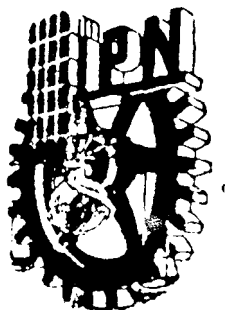


INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

(I. P. N.)

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

(CICIMAR)



ECOLOGIA Y CRECIMIENTO DE PENAEUS VANNAMEI (BOONE)

EN LAGUNA "LAS CABRAS". DEL SISTEMA CHAMETLA-
TEACAPAN, SINALOA.

TESIS PROFESIONAL

que para obtener el título de

B I O L O G O M A R I N O

P R E S E N T A

JOSE LUIS GUTIERREZ VENEGAS

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, 1980

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS
I. C. N.
BIBLIOTECA

CONTENIDO

Reconocimientos	1
Resumen	ii
Seccibn 1. Introducción.	1
Seccibn 2. Objetivos.	3
Seccibn 3. Area de Estudio.	
1. Localización geográfica y descripción general.....*	4
2. El régimen hidrológico de la laguna.....	7
3. Sedimentación y Canalización.....	9
4. Vegetación.....	11
5. Fauna.....	12
6. Sinopsis del ciclo de vida de <u>Penaeus vannamei</u> (Boone)	14
7. La pesquería de la laguna.....	17
Seccibn 4. Materiales y Métodos	
1. Equipo de campo.....	22
2. Programa de muestreo.....*	23
3. Identificación y medición de los camarones.....	25

Sección 5. Resultados.

1. Datos Metereológicos e Hidrográficos	26
2. Biometría de <u>Penaeus vannamei</u> .	
Distribuciones; Longitud total-frecuencia,	
inmigración, emigración y crecimiento...	33
Relación peso - longitud.....	47
Proporción de sexos	50
3. Cambios en la abundancia de camarón	
estacionales y diurnos	51
Variación estacional.....*	52
Distribución diurna.....	55
Distribución en relación a la talla.....	58

Sección 6. Discusión

Desoves e inmigraciones	59
Crecimiento	66
Distribución de camarones.....	72
Emigración	75
Biometria.....	78
La pesquería	80

Conclusiones	84
--------------	----

Bibliografía citada	86
---------------------	----

RECONOCIMIENTOS

Mis más sinceras gracias a mi supervisor Biol. Joaquin Arvizu Martínez por su esfuerzo tomado en la lectura - del manuscrito, ayuda constante y consejos en la materia para la elaboración de mi tesis, a los miembros del Jurado por la revisión del trabajo.

Deseo agradecer al Dr. Alberto Ramirez Floree las facilidades del laboratorio y computadoras del Centro de - Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM en Mazatlán, - Sinaloa.

Mis agradecimientos a todos los Maestros del Instituto Oceanológico del Pacífico de Mazatlán y en especial al M. en C. Ocean. Carlos Valdez Alejandro por su valiosa ayuda en el interés académico de nuestro Instituto.

También quiero hacer patente mi agradecimiento al Dr. - Andrew Menz, B. Sc. Phd. de la Universidad de Liverpool por su valioso asesoramiento en el tratamiento y procesamiento de los datos.

Mis más especiales gracias a los auxiliares de campo - del Departamento de Pesca, Dirección General de Acuaculturar Carlos Gomee Velazquez, Pedro Morales Guerra y Gerónimo Uribe Salgado por su ayuda constante en la toma de datos y su valiosa experiencia empírica en el campo.

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue el do obtener información básica sobre la ecología y el crecimiento del camarón blanco Penaeus vannamei que forma parte de una extensa pesquería en las lagunas a lo largo de la costa del Pacifico mexicano. La información obtenida puede - utilizarse como base para el mejor manejo de las pesquerías de la laguna estudiada y otra8 similarea. La Laguna "Las Cabras" pertenece al Sistema Chametla-Teacapán, situada entre 22°50'N y 105°55'W, tiene una superficie-máxima do 2,110 Ha incluyendo esteros y canales.

El clima es sub-tropical, con precipitación pluvial cercana a los 800 mm entre Julio y Octubre. Ocasionalmente hay lluvias escasas durante otros meses del año.

La profundidad máxima promedio es 1.20 m en época de - lluvias y 0.50 m en la estación de secas.

Las salinidades varían entre 1 o/oo - 82 o/oo y las temperaturas del agua de 18°C a 34°C.

La pesquería de la laguna depende principalmente de - - Penaeus vannamei, pero P. stylirostris (camarón azul) y P. californiensis (camarón café) son también capturados. La pesca afecta principalmente a los juveniles y pre-adultos que durante su emigración al mar son capturados tanto por artes fijas llamada8 tapos como por atarrayas. Los muestreos de camarón fueron realizados 2 veces por mee en diferentes puntos de la laguna con 2 atarrayas;

una de 25 mm de abertura de malla con diámetro de 4.80 m y la otra con 15 mm de abertura de malla y diámetro - de 4.40 m.

El reclutamiento a los artes de pesca (atarrayae) se detecto en las tallas de 35 a 40 mm de l. t. y fue continuo a través de todo el año, con máximos de Enero a Marzo y desde Julio a Septiembre.

Las estimaciones de crecimiento fueron hechas con base en histogramas de frecuencia sucesivos de las capturas en cada muestreo.

El crecimiento varió con la estación del año. El máximo crecimiento durante la época de lluvias fue de 1.70 mm l.t./día y fue más lento en la época de secas con 0.62 mm l.t./día.

Se presentan evidencias que muestran que los camarones están distribuidos en la laguna de acuerdo a su talla. Entre Abril y Junio, los camarones inmigrantes son encontrados en las regiones de los canales donde las condiciones son más favorables por ser la de mayor profundidad y reciben más marcadamente los cambios de marea - en esta época del año.

En la época de lluvias existen distintas áreas de crecimiento para los camarones de talla pequeña, sobre todo en las orillas más someras al Sureste de la laguna.

La distribución parece estar relacionada con la disponibilidad del alimento y la cubierta del sustrato, más - que con la temperatura y salinidad, excepto en condicio

nes extremas.

La **emigración** de los camarones juveniles se **efectua** a **-**
través de todo el año, con valores **máximos** entro **Febre-**
ro y Agosto cuando los **tapos estan** abiertos, **y** entre **-**
Septiembre y Diciembre, cuando los **tapos estan** cerrados
En el primer periodo, la talla de **emigración** fu6 de 90-
120 mm **l.t. y** en el segundo fu4 de 125-150 mm **l.t.** Loe
períodos de **máxima** emigración ocurren **al** atardecer **y -**
por la noche, y parecen estar relacionados con la fase
lunar **y** el gradiente de salinidad.

La proporción de machos **y** hembras **fué** de 1:1

La **relación** peso-longitud fue $W = .00006732 L^{2.8118}$

SECCION 1.

INTRODUCCION

Las 4 especies comunes de camarones **peneidos** en las **cog**tas del pacífico mexicano, producen anualmente millones de pesos por concepto de exportaciones, siendo el principal producto pesquero del Noroeste del **país**.

Las especie3 **son:** Penaeus (Farfantepenaeus) californien
sis Burkenroad, Penaeus (Farfantepenaeus) brevirostris
Bathbun, Penaeus (Litopenaeus) vannamei Boone y Penaeus
(Litopenaeus) stylirostris Stimpson.

Las 2 **últimas** especies predominan en las **pesquerías** de las lagunas costeras, con **P. vannamei** representando un **90%** de las captura3 estacionales (Chapa y Soto, 1969).-

En las **pesquerías** de arrastre en alta mar, Penaeus -- californiensis es la especie dominante. Sin embargo, en agua3 costeras adyacentes a 103 sistemas lagunares, **P. vannamei** y **P. stylirostris** constituyen una alta proporción de las capturas en alguno3 meses (Soto, 1973).

En el litoral occidental de México, las laguna3 coste -
ras cubren una **área** de **597,500 Ha** y de éstas **212,000 Ha** **están** en Sinaloa (**SRH Dir. Acuacultura**) .

Las lagunas de Sinaloa son generalmente pooo profundas y varían en extensión, forma y cubrimiento por **mangla -**
res. Sus conexione3 con el **océano** pueden ser grande3 **en**
tradas de agua como deltas de **río** o a **través** de **tortuo -**
sos y estrechos canales de **agua** llamados esteros.

La Laguna **"Las Cabras"**, en el Sistema **Chametla-Teacapán**

(Figura # 1) fue considerada de interés para este estudio por ~~no~~ ~~existir~~ información ecológica previa.

La mayoría de los trabajos de investigación en la región han sido realizados en el Sistema Huizache-Caimanero; sobre la biología general de camarones (Chapa, 1966; Soto, 1969; Lluch et al, 1972; Soto y Bush, 1973; Menz, 1976; Edwards, 1976), y sobre los patrones de inmigración de postlarvas del mar (López, 1967; Soto, 1969; Cabrera, 1970; Macias, 1973; Ortega y Núñez, 1974; Calderón, 1977). Todos los trabajos anteriores han sido enfocados a P. vannamei y son de naturaleza descriptiva en general, exceptuando el trabajo de Menz (1976) y Edwards (1976). que trabajaron con mayor detalle sobre la dinámica de las poblaciones y aspectos bioeconómicos de juveniles de camarón.

Los camarones de la familia Penaeidae efectúan sus desoves en el océano donde se desarrollan sus estadios larvales. Alcanzando la fase de postlarvas, entran a los esteros y áreas de aguas salobres en las lagunas. En éstas, los juveniles entran en un periodo de rápido crecimiento y posteriormente los camarones emigran al mar, donde tienen un rápido desarrollo hasta alcanzar el estado adulto y la madurez sexual. El ciclo completo tiene su duración de 9 a 12 meses. Las pesquerías de las lagunas dependen de la emigración de juveniles, los cuales son atrapados en las artes fijas llamadas "tapos" o capturados por atarrayas.

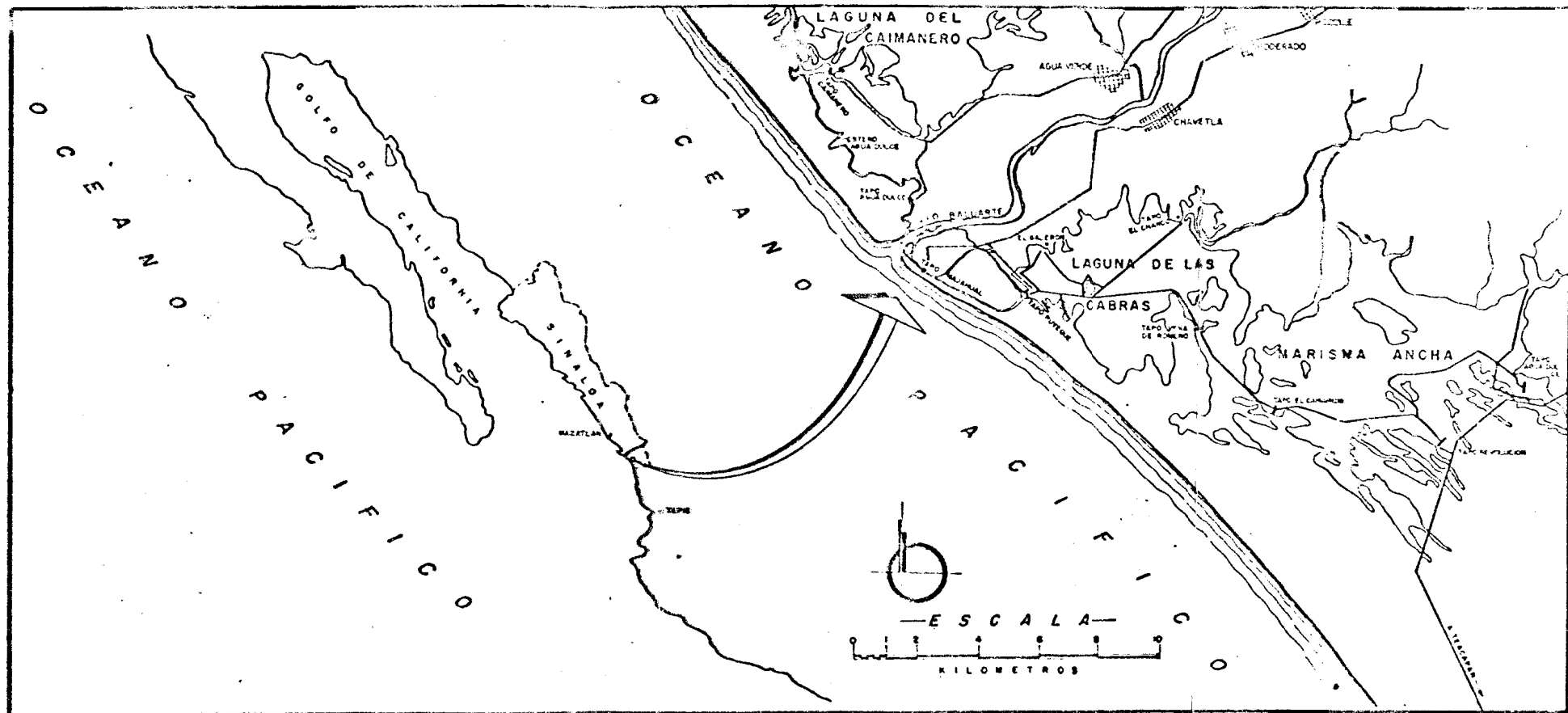
SECCION 2.

OBJBTIVOS

El objetivo principal de este estudio se llevo a cabo - con el proposito de contribuir a la **información básica** - sobre la **ecología y** el crecimiento de los estadios **juve** - **niles y** preadultos de camarón blanco Penaeus vannamei - (Boone) relacionando este con los cambios de temperatura y salinidad.

Se **obtendrá información** sobre la **variación** de la **abun** - **dancia** de camarones, estacional y diurna **y** sus posibles causas relacionadas con el medio ambiente de la laguna. También se **obtendrá** información de la talla **del** camarón emigrante, su salida hacia el mar **y** su **relación** con el crecimiento **y** las fases de la marea.

**Fig. # 1. Mapa de localización del Sistema
Lagunar Chametla-Teacapán y lugar
de estudio.**



SECCION 3.

AREA DE ESTUDIO

1.- Localización geográfica y descripción general:

La Laguna "Las Cabras:" esta localizada en la costa del-Océano 'Pacífico, dentro del Sistema Chametla-Teacapán a los 22°50'N y 105°55'W.

Se encuentra a 35 Km del Municipio de El Rosario por la carretera Internacional hacia el cruce con la Sindicatu ra de Chametla en el Sur del Estado de Sinaloa (Fig.#2). Las dimensiones de la laguna son: 7 Km de largo por 6 - Km de ancho cubriendo una área de 21 Km². Esta limitada por el Río Baluarte al Noroeste y por el Tapo Vena de - Romero al Sureste.

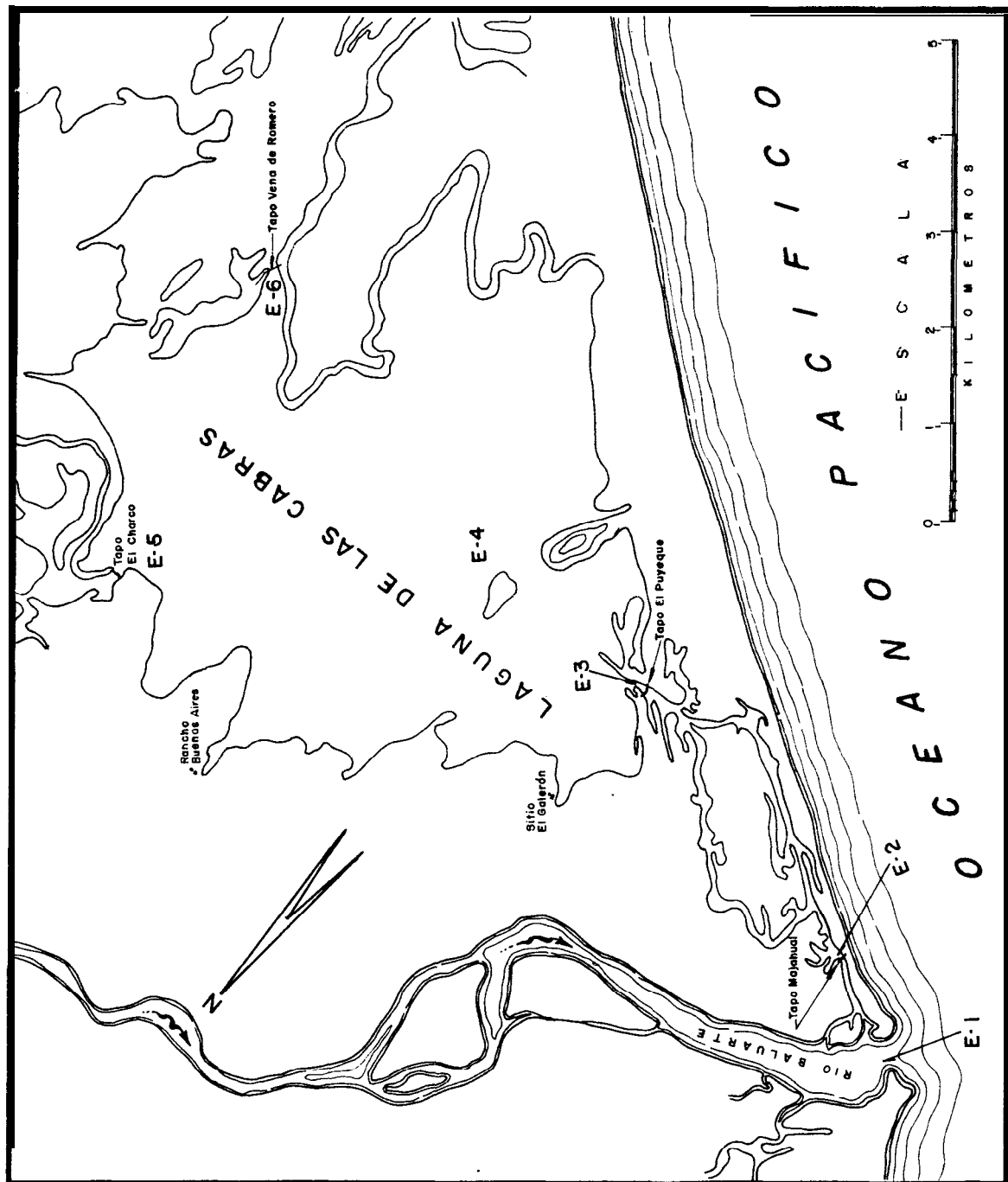
El clima del área es tropical con lluvias en Verano, re sultando una temporada de secas y de lluvias marcada, - que empiezan generalmente a finales de Junio y termina - a finales de Octubre. La media anual de lluvias es cer - ca de 800 mm. El 80% de las lluvias son de Julio a Sep - tiembre y 12% en Junio y Octubre,

El rango de precipitación fué de 1.6 mm en Enero y de - 460 mm en Agosto para el año de 1977 y lluvias escasas - en Enero, Febrero y Diciembre de 1977.

El rango de temperatura del aire fué de 19°C en - Enero a 28°C durante Julio-septiembre.

7.- En la mayor parte el año los vientos fueron del Noro este con una velocidad de 4-8 m/seg, excepto para el - mes de Julio que soplaron del Suroeste.

Fig. # 2. Mapa de Laguna "Las Cabras" y localización de estaciones de muestreo.



Separa a las lagunas y marismas una Isla de barrera llamada "Palmito del Verde", entre éstas y el océano existen largas barras de arena y de dunas (Curry et al, 1969) que en algunos sitios tienen bastante anchura y separadas por las desembocaduras de los ríos, han dado lugar a complejos lagunares en todo el Sur de Sinaloa.

La mayor parte de la laguna consiste en una cuenca de 21 Km^2 cuando esta llena de agua y esta conectada con la marisma ancha por un canal llamado Vena de Romero-Camarón de 3 1/2 Km

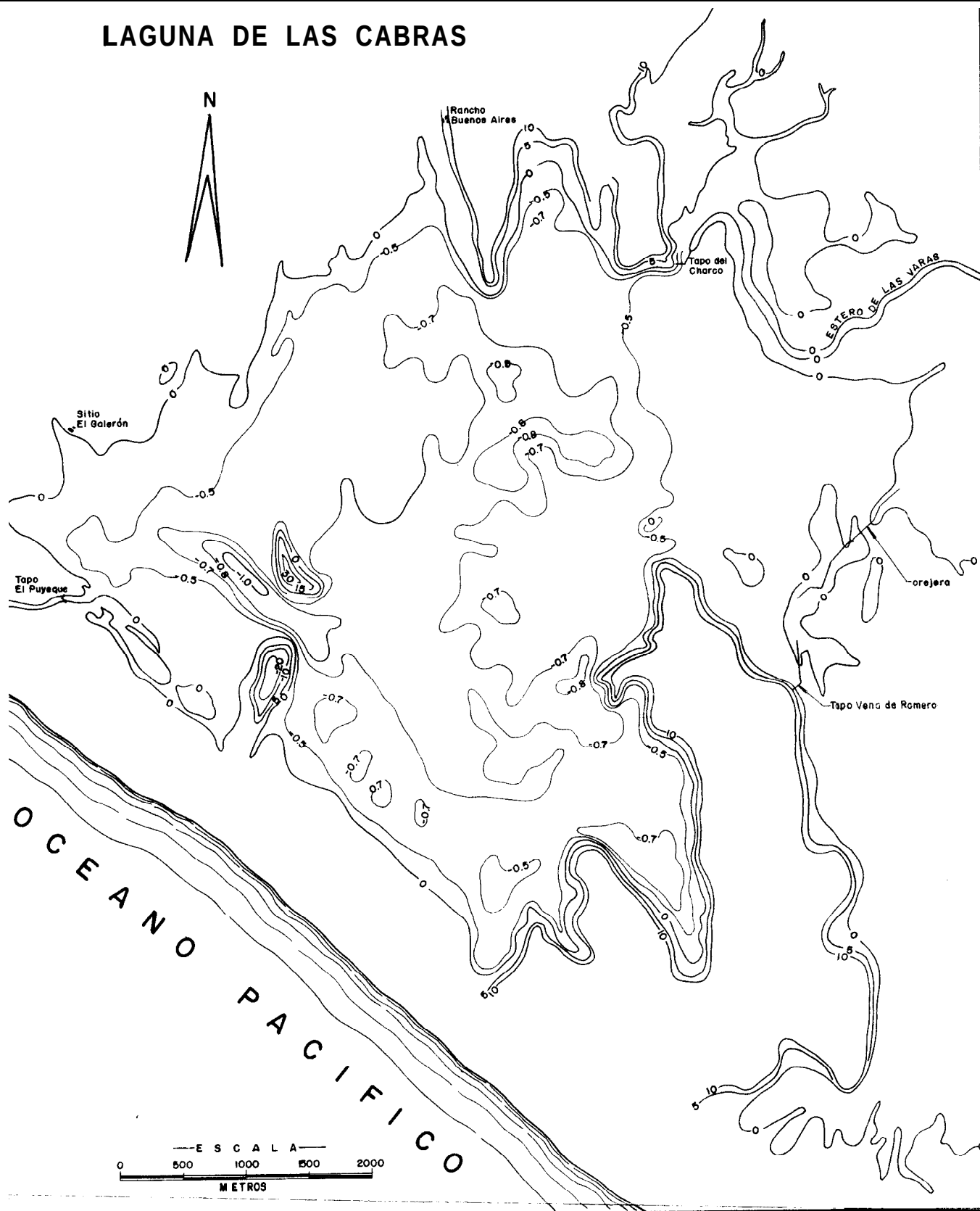
La máxima profundidad es de 1.20 m en época de lluvias. El estero que une directamente a la laguna con el mar por el Río Baluarte es llamado Majahual y se une a la llamada Boca de Chametla. Este estero es de cerca de 5 Km de largo por un promedio de 10 m de ancho y profundidad media de 2 m variando en algunas partes del trayecto en su anchura y profundidad.

La Figura # 3 nos muestra la batimetría de la laguna -- cuando ésta se encuentra en su máximo nivel por las lluvias y descargas de los ríos (SRH-Dirección General de Acuacultura).

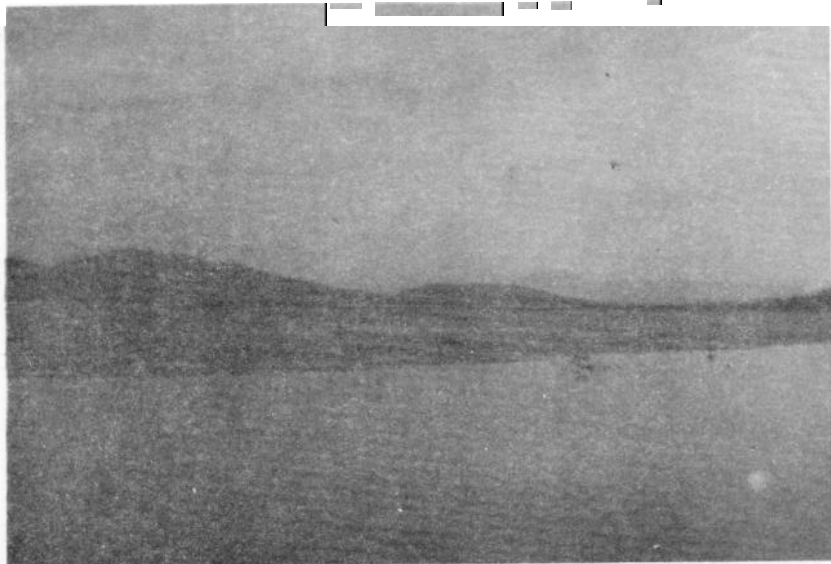
Las orillas de la laguna se secan completamente en una área bastante amplia en época de secas, quedando únicamente agua en los canales y áreas próximas a éstos y en las zonas orientadas hacia la costa, volviéndose a llenar en la época de lluvias, estas frecuentemente son llamadas marismas refiriéndose a cualquier área de la

FIGURA # 3 Carta Batimétrica de Laguna "Las Cabras"
con isobatas a intervalos de 10 cm, pro
porcionado por la S.R.H. Dirección de -
Acuacultura (1974).

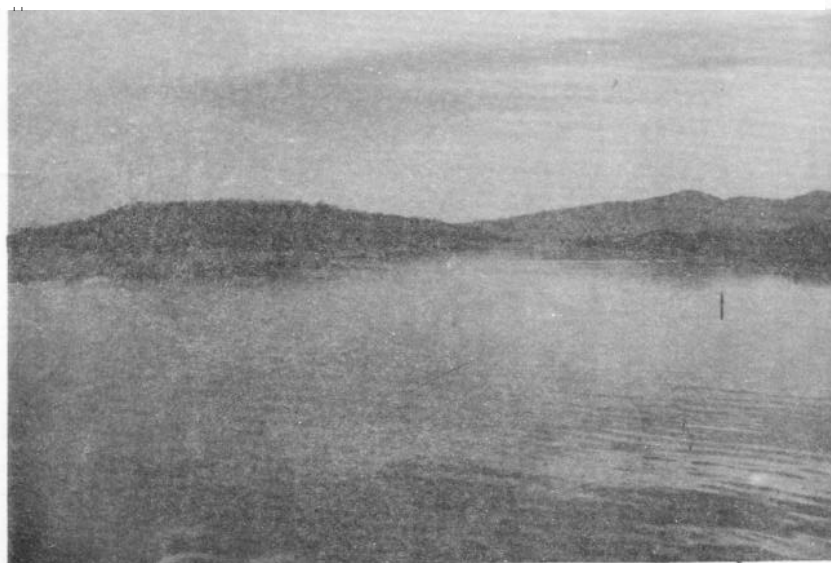
LAGUNA DE LAS CABRAS



Fotografía # 3. Vista parcial hacia el fondo de Laguna Las Cabras parte Sureste en época de secas.



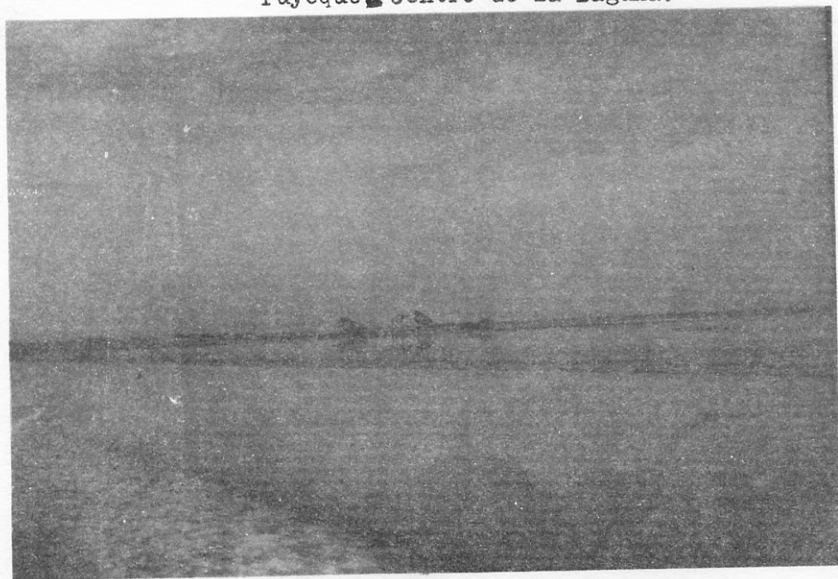
Fotografía # 4. Vista del Canal Puyequé y Centro de la Laguna en dirección al cerro de "Enmedio" en época de secas. Mayo de 1377.



Fotografía # 1. Vista parcial de la Laguna Las Cabras y
Estero Majahual, época de lluvias.



Fotografía # 2. Vista parcial de Laguna Las Cabras en época de secas. Mayo '77. A un lado del Canal Puyequé, Centro de la Laguna.



laguna que se seque completamente parte del año, Foto -
grafías # 1 al 4.

Hay además un estero llamado "Las Varas" (extremo Sures-
te de la laguna) de 5 Km de longitud aproximadamente y
profundidad media de 1 m de agua que lleva agua dulce -
en época de lluvias de los arroyos cercanos desde Julio
a Diciembre.

2. EL REGIMEN HIDROLOGICO DE LA LAGUNA

Las salinidades dentro de la laguna **varían** notablemente en tiempo **y** espacio. Cuando la laguna esta llena, desde Agosto **a** Diciembre, el gradiente de salinidad que existe **a través** de la laguna va desde 1 o/oo en la Boca que es por donde entra agua dulce al sistema hasta 6 o/oo - en el Centro de la Laguna **y** 80/oo en la Estación "**El Charco**" que es una de las zonas **más** alejadas en **rela-** - **ción** a la Boca. **En** cambio en **época** de secas las **salini-** **dades** son altas en los meses de layo **y** Junio, salinidades de 82 o/oo fueron registradas en la laguna en la **Es-** **tación "El Charco"**, es aqui donde se forman grandes extensiones de sal **y** que durante la **época** de lluvias hace que esta zona sea la **más** salobre.

La temperatura del agua sigue el **patrón** de **variación** de la temperatura del aire, siendo alta desde Junio **a** **Octu-** **bre y** baja desde Enero **a** **Mayo**. Temperaturas promedio en Laguna "**Las Cabras**" en Abril **y** Agosto de 1977 fueron de 19.5°C **y** 34°C respectivamente.

Dentro del Batero **Majahual** las temperaturas **y** salinidades varían dependiendo de la localidad, **época** del año **y** estado de la marea. Este estero **llamado Majahual** se - encuentra abierto todo el **año** con **comunicación** al **océa-** **no**,

El influjo de agua dulce **y** marina se presentan **a** partir del mes de Julio **y** Agosto **a través** de la **precipitación**,

en los meses de Julio y Agosto fueron de 196.8 mm y - - 460.3 mm lo que ocasionó que la laguna aumentara su nivel de agua y se llenara a finales del mes de Agosto. Otro factor incluido en el ciclo anual del sistema es - el aumento del nivel medio del mar que empieza a subir en Mayo (Mendoza Von Borstel, 1972) alcanzando su máximo nivel en Agosto y Septiembre para empezar a disminuir en Octubre.

3. SEDIMENTACION Y CANALIZACION

La Laguna "Las Cabras" es una de las que tienen las **ma-yores** obras de **ingeniería** de canales y ampliación de **es-teros** al Sur de Sinaloa, como un esfuerzo a la preven -
ción de la **sedimentación** que año con año azolvan a la -
laguna producto de los sedimentos que son depositados -
en todas las zona5 a aonae llegan las corrientes de - -
ríos y arroyos expandiendo el Brea de agricultura.

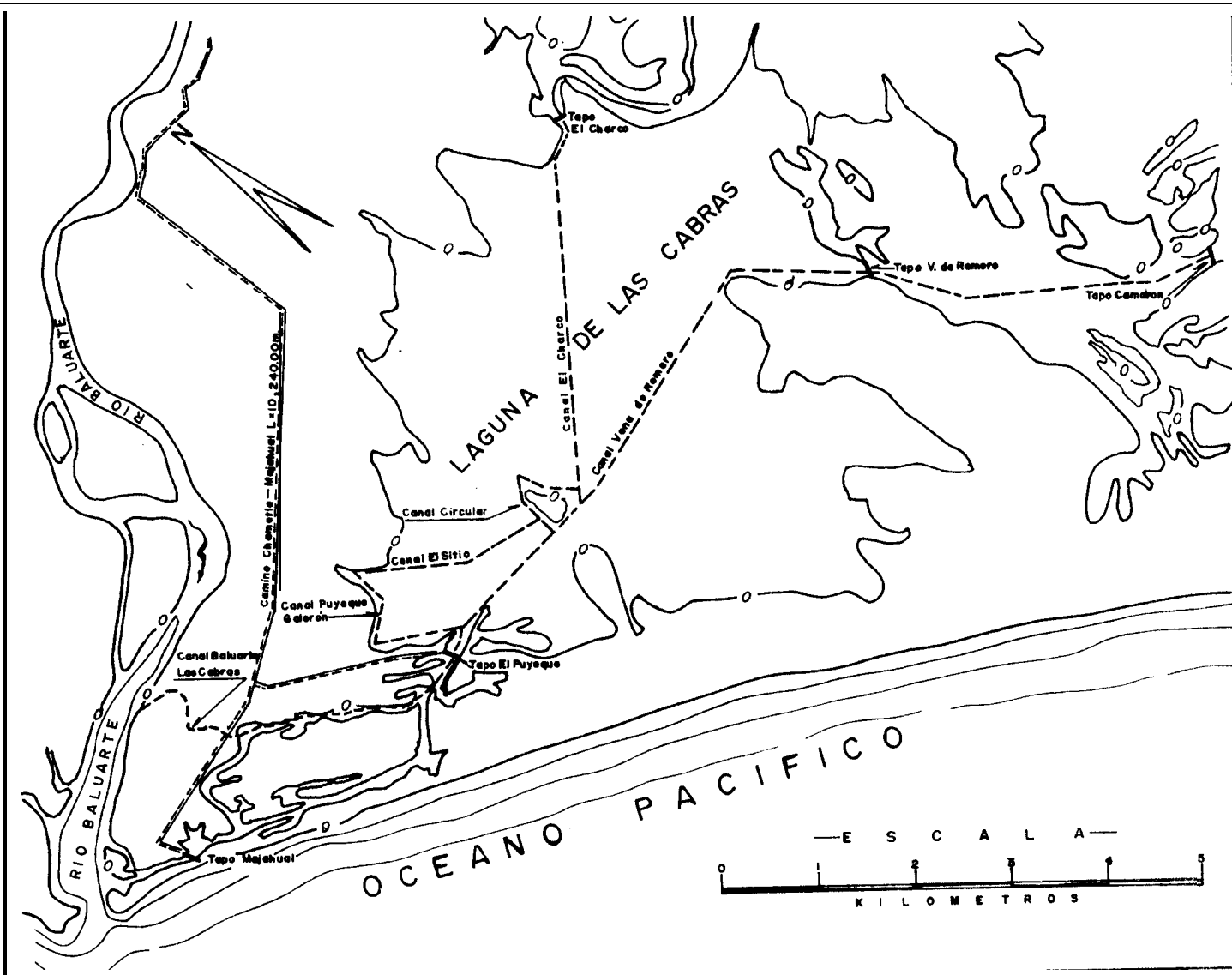
Los sedimentos por ejemplo en la **estación** E-4 del **Cen-tro** de la Laguna donde se acumula el azolve, **alterando**-
el paso de los camarones emigrantes e inmigrantes como
el paso de lanchas a motor, se empezaron a llevar pro -
gramas de **canalización** con dragados **a** partir de 1971.

Los cenales hechos hasta el momento de terminar el **estu-dio** son; (Ver Fig. # 4)

Canal Baluarte - Cabras	3,915 m
Canal Puyequé- Pozo del Cura	1,360 m
Canal Puyequé - Galerón	1,768.15 m
Canal El Sitio	1,884.88 m
Canal Circular	1,420 m
Canal El Charco	4,300 m
Canal Vena de Romero	6,140 m

Todos estos canales **estan** en operación, excepto un **tra-mo** del Baluarte-Cabras que se encuentra cerrado **en su**-
unión con el **Rfo** Baluarte, todos estos han sido de gran
utilidad para facilitar el paso de los camarones que -

Fig. # 4. Mapa de **canalización** en Laguna **"Las Cabras"**



migran en la laguna, así como para el paso de lanchas - a motor y comunicación con el resto del Sistema Chame - tla-Teacapán.

También cabe mencionar que se han hecho intentos de - - abrir bocas artificiales en el Estero Majahual en 1974, con resultados negativos.

Se construyó una estructura de control a la altura del Tapo Majahual con cablestacas metálicas para controlar los niveles de agua de la laguna, pero sin ningún resultado ya que fueron azolvados por el río y arrastre de - sedimentos de la laguna en 1975.

4. VEGETACION

En las aguas salobres de regiones tropicales y subtropicales crecen diferentes especies de plantas como las halófitas y asociaciones de manglares.

En el área de estudio se encuentra el mangle rojo - - (Rizophora mangle), mangle negro (Avicenia nitida) y - mangle blanco (Laguncularia racemosa) que ocupan extensas zonas de tierra y que se encuentran relacionadas entre sí, estas han sido descritas en detalle por Chapa - (1960).

El mangle forma una comunidad sere con asociación de - plantas marinas y animales alrededor de sus raíces. En la extensión intermedia de los esteros de lodo descubiertos son poblados por Salicornia sp que forma grandes extensiones a la orilla de los esteros, Ortega (com. - pers).

Tierra adentro, en los manglares, hay muchas plantas halófitas interpuestas con cactus.

En la laguna durante los meses de Verano aparece el - - "paiste" Rupia maritima cubriendo extensas zonas en las partes someras de la laguna. Durante la estación de secas muchas zonas de Enteromorpha sp y Cladophora sp crecen en la zona entre mareas de las regiones marginales de la laguna, Ortega (com. pers.).

5. FAUNA

Una de las consideraciones para el mejor entendimiento del conjunto total de animales que habitan en un estuario o laguna es el conocimiento de que llegan a estos **habitats** organismos desde diferentes lugares, **dependien**do de su origen.

Los tres grandes orígenes son: desde el mar (componente marino), desde agua dulce (componente limnobiótico) y desde tierra (componente terrestre). Como ejemplo del componente marino tenemos a la jaiba azul Callinectes arcuatus que penetra a los estuarios y lagunas en **extensa variación** y **durante** la época de secas forman grandes poblaciones migratorias hacia el mar, junto con el **camarón**. El crustáceo decápodo Callinassa **sp** que **también** se encuentra presente viviendo en el fondo lodoso de la **laguna** y migra a las partes profundas **cuando** la laguna **em**pieza a secarse.

De las especies de peces marinos se han encontrado 20 diferentes en la laguna, algunas forman parte del **nec-ton** como Anchovia macrolepidota y otras son depredadas del camarón como el chihuil y el **chiro** (Arius caeruleus y Elops affinis respectivamente). Otras **especies** se encuentran **solamente** en la etapa juvenil, como en el caso de Achirus mazatlanus, Centropomus pectinatus, Cynoscion nobilis, Eugerres lineatus y Pomadasys leuciscus.

Las **más** abundantes en forma adulta son: Blops affinis, -
Arius caeruleus, Gobionellus sp., Mugil cephalus y -
Mugil e m a.

Del componente agua dulce se incluyen los **crustaceos** de la familia Palemonidae que se presentan en los **esteros** - en las **épocas** de lluvia v.gr. las poblaciones de - - - Macrobrachium sp.

Muchas especies de aves que se encuentran en la laguna, se alimentan a **través** de **todo** el **año**, tanto de plantas como animales. Los depredadores más comunes de peces - **son** el cormorant Phalacrocorose auritus, seguido en - - **abundancia** por el pelícano **cafe** Pelecanus occidentalis - y el pelicano blanco Pelecanus enythrohynchos; como depredadores del **camarón** tenemos al pato buzo - - - Phalacrocorax penicillatus y especies de garzas como - Casmerodius albus y Leucophayx thula, **también** se encontraron tijeretas Fregata magnificans; el efecto que **cau** - san sobre la pesquería como comedores ocasionales **es** - **aún** desconocido, **Almada** (com. pers.).

6. SUMARIO **DEL** CICLO DE VIDA DE Penaeus vannamei (Boone)

El desarrollo larval y la **reproducción** de los **peneidos** con **habitats** estuarinos no ha sido estudiado todavía en detalle, para la especie **oceánica** P. californiensis ha sido descrito su desarrollo larval hasta primera **post-larva** (Rodrigues de la Cruz, 1975).

Las especies del **género** Penaeus son heterosexuales **y** - los sexos son facilmente separables. Cambios de **sexos** - no se han reportado. El macho tiene los endopodos del - primer par de pleopodos modificados en un **órgano copula** - torio llamado petasma; la hembra tiene un **órgano** que - puede ser abierto o cerrado llamado **télico** situado en - el **3er.** 4to. o **5to.** pleopodo.

En Penaeus vannamei esta especie tiene **télico abierto**, - la **copulación** ocurre en el mar abierto, durante la **copu** - **lación** el macho adhiere un **espermatóforo** a la hembra **ex** - ternamente sobre el **télico** usando el petasma. **El esper** - **matóforo** es adherido por la hembra por varias estructu - ras y material aglutinante que lo **acompaña**, pero puede perderlo facilmente.

En todas las especies de **peneidos** la **maduración** de los ovarios y **testículos** ocurren en el mar. El rango general aceptado para la fecundidad que presentan las especies de Penaeus es de 500,000 a **1'000,000** de huevos **pro** - **ducidos** en un desove (Chapa, 1963), para las especies - de **peneidos** que pertenecen a **habitat8** estuarinos en las

costas del Noroeste de **México** no han sido estudiados en detalle.

La **reproducción** en las costas de Sinaloa ocurren en -- substratos de arena **y** lodo a profundidades de 10 **y** 100 **m** (Barreiro **y** Guerrero, 1972) , **Penaeus vannamei** tiende a reproducirse en profundidades de 20-60 metros.

Los desoves de los camarones se presentan a **través** del **año**, pero en distintos **períodos** e inteneidadea **ocurrien**do en Mareo-Abril, Junio-Julio **y** Agosto-Septiembre.

El número de veces que el camarón individualmente se **re**produce en el **año** es desconocido, Lidner **y** Anderson -- (1956) especulan que **P. setiferus** puede reproducirse - hasta 4 veces en una **estación**.

Los huevos **y** nauplios aparecen pocas horas **después del**-desove. Rn **P. setiferus** (Johnson **y** Fielding, 1956), **P. duorarum** (Ewald, 1965) **y** **P. californiensis** (Rodríguez,-1975) reportan 5 estadios de nauplio, 3 de protozoa **y** 3 mysis, **después** de la **última** mysis viene la primera - postlarva. El ciclo total toma cerca de 13-15 **días, pe**ro varía dependiendo de la disponibilidad de alimento **y** habitat.

Las postlarvas son planctónicas **y** viven en las orillas de la costa **y** conforme crecen se mueven **y** orientan a - **aguas** estuarinas ayudadas por las corrientes de marea.- Las **postlarvas** entran a las lagunas con una longitud **to**tal entre 5-11 mm.

Una vez en la laguna el crecimiento de los juveniles es

rápido **y** las tasas máximas observadas fueron de 1.70 mm de longitud total (**l.t.**) por día.

Cuando alcanzan **89-120** mm de **l. t.** empiezan **a** moverse - **fuera de** la laguna para emigrar hacia el **océano y conti**nuar su crecimiento **y** maduración.

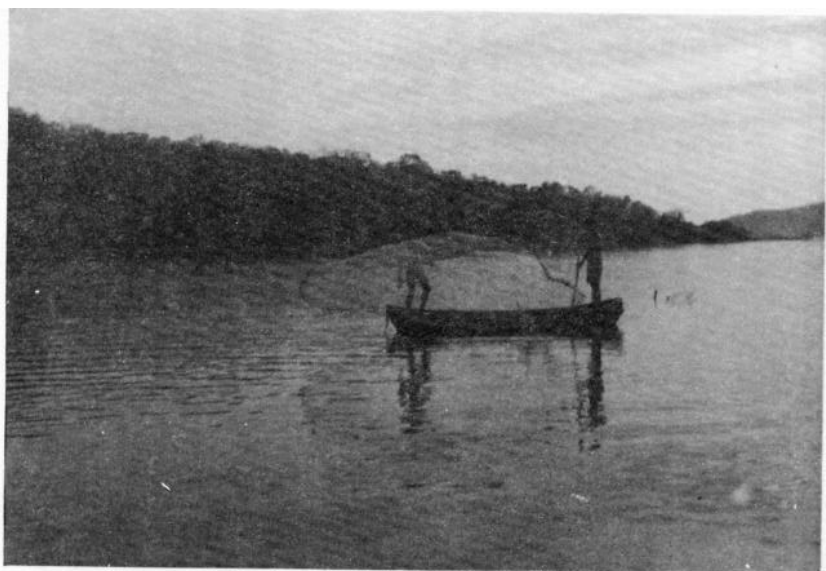
7. LA PESQUERIA DE LA LAGUNA

La pesquería en el Sistema lagunar Chametla-Teacapán es el mismo que se utiliza para los demás sistemas del Sur de Sinaloa, **están** basados en el **rápido** crecimiento de juveniles de **camarón** dentro de las lagunas. En el sistema lagunar Chametla-Teacapán P. vannamei es la especie dominante, sin embargo P. stylirostris ha formado también en algunos años una gran parte de las capturas, P. californiensis y P. brevis nunca forman una parte significativa para la pesquería, pero son pescados ocasionalmente en la laguna en algunas épocas del año. Durante decenas de años se ha venido capturando el **camarón** en las lagunas usando atarrayas desde **canoas** (Fotografía # 5).

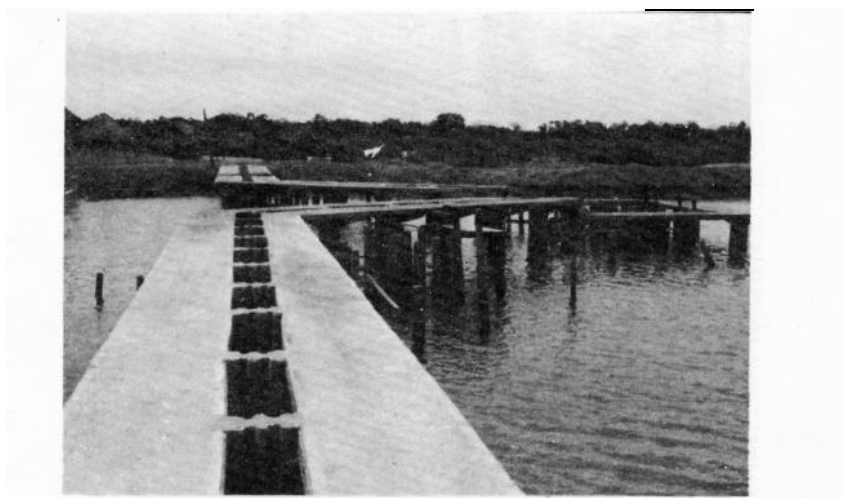
En toda la zona Sur de Sinaloa los camarones son capturados por artes fijas llamados **tapos**, que impiden la emigración de juveniles de **camarón** a través de los **esteros** que es donde se encuentran estas **construcciones en estrechos** que separan a una laguna de otra. La Laguna "Las Cabras" tiene 4 tapos que son de 2 tipos (Fotografías # 6 y 7). La forma y estructura de los **tapos** han sido descritas por Liñer (1957), Mercado (1961) y Chapa (1966).

El primer tipo de tapo está construido de troncos de mangle, ramas, troncos de palmera, **palapa**, rocas, etc., que se encuentran en el **Majahual**, Charco y Vena de **Rome**

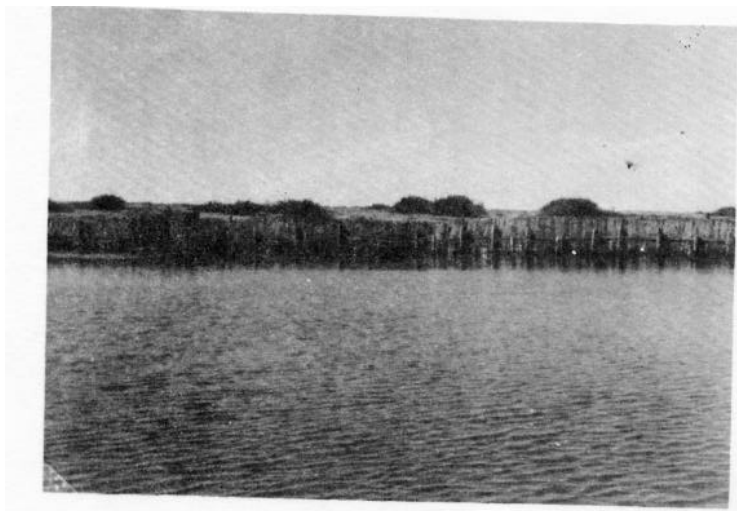
Fotografía # 5. Captura de camarón en la Laguna en canoa con 2 hombres.



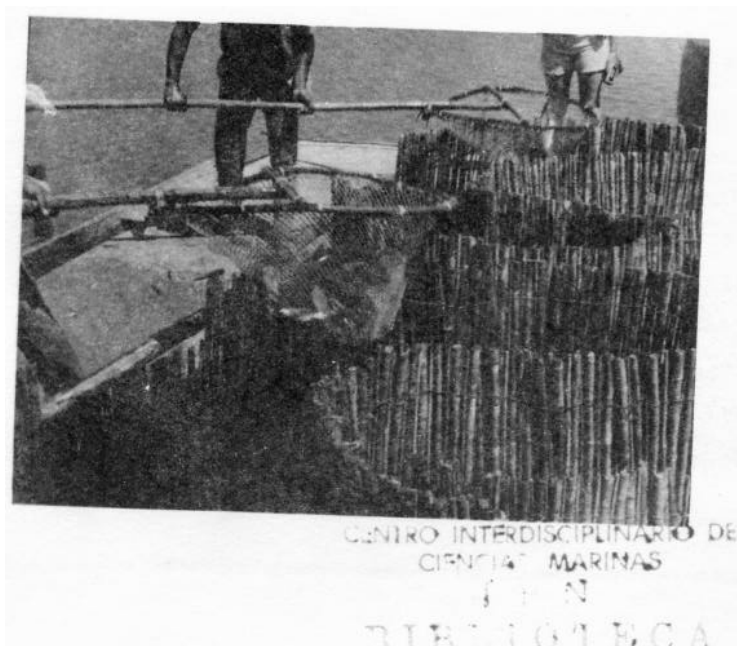
Fotografía # 6. Tapo de concreto en la Pesquería del Puyequé.



Fotografía # 7. Tapo de construcción rústica



Fotografía # 8. "Chiqueros" rústicos para el atrape y captura de camarón y peces, utilizados en los 2 tipos de tapos.



ro (Separando Laguna "Las Cabras" de Marisma Ancha) - -
(Figura # 2 y Fotografía # 7).

El segundo tipo de tapo esta construido totalmente de -
concreto y compuertas de madera con tela de alambre gal-
vanizado (de 2 cm de abertura) y pintados para evitar -
la corrosión y pudrición de los mismos. Estos son cam-
biados frecuentemente para limpiarlos de la maleza o su-
ciedad que se les adhiera, el único tapo que tiene de -
este tipo es "El Puyequé" (Fotografía # 6).

Los dos tipos de tapos usan todavía el rústico chiquero
de varas de mangle y palapa de palma unidos con cabo ny-
lon o alambre galvanizado y que son fijados a troncos -
de palmera introducidos en el fondo del estero tomando-
la forma de casi un círculo y abierto en V para facili-
tar la entrada de camarones y peces que se capturan por
medio de una cuchara con una bolsa de malla. En el chi-
quero se coloca una lámpara de gas o petróleo para atra-
er en la noche al camarón que se mueve cerca del tapo.
La pesca se inicia regularmente desde el atardecer has-
ta la madrugada cuando la marea se encuentra en reflujo
para la captura de camarones, para los peces se aprove-
cha el flujo de la marea durante el día.

La pesca en la laguna se realiza en canoa por 2 hombres,
llevando una lámpara para en la noche atraer el camarón
usando atarrayas camaroneras de diferentes dimensiones-
con una abertura de 2 1/2 cm empezando desde el atarde-
cer a las primeras horas de la mañana. La captura es -

puesta en canastas, pesadas y registradas por los mismos pescadores y se mandan en camiones con hielo a la planta procesadora más cercana.

Ultimamente se han estado usando canoas de fibra de vidrio con motor fuera de borda, para moverse más fácilmente de un lugar a otro.

LOS pescadores de esta laguna empezaron a trabajar desde 1924 organizados en cooperativas, obteniendo el registro en 1938 de la Secretaría de Industria y Comercio concesionándoles el área de captura en la laguna, así como los tapos y las atarrayas que operaron para la captura de las especies.

La estación de pesca para esta región empieza en Septiembre por lo regular, termina a principios de Enero cuando la pesca se hace incosteable para la operación de los tapos. La captura es más intensiva en los meses de Septiembre y Octubre, para empezar a decaer en Noviembre y Diciembre.

Se captura también en la laguna y en los tapos las lisas (Mugil cephalus y Mugil curema) en cantidades pequeñas que se venden a compradores de localidades cercanas y las jaibas (Callinectes arcuatus) que se emplea mucho para el consumo de los propios pescadores.

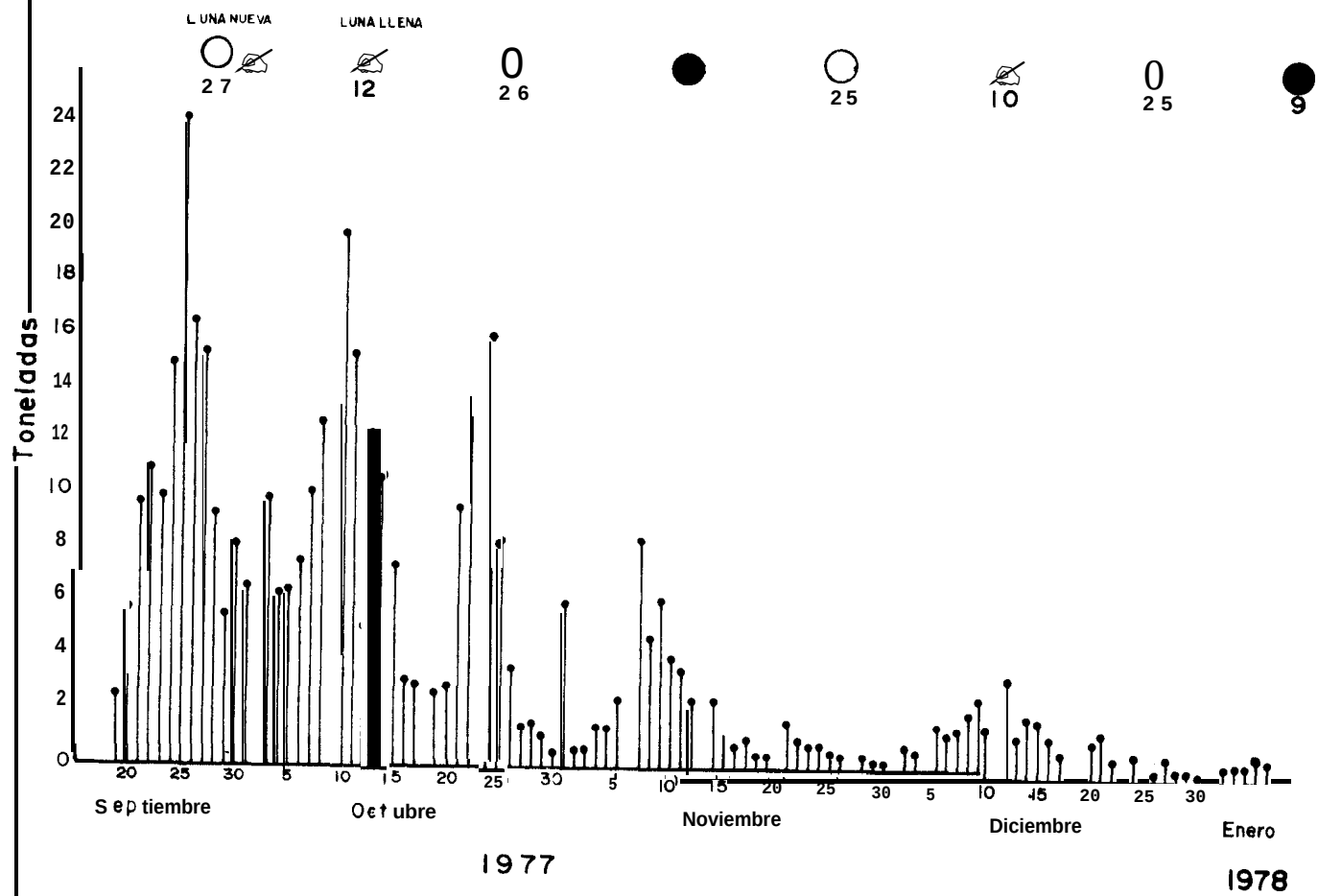
Las estadísticas de capturas para la Laguna "Las Cabras" se han obtenido de 2 fuentes, ya que en estas han intervenido 2 cooperativas de pescadores: la Francisco I. Madero y la Lázaro Cadenas que eran las únicas que opera

ban; en el año de 1976 se adhirió la Ejidal de San Pedro Chametla, lo que ha traído serios problemas por la adjudicación del Tapo Puyequé, pero en el año de 1977 se llegó a un arreglo: el pago de indemnización de la Cooperativa Lázaro Cárdenas y la unión de las 2 cooperativas, Francisco I. Madero y San Pedro Chametla, para la captura del camarón en Laguna "Las Cabras" y Tapo Puyequé. A continuación se dan las capturas para los últimos años:

68 - 69	226,275 Kg
69 - 70	74,667 Kg
70 - 71	298,112 Kg
71 - 72	153,057 Kg
72 - 73	276,852 Kg
73 - 74	215,579 Kg
74 - 75	277,349 Kg
75 - 76	298,792 Kg
76 - 77	172,631 Kg
77 - 78	462,397 Kg

Como se observa en las capturas hay un incremento de casi el 268% en el periodo 77/78 al compararla con la temporada 76/77. Esto se podría explicar en parte porque las capturas del Tapo Puyequé son registradas por primera vez en la Cooperativa Francisco I. Madero, y porque se unió la Coop. Ejidal de San Pedro Chametla aumentando el esfuerzo pesquero y logicamente la producción de la laguna; agregando a esto las condiciones favorables

Fig. #5. Gráfica de capturas diarias de camarón (todas las especies juntas) con cabeza de la Cooperativa Francisco 1. ladero-de Chametla, Rosario, Sinaloa. Temporada 77-78.



desde el punto de vista ecológico que presentó la laguna.

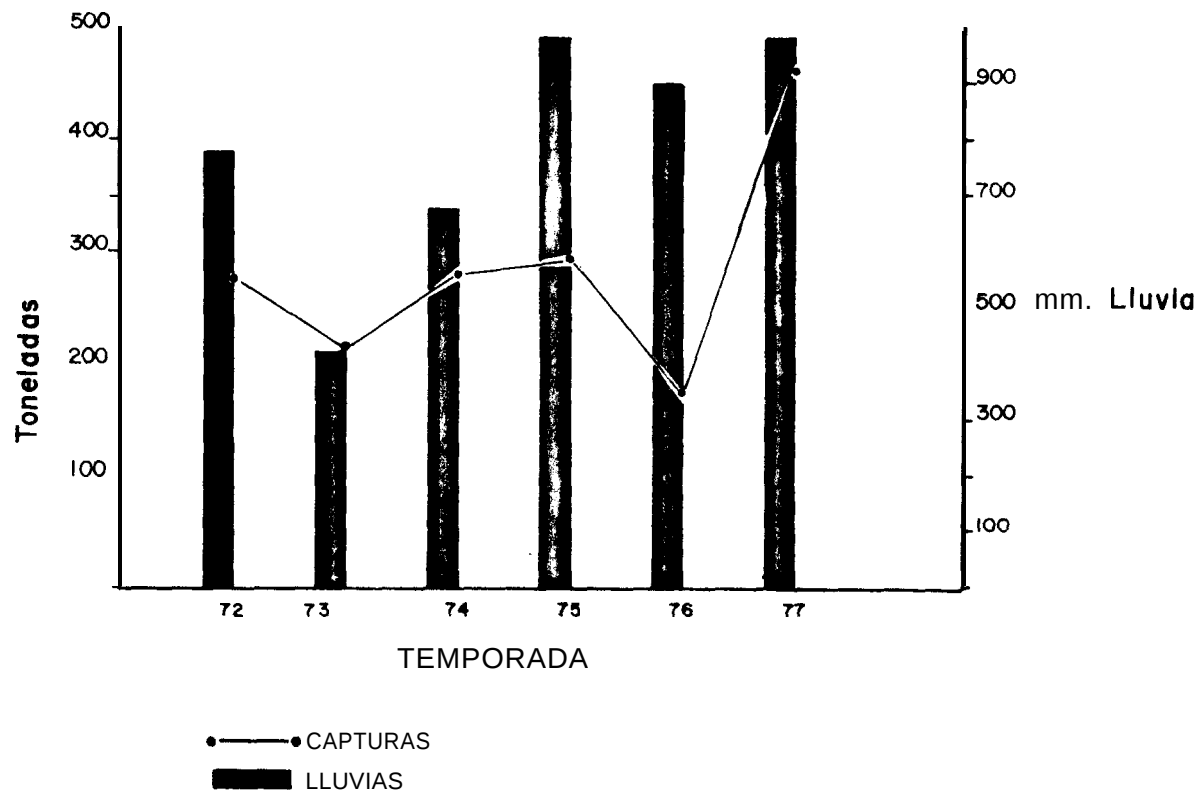
La Figura # 5 muestra las capturas diarias de camarones con cabeza capturados en la Laguna "Las Cabras" hasta - Enero de 1978. Los datos sugieren una relación de las - capturas con la influencia lunar aumentando las captu - ras en luna llena y luna nueva y días antes y después - de los efectos.

En la Figura # 6 la gráfica de producción de camarón en la Laguna "Las Cabras" en las últimas 6 temporadas nos indica cierta relación entre las lluvias y la captura, - ya que al graficarla se detecta que a mayores precipita - ciones corresponden las capturas más altas, pero no - - siempre muestra la misma relación como sucede en el año de 1976.

**Fig. # 6. Gráfica de producción por temporada en Laguna
Las Cabras y precipitación pluvial.**

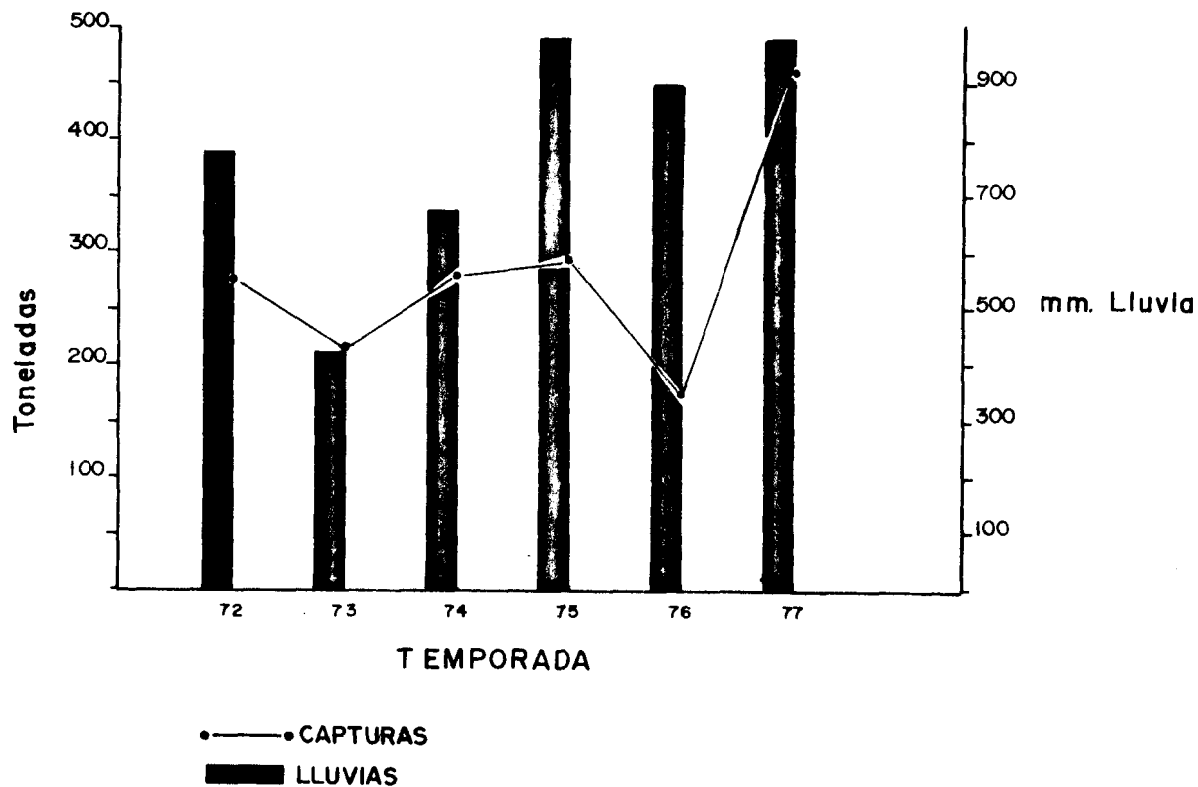
Producción por Temporada

LAGUNA "LAS CABRAS"



Producción por Temporada

LAGUNA "LAS CABRAS"



1.- Equipo de campo:

En vista de las dificultades encontradas para llegar - por tierra a muchas partes de la laguna, se partio de - la pesquería del Puyequé a todas las estaciones estable - cidas usando una lancha de fibra de vidrio con motor - fuera de borda de 15 HP.

Se utilizaron 2 atarrayas para la captura de camarones - en diferentes fechas de muestreo, por separado de las - siguientes dimensiones:

Atarraya camaronera de 25 mm de abertura de malla y 4.80 m de diámetro.

Atarraya malla fina de 15 mm de abertura de malla y 4.40 m de diámetro.

En cada estación la temperatura fué medida usando un - termómetro graduado de 0-50°C.

La salinidad fué medida usando un refractómetro calibra - do para salinidad 0-160 o/oo en divisiones de 2 o/oo.

La profundidad fué medida con una regla graduada en cm y una polea.

Para el pesado de camarones se utilizó en el muestreo - masivo una balanza con capacidad de 200 gr en divisio - nes de 1 gr para camarones mayores de 60 mm de l. t.

En los muestreos de 24 horas se utilizó una regla gra - duada en cm para medir la altura de la marea.

2. PROGRAMA DB MUESTREO

Teniendo en cuenta que la distribución de los camarones abarcaba una área de gran extensión, se hicieron 2 tipos de muestreos: uno con estaciones de muestreo prefijadas y otro con estaciones no prefijadas, cada uno de ellos con diferente arte de pesca y estaciones de muestreo, de acuerdo a la facilidad y disponibilidad de tiempo.

Los muestreos se realizaron durante todo el año, salvo en el caso de las estaciones no prefijadas debido a causas no previstas para salir al campo en Noviembre y Diciembre.

Para la atarraya camaronera (4.80 m diámetro y 25 mm de abertura de malla) se salió al campo utilizando como referencia el calendario de mareas de la Universidad Nacional Autónoma de México, 3 días antes o después del efecto lunar, cubriendo 6 estaciones desde la Boca de Chametla (Río Baluarte) a Tapo Vena de Romero en Laguna "Las Cabras" (Plano # 2).

Para los muestreos con atarraya de malla fina (4.40 m de diámetro y 15 mm de abertura de malla) se visitó la Laguna una vez cada 2 semanas, no teniendo estaciones prefijadas y muestreando en canales, cerca de los manglares, en la marisma, cerca de los tapos, Centro de la Laguna y donde se observara camarón.

Las 2 rutinas de muestreos se realizaron durante el día

desde las 08:00 hr. a 14:00 hr.

Se realizaron 3 muestreos de 24 horas en el Tapo Puye - que, tomado con intervalos de 2 horas tratando de detectar la actividad de los camarones dentro y fuera de la laguna. El primero se realizó en Abril 11-12, el segundo en Hoyo 2-3 y el tercero en Junio 27-28.

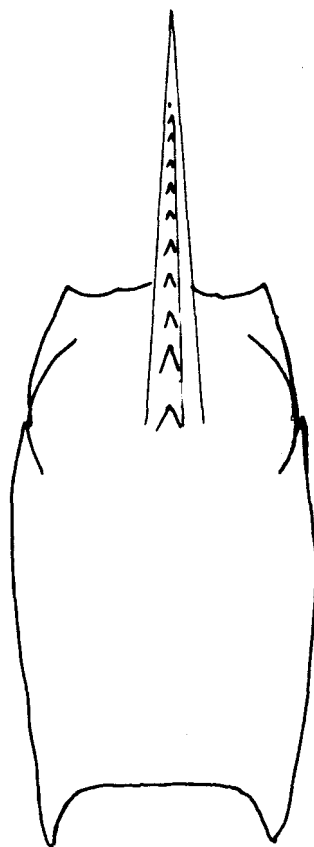
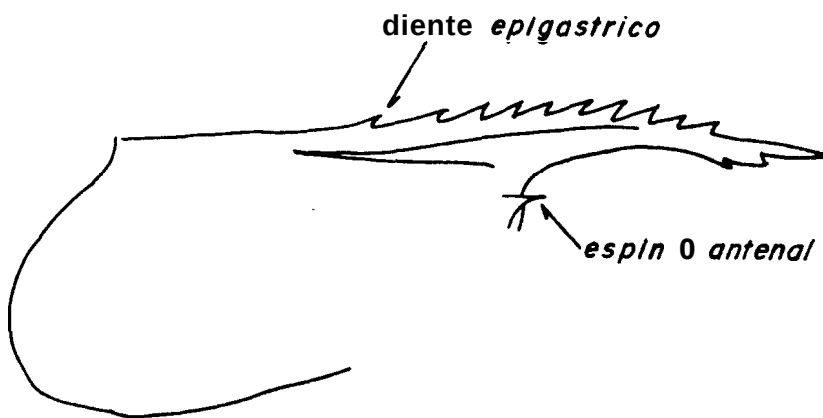
En Octubre se realizó un muestreo masivo de camarones - de todas las tallas posibles para obtener la relación - peso-longitud en este periodo.

3. IDENTIFICACION Y MEDICION DE CAMARONES

En el campo, las muestras fueron identificadas 3 nivel especifico usando las **caracteristicas** descritas por Avila y Loesch (1965) para la separación de las mismas especies en la República de Ecuador. En *Penaeus vannamei* (Figura # 7), la superficie dorsal del rostrum tiene - usualmente 8-10 dientes y la superficie ventral 2 dientes; el diente **más** posterior de la superficie dorsal es ta al nivel del primer diente de la superficie ventral. Se encontraron algunos problemas para **camarones** de talla **pequeña** de 30-50 mm de 1. t. pero fueron resueltos a medida que se tuvo **más práctica** y experiencia en el - conocimiento de las especies y partes sexuales.

Después de haberlos identificado plenamente, fueron **se-**xados y medidos tomando la longitud total (l.t.) de la punta del rostrum a la punta del telson, colocando el - **camarón** ventralmente sobre **una** regla graduada en mm con la punta del rostrum en la marca cero y leyendo en la - punta del telson.

Big. # 7. Dibujo diagramático para mostrar estructuras usadas en la identificación de - Penaeus vannamei (Boone)



no a canalado

SECCION 5.

RESULTADOS

1.- Datos Hidrológicos y Metereológicos.

Los datos hidrológicos presentados en esta sección fueron colectados durante las rutinas de muestreos y los metereológicos en los meses de Noviembre y Diciembre de 1977 fueron suministrados por la Oficina de la Asociación de Agricultores del Río Baluarte, dependiente de la Confederación de Asociaciones de Agricultores del Estado de Sinaloa en El Rosario, Sinaloa.

La Tabla # 1 muestra datos de temperatura del aire, humedad, vientos y lluvias para la zona en Rosario durante el año de 1977. De esta tabla el patrón general del tiempo para la región es aparentemente estacional aunado a la época de lluvias, esperandose ligeros cambios año con año.

En el año de 1977 la temperatura media del aire de Febrero a Septiembre fue de 18.9°C y 28.7°C . La humedad relativa para estos meses fluctuó entre 60 y 70%.

Los vientos fueron generalmente entre los 4-8 m por segunda de NE desde Enero a Mayo, del SW durante el mes de Junio y del NE durante los meses de Julio a Noviembre.

A finales del mes de Junio y principios de Julio las lluvias empiezan, a menudo acompañadas de fuertes vientos.

Los patrones de lluvias son iguales para la mayoría de

TABLA # 1

Datos climatológicos para Rosario durante el año 1977.*

Mes	Temp.media Amb. en °C	Humedad Relativa	Viento Dirección	Velocidad m/seg	Lluvia mm
Ene.	19.8	63 %	NE	4-8	1.6
Feb.	18.9	70%	NE	4-8	0.0
Mar.	19.4	65 %	NE	4-8	3.0
Abr.	25.2	67 %	NE	4-8	0.0
May.	27.2	66 %	NE	.5-4	0.0
Jun.	28.9	60 %	SW	.5-4	16.0
Jul.	27.9	64 %	NE	.5-4	196.8
Ago.	26.3	68 %	NE	.5-4	460.3
Sep.	28.7	70 %	NE	4-8	204.2
oct.	27.3	65 %	NE	4-8	15.4
Nov.	23.9	63 %	NB	4-8	54.4
Dic.	- - -	- - -	- -	- - -	- - -

* Asociación de Agricultores del Río Baluarte (CAADES).

los años, a excepción de lluvias escasas que pueden o no caer en Diciembre. Las lluvias en este año empezaron a sentir su influencia marcadamente en los meses de Julio, Agosto y Septiembre, teniendo un máximo en el mes de Agosto de 460.2 mm de lluvia.

La Tabla # 2 y Figura # 1 muestran la salinidad y temperatura del agua de datos colectados durante las rutinas de muestreo de campo.

Se dan 6 estaciones de datos anuales para la Laguna "Las Cabras".

Estación 1.- Estuario (Boca de Chametla).

Muestra el patrón anual de temperaturas y salinidades de cambios en la comunicación de la boca de un río con un estero. En la Primavera y Verano las temperaturas son altas, aquí la salinidad está debidamente marcada por la influencia de las mareas directas del mar, en julio y Agosto la salinidad decae bruscamente debido a las lluvias de estos meses y grandes descargas del Río Baluarte y se eleva otra vez en los meses de Octubre y Noviembre para permanecer constante hasta las siguientes lluvias.

La curva de temperatura muestra a finales de Invierno, en Enero y Febrero, un rango de temperatura entre 18.5°C y 23°C para continuar su ascenso en el Verano hasta 29.5°C y manteniéndose hasta el principio de Invierno que comienza su descenso.

Estación 2.- Tapo lajahual.

Tabla 2. TEMPERATURA Y SALINIDADES BIMENSUALES DE ESTACIONES "LAGUNA LAS CABRAS"

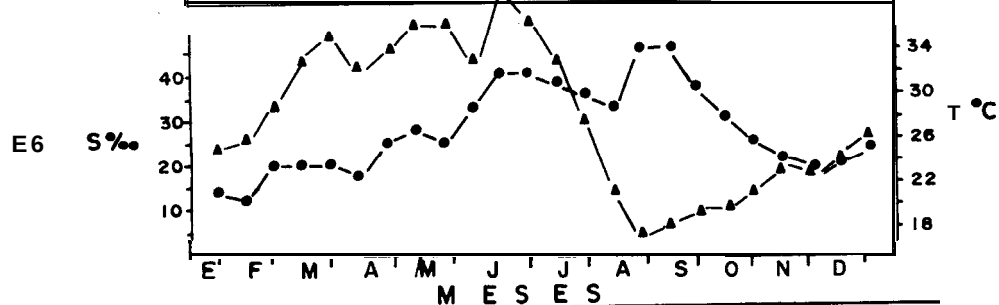
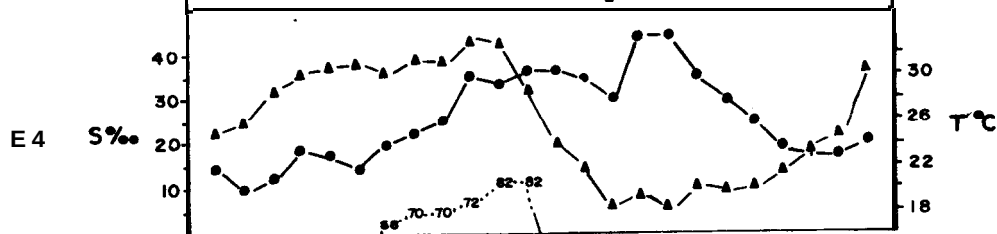
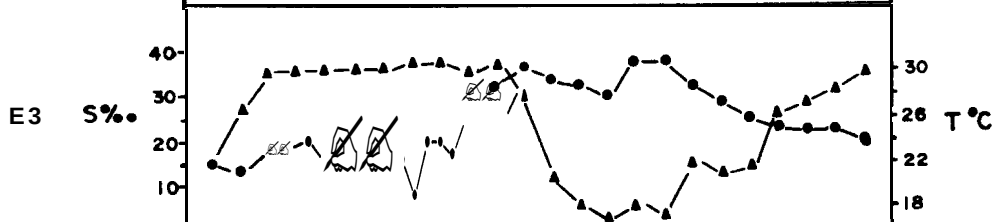
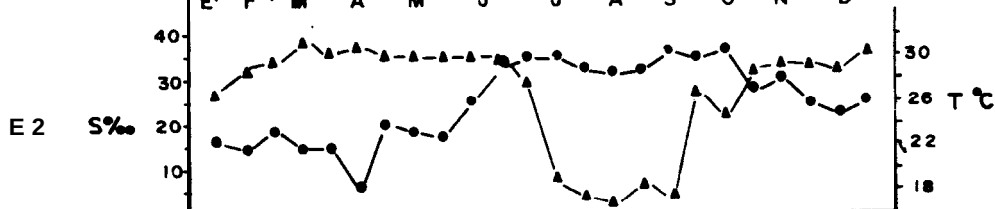
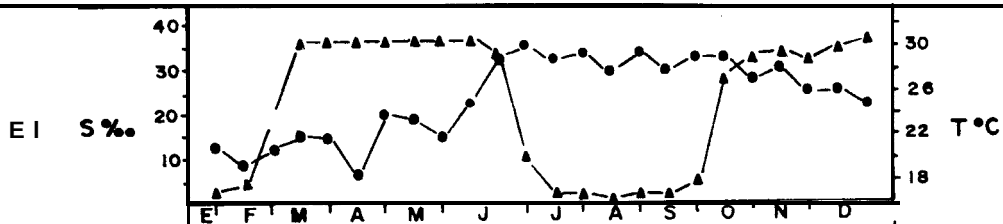
ESTACION MES	E1		E2		E3		E4		E5		E6	
	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T
1977 E												
E	3.0	21.0	27.0	22.5	16.0	22.0	22.0	22.0	15.0	22.0	24.0	21.5
F	5.0	19.5	33.0	22.0	28.0	21.5	25.0	20.0	14.0	20.0	26.0	21.0
F	19.0	21.0	34.0	23.5	35.0	23.5	32.0	21.0	25.0	23.0	34.0	24.0
M	36.0	22.0	39.0	22.0	36.0	24.0	36.0	23.5	35.0	24.5	44.0	24.0
M	36.0	22.0	36.0	22.0	36.0	22.5	37.0	23.0	38.0	24.5	49.0	24.0
A	36.0	18.5	37.0	18.5	36.0	19.5	37.0	22.0	60.0	23.0	41.0	23.0
A	36.0	24.0	36.0	24.0	36.0	24.0	36.0	24.0	68.0	25.5	46.0	26.0
M	36.0	23.5	36.0	23.5	37.0	24.0	39.0	25.0	70.0	25.0	51.0	27.0
M	36.0	22.0	36.0	23.0	37.0	23.0	39.0	26.0	70.0	26.0	51.0	26.0
J	36.0	25.0	36.0	26.0	36.0	26.0	43.0	30.0	72.0	30.5	43.0	29.0
J	34.0	29.0	36.0	29.0	37.0	29.0	42.0	29.5	82.0	29.5	68.0	32.0
J	10.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.5	32.0	30.5	82.0	34.0	53.0	32.0
J	2.0	29.0	6.0	30.0	12.0	29.5	20.0	30.5	40.0	30.0	43.0	31.0
J	2.0	29.5	4.0	29.0	6.0	29.0	15.0	30.0	41.0	30.0	30.0	30.0
A	1.0	28.0	2.0	28.5	2.0	28.0	6.0	28.0	12.0	29.0	14.0	29.0
A	2.0	29.5	7.0	29.0	6.0	31.0	0.0	33.5	5.0	34.0	4.0	34.0
S	2.0	28.0	4.0	30.5	4.0	31.0	6.0	33.5	8.0	34.0	6.0	34.0
O	5.0	29.0	28.0	30.0	15.0	29.0	10.0	30.0	10.0	30.0	10.0	30.5
	28.0	29.0	21.0	30.5	12.0	27.5	9.0	28.0	10.0	28.0	10.0	28.0
O	33.0	27.0	32.0	26.5	13.0	26.5	10.0	26.0	12.0	26.0	14.0	26.0
N	34.0	28.0	33.0	28.0	26.0	25.0	14.0	23.5	NO SE MUESTREO		18.0	29.5
N	32.0	26.0	33.0	26.0	28.0	25.0	18.0	23.0			17.0	23.0
D	35.0	26.0	32.0	25.0	31.0	25.0	21.0	23.0			22.0	24.0
D	36.0	25.0	36.0	26.0	35.0	24.0	36.0	24.0			26.0	25.0

S o/oo = Salinidad

T°C = Temperatura

Figura # 1. Temperaturas y Salinidades bimensuales
tomadas en las estaciones de Laguna -
"Las Cabras" durante el período de Ene
ro - Diciembre de 1977.

▲ ——— ▲ Salinidad ‰
● ——— ● Temperatura °C



Es similar a la Estación 1, debido a que se encuentra cercana a la Boca de Chametla y sus cambios en la salinidad y temperatura del agua se encuentran influenciadas por la marea y descargas del Río Baluarte.

Estación 3.- Tapo Puyequé.

Muestra el patrón típico del cambio anual de salinidad y temperatura en un sistema lagunar. En la Primavera las temperaturas y salinidades son altas, la salinidad en esta estación tiene una influencia marcada en la marea, raramente sobrepasa los 370/00.

En Julio y Agosto la influencia de las lluvias causan un descenso brusco de la salinidad, hasta 20/00 en Agosto, después de lo cual empieza su ascenso en Noviembre a 280/00.

La curva de la temperatura muestra a finales del Invierno, en Enero y Febrero, un rango de temperatura de 18.5°C y 23°C para continuar su ascenso a 31°C en el mes de Septiembre y descender en Diciembre a 23°C.

Estación 4.- Centro de la Laguna "Las Cabras".

En la laguna abierta sobre la unión de los cenales Puyequé-Centro de la Marisma-Charco-Vena de Romero. Es hipersalina durante la estación de secas, la salinidad asciende hasta 430/00 en Junio y desciende a 60/00 en Agosto. El cambio es más gradual en la salinidad debido a la gran cantidad de agua hipersalina que se encuentra en la laguna, la salinidad es baja durante un corto período de Agosto y Septiembre, empezando a ascender len-

tamente en Octubre y tener una salinidad de 360/00 en Diciembre.

Las temperaturas de esta estación siguen el patrón típico de las anteriores, siendo ligeramente más caliente - en el mes de Agosto con 33.5°C.

Estación 5.- El Charco.

Se encuentra al final de la descarga de un arroyo llamado "Las Varas" y rodeada de las regiones más someras de la laguna, en esta estación es donde se registran las - más altas salinidades, ya que hay gran cantidad de agua hipersalina y el intercambio o la mezcla casi no se deja sentir a causa de lo somero de la laguna, en Junio - se detectaron 820/00 de salinidad, la más alta de todas las estaciones, con las lluvias y el aumento en la descarga del arroyo descendió la salinidad gradualmente hasta 5 0/00 en Agosto.

La temperatura en esta estación en el mes de Agosto fue de 34°C; esta temperatura fue el resultado del excesivo calentamiento del agua, tanto por lo somero del lugar - como por la acción directa del sol en las demás Breas - adyacentes. La temperatura desciende a 26°C en Octubre, en los meses de Noviembre y Diciembre no se tomaron datos de temperatura y salinidad.

Estación 6.- Tapo Vena de Romero.

Al final de la parte más al Sur de la laguna y que se - comunica con la Marisma Ancha por un canal al Tapo Camarón, esta rodeada de regiones someras como la anterior.

se registran elevadas salinidades durante los meses de Abril, mayo y Junio llegando a 58 o/oo a finales de Junio, con las lluvias desciende gradualmente hasta 4 o/oo en el mes de Agosto y ascendiendo lentamente hasta 26 o/oo en Diciembre.

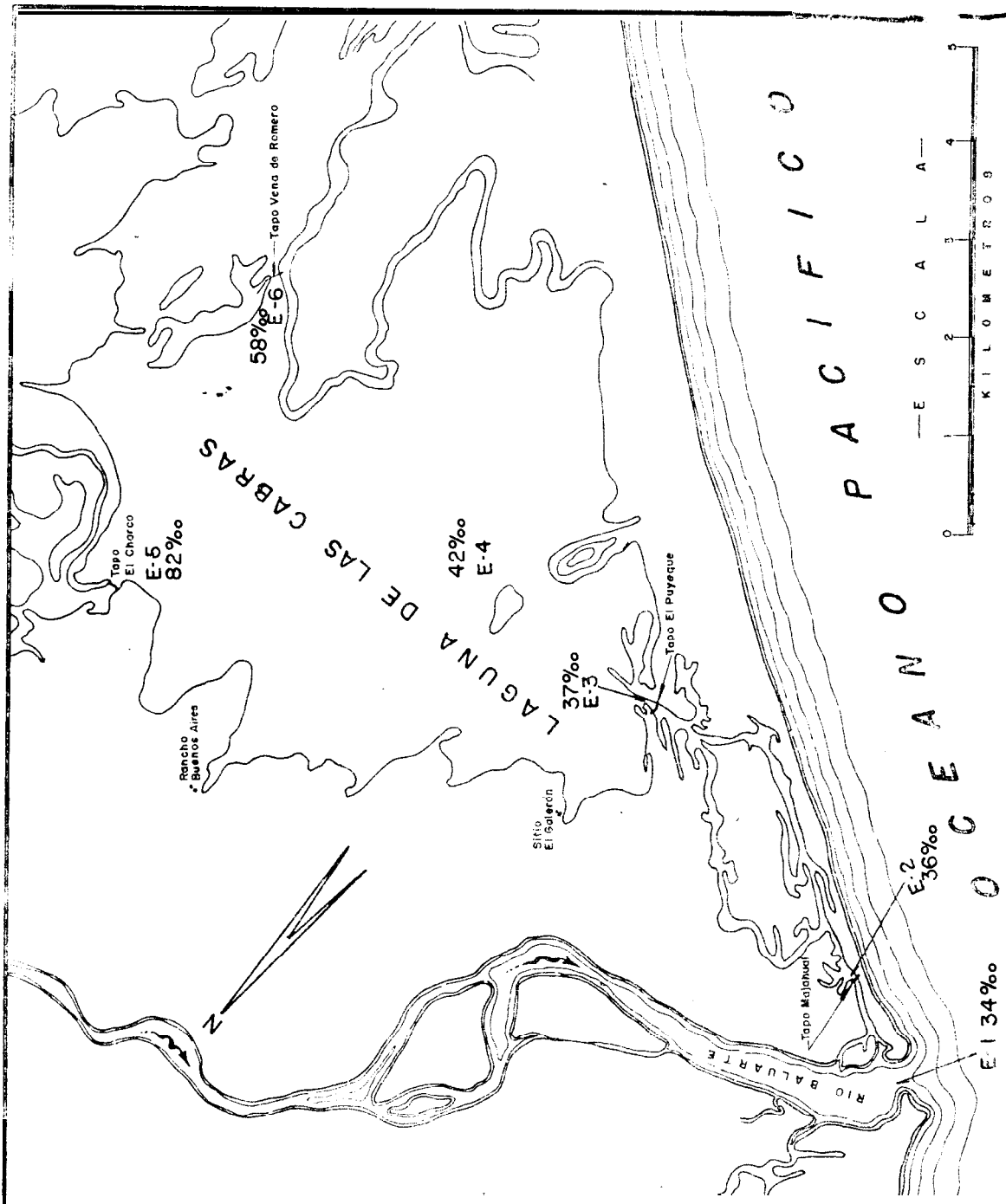
Como parte adicional a los cambios estacionales y diferenciales en salinidades y temperaturas, es interesante ver los gradientes de salinidad a través de la laguna, particularmente en la época de secas y de lluvias y correlacionarlo con la abundancia y migración del oamarón hacia el océano.

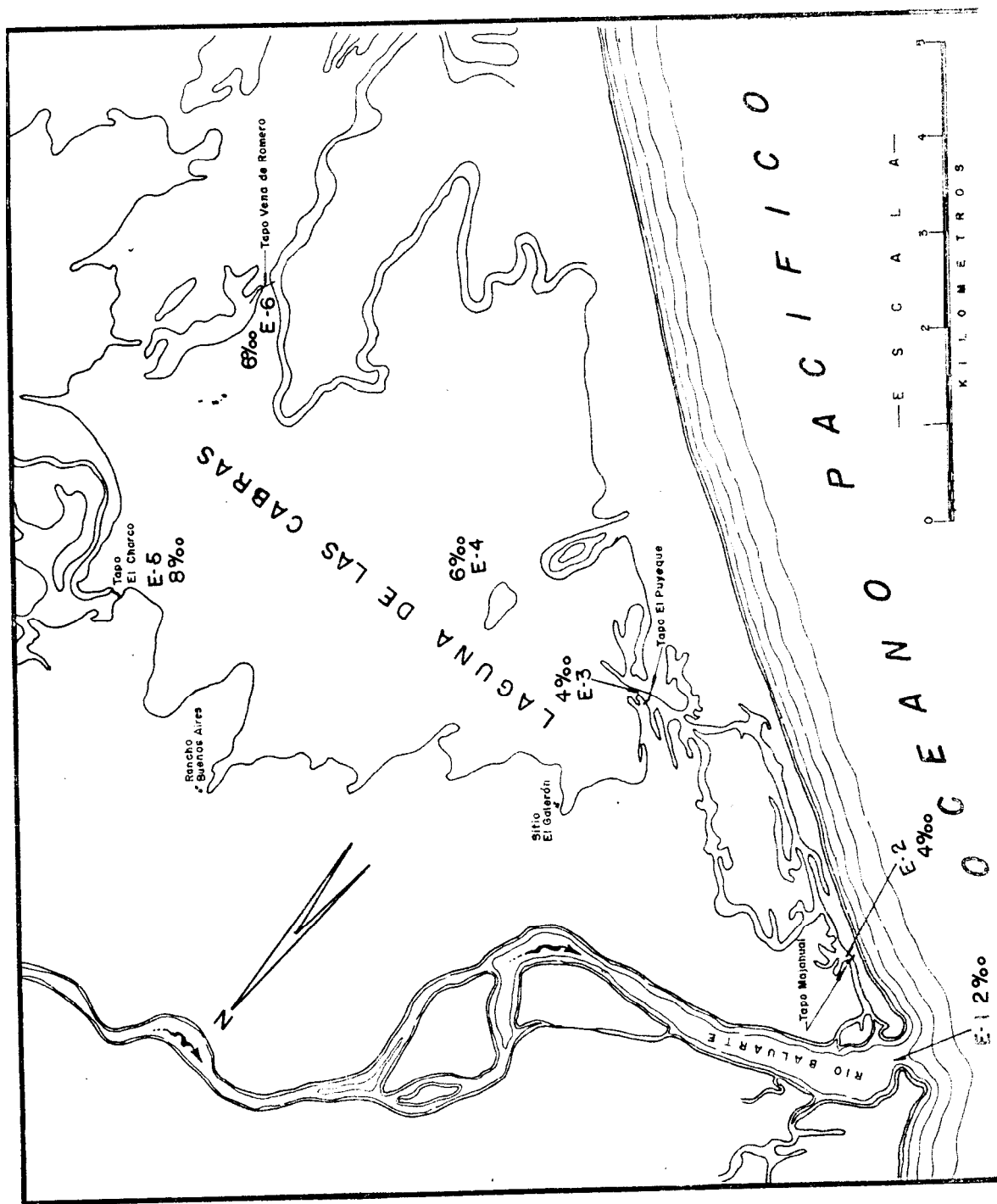
Las Figuras # 2 y 3 representan muestreos rápidos a todas las estaciones de la Boca de Chametla hasta el Tapo Vena de Romero, realizados uno en Junio el mes más seco y el otro en Septiembre que es uno de los meses con mayor precipitación pluvial para ver las diferencias o cambios que existen a lo largo del trayecto y de las épocas del año.

En el mes de Junio, Figura # 2, encontramos en la estación B-1 salinidades de 34 o/oo, en R-2 36 o/oo, E-3 37 o/oo, E-4 42 o/oo, E-5 82 o/oo, E-6 58 o/oo; como se podrá observar en la Figura # 2 la salinidad aumenta conforme se aleja de la Boca a las regiones más someras y abiertas de la laguna debido a causas de la gran cantidad de agua hipersalina y a la poca influencia de la mezcla de las mareas.

Para el mes de Septiembre, Figura # 3, la estación R-1

Fig. # 2 y 3 Muestreos rápidos realizados en Junio
y Septiembre de 1977 en Laguna "Las -
Cabras".





registró salinidades de 2 o/oo, R-2 4o/oo, E-3 4o/oo, E-4 6 o/oo, E-5 8 o/oo y E-6 6 o/oo, como se observa aquí en este muestreo también las salinidades aumentan conforme las estaciones se alejan de la Boca del Río Ba luarte, los registros de las salinidades son más bajos en este mes a causa de la intensas lluvias de la re gión y la consecuente descarga del río y arroyos cercanos.

La Figura # 4 nos muestra los promedios de temperatura y salinidad de estaciones E-3, B-4, E-5 y E-6 para el año 1977 de Laguna "Las Cabras", con la finalidad de ob servar claramente las condiciones hidrológicas que presenta la laguna, habitat del camarón.

La salinidad empieza su ascenso en Febrero, incrementan dose hasta Junio con 57.2 o/oo, para luego descender bruscamente debido a las lluvias y descargas del río y arroyos cercanos a la laguna, con un promedio mínimo de 5.7o/oo a finales de Agosto, después en Noviembre em pieza su ascenso lentamente, que continuara de no presentarse lluvias.

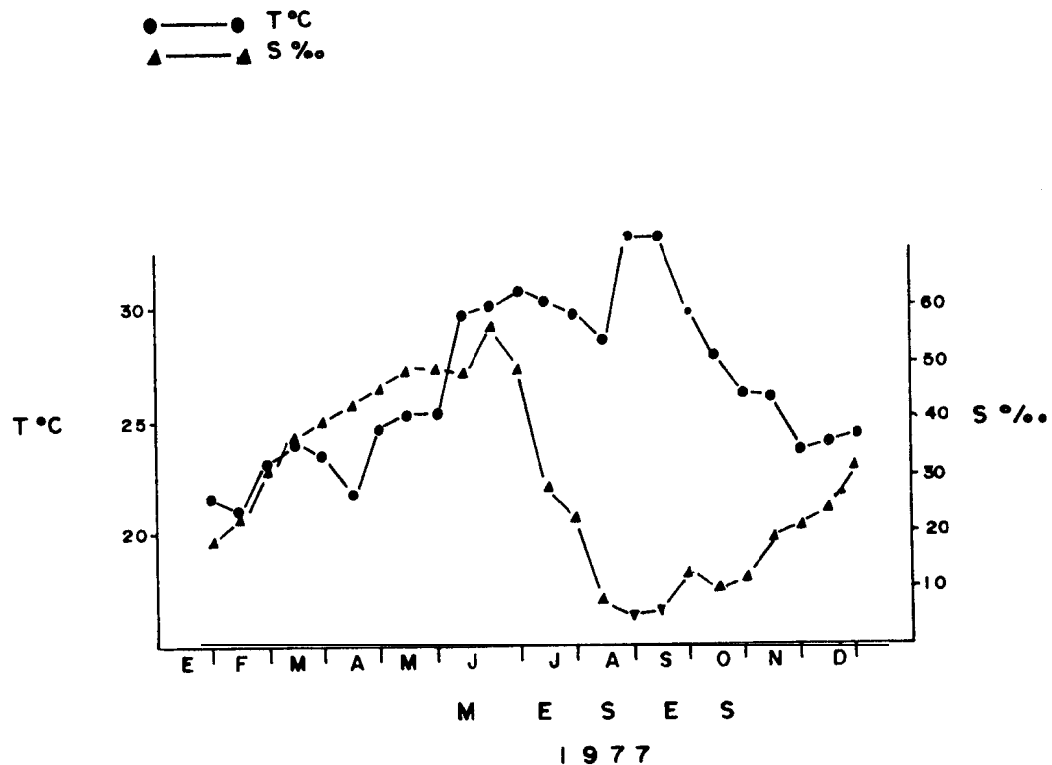
La temperatura del agua es por lo general más baja en los meses de Enero y Febrero, teniendo un promedio de 20.6°C y aumentando con un promedio máximo a finales de Agosto y principios de Septiembre de 33.1°C y volver a disminuir a finales de Roviembre. La temperatura del agua por lo general tiene una influencia bien marcada por la temperatura ambiental, logrando un equilibrio en

tre ambas, ya que como se observa en la Tabla # 1 y en la Figura #4 las temperaturas son mínimas en Enero y - Febrero; y máximas en Agosto y Septiembre.

FIGURA # 4 Promedios de Temperatura y Salinidad mensuales de estaciones E3, E4, E5 y E6 en Laguna "Las Cabras" para el período de Enero - Diciembre de 1977.

▲ ———▲ salinidad o/oo
—•— Temperatura °C

GRAFICA DE TEMPERATURA Y SALINIDAD PROMEDIO
DE ESTACIONES E3-E4-E5-E6 EN LAGUNA LAS CABRAS



2. BIOMETRIA DE Penaeus vannamei

Tasas de crecimiento y patrones-de inmigración y emigración se deducen de la distribución de frecuencias de - longitud total.

La estimación de las tasas de crecimiento fué obtenida por desplazamiento de los modos de longitud total a través de las distribuciones de frecuencias consecutivas, fué difícil a causa de los siguientes factores que afectan la presencia, ausencia y la posición de los modos.

- 1.- Hay un reclutamiento virtualmente continuo de un - año clase de camarones dentro de la laguna y si - - bien el reclutamiento muestra puntos máximos de alta intensidad, estos están frecuentemente separados por solamente 14 días de diferencia.
- 2.- La extensión de la laguna, comparada con el área de muestreo, significaría que UU movimiento de inmigración podría facilmente perderse o estar inadecuadamente muestreado debido a que el camarón se mueve - fuera y dentro de las estaciones de muestreo.
- 3*- Los tapos estuvieron abiertos de Enero a Septiembre de 1977, teniendo los camarones la posibilidad de - moverse dentro y fuera de la laguna.

El proceso y análisis de los datos se hizo por separado para cada arte de pesca.

Como parte adicional en el análisis de los datos se da

el **máximo** y mínimo de longitud capturado por cada arte de pesca en los muestreos que **también** se utilizan en la **estimación** de crecimiento.

Loesch (1965) usa éste **método** para estimar el crecimiento de Penaeus setiferus y Penaeus duorarum, Menz (1974) para Penaeus vannamei, P. stylirostris y P. californiensis. La talla **mínima** constante de camarones **jovenes** sugiere un reclutamiento continuo θ no crecimiento, igualmente una talla **máxima estática** indica una continua **emigración**, removida por pesca θ no crecimiento de tallas grandes.

Las Figuras # 5 y 8 muestran las distribuciones de **longitud-frecuencia** usando datos de sexos combinados, se hace notar que inicialmente los histogramas de longitud-frecuencia fueron trazados separadamente para machos y hembras y al hacer estimaciones de tasas de crecimiento no hubo claras diferencias entre los sexos. Esto ayuao a localizar los verdaderos modos, trabajando bajo la **proporción** de que los sexos en los muestreos permanece θ esta cerca de 1:1, de esta manera los modos que **aparezcan** en los histogramas, representando un **movimiento** de reclutamiento **estara** formado por igual **número** de **hembras** y machos.

ATARRAYA 4.80 M DE DIAMETRO Y 25 MM DE ABERTURA DE MALLA.

Los histogramas de la Figura # 5 muestran las distribuciones de longitud-frecuencia para 1977, se utilizaron los datos de sexos combinados.

La Figura # 5 muestra que desde Febrero lo. al 18 de - Abril aparecen siempre algunos camarones pequeños (40 - 70 mm de 1. t.) presentes en las capturas, indicando un reclutamiento a través de este periodo.

En el Verano los camarones pequeños fueron menos evidentes en las capturas de los meses de Mayo y Junio, a excepción de algunos camarones (50-70 mm de 1.t.) capturados en el Centro de la Laguna.

En los meses de Julio y Septiembre aparecen picos máximos claramente definidos de movimientos de inmigración de camarones pequeños a la laguna (30-60 mm de 1.t.).

A finales de Octubre y en los meses de Noviembre y Diciembre reaparecen camarones pequeños (40-60 mm de 1.t.) significando otros movimientos de inmigración recientemente entrados a la laguna.

En los meses de Enero y Febrero se detectaron tallas grandes (100-140 mm de 1.t.) que empezaron a moverse fuera de la laguna representados en los histogramas claramente corresponden a generaciones de camarones del año de 1976.

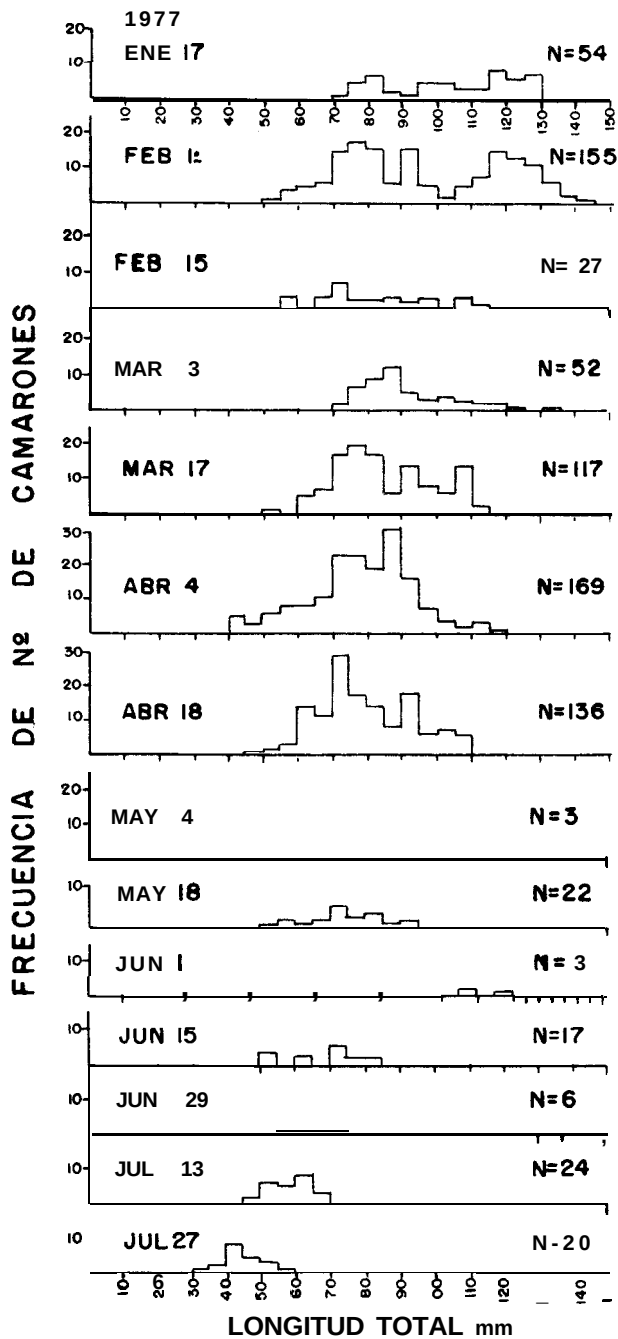
A partir del mes de Agosto la longitud de los juveniles más desarrollados (70 mm de 1. t.) y más frecuentes, -

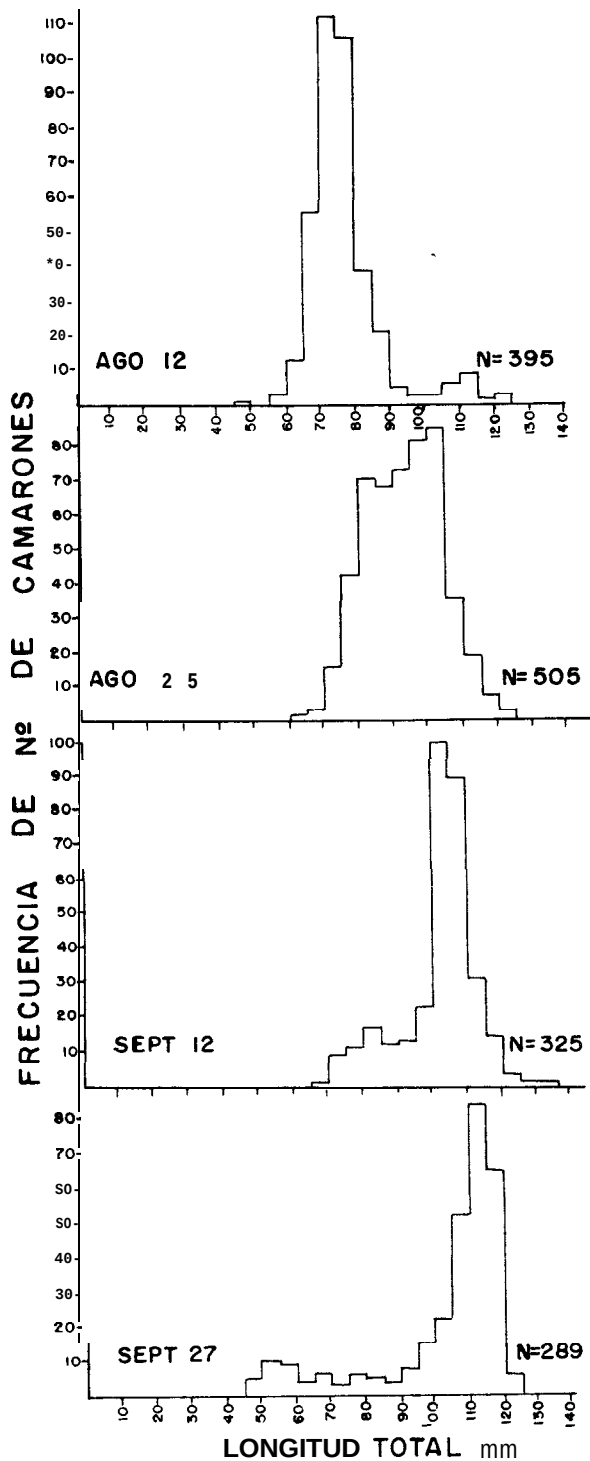
crecen con **rápidez** en los meses de Septiembre y Octubre alcanzando una longitud de 125 mm de l. t., en este **mis**mo mes se observaron generaciones de camarones que al **-canzan** longitudes entre los 110-130 mm de l. t. **a** finales del mes de Diciembre.

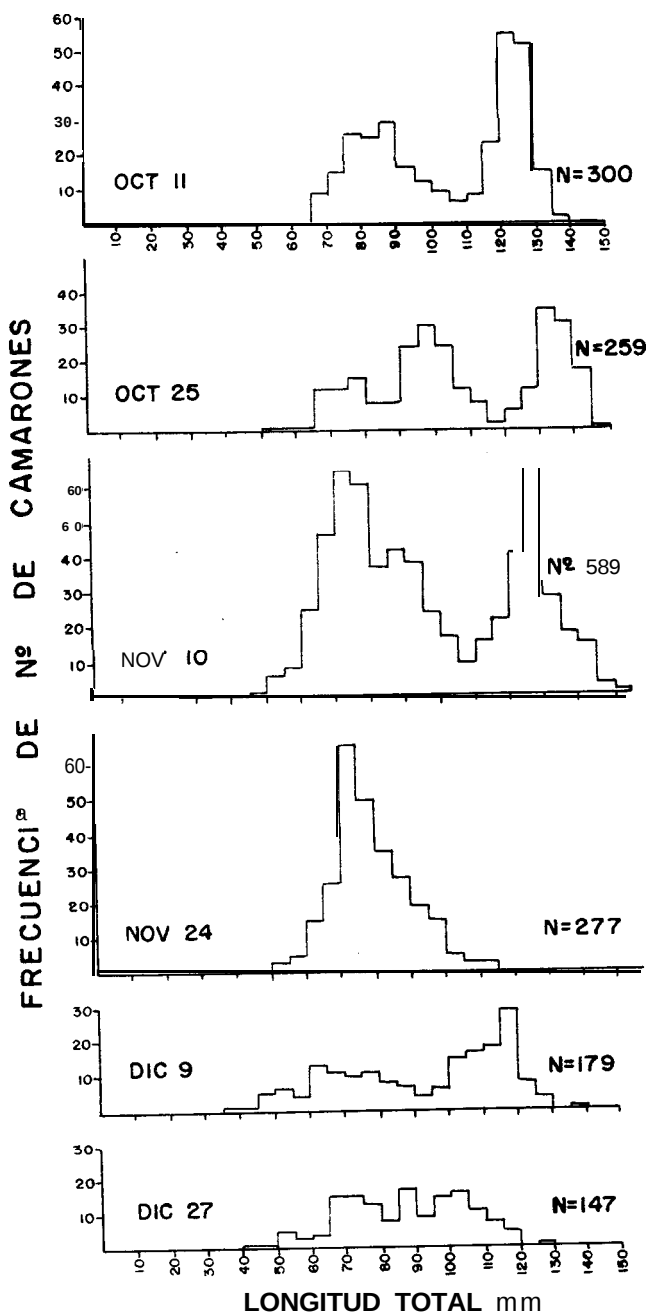
La talla **mínima** comercial para los camarones de esta **zo**na es de 100 mm de l. t. **y** se observo que esta talla **es** tuvo presente en la mayoría de los histogramas a **excep-**ción de los meses de Mayo, Junio y Julio.

FIGURA # 5-- 3 páginas

Histogramas de longitud - frecuencia para P. vannamei -
capturados en Laguna "Las Cabras". Longitud total en -
grupos de 5mm. Atarraya con 25mm de abertura de malla
y diámetro de 4.80 m.







CRECIMIENTO

Los datos de las tasas de crecimiento han sido ~~examina-~~
~~dos~~ localizando los modos de los histogramas con sexos
combinados, trabajando bajo la suposición que la propor-
ción de sexos en los muestreos permanece 0 esta cerca -
de 1:1.

Las técnicas usadas para estimar tasas de crecimiento -
fu4 el desplazamiento de puntos modales de longitud to-
tal, no obstante lo pequeño de las frecuencias contra -
el tiempo uniendo aquellos puntos modales que represen-
tan el mismo grupo de camarones que entraron a la lagu-
na en un movimiento de inmigración.

Batas líneas supuestas son mostradas en la Figura # 6 -
para dato6 época de secas y Figura # 7 para datos época
de lluvias año 1977 de atarraga de 4.80 m de diámetro y
25 mm de abertura de malla.

La Tabla # 3 y Figura # 6 para los datos de época de se-
cas tomando los modos más significativos de los histo-
gramas de longitud total de frecuencias nos dan 7 movi-
mientos de inmigración a la laguna desde Enero a Abril
con una tasa uniforme de crecimiento de 0.93 mm de l.t.
/día (27.9 mm de l.t./mes).

Las estimaciones de crecimiento que fueron analizadas -
representando uniones de puntos modales muestranlossi
guientes resultados:

Línea 1: Del mes de Enero con 1.42 mm de l. t./día.

Línea 2: De mediados de Enero a mediados de Febrero con 0.86 mm de 1. t./día.

Línea 3: De Febrero a mediados de Marzo con 0.66 mm de 1. t./día.

Línea 4: De mediados de Febrero a principios de Abril - con 0.85 mm de 1. t./día.

Línea 5: De finales de Marzo a mediados de Abril con - 0.80 mm de 1. t./día.

Línea 6: Del mes de Abril con 1.07 mm de 1.t./día.

Línea 7: De principios de Abril a mediados de Mayo con 0.90 mm de 1. t./día.

Los extremos inferiores de principios de Febrero a principios de Marzo nos dan una tasa de crecimiento de 0.50 mm de 1. t./día y de principios de Abril a principios - de Mayo con 1.0 mm de 1. t./día.

Como muestran las líneas de la Tabla # 4 y Figura # 7 - para los datos de Apoca de lluvias, tomando como en el anterior los modos más representativos de los histogramas de longitud total de frecuencias nos dan 3 movimientos de inmigración a la laguna desde finales de Julio - hasta Octubre con una tasa uniforme de crecimiento de - 1.19 mm de 1. t./día (35.7 mm de 1. t./mes).

El análisis de las líneas muestran los siguientes resultados de tasas de crecimientos

Línea 8: De finales de Julio a mediados de Octubre con 1.00 mm 1. t./día.

Línea 9: De finales de Septiembre a mediados de Noviem-

bre con 1.70 mm de 1. t./día.

Línea 10: De finales de Octubre a principios de Diciembre con 0.88 mm de 1. t./día.

Los extremos inferiores de finales de Julio a mediados de Septiembre con tasa uniforme de crecimiento de 0.74 mm de 1. t./día y los extremos superiores de finales de Septiembre a mediados de Noviembre con 0.68 mm de 1. t./día.

Como muestran las líneas de la Figura # 7 hay indicación de camarones que entran tarde a la laguna y que tienen crecimiento rápido, por ejemplo la Línea 9 que representa uniones entre finales de Septiembre y principios de Noviembre que dan una tasa alta de crecimiento estimado de 1.70 mm de 1. t./día (51 mm de 1. t./mes).

En los meses de mayo, Junio y Julio se manifiesta claramente lo no representativo de los muestreos para la detección de generaciones de camarones entrando en movimientos de inmigración a la laguna y esto se explica de la siguiente manera:

- a) Que dentro de la laguna si había camarones juveniles en abundancia pero la atarraya de 25 mm de abertura no los capturaba, ya que se escapaban de ella y únicamente se quedaban los más grandes (60 mm de 1. t. - en adelante).
- b) Que el área muestreada por la atarraya en comparación con el Brea de la laguna es pequeña, esto puede dar un sesgo por lo inadecuado del muestreo debido a

que los **camarones** se encuentran moviendose constante mente dentro y fuera del Brea de captura.

Las tallas modales máximas son constantes desde Agosto a Diciembre, pero son renovadas constantemente por **efec**to de pesca. **El patrón** de crecimiento es mejor indicativo en la **época** de lluvias porque **según** los datos, **es**tan mucho más claros los modos de las generaciones de **-** camarón que se encuentran desarrollando dentro de la **la** **guna.**

Los **análisis** indicados para el desarrollo de **P.vannamei** dentro de la Laguna "**Las Caltras**" indican que el reclutamiento a la **atarraya** de 25 mm de abertura de malla empiezan en Abril cerca de los 40-50 mm de 1. t. y **aproxi**madamente vuelven a aparecer picos quincenalmente desde Julio a Diciembre.

El crecimiento en los primeros meses del año **fué** lento, pero se incremento marcadamente **después** de que la laguna aumento su nivel de agua por las lluvias y descargas del río y arroyos, esto ocurrió en los meses de **Julio**, Agosto, Septiembre y Octubre.

A partir de Septiembre los **tapos estan cerrados** y la **-** **emigración** de camarones es detenida por el cierre, **apa**reciendo tallas **máximas** que son capturadas por tapo 0 **-** atarrayas y que son sustituidas por otras nuevas, esto puede dar un sesgo en el análisis de tasas de **crecimien**to ya que puede estar influido por efecto de la pesca **-** de tallas grandes de camarones **y** que dan la **impresión -** de que no crecen o lo hacen lentamente.

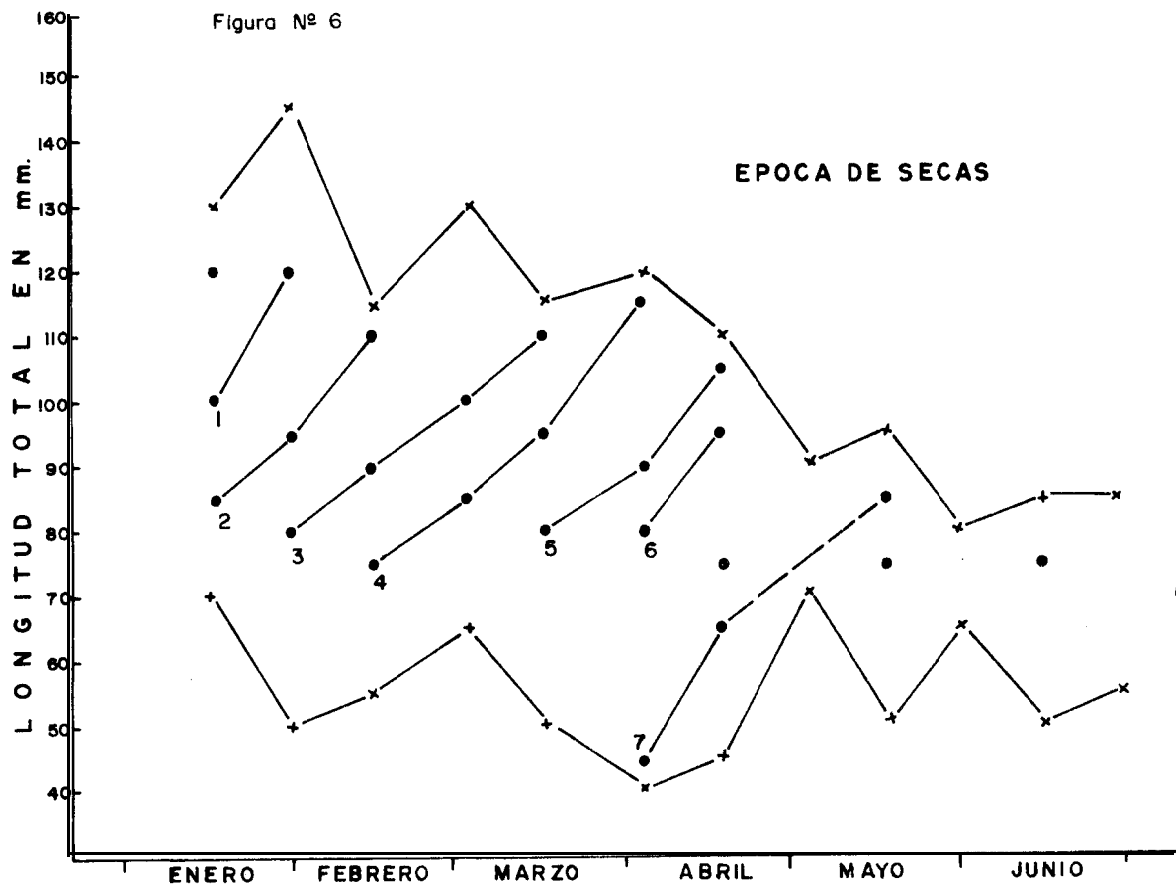
FIGURAS # 6 y 7

Longitudes modales, máximas y mínimas de tallas capturadas en intervalos de clase de 5 mm para P. vannamei en Laguna "Las Cabras" para 1977. Época de secas y época - de lluvias.

Simbolos:

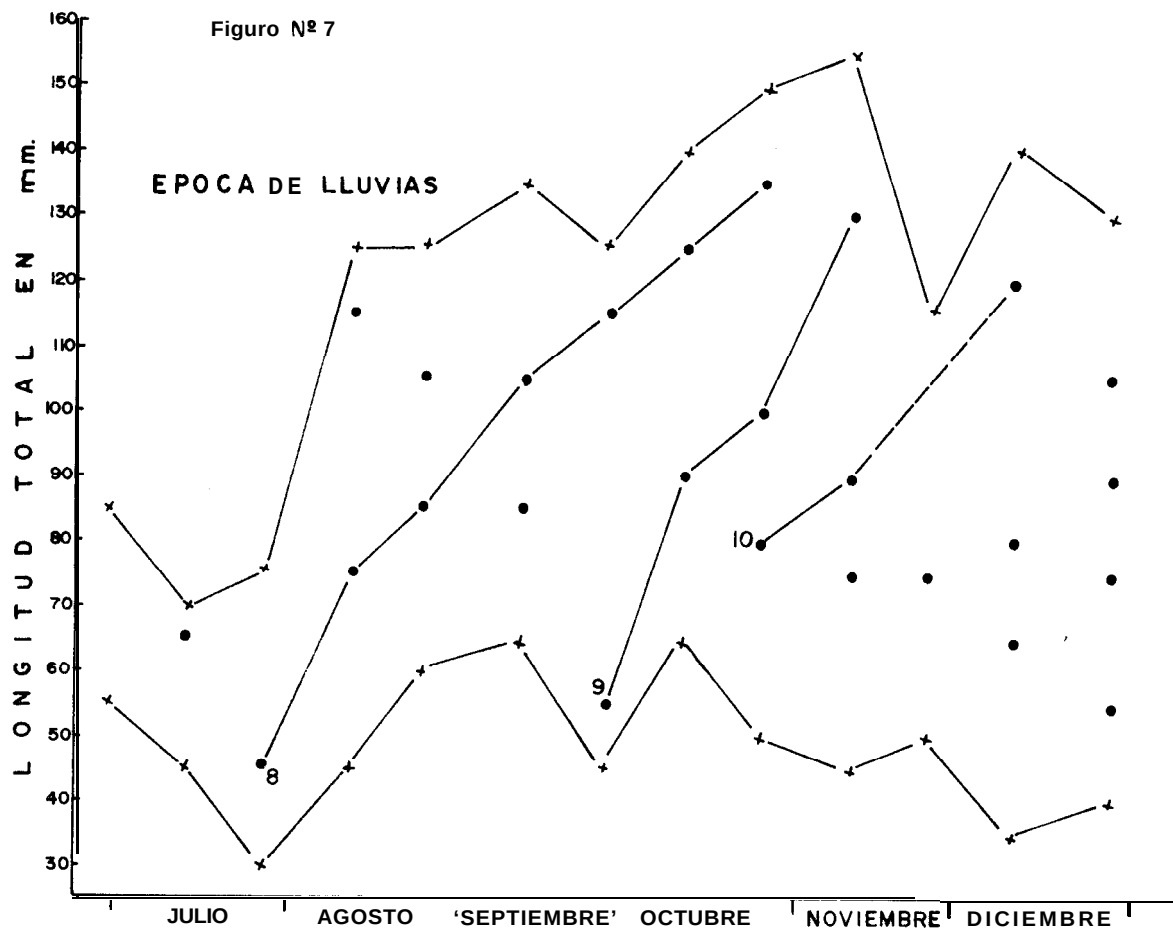
- = Longitud modal.
- = Uniones que representan crecimiento.
- x——x = Tallas máximas y mínimas de capturas en cada muestreo.

Atarraya de 25 mm abertura de malla. Diámetro 4.80 m.



DATOS 1977 ATARRAYA 2 1/2 Cm. P. vannamei

Figuro N° 7



DATOS 1977 ATARRAYA 2½ Cm. P. vannamei

TABLA # 3 Tasas de crecimiento estimadas de lineas en
 Figura # 6 P. vannamei datos 1977. Atarra
 ya 25 mm de abertura de malla. Época de Se-
 cas.

Linea No.	Tasas de crecimiento	
	mm	1. t./día
1		1.42
2		0.86
3		0.66
4		0.85
5		0.80
6		1.07
7		0.90
Promedio =		0.93

Estimación de los límites inferiores de principios de
 Febrero a principios de **Marzo** 0.50
Estimación de los límites inferiores de principios de
 Abril a principios de Mayo 1.00

TABLA # 4 Tasas de crecimiento estimadas de lineas en
 Figura # 7 P. vannamei datos 1977. Atar-
 ya 25 mm de abertura de malla. Época de Llu-
 vias.

	Tasas de crecimiento
Linea No.	mm 1. t./dfa
8	1.00
9	1.70
10	0.88
Promedio =	1.19

Estimación de los límites superiores de finales de Sep-
 tiembre a principios de Noviembre 0.68
 Estimación de los límites inferiores de finales de Ju-
 lio a mediados de Septiembre 0.74

ATARRAYA 4.40 M DB DIAMETRO Y 15 MM DE ABERTURA DE MALLA.

La Figura # 8 muestra distribuciones de longitud total de frecuencias usando datos de sexos combinados.

En los meses de Enero, Febrero y Marso aparecen tallas pequeñas de camarones entre los 35-55 mm de 1. t. en las capturas de la atarraya indicando movimientos de reclutamiento en este periodo, más adelante en el mes de Mayo 5-19 aparecen camarones de 40-60 mm de 1. t. que representa otro movimiento de inmigración a la laguna. Desde el mes de Julio hasta Septiembre aparecen tallas pequeñas entre los 30-50 mm de 1. t. que podrían indicar movimientos de inmigración.

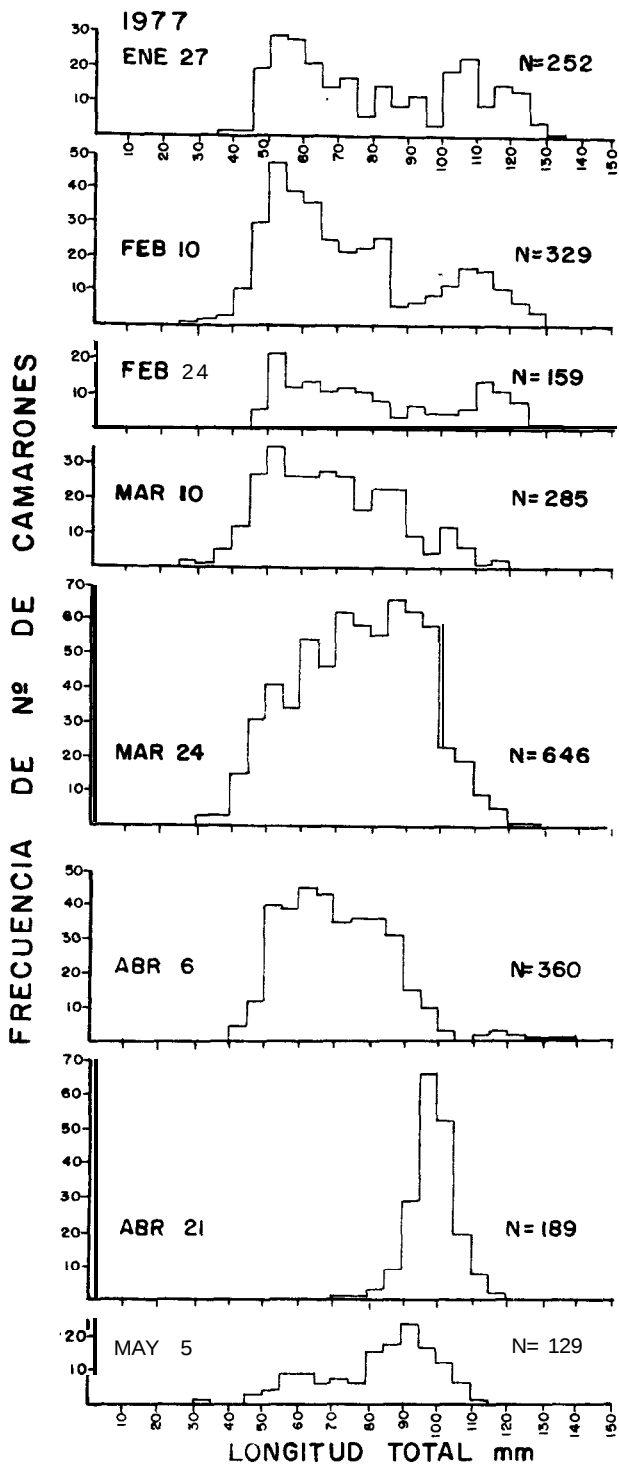
En algunos de los muestreos aparecen picos máximos claramente definidos como los que aparecen en los muestreos de Enero 27, Febrero 10, Febrero 24, Marzo 10 y Julio 28, que pueden seguirse a través de muestreos sucesivos y otros como el de Mayo 19 es dificultoso de separar en un grupo modal de camarones.

Las tallas grandes de camarón (100-140 mm de 1. t.) se encuentran en los meses de Enero, Febrero hasta finales de Marzo. En el mes de Abril aparecen escasos camarones de tallas grandes, mismos que tienen un incremento marcado desde principios de Junio a Octubre tanto en longitud como en número, esto esta favorablemente influido por el cierre de los tapos en Septiembre y por la emigración natural de los camarones que han tenido un rápido

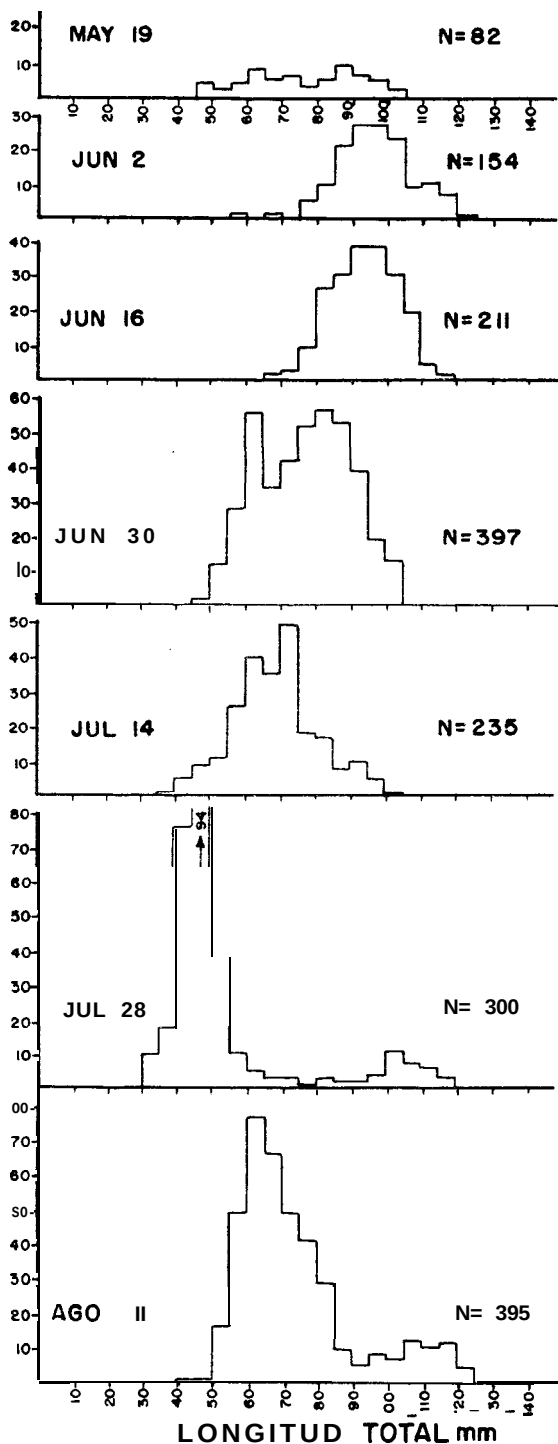
do crecimiento como resultado de las condiciones favorables para el desarrollo correspondiente que presenta el habitat de la laguna.

FIGURA # 8 -- 3 páginas

Histogramas de longitud total de frecuencias para P. vannamei capturados en Laguna "Las Cabras", machos y hembras combinados. Longitud total en grupos de 5 mm. Atarraga 15 mm abertura de malla. - Diámetro 4.40 m .

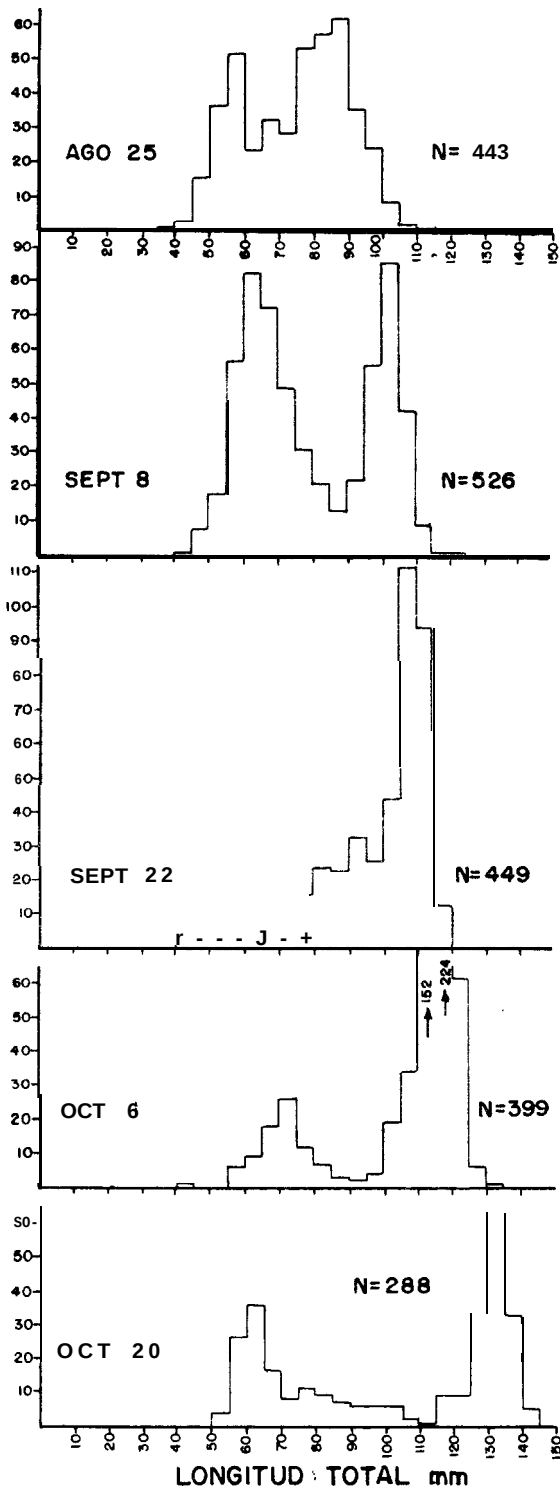


FRECUENCIA DE N° DE CAMARONES



LONGITUD TOTAL mm

FRECUENCIA DE N° DE CAMARONES



CRECIMIENTO

Los datos de crecimiento han sido examinados con los mismos procedimientos que para **atarraya** de 4.80 m de diámetro y 25 mm de abertura de malla.

Las técnicas usadas para estimar las tasas de crecimiento son las mismas con que se analizaron los datos anteriores para **atarraya** camaronera, que es la representación gráfica de puntos modales de longitud total contra el tiempo uniendo puntos que indican movimientos de inmigración a la laguna.

Las líneas unidas son mostradas en la Figura # 9 para época de secas y la Figura # 10 para época de lluvia.

La Tabla # 5 y Figura # 9 muestra datos para la época de secas que abarca las estaciones de Invierno y Primavera que nos muestra 5 movimientos de inmigración a la laguna de **Enero** a **Mayo** con una tasa uniforme de crecimiento 0.70 mm de 1. t./día.

Las estimaciones de crecimiento analizando las líneas que representan uniones de puntos modales nos muestra los siguientes resultados:

Línea 1: De Enero a finales de Febrero 0.71 mm de 1. t./día (24 mm 1.t./mes).

Línea 2: De ~~Enero~~ a principios de Abril 0.65 mm 1.t./día (19 mm 1.t./mes).

Línea 3: De Enero a finales de ~~Marzo~~ 0.62 mm 1.t./día (18 mm 1.t./mes).

Línea 4: De Febrero a Abril 0.64 mm l.t./día (19 mm l.t./mes) .

Línea 5: De Mayo a principios de Junio 0.89 mm de 1. t. /día (26 mm l.t./mes).

Sacando un promedio de las líneas que nos indican crecimiento da como resultado una tasa de 0.70 mm de l.t./ - día (22 mm de l.t./mes) para esta Época.

Los extremos superiores para estimar crecimiento en esta época desde principios de Mayo a mediados de Junio - nos da una tasa de crecimiento de 0.71 mm de l.t./día ; y los extremos inferiores desde principios de Marzo a - finales de Abril nos da una tasa de crecimiento de 1.09 mm de l.t./día que es la más alta de estas estimaciones. La Tabla # 6 y Figura # 10 para datos de época de lluvias abarcando Verano y Otoño, tomando también los modos más significativos de los histogramas nos dan 4 movimientos de inmigración a la laguna desde principios - de Julio hasta Octubre con una tasa uniforme de crecimiento de 0.95 mm de l.t./día

Sin embargo hay camarones que entran a la laguna tiempo después y tienen un rápido crecimiento; las líneas que presentan uniones de punto6 modales son las siguientes:

Línea 6: De finales de Junio a principios de Agosto - - 0.83 mm l.t./día (25 mm l.t./mes).

Línea 7: Del 30 de Junio a Agosto 11, 1.07 mm de l.t./- día (32mm l.t./mes).

Línea 8: De finales de Julio a Octubre 1.01 mm de 1. t.

/día (30 mm l.t./mes).

Línea 9: De finales de Agosto a Septiembre 0.89 mm l.t.

/día (26 mm l.t./mes).

Sacando un promedio de las líneas que nos indican crecimiento nos da como resultado una tasa uniforme de crecimiento de 0.95 mm de l.t./día (28 mm l.t./mes).

Los extremos superiores para estimar crecimiento en esta época desde finales de Septiembre a finales de Octubre nos da una tasa de crecimiento de 0.89 mm de l.t./día.

La Tabla # 6 muestra que las tasas de crecimiento durante Julio y Agosto dan un incremento, empezando al mismo tiempo que la laguna estaba llegando a su máximo nivel de agua y después de finales de Agosto a Octubre la tasa de crecimiento fue de 0.89 mm l. t./día.

Las tallas máximas modales permanecen más o menos constantes a través de todo el año y desde finales de Julio a Octubre son removidas por las extracciones de camarones grandes por efecto de la pesca dentro de la laguna. Los siguientes análisis son hechos para el desarrollo - del crecimiento de P. vannamei en la laguna. La Figura# 10 indica que el reclutamiento a esta atarraya empieza en Enero cerca de los 25-40 mm de l.t. y vuelven a aparecer picos más o menos quincenalmente en Mayo y de Julio a Septiembre.

El crecimiento analizado en esta atarraya la mayor parte del año fue lento, pero se incremento marcadamente -

inmediatamente después que la laguna alcanza su máximo-nivel. por las lluvias y descargas de ríos y arroyos; durante el periodo en que los tapos fueron abiertos desde Enero a Septiembre las tallas máximas capturadas y que se muestran en Figura # 9 nos indican que la emigración de estos camarones esta entre 105-140 mm de 1. t. Esta emigración cesa a partir de Septiembre cuando los tapos han sido cerrados para las temporadas de captura. Para finales de Septiembre la pesca es muy intensiva y las capturas comerciales son altas, provocadas porque muchos camarones que entraron meses atrás han incrementado su talla a la cual empiezan a emigrar y que varía-entre 120-145 mm de 1, t.,según la estación progresa.

FIGURAS #9 y 10

Longitudes modales. Tallas **máximas y mínimas** en capturas. Intervalo de clase de 5 mm para P. **vannamei** en La g^una "Las **Cabras**" para 1977. Época de secas y de lluvia. Atarraya de 15 mm de abertura de malla. Diámetro 4.40 m.

Símbolos:

● = Longitud modal.

●——● = Uniones que representan crecimiento.

x——x = fallas **máximas y mínimas** de capturas
en cada muestreo.

Figura Nº 9

EPOCA DE SECAS

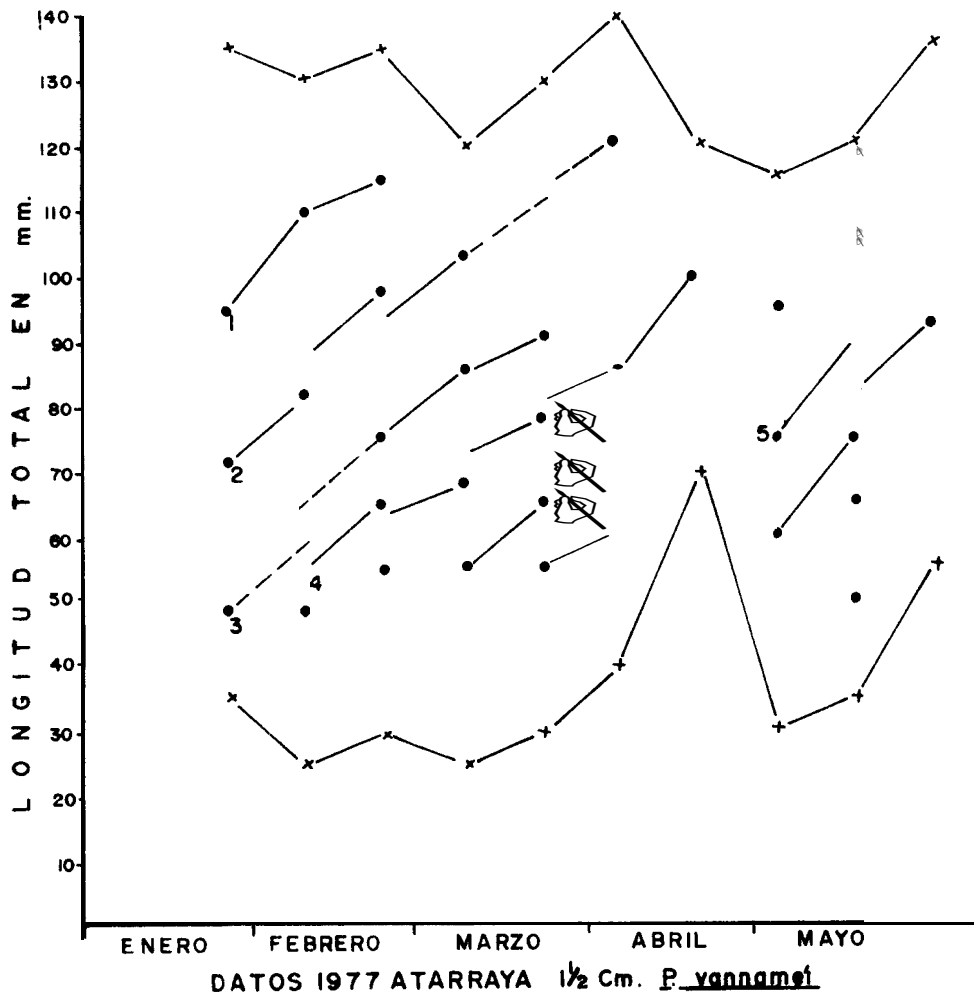


Figura Nº 10

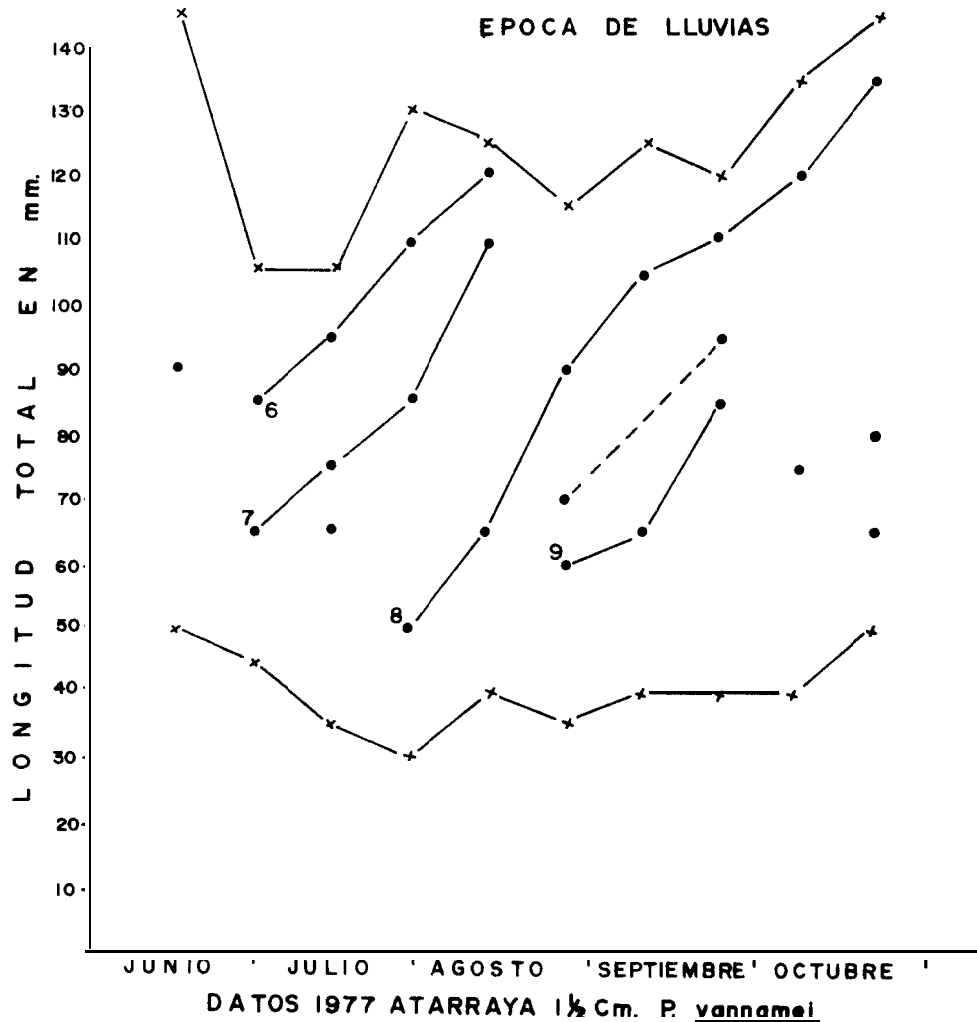


TABLA #5 Tasas de crecimiento estimadas de lineas en
 Figura # 9 P. vannemei datos 1977. Atarra
 ya 15 mm de abertura de malla. Bpoca de se-
 cas.

Linea No.	Tasas de crecimiento	
	mm l.t./día	
1	0.71	
2	0.65	
3	0.62	
4	0.64	
5	0.89	
Promedio =		0.70

Estimación de los limites superiores de principios de -
 Mayo a mediados de Junio 0.71
 Estimación de los limites inferiores de principios de -
 Marzo a finales de Abril 1.09

TABLA # 6 Tasas de crecimiento estimadas de lineas en
Figura # 10 P. vannamei datos 1977. Ata-
rraya 15 mm de abertura de malla. Bpoca de
Lluvias.

Tasas de crecimiento	
Línea No.	mm l.t./dfa
6	0.83
7	1.07
8	1.01
9	0.89
Promedio = 0.95	

Estimación de los límites superiores de finales de Sep-
 tiembre a finales de Octubre 0.89

RELACION PESO-LONGITUD

Los análisis de datos de peso-longitud para peces han sido usados directamente para 2 diferentes objetivos: - Primero, la descripción matemática de relación entre el peso-longitud. Segundo, la variación del peso esperado para la longitud de individuos 0 de grupos de individuos para dar una indicación de gordura, desarrollo gonadal y condición. La función exponencial es:

$$W = aL^b \quad (1)$$

donde: w = peso

L = longitud

a = constante

b = un exponente

Esta expresión es descrita y discutida por Beverton y Holt (1957) y usada por Kutkun (1966) en Penaeus duorarum, Mc Coy (1968) (1972) en Penaeus aztecus y Penaeus duorarum, Fontaine y Neal (1971) en Penaeus aztecus, Penaeus setiferus y Penaeus duorarum, Menz (1976) en Penaeus vannamei, Penaeus stylirostris y Penaeus californiensis; esta fórmula fue usada en este estudio.

La relación peso-longitud puede ser expresada gráficamente trazando los datos observados de peso y longitud en papel logarítmico. Los puntos para los camarones tienen la misma relación longitud-peso, pueden mostrar alguna dispersión debido a variaciones individuales, pero

se ajustan a la linea recta, Fig.#11.

La linea es descrita por la forma logarítmica de la ecuación (1).

$$\text{Log. } W = \text{Log. } a + b \text{ Log. } L \quad (2)$$

Donde b representa la pendiente de la recta y Log. a la intercepción de la linea con el eje de Y. Bicker (1971) hace notar que durante su desarrollo el p_{ee} pasa a través de varios estadios, cada uno de los cuales puede tener su propia relación peso-longitud y esto es igualmente relevante para los camarones.

En el crecimiento de peneidos desde que se convierten en verdaderos juveniles, están morfológicamente idénticos a adultos pero con sexos, órganos y gónadas secundarias en desarrollo, y al tiempo en que ellas dejan la laguna comprende un estadio y cuando crecen después probablemente comprende otro.

Puede haber diferencias en la relación peso-longitud de bidas al sexo, maduración, estación y a través del día (a causa de los cambios en el llenado del estómago por alimentación).

Se grafica con los datos procedentes de un muestreo en papel logarítmico, incluyendo en 61 a las hembras y a los machos, obteniendose una recta de todos los grupos de tallas muestreadas, sugiriendo que el rango contiene un solo estadio.

Los datos fueron calculados con la regresión de la media geométrica (G.M.) del logaritmo de la longitud en -

logaritmo de peso para el muestreo de Octubre de 1977;- se calculo una linea de **regresión predictiva** de X en Y o de Y en X con la ventaja de que las variables, que es tan sujetas a variabilidad por causas de errores en las mediciones (Ricker, 1973), **al** tomar la media **geométrica** de los logaritmos hacen que estas mediciones **sean** más - uniforme sobre el rango de los datos observados.

Figura # **11. Relación** Peso-Longitud para **P. vannamei**
machos y hembras combinados.

$$N = 858$$

$$r = 0.9232$$

$$b = 2.8118$$

$$a = -4.7126$$

$$Y = -4.1126 + 2.8118 L$$

$$W = .00006732 L^{2.8118}$$

Rannamei

Machos + Hembras

N = 058

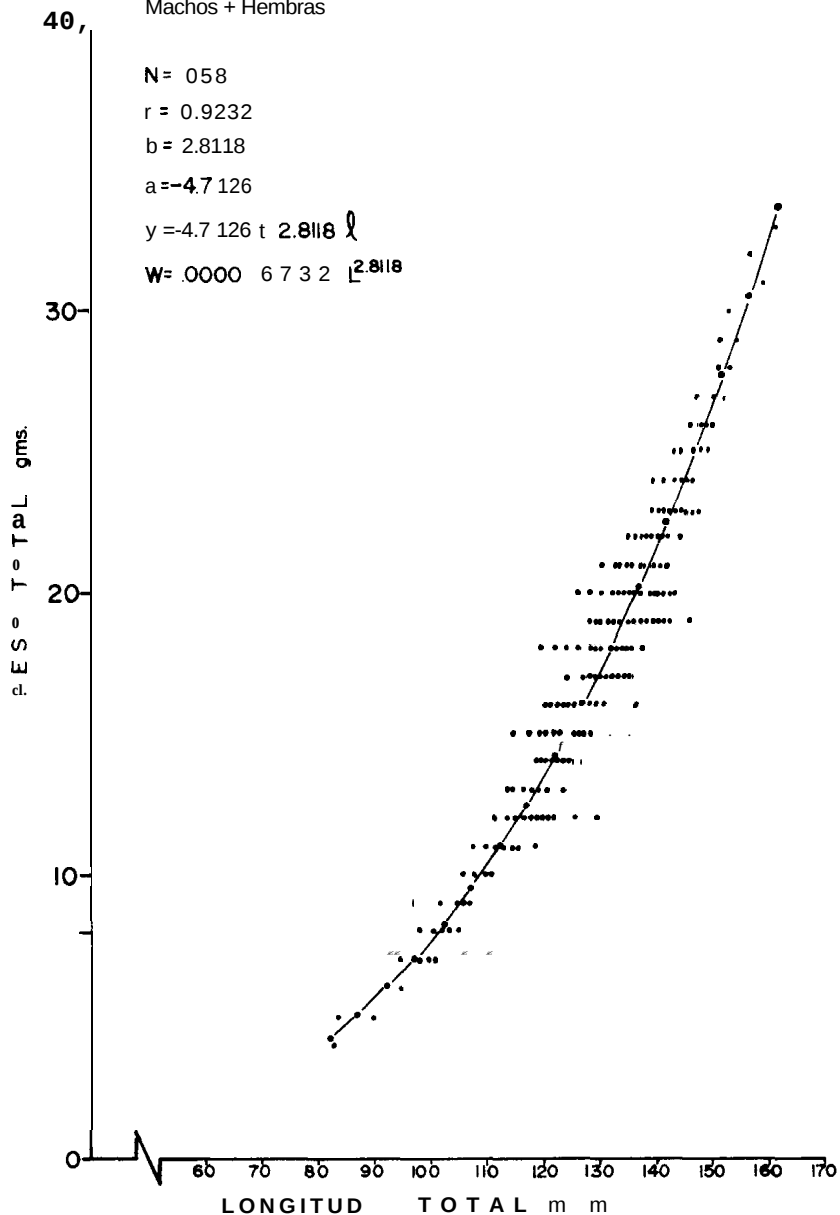
r = 0.9232

b = 2.8118

a = -4.7126

y = -4.7126 + 2.8118 x

W = .0000 6732 2.8118



PROPORCION DB SBXOS

Durante los análisis de los datos para Penaeus vannamei que fueron hechos para los muestreos bimensuales y para el muestreo masivo de Octubre 1978 utilizado en la relación peso-longitud se encontró que la proporción de sexos no fue significativamente diferente de 1:1. Hubo algunas diferencias en los meses de Mayo y Junio cuando la captura de los muestreos tenían escasos camarones y no estaban bien representadas el rango de tallas.

3. CAMBIOS DE ABUNDANCIA ESTACIONAL Y DIURNA DE CAMARONES.

La captura por unidad de Qrea barrida por la **atarraya** - de 4.80 m de diámetro y 25 mm de abertura de malla fué usada para obtener la abundancia relativa de camarones quincenalmente y efectuar las estimaciones **mínimas** de - densidad de camarones por unidad de área. Estas estima **ciones** fueron tratadas con precaución debido a las si- guientes razones:

- a) El factor de la talla de **selección** de la **atarraya** no era conocido y la captura de esta se encuentra con - sesgo hacia los camarones de tallas grandes y los **pe** **queños** se escapaban por la **selección** de la malla.
- b) La eficiencia de la **atarraya** varia considerablemente con la naturaleza del substrato, profundidad del - agua, **corrientes** y cubierta de hierba.
- c) La **distribución** de los camarones **fué** hecha con la - captura por **unidad** de esfuerzo para toda la **laguna**- del mismo aia y hora por Brea barrida por la atar- ya.
- d) Los camarones son migratorios y hay alguna evidencia **de migración** local dentro de la laguna y **migración** - de los esteros a laguna cuando los **tapos** **están abier** **tos**. Dadas estas explicaciones algunas generalidades fueron hechas.

VARIACION ESTACIONAL LAGUNA "LAS CABRAS"

La Figura # 12 muestra el número de camarones por 10 lances de atarraya en las estaciones de la laguna, graficados por muestreo quincenal en logaritmos decimales. Los muestreos con atarraya fueron realizados a través de todo el año de estudio, la selección de la malla de la atarraya para capturar camarones grandes fué eficiente y no así para los camarones pequeños. En los meses de Marzo y Abril hubo un ascenso en la captura de camarones y desciende en los meses de Mayo, Junio y Julio y vuelve a ascender en Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre que es la época de mayor abundancia de camarón por las condiciones favorables que imperan dentro de la laguna como son: salinidades bajas 10-15 o/oo, lluvias abundantes, agua dulce llevada por el río a la laguna a través de los esteros y descarga de los arroyos, sumado a esto el cierre de los tapos que impiden la emigración de los camarones hacia el océano.

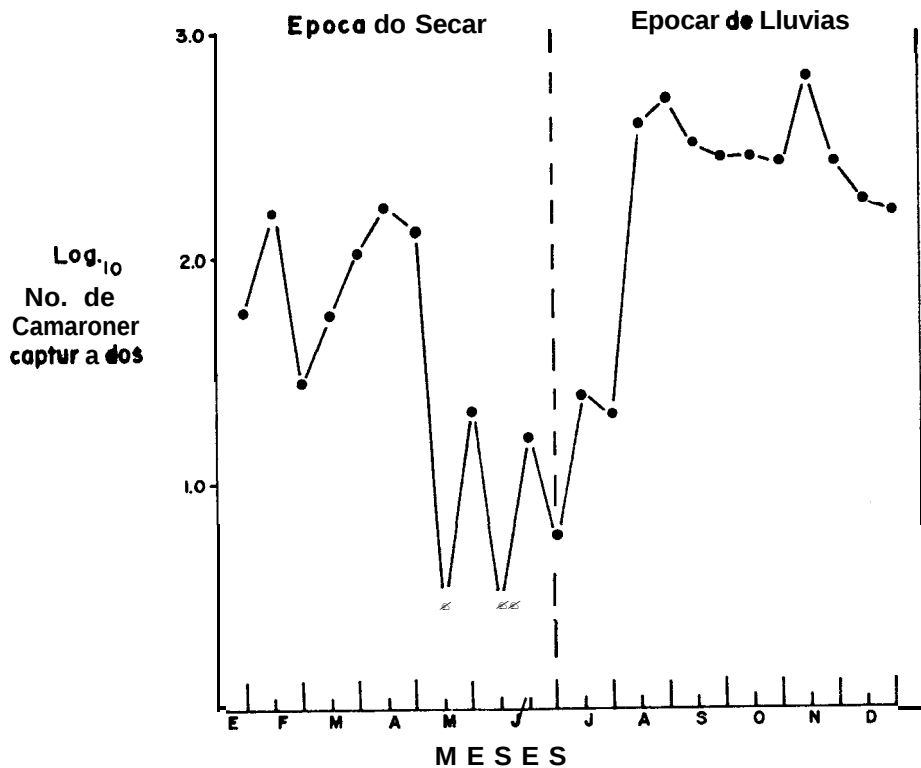
En la Figura # 13 se muestra el XXXXXXXXXX número de camarones por metro cuadrado capturado en 3 áreas de muestreo diferentes dentro de la laguna que son: Tapo Puyequé, Centro de la Laguna y Tapo Vena de Romero.

En el Tapo Puyequé, estación E-3, es donde se registraron las más altas densidades de camarón (cerca de 2.9 ind/m^2) en la época de pesca, debido a que el tapo se encuentra cerrado e impiden la emigración de camarones.

Figura # 12 Logaritmo del número de camarones capturados en todas las estaciones de muestreo en Laguna "Las Cabras".

Simbolos:

● — ● = Log_{10} No. de camarones.



que al alcanzar tallas de 90-140 mm de 1. t. empiezan a moverse fuera de la laguna hacia el mar por los esteros. En el Centro de la Laguna, estación E-4, se registró una densidad de 1.29 ind/m^2 en época de lluvias (Septiembre) que también es alta probablemente influida por efecto del cierre de los tapos y el rápido crecimiento en esta época.

En el Tapo Vena de Romero, estación E-6, que es la parte más alejada de la laguna no se encontraron altas densidades de camarones de tallas grandes, ya que en esta área de muestreo se detectó por observación gran abundancia de camarones pequeños juveniles entre los 20-50 mm de 1. t. que se escapaban en su mayoría de la atarrazaya, quedándose únicamente los más grandes.

Como se observa en las gráficas anteriores la época de lluvias es determinante en la densidad de los camarones ya que ésta aumenta conforme avanza el periodo de lluvia y decrece por el efecto de la pesca sobre los camarones más grandes y por la disminución de los volúmenes de agua de la laguna (menor Brea de distribución, salinidades altas, etc.).

En la época de secas para las 3 estaciones de muestreo existe baja densidad de camarones de tallas grandes debido a causas como la pesca intensiva de los meses anteriores en capturas comerciales; y a que aquellos camarones que alcanzaban tallas de emigración salían al mar a completar su ciclo de vida por los tapos abiertos a par

tir de Enero de 1977.

En los meses de **Mayo y** Junio se observaron grupos de **ca**
marones juveniles de talla pequeña en la laguna **y** que -
estaban distribuidos por toda el **área**, pero que no eran
capturados por la atarraya.

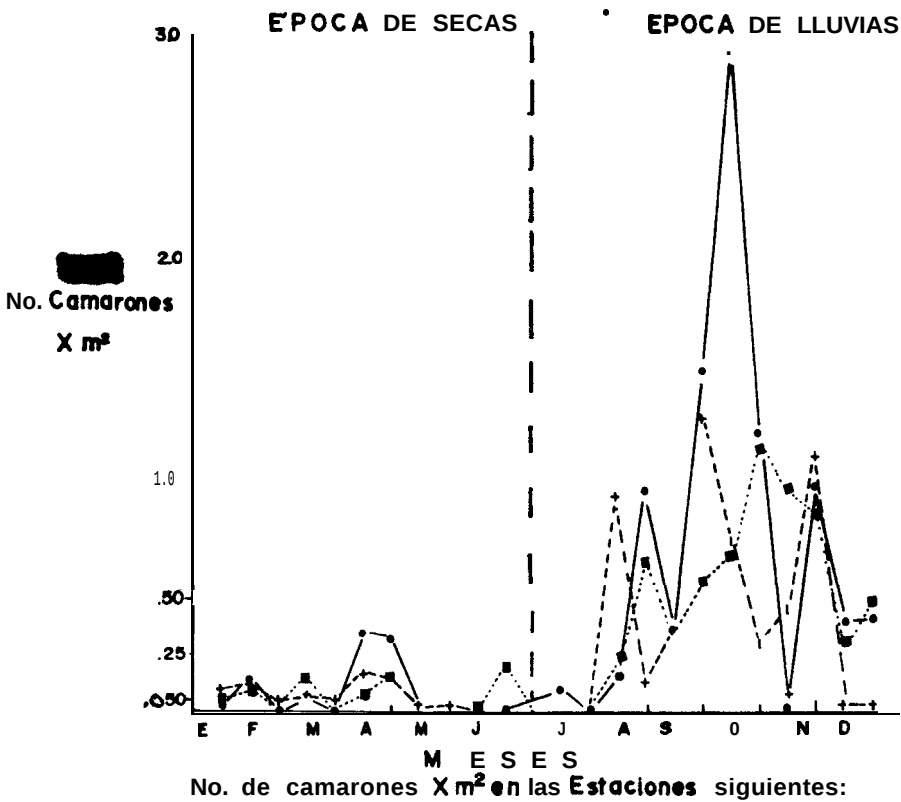
Figura # 13    No. de camarones por m² en -
estaciones seleccionadas de laguna " Las
Cabras " para el año de 1977.

Simbolos:

 = Tapo Puyequé

 = Centro de la Laguna

 = Canal Vena de Romero.



- TAPO PUYEQUE
- +-----+ CENTRO DE LA LAGUNA
- CANAL VENA DE ROMERO

DISTRIBUCION DIURNA

Se realizaron 3 muestreos de 24 horas durante el presente estudio hechos en un mismo lugar, en diferente tiempo y época del año; se sacaron algunas conclusiones de interés en cuanto a los patrones de emigración de tallas de camarón que tienden a salir fuera de la laguna durante sus movimientos migratorios en el transcurso de un día.

La Tabla # 7 y Figura # 14 muestran los datos colectados en el primer muestreo de 24 horas de Abril 11-12 de 1977 en el Estero Majahual a la altura del Tapo Puyequé con atarraya de 4.40 m de diámetro y 15 mm de abertura de malla.

Las observaciones que se hicieron en este mes a la laguna fueron que se encontraba en su mayor período de desecación. La gráfica de la Figura # 14 muestra 2 períodos de bajamar y pleamar bien marcados en el nivel de la marea. La Figura # 14 muestra que las capturas fueron más abundantes durante la mañana a las 12:00 horas y en la noche a las 22:00 horas, siendo el número de camarones capturados mayor en ésta última hora.

La curva de captura de camarones sigue el siguiente cambio: durante el primer refluo por la mañana a las - - 10:00 horas hay una abundancia mayor de captura, para - - descender a las 16:00 horas con el flujo de la marea y aumenta a un máximo a las 22:00 horas cuando se encuen-

TABLA # 7 **Número** de camarones capturados por 10 **lan**
ces de **atarraya** en un periodo de 24 horas
en el Estero Pajahual a la altura del Ta-
po **"Puyequé"**. Abril 11-12 de 1977.

HORA	<u>Penaeus vannamei</u>
	por 10 lances de atarraya
10:00	244
12:00	359
14:00	271
16:00	123
18:00	155
20:00	458
22:00	518
24:00	81
02:00	152
04:00	46
06:00	49
08:00	45

Talla promedio = 89.76 mm de l. t.

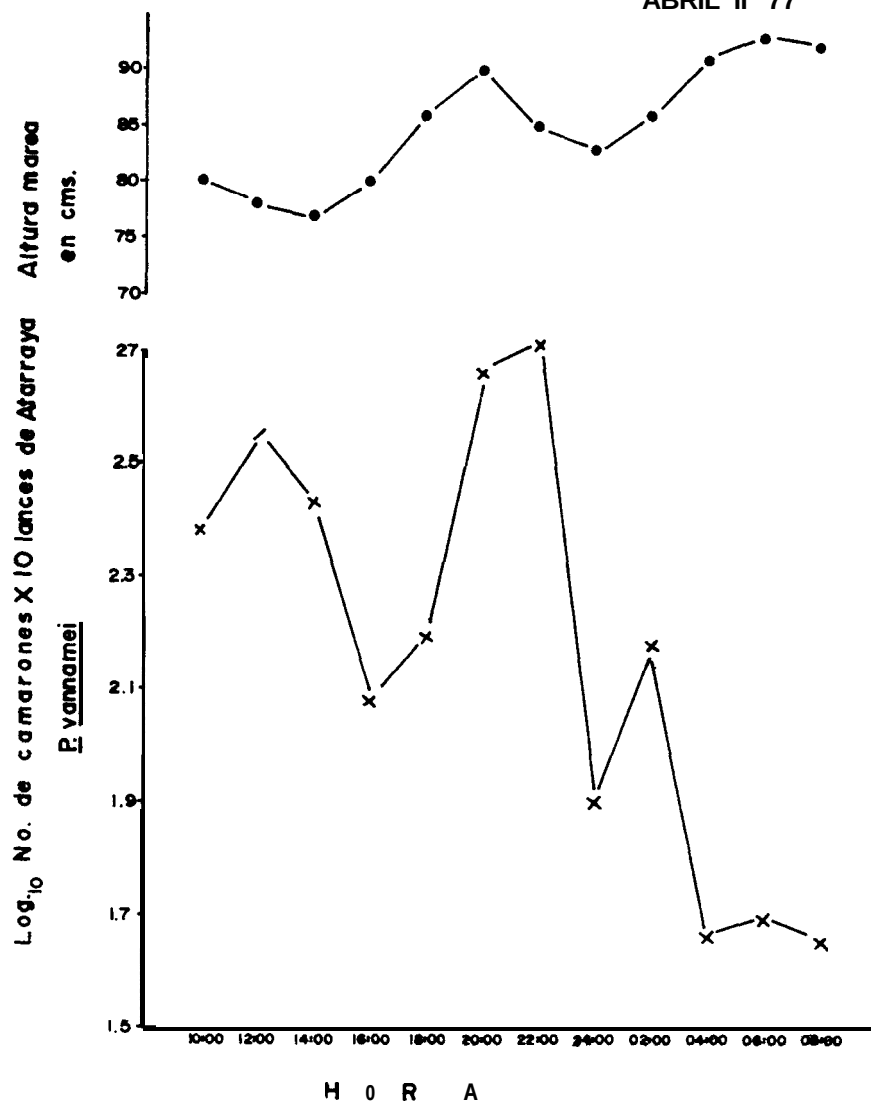
FIGURA # 14 Primer muestreo de 24 horas tomado en
Abril 11-12 de 1977 en el Estero Maja
hual.

Simbolos:

● — ● = Altura de la m a r e a .

x - x = $\log_{10}$ No. de camarones -
por 10 lances de atarraya.

ABRIL II' 77



tra la marea en su segundo periodo de reflujo y **vuelve** a descender la captura cuando la marea se encuentra en flujo. La talla promedio de camarón fué de 89.76 mm de 1. t.

En Mayo 2 de 1977 se realizó otro muestreo de 24 horas, cuando la laguna se encontraba en su periodo critico de **desecación**.

La Tabla # 8 y Figura **15** muestran los datos obtenidos - en el segundo muestreo en el mismo lugar que el ante- - rior. La Figura # 15 nos muestra 2 períodos de **bajamar**- y **pleamar** bien **marcados** en el nivel de la marea, las - capturas más abundantes se registraron a las 16:00 ho - ras por el atardecer y a las 04:00 horas de la **mañana**;- estas capturas más numerosas coinciden con los reflujos máximos de la marea. La talla promedio del camarón **fué** de 94.63 mm **de** 1. t.

En Junio 27 de.1977 se **realizó** el último de los mues- - treos de 24 horas. Las observaciones que se hicieron a la **laguna** fue de que se encontraba en su **época** de **incre**mento en el nivel del agua dentro de **ésta**, debido a las lluvias abundantes y la descarga del **río** y arroyos.

La Tabla # 9 y Figura # **16** nos muestra la influencia - marcada de la fase de la marea en las capturas que se - hicieron a las 10:00 horas coincidiendo con Un **reflujo**- y **decae drásticamente** a las 12:00 horas con el inicio - del flujo de la marea; registra otro incremento notable a las 22:00 horas con el **máximo** del reflujo para luego-

TABLA # 8 Número de camarones capturados por 10 lan
ces de atarraya en un periodo de 24 horas
en el Estero Majahual a la altura del Ta-
po "Puyequé". 2do. Mayo 2-3 de 1977.

HORA	<u>Penaeus vannamei</u>
	por 10 lances de atarraya
10:00	13
12:00	92
14:00	119
16:00	195
18:00	130
20:00	66
22:00	32
24:00	25
02:00	14
04:00	70
06:00	35
08:00	79

Talla promedio = 94.63 mm de 1. t.

FIGURA # **15** Segundo muestreo de 24 horas en Mayo
2-3 de 1977 en el Estero **Majahual**.

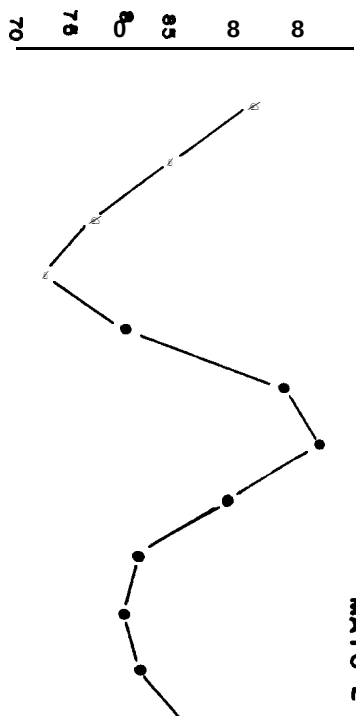
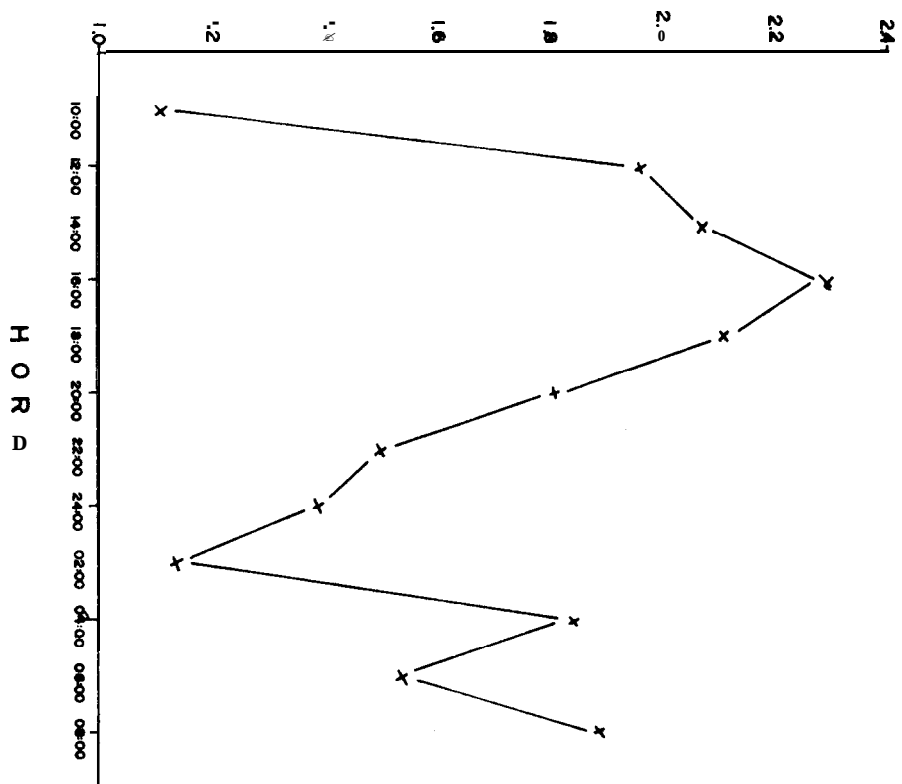
Simbolos:

● — ● = Altura de la marea.

x — x = $\log_{10}$ No. de camarones -
por 10 lances de atarraya.

L $\log_{10}$ No. DE C AMARONES X 10 LANCES ATARRAYA

ALTURA MAREA EN Cms.



MAYO 2' 77

TABLA # 9 **Número** de camarones capturados por 10 lances de **atarraya** en un período de 24 horas en el **Estero Majahual** a la altura del Tapo "Puyequé". **3ero. Junio** 27-28 de 1977.

HORA	<u>Penaeus vannamei</u>
	por 10 lances de atarraya
10:00	3
12:00	0
14:00	0
16:00	0
18:00	0
20:00	2
22:00	206
24:00	52
02:00	0
04:00	0
06:00	0
08:00	0

Talla promedio = 89.01 mm de 1. t.

FIGURA # **16** Tercer muestreo de 24 horas tomado en
 Junio 27-28 de 1977 en el Estero Maja
 hual.

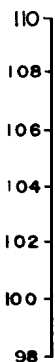
Simbolos:

● — ● = Altura de la marea.

x - x = Log_{10} No. de camarones -
 por 10 lances de atarraya.

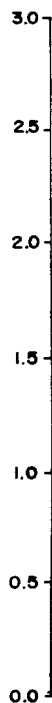
JUN. 27 77

ALTURA MAREA EN Cms.



Log₁₀ No. DE CAMARONES X10 LANCES. ATARRAYA

P. vannamei



HORA

decaer hasta cero camarones a las 02:00 horas de la mañana. La talla promedio de captura de camarón fue de 89.01 mm de 1. t.

En resumen, los resultados pueden ser explicados como sigue:

La variación del patrón de densidad de camarón emigrante se podría relacionar con el ciclo de la marea y de las condiciones de la época del año y del día.

Los camarones tienen migración de laguna-estero en el refluo y del estero a la laguna en el flujo. La talla de emigración a que el camarón empieza a moverse por el estero en su salida al mar fueron de: 89.76 mm de 1. t. y 96.63 mm de 1. t. de acuerdo a la media de los histogramas de frecuencia.

Como se ha mostrado con los datos de captura, los camarones emigran por el Estero Majahual hacia la Boca del Río aprovechando el refluo de la marea, teniendo mayor incremento por el atardecer y madrugada, con una influencia por efectos de luna llena y nueva.

DISTRIBUCION EN RELACION A LA TALLA

Las capturas de camarón por **número** de **estación** y longitud se muestran en la Tabla # 10, que sugiere un patrón sobre la **distribución** de talla de los camarones en la **- laguna.**

La **mayoría** de los camarones pequeños fueron capturados en las estaciones más alejadas de la Boca de **Chametla -** ya que las clases de longitud disminuyen a partir del **-** Tapo Puyequé al canal Vena de Romero. Las partes someras de la laguna son criaderos naturales para el **camarón** juvenil recientemente entrado a la laguna.

Las clases de longitudes **máximas** se encuentran en la **estación** E-3 y las **mínimas** en las estaciones B-4, E-5 y -x-6.

La longitud en general se incrementa y la densidad de **-** camarones juveniles decrece en distancia desde el **área** somera de criadero natural a las Qreas más cercanas a **-** la Boca de Chsmetla.

Es notorio que las densidades de juveniles son altas en las partes **más** alejadas de la Boca, pero debemos recordar que estas se escapaban de la **atarraya** debido a que la luz de malla es relativamente grande. La **emigración** de los camarones incrementan las densidades en el Qrea del Tapo Puyequé (E-3) ya que esta se concentran en su salida hacia el **océano.**

TABLA# 10

Distribución y Talla de camarones en Laguna ~~Lss~~ Cabras^u por Estación.

Atarraya 2 1/2 cms. para el año de 1977

ESTACION Intervalo de clases	E-1 Boca de Chamstla	E-2 Tapo Ma jahusi	E-3 Tapo Puyesque	E-4 Centro Laguna	E-5 El Charco	E-6 Vena Romero
0 - 5						
6 - 10						
11 - 15						
16 - 20						
21 - 25						
26 - 30						
31 - 35					1	
36 - 40					2	1
41 - 45					13	1
51 - 50			4	4	7	3
56 .. 60 55			7	7	9	12
			7	9	10	21
61 - 65			14	27	22	41
66			11	64	48	85
71 .. 70 75			22	137	94	142
76 - 80			23	174	84	143
81 - 85			36	122	49	149
86 - 90			68	102	26	105
96 - 95			74	56	24	83
101 .. 105 100			60	64	16	80
			73	83	17	65
106 - 110			74	45	15	51
111 - 115			54	31	5	30
116 - 120			72	25	6	25
121 - 125			101'	19	0	16
126 - 130			102	17	2	6
131 - 135			77	10		3
136 - 140			49	0		3
141 - 145			29	1		2
146 - 150			4	1		
151 - 155			1			

Reproducción:

Los camarones peneidos se reproducen de Enero a Diciembre con máximos de actividad en Marzo-Abril, Junio-Julio y Septiembre-October. Esto ha sido establecido por cruceros de investigación del Instituto Nacional de Pesca (SI:6,1974) y por la evidencia indirecta de patrones de inmigración (López, 1967; Gómez, 1971; Iacías, 1973, 1975; Calderón, 1977).

Los datos de Barreiro y López (1972) muestran que P. vannamei desova a diferente profundidad. Cambios similares en la profundidad de P. duorarum son reportados en las Islas Tortugas de Florida (Munro, et al, 1968). La causa que hace que se inicie el desove de los peneidos es desconocida, pero se ha sugerido que son aumentos de temperatura que ocurren en el agua (Linder y Anderson, 1956; Bldred, 1965).

Esto puede ser similar en el camarón blanco de los estudios hechos para estas especies, ya que las temperaturas superficiales del agua cerca de las bocas aumentan rápidamente desde Marzo a principios de Octubre (Barreiro, 1972).

La fase de la luna puede también afectar la actividad reproductora (Munro, et al, 1968), estudió que P. duorarum desova con más frecuencia en luna llena y luna nueva.

Migraciones de postlarvas desde las Breas de reproducción al interior de las lagunas.

Muchos trabajos han sido llevados a cabo para determinar el tiempo de arribo de las postlarvas a los esteros y lagunas y su abundancia relativa.

Todos ellos han encontrado 3 máximos de abundancia de postlarvas en esteros, que ocurren en Marzo-Abril, Junio-Julio y Septiembre-Octubre (López, 1967; Gómez, 1971; Ortega y Nuñez, 1974; Macías, 1973, 1975; Calderón, 1977), correspondiendo en aproximación, pero no con exactitud con máximos de reproducción en el mar.

Los máximos de abundancia no están claros ya que ocurren en diferentes tiempos del año y en Breas diferentes con algunos reclutamientos en medio de los máximos. Las densidades de las postlarvas en las regiones del estero tienden a ser altos en los efectos de luna llena y nueva y baja en los cuartos (Macías, 1973), que pueden ser considerados por la amplitud de la marea.

Para el área del estero Majahual no se ha hecho estudio alguno de densidad de postlarvas; por observación y muestreos hay una coincidencia en los máximos que ocurren para el estero Agua Dulce. Son necesarios para el Sistema Chametla-Teacapán estudios detallados que muestren cuando y cuantas postlarvas de camarón entran a este sistema.

El paso de las postlarvas de camarón desde las áreas de desove a las entradas de los esteros ha recibido poca

atención en México. El punto de vista generalmente **acep**
tado en el desarrollo de las **larvas** es de que son lleva
das desde las Breas de desove **a las áreas** de crianza, -
por las corrientes que prevalecen; han sido descritas -
por **Munro, Jones y Dimitron** (1968) para **Penaeus duorarum**
de las Islas Tortugas, Florida, EB. UU.

Hughes (1969) **encontró** que la **inmigración** de postlarvas
a los esteros tiene **relación** directa cuando la marea -
aumenta llevando movimientos de agua salada a los este-
ros **y** lagunas, las postlarvas dejan el fondo en **respues**
ta al incremento de salinidad **y** son llevadas a las par-
tes más alejadas del estero por la columna de agua **sala**
da; cuando la marea desciende en reflujó las postlarvas
vuelven al fondo en **respuesta** al descenso de la salini-
dad.

Bs claro **que** **intervienen** muchos factores para **asegurar**
el **éxito** de entrada de postlarvas **a los** esteros de - -
acuerdo a la compleja **hidrografía** del Sistema **Chametla-**
Teacapán, y para que las postlarvas inmigren deben apa-
recer cambios **físicos** esenciales como son las bocas de
los **ríos** abiertas, esteros **y** canales desazolvados.

En los meses de Mayo y Junio se presenta Uno de los pi-
cos de reclutamiento; se localiza Un paso pequeño del -
mar al **Estero Majahual** con poca descarga de **agua dulce**,
las postlarvas entran por este estero y se mueven hasta
lalaguna.

En la época de lluvia las postlarvas se encontraron **mo-**

viendose por el estero en la columna de agua con más salinidad cuando la marea era de flujo y en mayor abundancia en los meses de Junio y Julio.

Hay evidencias de que las postlarvas después de entrar por los esteros se dispersan rapidamente dentro de la laguna. A través de muestreos realizados enoctrubre de 1977 para captura de postlarvas en el estero Majahual y Centro de la Laguna "Las Cabras", encontrandose que la densidad en estero fué mucho mayor que la del Centro de la Laguna.

Diferenciación de especies de postlarvas:

Uno de los mayores problemas que tienen todos los estudios realizados hasta hoy en la costa occidental de México es que no tienen ningun método de separar las diferentes especies.

lacias (1973) y Lecuanda (1974) usaron espinas de caparazón como García (1971) para especies de Venezuela de Penaeus, sin embargo las variaciones de las características es considerable.

Ortega y Nuñez (1974) separaron 3 de las especies utilizando para ello de longitud total al tiempo de entrar a las lagunas estuarinas dando longitudes de 5-7mm para P. vannamei, 7-9mm para P. stylirostris y 9-11 mm para P. californiensis, este método no ha sido utilizado para la separación de individuos con propósitos prácticos y establecer con 8110 los rangos de longitudes, pero también hay que hacer notar que la talla de postlarvas-

que entran a los esteros suele ser diferente con el -- tiempo y época del año.

Reclutamiento de juveniles a las atarrayas:

El reclutamiento de juveniles a las atarrayas usadas en este estudio, aparece después de que las postlarvas adquieren hábitos bentónicos y tienen la forma de un adulto. El tiempo de entrada de las postlarvas y el reclutamiento varia con el tiempo de el apio, debido a variaciones en el desarrollo y crecimiento a diferentes temperaturas.

Las temperaturas durante el periodo de inmigración de postlarvas en Laguna "Las Cabras" fué entre 18°C a 34°C que es un amplio rango que puede causar una gran variación en el crecimiento de postlarvas.

Zein Eldin y Aldrich (1965) y Zein Eldin y Griffith -- (1966) trabajando con P. aztecus encontraron que a temperaturas de 11 a 15°C las postlarvas reducen su crecimiento y que de 20 a 30°C el crecimiento fué máximo. -- También concluyeron que la salinidad per se tiene poco efecto en el crecimiento y supervivencia en un rango da 2 o/oo a 40o/oo.

Teniendo como referencia que la tasa de crecimiento es de 1 mm/día y que los camarones capturados con las atarrayas tenfan cerca de 35 mm de l. t. y que las postlarvas toman de 10-20 días para llegar a las lagunas, se puede asumir que los camarones tienen una edad de 45-55 días después de la época del desove.

Los patrones de reclutamiento fueron deducidos de histogramas de longitud total de frecuencias presentados y analizados en **Sección # 5** pag. 33.

Para este estudio de reclutamiento de Penaeus vannamei en una laguna semi-cerrada, las condiciones varían entre las épocas de secas y de lluvias y esta tiene influencia en los movimientos de reclutamiento.

En la época de secas de Enero a Junio las distribuciones de frecuencia de longitud para la captura con atarraya de 15 mm de abertura de malla muestran que son polimodales, observándose rangos de talla de 25-135 mm de 1. t. con igual proporción de ambos sexos en la población.

Las frecuencias de longitud muestran picos máximos de reclutamiento en Enero, Febrero, Marzo y Abril de tallas de longitud pequeñas que se suman a la población de P. vannamei dentro de la laguna causando una oscilación en los modos de longitud. Los grupos de reclutas pueden ser seguidos por 2 o 3 meses en las poblaciones después de lo cual desaparecen como resultado de las tallas de emigración de 89 mm de 1. t. en adelante, los tapos en esta época no se encuentran cerrados y la emigración no es detenida.

En la época de lluvias, desde finales de Junio al inicio de las lluvias y al principio de Julio hay un fuerte reclutamiento en las distribuciones de longitud-frecuencia de juveniles pequeños con una longitud modal

entre 40-50 mm de l. t. pero después más reclutas son sumados a la población durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre.

Para la atarraya de 25 mm de abertura de malla y 4.80 m de diámetro.

En la época de secas de Enero a Junio las distribuciones de frecuencia de longitud muestran picos máximos de reclutamiento en los meses de Febrero, Marzo y Abril de tallas de longitud de juveniles pequeños entre 50-90 mm de l. t. que son sumados a las poblaciones de camarones dentro de la laguna, causando oscilaciones en las longitudes modales.

En la época de lluvias a finales del mes de Julio aparece un reclutamiento de juveniles pequeños entre 30-40 mm de l. t., para después volver a aparecer movimientos de reclutamiento a finales de Septiembre.

En los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre aparecen modos máximos de juveniles entre los 70-80 mm de longitud total que indican movimientos fuertes de reclutamiento a las poblaciones de P. vannamei.

En general para las 2 atarrayas hay reclutamiento de Enero a Octubre, teniendo máximos en los meses de Enero a Marzo y de Julio a Noviembre que reflejan los patrones de inmigración de postlarvas.

CRECIMIENTO

Los datos de crecimiento descritos en Sección # 5 han sido sumariados y presentados en Tabla # 11 para las 2 artes de pesca utilizadas en este estudio.

Cambios de crecimiento estacional:

El crecimiento en la mayor parte del año hasta antes del inicio de las lluvias, como se demuestra para los datos de Penaeus vannamei, con las dos artes de pesca fué más lento en este tiempo.

Los camarones juveniles se encontraron en gran número - concentrados en los canales de la laguna y esteros profundos, donde las temperaturas y salinidades eran más favorables que en las regiones bajas y abiertas de la laguna,

Las causas probables del lento crecimiento para esta época son las temperaturas bajas del agua que se registraron 20-26°C, la baja disponibilidad de alimento 10 - que origina competencia inter e intraespecifica y del área de distribución puede ser otra de las razones principales.

Cuando la laguna se empezó a llenar, en Julio, los camarones se dispersaron por toda el área de la laguna y comenzó una fase de rápido crecimiento, ya que las temperaturas son altas y las salinidades bajas, presentando la laguna características ambientales favorables para el desarrollo del camarón, después las temperaturas ba-

TABLA # II Sumario de **datos de crecimiento** tomados
de los resultados de la Sección # 5. -
Crecimiento expresado en mm de **incremento**
de longitud total por **día**.

H E S	PUYEQUE		C .LAGUNA		LLUVIA MM	CRECIMIENTO	
	S	T	S	T		ATARRAYA 25 MM.	ATARRAYA 15 MM.
ENERO	16.0	22.0	22.0	22.0	1.6		
FEBRERO	28.0	21.5	25.0	20.0			
	35.0	23.5	32.0	21.0			
MARZO	36.0	24.0					
	36.0	22.5	36.0	23.5	3.0	0.93	0.70
ABRIL			37.0	23.0			
	36.0	19.5	37.0	22.0			
MAYO	36.0	24.0	36.0	24.0			
	37.0	24.0	39.0	25.0			
JUNIO	37.0	23.0	39.0	26.0			
	36.0	26.0	43.0	30.0			
JULIO	37.0	29.0					
	30.0	30.5	42.0	29.5	16.0		
AGOSTO	12.0	29.5	32.0	30.5			
	6.0	29.0	20.0	30.5	196.8		
SEPTIEMBRE	2.0	28.0	15.0	30.0			
	6.0	31.0	8.0	33.5	460.3		
OCTUBRE	4.0	31.0	6.0	33.5			
	15.0	29.0	10.0	30.0	204.2		
NOVIEMBRE			9.0	28.0			
	12.0	27.5	10.0	26.0	15.4	1.19	
DICIEMBRE	13.0	26.5					
	26.0	29.0					
	28.0	25.0	14.0	23.5	54.4		
			18.0	23.0			
			21.0	23.0			
	31.0	25.0	36.0	24.0			
	35.0	24.0					

S = Salinidad o/oo

T = Temperatura °C.

jan y las salinidades aumentan conforme la estación progresa y el crecimiento de los camarones se vuelve lento durante el Invierno.

La temperatura es un factor que afecta el crecimiento - como ha sido demostrado por varios trabajos. Loesch - - (1965) trabajando con Penaeus setiferus encontró tasas - más altas de crecimiento en el Verano que en Invierno, - sin embargo los rangos de temperatura fueron mayores - que los de éste estudio, el rango fué de 10°C en Enero - a 31°C en Agosto. La temperatura más baja medida en Laguna "Las Cabras" fué de 18°C y la más alta de 34°C .

Las tasas de crecimiento de Penaeus vannamei en la época de secas fueron más bajas en relación a la época de lluvia para Laguna "Las Cabras".

Menz (1976) hizo estudios en el sistema Huizache-Caimanero y encontró que para P. vannamei; también en la época de secas las tasas de crecimiento son menores que para la época de lluvias en las 2 lagunas.

Edwards (1976) demostró también que el crecimiento de P. vannamei en jaulas en la Laguna de "Caimanero" crecieron más rápido en Agosto cuando la temperatura fué de - 34°C que en Enero y Febrero que fué de 22°C .

Comparación de tasas de crecimiento en Lagunas:

Una de las causas de las diferencias en las tasas de crecimiento del camarón en sistemas lagunares pueden ser "las causas físicas" en cuanto a las áreas de las lagunas.

Las tasas de crecimiento para la Laguna "Las Cabras" - fueron para las artes de captura de 0.70 - 0.93 mm l.t./día en época de secas y 0.95 - 1.19 mm l.t./día en época de lluvias. En cambio Menz (1976) obtuvo tasas de crecimiento para P. vannamei de 0.60 mm l.t./día en 1974 y 0.64 mm l.t./día en 1975 en época de secas y 0.96 - 1.18 mm l.t./día en 1974 y 1.67 mm l.t./día en 1975 época de lluvia en la Laguna "Caimanero", en cambio en Laguna "Huizache" obtuvo para época de lluvias en 1975 de 0.96 - 1.36 mm l.t./día.

Como se puede apreciar por los resultados, las tasas son menores que las del Sistema "Huizache-Caimanero" en relación a la Laguna "Las Cabras" del Sistema Chametla-Teacapán, con algunas diferencias en los años de estudio.

La principal diferencia física que podemos encontrar en Laguna "Las Cabras" en relación con las lagunas del Huizache-Caimanero es el tamaño de la laguna, así como un periodo de desecación más temprano.

Comparación con otros autores:

Algunos autores han estimado tasas de crecimiento de P. vannamei. Iluch (1974) estimó una tasa media de 1.0 mm l.t./día a través de un año, Soto (1969) y Chávez (1973) usando distribuciones de frecuencia de longitud estime parámetros de von Bertalanffy para la fase de crecimiento en lagunas.

Edwards (1976) hizo estimaciones de crecimiento de P. -

vannamei en el Canal "El Tanque" de Laguna "Caimanero", usando distribuciones de frecuencia de longitud total y camarones cautivos en jaulas. De sus datos de campo para el periodo de Agosto a Octubre de 1974 estimó una tasa de crecimiento de 1.43 mm l.t./día, el cual es más alto que la tasa de crecimiento para el mismo periodo de este estudio, también estimó que P. vannamei incrementa su longitud total de 3 a 5 mm en cada muda, sugiriendo un periodo de 3 días entre muda. Aunque estudios más recientes por Blake y Menz (com.pers.) sugieren que el periodo de muda es más largo.

Las tasas de crecimiento en las jaulas experimentales - dependiendo de la densidad son 0.88 mm l.t./día a 2.5 - camarones por m², 0.33 mm l.t./día a 10 camarones por m² y 0.25 mm l.t./día a 17 camarones por m².

Menz (1976) estimó tasas de crecimiento para P. vannamei en:

Laguna Huizache

Laguna Vaimanero

0.96-1.36 mm lt/día (1975) 0.60-1.18 mm lt/día (1974)

0.64-1.67 mm lt/día (1975)

La tasa de crecimiento de los camarones en la costa occidental de México comparada con los resultados obtenidos por otros autores de estudios realizados sobre los peneidos nos dicen que las tasas son más o menos iguales o excediendo en algunos casos a los del Golfo de México.

Estudios de P. setiferus por Johnson y Fielding (1956)-

dan tasas de crecimiento de juveniles de 1.3 mm l.t./ - día para camarones cultivados en estanques.

Loesch (1965) en Mobile Bay Alabama registro tasas para Penaeus fluviatilis (sin), P. setiferus (L) de 0.4 a 0.9 mm l. t./día en Invierno y 0.6 a 1.0 mm l.t./día en Verano y para camarones muy jóvenes de 2.2 mm l.t./día.

Williams (1955) calculó que P. setiferus crece cerca de 1.2 mm l.t./día durante el Verano.

Tabb, Dubrow y Jones (1962) calculó para P. duorarum - con estudios de frecuencia de longitud en Northern Florida Bay que camarones de 6 mm de l. c. promedio crecen con una tasa diaria de 0.07 mm de l. c. promedio y que la tasa incrementa a un máximo de 0.1 a 0.13 mm/día antes de una talla promedio de 20 mm l. c.

Williams (1955) usando extremos de las tallas máximas - en las distribuciones de frecuencia calculó que los camarones juveniles en North Carolina crecen con una tasa media de 1.7 mm l.t./día en Julio y 3.25 mm l.t./día en Invierno y principios de la Primavera.

Ringo (1965) usando la diferencia en tallas en camarones grandes de P. aztecus en colectas sucesivas en la Bahía de Galveston, Texas, calculó que los camarones juveniles crecen en promedio de 0.1 mm l.t./día desde Marzo a principios de Abril y cuando la temperatura aumenta la tasa de crecimiento incrementa y promedio de 1.7 mm l. t./día y da un máximo de 3.3 mm l.t./día durante finales de Mayo; esta tasa de crecimiento es la más al-

ta pare. Penaeus que encuentre en la literatura.

Se puede considerar que las tasas de crecimiento de los peneidos son extremadamente variables, cambiando año con año.

El conocimiento de las tasas de crecimiento es de enorme importancia para la regulación de las pesquerías y - determinar el tiempo óptimo de la cosecha y rendimiento.

Distribuciones de camarones en la laguna:

Durante la época de secas los camarones por lo general, se les encontró congregados en los canales, regiones abiertas cercanas a éstos y en los esteros; lugares en donde se les capturó en esta época.

En la época de lluvias los camarones se encontraban distribuidos por toda el área de la laguna ya que esta se encontraba en sus niveles más altos de agua; en esta época se observó que en las ensenadas que se forman en la parte Sureste con vegetación abundante se encontraron mayor abundancia de camarones juveniles, probablemente por haber más alimento en forma de detritus orgánicos provenientes de la vegetación circundante, además de utilizar los camarones esta área como refugio contra los depredadores, protegiéndose de ellos con la vegetación.

La talla general de la distribución de los camarones en la laguna se incrementaba en la estación E-3 Tapo Puyequé y la densidad de los camarones de tallas grandes también, mientras que las tallas pequeñas aumentaban su densidad en las estaciones más alejadas E-5 y E-6 y la de los camarones de tallas grandes disminuía en estas. El sustrato es otro factor que afecta la distribución de los camarones juveniles; estos se encontraban más concentrados donde el sustrato era más blando y el agua poco profunda como es el caso del Centro de la Laguna, se observó que los sustratos más duros y de mayor pro-

fundidad eran preferidos por los camarones más grandes, obteniendoseles cerca de la estación E-3 Tapo Puyequé. La salinidad y temperatura no parece afectar la distribución de los camarones en la laguna, ya que se encontraron juveniles de camarón en salinidades desde 80‰ en Junio (época de secas), hasta 2 ‰ en Agosto (época de lluvias).

Algunos resultados similares han sido obtenidos por otros autores, Loesch (1965) trabajando en Mobile Bay - Alabama encontró que los juveniles de P. aztecus (15-70 mm l.t.) se encontraban en aguas de 2-3 pies de profundidad con vegetación, en tanto que los juveniles de P. setiferus (15-70 mm l.t.) fueron abundantes en aguas de menos de 2 pies de profundidad con abundantes detritus-orgánicos.

Parker (1970) en la Bahía de Calveston, Texas, encontró que los camarones pequeños se concentraban en las zonas de la orilla.

Giles (1973) examinó la importancia de la cubierta de vegetación usando (Spartina altiflora) en acuarios para P. aztecus y P. setiferus, concluyendo que mostraban preferencia significativa por la cubierta de vegetación tanto en el día como en la noche.

Williams (1958) encontró que la textura del sustrato y el contenido de alimento ejercen una influencia marcada en los camarones: P. setiferus y P. aztecus, prefiriendo los depósitos de lodo suave, en tanto que P. duorarum

prefiere los depósitos de arena gruesa.

En general los camarones juveniles prefieren en esta laguna las áreas donde existe alimento y la cubierta de -vegetación es abundante, los camarones grandes prefie -ren las áreas más profundas de la laguna y condiciones de aguas turbias como mecanismo de protección.

En época de secas los juveniles se encuentran siempre - en los canales y áreas que tengan más nivel de agua como son las orillas de la laguna orientadas hacia la costa.

EMIGRACION

Las figuras presentadas en la Sección # 5 página # 35941 muestran un patrón distinto de emigración en los camarones desde la laguna; separado en dos períodos para las 2 artes de pesca empleadas en este estudio.

El primero comprende de Enero a Mayo y consiste en camarones que entraron a la laguna el año anterior y crecieron lo suficiente para emigrar fuera de la laguna hacia el océano en estos meses.

Con el principio de las lluvias esta emigración cesa y además el cierre de los tapos a finales de Agosto detiene la emigración de los camarones al océano, que da principio desde finales del mes de Julio y que soporta la pesquería, principalmente de los tapos.

En el primer período de emigración que se extendió de Enero a Mayo de 1977, los camarones tenían una talla de 90-140 mm l.t. El segundo período que empezó a finales de Julio a Noviembre y estuvo formado por camarones de talla de 105-140 mm l. t.

La fase de la luna parece afectar la emigración de los camarones dentro de la laguna del Sistema Chametla-Teacapán, la evidencia de que esto sucede así puede verse en la Figura #5 de la Sección #3 la cual muestra en detalle las capturas (todas las especies combinadas) en Laguna "Las Cabras". Las capturas como puede observarse tienden a ser altas en los efectos de luna llena y luna

nueva y esto también coincide con los efectos de las mareas más altas.

Las causas de la emigración de los camarones y de que manera se efectua de las lagunas a las bahías no han sido suficientemente estudiadas.

Algunos investigadores han tratado de encontrar las causas: Pullen y Trent (1969) observaron que los máximos de emigración de P. setiferus pueden ser correlacionados en parte con el rápido descenso de la temperatura y salinidad. Los camarones emigraron de la Bahía de Galveston durante Octubre a Enero a medida que las temperaturas descendieron desde 19°C a 8°C, también la tabla promedio de emigración mostro un descenso.

Chapa (1966) describe como en el Sistema Huizache-Caimanero ocurre la emigración de camarones en la luna nueva acumulandose en los tapos.

Los movimientos de los camarones relacionados con la salinidad en la laguna pueden tener una influencia asociados con los factores de la marea y efectos lunares antes mencionados.

Hay gradientes distintos de salinidad a lo largo y ancho de la laguna (Figuras #2 y 3 Sección # 5)

El incremento de la salinidad se observa desde el centro de la laguna hacia la porción sureste y la magnitud de las diferencias de salinidad varia tanto con la localidad como con el mes, los gradientes varían desde 12 o/oo a 1 o/oo a través de la laguna siendo distinto des

de Septiembre y gradualmente decrece hasta que cesa el flujo de agua dulce.

Las salinidades en el Estero Majahual son menores que - en la Laguna, pero en marea alta son más altas en estas regiones ya que el agua de mar penetra y se extiende en la laguna a través de este estero.

La variación de los gradientes de salinidad pueden propiciar la penetración del camarón dentro de las regiones donde los factores de la marea antes mencionados operan.

De los muestreos que se hicieron durante 24 horas en el Estero Majahual a la altura del Tapo Puyequé (Sección # 5 pag. # 55) para establecer la talla de emigración de los camarones fuera de la laguna, se observó que los camarones aprovechan los reflujos de la marea para efectuar la emigración hacia el océano y esta varía en intensidad de acuerdo a la magnitud de la marea, a la estación y a la época del año.

La longitud a la que emigran los camarones hacia el - - océano es variable, pero se encuentra entre los 90 y - 140 mm de l. t.

BIOMETRIA

En general el análisis de la **relación** peso-longitud y el factor de **condición** han sido utilizados frecuentemente para peces.

Los problemas de esta **relación** para los **crustaceos** es de manera clara referida al ciclo de la muda y que la **relación** peso-longitud varia a diferentes estadios en el ciclo de vida del camarón. Un importante factor que hay que tomar en cuenta en la **relación** peso-longitud es el tamaño, en el entendido que camarones de mayor **longitud** pueden tener una **relación** peso-longitud diferente a las de menor talla, esto **podría** variar los resultados ya que la estructura de la **población** es diferente a **diferentes** tiempos del año.

También es de esperarse diferencias en la **relación** peso-longitud de acuerdo a la estación, localidad, pero con un **propósito** práctico se tomo un muestreo masivo de camarones de todas las tallas posibles, realizados en varios días con diferentes artes de captura y en diferentes biotopos tratando de reducir los sesgos.

Las estimaciones de crecimiento obtenidas en este estudio fueron basadas en el incremento promedio de **longitud** de grupos de individuos, el cual puede ser útil en la construcción de modelos de población, para lo cual se requiere que las variaciones de crecimiento de los individuos sea uniforme.

Hay una considerable variación en tasas de crecimiento en los diferentes grupos, como ha sido demostrado por Edwards (1976).

Proporción de sexos:

La relación de hembras a machos encontrada en Penaeus vannamei fué de 1:1 la cual sigue el patrón de juveniles de camarón. Menz (1976) encontró la misma proporción para esta especie en las Lagunas del Huizache-Caimanero y en sus análisis detectó que esta proporción en esta especie de camarones de 153 mm de l. t. en adelante hay un cambio hacia las hembras. También Farfante (1969) hace una sugerencia que la segregación puede ocurrir en algunos peneidos.

LA PESQUERIA

Para un mejor manejo de la pesquería es importante tener un conocimiento amplio de que factores, tanto de tipo biológico como de medio ambiente, afectan la producción de camarón en una laguna y cual de estos factores son los más relevantes o más significativos y que puedan ser controlados por el hombre.

La producción de camarón en las lagunas es muy variable año con año, llegando a tener bajas hasta con 50% en su rendimiento (Sección # 3, Soto 1969) y de todos los factores físicos, solamente la lluvia muestra una gran fluctuación a través de los años al igual que la captura (Sección # 3 Figura # 6).

Es por esto que se han hecho muchos trabajos para correlacionar la lluvia con la captura, Gunter y Edwards (1969) demostraron que el camarón blanco Penaeus setiferus tiene una correlación positiva con las lluvias de Texas, pero con significativo retraso de efecto. Esto quiere decir que la captura esta correlacionada con la lluvia que cayo en la costa en los 2 años previos.

Ruello (1973) encontró una correlación la captura de Metapenaeus macleayi en el Río Hunter de la región de Australia y la lluvia de un año anterior. El sugiere que el incremento del flujo del río hacia los esteros, distribuye sedimentos y hace más activos a los camarones, lo cual se refleja en una pronunciada emigración.

El resultado es un incremento en la abundancia de adultos en aguas cercanas a las bocas, aumentando el potencial reproductivo de la especie; las lluvias ayudan indirectamente al reclutamiento de juveniles en el estero, su crecimiento y supervivencia y con esto se incrementa la abundancia de camarones al siguiente año.

Para las costas del Oeste de México hay una aparente relación en capturas y lluvias en el mismo año (Soto, 1969; Lluch, 1974; Castro Aguirre, 1974).

Las capturas son generalmente altas durante lluvias - abundantes y tempranas del mismo año y bajas durante - lluvias menores.

Esto se puede explicar de la siguiente manera: cuando - la abundancia de las lluvias es considerable y estas empiezan pronto, originan en la laguna una gran Brea de - criadero que va a durar más tiempo, en tanto que sucede lo contrario' **si** las lluvias son poco abundantes o si se retrasan.

Cuando las lluvias son abundantes llevan grandes cantidades de nutrientes y materia orgánica en suspensión - que son arrastrados hacia la laguna por el río y arroyos que depositan sus aguas en ésta.

Con la llegada tarde de la estación de lluvias se puede presentar una alta mortalidad de camarón juvenil por escasez de alimento.

Las lluvias abundantes durante corto tiempo se reflejan en una ~~baja~~ temporal de reclutamiento de postlarvas debi

do a los tapos que se encuentran bloqueados con ramas y basura arrastrada por las aguas del río.

La apertura y dragado de canales han ayudado a incrementar en los últimos años la producción en el Sur de Sinaloa, trabajos que fueron iniciados en 1969 por la Dirección de Acuacultura del Departamento de Pesca.

Los canales y dragado de los esteros da como resultado un efecto más pronunciado del efecto de la marea dentro de la laguna, lo que se refleja en una más rápida disperción de postlarvas entrantes y aumento en el nivel de agua de la laguna.

El canal que va desde el Estero "Las Varas" al Centro de la Laguna alimenta con agua dulce, ayudando a mantener niveles altos de agua e incremento en la producción primaria, también son importantes los canales que cruzan toda la laguna para los movimientos del camarón ya que los niveles de agua en ellos son más profundos - las áreas que lo circundan.

La medida de la abertura de malla de las atarragas no es crítica si la mayoría de ellas pescan individuos emigrantes, pero si el camarón tiene poco crecimiento y esta siendo pescado entonces si es conveniente incrementar el tamaño de la malla.

Hay una pequeña pero importante pesquería de liza (Mugil cephalus, Mugil curema) al final de la temporada de camarón, que puede ser bien manejada ya que actualmente se desperdicia mucho de este recurso matando los peces-

pequeños. La fauna que acompaña al camarón comúnmente - llamada basura se puede utilizar como alimento para - - otros animales o en cultivos de peces como en la granja de bagre en Rosario y de cultivo de camarón y langostino.

También es necesario, para finalizar, que para un mejor manejo es necesaria la vigilancia efectiva de los sectores encargados de ella para aumentar el reclutamiento, - reducir la mortalidad por efectos de la pesca excesiva - en época de veda o cuando el camarón se encuentra en tallas pequeñas y poder de esta manera explotar todas las existencias disponibles.

CONCLUSIONES

- 1.- La Laguna "Las Cabras" del Sistema Chametla-Teaca - pan tiene una superficie de 21 km² en época de lluvias. La laguna es baja con una profundidad máxima de 1.20 m. Los canales tienen cerca de 2 m de profundidad.
- 2.- La temperatura del agua varia entre 18°C y 34°C, y la salinidad de 1 o/oo a 80 o/oo.
La lluvia en el área se presenta principalmente en el Verano con promedio de 800 mm de Julio a Octubre.
- 3.- El sistema lagunar soporta una importante pesquería de camarón que depende principalmente de Penaeus vannamei y son también capturados Penaeus stylirostris y Penaeus californiensis.
- 4.- Los juveniles de camarón son encerrados desde Agosto a Enero por el cierre de 105 tapos llave, situados en 105 esteros que se comunican con el mar. Los pescadores capturan camarones de 100 a 160 mm de l. t. por atarrayas.
- 5.- Los camarones entran a la laguna como postlarvas. La inmigración usualmente ocurre a través de todo el año, pero hay máximos definidos en Marzo-Abril, Junio-Julio y Septiembre-Octubre.
- 6.- Las tasas de crecimiento fueron estimado5 de distribuciones sucesivas de frecuencias de longitud total. El crecimiento fu4 más alto en la época de lluvias-

para las dos artes de pesca, con pocas diferencias y con una tasa máxima de 1.7 mm l.t./día; el crecimiento fué más lento en época de secas.

- 7.- Hay una **área** de criadero distinta para los pequeñios camarones en la parte Sureste de la laguna. Los camarones **más** grandes se encuentran distribuidos en toda la laguna. El alimento y plantas **acuáticas** cubriendo el **sustrato** afecta **más** la **distribución**, que la temperatura o salinidad.
- 8.- Los **camarones** dejan la **laguna** a **través** de los canales y esteros profundos al final. del **último** estadio de crecimiento juvenil antes de madurar sexualmente. La **emigración** ocurre a **través** de **todo** el **año**, pero hay **máximos** desde Abril a Julio y desde **Septiembre** a Diciembre. En el primer **período** los camarones **tienen** tallas de 90-140 mm l. t. y el segundo período de 105-140 mm l. t.
- 9.- La talla de **emigración** de los camarones se **incrementa** **según** la estación **avanza**.
- 10.- La **proporción** de hembras a machos **fué** de 1:1

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANON., 1974. Instituto Nacional de Pesca, México. Serie Informativa. I.N.P./S.I:6, 1974.
- Avila, Q., y H. Loesch 1965. Identificación de los camarones (Penaeidae) juveniles de los esteros del Ecuador. Instituto Nacional de Pesca del Ecuador.- Boletín Científico y Técnico (Vol) 3, Octubre 1965.
- Barreiro, M.T., y L. López, G 1972. Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California. 1968-1969. II. Camarones. Memorias del IV Congreso Nacional en Oceanografía (México) 345-359.
- Beverton, R.J.H., y S.J. Holt, 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (Great Britain). Fishery investigations, Serie 2 (Vol) 19. 533 pp.
- Cabrera, J.J. 1970. Informe sobre los Programas de Biología del camarón en los Planes Piloto Escuinapa y Yavaros. Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Calderon, P.J. 1977. Efecto de algunos factores físicos sobre la inmigración de postlarvas de Penaeus en el Estero "Agua Dulce" del Sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa. Tesis UNAM. 126 pp.
- Castro Aguirre, J.L. 1976. Efecto de la temperatura y

- precipitación fluvial sobre la producción camarone-
ra. *Memorias Simposium sobre Biología y Dinámica -
Poblacional de Camarones*. S.I.C./I.N.P. 8-13 de -
Agosto de 1972. pp. 74-88.'
- Chapa, S.H. 1960. Generalidades sobre la pesca y la -
biología de los camarones (genero Penaeus). *Direc-
ción General de Pesca e Industrias Conexas*. Traba-
jo de *Divulgación* No. 7, pp. 26.
- Chapa, S.H. 1966. La Laguna del Caimanero, su produc-
ción camaronera y un proyecto para la *realización*
de obras encaminadas a su incremento. Instituto Na-
cional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, Mé-
xico, D.F. Series de Trabajos de *Divulgación* No. -
103, 11, 1-37 pp.
- Chapa, S.H. y Soto, R.L. 1969. *Relación de algunos - -
factores ecológicos con la producción camaronera -*
de las lagunas litorales del sur de Sinaloa, Méxi-
co. In *Coastal Lagoons*. A Symposium. (Ayala-Casta-
ñares, A. y Phelger, F.B., eds) México D.F. 28-30
Noviembre 1967. 653-662.
- Chavez, E.A. 1973. Estudio sobre la tasa de crecimien-
to del camarón blanco (Penaeus vannamei Boone) de
la región Sur del Golfo de California. *Ciencia Me-
xicana* XXVIII (2), 79-85.
- Curray, J.R., Emmel, F.J. y Crampton, P.J.S. 1969. --

- Holocane history of a strand plain lagoonal coast, Nayarit, México. In Coastal Lagoons. A Symposium.- UNAM-UNESCO. (Ayala-Castañares, A. y Phelger, F.B., eds) Mexico D.F. 28-30 November 1967. pp 63-100.
- Edwards, R.R.C. 1976. Field Experiments on Growth and Mortality of Penaeus vannamei in a Mexican Coastal lagoon complex. Estuarine and coastal marine Science 15 pp.
- Eldred, B., Williams, J., Martin, G.T., y E.A. Joyce Jr. 1965. Seasonal distribution of Penaeid larvae - and post-larvae of the Tampa Bay Area, Florida. - Florida Board of Conservation. The Marine Laboratory. Technical Series. 44-47 pp.
- Ewald, J.J. 1965. The laboratory rearing of pink - shrimp, Penaeus duorarum Burkenroad. Bulletin of - Marine Science. 15 (2): 436-49.
- Farfante, I.P. 1969. Western Atlantic shrimps of the genus Penaeus U.S. Fish and Wildlife Service. - Fishery Bulletin 67 (3): 461-591.
- Farfante, I.P. 1970. Claves ilustradas para la identificación de camarones comerciales de la America Latina. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, Divulgación. Instructivo (3):50.
- Fontain, C.T. y R.A. Neal 1971. Length-weight relations for three commercially important Penaeid -

shrimp of the Gulf of Mexico. Transactions of the American Fisheries Society. (Vol) 100. No. 3. July 1971.

Garcia Pinto, L. 1971. Identificación de las postlarvas del camarón (genero Penaeus) en el Occidente - de Venezuela y observaciones sobre su crecimiento. En el Laboratorio. Proyecto de Investigación y Desarrollo Pesquero MAC-PNUD-FAO. Informe Técnico NO. 39. Caracas.

Garcia, R.S. y C. Guerra. 1965. Estudio de la fauna - ictiológica que acompaña al camarón en los esteros del Sur de Sinaloa, contribución del I.M.I.B.P. al II Congreso Nacional de Oceanografía.

García, S. 1975. Biologie de Penaeus duorarum Notalis en Cote d'Ivoire. V. Nouvelle etude de la croissance. Documents scientifiques du Centro de Recherches Oceanographiques. Abidjan. Vol. VI No. 1. Juin - - 1975 PP 1-19.

Giles, J.H. y G. Zamora 1973. Cover as a factor in habitat selection by juvenile brown (Penaeus aztecus) and white (Penaeus setiferus) shrimp. Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 102. No. 1. pp 144-145.

Gómez, M.A., Ortega, A.S., Nuñez, A.P. y S.D. Licea 197 Informe final sobre la determinación de los parame

tros ambiental y cuantificación de postlarvas de camarón en lagunas litorales del Distrito de Acuacultura en Nayarit, No. NAY-71-EL. Instituto de Biología, UNAM, México.

Gunter, G., y J.C. Edwards 1969. The relation of rain fall and freshwater drainage to the production of penaeid shrimp (Penaeus fluviatilis Say and Penaeus aztecus Ives) in Texas and Louisiana waters. FAO Fisheries Report 57 Vol. 3. 875-892.

Hughes, D.A. 1969. Responses to salinity change as a tidal transport mechanism of pink shrimp Penaeus duorarum.

Johnson, M.C., y J.R. Fielding 1956. Propagation of the white shrimp, Penaeus setiferus (Linn) in captivity. Tulane Studies in Zoology 4:175-190.

Kutkuhn, J.H. 1966. Dynamics of a penaeid shrimp population and management implications. Fishery Bulletin of the U.S. Fish and Wildlife Service 65, 313-338.

Lecuanda, C.J. 1974. Efectos de temperatura y salinidad en el incremento de talla y peso de camarones del genero Penaeus bajo condiciones controladas de laboratorio. Universidad Autónoma de Baja California. Escuela Superior de Ciencias Harinas. 53 pp.

Linder, M.J. y W.W. Anderson, 1956. Growth, migration,

spawning and size distribution of shrimp Penaeus setiferus. Fishery Bulletin 56 553-645 of the U.S. Fish and Wildlife Service.

Lindner, M.J. 1957. Survey of Shrimp fisheries of Central and South America. United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Special Scientific Report No. 235. 166 pp.

Lluch, B.D., Guzman, S., y R.L. Soto. 1972. Programa-Camarón del Pacifico. Resultados Parciales de Muestreos en Lagunas Costeras del Noroeste. Informe Técnico INP/SI:14. Instituto Nacional de Pesca, México.

Lluch, B.D. 1974. La Pesquería de camarón de Altamar en el Noroeste. Un análisis biológico pesquero. Serie Informativa. INP/SI:116. 76 pp. Instituto Nacional de Pesca, México.

Loesch, H. 1965. Distribution and Growth of Penaeid shrimp in Mobile Bay, Alabama. Bulletin of the Institute of Marine Sciences, Texas. 10 p 41-58.

López, G.L. 1967. Estudio Preliminar sobre las Migraciones de Postmisys de Penaeus vannamei Boone. Proceedings of the World Scientific Conference on the Biology and Culture of shrimps and prawns. FAO Fisheries Report No. 57. (Vol) 2 405-415 pp.

Macias-Regalado, E. 1973. Estudio sobre Patrones de

Postlarvas de Camarón del Genero Penaeus durante sus movimientos entre el mar y las lagunas costeras. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 62 pp. (Informe inédito).

lacias-Regalado, E. 1975. Informe final de las investigaciones efectuadas por la contraparte mexicana. Convenio UNAM/Consejo Británico. Centro de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México, 63 pp.

McCoy, E.G. 1968a. Migration, growth and mortality of North Carolina pink and brown Penaeid shrimps. - - North Carolina Department of Conservation and - - Development. División of Comercial and Sports Fisheries, Raleigh, North Carolina Special Scientific-Report. Number 15. 26 op.

McCoy, E.G. 1968b. Movement, growth and mortality of brown shrimp Penaeus aztecus marked and released - in Swan Quarter Bay, Pamlico Sound, North Carolina Proceedings of the 22nd Annual Conference, South - eastern Association of Game and Fish Commission, - Baltimore, Md.

McCoy, E.G. 1972. Dynamics of North Carolina Commercial shrimp population. Division of Commercial and Sports Fisheries, North Carolina Department of Conservation and Development, Special Scientific - - Report No. 21. Yarch, 1972, 53 pp.

Mendoza Von Borstel, X. 1972. Efectos de la marea so-

- bre la producción camaronera en lagunas litorales. **Memorias del IV Congreso Nacional en Oceanografía. (México)** 407-418.
- Menz, A. 1976. Bionomics of penaeid shrimp in a - - lagoon complex on the mexican Pacific coast. Tesis Doctoral, University of Liverpool, 145 pp.
- Mercado, S.P. 1961. Corrección y modernización del - Sistema de Captura del Camarón en Aguas Interiores del Noroeste de México. Acta Zoologica Mexicana. - Vol. 4. NO. 5 pp 1-11.
- Munro, J.L., y A.C. Jones D. Dimitrio 1968. Abundance and distribution of the larvae of the pink shrimp- (Penaeus duorarum) on the Tortugas Shelf of Florida, August, 1862-October, 1964. Fishery Bulletin.- Vol. 67, No. 1.
- Ortega, S.A. y Nuñez, P.A. 1974. Migración de Postlarvas de Camarón Penaeus spp. entre Mazatlán, Sinaloa y San Blas, Nayarit, México. V Congreso de - - Oceanografía, Guaymas, México. Octubre 1974.
- Parker, J.C. 1971. Distribution of juvenile brown - - shrimp Penaeus aztecus Ives in Galveston Bay, Texas, as related to certain hydrographic feature and - - salinity. Contributions in Marine Science, 15 1-12.
- Pullen, E.J. y L. Trent 1969. White shrimp emigration- in relation to size, sex, temperature and salinity.

- Ricker, W.B. 1971 (Editor). Methods of Assessment of Fish populations in Fresh waters. International - Biological Programme Handbook No. 3. 348 pp. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh.
- Ricker, W.B. 1973. Linear Regressions in fishery - - Research. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 30 : 409-434.
- Ringo, R.L. 1965. Dispersion and growth of young - - brown shrimp. In. Biological Laboratory, Galveston, Texas. Fishery research for the year ending June - 30, 1964 pp 68-70. U.S. Fisheries and Wildlife Ser vice, Circular 230.
- Rodríguez de la Cruz, C. 1975. Descripción de las lar vas del camarón cafe Penaeus californiensis, Hulmes. Instituto Nacional de Pesca. Serie Científica INP/ SC:10.
- Ruello, N.V. 1973. The influence of rainfall on the - distribution and abundance of the school prawn - - Metapenaeus macleayi in the Hunter River region - (Australia). Marine Biology 23, 221-228. 1973.
- Soto, L.R. 1969. Mecanismos Hidrológicos del Sistema- de Lagunas Litorales Huizache-Caimanero y su in- - fluencia sobre la producción camaronera. Universi- dad Autónoma de Baja California, México, 75 pp.

- Soto, L.R. y Bush R. 1973. Análisis de los Muestreos de Camarón en los Esteros del Sur de Sinaloa Temp_o rada 1973. Programa Camarón del Pacifico INP/SI:15 Instituto Nacional de Pesca, México.
- Tabb, P.C., Dunbrow, D.L., y A.E. Jones. 1962. Studies on the biology of the pink shrimp Penaeus duorarum Burkenroad, in Everglades National Park, Florida.- Florida State Board of Conservation, Technical - - Series. 37, 30 pp.
- Williams, A.B. 1955a. A contribution to the life - - histories of commercial shrimps (Penaeidae) in - North Carolina. Bulletin of Marine Science of the- Gulf and Caribbean 5(2) 116-146.
- Williams, A.B. 1958. Substrates as a factor in shrimp distribution. Limnology and Oceanograph 3 (3) - - 283-90.'
- Zein Eldin, Z.P. y Aldrich, D.V. 1965. Growth and - - survival of postlarval Penaeus aztecus under - - controlled conditions of temperature and salinity. Biological Bulletin 129 (1) 199-216.
- Zein Eldin, Z.P. y Griffiths, G.W. 1966. The effect - of temperature upon the growth of Laboratory held Postlarval Penaeus aztecus. Biological Bulletin - 131. 186-196.