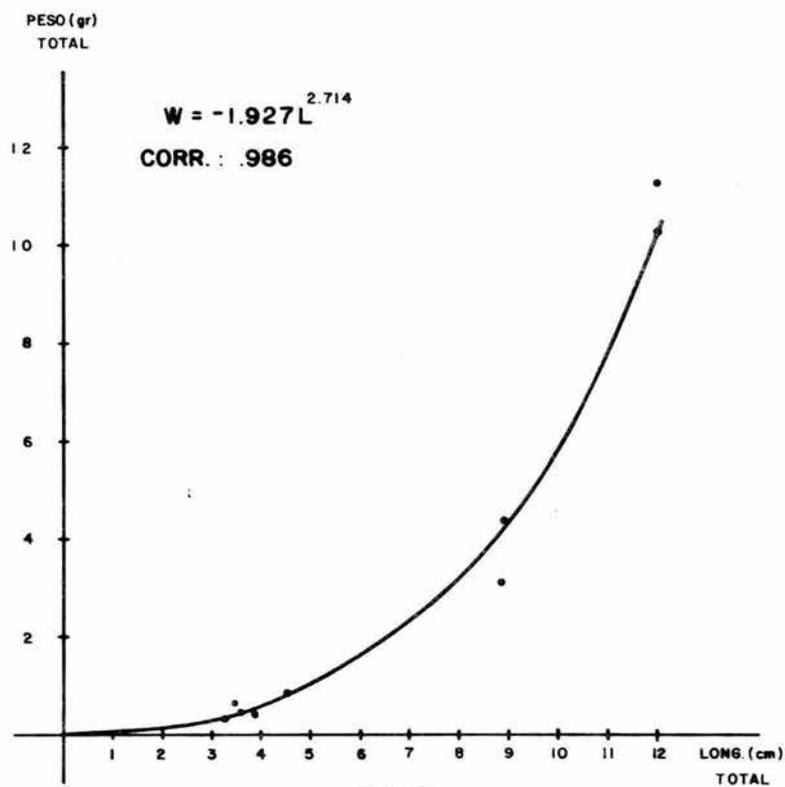


FIG. 15

FIG. 15 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE *P. SETIFERUS* H., EN LA ZONA DE TECOLUTLA, VER.

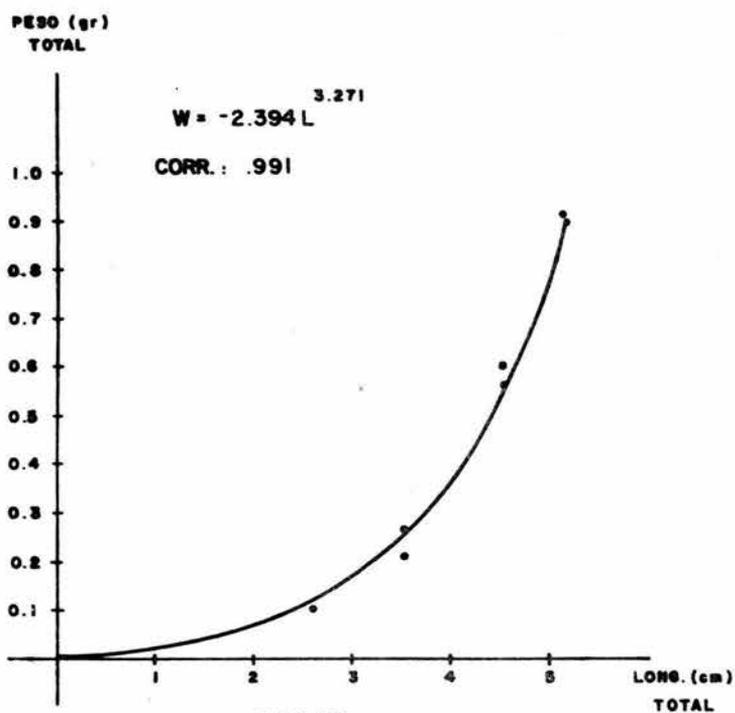


FIG. 16

FIG. 16 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA  
 ESPECIE P. AZTECUS M., EN LA ZONA DE TECOLUTLA, VER.

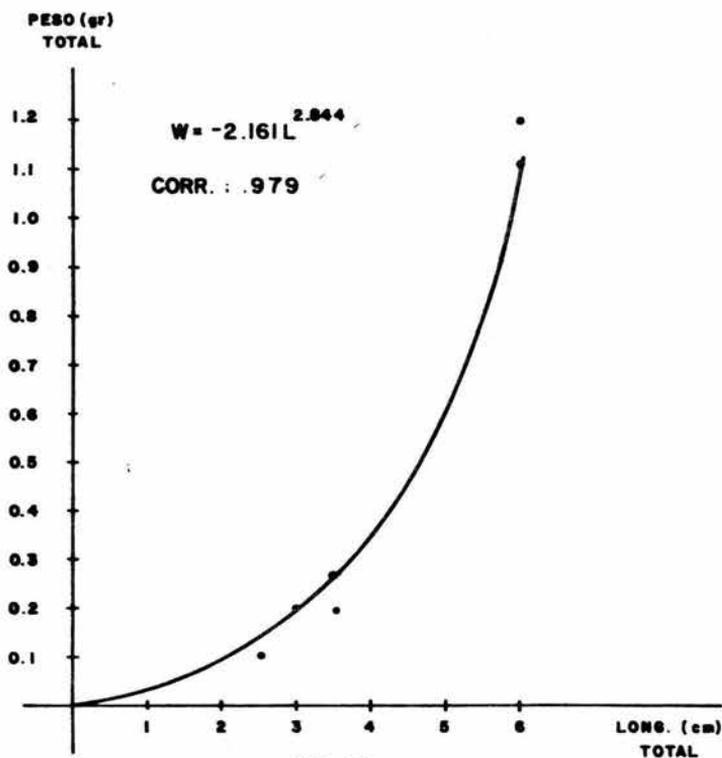


FIG. 17

FIG. 17 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE P. AZTECUS H., EN LA ZONA DE TECOLUTLA, VER.

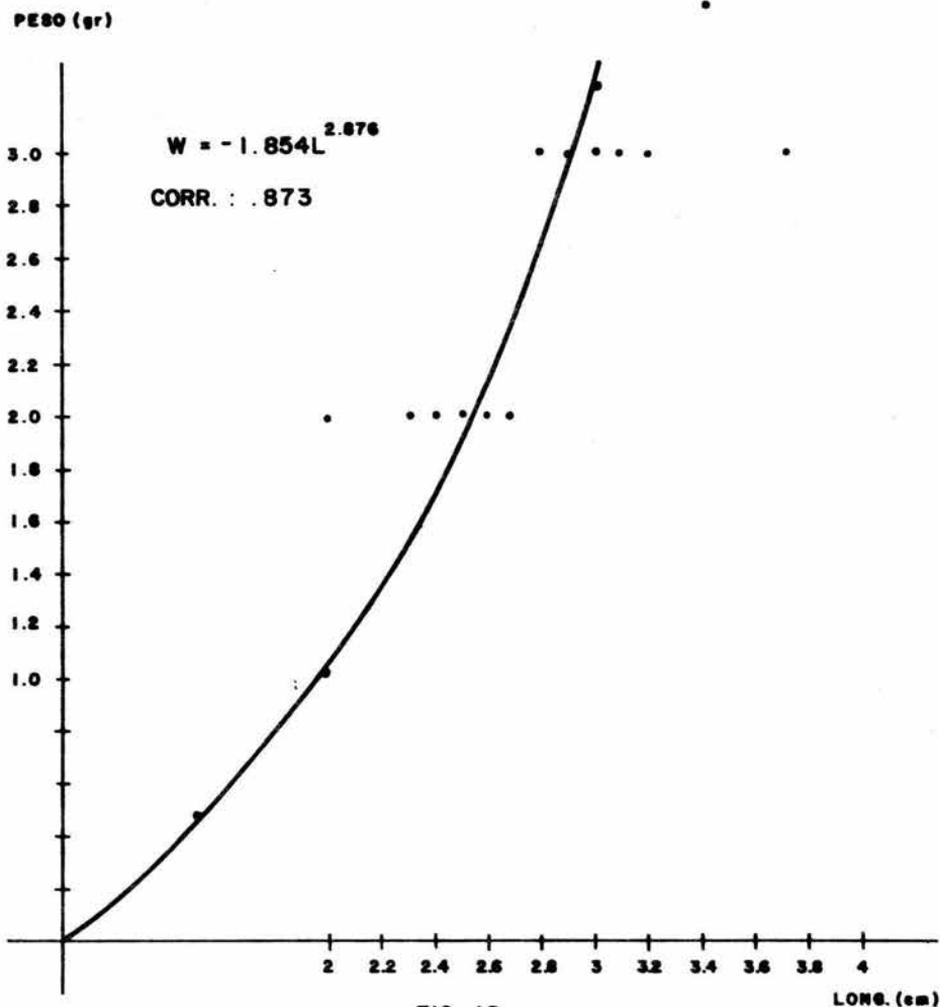


FIG. 18

FIG. 18 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE M. acanthinus H., EN LA ZONA DE TAMANUA, VER.

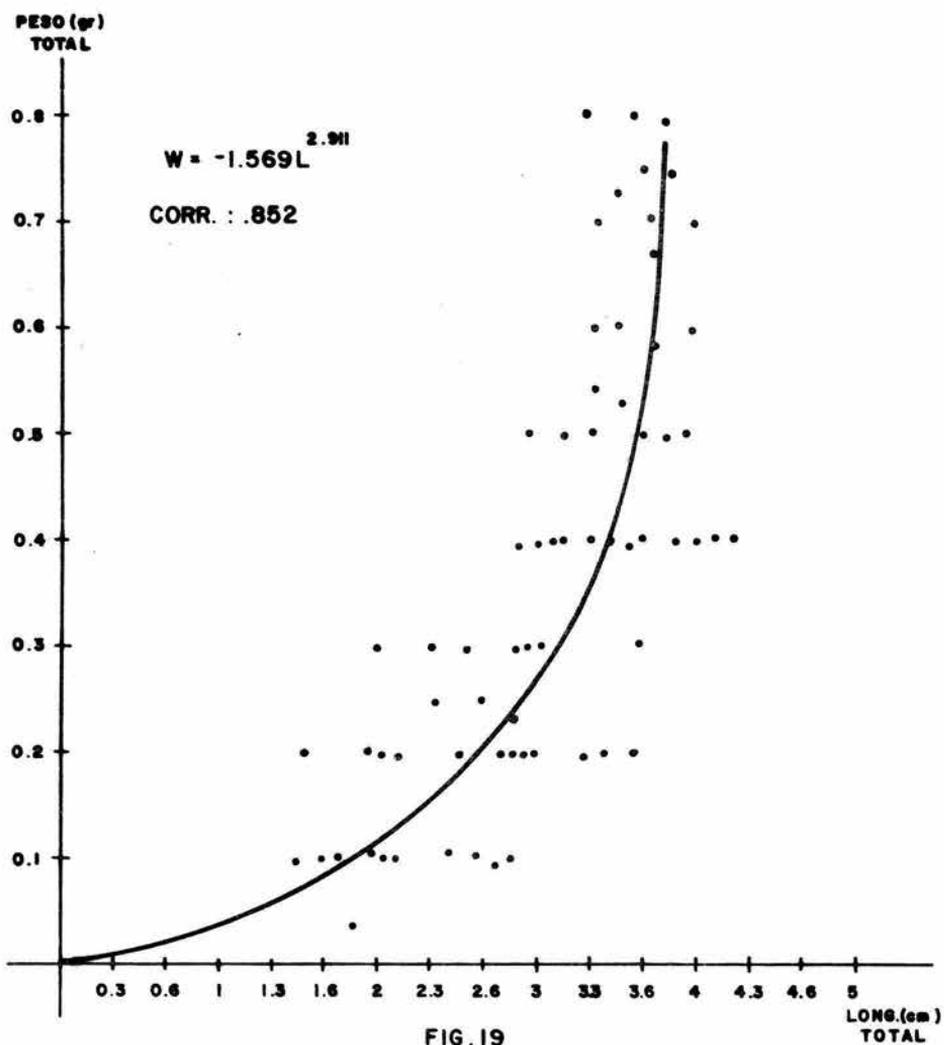


FIG. 19

FIG. 19 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE P. VULGARIS H., EN LA ZONA DE TAMIAHUA, VER.



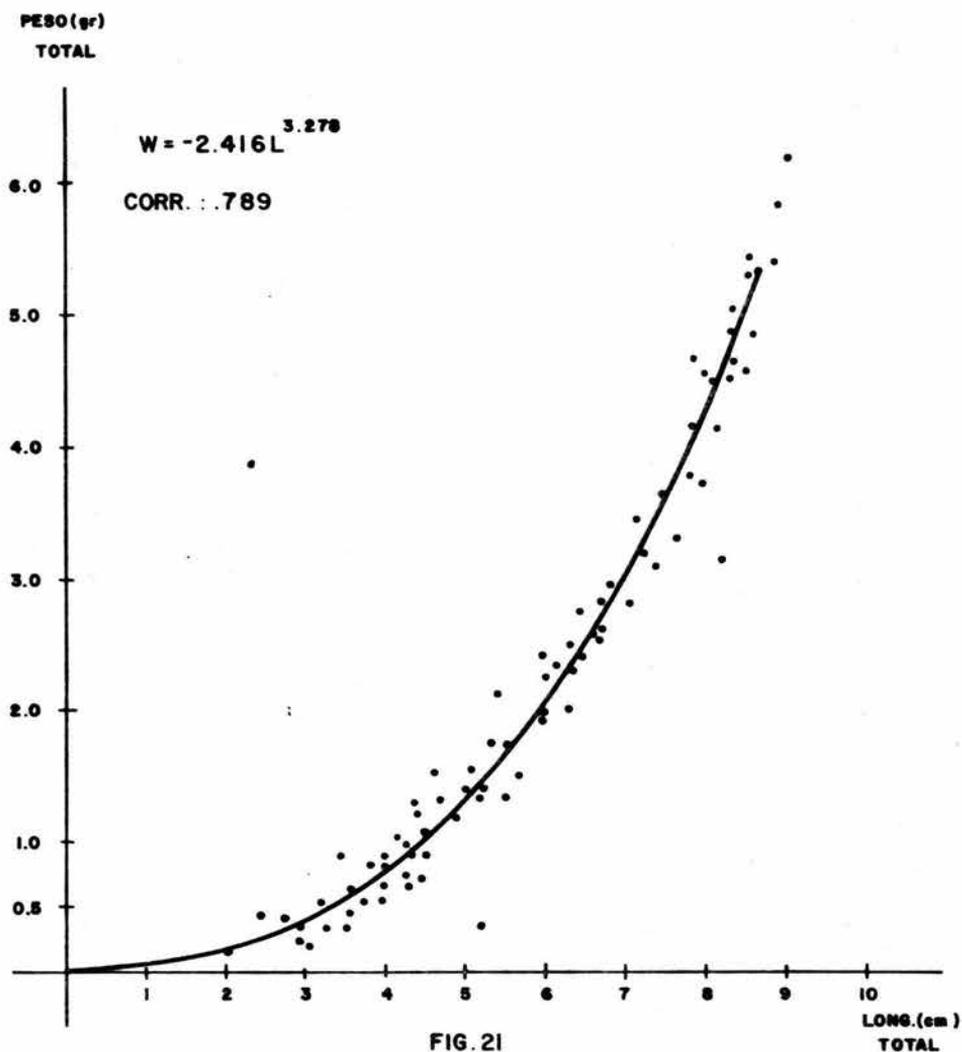


FIG. 21 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE P. AZTECUS H., EN LA ZONA DE TAMIAHUA, VER.

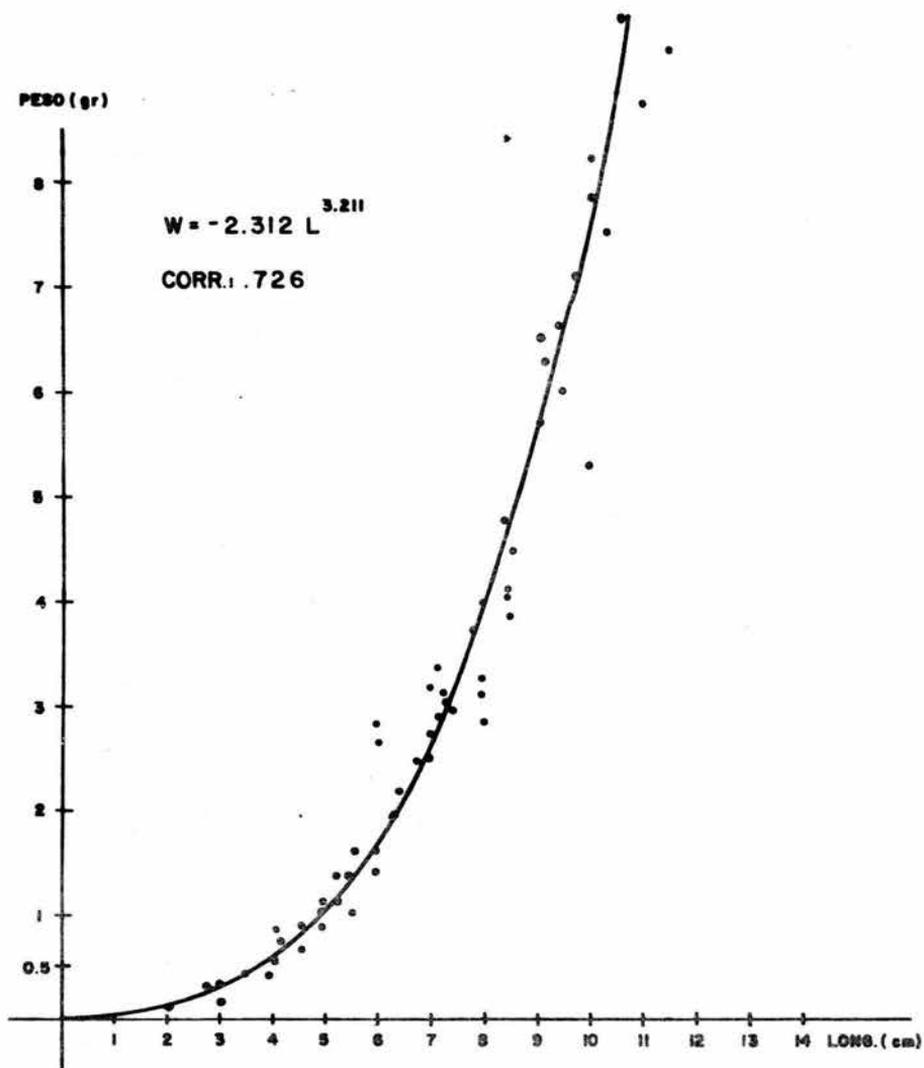


FIG. 22

FIG. 22 CORRELACION ENTRE PESO TOTAL Y LONGITUD TOTAL PARA LA ESPECIE *P. DUORARUM* N., EN LA ZONA DE TAMIAGUA, VER.

### TASA DE CRECIMIENTO

La zona de Casitas, Ver., como se mencionó anteriormente, presentó dos especies siendo: Macrobrachium acanthurus y Penaeus aztecus ésta última de acuerdo a los valores modales. (Fig. 23 y 24), presentaron las siguientes clases de edad:

<u>Penaeus aztecus</u>		Método:
<u>Clases de Edad.</u>	<u>Long.Total (Lt)</u>	<u>Petersen y Cassie.</u>
		( Lt+1).
I	3.30 cms.	4.35 cms.
II	4.35	5.05
III	5.05	5.55
IV	5.55	---

Aplicando regresión lineal a Lt y Lt+1, para posteriormente aplicar el algoritmo Loo= Ordenada al Origen sobre 1- el valor de la Pendiente. tenemos:  $Loo=2.086/1-.684=6.601$ , - el cual se consideró como la longitud máxima promedio ó valor asintótico.

Se realizó una segunda regresión considerando las clases de edad (Lt) y el resultado de  $\ln (Loo-Lt)$  sobre Loo el valor de la pendiente fué de  $-.380$  el cual se tomó como  $-K$ , - dividiendo la Ordenada la Origen con un valor de  $-.311$  con - la pendiente se obtuvo el valor de  $T_0$  siendo de  $.8184$ .(Fig.25)

De acuerdo a los valores anteriores se incorporaron al Modelo de Von Bertalanffy el cual quedó de la siguiente manera:

$$Lt= 6.601 [ 1-e^{-.380 (t+.8184)} ]$$

La curva que describe dicho modelo (Fig.26), se puede apreciar la tendencia y los valores en cada caso, sin considerar la fase larvaria que dura cerca de dos semanas. Con dicho modelo se tiene la posibilidad de conocer la longitud promedio para cada mes de edad. Esto así lo muestra la tabla

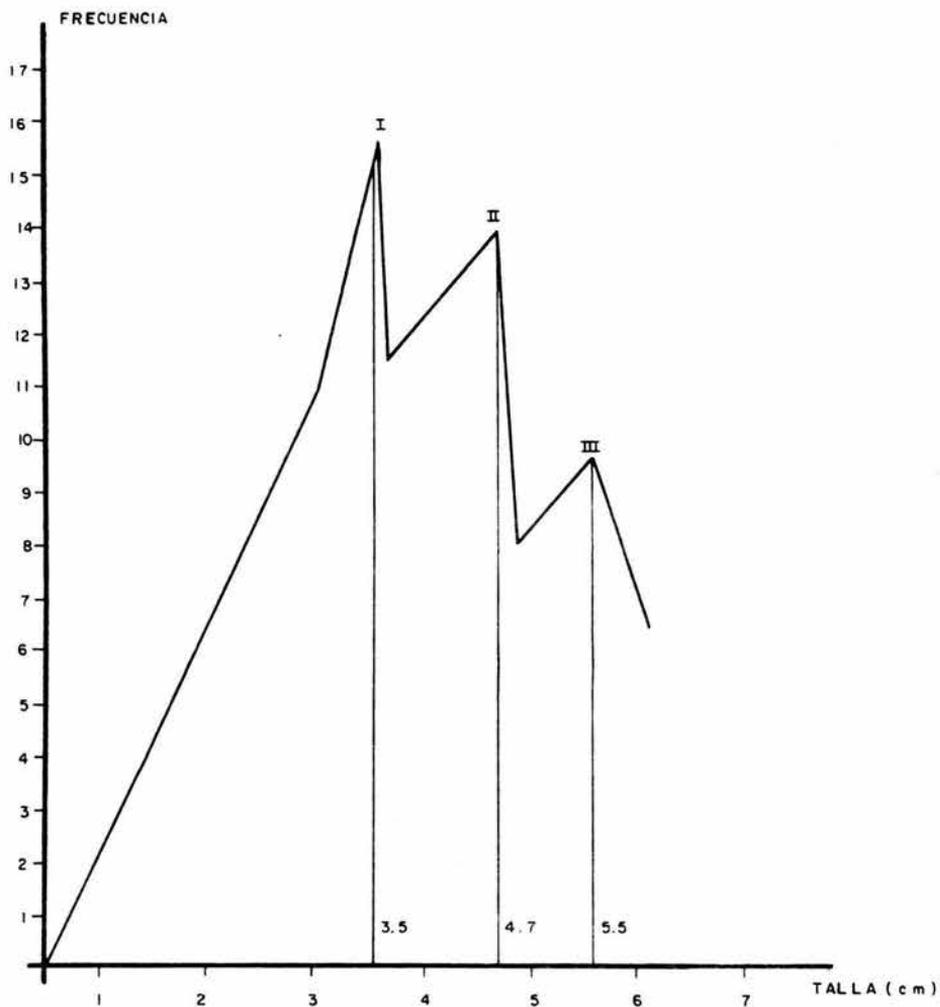


FIG. 23

FIG. 23 .- CURVAS DE FRECUENCIA MEDIANTE EL METODO DE PETERSEN , EL CUAL SE OBSERVAN LOS DIFERENTES "PICOS" O MODOS PARA ESPECIES PENAEUS AZTECUS EN LA ZONA DE CASITAS , VER .

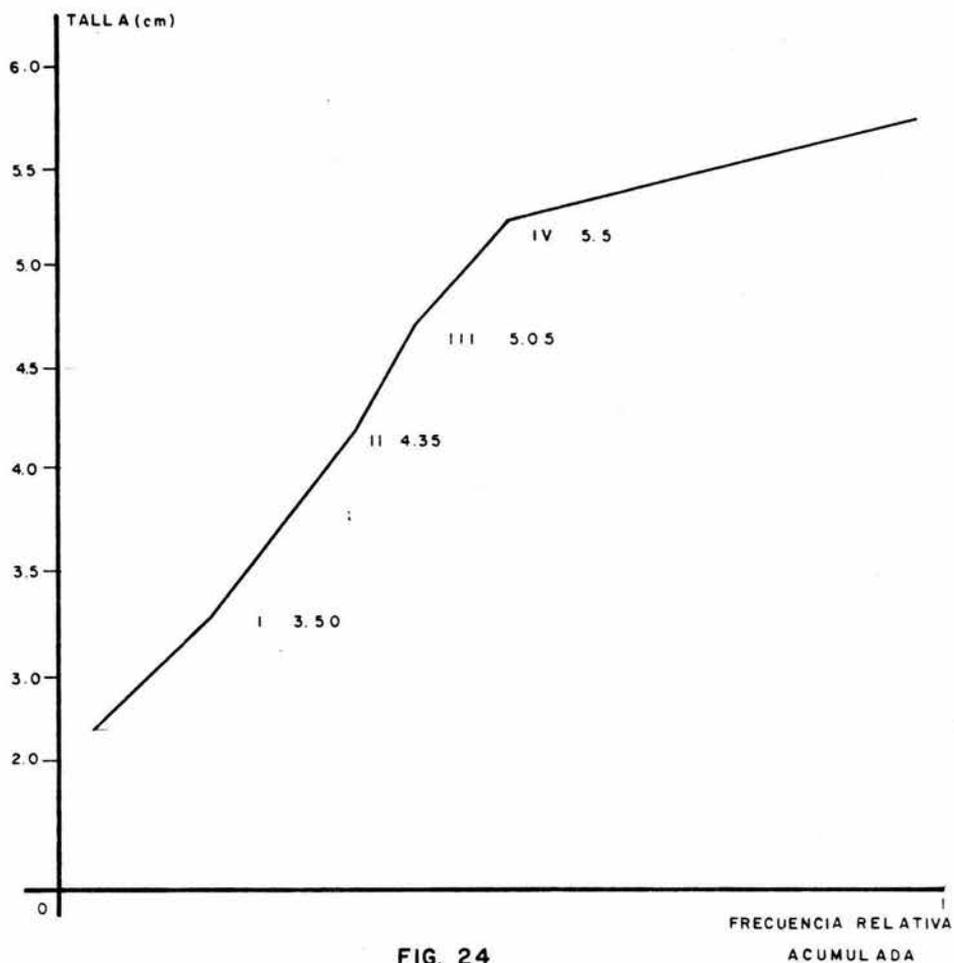


FIG. 24

FIG. 24.- FRECUENCIA DE TALLAS MEDIANTE EL METODO DE CASSIE EN PAPEL PROBABILIDAD PARA LA ESPECIE PENAEUS AZTECUS EN LA ZONA DE CASITAS, VERACRUZ.

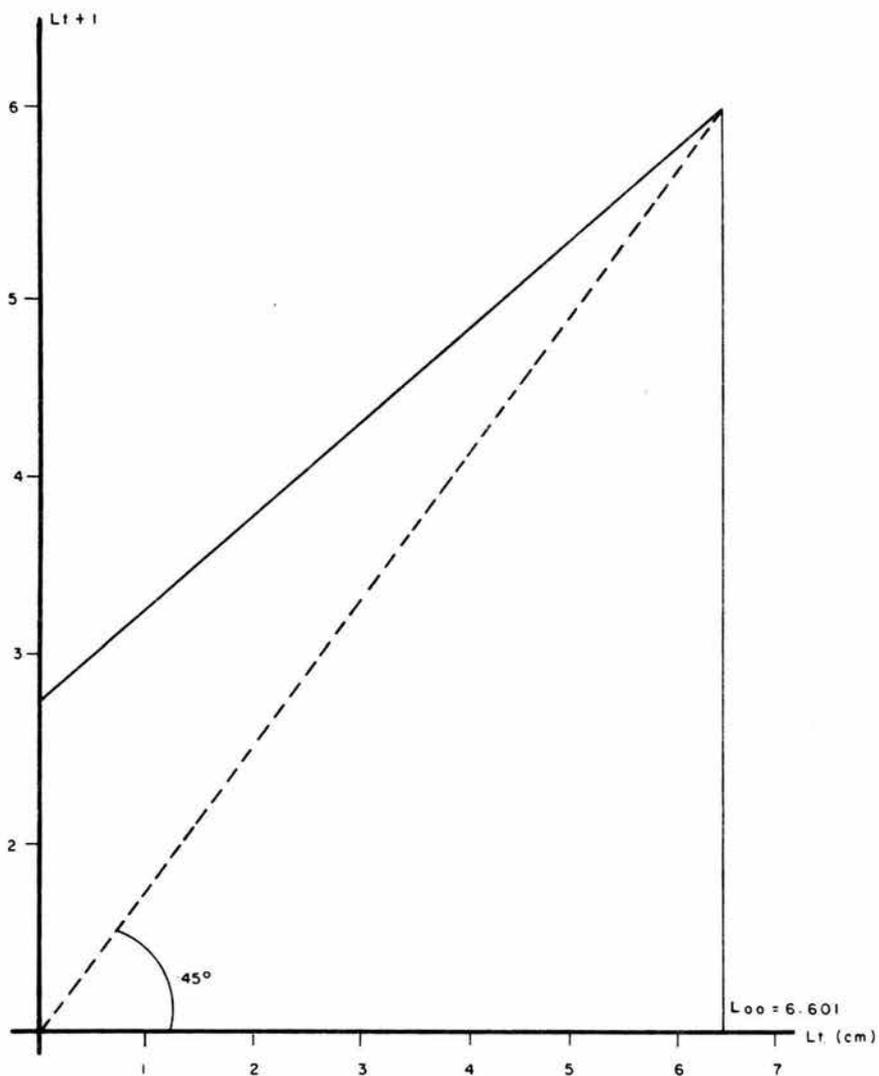


FIG. 25

FIG. 25.- REPRESENTACION GRAFICA DE FORD-WALFORD PARA LA OBTENCION DE LA LONGITUD MAXIMA PROMEDIO O LONGITUD ASINTOTICA ( $L_{\infty}$ ) PARA LA ESPECIE PENAEUS AZTECUS EN LA ZONA DE CASITAS, VER.

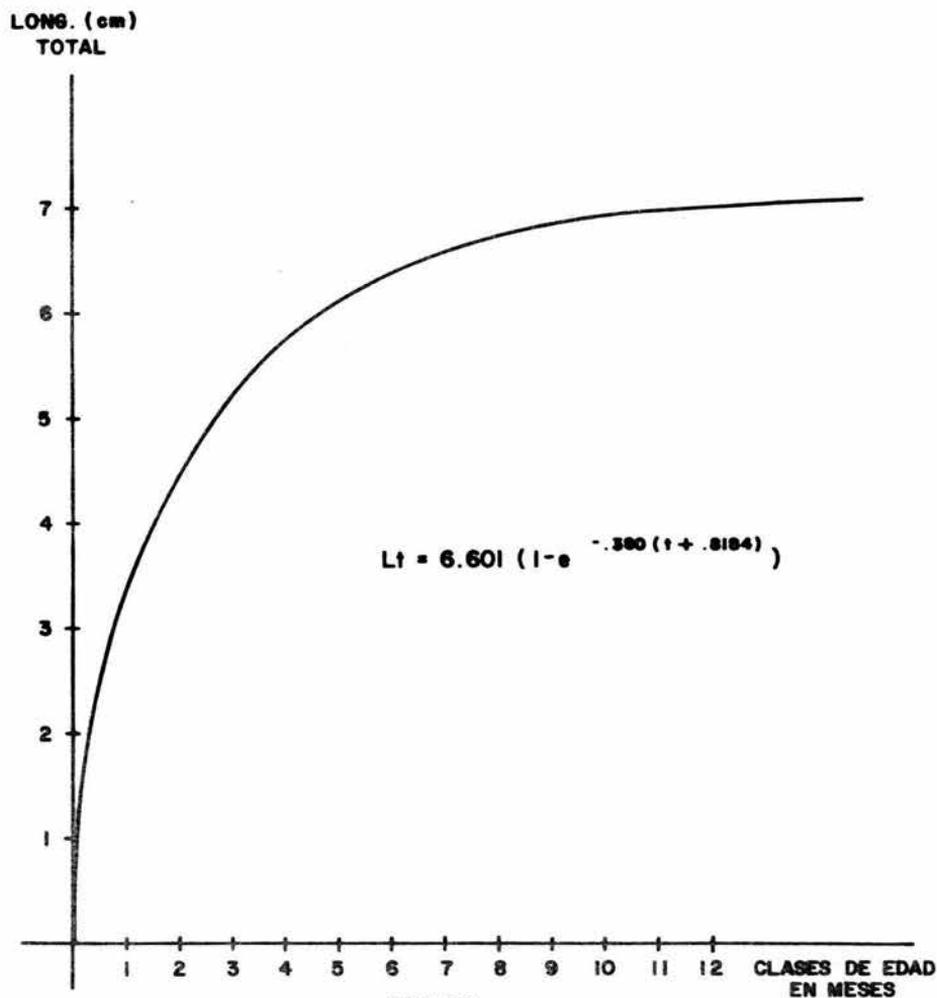


FIG. 26

FIG. 26 CURVA DE CRECIMIENTO SEGUN EL MODELO DE VON BERTALANFFY PARA PENAEUS AZTECUS EN LA ZONA DE CASITAS, VER.

siguiente en donde se puede observar la longitud e incrementos conforme a la edad.

<u>Edad meses</u>	<u>Longitud</u>	<u>Longitud Esperada</u>	<u>Incremento.</u>
1	3.29 cm	3.30 cm.	1.046
2	4.33	4.35	.715
3	5.05	5.05	.489
4	5.54	5.55	.334
5	5.87		.229
6	6.10		.160
7	6.26		.01
8	6.36		.08
9	6.44		.05
10	6.49		---

Macrobrachium acanthurus

Método: Cassie.

Se tienen las siguientes clases de edad de acuerdo a -- sus puntos de inflexión (Fig. 27).

<u>Clases de Edad.</u>	<u>Longitud Total (Lt)</u>	<u>(Lt+1).</u>
I	5.05	8.05
II	8.05	11.55
III	11.55	13.55
IV	13.55	--

Aplicando regresión lineal a Lt y Lt+1 y la fórmula --  $Loo = 0. \text{Origen} / 1 - \text{Pendiente}$ , se tiene que  $Loo = 41596 / 1 - .838 = 25.676$

Una segunda regresión considerando las clases de edad - Lt y Ln  $(Loo - Lt) / Loo$  el valor de la pendiente fué de -.1813 el cual se tomó como -K dividiendo la 0. Origen con un valor de -.0320 se obtuvo  $To = .17650$ .

El Modelo de Von Bertalanffy quedó de la siguiente manera:

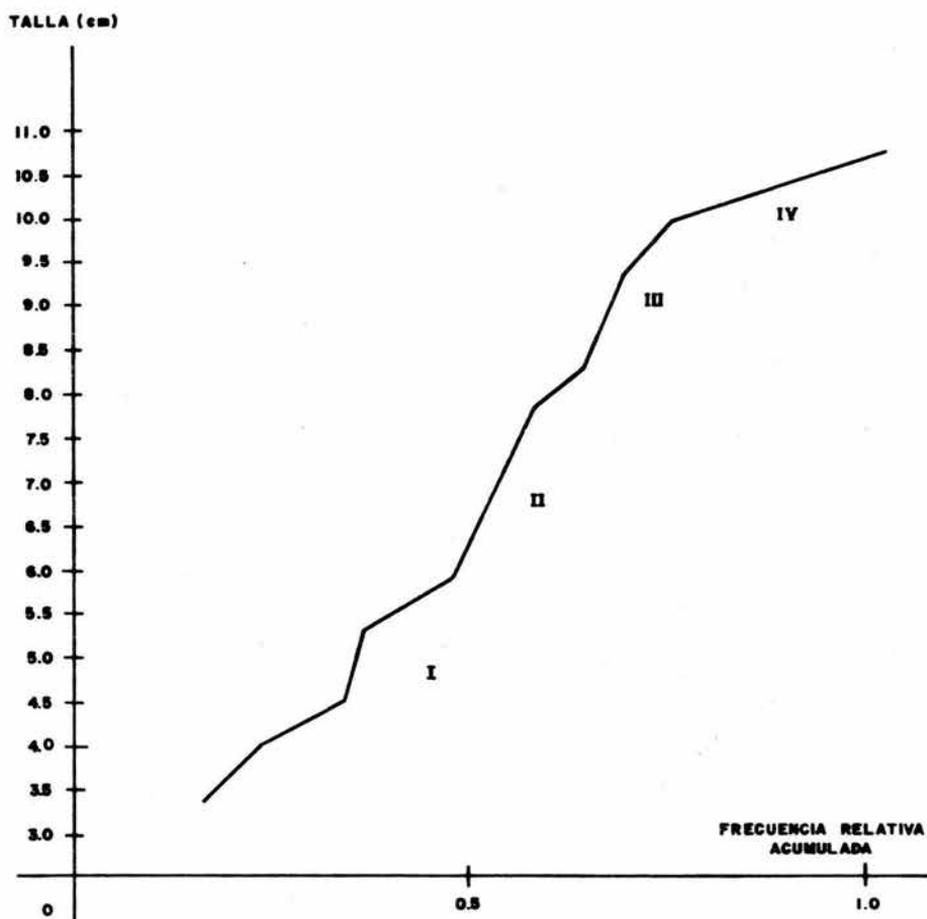


FIG. 27

FIG. 27 FRECUENCIA DE TALLAS MEDIANTE EL METODO DE CASSIE PARA LA ESPECIE M. ACANTHURUS EN LA ZONA DE CASITAS, VER.

$$L_t = 25.676 [ 1 - e^{-.1813 (t+.17650)} ]$$

La curva que describe dicho modelo (Fig.28) se puede apreciar la tendencia y los valores observados.

<u>Edad meses</u>	<u>Longitud</u>	<u>Longitud Esperada</u>	<u>Incremento.</u>
1	4.93	5.05	3.44
2	8.37	8.05	2.87
3	11.24	11.55	2.39
4	13.63	13.55	1.99
5	15.62		1.67
6	17.29		1.39
7	18.68		1.16
8	19.84		.97
9	20.81		.80
10	21.61		.43

Para el estero de Tecolutla se tiene a las siguientes especies:

Macrobrachium acanthurus

Método: Petersen.

Se tiene las siguientes clases de edad, de acuerdo a sus valores modales: (Fig.29).

<u>Clases de Edad.</u>	<u>Longitud Total (Lt)</u>	<u>(Lt+1).</u>
I	2.25	3.75
II	3.75	4.75
III	4.75	---

Aplicando regresión lineal a Lt Y Lt+1 y la fórmula antes mencionada tenemos que  $L_{oo} = 2.25 / 1 - .666 = 6.736$

Una segunda regresión considerando los elementos citados en anterioridad se tiene el valor de la Pendiente fué de  $-.407$ ; dividiendo la O. Origen con un valor de  $.001$  con  $-K$  obtenemos el valor de  $T_o$  que fué de  $-.0024$ .

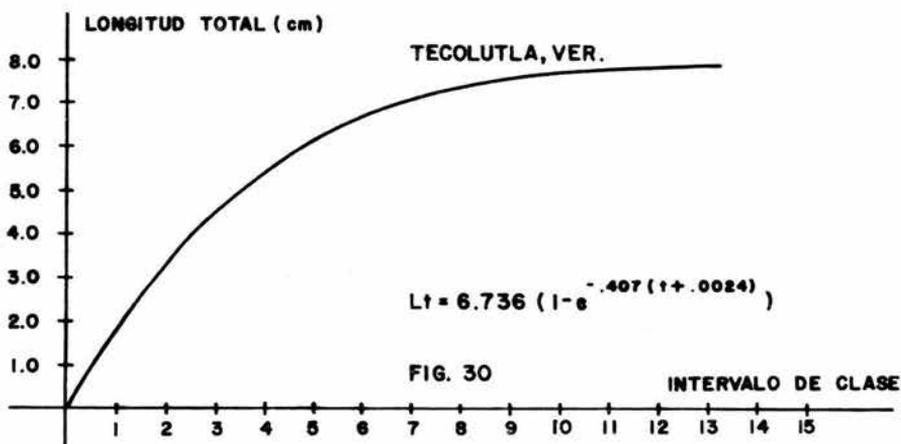
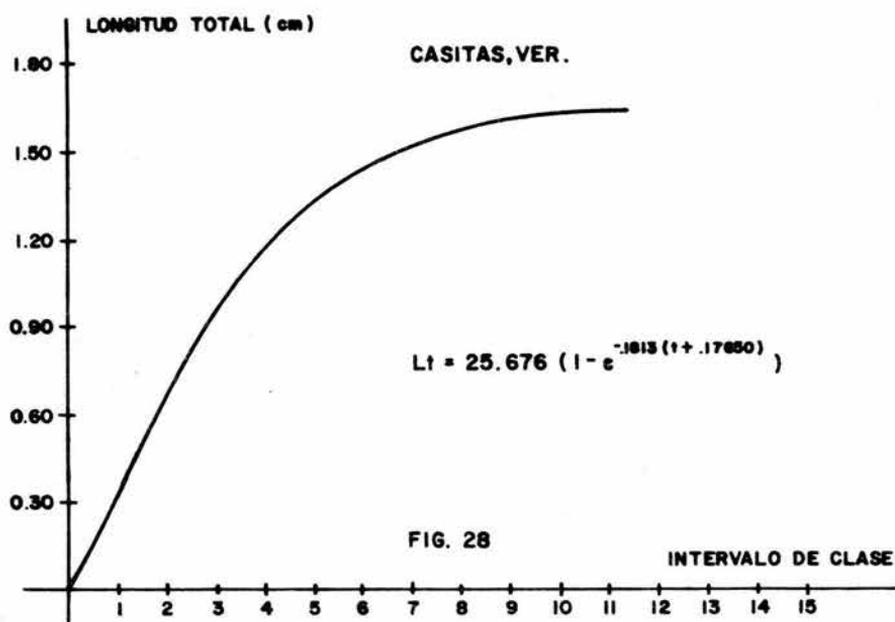


FIG. 28 Y 30 CURVAS DE CRECIMIENTO SEGUN EL MODELO DE VON BERTALANFFY PARA M. ACANTHURUS EN LAS ZONAS DE CASITAS, VER. Y TECOLUTLA, VER., RESPECTIVAMENTE.

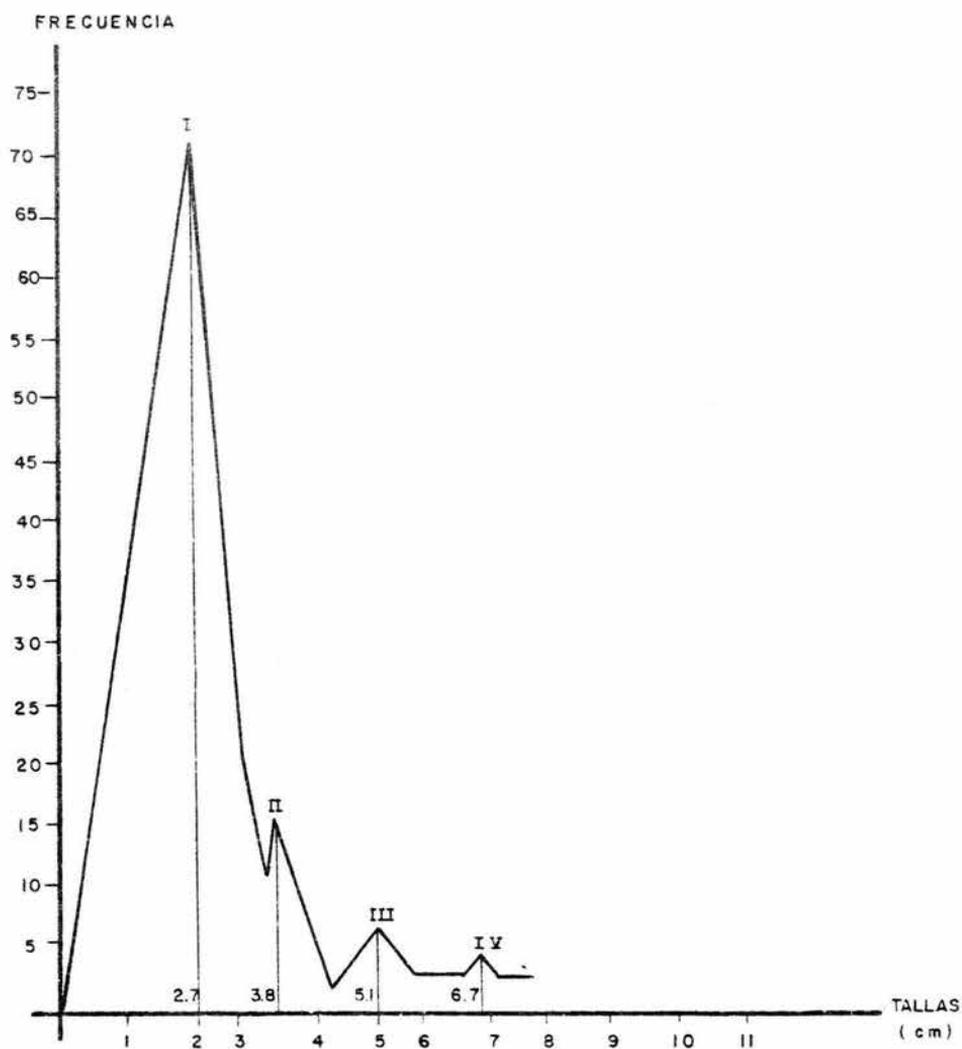


FIG. 29

CURVA DE FRECUENCIA DE TALLAS MEDIANTE EL METODO DE PETERSEN EL CUAL SEÑALA LOS VALORES, MODALES SELECCIONADOS COMO CLASE DE EDAD PARA LA ESPECIE M. ACANTHURUS EN TECOLUTLA, VER.

El modelo quedó de la siguiente manera:

$$L_t = 6.736 [1 - e^{-.407 (t + .0024)}]$$

La curva que describe dicho modelo (Fig.30) muestra la tendencia y los valores observados. Así lo demuestra la tabla siguiente:

<u>Edad meses.</u>	<u>Longitud</u>	<u>Longitud Esperada</u>	<u>Incremento.</u>
1	2.24	2.00	1.50
2	3.74	3.50	1.00
3	4.74	4.40	.77
4	5.51	5.20	.34
5	5.85		.29
6	6.14		.20
7	6.34		.13
8	6.47		.06
10	6.62		.08

Para la zona de Tamiahua, Ver., tenemos a las siguientes especies:

Macrobrachium acanthurus

Método: Cassie.

Se tienen las siguientes clases de edad de acuerdo a sus puntos de inflexión: (Fig.31).

<u>Clase de Edad.</u>	<u>Longitud Total (Lt)</u>	<u>(Lt+1).</u>
I	2.30	3.05
II	3.05	3.55
III	3.55	---

Aplicando regresión lineal a  $L_t$  y  $L_{t+1}$  y a la fórmula mencionada para las dos zonas anteriores tenemos que  $L_{00} = 1.15 / 1 - .666 = 4.52$

Una segunda regresión considerando que, también los -

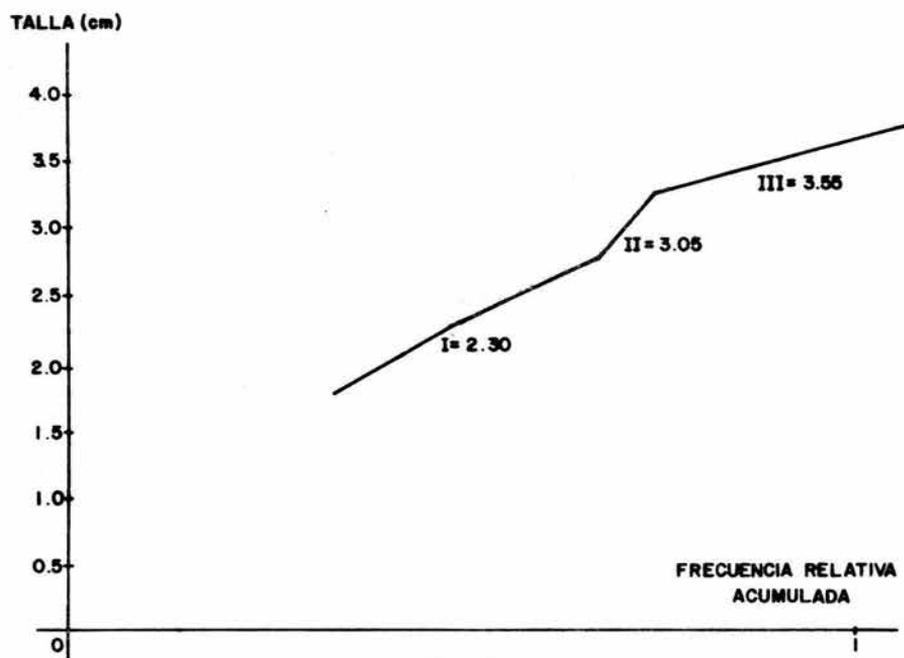


FIG. 31

FIG. 31

FRECUENCIA DE TALLAS MEDIANTE EL METODO DE CASSIE PARA LA ESPECIE M. ACANTHURUS EN LA ZONA DE TAMIAHUA, VER.

casos anteriores tenemos que el valor de la pendiente fué - de  $-.279$ ; dividiendo la O. Origen con un valor de  $-1.089$  -- con  $-K$  obtenemos el valor de  $T_0$  que fué de  $3.903$ .

El Modelo quedó de la siguiente manera:

$$L_t = 4.52 [1 - e^{-.279 (t+3.903)}]$$

La curva que describe dicho modelo (Fig.32) muestra la tendencia y los valores observados. Así lo muestra la siguiente tabla:

<u>Edad meses.</u>	<u>Longitud.</u>	<u>Longitud Esperada.</u>	<u>Incremento</u>
I	3.30	2.30	.30
2	3.60	3.05	.20
3	3.80	3.55	.20
4	4.00		.10
5	4.10		.10
6	4.20		.20
7	4.40		.10
8	4.30		.20
9	4.50		.10
10	4.40		---

P. Pugio

Método: Cassie.

Se tienen las siguientes clases de edad de acuerdo a sus puntos de inflexión (Fig.33).

<u>Clases de Edad.</u>	<u>Longitud total (Lt)</u>	<u>(Lt+1).</u>
I	2.55	4.05
II	4.05	5.30
III	5.30	---

Aplicando regresión lineal a  $L_t$  y  $L_{t+1}$  y la fórmula -

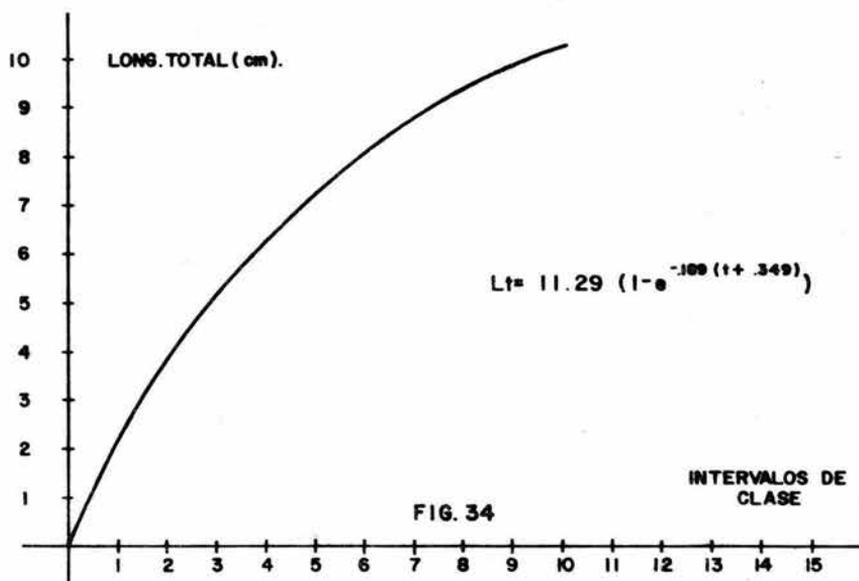
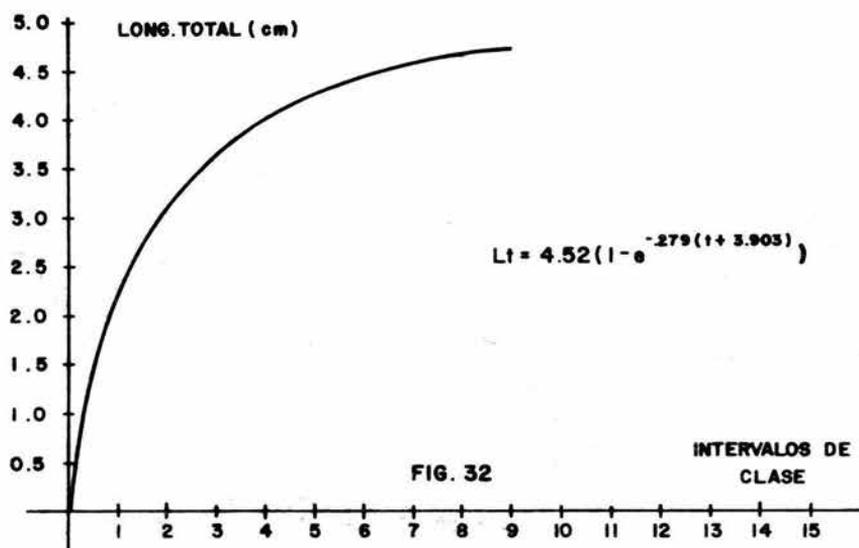


FIG. 32 Y 34 CURVAS DE CRECIMIENTO SEGUN EL MODELO DE VON BERTALANFFY PARA M. ACANTHURUS Y P. PUGIO EN TAMIAHUA, VER., RESPECTIVAMENTE.

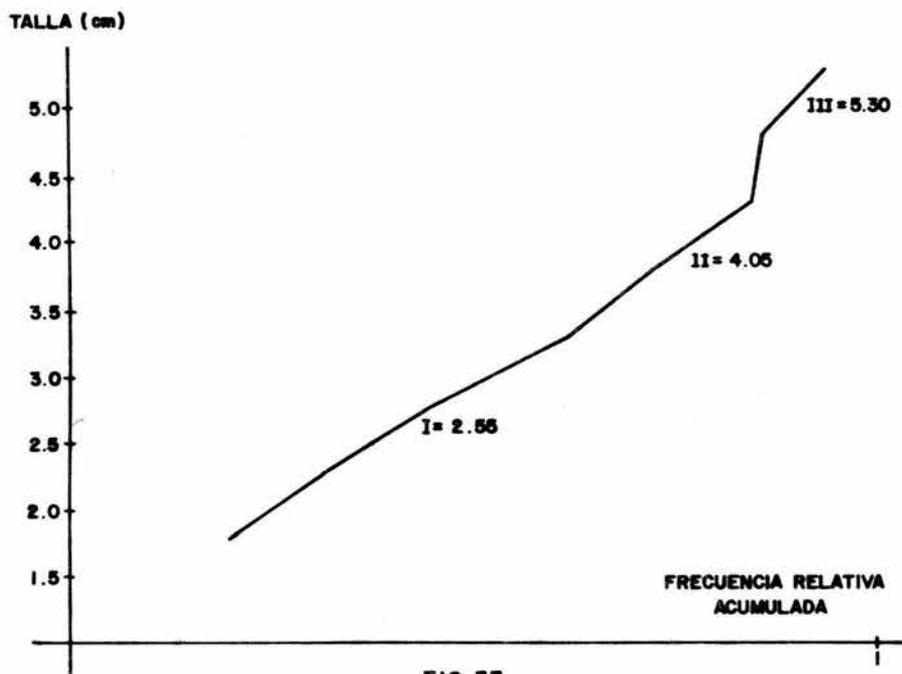


FIG. 33

FIG. 33 FRECUENCIA DE TALLAS MEDIANTE EL METODO DE CASSIE PARA LA ESPECIE P. PUJIO EN LA ZONA DE TAMIAHUA, VER.

mencionada en los casos anteriores tenemos:  $L_{00} = 1.92/1 - .830 = 11.29$ .

Una segunda regresión considerando los elementos anteriores tenemos que el valor de la pendiente es de  $-.189$ ; - dividiendo la O. Origen con un valor de  $-.066$  con  $-K$  obtenemos el valor de  $T_0$  que fué de  $.349$ .

El modelo quedó de la siguiente manera:

$$L_t = 11.29 [ 1 - e^{-.189 (t + .349)} ]$$

La curva que describe dicho modelo (Fig.34) muestra la tendencia y los valores observados.

Así lo muestra la siguiente tabla:

<u>Edad meses.</u>	<u>Longitud.</u>	<u>Longitud Esperada.</u>	<u>Incremento.</u>
I	2.54	2.55	1.50
2	4.04	4.05	1.20
3	5.20	5.30	1.10
4	6.30		.80
5	7.10		.80
6	7.80		.70
7	8.40		.50
8	8.90		.40
9	9.30		.30
10	9.60		---

Palaemonetes vulgaris.

Método: Cassie.

Se tiene las siguientes clases de edad de acuerdo a sus puntos de inflexión (Fig. 35).

<u>Clases de Edad.</u>	<u>Longitud total (Lt)</u>	<u>(Lt+1).</u>
I	1.52	2.30
II	2.30	3.05
III	3.05	3.80
IV	3.80	---

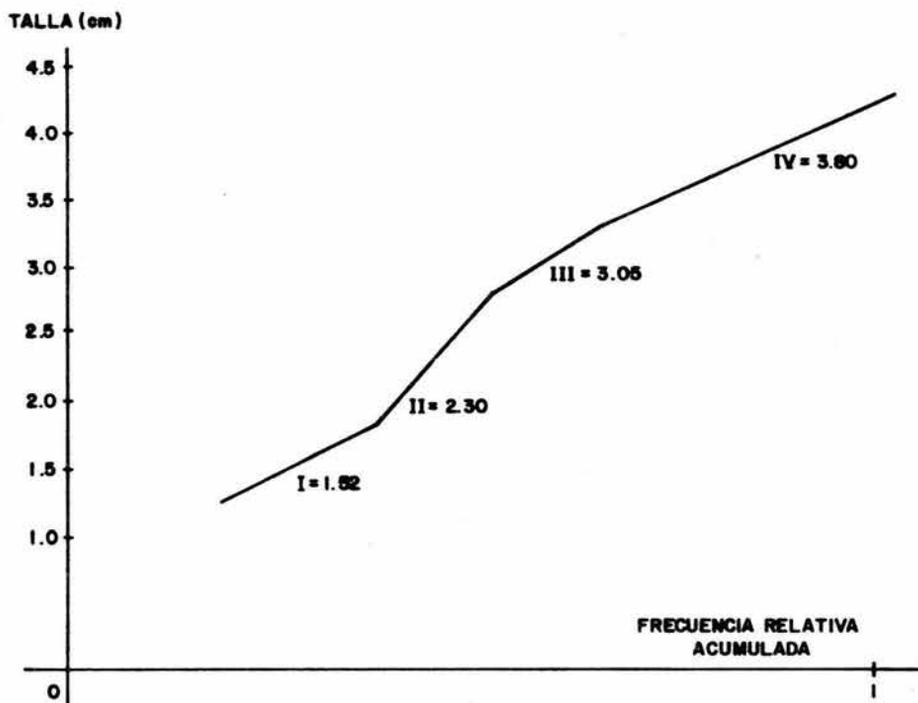


FIG. 35

FIG. 35 FRECUENCIA DE TALLAS MEDIANTE EL METODO DE CASSIE PARA LA ESPECIE P. VULGARIS EN LA ZONA DE TAMIAHUA, VER.

Aplicando regresión lineal  $L_t$  y  $L_{t+1}$  y la fórmula mencionada en los espacios anteriores tenemos:  $L_{00}=0.805/1-.980=40.25$ .

Una segunda regresión considerando los elementos anteriores tenemos que el valor de la pendiente es de  $-.020$ ; dividiendo la ordenada al origen con un valor de  $.805$  con  $-k$  obtenemos el valor de  $T_0$  que fué de  $.9030$  el modelo quedó.

$$L_t = 40.25 [1 - e^{-.020 (t + .9030)}]$$

La curva que describe dicho modelo (Fig.36) muestra la tendencia y los valores observados. Así lo muestra la tabla siguiente:

Edad meses	Longitud	Longitud Esperada	Incremento
1	1.51	1.52	0.77
2	2.29	2.30	.75
3	3.05	3.05	.74
4	3.79	3.80	.72
5	4.52		.71
6	5.24		.70
7	5.94		.68
8	6.62		.67
9	7.30		.65
10	7.50		.20

Penaeus aztecus.

Método Cassie.

Se tienen las siguientes clases de edad de acuerdo a sus puntos de inflexión (Fig.37).

<u>Clases de Edad.</u>	<u>Longitud total (Lt)</u>	<u>(Lt+1)</u>
I	2.55	4.05
II	4.05	5.35
III	5.35	7.05

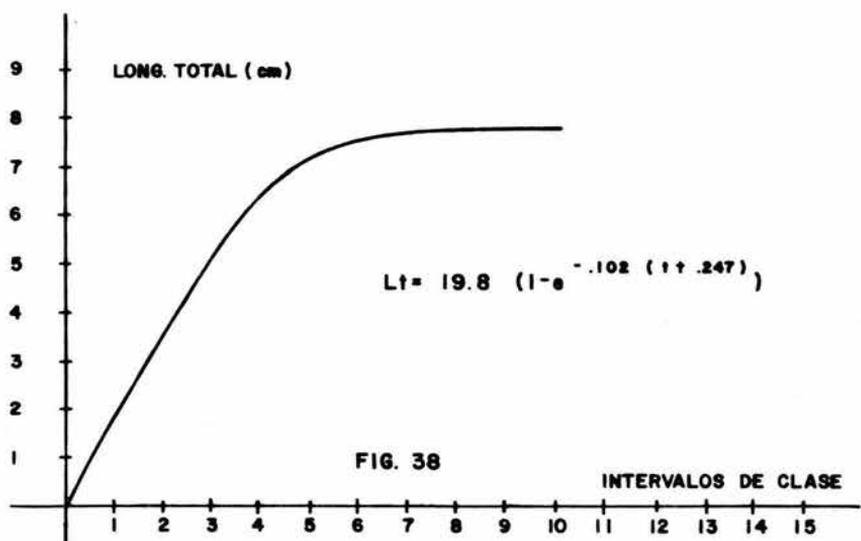
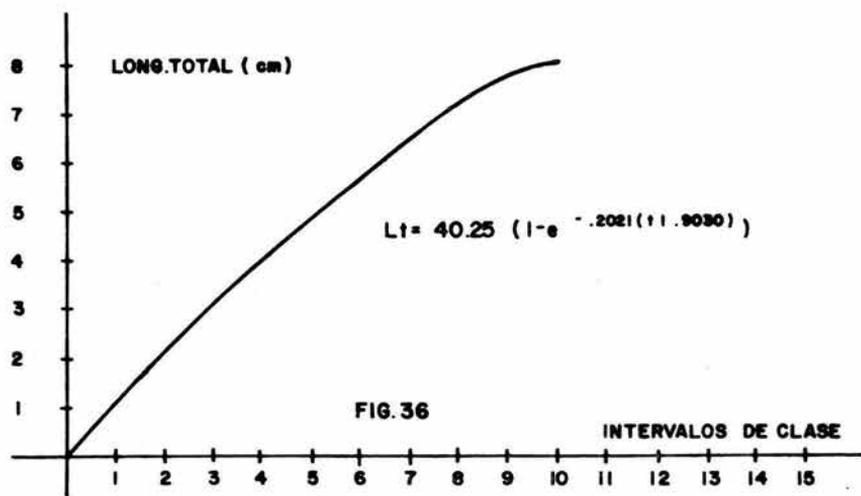


FIG. 36 Y 38 CURVAS DE CRECIMIENTO SEGUN EL MODELO DE VON BERTALANFFY PARA P. VULGARIS Y P. AZTECUS, RESPECTIVAMENTE, EN TAMAHUA, VER.

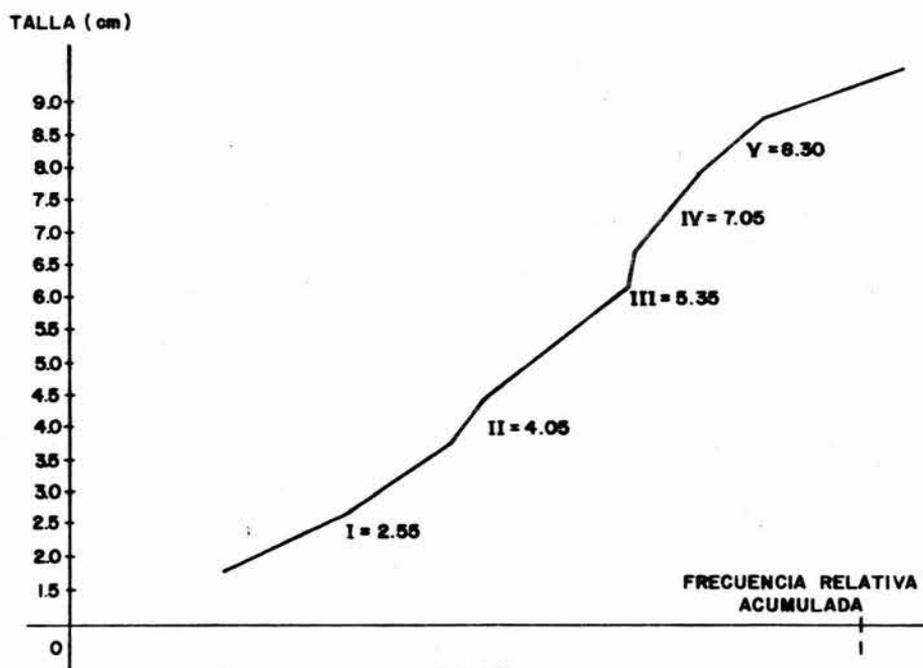


FIG. 37

FIG. 37 FRECUENCIA DE TALLAS MEDIANTE EL METODO DE CASSIE PARA LA ESPECIE P. AZTECUS EN LA ZONA DE TAMIHUA, VER.

<u>Clases de Edad.</u>	<u>Longitud total (Lt)</u>	<u>(Lt+1)</u>
IV	7.05	8.30
V	8.30	---

Aplicando regresión lineal a Lt y Lt+1 y la fórmula utilizada en los casos anteriores tenemos que  $L_{oo}=1.97/1-'.981=19.80$ .

Una segunda regresión considerando, también, los elementos anteriores se tienen que el valor de la pendiente -- fué de  $-.102$ ; dividiéndolo con la Ordenada al origen con un valor de  $-.0252$  obtenemos el valor de To que es de  $.247$

El modelo quedó de la siguiente manera:

$$L_t = 19.8 [1 - e^{-.102 (T+.247)}]$$

La curva que describe dicho modelo (Fig.38) muestra la tendencia y los valores observados. Así lo muestra la tabla:

<u>Edad meses</u>	<u>Longitud</u>	<u>Longitud esperada</u>	<u>Incremento</u>
1	2.36	2.55	1.70
2	4.05	4.05	1.50
3	5.58	5.35	1.30
4	6.90	7.05	1.30
5	8.20	8.30	1.10
6	9.30		1.00
7	10.30		.90
8	11.20		.80
9	12.00		.80
10	12.80		---

Penaeus aztecusMétodo: Cassie

Se tienen las siguientes clases de edad, de acuerdo a sus puntos de inflexión (Fig.39).

<u>Clases de edad</u>	<u>Longitud total (Lt)</u>	<u>(Lt+1).</u>
I	2.80	4.50
II	4.50	6.00
III	6.00	7.50
IV	7.50	8.80
V	8.80	---

Aplicando regresión lineal a Lt y Lt+1 y la fórmula -- utilizada tenemos que  $L_{oo} = 1.90/1-.922 = 24.3$

Una segunda regresión lineal considerando los casos -- anteriores, se tienen que el valor de la pendiente o -k fué de -.081 dividiendo este con la Ordenada al Origen con un -- valor de -.039 se obtuvo el valor de to siendo de .481

Incorporándolo en el método quedó:

$$Lt = 24.3 [1 - e^{-.081(t=.481)}]$$

La curva que describe dicho modelo (Fig.40) muestra -- la tendencia y los valores observados, véase tabla:

<u>Edad meses</u>	<u>Longitud</u>	<u>Long.esperada</u>	<u>Incremento</u>
1	2.70	2.80	1.70
2	4.40	4.50	1.50
3	5.90	6.00	1.40
4	7.30	7.50	1.20
5	8.70	8.80	1.20
6	9.90		1.10
7	11.00		1.00

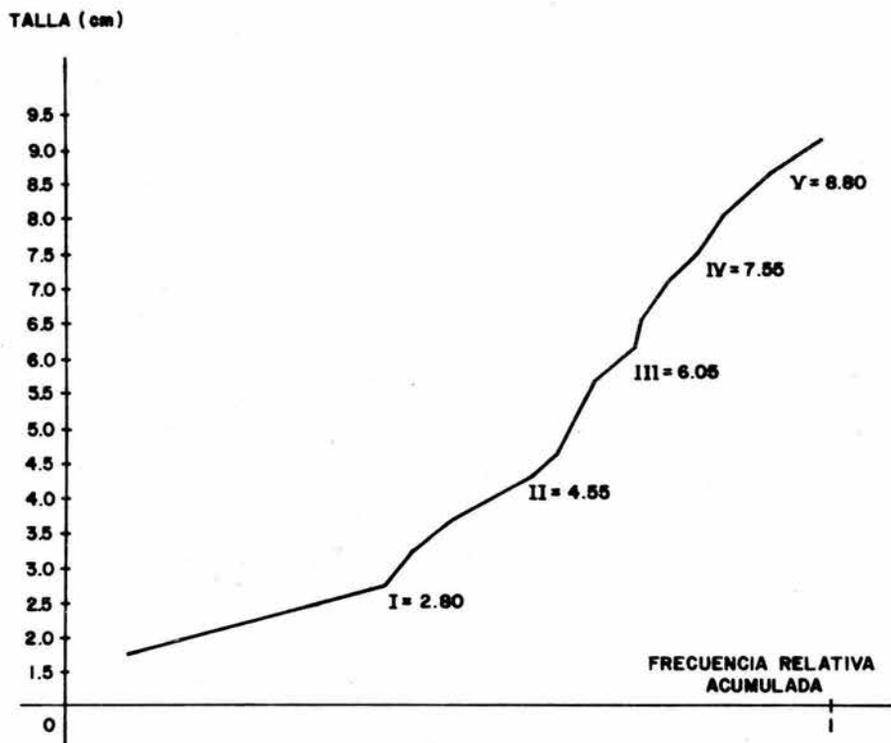


FIG. 39

FIG. 39 FRECUENCIA DE TALLAS MEDIANTE EL METODO DE CASSIE PARA LA ESPECIE P. AZTECUS EN LA ZONA DE TAMIAHUA, VER.

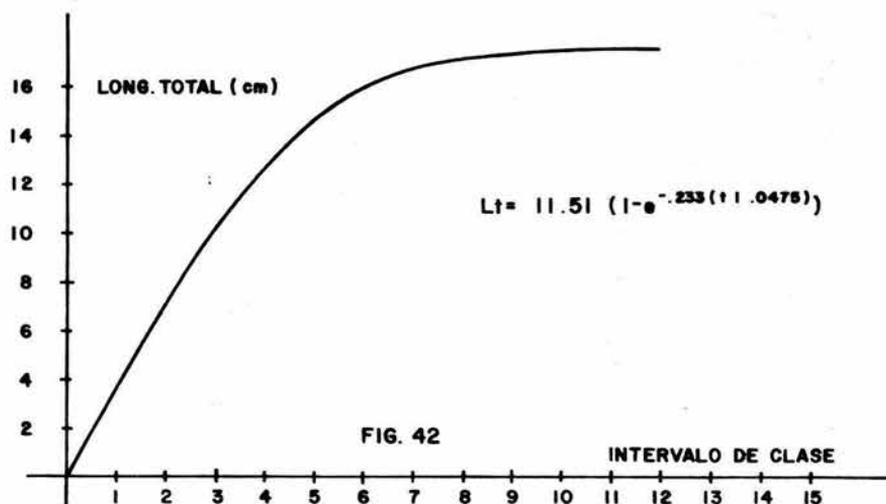
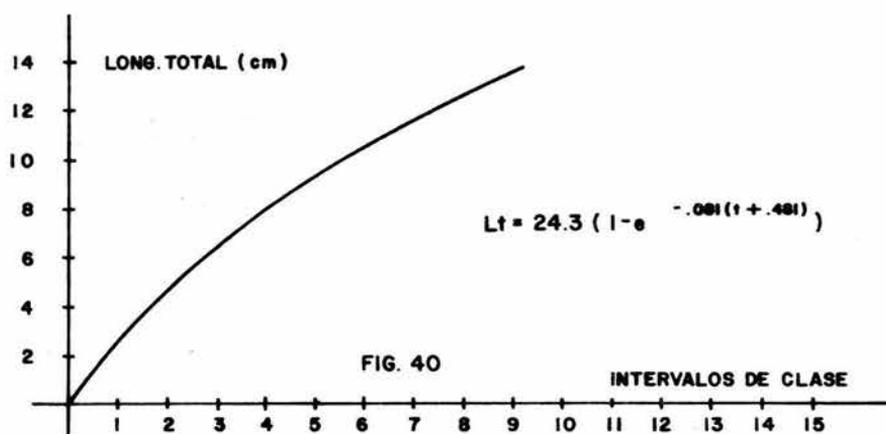


FIG. 40 Y 42 CURVAS DE CRECIMIENTO SEGUN EL MODELO DE VON BERTALANFFY PARA P. AZTECUS Y P. DUORARUM EN TAMIAHUA, VER., RESPECTIVAMENTE.

<u>Edad meses</u>	<u>Longitud</u>	<u>Long.esperada</u>	<u>Incremento</u>
8	12.00		1.00
9	13.00		.90
10	13.90		---

Penaeus duorarum

Método: Cassie.

Se tienen las siguientes clases de edad, de acuerdo a las gráficas y sus puntos de inflexión: (Fig.41).

<u>Clases de Edad</u>	<u>Longitud total (Lt)</u>	<u>(Lt+1)</u>
I	2.30 cm.	4.20
II	4.20	6.00
III	6.00	7.61
IV	7.61	---

Aplicando regresión lineal a Lt y Lt+1 y la fórmula - utilizada tenemos que  $L_{oo}=2.49/1=.785=11.58$

Una segunda regresión considerando los casos anteriores, se tiene que el valor de la pendiente fué de  $-.233$ ; dividiendo este último con la Ordenada al Origen con un valor de  $-.011$  tenemos el valor de  $T_0$  que fué de  $0.47$ .

Incorporándolo en el modelo quedó:

$$L_t = 11.51 [1 - e^{-.233(t+0.47)}]$$

La curva que describe dicho modelo (Fig.42) muestra la tendencia y los valores observados. Así lo muestra la tabla siguiente:

<u>Edad meses</u>	<u>Longitud</u>	<u>Long.esperada</u>	<u>Incremento</u>
1	2.48	2.30	1.80
2	4.36	4.20	1.50
3	5.80	6.00	1.40
4	7.00	7.10	1.20

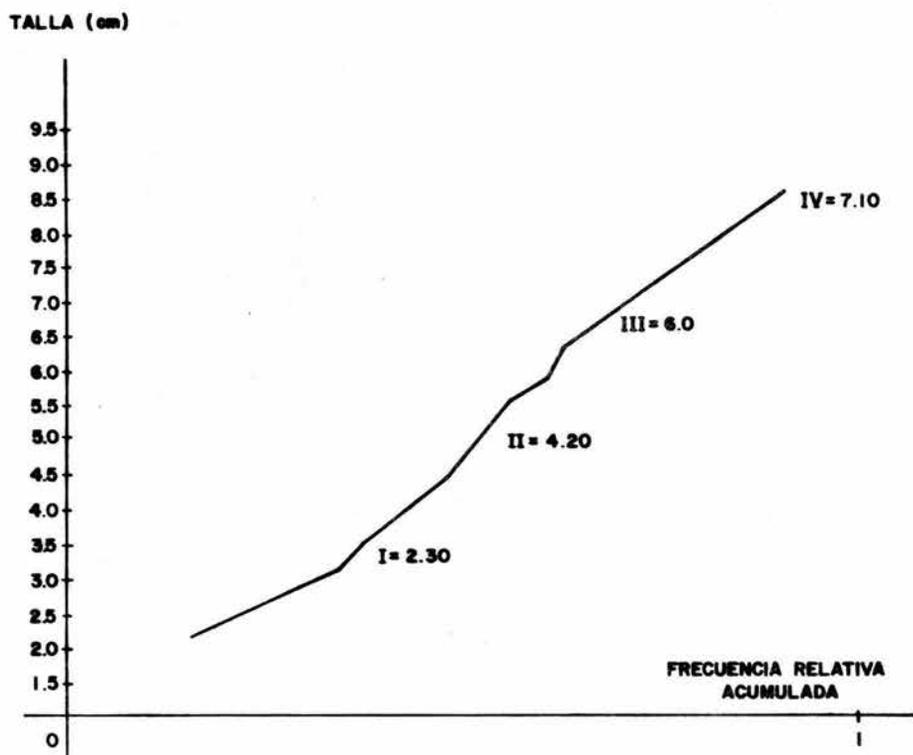


FIG. 41

FIG. 41 FRECUENCIA DE TALLAS MEDIANTE EL METODO DE CASSIE PARA LA ESPECIE P. DUORARUM EN LA ZONA DE TAMIAMUA, VER.

<u>Edad meses</u>	<u>Longitud</u>	<u>Long.esperada</u>	<u>Incremento</u>
5	7.95		.90
6	8.60		.60
7	9.20		.50
8	9.70		.40
9	10.10		.20
10	10.30		---

## PARAMETROS FISICOQUIMICOS

Los resultados obtenidos durante el ciclo anual para el comportamiento hidrológico del sistema de Casitas, Ver., muestra lo siguiente:

La temperatura del agua media fué de 26.8°C, con una máxima de 36.5°C y una mínima de 20.2°C.

El valor máximo de oxígeno fué de 10.41 p.p.m., el mínimo de 4.69 p.p.m., obteniendo un promedio anual de 6.7ppm.

Con respecto a los valores de salinidad el valor máximo fué de 12.3°/° y la mínima de 3.2°/°.

El promedio del contenido de Materia Orgánica en los sedimentos fué de 9.86% en tanto que la máxima cantidad que se encontró fué de 1.30% y la mínima de 0.37%.

Finalmente la transparencia promedio fué de 24.2cms, -- con una máxima de 54.4cms. y una mínima de 0.59 cms.(Fig.43).

Para el estero de Tecolutla se tienen los siguientes valores:

La temperatura del agua media fué de 25.5°C con una -- máxima de 30.0°C y una mínima de 17.83°C.

El valor máximo de oxígeno fué de 11.38 p.p.m. y el -- valor mínimo de 4.9 p.p.m., obteniendo un promedio anual de 7.3 p.p.m.

Con respecto a la salinidad, el máximo valor fué de -- 5.27°/° y la mínima de 1.16°/°.

La transparencia promedio fué de 51.78cms., con una --

máxima de 96.9 cms.y una mínima de 30.15 cms.

La profundidad tiene una máxima de 4.00 mts., con un - valor mínimo de 2.60cms, con un promedio anual de 30.15cms. (Fig.44).

Para la Laguna de Tamiahua tenemos:

La temperatura del agua media fué de 23.5°C con una -- máxima de 30.75°C y una mínima en invierno de 2.8°C.

Para el oxígeno disuelto fué de 10.0 p.p.m. el mínimo de 4.7 p.p.m., obteniendo un promedio anual de 6.08 p.p.m.

Con respecto a la salinidad del sistema el valor máximo fué de 13.7°/°° y la mínima de 4.0°/°°.

Para el índice de Potencia de hidrógeno (Ph) el promedio anual fué de 7.5 con una máxima de 8.32 y una mínima de 6.08.

Por último, el índice de Materia Orgánica en el sustrato tenemos que el promedio fué de 7.5%, en tanto, la máxima cantidad que se encontró fué de 8.24% y la mínima de 6.5%. - (Fig.45).

GRAFICA DE PARAMETROS  
FISICOQUIMICOS

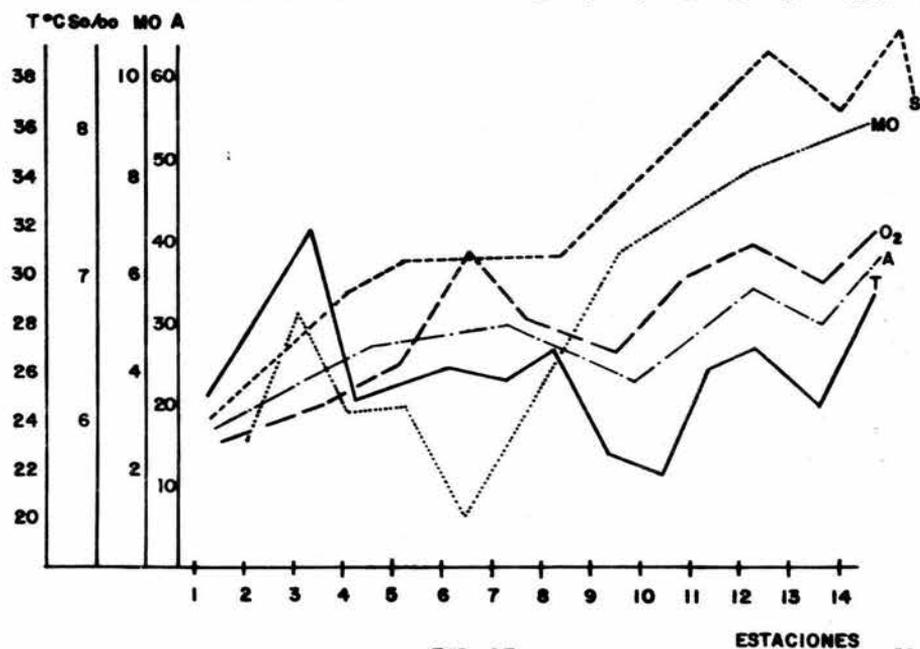
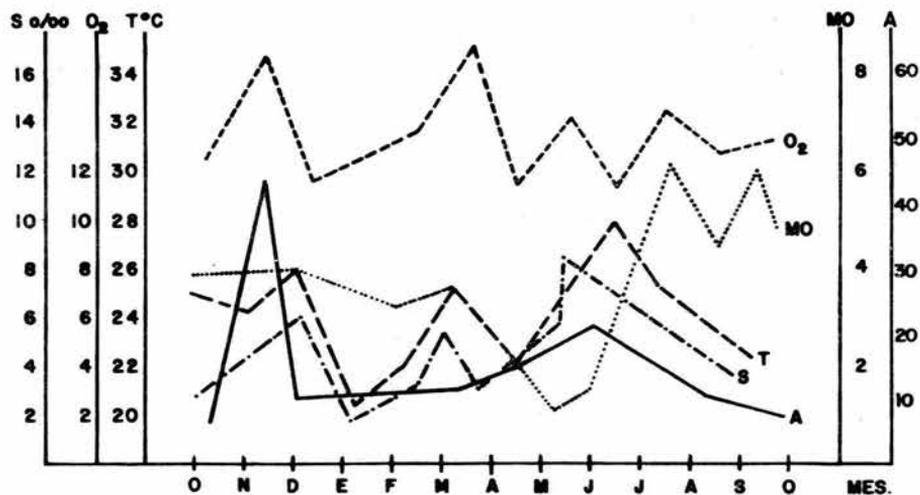
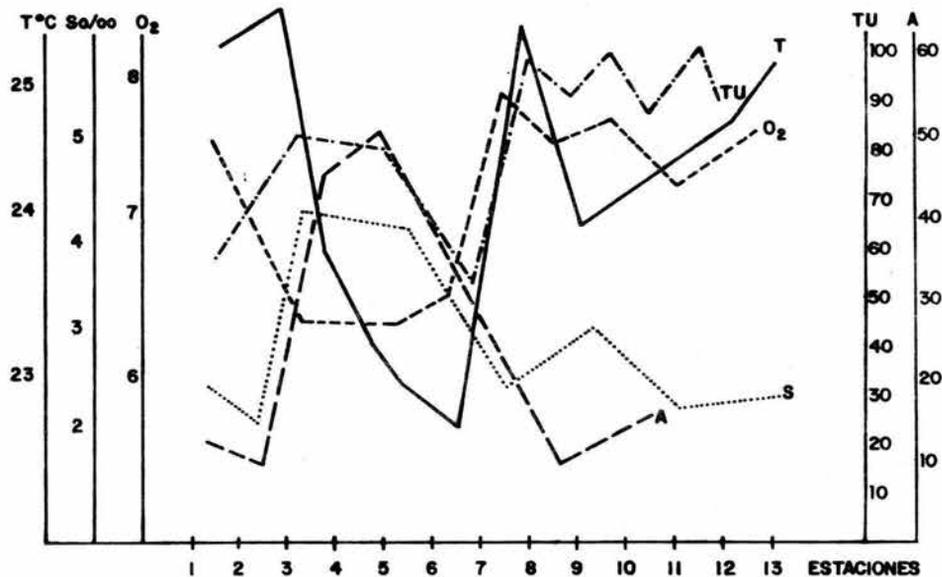
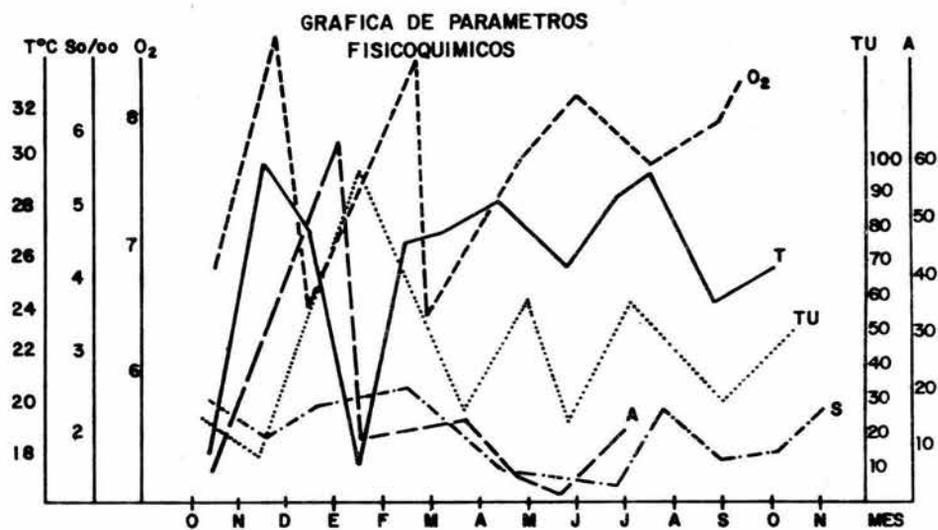


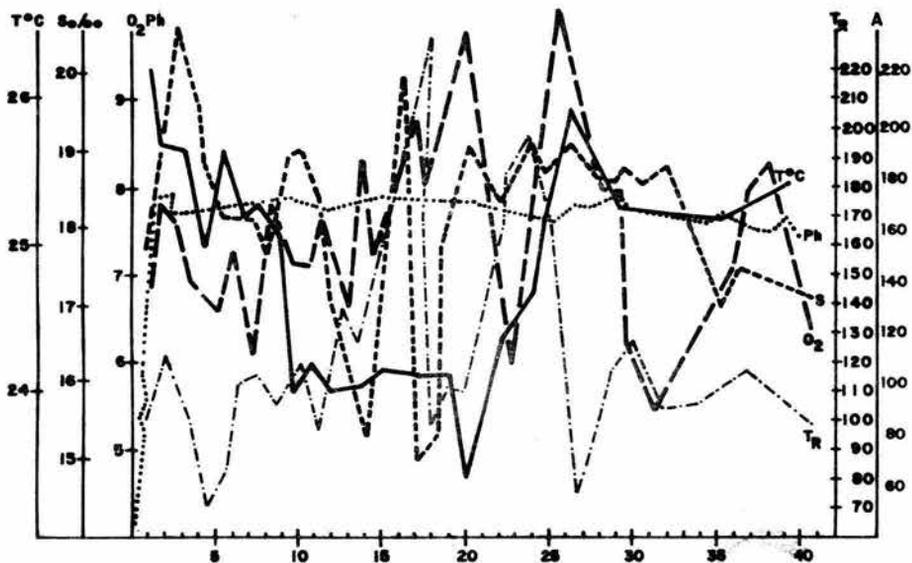
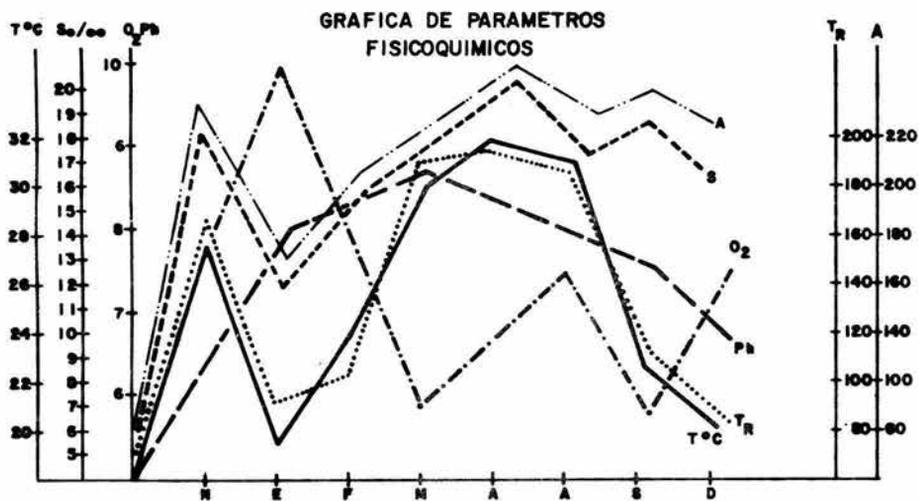
FIG. 43  
CASITAS, VER.

ESTACIONES



TECOLUTLA, VER.

FIG. 44



**FIG. 45**  
**TAMIAHUA, VER.**

## DISCUSION

La lista taxonómica presentada en los resultados, muestra la presencia de 6 especies, pertenecientes a dos Familias Penaeidae con 3 especies y Palaemonidae con igual número. Esto coincide con lo reportado por diferentes autores para el Golfo de México, en donde los ubican desde Maryland U.S.A. hasta el Brasil. De acuerdo a los trabajos de Oropeza P.M. (1976), Chapa A.E. (1973) Rodríguez de La Cruz (1978) y a los Informes México-Cuba además del Atlas de Pesquería en donde marcan la dominancia del camarón rosado y café y al palemonido Macrobrachium acanthurus como las especies que presentan un mayor volumen de captura. Nuestros resultados muestran, en orden de importancia que para los peneidos se colectaron 3147 organismos los cuales constituyeron el 68.9% de la captura total, en donde 1420 fueron machos y 1727 hembras. La especie más abundante fué P. duorarum con 2556 organismos, seguido de P. aztecus, con 583 y P. setiferus con 8 presentando tallas de 4, 4.5 y 5.5 cms, respectivamente, esto así lo indica la tabla número 12 de frecuencia de tallas en donde se observa que el mayor número de individuos se encontraba, en la mayoría de los casos, en los primeros intervalos que corresponden a las tallas pequeñas. Cabe hacer mención que Williams A.R. (1965) considera dichas tallas como organismos juveniles, esto puede ser debido a que los camarones fueron capturados en la etapa dentro de su ciclo de vida en que salen del sistema estuarino hacia mar abierto para reproducirse de ahí, la justificación de encontrar para los peneidos en un número considerable las tallas mencionadas anteriormente.

La proporción de sexos fué de 1:1.2 para la Laguna de Tamiahua, para Casitas y Tecolutla la relación fué de 1:2, lo que coincide con lo reportado por Signonet A.K. (1968) en la Laguna de Términos Camp. y Rodríguez de la Cruz y Cortes (1978).

Para los palemónidos representados por M. acanthurus, P. pugio y P. vulgaris, representaron en su conjunto el 31.1% restante con un total de 1417 organismos en donde cerca del 100% fueron hembras. La especie más abundante fué P. pugio con 668 organismos con una talla promedio de 4cms. seguido de P. vulgaris con 422 y una talla de 3cms, finalmente M. canathurus con 327 y una talla de 3.5cms. A pesar de que las tallas en promedio son más bajas que los peneidos, se observa que en la zona de Casitas y Tecolutla las tallas llegan hasta los 10 y 12 cms. Esto se puede atribuir al hecho de que su ciclo de vida lo cumplen dentro del mismo estuarino pudiendo encontrar organismos adultos además de algunas hembras cargadas.

Considerando la captura total de peneidos en las tres zonas, existe una relación de 1:2 al aplicar una prueba de " $\chi^2$ " dió una diferencia significativa para la relación esperada de 1:1 lo cual muestra que dicha desviación se debe a causas distintas al azar. Diferentes trabajos dan una proporción de 1:1 para las especies de peneidos Allen y Jones (1974). Sin embargo, también se han publicado trabajos donde se citan la predominancia de un sexo, esto sobre todo en los palemónidos (Nikolsky G.V. 1969, Boschii E.E. (1984), el cual lo atribuyen primeramente una doble selección motivada por la red de captura y la del pescador mismo. La mayor parte de las hembras por ser organismos de mayor talla y por lo tanto de mayor interés comercial y como segundo punto, la asentuada diferencia de crecimiento entre las hembras y los machos, estas llegan a una talla mayor que aquellos en menor tiempo, sin embargo, en nuestro estudio no hubo ninguna selección. Otro aspecto lo menciona nuevamente Nikolsky G.V. (1969), donde cita que hay una predominancia de hembras en especies de alta fecundidad y de vida corta. Allen y Jones (1974), marca que la proporción de sexos puede variar por razones genéticas a diferen

cia del comportamiento de los adultos más viejos y que de alguna manera se traduce en un mayor grado de accesibilidad a las artes de pesca. En general, se observó en el presente trabajo la diferencia notable entre peneidos y pa lemonidos los cuales fueron superados por el doble de orga nismos. Sin embargo, la talla de los segundos es mayor en las hembras predominaron, esto se acentuó más en las zonas de Casitas y Tecolutla, no siendo así para Tamiahua donde encontramos una relación de 1:2.

Para la zona de Casitas, Ver., se observó que el va lor de los exponentes fueron bajos en comparación de un va lor teórico de 3 (Kutkun J.H. (1963) Muhilia R.S.(1975), - Chávez y Alarcón (1976), éste último indica que la magni tud no tiene que ser exacta, sino que presenta variaciones, paralelo a ésto, los coeficientes de correlación oscilaron entre los 0.6 y 0.7 los cuales fueron los más bajos de las relaciones. Dicho valor se puede atribuir, probablemente, a la carencia de datos para cada una de las salidas ó posi blemente algún otro factor no considerado como puede ser -- la selectividad del arte de pesca.

Las razones correspondientes a Tecolutla y Tamiahua - se observaron valores cercanos a 3 lo que concuerda con -- los datos de los autores antes mencionados, esto nos indi ca que el crecimiento individual para cada una de las espe cies y después de la etapa de postlarva es isométrico ya - que éste valor indica que los cambios en forma y peso espe cífico permanecen constantes a través del tiempo, indepen dientemente del tamaño del ejemplar. Los índices de corre lación obtenidos muestran una variación entre 0.726 y - -- 0.986, los cuales se consideraron aceptables de acuerdo a las condiciones experimentales. Se realizó un análisis de covarianza donde se encontraron que todas eran diferentes para cada una de las especies, las correlaciones fueron -- significativas para un 95% de intervalo de confianza, las

figuras de la 10 a la 21 muestran una relación entre ambas variables en todos los casos de tipo exponencial.

Para la especie Penaeus aztecus, la cual fué la única donde se obtuvo una muestra representativa entre machos y hembras, se observó una diferencia entre sus gráficas en cuanto a las tallas, siendo mayor en los machos en relación a las hembras, lo cual coincide con Chapa A.E. (1973), en el sentido de que en los primeros meses de vida, los machos se desarrollan más rápidamente que las hembras el cual disminuye posteriormente y las hembras aceleran su desarrollo alcanzando tallas mayores que los primeros.

Otro aspecto que menciona el autor citado en el párrafo anterior es que los organismos de la misma especie y -- del mismo tamaño presentan una diferencia en peso. Los machos presentan un mayor peso en relación a las hembras, debido a que deben tener un espacio disponible para ser ocupado por las gonadas durante la etapa de madurez sexual, dicho espacio en estado de reposo, está llenado por tejido conjuntivo.

En general, las ecuaciones de longitud-peso fueron parecidas entre sí, incluyendo a las hembras de camarón café, debido a esto podemos atribuir que existe una homogeneidad entre la población, ya que por ser de vida muy corta, tanto en hembras como en machos, llevan a cabo sus funciones simultáneamente en tiempo y espacio, por lo tanto, su alimentación es cualitativamente y cuantitativamente semejantes, por los que sus incrementos en peso y longitud son similares. (Schultz W.L. 1976).

En cuanto a la tasa de crecimiento, las figuras 23 y 29 en donde se utilizó el Modelo de Petersen en la mayoría de los casos se observó que las curvas son polimodales, lo que manifiestan aparte casi permanente de nuevas generaciones que se reclutan sucesivamente a la pesquería y muestra

además la heterogenidad de la población, Chavez A.E. (1973).

Se observó de acuerdo a las tablas presentadas para cada una de las especies en donde es posible conocer la longitud promedio para cada mes así como sus incrementos, durante los primeros diez meses mostradas por cada una de las curvas de crecimiento longitudinal, se observó que el crecimiento es rápido durante los primeros meses, de ahí que el desarrollo no es constante durante su ciclo de vida, el cual va disminuyendo conforme aumenta la edad hasta llegar a su valor asintótico o Loo, el cual es mostrado en cada caso. Para la especie P. aztecus se observa en las gráficas 38 y 40 el mismo comportamiento aunque en los primeros meses los incrementos son mayores en los machos que en las hembras, esto sucede a partir del quinto mes con una diferencia mínima. Sin embargo, la longitud máxima de las hembras con respecto a la de los machos es mayor la diferencia entre los valores de Loo se atribuyen, posiblemente, a los diferentes pesos para la misma edad y que estas variaciones se incrementan con la edad. Aunque no se tienen las demás comparaciones, diferentes investigadores concuerdan con el mismo comportamiento, además del hecho de que los crustáceos son especies bianuales, aunque en condiciones normales la intensidad de la pesca de este recurso, dá lugar a que sus poblaciones difícilmente sobrepasen el año de edad. Chávez A.E. (1973).

Comunmente la extracción pesquera es, cuando los camarones llegan a presentar una talla comercial de 71-80mm, que incluye camarones sobre los 10cms, aproximadamente. Boschii E.E. (1984). Lo anterior de acuerdo a nuestras tablas de resultados equivale entre los 8 y los 10 meses de vida.

Guitart D.A. Et al (1974) habla sobre una captura de organismos con tallas de cerca de los 13cms, que corresponden a ejemplares entre los 6 y 7 meses de edad. En nuestros

muestreos la familia Penaeidae presentan una talla entre 3 y 5 cms, esto debido a que los organismos se encontraban en estado juvenil, listos para emigrar hacia mar abierto a reproducirse y así completar su ciclo, esto día como consecuencia que nuestra relación talla promedio con respecto a la edad, haya sido baja. Chavez A.E. (1973), habla sobre ejemplares entre los 16 y 20 cms., con un poco menos de 1 año de edad. Se puede inferir que el camarón fué capturado como máximo al año de edad.

En relación al comportamiento ambiental para el estero de Casitas, los valores de salinidad registrados en cada uno de los muestreos se observa un gradiente de aumento, de la zona interna del estero teniendo los valores máximos en las estaciones de la XII a la XIV. las cuales se ubican cerca de la desembocadura del Golfo de México, de esta forma el comportamiento de las estaciones es de tipo mesohalina y oligohalina, esto puede atribuírse al aporte de agua dulce provenientes de los Ríos Nautla y Tres Encinos, además de que dicho estero presenta un índice elevado de escurrimiento. Franco L.J. y L.G. Abarca Et. Al. (1986).

Para la temperatura como se puede observar en la gráfica No. 43 tiene un comportamiento semejante al de la salinidad en cuánto a que los mayores valores de temperatura están en las estaciones adyacentes a la desembocadura, esto puede atribuírse posiblemente al grado de circulación existente. En dicha gráfica podemos observar que además de su estrecha relación, presenta un comportamiento estacional teniendo los valores más altos en Abril y Mayo, los cuales descendieron en Otoño. Se nota que para los meses de diciembre y parte de enero, hay un aumento considerable en dichos parámetros, los cuales influyeron en la abundancia de los camarones ya que el promedio mensual de abundancia es en los meses de abril a junio, lo cual se relacionó

con los valores de salinidad y temperatura, además que en las estaciones de la XI a la XV hay una tendencia al aumento en el número de organismos.

Utilizando el criterio de Williams A.B. (1965), se considera a los decápodos en estudio, como especies eurihalinas como estenohalinas los cuales tienen una relación directa con los índices de salinidad debido a que en los meses de máxima precipitación el sistema se comporta como mesohalino permitiendo la incursión del camarón ante el sistema para el desarrollo de su ciclo de vida, encontrándose organismos con una talla de 3 y 5 cms., en donde para los palemónidos se registraron mayores tallas sugiriéndonos que posiblemente se presentan las condiciones necesarias para su desarrollo adecuado.

La materia orgánica fué el factor que presentó una relación directa con peneidos y palemónidos ya que se observa que de las estaciones VII a XIV en general en la parte media alta hay un aumento en los valores de materia orgánica, este comportamiento se consideró normal, debido principalmente a que la comunicación de este sistema con el mar es bastante reducida, permitiendo con ello, una mayor acumulación de materia orgánica en esta zona. Franco et. al. (1986) menciona para el estero de Casitas un probable sistema de circulación en donde las estaciones cercanas al Río Encinos y a los márgenes del canal principal se encuentran los valores más bajos, teniendo los más altos cerca de la desembocadura. Lo anterior, queda de manifiesto a partir de Otoño e Invierno cuando el aporte pluvial establece una baja gradual de materia orgánica hasta llegar a mayo y junio donde están los valores más bajos, este comportamiento permite suponer tasas de producción primaria elevada en este sistema que son aprovechadas por los organismos estudiados como recursos alimenticios y porque se vé reflejada por los valores de abundancia regis

tradas en esta zona. Por último, se presentó una relación inversa de la temperatura en relación a la concentración de oxígeno debido a que para el primero los valores mínimos fueron en enero y los máximos en mayo y agosto, siendo inverso para los mismos meses para la concentración de Oxígeno, esto sugiere las épocas de avenidas y estiaje y el comportamiento hidrológico del estero dado por el gasto estacional y las condiciones fisicoquímicas contenidas en él.

Para la zona de Tecolutla se observa que al igual que Casitas la temperatura se comporta estacionalmente, registrando los valores mínimos en Otoño e Invierno con 20 y 21° C., y los mayores en primavera con 30 y 32°C., extendiéndose hasta verano. En las Estaciones II, VII, VIII y IX donde se encontraron los valores más altos, éstas se encuentran adyacentes a las desembocaduras de los Ríos Cruz de los Esteros y Estuario Naranjos, no siendo así para las estaciones IV, V y VI ubicada sobre el Río Cruz de los Esteros en donde no presenta ninguna interacción directa con el mar. Aunado el índice de turbidez la cual muestra en la gráfica No. 43 una clara correlación a lo largo del ciclo anual sobre todo en las épocas de Primavera a Otoño, esto puede ser debido a los patrones de circulación del sistema. Igualmente para la salinidad tenemos que, durante el ciclo anual es en Marzo donde se registran los valores más altos, esto debido al grado de evaporación para las estaciones I, III y IV presentaron los valores más altos de temperatura debido a que se encuentra sobre la desembocadura del sistema, no siendo así para las estaciones VI y VII en donde disminuye significativamente. Lo anterior podría sugerir un patrón de circulación, primeramente se efectúa un intercambio en las estaciones III y IV, las cuales lo evidencian los valores de salinidad altos, en un punto paralelo tenemos que para las estaciones V,VI y VII que se encuentran -

sobre el Río Cruz de los Esteros convergen con las estaciones III y IV ésta forma un bloque en la parte media sur, - por otro lado en las estaciones XI, XII y XIII donde se encontraron los valores bajos de temperatura y salinidad, se comporta como otra zona, dentro del mismo sistema en cuanto a la abundancia se encontraron los valores mayores en las estaciones ubicadas cercanas a la desembocadura, esto debido a las condiciones fisicoquímicas que en ellas prevalecen. En cuanto a la concentración de oxígeno se presentó una relación inversa el cual es explicada por las razones de avenidas y estiajes aunados a los patrones de circulación.

Para la Laguna de Tamiahua, los parámetros ambientales determinados mostraron variaciones a lo largo de los muestreos, para la temperatura hubo cambios desde los 18°C hasta los 30°C, encontrándose un comportamiento estacional teniendo los valores mínimos en Invierno y los máximos en Primavera extendiéndose a la primera parte de verano. Para la salinidad se observaron los valores mínimos del 5‰ y los máximos de 27.3‰ encontrándose en los meses de noviembre y agosto en donde se presentan los mayores aportes de precipitación y aguas fluviales Rocha R, A Cruz. Edit.(1986) citan que para el ciclo 1983-84 en Invierno y Verano los valores de precipitación mayores alcanzan los 230 y 280mm, no siendo así para la Primavera en donde tenemos valores de casi 200 mm., pero con más de 160mm., de evaporación, -- esto coincide con el presente estudio en el sentido de que para el mes de marzo a junio es donde presentan los mayores índices de salinidad debido a la evaporación del sistema. Paralelo a esto, observamos que existe una afinidad entre las gráficas de salinidad y temperatura. En general, podemos considerar en base al criterio de MC.Lusky E.R.(1974) al sistema lagunar de Tamiahua como Polihalino con una fuerte tendencia al mesohalino. La concentración de oxígeno - -

presenta variaciones entre los 4.8 ppm y los 10.5 ppm., a lo largo del año, sin embargo, se encontró al igual que en los dos estuarios restantes una relación inversa en cuanto a la salinidad teniendo los valores máximos en marzo y los máximos para la temperatura para el mismo mes, éste factor de relación inversa puede ser debido a la solubilidad del agua debido al aumento en la salinidad.

La transparencia, se relacionó con la concentración de Oxígeno disuelto, así como la cantidad de materia orgánica, esto coincide con Gutiérrez y Contreras (1981) donde dice que debido al escurrimiento de origen terrígeno, éste se acentúa más en las estaciones en donde hay un alto intercambio de agua marina, aunado ésto a las épocas de mayor índice de precipitación, hay bajos valores de materia orgánica y de transparencia, ésto lleva consigo un mayor índice de descomposición y por lo tanto, un descenso en el Ph, ésto en la época de lluvias, llegando a valores alcalinos dados por los iones  $\text{CO}_4$  y  $\text{CO}_3$ .

De acuerdo a las características ambientales antes mencionadas, algunos trabajos han propuesto Contreras F.A. (1981) Roch R. y Montoya F.T. Al (1986), Saldaña R.B. (1976) han delimitado tres zonas teniendo: la zona de Cabo Rojo -- que comprende los canales de Juan A. Ramírez y la mayor parte de la Barra de Cabo Rojo, la cual se caracteriza por salinidades y transparencias altas polihalinas, además de valores bajos de materia orgánica ésto debido a la cercanía de la Boca de Tampachichi y que mantiene una constante influencia marítima. En lo que respecta a la abundancia de los camarones para esta zona, fué donde se encontró la mayor abundancia teniendo a *P. aztecus* y *P. duorarum* con 9.8% y 56% respectivamente, para las demás especies de palemonidos no fueron significativas con excepción de *P. Pugio* el cual presentó la mayor abundancia.

Para la Zona Central la cual es influenciada por la mezcla de agua marina y los aportes continentales además de los Ríos La Laja, Cucharas y Tancohin en donde se tienen salinidades y transparencias bajas debido a los aportes dulceacuicolas y las salidas de materia orgánica, esto en las zonas adyacentes a los esteros y en la Isla del Idolo. En general, se consideran como una zona de intensa interacción lo cual manifiesta condiciones oligohalinas en donde hay una mayor precipitación hasta llegar a las condiciones polihalinas. Para la presente zona se encontró los menores volúmenes de captura, esto posiblemente a la heterogenidad de sus parámetros fisicoquímicos. La última zona abarca el canal del Idolo y la Barra de Cabo Rojo hacia la Boca de Corazones, el cual presenta en general características semejantes a la Zona Norte al igual que la anterior se presenta abundancias no tan significativas como la Zona Norte con una captura del 23% del total con P. aztecus y P. duorarum.

De acuerdo a lo anterior, tanto para el comportamiento hidrológico como para la distribución para cada una de las especies, en cada una de las estaciones se sugiere un patrón de circulación (Rocha, 1985) además de una posible entrada de especies marinas al sistema basada en la apertura de la Boca de Tampachichi la cual permite la entrada de un mayor volumen de agua marina así como una cantidad de especies temporales y permanentes.

En general, se observó que las mayores abundancias en Invierno del 83 y Otoño 1984, ésto en las estaciones ubicadas en el Norte y parte de la Zona Sur, las cuales fueron las más estables dentro del sistema, esto en la Barra de Cabo Rojo y los cuales de Juan A. Ramírez e Isla del Idolo las que presentan salinidades elevadas además de abundante vegetación y pastos sumergidos, los cuales crean condiciones ambientales ideales para su desarrollo del camarón.

## CONCLUSION

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se concluyen - los siguientes puntos.

La lista taxonómica presentada, la cual constituye de seis especies pertenecientes a las Familias Penaeidae y Palaemonidae coincide con lo reportado por diversos autores para la zona del Golfo de México, en donde citan la predominancia de Penaeus duorarum, Penaeus aztecus y el paleónimo Macrobrachium acanthurus aspecto que también se observó en el presente trabajo.

Se denota la diferencia significativa entre el número de ejemplares de peneidos el cual fué mayor en relación a los palemonidos, sin embargo, la talla de estos últimos -- fueron mayores, esto se acentuó principalmente en los estuarios de Casitas y Tecolutla. Lo anterior influyó de manera directa en la proporción de sexos en donde la Laguna de Tamiahua fué de 1:1.2 pero para las dos zonas restantes hubo una fuerte predominancia de hembras con un valor cercano al 85% de la captura. Estos dos aspectos se atribuyen, posiblemente al ciclo de vida característico para cada una de las dos familias y que las fechas en donde se encontró que las mayores abundancias coinciden con las épocas de reproducción en el mes de mayo y fines de octubre y noviembre.

En cuánto a las relaciones biométricas se observó un crecimiento isométrico con un exponente cercano teórico a 3. El camarón en donde se capturó un número considerable de machos y hembras en la Laguna de Tamiahua, se denota -- que las primeras etapas de desarrollo crecen más rápidamente los machos que las hembras el cual va disminuyendo posteriormente, en ese momento las hembras aceleran su desarrollo alcanzando tallas mayores que los primeros. Debido a -- que en términos generales las demás gráficas presentaron -

un comportamiento semejante, se dice que hay una homogeneidad en la población y que llevan a cabo sus funciones simultáneamente.

Para la tasa de crecimiento al igual que en las relaciones biométricas mostraron un crecimiento rápido en los primeros cinco ó seis meses de vida correspondiendo valores de 7 y 8 cms, para los Peneidos y de 10 y 12 cms. para los palemonidos al mismo intervalo de tiempo. Las dos familias presentaron valores asintóticos diferentes siendo mayores el de los palemonidos sin embargo no se encontraron ejemplares que representaron dichos valores. De acuerdo a las tablas obtenidas de las extrapoblaciones de las ecuaciones se tiene que los peneidos una talla de 10 cms, para una edad de 8 meses y para los palemonidos hasta de 14cms. de talla, sin embargo, en los tres sistemas debido a la intensidad de la pesca no se encontraron ejemplares de tallas considerables.

Finalmente, para los parámetros fisicoquímicos se tiene que la temperatura se comprobó estacionalmente, los valores más altos fueron entre Abril y Mayo los cuales fueron descendiendo hasta Otoño e Invierno.

Las estaciones que presentaron un mayor índice de temperatura fueron las que estaban cerca de las desembocaduras o adyacentes a los ríos. Esto se atribuye al grado de circulación existente. La salinidad presentó una alta correlación a la temperatura teniendo los mayores valores en primavera y verano, ésto debido posiblemente a la evaporación. Las estaciones adyacentes a la desembocadura del Golfo de México fueron las que presentaron un elevado índice de salinidad no siendo así en las que se encontraban cercanas a los Ríos de agua dulce como en Casitas y Tecolutla, y para Tamiahua en la Zona Central. En las estaciones donde se encontraban mayores valores de salinidad - -

correspondieron a las de mayor abundancia de decapodos, - ya que se consideran como especies tanto Estenohalinas co mo Eurihalinas. Estos dos factores se considera que son - los que más influyen en el comportamiento del camarón principalmente en la emigración dentro de su ciclo de vida.

Se consideró a los tres sistemas como polihalinos en ciertos meses, pero en general con una fuerte tendencia -- mesohalina.

La concentración de oxígeno presentó en los tres casos una relación inversa a la temperatura ésto se atribuyó a - las épocas de avenidas y estiaje aunada a los patrones de circulación.

Finalmente, la materia orgánica fué otro elemento importante en la distribución de los camarones observándose la preferencia de los estratos arcillosos, ésto fué más -- evidente en las Zonas de Casitas y Tecolutla y para Tamiahua en la zona de intercambio y de pastizales.

Las abundancias fueron muy discontinuas a lo largo de los meses de muestreo observándose en primavera e invierno con algunas muestras significativas entre dichas estaciones. Considero importante la profundidad en los estudios más específicos sobre cada uno de los aspectos mencionados a lo - largo del presente trabajo para un mejor conocimiento e interrelación de los sistemas.

## BIBLIOGRAFIA

1. Allen D.M. y Jones A.C. (1974) Pesquería del Camarón en Contoy. Descripción de la Unidad Pesquera. NMPS.
2. Arosamena C.A. (1976) Influencia de la salinidad y corrientes en la motilidad del camarón. Estación de Inv. Pesquera Guaymas, Son. Programa del Camarón del Pacífico. Simposium sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones 24-30 p.
3. Barnes, M.D. (1984) Zoología de los invertebrados. - Ed. Interamericana, México, D.F. 8va. Ed. 765p.
4. Boschii E.E. (1984) Crecimiento Migración y Ecología del Camarón ++ Comercial Artemisa Longinaris Bate. - FAO Fish Rep. (57) Vol.3.
5. Chapa, A.E. (1973) Generalidades sobre la Pesca y -- Biología de los Camarones del género Penaeus FAO Fish Report (57) Vol.5.
6. Chavez A.E. (1973) Study on the growth rate brown - - shrimp (Penaeus aztecus Ives 1891) from the coasts of Veracruz and Tamaulipas. México Gulf Research Reports Vol. 4 No.2 23-46p.
7. Chavez A.E. y Alarcón N.V. (1976) Estudio sobre el -- crecimiento del camarón café (Penaeus californiensis) del Golfo de California. Revista de la Soc. Mexicana de Hist. Nat. Tomo XXXI.
8. ++ Contreras F.A. (1981) Variación estacional de los parámetros hidrológicos y nutrientes en la Laguna de Tamiahua, Ver. VII Simposium Latinoamericano sobre -- Oceanografía Biológica 15-19 Nov. Acapulco, Gro.
9. Doesch, A.E. (1962) Contribución al estudio de la bio logía del camarón Penaeus Californiensis Holmes FAO -

10. Fisher W.A. (1978) FAO Especies Identifications Sheets for shrimp Prawns, True Crabs. Western Central Atlantic (Fishing Area 31) Vol. 6 Roma.
11. Franco L.J., L.G.Abarca, G. de la Cruz, A. de la Cruz, A. Rocha, E. Kato, N. Navarrete, G. Flores (1981) Manual de Ecología. Ed. Trillas México, D.F.
12. Franco J.L. y L.G. Abarca, V.A. Juárez, E.Díaz, R.Chavez (1986). Aspectos Bio-Ecológicos de la Ictiofauna de la Laguna de Tamiahua Vir. II Reunión Alejandro Villalobos Biol. Lag. Tam. Inst. Biol. y Fac. de Ciencias 22-24 Oct. México, D.F.
13. Golterman A.C. (1987) Sinopsis bioológica del camarón en las Costas de la Republica Mexicana. Anales del Centro y Ciencias del Mar y Limnol UNAM 7(3) 143-187 p.
14. Guitart D.A. et.al. (1974) Pesquería del camarón en -- alta mar en el Golfo de México. Simposium sobre Biología y Dinámica Poblacional del camarón en Guaymas, Son.
15. Gutiérrez F.A. y Contreras F.(1981) Variación estacional de los parámetros hidrológicos y nutrientes de la Laguna de Tamiahua, Ver. VII Simposium Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica 15-19 Nov. Acapulco, Gro.
16. Gunter G.E. y Edwards J.C. (1936) Seasonal populations Changes and distributions as related to salinity of -- certain Invertebrates of the coasts texas, including -- Comercial Shrimps, Republications of the Institute of Marine Sciencie (2) 7-51-p.

18. Kutkun J.H. (1963) Dynamics of a Penaeid Shrimp populations and managements Implications. Fishery Bull, -- Fish Wild Servs U.S. 65(2) p.
19. Linder A.F. y Anderson F.A. (1933) Growth migrations and size distributions of shrimp Penaeus setiferus U. S. Fish Wildlife Services Fish Bol. 34(3) 54p.
10. Mc Lusky E.R. (1974) Recapture experiments with brown and white the Norten Gulf México. Proc.Gulf and Caribe. Fish Inst. Sixteenth Annual Sessions 52-64.
21. Muhilia R.S. (1975) Resistencia de camarones Peneidos a fluctuaciones abióticas en el laboratorio 2 Simpo - sium Latinoamericano de Acuacultura.
22. Nagabhusanam R.E. (1961) Tolerance of praw. Palaeomonetes vulgaris (Say). To wathers of low salinity. Cien - cie and Culture Vol. 27(1) 43p.
23. Nikolsky G.V. (1969) Theory of fish populations dina - mics Oliver and Boyd. Edinburgo 1-323 p.
24. Oropeza P.M. (1976) Estudio biológico del camarón ca - fé (Penaeus californiensis Holes) FAO. Fish Rep. 3csp/ 67/E1-30 1-23p.
25. Pérez I.F. (1970) Claves Ilustradas para la identifi - cación de los camarones comerciales en América Latina, Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesque - ras. Sría de Pesca.
26. Ricker W.L. (1975)..Computations and interpretations - of fish populations , Fish, Rep. Ed Can Bull 191:395.
27. Rocha Ramírez A., M.Montoya et.al. (1986) Algunos aspec - tos de la biología de los crustáceos peneidos, portuni - dos y palemonidos en la Laguna de Tamiahua, Ver.México II Reunión Alejandro Villalobos, Biol.Lag. de Tamiahua

28. Rocha Ramírez A. A. Cruz et.al. (1986) Algunas consideraciones sobre la hidrología de la Laguna de Tamiahua, Veracruz México, II Reunión Alejandro Villalobos, Biol. Lag. de Tamiahua, Inst. Biol. Facultad de Ciencias 22-24 Oct. México, D.F.
29. Rosales F.C. (1968) Contribución al conocimiento de la Biología y Ecología de Macrobrachium tenellum (Smith) Crustacea Decapod Paleomonoidae) Anales Centro Cienc.- del Mar y Limnol UNAM 6 (2) 137-160p.
30. Rodríguez de la Cruz A. y Cortez R.A. (1978) Sinopsis Biológica de las especies del Género Penaeus del Pacífico Mexicano Simposium sobre Biología y Dinámica poblacional del camarón en Guaymas, Son.
31. Salgado R.B. ( 1976) Efecto de la temperatura sobre la migración de Penaeus stylirostris en el estero de Sta. Cruz Sonora. Memorias del Simposium sobre biología y dinámica poblacional del camarón en Guaymas, Son.
32. Saldaña R.B. (1976) Recursos pesqueros en las costas de México, camarón, jaiba, Limnos 47-51p.
33. S.A.R.H. (1981) Estudio de la calidad del agua y evaluación para la certificación sanitaria en zonas de explotación de los recursos marinos y lacustres. Laguna de Tamiahua, Pueblo Viejo, Alvarado Ver., Dir. Gral. de Protección y Ordenación Ecológica. Sría. de Planeación.
34. Schultz W.L. (1976) The marine decapod crustacea of California niv. Calif. Public. Zool 23 1-470p.
35. Signoret D.K. (1968) Some aspects of the biology of Solenocera indica Nataraj FAO Fish Rep 2 (57) 467-485p.
36. Terry J.C. (1978) Observations on the breeding and growth of the giant freshwater praw Macrobrachium rosenbergi Deman in the laboratory. Acuacultura 3 59-174p.

37. Villalobos J.C. (1968) Ecología y Estudio de la Distribución y la abundancia 2 Ed. Harla Harper Row Latinoamericana, México, D.F. 753p.
38. Villalobos J.C. Figueroa R.A. (1974) Prospección de los recursos biológicos y pesqueros del sistema laguna de Guerrero y parte del litoral rocoso en Michoacán, An. Centro Ciencias del Mar y Limnología UNAM In forlme mimeografiado 550p.
39. Williams A.B. (1965) Contributions to the life histories of comercial shrimps (Penaidae) in the North Carolina Bulletin of Marine Sciencia of the Gulf and Caribbean 5 (2) 116-114p.