



03067
2 ej 7

Universidad Nacional Autónoma de México

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

UNIDAD ACADÉMICA DE LOS CICLOS PROFESIONAL Y POSGRADO

PROYECTO ACADÉMICO DE ESPECIALIZACIÓN, MAESTRIA

Y DOCTORADO EN CIENCIAS DEL MAR

INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA

“CRECIMIENTO DEL CAMARON Penaeus vannamei,
P. stylirostris, P. californiensis Y SU RELACION CON
FACTORES AMBIENTALES (TEMPERATURA Y
SALINIDAD) EN LAS LAGUNAS DE HUIZACHE
Y CAIMANERO, SINALOA, MEXICO ”

T E S I S

PARA OPTAR EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS DEL MAR

(Especialidad de Oceanografía Biología y Pesquera)

P O R

ARTURO NUÑEZ PASTEN

1 9 8 8

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	Página
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	3
3. AREA DE ESTUDIO	5
4. MATERIAL Y METODOS	7
5. RESULTADOS	13
5.1 Parámetros Ambientales	13
Temperatura	13
Salinidad	13
6. CRECIMIENTO DE CAMARONES JUVENILES	13
<u>P. vannamei</u>	13
<u>P. stylirostris</u>	22
<u>P. californiensis</u>	22
7. RELACIONES BIOMETRICAS	26
<u>P. vannamei</u>	26
<u>P. stylirostris</u>	26
<u>P. californiensis</u>	34
8. PROPORCION DE SEXOS	34
9. DISCUSION	37
<u>P. vannamei</u>	37
<u>P. stylirostris</u>	41
<u>P. californiensis</u>	43
10. CONCLUSIONES	45
11. BIBLIOGRAFIA	47
12. APENDICE DE FIGURAS Y TABLAS	58

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas	Página
1. Temperatura y salinidad del área de estudio	14
2. Representación de algunos valores obtenidos con relaciones biométricas	16
3. Número de organismos empleados en las relaciones biométricas y proporción de sexos	17
4. Crecimiento e incrementos para la 1a. y 2a. línea en <u>P. vannamei</u>	18
5. Crecimientos e incremento para la 3a. y 4a. línea de <u>P. vannamei</u> .	19
6. Constante de crecimiento, talla mínima, máxima e incrementos en <u>P. vannamei</u> .	20
7. Crecimiento e incrementos para <u>P. stylirostris</u> .	23
8. Constantes de crecimiento, talla mínima, máxima e incrementos de <u>P. stylirostris</u> .	24
9. Crecimiento e incrementos en <u>P. californiensi</u> -- <u>ensis</u> .	27
10. Constantes de crecimiento talla mínima, máxima e incrementos en <u>P. californiensi</u> .	28
Apendice 11. Madurez sexual en <u>P. vannamei</u> .	38

Figuras	Página
1 Area de estudio (mapa)	6
2 Red de patín utilizada (esquema)	8
3 Morfometría del camarón (esquema)	10
4 Gráfica temperatura y salinidad del área	15
5 Relaciones Peso-LT y LN Peso-LNLT machos y hembras de <u>P. vannamei</u>	30
6 Relación LT-LC machos y hembras de <u>P. vannamei</u>	31
7 Relación Peso- LT y LN Peso- LNLT machos y hembras de <u>P. stylirostris</u>	32
8 Relación LT-LC machos hembras de <u>P. stylirostris</u>	33
9 Relaciones Peso-LT y LN Peso-LNLT machos y hembras de <u>P. californiensis</u>	35
10 Relación LT-LC machos y hembras de <u>P. californiensis</u>	36
11 Distribución de frecuencias en <u>P. vannamei</u>	21
12 Distribución de frecuencias en <u>P. stylirostris</u>	25
13 Distribución de frecuencias en <u>P. californiensis</u>	29
Apendice 14 Densidad de Postlarvas por M ³ datos tomados de Pol ii	58
15 Curva de crecimiento en longitud total de <u>P. vannamei</u>	59
16 Curva de crecimiento ponderal de longitud de cefalotorax y peso en <u>P. vannamei</u>	60
17 Relaciones Peso- LC y LN Peso- LNLC machos y hembras de <u>P. vannamei</u>	61

	Página
18 Relaciones Peso- LT y LN Peso- LNLT machos en <u>P. vannamei</u>	62
19 Relaciones Peso- LC y LN Peso LNLC en machos de <u>P. vannamei</u>	63
20 Relación LT-LC machos de <u>P. vannamei</u>	64
21 Relaciones Peso-LT y LN Peso- en hembras de <u>P. vannamei</u>	65
22 Relaciones Peso- LC y LN Peso LNLC en hembras de <u>P. vannamei</u>	66
23 Relación LT-LC en hembras de <u>P. vannamei</u>	67
24 Curva de crecimiento en longitud total y ponderal de longitud cefalotorax en <u>P. stylirostris</u>	68
25 Relaciones Peso- LC y LN Peso-LNLC machos y hembras de <u>P. stylirostris</u>	69
26 Relaciones Peso- LT y LN Pso-LNLT en machos de <u>P. stylirostris</u>	70
27 Relaciones Peso-LC y LN Peso- LNLC en machos de <u>P. stylirostris</u>	71
28 Relación LT-LC en machos de <u>P. stylirostris</u>	72
29 Relación Peso-LT y LN Peso-LNLT en hembras de <u>P. stylirostris</u>	73
30 Relaciones Peso-LC y LN Peso-LNLC en hembras de <u>P. stylirostris</u>	73A
31 Relación LT-LC en hembras de <u>P. stylirostris</u>	74
32 Curva de crecimiento en longitud total y ponderal de longitud cefalotorax en <u>P. californiensis</u>	75
33 Relaciones Peso- LC y LN Peso-LNLC machos y hembras de <u>P. californiensis</u>	76
34 Relaciones Peso-LT y LN Peso- LNLT en machos de <u>P. californiensis</u>	77
35 Relaciones Peso-LC y LN Peso-LNLC en machos de <u>P. californiensis</u>	78

36	Relación LT-LC en machos de <u>P. californiensis</u>	79
37	Relaciones Peso- LT y LN Peso-LNLT en hembras de <u>P. californiensis</u>	80
38	Relaciones Peso- LC y LN Peso- LMLC en hembras <u>P. californiensis</u>	81
39	Relación LT- LC en hembras de <u>P. californien-- sis.</u>	82

RESUMEN

En el sistema Lagunar Huizache-Caimanero se estudió el crecimiento de P. vannamei, P. stylirostris y P. californiensis, de marzo de 1974 a diciembre de 1975, se muestreó con una frecuencia quincenal de 23 estaciones en período de lluvias y 5 en temporada de secas, el total de camarones capturados fue de 12,680, el arte de pesca empleado fue atarraya y red de patines.

El crecimiento de P. vannamei se efectuó con 6,729 organismos obteniéndose cuatro líneas de crecimiento durante la época de lluvias.

En las primeras tres líneas de crecimiento los organismos tuvieron un intervalo de talla de 40.6-165.3 mm de longitud total, los valores de T_0 encontrados son: -0.66, 0.09, 1.23 respectivamente lo cuál significa que las postlarvas de camarón inmigraron al sistema en mayo, junio, julio-agosto.

Los incrementos diarios en longitud total fluctuaron de 0.48-0.66 mm y en peso de 0.11 a 0.16 g, los valores de K encontrados están en los intervalos de 0.16-0.22.

En la cuarta línea de crecimiento el intervalo de talla fue más pequeño 31.3-82.3, el valor de T_0 fue de 0.13 que significa que las postlarvas inmigraron en septiembre.

El incremento fue de 0.56 mm y 0.065 g. este último valor es bajo debido a que los organismos empleados en esta línea de crecimiento son pequeños y crecen principalmente en longitud, después de los 90 mm también lo hacen en peso.

Las condiciones ambientales de junio a diciembre fluctúan de 24.9-31.5 T°C y 13.0-16.9 sal‰ (excepto en junio cuyo valor fue de 35.5 sal ‰).

El crecimiento logrado en la temporada de secas fue de 0.16 mm de incremento diario en longitud total, las condiciones ambientales fluctuaron de 22.3-30.6 T°C y 13.7-35.5 sal‰.

No es posible sugerir la captura y empleo de juveniles pequeños para fines de acuicultura, debido a que las modas encontradas tienen relación con las cuatro líneas de crecimiento, que llegan a tallas de importancia comercial.

El crecimiento de P. stylirostris se efectuó con 2,144 organismos obteniéndose una línea de crecimiento durante la época de lluvias.

El intervalo de talla empleado fue de 54.5-200.9 g mm de longitud total, con un valor de T_0 de -0.20 que significa que las postlarvas inmigraron al sistema a finales de abril.

El incremento diario en longitud total fue de 0.69 mm y un peso de 0.27 g, con un valor de K de 0.21.

Las condiciones ambientales durante esta época son de 28.3- - 31.5°C y 13.0-38.4 sal‰.

El crecimiento de la temporada de secas fue de 0.2 mm de incremento diario en longitud total, las condiciones ambientales -- fluctúan de 22.3-30.6 °C y 13.7-35.5 sal‰.

Se sugiere la captura de juveniles inferiores a 50 mm de longitud total de julio a diciembre, ya que en estas longitudes y época no se aprecia desplazamiento modal a tallas de importancia comercial.

El crecimiento de P. californiensis se efectuó con 3,807 organismos obteniéndose una línea de crecimiento durante la época de lluvias.

El intervalo de talla empleado fue de 38.4-98.3 mm, con valor de T_0 de 2.33 que significa que las postlarvas inmigraron al -- sistema en febrero.

El incremento diario en longitud total fue de 0.28 mm y en peso de 0.03 g con valor de K de 0.05, resultado bajo que es proporcional al pequeño crecimiento de esta especie.

El crecimiento logrado en la temporada de secas de 0.13 mm de -- incremento diario en longitud total.

Las condiciones ambientales de °C y sal‰ son similares a las encontradas para P. stylirostris y se considera que no son las -- óptimas para el crecimiento de P. californiensis.

Existe la posibilidad de capturar para fines de acuicultura, juveniles pequeños de P. californiensis inferiores a 50 mm de longitud total de marzo a septiembre, los cuales no alcanzan tallas importantes en la pesquería lagunar.

Las relaciones biométricas en el intervalo de 20 a 160 mm de longitud total en P. vannamei, P. stylirostris y 20 mm a 100 mm en P. californiensis indican que no existe diferencia en talla de machos y hembras.

INTRODUCCION

De las especies marinas susceptibles para la alimentación a nivel nacional, el camarón ocupa un lugar importante ya que de 1972 a 1985 alcanzó un promedio anual de 6,500 tons. (Garduño et al., 1985) lo anterior es un reflejo de la importancia trascendental que implica el conocimiento de la biología del camarón comercial de nuestras costas que son criaderos naturales de crecimiento y engorda de los camarones comerciales (Cárdenas 1969), con un alto potencial de producción (Vanucci, 1969), que se requiere administrar adecuadamente para no afectar el stock de población.

Los camarones del género *Penaeus* Fabricius, 1798, comunes en la costa del Pacífico Mexicano son: *Penaeus vannamei* Boone, 1931; *P. stylirostris* Stimpson, 1871; subgénero *Litopenaeus* Pérez-Farfante, 1969; *P. californiensis* Holmes, 1900 y *P. brevis* Kingsley, 1878; subgénero Farfante *Penaeus* Burkenroad, 1981. Las dos primeras especies predominan en las pesquerías de las lagunas costeras del sur de Sinaloa, representando *P. vannamei* el 90% y *P. stylirostris* el 10%, (Chapa y Soto 1969), por lo cual se le da especial importancia en este trabajo a la especie de mejor captura.

En el mar adyacente *P. californiensis* representa en promedio el 70% *P. vannamei* el 20% y *P. stylirostris* el 10% (Lluch 1974).

Las lagunas costeras del Pacífico y Atlántico han sido objeto de numerosos estudios sobre la biología e inmigración de postlarvas de camarón, efectuadas por gran cantidad de investigadores entre los cuales se pueden mencionar a: Baxter (1963, 1966); Huges (1966, 1968, 1969a y 1969b); Caillouet et al; (1968); Christmas et al (1969); Fontaine (1972); Young (1975); Noor (1976); Young y Carpenter (1977); Staples (1979) y Kennedy et al (1981). En la costa del Pacífico Mexicano: López-Guerrero (1968); Reyes Bustamante (1969); Espinoza et al (1983) y particularmente en las lagunas de Huizache y Caimanero: Chapa-Saldaña (1966); Soto-López (1969); Cabrera (1970); Macías Regalado (1973, 1975); Ortega Salas y Núñez Pastén (1974); Calderón-Pérez (1977); Macías Regalado y Calderón-Pérez (1979-1980), Mair (1979); Macías et al (1982) y Poli (1983).

Algunos aspectos de la biología del camarón y dinámica de poblaciones, principalmente crecimiento y mortalidad, han sido estudiados por Lindner (1956); Ringo (1965); Loesch (1965); Kutkuhn (1966); McCoy (1968a, 1969b y 1972); Purvis (1974). En la costa noroeste del Pacífico Mexicano en Alta Mar Chávez (1971, 1973); Lluch (1974) y en las lagunas de Huizache y Caimanero: Chapa-Saldaña (1966); Soto-López (1969); Lluch et al (1972); Soto y Bush (1973); Sepúlveda (1976); Edwards (1977, 1978); Menz (1976) Menz y Bowers (1980); Blake y Menz (1980) y Flores Campaña et al (1986).

La relevancia de este estudio radica en alcanzar los objetivos propuestos para lo cual se pensó en optimizar los datos aquí analizados empleando un criterio para la localización y seguimiento de las modas durante mayor tiempo de observación, ayudándose con información de madurez sexual de los camarones en el mar; inmigración de postlarvas en las lagunas, lo cual dará mayor seguridad del origen y existencia de las líneas de crecimiento e incrementos obtenidos.

La justificación de los objetivos planteados en este trabajo pueden dar la pauta para analizar el impacto de las líneas de crecimiento en la pesquería estuarina y así poder sugerir la captura de juveniles pequeños para crecimiento y engorda en estanques, sin afectar la pesca local.

El objetivo de este estudio es el de aportar información básica sobre ecología y dinámica poblacional de juveniles y preadultos de P. vannamei, P. stylirostris y P. californiensis, con la finalidad de analizar posibilidades para la captura de juveniles pequeños para su aprovechamiento con fines de acuacultura, en programas de crecimiento y engorda en estanques para lo cual se propusieron los siguientes objetivos:

- 1.- Señalar criterios para la formación de las distintas líneas de crecimiento.
- 2.- Estimar el crecimiento y su relación con la temperatura, salinidad e interpretación de las constantes K y To.
- 3.- Describir matemáticamente las relaciones biométricas Peso Longitud total- Peso- Longitud cefalotórax y Longitud cefalotórax, y establecer posibles diferencias en longitud y peso de machos y hembras.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio ha sido ampliamente estudiada desde el punto de vista del mecanismo hidrológico sobre la producción camaronesa y descripción de los esteros, marismas, tapos, canales y playas que lo conforman Chapa (1966) y Soto-López (1969) aspectos físicos-hidrográficos discutidos por Soto (1969) y Moore (1979), aspectos de batimetría, fisiografía, distribución de sedimentos y ecología por Phleger y Ayala-Castañares (1972), la historia geológica de las lagunas costeras de México es tratada por Lankford (1977) donde clasifica a Huizache y Caimanero del tipo III A. Lo que significa que es una laguna con barra de plataforma interna en base a su origen y patrón de desarrollo geológico.

La vegetación ha sido ampliamente estudiada por Ortega (1969); la infauna por Edwards (1977); algunos aspectos de la biología y pesquería de la jaiba por Paul (1977); Salazar (1980); la estructura de la comunidad, abundancia, diversidad y algunos aspectos de los hábitos alimenticios de peces, Carranza (1970) Warburton (1978); Díaz (1983).

El clima del área (García, 1973) es del tipo AWO (e) cálido subhúmedo con lluvias en verano, siendo el más seco de los subhúmedos.

Existe un régimen térmico invernal uniforme, no bien definido, con poca variación en la temperatura media mensual a través del año, la que siempre es superior a los 18°C. La diferencia entre el mes más cálido y el más frío oscila en 7 y 14°C (Tamayo, 1949).

La precipitación pluvial generalmente se presenta a finales de verano y principios del otoño, en 1974 fueron de 1162.9 mm y en 1975 de 1347.5 mm. Acompañados frecuentemente de tormentas tropicales y chubascos provenientes del sur con precipitaciones mínimas en invierno (Secretaría de Agricultura y Ganadería, Mazatlán, Sinaloa, durante 1974 y 1975).

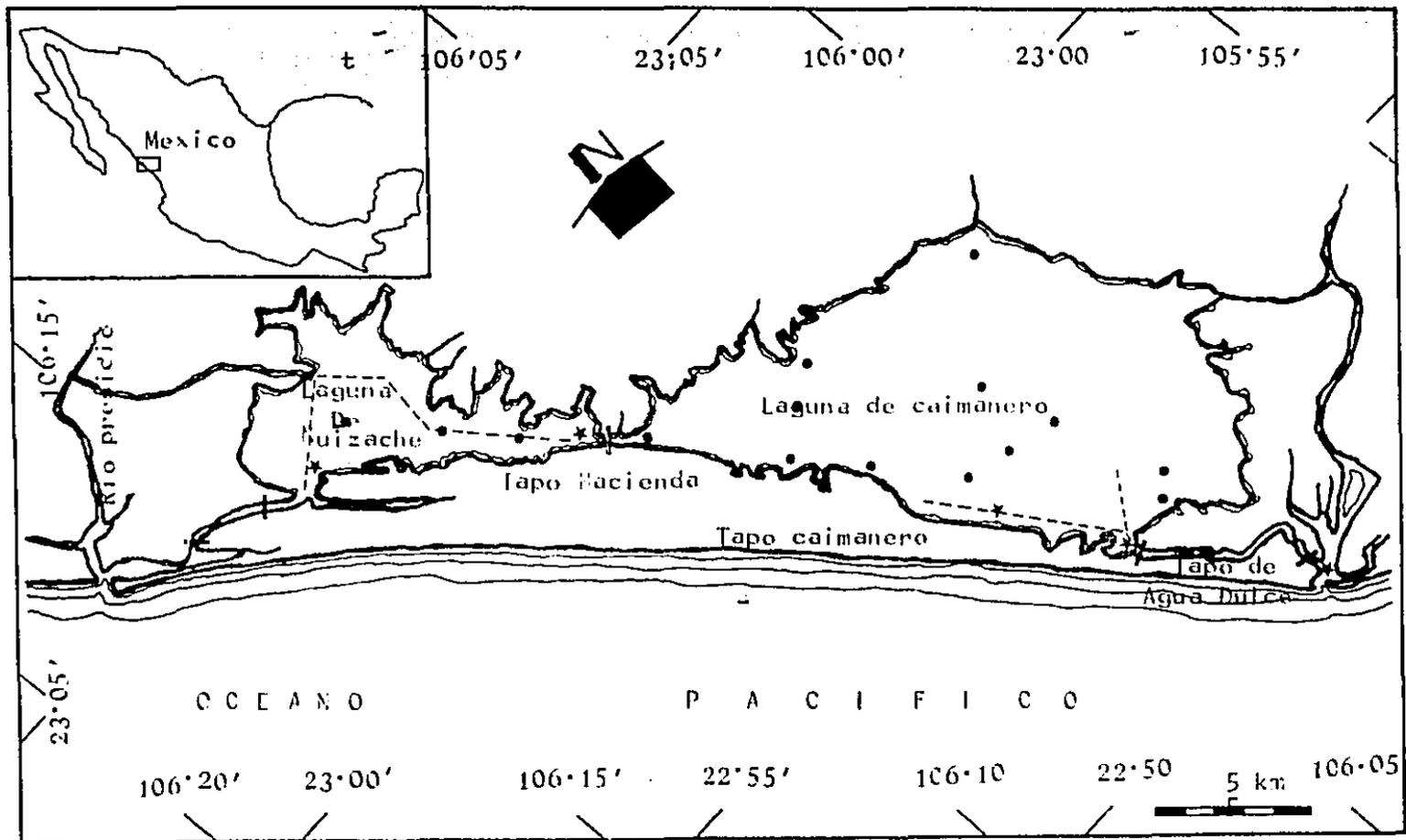


Figura 1 : Localización del área de estudio y estaciones de muestreo

- ★ Estación muestreadas en época de lluvias
- Estaciones muestreadas en época de secas

MATERIAL Y METODOS

Se establecieron 16 puntos de muestreo en Caimanero y 7 en Huizache, visitadas durante el período de lluvias que comprende de julio a diciembre, y en el período de secas de abril a junio, debido a la evaporación y drenado de las lagunas, únicamente se situaron dos en Huizache y tres en Caimanero. Las estaciones fueron ubicadas con un compás prismático considerando diversos puntos de referencia (Fig. 1).

Las colectadas se efectuaron con una periodicidad quincenal de marzo a diciembre de 1974 y durante 1975; empleando en el recorrido una lancha de aluminio de 4.2 m de eslora con motor de 6Hp de caña corta.

Debido a la poca profundidad en época de lluvias (0.70 m de Huizache y 1.30 en Caimanero) los parámetros ambientales fueron obtenidos únicamente en superficie.

La temperatura del agua se midió con un termómetro de inmersión con escala de -2 a 50°C con aproximación de 0.1°C. La salinidad del agua se midió con un refractómetro marca American Optical modelo Goldberg de lectura directa con aproximación ± 1 ‰.

Para los muestreos de camarón se empleó una red de patines - con las siguientes dimensiones 2.5 X 0.42 m de boca de la red y 2.7 m de longitud, siendo el cuerpo de la red mixto es decir formada por 2 redes una exterior de 20 mm de luz de malla y una interior de 10 mm en el tercio terminal, con una cadena en la parte inferior de la boca para desenterrar los camarones del fango y unos esquíes en la parte inferior de los lados, para facilitar su deslizamiento (Fig. 2). La red en la parte anterior de la boca posee un cabo de 50 m del cual es arrastrada 52.50 M² por 4 personas, dos replicas por estación.

También se utilizó el clásico método de captura artesanal empleando 3 atarrayas. La primera de septiembre a diciembre de 1974 con 4 m de diámetro y 10 mm de abertura de malla. La segunda de diciembre de 1974 a julio de 1975 con 3.8 m de diámetro y 18 mm de abertura de malla, la última de julio a diciembre de 1975 con 5.6 de diámetro y 26 mm de abertura de malla. Se realizaron de 3 a 5 lances de atarrayas por estación. Los organismos se colocaron en bolsas de plástico y fijados -- con formaldehído al 10%.

La identificación de los camarones Penaeus vannamei, P. stylirostris y P. californiensis, se realizó con las claves de Avila y Loesch (1965) y Pérez-Farfante (1969). (Fig. 3).

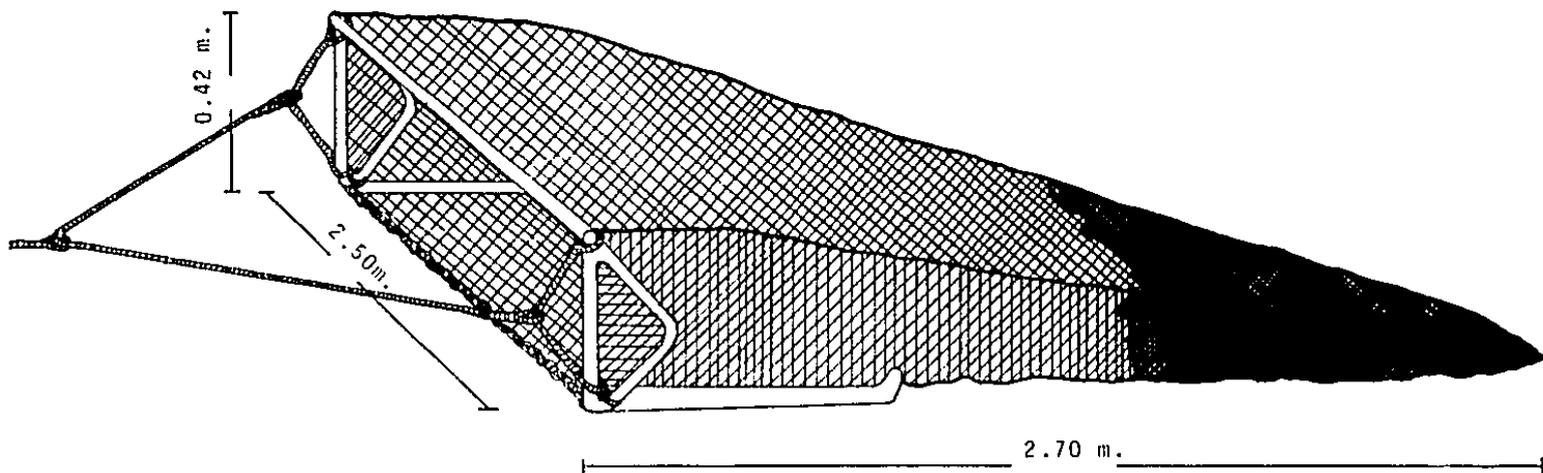


Fig. 2 : Red de patín empleada en la captura de organismos

Las características que identifican al sexo son mencionadas por Avila y Loesch (1965), Olguin (1968) y Menz (1977).

La determinación del sexo en organismos de 4 a 6 mm de longitud cefalotorax se efectuó considerando a los endópodos - del primer par de pleópodos más corto y angosto en machos con relación a las hembras de P. vannamei y P. stylirostris, en P. californiensis los machos tienen el endópodo más próximo a la base y es un poco más largo y grueso que en las hembras. En organismos de 6 a 8 mm de longitud cefalotorax, el sexo se determina considerando el apéndice masculino situado en el segundo par de pleópodos, cuando los camarones crecen el sexo - se determina por la presencia de petasma en el primer par de pleópodos de los machos. Para la identificación y sexado de organismos pequeños, considerando en dópodos y apéndice masculino se empleó un microscopio estereoscópico Carl Zeiss, los organismos grandes se diferencian a simple vista.

A los organismos considerados como sexo indeterminado, no se les puso sexar, por pequeños y todos ellos se les ha considerado indistintamente como machos y hembras, esta estrategia se empleó considerando que la relación de macho y hembras es de 1:1 (Tabla 3) lo cual sirvió para localizar las modas en la frecuencia de organismos pequeños.

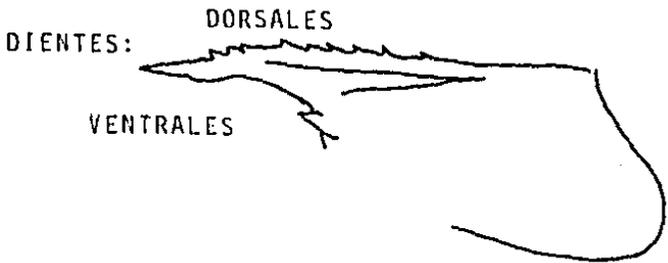
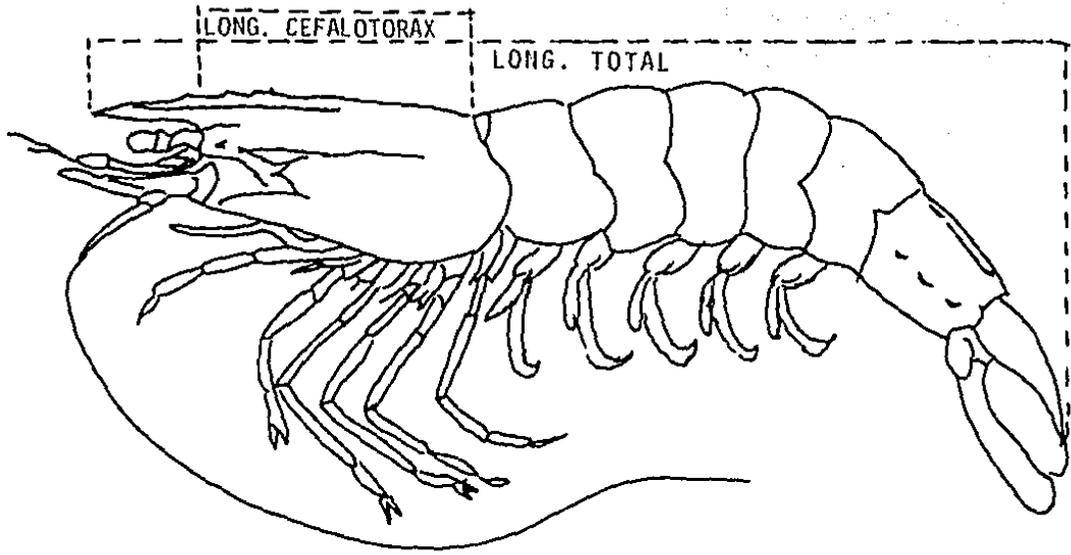
La longitud total se midió con una regla, desde la punta del rostro a la punta del telson, teniendo cuidado de mantener extendido al organismo para evitar errores.

La longitud del cefalotorax se considera desde la comisura de la órbita al margen posterior del caparazón, empleando un vernier con un dial de 0.1 mm de exactitud (Fig. 3).

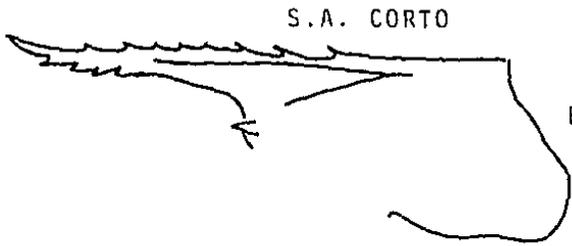
El peso se midió con una balanza analítica con aproximación de 0.01 g , se tuvo cuidado de eliminar el exceso de fijador con papel absorbente.

Los organismos generalmente se procesaron en el lapso de quince días, para evitar posibles alteraciones en sus características merísticas.

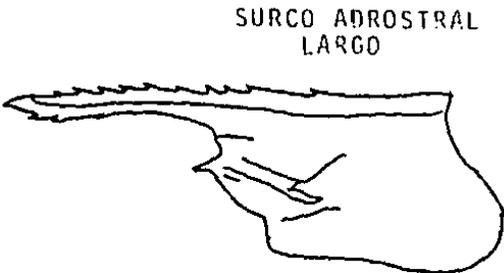
Los parámetros biológicos y abióticos fueron tabulados en hojas por fecha, especie, sexo, estación de muestreo, laguna, longitud total, longitud de cefalotorax, peso, temperatura y salinidad. Posteriormente la información se pasó a tarjetas específicas y analizadas en el PUC (Programa Universitario de Cómputo) de la U. N. A. M. con la Computadora Burroughs B-67; empleando los paquetes estadísticos SPPSS con el subprograma "Scattergram". Los símbolos de las figuras (relaciones biométricas) valen el número real de organismos en dado punto, el 9 tiene ese valor o más, sin embargo los cálculos están hechos con el número total,



A- Penaeus vannamei



B- Penaeus stylirostris



C- Penaeus californiensis

Fig. 3: Características morfométricas usadas en la identificación de las tres especies de Peneidos (Tomado de Avila y Loesch (1965) y Pérez-Farfante (1969)).

que representa que representa. También se empleó una calculadora Hewlet Pckard Hp 34.

Las relaciones biométricas estudiadas responden a ecuaciones que representan a una relación lineal $y=bx+a$ o bien a una relación potencial $y=ax^b$, considerando que 'y' corresponde al eje de las ordenadas, 'x' al de las abcisas, 'a' al intercepto y 'b' la pendiente.

Empleando la relación biométrica adecuada, se sustituye al valor desconocido 'y'. Ejemplo si se tiene la ecuación de la relación Lt-Lc (x-y) por sustitución se puede conocer a diferente longitud que valores de LC le corresponden, otro empleo puede ser con el conocimiento de la relación LT-LC y peso-LC es posible saber peso-LT. (Tabla 2).

Se presentan las distribuciones de frecuencia de longitud total para las tres especies estudiadas colocando en el eje de las ordenadas la longitud total con intervalo de 4 mm, en las abcisas el tiempo en meses, representando las distribuciones de Huizache y Caimanero durante 1974-1975 machos y hembras - juntos lo cual da idea de la abundancia relativa de juveniles en el tiempo.

Se puede apreciar el desplazamiento de las modas de longitud total en las distribuciones de frecuencia, marcados con diferente símbolo están cerca de los valores calculados, línea discontinua, por lo que los valores se ajustaron a la ecuación de Von Bertalanffy.

Las curvas de crecimiento se ajustaron a los requerimientos que exige la ecuación de Von Bertalanffy según el método empleando por Beverton & Holt (1954). La ecuación es:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

donde:

L_t = Longitud del camarón a la edad t

L_{∞} = Longitud máxima promedio

K = Constante de crecimiento o coeficiente proporcional a la tasa de catabolismo

t_0 = Parámetro teórico que representa la edad correspondiente cuando la longitud es 0.

El valor de L_{∞} determina mediante la relación Ford Walford (Ricker, 1975) y consiste en ajustar a una recta mediante una regresión, los puntos "longitud promedio de una clase y longitud promedio de la clase siguiente" y despejando se obtiene el valor de longitud máxima:

$$y = bx + a \text{ ----- línea } L_t \text{ Vs } L_{t+1}$$

$$x = y \text{ ----- bisectriz}$$

$$x = bx + a$$

$$x - b = a$$

$$x(1-b) = a$$

$$x = \frac{a}{1-b}$$

$$L = \frac{a}{1-b}$$

Para la obtención de los parámetros K y t_0 , se hace una regresión del tipo

$$\ln\left(\frac{L - L_t}{L}\right) = Kt - Kt_0$$

en donde $-K$ = Pendiente
 Kt_0 = Ordenada del origen
 $t_0 = \frac{\text{Ordenada del origen}}{\text{Pendiente}}$

Por último se sustituyen valores de L_{∞} , K y t_0 en la ecuación original de Von-Bertalanffy y se prepara una gráfica en la que se visualizará la forma de crecimiento de la especie.

Para obtener la tasa de crecimiento ponderal se sustituye el valor de longitud total infinita promedio por su correspondiente valor en longitud, cefalotorax o peso infinito en la ecuación de Von Bertalanffy; el factor que lo multiplica se eleva al cubo (en peso). Beverton y Holt (1957) las demás constantes de la ecuación permanecerán sin cambio.

También se calculó el crecimiento usando la línea de regresión (Método de mínimos cuadrados) principalmente, cuando la abundancia de organismos fue nula o reducida, y el desplazamiento modal poco aparente, lo cual sucede en los primeros meses de año.

Cuando existió ausencia de organismos la línea se extrapoló con las frecuencias presentes.

RESULTADOS

Parámetros ambientales

Temperatura

En la laguna de Huizache y Caimanero durante 1974 y 1975, se presentaron las temperaturas promedio mínimas en febrero con 22.3 y las máximas en julio con 31.5°C.

Las temperaturas promedio se manifestaron en diciembre, enero y febrero con un intervalo de 22.3 a 24.9 el promedio de marzo fue de 26.9°C incrementándose gradualmente hasta alcanzar los valores máximos de junio a septiembre, con intervalo de 30.6 a 31.5°C, disminuyendo en octubre y noviembre de 28.5 a 27.6°C. Los valores bajos coinciden con la época de sequía y los máximos con la época de lluvias (Tabla 1; Fig. 4).

Las salinidades promedio bajas se presentaron de julio a febrero con un intervalo de 13.0 a 17.6‰ y las más altas de marzo a junio con 36.1 a 38.4‰, los valores bajos coinciden con la época de lluvias y las altas con la de secas (Tabla 1; Fig. 4).

La temperatura y salinidad tienen dos comportamientos: uno de enero a junio donde a medida que incrementa la temperatura lo hace también la salinidad y el segundo de julio a diciembre - donde la temperatura alcanza su máximo y mínimo y la salinidad se mantiene baja.

Crecimiento de camarones juveniles

Analizando el desplazamiento de las modas de longitud total en las distribuciones de frecuencia, (Figs. 11, 12 y 13), marcados con diferentes símbolos, se puede apreciar que están cerca de los valores calculados (línea-discontinua), ajustándose de acuerdo a la ecuación de Von Bertalanffy, Beverton y Holt (1954).

Penaeus vannamei

El estudio de crecimiento se efectuó con un total de 6729 organismos (Tabla 4). En la distribución de frecuencias de longitud se puede observar el desplazamiento de cuatro líneas de crecimiento (Fig. 11).

El crecimiento diario para P. vannamei en longitud total y peso para cada una de las cuatro líneas de crecimiento que se formaron durante el período de junio a diciembre (época de lluvias) fue de 0.61, 0.66, 0.48, 0.56 mm y 0.16, 0.11, 0.11, y 0.65 g. (Tablas 4, 5, 6, Apéndice Fig. 15 y 16)

	HUIZACHE	CAIMANERO
1974-1975	TEMPERATURA	SALINIDAD
Enero	23.9	13.7
Febrero	22.3	17.6
Marzo	26.9	36.9
Abril	27.7	36.1
Mayo	28.3	38.4
Junio	30.6	35.5
Julio	31.5	15.3
Agosto	31.4	15.7
Septiembre	30.9	13.2
Octubre	28.5	13.0
Noviembre	27.6	14.6
Diciembre	24.9	16.9

Tabla 1: Representación de los promedios de temperatura, y salinidad durante 1974 y 1975 en Huizache y Caimanero.

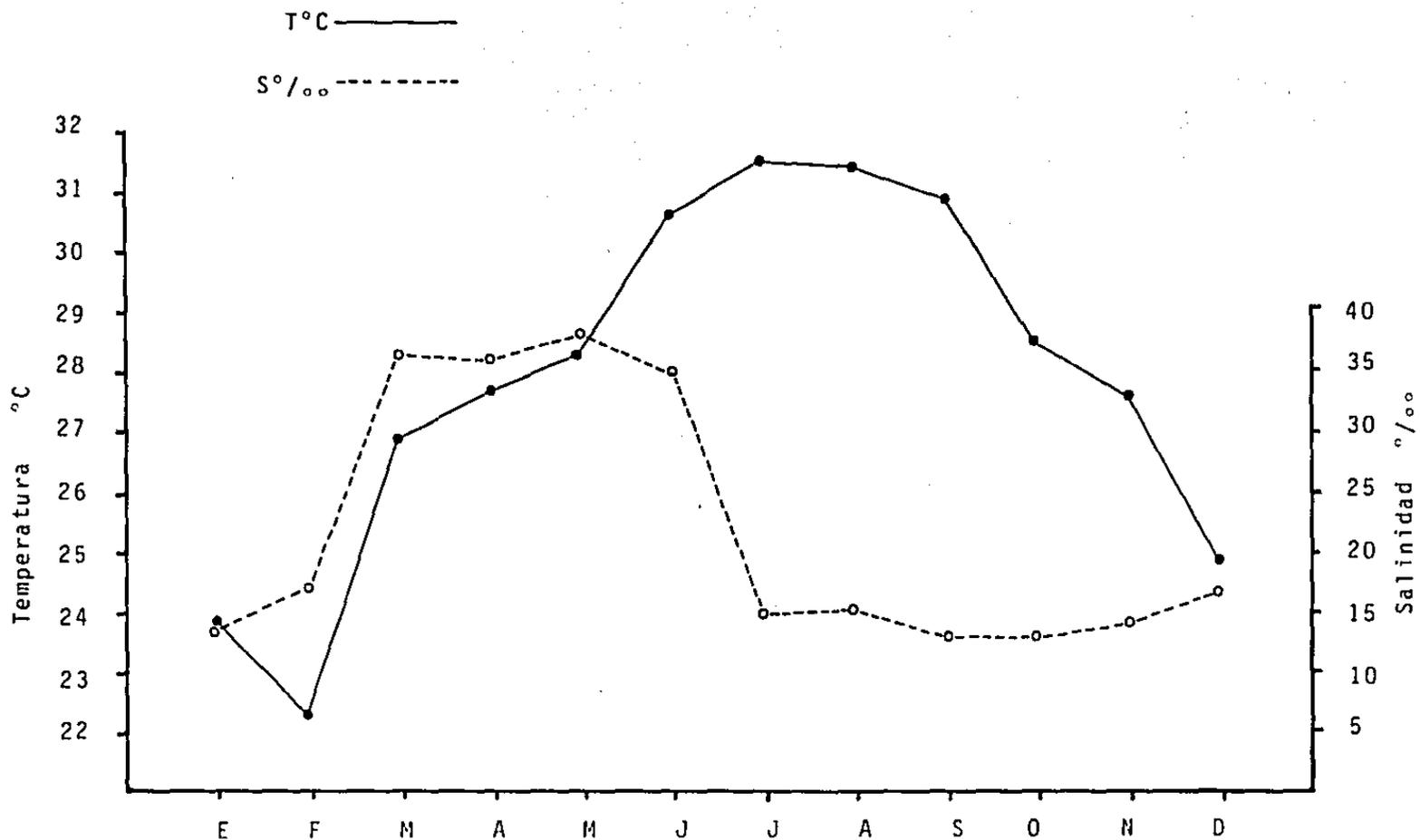


Fig. 4: Temperatura (T°C) y salinidades (°/‰) promedio durante 1974 y 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero.

LT	<i>P. vannamei</i>				<i>P. stylinostris</i>				<i>P. californiensis</i>			
	PESO		LC		PESO		LC		PESO		LC	
20	0.60	0.60	3.75	3.73	0.04	0.04	3.17	3.16	0.09	0.09	4.33	4.25
40	0.48	0.48	8.08	8.12	0.37	0.37	7.47	7.52	0.61	0.61	8.96	8.99
60	1.69	1.64	12.41	12.51	1.32	1.31	11.77	11.89	1.88	1.88	13.60	13.74
80	3.92	3.94	16.74	16.89	3.25	3.24	16.07	16.25	4.17	4.15	18.24	18.45
100	7.71	7.76	21.07	21.28	6.52	6.51	20.37	20.62	7.74	7.69	22.88	23.23
120	13.41	13.51	25.40	25.67	11.52	11.51	24.67	24.98				
140	21.40	21.59	29.73	30.06	18.63	18.66	28.67	29.34				
160	32.09	32.41	34.05	34.44	28.6	28.34	33.27	33.71				

TABLA 2. Representación de algunos de valores obtenidos con las relaciones biométricas, Peso, Longitud cefalotorax (LT) a una longitud total (LT) dada, para machos y hembras de las tres especies en las lagunas de Huizache y Caimanero (1974-1975)

1974	HUIZACHE			CAIMANERO		
Longitud Total	No. org. Machos	No. org. Hembras	No. org. indeterminados	No org. Machos	No. org. Hembras	No org. indeterminados.
<i>Panaeus vannamei</i>	228	274	0	1668	1600	492
<i>Panaeus stylirostris</i> .	71	43	0	100	129	45
<i>Panaeus californiensis</i>	53	32	136	600	455	455
1975	HUIZACHE			CAIMANERO		
Longitud total						
<i>Panaeus vannamei</i>	266	234	0	1053	954	0
<i>Panaeus stylirostris</i> .	36	70	0	825	791	34
<i>Panaeus californiensis</i>	327	326	0	901	658	0
1974-1975	HUIZACHE			CAIMANERO		
Longitud total	org. Machos		org. Hembras	org. Indeterminados.		Total
<i>Panaeus vannamei</i>	3175		3062	492		6729
<i>Panaeus stylirostris</i>	1032		1033	79		2144
<i>Panaeus californiensis</i>	1881		1471	591		3943

Tabla 3: Número de organismos utilizados para mediciones morfométricas en machos, hembras e indeterminados de las tres especies en las lagunas de Huizache y Caimanero 1974, 1975 y (1974-1975).

M E S E S	Penaeus vannamei 1 ^a Línea						Penaeus vannamei 2 ^a Línea					
	LT mm	LT mm △	LC mm	LC mm △	PESO g	PESO g △	LT mm	LT mm △	LC mm	LC mm △	PESO g	PESO g △
E	17.2											
F	22.0	4.8 +										
M	26.8	4.8 +										
A	31.6	4.8 +										
M	36.4	4.8 +										
J	55.1	4.8 +	11.36		1.25							
J	81.6	26.5	17.16	5.80	4.16	2.91	40.6		8.18		0.49	
A	104.2	22.6	22.12	4.96	8.79	4.63	69.9	29.3	14.60	6.42	2.58	2.09
S	123.4	19.2	26.32	4.20	14.76	5.97	93.5	23.6	19.77	5.17	6.28	3.70
O	139.7	16.3	29.90	3.58	21.59	6.83	112.4	18.9	23.91	4.14	11.04	4.76
N	153.6	13.9	32.94	3.04	28.86	7.27	127.6	15.2	27.40	3.49	16.28	5.24
D	165.3	11.7	35.51	2.57	36.14	7.28	139.8	12.2	29.20	1.80	21.53	5.25

TABLA 4: Crecimiento e incrementos de Longitud Total (LT) y Ponderal para Longitud Cefalotorax (LC) y Peso para machos, hembras e indeterminados, para la 1^a. y 2^a. Líneas de *P. vannamei* en Huizache-Caimanero. (+) Valores obtenidos por regresión lineal.

M E S E S	Penaeus vannamei 3 ^a Línea						Penaeus vannamei 4 ^a Línea					
	LT mm	LT mm Δ	LC mm	LC mm Δ	PESO g	PESO g Δ	LT mm	LT mm Δ	LC mm	LC mm Δ	PESO g	PESO g Δ
E												
F												
M												
A												
M												
J												
J												
A												
S	58.6		12.12		1.51		31.3		6.14		0.22	
O	76.6	18.0	16.07	3.95	3.43	1.92	55.7	24.4	11.49	5.23	1.29	1.07
N	91.0	14.4	19.22	3.15	5.81	2.38	71.8	16.1	15.02	3.53	2.80	1.51
D	102.4	11.4	21.72	2.50	8.34	2.53	82.3	10.5	17.32	2.30	4.25	1.45

TABLA 5: Crecimiento e incrementos de Longitud Total (LT) y ponderal para Longitud Cefalotórax (LC) y Peso para machos, hembras e indeterminados, para la 3^a. y 4^a. Líneas de *P. vannamei* en Huizache-Caimanero.

	CRECIMIENTO	TALLA MINIMA mm	TALLA MAXIMA mm	INCREMENTOS		K	L LC Peso	T o
				mm/dfa	gr/dfa			
JUN-DIC.	LT	55.1	165.3	0.61		0.16	232.0	-0.66
	LC	11.36	35.51	0.11			52.78	
	PESO	1.25	36.18		0.16		102.0	
JUL-DIC.	LT	40.6	139.8	0.66		0.21	182.5	0.09
	LC	8.18	29.2	0.11			40.81	
	PESO	0.49	21.53		0.11		54.63	
SEP-DIC.	LT	40.6	139.8	0.48		0.22	147.	1.23
	LC	8.18	29.2	0.11			31.80	
	PESO	0.49	21.53		0.11		25.23	
SEP-DIC.	LT	31.3	82.3	0.56		0.42	102.5	0.13
	LC	6.14	17.32	0.18			21.74	
	PESO	0.22	4.25		0.065		8.32	

Tabla 6: Constantes de crecimiento, tallas mínima, máxima e incrementos en las cuatro líneas de crecimiento de P. vannamei.

1^a línea LT= 232 $[1-e^{-0.16279(t+0.66)}]$
 2^a línea LT= 189.5 $[1-e^{-0.21925(t-0.0965)}]$
 3^a línea LT= 147 $[1-e^{-0.22798(t-1.23464)}]$
 4^a línea LT= 102.5 $[1-e^{-0.4215(t+0.13452)}]$
 Regresión Lineal LT= 4.8 t + 12.40
 n= 6729


 50 Organismos

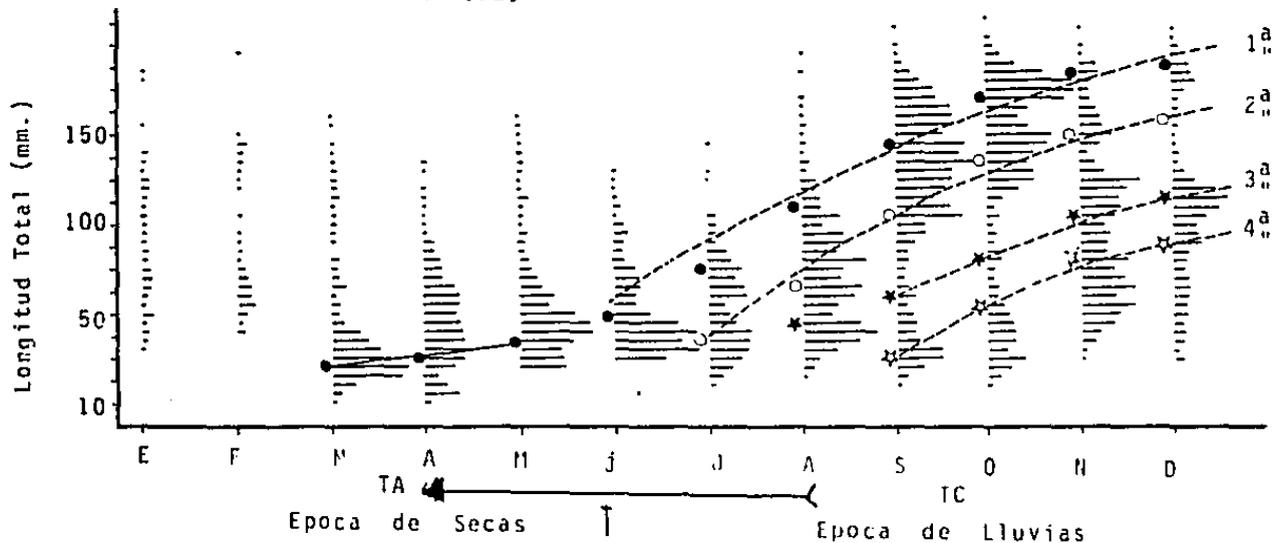


Fig. 11 : Distribución de frecuencias para longitud total a intervalos de 4 mm, señalándose los valores modales seleccionados para 4 Líneas de *Penaeus vannamei*, machos y hembras juntos, correspondientes a 2 años (1974 y 1975) en las Lagunas de Huizache y Caimanero. La línea discontinua -- muestra el crecimiento teórico según el modelo de Von Bertalanffy, la línea continua representa el crecimiento obtenido por regresión lineal.

TC- Tapo cerrado
 TA- Tapo abierto

Los valores obtenidos de t_0 fueron -0.66, 0.09, 1.23, 0.13 y los de 0.16, 0.21, 0.22, 0.42, respectivamente para cada una de las líneas de crecimiento (Tabla 6).

La temperatura y salinidad óptima se localiza en los intervalos de 24.9 a 31.5°C y 13.0 a 16.9 sal‰. (no se considera el valor de 35.5 sal‰ para junio).

Los valores de crecimiento promedio obtenidos de enero a junio (época de secas), calculados por regresión lineal fue de 0.16 mm de longitud total (Tabla 4, Apéndice Fig. 15 y 16)

Los parámetros ambientales durante esta época se halla en los intervalos de temperatura 22.3 a 30.6°C y salinidad de 13.7 a 35.5‰.

Penaeus stylirostris

El estudio de crecimiento se efectuó con un total de 2144 organismos (Tabla 4) en la distribución de frecuencias de longitud se puede observar el desplazamiento modal de una línea de crecimiento (Fig. 12).

El crecimiento diario para P. stylirostris en longitud total y peso para la primera línea de crecimiento que se formó durante el período de mayo a diciembre (primeros dos meses época de secas, los demás de lluvias) fue de 0.61 mm y 0.27 g (Tabla 7, 8. Apéndice Fig. 24, 25). El valor obtenido de t_0 fue de 0.20 y la K de 0.21 (Tabla 8).

Los parámetros ambientales durante esa época fluctúan en los intervalos de temperatura 28.3 a 31.5°C y salinidad de 13.0 a 38.4 ‰.

El crecimiento diario logrado de enero a mayo obtenido por regresión lineal fue de 0.2 mm de longitud total (Apéndice Fig. 24, 25).

Las características ambientales de temperatura fluctúan de 22.3 a 30.6°C y salinidad de 13.7 a 35.5 sal‰.

Penaeus californiensis

El estudio de P. californiensis se efectuó con un total de 3942 organismos, en la distribución de frecuencias de longitud se puede obtener el desplazamiento modal de una línea de crecimiento.

M E S E	Penaeus stylirostris 1 ^a					
	LT mm	LT mm Δ	LC mm	LC mm Δ	PESO g	PESO g Δ
E	18.0	8.0+				
F	26.0	8.0+				
M	34.0	8.0+				
A	42.0	8.0+				
M	54.5	8.0+	10.66		0.97	
J	90.6	36.1	13.49	7.85	4.79	3.82
J	119.7	29.1	24.81	6.32	11.44	6.65
A	143.4	23.7	29.95	5.14	20.12	8.68
S	162.6	19.2	34.12	4.17	29.80	9.68
O	178.1	15.5	37.48	3.36	39.61	9.81
N	190.7	12.6	40.22	2.74	49.05	9.44
D	200.9		42.23	1.99	57.37	8.68

Tabla 7: Crecimiento e incremento de Longitud Total (LT) y Ponderal para Longitud cefalotorax (LC) y Peso para machos, hembras e indereminados para la 1a. Línea de *P. stylirostris* en Huizache y Caimanero (+) Valores obtenidos por regresión lineal.

	CRECIMIENTO	TALLA MINIMA	TALLA MAXIMA	INCREMENTOS mm/día gr/día	K	L LC Peso	T o
MAY-DIC.	LT	54.5	200.9	0.69	0.21	244.5	0.20
	LC	10.7	42.23	0.15		51.90	
	Peso	0.97	57.73	0.27		106.67	

Tabla 8: Constantes de crecimiento, tallas mínima, máxima e incrementos en P. stylirostris.

El crecimiento diario de P. californiensis en longitud total y peso pero la primera línea de crecimiento que se obtuvo, durante el período de mayo a diciembre fué de 0.28 mm y 0.03 g respectivamente (Tabla 9, 10, Fig. 13, Apéndice Fig. 32).

El crecimiento diario logrado de enero a mayo (época de secas) obtenido por regresión lineal fue de 0.13 mm de longitud total.

Las constantes de crecimiento obtenidas son:

$t_0 = -2.33$ y $k = 0.05$

Debido a los pequeños incrementos en longitud y peso no se puede hablar de condiciones de temperatura y salinidad óptimas, sin embargo las características ambientales de esta especie son similares a las obtenidas para P. stylirostris.

Relaciones biométricas

Se presentan las relaciones biométricas de P. vannamei, P. stylirostris y P. californiensis; Peso-longitud total, Peso-Longitud cefalotorax, longitud total-longitud cefalotorax, -- para machos e indeterminados, hembras e indeterminados (Apéndice, Fig. 18 a 31) y machos, hembras e indeterminados -- juntos en la laguna de Huizache y Caimanero de marzo de 1974 a diciembre de 1975 (Fig. 5 a 10 y Apéndice Fig. 17).

Penaeus vannamei

Sustituyendo los valores de las relaciones biométricas de machos y hembras (Apéndice, Fig. 18 a 23) en el intervalo de 50 a 160 mm de longitud total existe una fluctuación en peso de 0.92 a 32.71 g. en tallas de 20 a 49 mm el peso varía de 0.06 a 0.90 g. Se aprecia que en estas tallas el peso de machos y hembras es similar lo que significa que en juveniles el dimorfismo sexual es poco acentuado (Tabla 2).

Los organismos pequeños tienen un crecimiento principalmente en longitud y a partir de 90 a 100 mm de longitud total el crecimiento mayor se da en peso (Fig. 5, 6)

Penaeus stylirostris

Sustituyendo los valores de las relaciones biométricas de machos y hembras (Apéndice, Fig. 26 a 31) en el intervalo de 50 a 160 mm de longitud total existió una fluctuación en peso de 3.75 a 34.44g; en tallas de 20 a 49 mm el peso varía de 0.4 a 3.50g.

M E S E S	Penaeus californiensis					
	1 ^a					
	LT mm	LT mm Δ	LC mm	LC mm Δ	PESO g	PESO g Δ
E						
F						
M	30.0					
A	34.0	4.0+				
M	38.4	4.0+	8.59		0.54	
J	48.5	10.1	10.96	2.37	1.04	0.50
J	58.1	9.6	13.21	2.25	1.72	0.68
A	67.1	9.0	15.32	2.11	2.57	0.85
S	75.6	8.5	17.32	2.00	3.57	1.00
O	83.3	7.7	19.12	1.80	4.67	1.08
N	91.2	7.9	20.97	1.85	6.01	1.34
D	98.3	7.1	22.64	1.67	7.40	1.39

Tabla 9: Crecimiento e incremento de Longitud Total (LT) y Ponderal para Longitud Cefalotorax (LC) y Peso para machos, hembras e indeterminados, para la 1^a. Línea de P. californiensis en Huizache y Caimanero. (+) Valores obtenidos por regresión lineal.

	CRECIMIENTO	TALLA MINIMA	TALLA MAXIMA	INCREMENTOS mm/día gr/día	K	L LC Peso	T o
MAY-DIC.	LT	38.4	98.3	0.28	0.05	21.7	2.33
	LC	1.59	22.64	0.10		50.47	
	Peso	0.54	7.40	0.03		66.36	

Tabla 10: Constantes de crecimiento, talla mínima, máxima e incrementos en P. californiensis.

$$LT = 217.0 \left[1 - e^{-0.05842(t+2.3351)} \right]$$

Regresión lineal $LT = 4t + 26$
 $n = 3943$

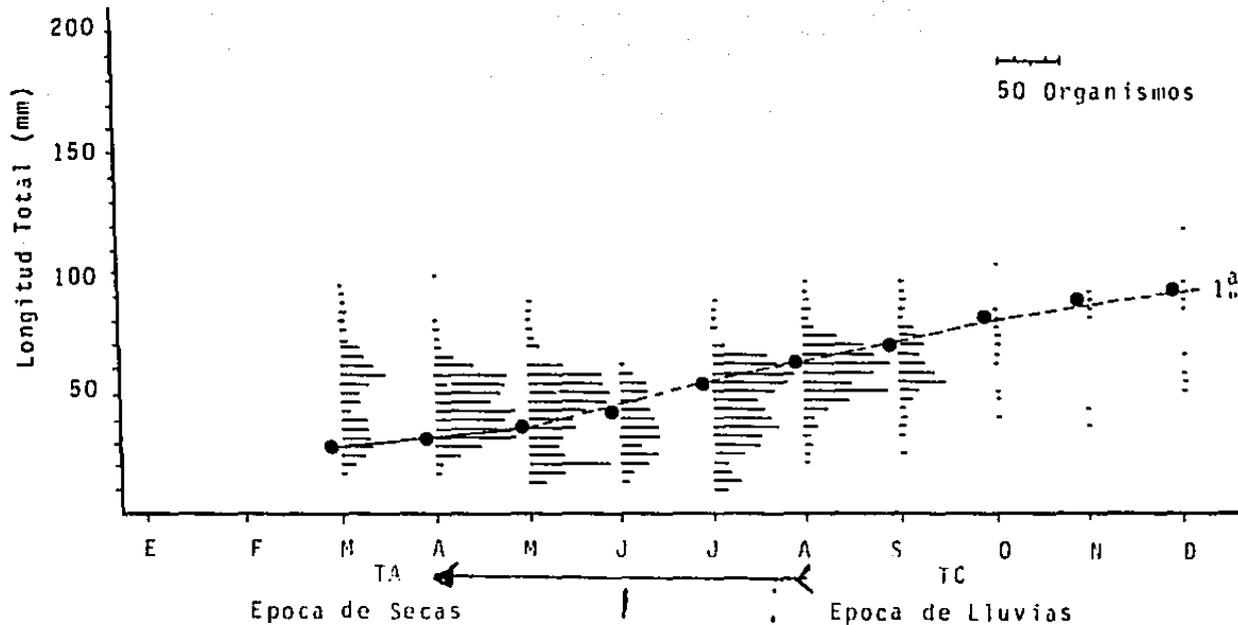


Fig. 13: Distribución de frecuencias para longitud total a intervalos de 4 mm, señalándose los valores modales seleccionados para la 1ª. Línea de *Penaeus californiensis*, machos y hembras juntos correspondientes a 2 años (1974 y 1975) en las Lagunas de Huizache y Cairanero. La línea discontinua muestra el crecimiento teórico según el modelo de Von Bertalanffy, la línea continua representa el crecimiento obtenido por regresión lineal.

TC- Tapo cerrado.
 TA- Tapo abierto.

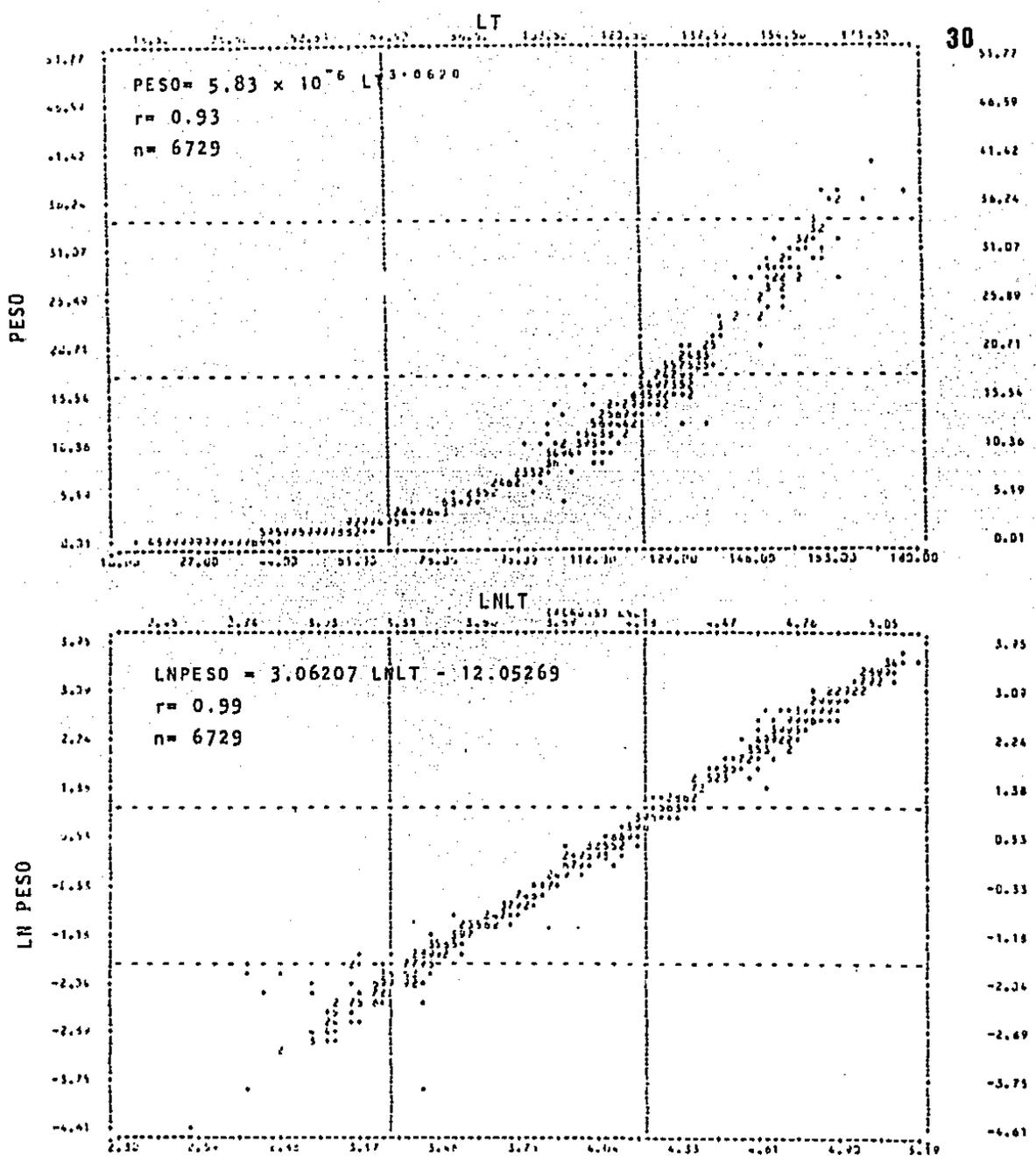


Fig.5 : Relaciones PESO-LT y LN PESO-LNLT de *Penaeus vannamei* para machos, hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LT= Longitud total
LN= Logaritmo natural

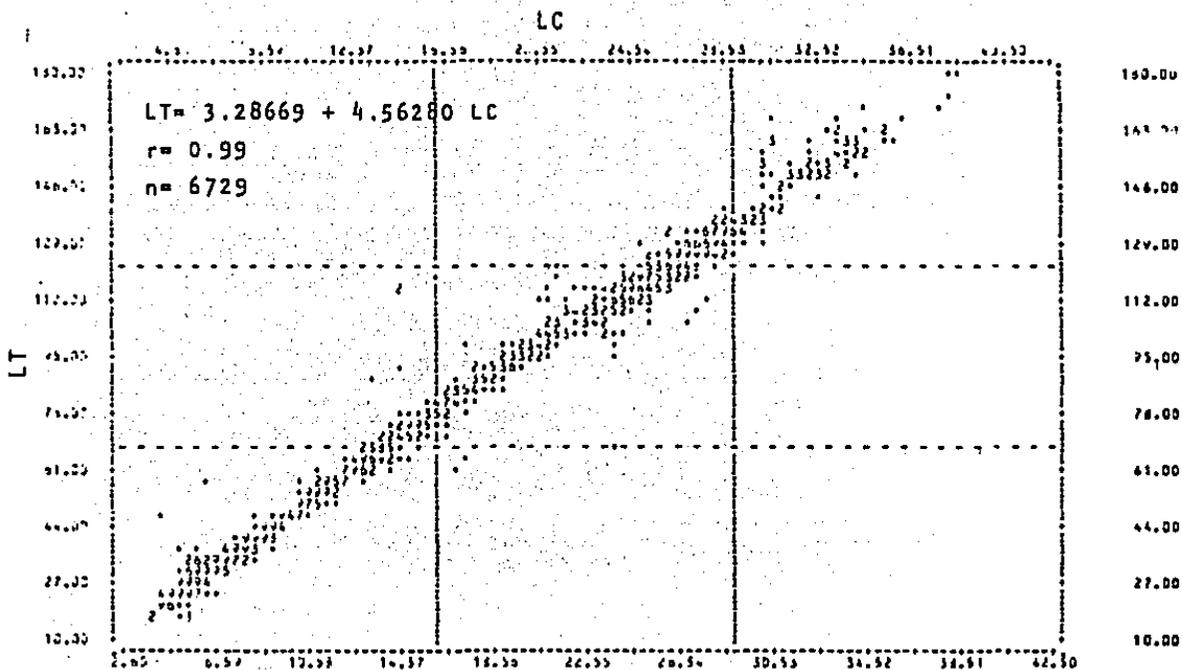


Fig. 6 : Relaciones Lt-Lc de *Penaeus vannamei* para machos, hembras e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
LT= Longitud total

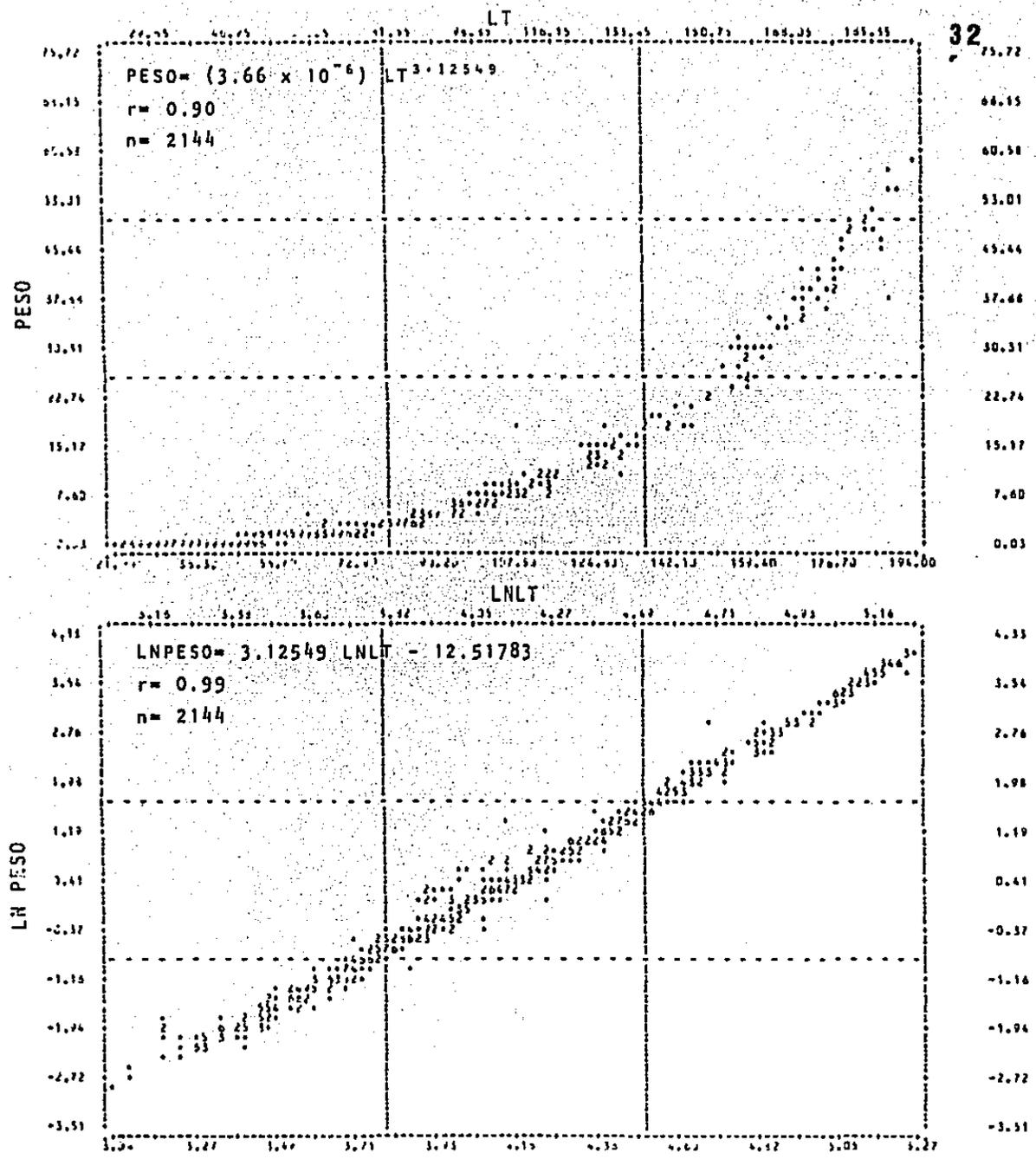


Fig. 7 : Relaciones PESO-LT y LN PESO-LNLT de *Penaeus stylirostris* para machos, hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LT= Longitud total
LN= Logaritmo natural

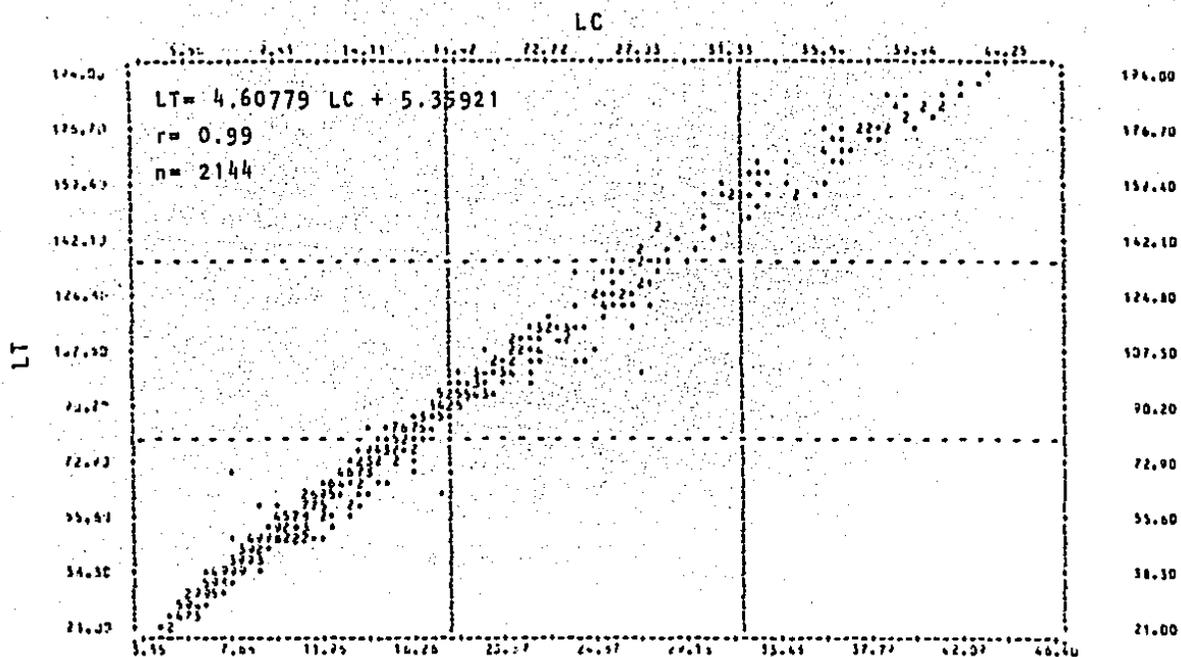


Fig. 8 : Relaciones LT-LC de *Penaeus stylirostris* para machos, hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más: Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LT= Longitud total

Se aprecia que en estas tallas el peso de machos y hembras es similar lo que significa que en juveniles el dimorfismo sexual es poco acentuado (Tabla 2).

Los organismos pequeños tienen un crecimiento principalmente en longitud y a partir de los 90 a 100 mm de longitud total el crecimiento mayor se da en peso (Fig. 7, 8)

Penaeus californiensis

Sustituyendo los valores de las relaciones biométricas de machos y hembras (Apéndice, Fig. 34 a 39) en el intervalo de 60 a 100 mm de longitud total el peso varió de 1.88 a 7.74 y en tallas de 20 a 60 mm el peso fluctuó de 0.09 a 1.88 g se aprecia que en estas tallas el peso de machos y hembras es similar lo que significa que en juveniles el dimorfismo sexual es poco marcado (Tabla 3).

Los organismos pequeños tienen un crecimiento principalmente en longitud y a partir de 70 a 80 mm de longitud total el crecimiento mayor se da en peso. (Fig. 9, 10)

Proporción de sexos

La proporción de sexos para P. vannamei, P. stylirostris y P. californiensis durante 1974 y 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero fue de 1:1 (Tabla 3) dicha proporción se considera la óptima ya que en estudios realizados en las lagunas costeras Menz (1976), Gutiérrez (1980), Flores et al (1986), y en el mar; Cháves (1973), Lluch (1974), se ha mantenido sin afectar por esta causa el reclutamiento y la pesquería.

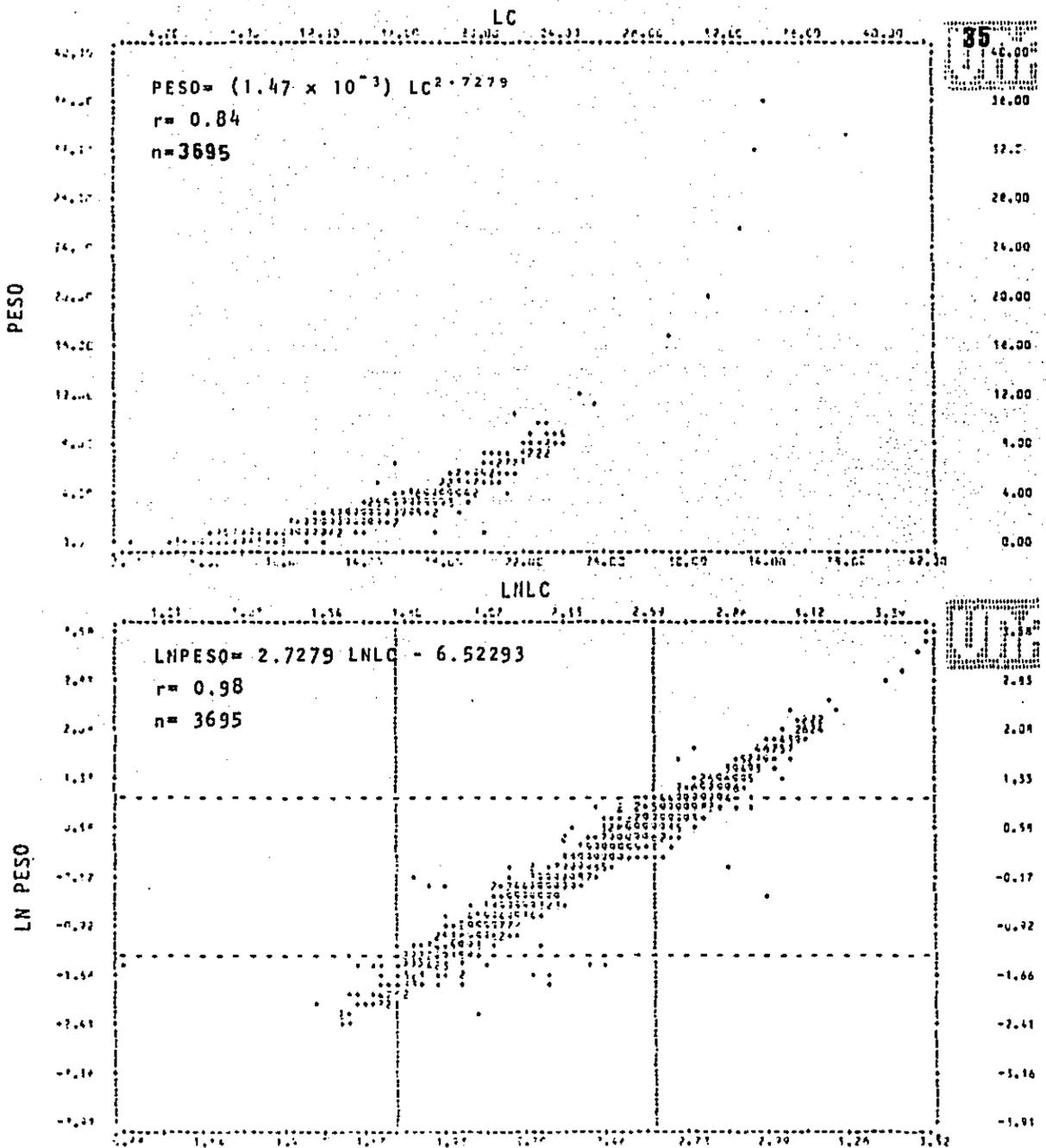


Fig. 9 : Relaciones PESO-LT y LN PESO-LNLT de *Fenacis californiensis* para machos, hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Cañanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LT= Longitud total
LN= Logaritmo natural

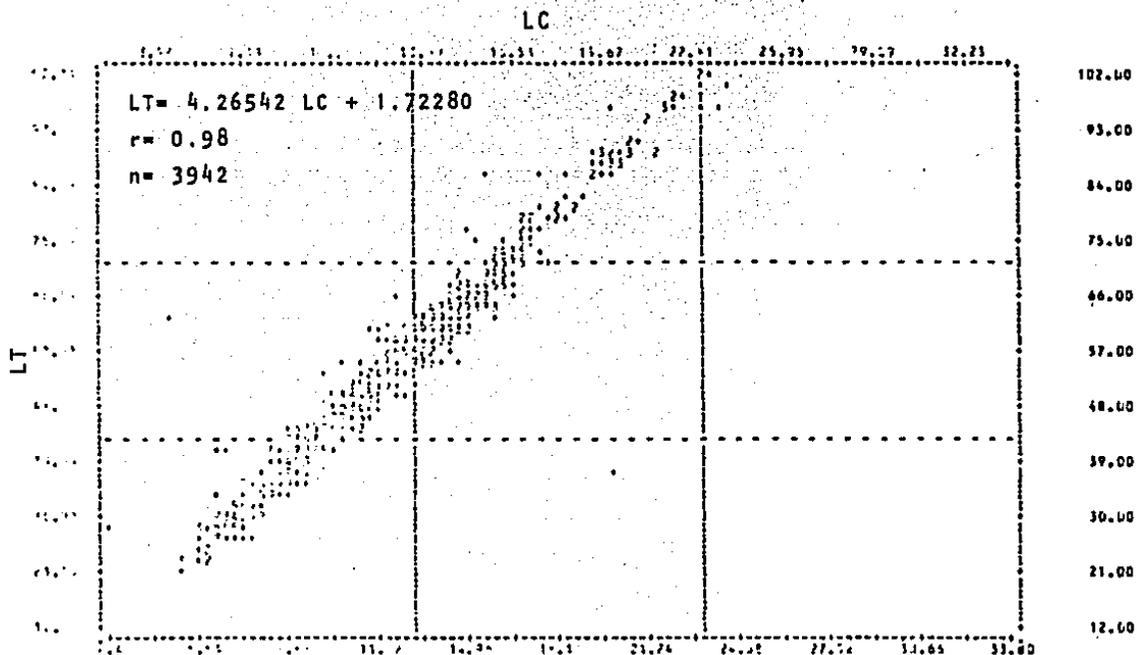


Fig. 10: Relaciones LT-LC de *Penaeus californiensis* para machos, hembras e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LT= Longitud total

DISCUSION

La época de desove del camarón en el Océano Pacífico, que coincide con Huizache y Caimanero, es prácticamente todo el año lo cual origina la disponibilidad de postlarvas de camarón del género Penaeus que inmigran a las lagunas costeras (reclutamiento), lo cual es importante y tiene relación directa con la producción camaronesa, Chapa y Soto (1969).

El ciclo de variación anual de las tres especies de postlarvas lo establece Poli (1983) y en este trabajo se considera como patrón de inmigración postlarval, las que al ser arrastradas por las corrientes de mareas predominantes, Mendoza Von Borstel (1972) hará posible su localización en la distribución de frecuencias de juveniles, y situar las correspondientes modas, existen dificultades que influyen en su seguimiento tales como la mortalidad natural, por pesca, inmigración de juveniles debido a su movilidad además si se considera que del 16 de abril al 15 de agosto los tapos están abiertos, las posibilidades de movimiento se incrementan.

Penaeus vannamei

Chapa (1963) encontró hembras maduras P. vannamei en marzo o abril hasta octubre y noviembre con un máximo entre junio y agosto. Sepúlveda (1976) las localiza principalmente de mayo a septiembre con un máximo en julio Apéndice (Tabla 11), lo cual coincide con la inmigración de postlarvas ya que el reclutamiento importante Poli (1983) se realiza de junio a septiembre con 0.06, 5.62, 16.92, 0.23 post/M³ respectivamente Apéndice (Fig. 14).

Ortega-Salas y A. Nuñez (1974) en la misma época reportan densidades de 2.8, 2.9, 3.7, post/M³ las cuales se manifiestan en la formación de cuatro líneas de crecimiento, dicho comportamiento se ratificó con el conocimiento de madurez sexual en camarones adultos efectuados en el mar adyacente.

El crecimiento diario para P. vannamei en longitud total y peso para las cuatro líneas de crecimiento durante el periodo de junio a diciembre (época de lluvias) fue de 0.61, 0.66, -- 0.48 y 0.56 mm (Tablas 4, 5, 6, Fig. 15, 16,), resultados bajos si se comparan con el 0.94, 1.07, y 0.78 mm de longitud total obtenidos por Menz y Bowers (1980) Gutiérrez (1980) y Flores Campaña et al (1986).

Los valores de λ obtenidos para esas cuatro líneas de crecimiento son de -0.66, 0.09, 1.23, -0.13 (Tabla 6) lo que sugiere que la inmigración de postlarvas para la primera línea de crecimiento fue en mayo, la segunda a principios de julio, la tercera a finales de julio y agosto y la cuarta en septiembre, tomando en cuenta que el tiempo de distribución de frecuencias es mensual (Fig. 11)

MADUREZ SEXUAL	1º CICLO MAYO %	2º CICLO JUNIO %	3º CICLO JULIO %	4º y 5º CICLO AGOSTO %	6º CICLO SEPTIEM- BRE
Indeter- minadas	.00	.00	.00	13.25 38.44	2.54
Inmadu- ras	27.68	72.37	2.87	17.48 11.33	21.49
Desarro- lladas	42.94	3.95	26.32	27.44 18.50	20.92
Maduras	19.77	23.68	55.60	28.71 18.68	30.54
Desova- das	9.60	.00	15.31	13.03 13.06	24.51
	GENERACION I		GENERACION II	GENERACION III	GENERACION IV

Apéndice Tabla 11: Madurez sexual de P. vannamei en altamar, temporada 1974-1975 en el área de Huizache y Caimanero. (Sepúlveda 1976).

La disparidad de los resultados se debe al criterio muy particular en la elección de las modas, la comparación de éstos resultados con los obtenidos en experimentos de marca y recaptura, encierros como los trabajos de Edwards (1977) Blake and Menz (1980) entre otros es difícil efectuarla por diferentes circunstancias ejemplo, en el presente trabajo el crecimiento se efectuó por el método de Petersen (1891) durante 140 mm de longitud total, que corresponde a un intervalo de talla amplio alcanzado en 5 meses, sin embargo en experimentos controlados como encierros, marcaje el crecimiento se siguió únicamente en 13 mm de longitud total, o sea un intervalo de talla pequeño, alcanzado en 18 días.

Las diferencias en el intervalo de tallas y el tiempo de duración del estudio son factores que impiden realizar una verdadera comparación de resultados aunado a que los organismos pequeños tienen un crecimiento principalmente en longitud y a partir de los 90 o 100 mm de longitud total el crecimiento mayor se da en peso (Fig. 5).

Las constantes de crecimiento para las cuatro líneas de crecimiento fluctuaron de K 0.16 a K 0.42 dichos resultados coinciden con mayores incrementos en longitud y peso y con los intervalos de talla mínima y máxima más amplios (Tabla 6), por lo cual las primeras tres líneas de crecimiento tienen tendencia primero a un crecimiento en longitud y posteriormente en peso.

En la cuarta línea de crecimiento se obtienen el valor de K más elevado 0.42, con incrementos de longitud similares a las líneas antes mencionadas, pero con incrementos en peso reducido lo cual se debe al pequeño intervalo de talla mínima y máxima con tendencia a un crecimiento en longitud (Tabla 6).

Los valores de la constante de crecimiento para las cuatro líneas de crecimiento se incrementaron de K 0.16 a K 0.42 (Tabla 6). Sepulveda (1976) para la misma época de estudio obtuvo valores que fluctúan de K 0.22 a K 0.33 similares a los de Soto (1969) con valores que varían de K 0.15 a K 0.35 de julio a diciembre (época de lluvias), cuando las condiciones de temperatura variaron de 25.4 a 34.0 y la salinidad de 4 a 14 ‰. En el presente trabajo, en la misma época se reportaron valores similares fluctuando de K 0.16 a K 0.42, temperatura de 24.9 a 31.5 y salinidad de 13.0 a 16.9 ‰ (exceptuando el valor de 35.5 de junio) (Tabla 1; 6 Fig. 4).

Resultados de temperatura y salinidad similares a los antes mencionados fueron encontrados por Ringo (1965) con P. aztecus, Loesch (1965) para P. setiferus, Edwards (1977) con P. vannamei, los cuales obtuvieron un crecimiento mayor a altas temperaturas y menor a temperaturas inferiores.

Menz and Bowers (1980) establecen una relación directa entre valores altos de crecimiento y precipitación pluvial y valores mínimos con baja precipitación.

El crecimiento logrado de enero a junio (época de secas) obtenido por regresión lineal fue de 0.16 mm de incremento diario en longitud total (Tabla 4, Fig. 15 y 16), valor bajo si se compara con el 0.81 y 0.60 obtenido por Menz (1977) y Gutiérrez (1980).

Soto (1969) relaciona mínimo crecimiento con valores bajos de la constante que fluctúan de K 0.10 a K 0.15 de enero a junio (época de secas) cuando las condiciones ambientales de temperatura variaron de 22 a 32.5°C y la salinidad de 6 a 25‰, los parámetros en el presente trabajo son similares temperatura de 22.3 a 30.6 y salinidad de 13.7 a 35.5‰. (Tabla 1, Fig. 4).

Las relaciones biométricas de P. vannamei en machos y hembras (Apéndice, Fig. 18 a 23) en el intervalo de 50 a 160 mm de longitud total, existe una fluctuación en peso de 0.92 a 32.97 g se aprecia que en tallas inferiores de longitud total los machos pesan casi lo mismo que las hembras (Tabla 3) lo que significa que no existe un acentuado dimorfismo sexual.

Los organismos pequeños tienen un crecimiento principalmente en longitud y a partir de 90 a 100 mm de longitud total el crecimiento mayor se da en peso (Fig. 5), resultados similares fueron logrados por Gutiérrez (1980).

Las relaciones biométricas en el mar Lluç (1974) Muhlia et al (1975) son diferentes que en las lagunas costeras ya que a las mismas longitudes estudiadas el peso obtenido es mayor y se encuentra en el intervalo de 1.48 a 51.59 g, además las hembras pesan más que los machos, o sea que existe un acentuado dimorfismo sexual.

Debido a las diferencias existentes en las relaciones biométricas de diversas áreas se requiere tener cuidado en su uso para evitar errores.

Para fines de acuacultura en estanques de crecimiento y engorda, en estos momentos, con la información obtenida no es posible sugerir la captura y empleo de juveniles pequeños - para esos fines, ya que las primeras tres líneas de crecimiento tienen buenos incrementos en longitud y peso.:

En cuanto a la cuarta línea el crecimiento en longitud es - bueno y en peso bajo, sin embargo después de los 90 mm de - longitud total, empezará a tener mayores incrementos en peso y sí se consideran que la veda se cierra en abril, para esta época los organismos tendrán tallas y pesos adecuados para conformar la pesquería y salir al mar a reproducirse.

Penaeus stylirostris

Rodríguez de la Cruz y Rosales Juárez (1976) localizaron hembras maduras de marzo a julio con máximos entre mayo y junio lo cual coincide con la inmigración de postlarvas ya que el reclutamiento importante, Polí (1983) se realiza de mayo a agosto con 0.42, 0.50, 2.54, 2.43 post/M³ respectivamente (Apéndice Fig. 14). Ortega-Salas y A. Núñez (1974) en la misma época reportan densidades de 1.7, 0.6, 0.12 post/M³, las cuales corresponden posiblemente a varias líneas de crecimiento, sin embargo el desplazamiento modal es posible seguirlo en una sola línea (Fig. 12).

El crecimiento diario para P. stylirostris en longitud total para la primera línea de crecimiento que se formó durante el período de mayo a diciembre (excepción de los dos primeros meses, se considera época de lluvias) fue de 0.61 mm (Tabla 7,8; Apéndice Fig. 24, 25) resultados bajos sí se comparan con el 1.01 obtenido por Menz y Bowers (1980) y 0.86 mm reportado por Flores Campaña et al (1986).

El valor de t_0 para la línea de crecimiento observada es de -0.20 (Tabla 8) lo que indica que la inmigración de postlarvas fue a finales de abril, tomando en cuenta que el tiempo de distribución de frecuencias es mensual (Fig. 12).

La discrepancia de los resultados se debe al diferente criterio empleado en la elección de las modas.

El valor de la constante de crecimiento obtenida fue de K 0.21 (Tabla 8) resultados similares fueron encontrados por Castro y Sánchez (1970) en las Bahías de Reforma K 0.22, Altata K - 0.21, Bahía de la Ensenada de Pabellón K 0.28, a excepción de Bahía de Ceuta donde obtuvo K 0.56, a dichos

valores se les considera favorables para la época de lluvias (mayo a diciembre exceptuando los dos primeros meses). Cuando las condiciones de temperatura variaron de 28.3 a 31.5 y la salinidad de 13 a 38.4 ‰ (Tabla 1, Fig. 4), resultados similares fueron encontrados por Menz (1976) Menz and Bowers (1980) establecen una relación directa entre valores altos de crecimiento y precipitación pluvial y crecimiento mínimo y baja precipitación.

Los valores de la constante de crecimiento para esta especie en el mar fue de $K = 0.17$ Lluch (1974) similar a la encontrada en Huizache y Caimanero.

El crecimiento logrado de enero a mayo (época de secas) obtenido por regresión lineal fue de 0.2 mm (Apéndice, Fig. 24, 25), valor similar fue obtenido por Menz y Bowers (1980), las condiciones de temperatura variaron de 22.3 a 30.6 y salinidad de 13.7 a 35 ‰ (Fig. 4; Tabla 1), resultados similares reportó Menz (1976).

Las relaciones biométricas de P. stylirostris en machos y hembras (Apéndice, Fig. 26 a 31) en el intervalo de 50 a 160 mm de longitud total el peso fluctúa de 0.73 a 28.26g y a longitudes inferiores de 0.06 a 0.73g, el peso de machos y hembras es similar lo que significa que no existe un dimorfismo sexual acentuado en juveniles.

Los organismos pequeños tienen un crecimiento principalmente en longitud y a partir de los 90 a 100 mm de longitud total el crecimiento mayor se da en peso (Fig. 7), resultados similares fueron obtenidos por Menz (1977).

Las relaciones biométricas en el mar Lluch (1974), Muhlia et al (1975) se aprecia que a las mismas longitudes estudiadas en las lagunas costeras el intervalo en peso para P. stylirostris es de 1.52 a 53.42 y a las mismas longitudes en el mar las hembras alcanzan mayor peso que los machos o sea existe un dimorfismo sexual acentuado.

Para fines de acuicultura en estanques de crecimiento y en gorda se sugiere la posibilidad de emplear organismos inferiores a 50 mm de longitud total de julio a diciembre, ya que en este estudio no se aprecia un desplazamiento modal de ellos a tallas óptimas para la pesquería, quizá debido a que son capturados por los pescadores en las atarrayas o chiqueros.

Penaeus californiensis

La época de desove para P. californiensis se realiza de febrero a noviembre Olguin (1968) con un máximo en junio y agosto, lo cual coincide con la inmigración de postlarvas, ya que el reclutamiento importante Poli (1983) se realiza de noviembre a abril con un máximo y mínimo de 2.35 a 0.42 post/M³ y valores bajos de mayo a septiembre con máximos y mínimos de 0.70 a 0.01 Post/M³ (Fig. 14), Ortega-Salas y A. Nuñez (1974) en la misma época reportan densidades máximas de 1.64, 4.90, 2.10 post/M³; las cuales corresponden posiblemente a varias líneas de crecimiento, sin embargo el desplazamiento modal es posible seguirlo en una línea (Fig. 13).

El crecimiento diario de P. californiensis en longitud total para la línea de crecimiento que se formó durante el período de mayo a diciembre fué de 0.28 mm (Tabla 9, 10, Fig. 13, Apéndice Fig. 32), valor bajo si se compara con el 0.33 mm obtenido por Menz (1977).

El valor de t_0 para la línea de crecimiento observada es de 2.33 (Tabla 7) lo que indica que la enmigración de postlarvas fue a finales de febrero, tomando en cuenta que el tiempo de distribución de frecuencias es mensual (Fig. 13).

La discrepancia de los resultados se debe al diferente criterio empleado en la elección de las modas.

El valor de la constante de crecimiento obtenida fue de K 0.05 (Tabla 11), resultando bajo y lógico por el pequeño crecimiento que ésta especie tiene en la época de lluvias (mayo a diciembre exceptuando los dos primeros meses), cuando las condiciones de temperatura variaron de 28.3 a 31.5 y la salinidad de 13 a 38.4‰ (Tabla 1, Fig. 4) resultados similares fueron encontrados por Menz (1977).

El crecimiento diario logrado de enero a mayo (época de secas) obtenido por regresión lineal fue de 0.13 mm de longitud total, las condiciones de temperatura fluctuó de 22.3 a 30.6°C y de salinidad 13.7 a 35.5‰ resultados similares son reportados por Menz (1977).

El sustrato de la laguna es del tipo limoso lodoso y rico en nutrientes, no apto para P. californiensis que prefiere sustrato limo-arcilloso o formado por concha, piedras y arena compacta lo cual influye en la habilidad de enterrarse en su distribución y crecimiento, William (1958), Olguin (1970) Moctezuma (1979) Barraza et al (1983).

Debido a los pequeños incrementos que la especie adquiere en las lagunas estudiadas, se considera que los parámetros hidrológicos no son causa de este comportamiento, posiblemente el sustrado es un factor más importante.

Las relaciones biométricas de P. californiensis en machos y hembras (Apéndice, Fig. 34 a 39) en el intervalo de 60 a 100 mm de longitud total el peso fluctúa de 1.88 a 7.74, en tallas inferiores a 60 varió de 0.09 a 1.88g. El peso de macho y hembras es similar no existiendo un acentuado dimorfismo sexual, los organismos inferiores a 100 mm y a la misma longitud pesan más que P. vannamei y P. stylirostris (Tabla 3).

Los organismos pequeños tienen un crecimiento principalmente de longitud y a partir de 70 a 80 mm de longitud total, el crecimiento mayor se da en peso (Fig. 9), resultados similares fueron encontrados por Menz and Bowers (1980).

Las relaciones biométricas en el mar Lluch (1974) Muhlia (1975) se aprecia que a las mismas longitudes estudiadas en las lagunas costeras del intervalo en peso para P. californiensis es de 2.58 a 12.13g y a las mismas longitudes en el mar, las hembras alcanzan mayor peso que los machos o sea que en el mar existe un dimorfismo sexual acentuado.

Un organismo poco aprovechado para fines de acuacultura en México es P. californiensis, sin embargo ya se han realizado experimentos de engorda en estanquería con buenos resultados en Cet del Mar, Baja California Sur, por Alejandro Flores Tom (comunicación personal); extensivo este tipo de trabajos en las lagunas costeras, lo cual es importante debido a la existencia de juveniles pequeños con tallas inferiores a 50 mm, presentes de marzo a septiembre, los cuales no alcanzan tallas importantes en la pesquería al emigrar al mar antes de que se coloque el tapo en agosto, o ser capturados por los pescadores con los chiqueros o atarrayas.

La proporción de sexos para P. vannamei, P. stylirostris y P. californiensis en las lagunas costeras es de 1:1 (Tabla 4) resultados similares fueron mencionados por Fao (1970) Menz (1976) Gutiérrez (1980), Flores Campaña et al (1986), la proporción en el mar es similar Cárdenas (1952) Olquin (1968) Chávez (1973).

Se considera que la proporción de sexos es 1:1 en las lagunas costeras (etapa juvenil) se mantiene en el mar (etapa juvenil y adulta) para sostener el equilibrio reproductivo y garantizar buena posibilidad de encuentro en la fecundación.

CONCLUSIONES

- 1.- La formación de las cuatro líneas de crecimiento de P. vannamei y una para P. stylirostris y P. californiensis fueron resultado del conocimiento e interpretación de la madurez sexual de camarones en el mar, y de la inmigración de postlarvas, lo cual fue importante y ayudó a un adecuado seguimiento modal.
- 2.- Los valores de t_0 obtenidos indican que las postlarvas de camarón de las cuatro líneas de crecimiento de P. vannamei inmigraron en mayo, julio, julio-agosto y septiembre respectivamente.
- 3.- Los valores de t_0 obtenidos para P. stylirostris y P. californiensis indican que las postlarvas de la línea de crecimiento estudiada, inmigraron a finales de abril y febrero respectivamente.
- 4.- El seguimiento modal de las diferentes líneas de crecimiento estudiadas fueron elegidos en base a la madurez sexual de camarones en el mar, y a la inmigración de postlarvas, la discrepancia de los resultados obtenidos por otros autores se debe al criterio subjetivo que se empleó en la elección de las modas.
- 5.- La tasa de crecimiento obtenida para las tres especies estudiadas fue mayor durante la época de lluvias que en el período de sequía.
- 6.- Las constantes de crecimiento obtenidas durante la época de mayores incrementos para P. vannamei y P. stylirostris, fluctuaron en el intervalo de $K 0.16 - K 0.42$, valores altos si los comparamos con el obtenido para P. californiensis de $K 0.05$ que corresponde al bajo crecimiento que esta especie tiene en las lagunas costeras.
- 7.- Los resultados de K obtenidos para las primeras tres líneas de crecimiento de P. vannamei corresponden a amplios intervalos de talla y son aplicables indistintamente a crecimientos en longitud y peso.
- 8.- El resultado de $K 0.42$ obtenido en la cuarta línea de crecimiento en P. vannamei corresponde a un elevado crecimiento en longitud y bajo en peso, lo cual se debe al pequeño intervalo de talla empleado y que los organismos pequeños tienen un crecimiento principalmente en longitud y bajo en peso.

- 9.- Las condiciones ambientales óptimas de temperatura y salinidad durante la época de mayor crecimiento (temporada de lluvias) para P. vannamei fluctua en los intervalos 24.9 - 31.5 T°C, y 13.0 - 16.9 sal ‰ (excepto en junio cuyo valor fue 35.5 sal ‰). Durante la época de menor crecimiento (temporada de secas) la fluctuación fue en los intervalos 22.3 - 30.6 T°C y 13.7 - 35.5 sal ‰.
- 10.- Las condiciones ambientales óptimas de temperatura y salinidad durante la época de mayor crecimiento (temporada de lluvias), para P. stylirostris fluctua en los intervalos 28.3 - 31.5 T°C y 13.0 - 38.4 sal ‰. Durante la época de menor crecimiento (temporada de secas) la fluctuación fue en los intervalos 22.3 - 30.6 T°C y 13.7 - 35.5 sal ‰.
- 11.- Las condiciones ambientales de T°C y sal ‰ de las lagunas costeras estudiadas no son las óptimas para el crecimiento de P. californiensis.
- 12.- Los organismos pequeños de las tres especies estudiadas tienen un crecimiento principalmente en longitud y a partir de los 90 a 100 mm de longitud total, el mayor incremento se da en peso.
- 13.- Las relaciones biométricas en el intervalo de 20 a 160 mm de longitud total en P. vannamei y P. stylirostris y 20 mm a 100 mm en P. californiensis indican que no existe dimorfismo sexual en la talla de machos y hembras.
- 14.- Para P. vannamei no es posible sugerir la captura y empleo de juveniles pequeños para fines de acuacultura ya que las modas existentes, indican las mismas líneas de crecimiento, a tallas de importancia comercial.
- 15.- Para P. stylirostris es posible sugerir la captura y empleo de juveniles inferiores a 50 mm de longitud total de julio a diciembre, ya que en estas longitudes y época no se aprecia un desplazamiento modal a tallas de importancia comercial.
- 16.- Existe la posibilidad de capturar para fines de acuacultura juveniles de P. californiensis inferiores a 50 mm de longitud total de marzo a septiembre, los cuales no alcanzan tallas importantes en la pesquería lagunar.

REFERENCIAS

- AVILA, Q. y H. LOESCH, 1965. Identificación de los camarones (Peneidae) juveniles de los esteros del Ecuador. Instituto Nacional de Pesca del Ecuador. Boletín Científico y Técnico. (Vol. 3), octubre 1965.
- BARRAZA-GUARDADO, R.H., G. CHAIRES CHAVARIN, J.C. JUAREZ CARVAJAL, E. MORALES CARRASCO., 1983. Contribución al conocimiento sobre algunas especies comerciales de moluscos bivalvos Crassostrea corteziensis Hertlein, 1951 Saccostrea palmula Carpenter, 1857 y Atrina maura Sowerby, 1835 y crustáceos decápodos Callinectes arcuatus Ordway, 1863, Penaeus californiensis Holmes, 1900, Penaeus vannamei Boone, 1931 y Penaeus stylirostris Stimpson, 1871 en el Estero El Pozole, Sinaloa, México, 1982-1983. (Tesis profesional) Univ. Autón. de Sinaloa, 203 pp.
- BAXTER, K.N., 1963. Abundance of postlarval shrimp-one index of future shrimping succes. Proc. Gulf. Caribb. Fish Inst. 15th Anno. Sess: 79-87.
- _____, 1966. Abundance of postlarval and juvenile shrimp. pp. 26-27: In: Annual Report of the Bureau of Commercial Fisheries, Biological Laboratory, Galveston Texas, Fiscal Year 1965. U.S. Fish. Wild. Serv. Cir. 246: 43 pp.
- 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.
- BLAKE, F.B., A. MENZ, 1980. Mortality and estimates for Penaeus vannamei Boone in a mexican coastal lagoon. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 1980, Vol. 45, pp. 15-24.

- CABRERA, J.J., 1970. Shrimp Biology and Culture in Mexico. 23rd. Annual Meeting Gulf and Caribbean Fisheries Inst. Nov. 8-12 Curazao, Neetherlands Antillas, 7 pp.
- CAILLOUET, C.W. Jr., R.J. DUGAS y B.J. FONTENOT Jr., 1968. Effects of radius and direction of semicircular tow near the shoreline on catch of postlarval shrimp (Penaeus spp.) with the Renfro beam trawl. Trans. Am. Fish. Soc. 97:127-130.
- CALDERON-PEREZ, J.A., 1977. Efecto de algunos factores físicos sobre la inmigración de postlarvas de Penaeus en el Estero de Agua Dulce del Sistema Lagunas Huizache-Caimanero, Sinaloa. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., 127 pp.
- CARDENAS, F.M., 1969. Pesquerías de las lagunas litorales de México (Fisheries of Mexican littoral lagoons). In: Coastal Lagoons, a symposium. (A Ayala-Castañares & F.B. Phleger, eds) 686 pp. Mexico. D.F.: UNAM-UNESCO.
- CASTRO ORTIZ, J.L. y M.A. SANCHEZ ROJAS, 1976. Notas preliminares del comportamiento y dinámica poblacional de Penaeus stylirostris, STIMPSON 1871 en los sistemas lagunarios del Centro de Sinaloa. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl de Camarones S.I.C./Subsecretaría de Pesca, Guaymas, Sonora. 213-224.
- CHAPA, H., 1959. Generalidades sobre la pesca y la biología de los camarones (género Penaeus). Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, trabajo de divulgación No. 7 26 pp.
- CHAPA-SALDAÑA, H., 1961. Generalidades sobre la pesca y biología de los camarones (género Penaeus). Est. Biol. Marina de Mazatlán, Sin., Contr. Téc. No. 2.
- _____, 1963. Generalidades sobre la pesca y biología de camarones (género Penaeus). (1) Dir. Gral. de Pesca e Ind. Conexas. Trabajo de divulgación No. 33, Vol IV, 25 pp.

- _____, 1966. La Laguna del Caimanero, su producción y un proyecto para la realización de obras encaminadas a su incremento. Dirc. Gral. de Pesca e Ind. Co nexas. Trabajo de divulgación No. 13, Vol. XI, 37 pp.
- CHAPA-SALDANA, H. y R. SOTO LOPEZ, 1969. Resultados preliminares del estudio ecológico y pesquero de las lagunas litorales del sur de Sinaloa, México. Lagunas Costeras, Un Simposio, Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM UNESCO, Nov. 28-30, 1967. México, D.F.:653-662, 9 figs.
- CHAVEZ, E.A. y C. RODRIGUEZ DE LA CRUZ, 1971. Estudio sobre el crecimiento del camarón café (Penaeus californiensis Holmes) del Golfo de California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. 32:111-127.
- CHAVEZ, E.A., 1973. Estudio sobre la tasa de crecimiento del camarón blanco (Penaeus vannamei Boone) de la región sur del Golfo de California. Ciencia, Méx., XXVIII(2): 79-85.
- CHRISTMAS, G. GUNTER y P. MUSGRAVE, 1969. Studies of annual abundance of postlarval penaeid shrimp in the estuarine waters of Mississippi, as related to subsequent comercial catches. Gulf Coast Research Sa., 2(2):177-212.
- DIAZ GONZALEZ, G., 1982. "Habitos alimenticios de peces depredadores del sistema Lagunar Huizache Caimanero, Sinaloa, México. Tesis de Maestría, C.C.H. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, 102 p.
- EDWARDS, R.R.C., 1977. Field experiments on growth and mortality of Penaeus vannamei in a mexican coastal lagoon complex. Estuarine and Coastal Marine Science, 15 pp.
- _____, 1978. The fishery and fisheries biology of Penaeid shrimp on the Pacific Coast of Mexico. Ann. Rev. Oceanogr. Mar. Biol., 16: 145-180.

- ESPINOZA, A.R., H.J. SANCHEZ CASTRO, T. BERNAL VELAZQUEZ, L. LEYVA LOPEZ, H.M. BUSTOS PEREZ, 1983. Algunos aspectos biológicos pesqueros sobre el camarón del género (Penaeus) y peces depredadores y competidores de un estero con tapo, en la Bahía Santa María, Reforma, Sinaloa, Memoria Prof., Univ. Autón. Sinaloa, Esc. Cienc. Mar: 20-73 pp.
- FLORES-CAMPAÑA, L.M., M.T. AGUILAR TIRADO; O. CIREROL GARCIA; M. DEL C. ARAMBURO ORNELAS; R. CABANILLAS URQUIZA. 1986. Crecimiento, distribución y abundancia camaronera del Género Penaeus y su relación con temperatura y salinidad en la Laguna del Caimanero, Sinaloa, México (1982). Tesis profesional, Univ. Autón. de Sinaloa: 95 pp.
- FONTAINE, C.T., S.E.P. GISLASON y W.L. TRENT, 1972. A system for collecting large numbers of live postlarval penaeid shrimp. Contribution No. 336, National Marine Fisheries Service, Gulf Coastal Fisheries Center, Galveston Laboratory, Galveston, Tx. 77550, 70(4):1298-1302.
- GARCIA, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geographa, 246 pp.
- GARDUÑO, A.H., V.I. GONZALEZ y M.A. OSUNA, 1985. Análisis de los datos de captura y esfuerzo de la flota de Mazatlán, Sinaloa. Trabajo de mimeógrafo del Boletín Informativo del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras Mazatlán (agosto de 1985).
- GUTIERREZ VENEGAS, J.L., 1980. Ecología y crecimiento de Penaeus vannamei (Boone) en Laguna "Las Cabras" del sistema Chametla-Teacapán, Sinaloa. Tesis Prof. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C.S., 54 pp.

- HUGGS, D.A., 1966. Investigations of the nursery areas and habitat preferences of juvenile penaeid prawns in Mozambique. J. Appl. Ecol., 3:349-354.
- _____, 1968. Factors controlling emergence of pink shrimp (Penaeus duorarum) from the substrate. Biol. Bull. 134: 48-59.
- _____, 1969. Evidence for the endogenous control of swimming in pink shrimp, Penaeus duorarum. Biol. Bull., 136:398-404.
- _____, 1969. On the mechanism underlying tide-associated movements of P. duorarum. Burk. FAO. Fish. Report 57(2):867-876.
- KENNEDY, FRANKS y DEAN G. BARBER, 1981. Spawning and recruitment of pink shrimp, Penaeus duorarum, off Eastern Florida. Journal of Crustacean Biology, 1(4):474-485.
- 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.
- LANCKFORD, R.R., 1977. Coastal lagoons of Mexico: Their origin and classification. In: Wiley R. (Ed.) Estuarine Processes: Circulation sediments and transfer of material in estuary.
- LINDNER, M.J. and 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., 1959. Estimation of natural mortality of white shrimp Penaeus setiferus, and some implications. Mexico city. Shrimp Association of the Americas.

LOESCH, H., 1965. Distribution and growth of Penaeid shrimp in mobile Bay, Alabama, Bulletin of the Institute of Marine Sciences, Texas. No. 10 pp. 41-58.

LOPEZ-GUERRERO, L., 1968. Estudio preliminar sobre la migración de postmisis de P. vannamei Boone. FAO. Fish. Rep. 57(2): 405-513.

LLUCH, B.D., GUZMAN S. & SOTO, R.L., 1972. Programa camarón del Pacífico. Resultados parciales de muestreos en Lagunas Costeras del Noroeste. Informe Técnico. IPN/SI, Instituto Nacional de Pesca, México.

LLUCH, B.D., 1974. La pesquería de camarón de Alta Mar en el noroeste. Un análisis biológico pesquero. Secretaría de Industria y Comercio. Subsecretaría de Pesca. Inst. Nal. de Pesca, México 76 pp.

MACIAS-REGALADO, E., 1973. Estudio sobre patrones de distribución de postlarvas del género Penaeus durante sus movimientos entre el mar y las lagunas costeras. Informe Final Contrato de Estudio No. EI 71-78 Clave LL26 entre la UNAM y LA SRH, a través del Inst. Biol., 146 pp.

_____, 1975. Informe final de las investigaciones efectuadas por la Contraparte Mexicana. Convenio UNAM-Consejo Británico, ICMI-UNAM, 63 pp.

MACIAS-REGALADO, E. y CALDERON PEREZ, J.A., 1979. Talla de inmigración de postlarvas en el Sistema Lagunar de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. (Crustacea, Decapoda, Penaeus) An. Centro Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México, 6(2): 99-106 (1979).

_____, 1980. Influencia de los "Tapos" (artes de pesca fijas) en la migración de postlarvas al Sistema Lagunar de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. (Crustacea, Decapoda, Penaeus). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México. 9(1):331-386.

MACIAS-REGALADO, E., H. FERNANDEZ-PEREZ, A. CALDERON-PEREZ, 1982. Variación diurna de la densidad de postlarvas de camarón en la boca del Sistema Lagunar Huizache Caimenero, Sinaloa, México (Crustacea: Decapoda, Penaeidae) An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol, Univ. Nal. Autón. México, 9(1):331-386.

MAIR, J. McD., 1979. The identification of postlarvae of four species of Penaeus (Crustacea: Decapoda) from the Pacific coast of Mexico. J. Zool. Lond., 188:347-351.

MCCOY, E.G., 1968a. Migration, growth and mortality of north Carolina pink and brown penaeid shrimps. North Carolina Department of Conservation and Development, Division of Commercial and Sports Fisheries, Raleigh, North Carolina Special Scientific Report. Number 15, 26 pp.

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

_____, 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 March, 1972, 53 pp.

MENDOZA VON BORSTEL, X., 1972. Efectos de la marea sobre la producción camaronera en lagunas litorales. Memoorias del IV Congreso Nacional de 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.

- MENZ & BOWERS, 1980. Bionomics of Penaeus vannamei Boone and P. stylirostris Stimpson in a Lagoon on the Mexican Pacific Coast. Estuar. and Coast Mar. Sci. (1980). 10, 685-697 p.
- MOCTEZUMA, H.M.A., 1979. Estudio de los hábitos de comportamiento de juveniles del camarón Penaeus vannamei Boone. Tesis Prof. Univ. Autón. Guad.:23-26 p.
- MOORE, N.H., 1979. The annual physical hidrografic cycle of a tropical lagoon system of the Pacific. Coast of Mexico Tesis Doctoral. University of Liverpool, U.K. 323 p.
- MUHLIA, A., ERNESTO C., CRAIG, B.K. y BERNAD C. BEDFORD, 1975. Relaciones biométricas para tres especies de camarón. Inst. Nal. de Pesca INP/S.C.:7.
- NOOR, S. HAMID, 1976. The occurrence and abundance of shrimp fry al Jepara in 1975 and 1976 Bull of the Shrimp Culture Res. Center Jepara., 2(1+2):158-168.
- OLGUIN, M., 1968. Estudio de la Biología del camarón café Penaeus californiensis Holmes, FAO-Fish Rep (57) Vol 2. 331-351.
- ORTEGA G.M., MA., 1969. Informe preliminar sobre la vegetación sumergida de los planes Escuinapa y Yavaros, Inst. de Biol., Univ. Nal. Autón. México. Inf. 10, 109-114 (inédito).
- ORTEGA-SALAS, A.A. y A. NUREZ-PASTEN, 1974. Migración de postlarvas de camarón Penaeus spp. entre Mazatlán, Sinaloa y San Blas, Nayarit, México. V. Congreso de Oceanografía Guaymas, México, octubre 1974. 449-471.
- PAUL, R.K.G., 1977. Bionomics of crabs of the genus Callinectes (Portunidae) in the lagoon complex on the Mexican Pacific Coast. Tesis Ph. D. Univ. of Liverpool. 1-136 pp.

- PEREZ-FARFANTE, I., 1970. Claves ilustradas para la identificación de los camarones marinos comerciales de América Latina, México, D.F., Inst. Nac. Invest. Biol. Pesq. Serie Divulgación, Instructivo (3). 50 p.
- PETERSEN, C.G.J., 1891. Eine methode zur bestimmung des alters und wuchses der fische. Mitt. Dtsch. Seefischerei Ver. 11 pp. 226-235.
- PHLEGER y A. AYALA-CASTANARES, 1972. Ecology and Development of two coastal lagoons in northwest Mexico. Univ. Nal. Autón. México, An. Inst. Biol. 43, Ser. Cienc. Mar Limnol., 1:1-20.
- POLI, C.R., 1983. Patrón de inmigración de postlarvas de Penaeus spp. (Crustacea: Decapoda, Penaeidae) en la boca del Río Baluarte. Sinaloa, México. Tesis Doctoral, CCH, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM 182 p.
- PURVIS, C.E. and E.G. McCOY, 1974. Population dynamics of grown shrimp in Pamlico Sound. Division of Commercial and Sports Fisheries, North Carolina, Department of Natural and Economic Resources. Special Scientific Report No. 25, January, 1974.
- REYES, B.H., 1969. Contribución al conocimiento de la biología del camarón I: Frecuencia de postlarvas de Penaeus spp. (Crustacea, Penaeidae) relacionada con la temperatura, salinidad y transparencia en la Bahía de Yavaros y Estuario del Río Mayo, Son., Tesis Profesional. Esc. Biol. Univ. Autón. Edo. Morelos, 46 pp.
- RICKER, W.E., 1973. Linear Regressions in Fishery Research. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 30: 409-434.
- RICKER, W.E. 1975. Computation and interpretation of Biological statistics of fish populations. Dept. of environn. Fish and Mar. Serv. Ottawa. pp. 382.

- SOTO-LOPEZ R. & BUSH R., 1973. Análisis de los muestreos de camarón en los esteros del sur de Sinaloa. Temporada 1973. (Analysis of shrimp samples in the esteros of the South of Sinaloa, 1973). Programa Camarón del Pacífico INP/SI:15, Instituto Nacional de Pesca, México.
- STAPLES, D.J., 1979. Seasonal migration patterns of post-larval and juveniles Banana Prawns, Penaeus merguensis de Man, in the Major Rivers of the Gulf of Carpentaria, Australia. Aust. J. Mar. Freshwater Res., 30, 143-157.
- TAMAYO, G.D. 1949. Geografía general de México. Talleres graficos de la Nación John Wiley & Sons (Eds) New York, 302 p.
- VANNUCCI, M., 1969. What is known about production potencial of coastal lagoons. In: Coastal Lagoons. A Symposium (Ayala-Castañares, A.E. Phleger, F.B., eds) México, D.F. 28-30 November, 1967. 457-478 p.
- WARBURTON K., 1978. Community structure abundance and diversity of fish in a Mexican Coastal Lagoon System. Estuarine and Coastal Marine Science (1978) 7, 497-519.
- WILLIAMS, A.B., 1958. Substrates as a factor in shrimp distribution. Limnology and Oceanography 3(3):283-290.
- YOUNG, P.C., 1975. Moreton Bay, Queensland: A nursery area for juvenile penaeid prawn. Austr. J. Mar. Freshwater Res. 29:55-75.
- YOUNG, P.C. y S.M. CARPENTER, 1977. Recruitment of post-larval penaeid prawns to nursery areas in Moreton Bay, Queensland Austr. J. Mar. Freshwater Res., 28:745-793.

RINGO, R.D., 1965. Dispersion and growth of young brown shrimp. In: Biological Laboratory Galveston, Texas, Fishery Research for the year ending June 30, 1964 pp.

RODRIGUEZ DE LA CRUZ, F.J. ROSALES JUAREZ, 1976. El camarón del noroeste de México, Inst. Nal. de Pesca. INP/SI 148.

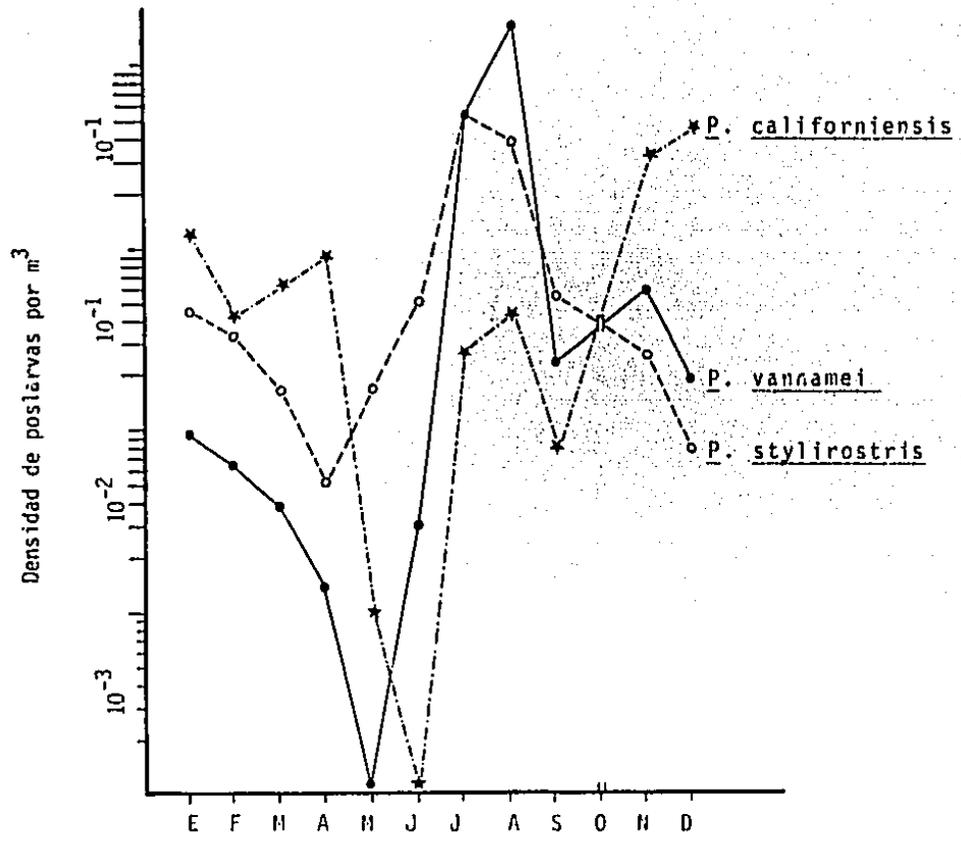
SALAZAR TORRES, J.N., 1980. Contribución al conocimiento de la biología y algunos aspectos pesqueros de dos especies de jaibas. Callinectes arcuatus Ordway (1863) y Callinectes toxotes Ordway, 1863, de La Laguna de Caimanero, Sinaloa, México, Tesis Prof. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C.S., pp. 79.

SANCHEZ, O.A., R.B. DIAZ, C.H. FIGUEROA, G. y SALCIDO, B., 1983. Estudio biológico pesquero de camarón del género Penaeus en el Estero Las Escopamas, Mazatlán, Sinaloa, (1981-1982). Tesis Profesional. Escuela Ciencias del Mar Universidad Autónoma de Sinaloa, 90 pp.

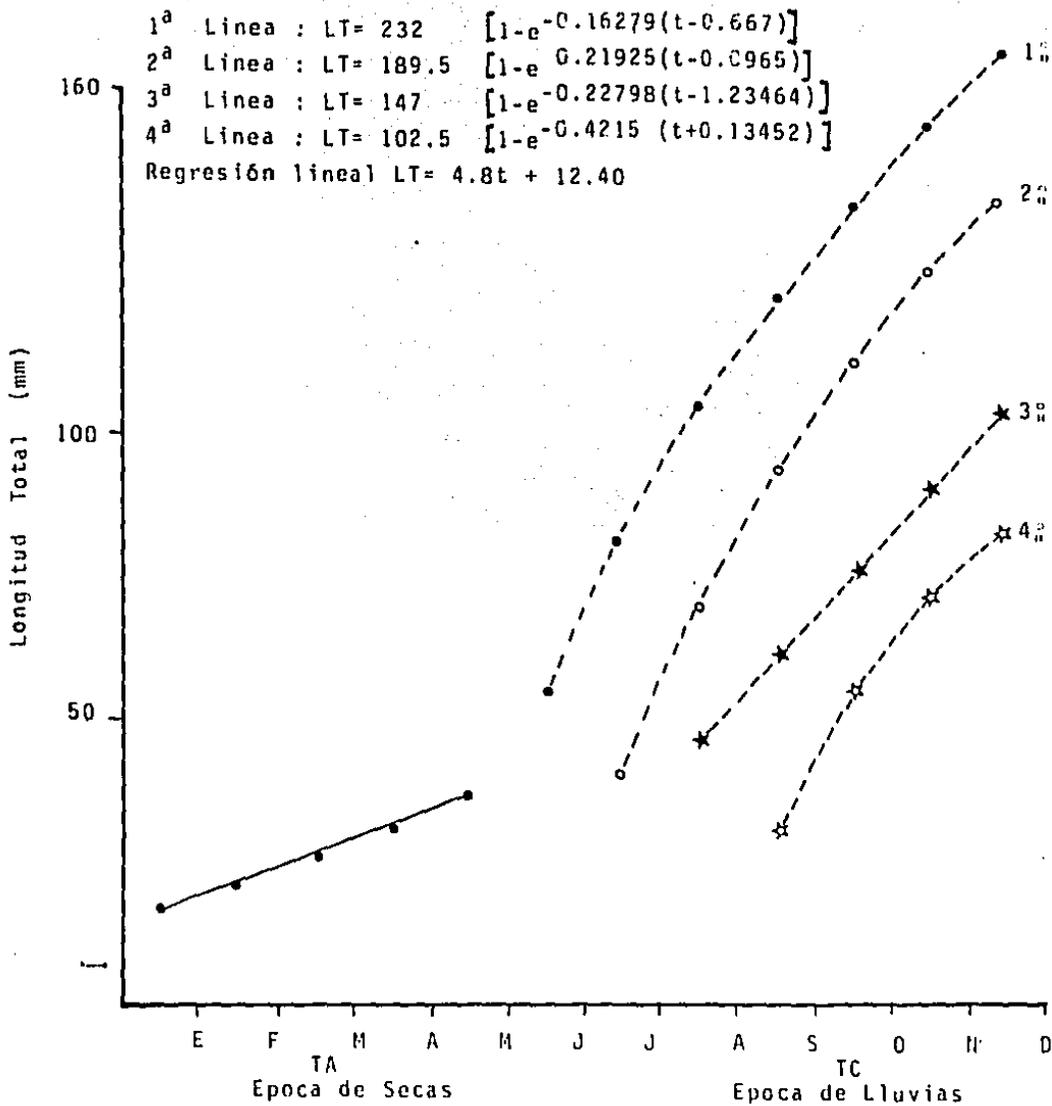
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, 1974 y 1975. Datos meteorológicos de temperatura ambiental y precipitación pluvial en Mazatlán.

SEPULVEDA, M.A., 1976. Crecimiento y mortalidad del camarón blanco (Penaeus vannamei Boone) en el Sistema Lagunar Huizache-Caimanero, Sin., durante la temporada 1974-1975. Memorias. Simposio sobre la biología y dinámica poblacional de camarones S.I.C. Subsecretaría de Pesca Inst. Nal. de Pesca, Guaymas, Son., México. 1976. 1-12 pp.

SOTO-LOPEZ R. 1969. Mecanismo hidrológico del sistema de lagunas costeras Huizache-Caimanero y su influencia sobre la producción camaronera, Tesis Profesional. (Ens. B.C., Univ. Autón. B.C.) 75 pp.

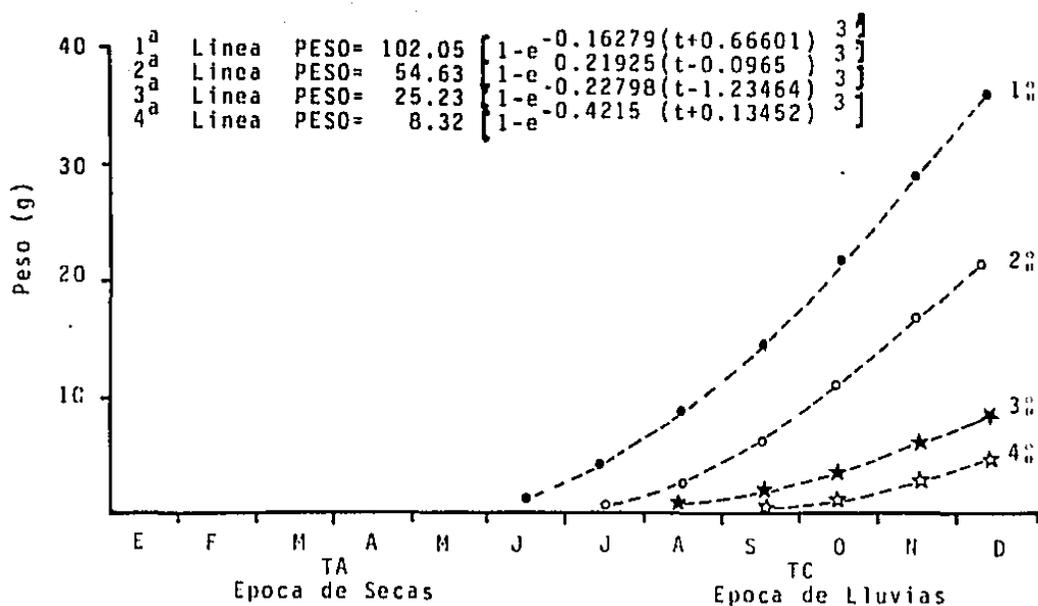
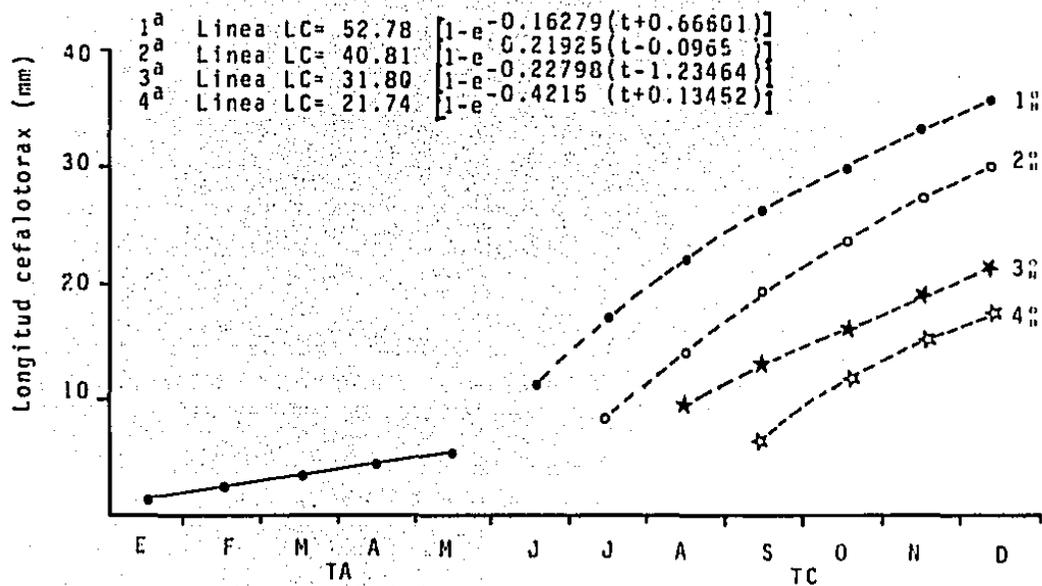


Apéndice Fig. 14: Densidad de postlarvas por m³ durante el período de enero a diciembre de 1982, en la boca del Río Baluarte, Sin., México (datos originales tomados de Poli, 1983). En el mes de octubre no hubo muestreo debido al huracán "Norma".



Apéndice Fig. 15: Curva de crecimiento en longitud total en machos, hembras e indeterminados para las 4 líneas de *P. vannamei*, según el modelo de Von Bertalanffy durante 2 años (1975-1975) en las Lagunas Huizache y Calmanero, línea discontinua, la línea continua representa el crecimiento obtenido por regresión lineal.

TC- Tapo cerrado
TA- Tapo abierto



Apéndice Fig. 16: Curva de crecimiento ponderal de longitud cefalotorax y peso para machos, hembras e indeterminados para las 4 líneas de *P. vannamei*, según el modelo de Von Bertalanffy durante 2 años (1975-1975) en las lagunas de Huizache y Caimanero, línea discontinua, la línea continua representa el crecimiento de obtenido por regresión lineal.

TC- Tapc cerrado
TA- Tapc abierto

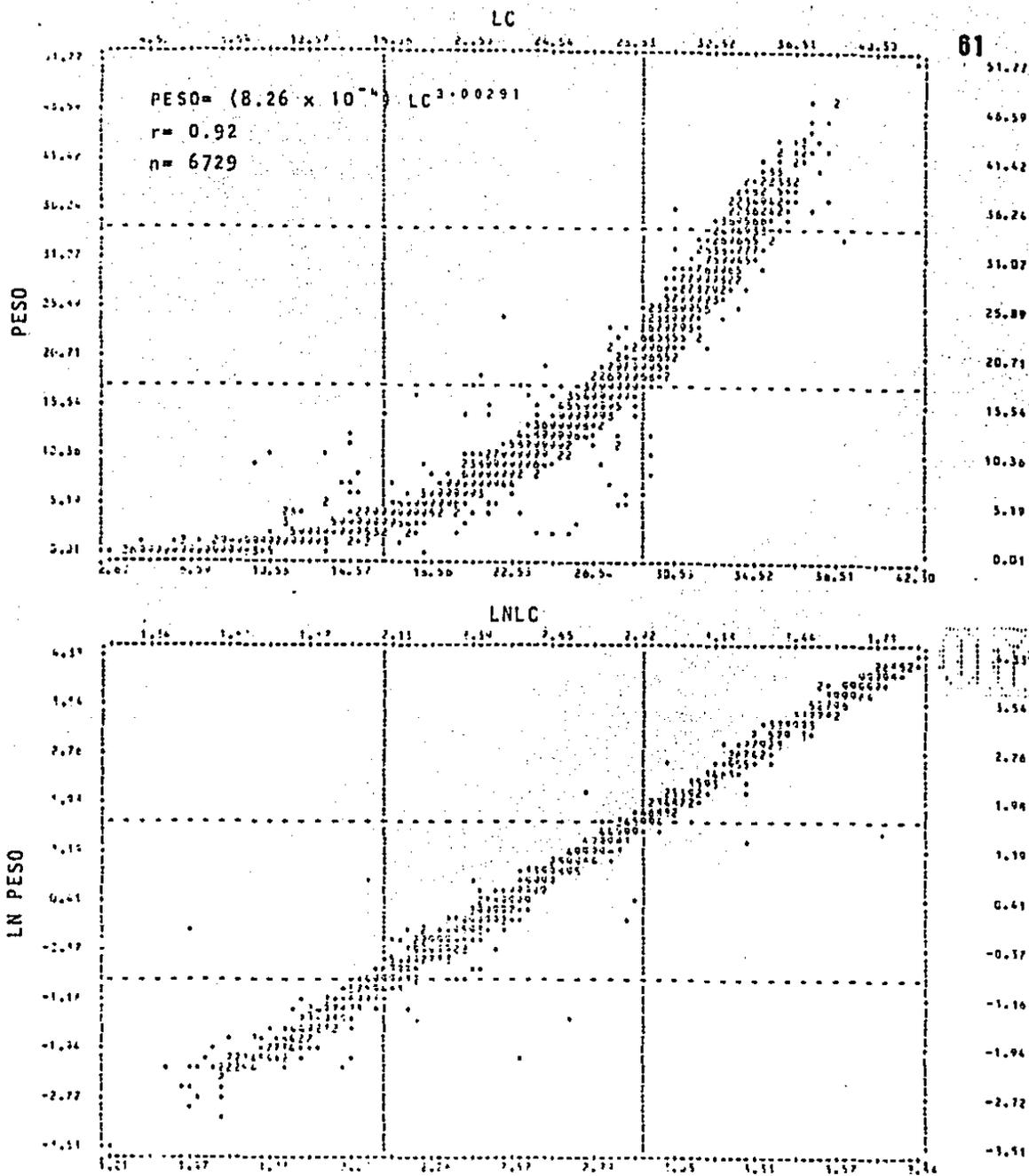


Fig. 17 : Relaciones PESO-LC y LN PESO-LNLC de *Penaeus vannamei* para machos, hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
LN= Logaritmo natural

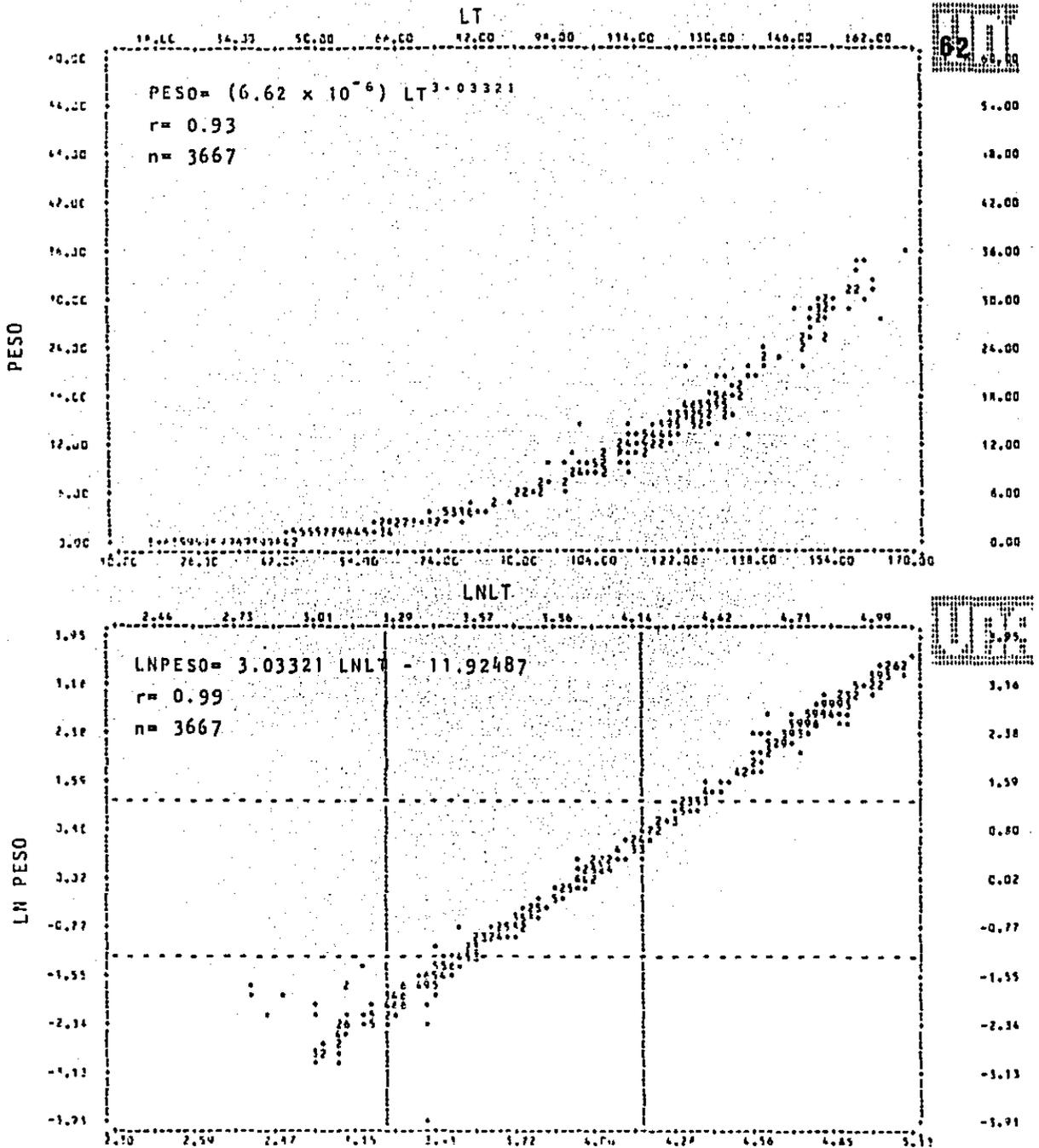


Fig. 18 : Relaciones PESO-LT y LN PESO-LN LT de *Penaeus vannamei* para machos e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LT= Longitud total
LN= Logaritmo natural

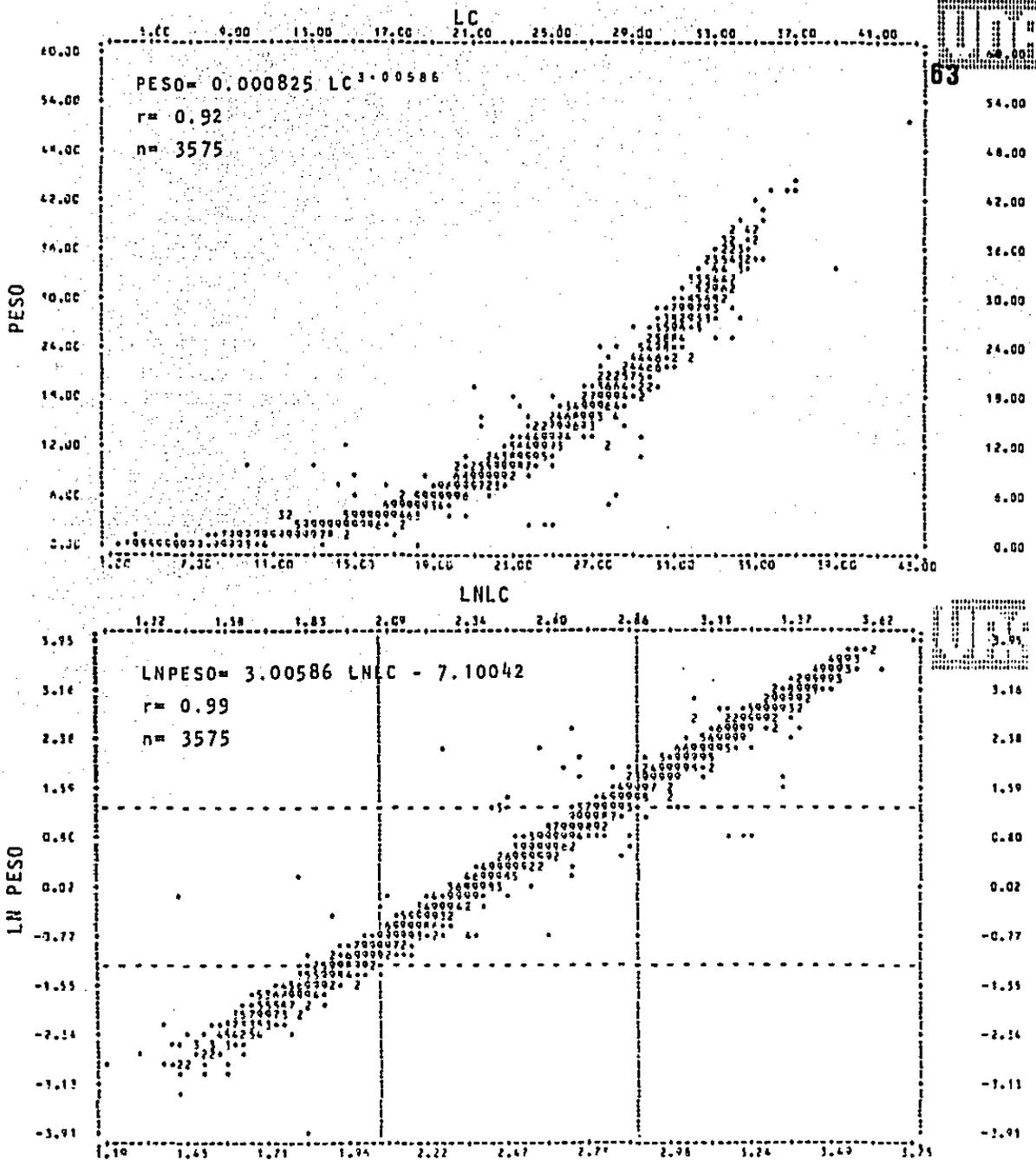


Fig. 19 : Relaciones PESO-LC y LN PESO-LNLC de *Penacus vannamei* para machos e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
LN= Logaritmo natural

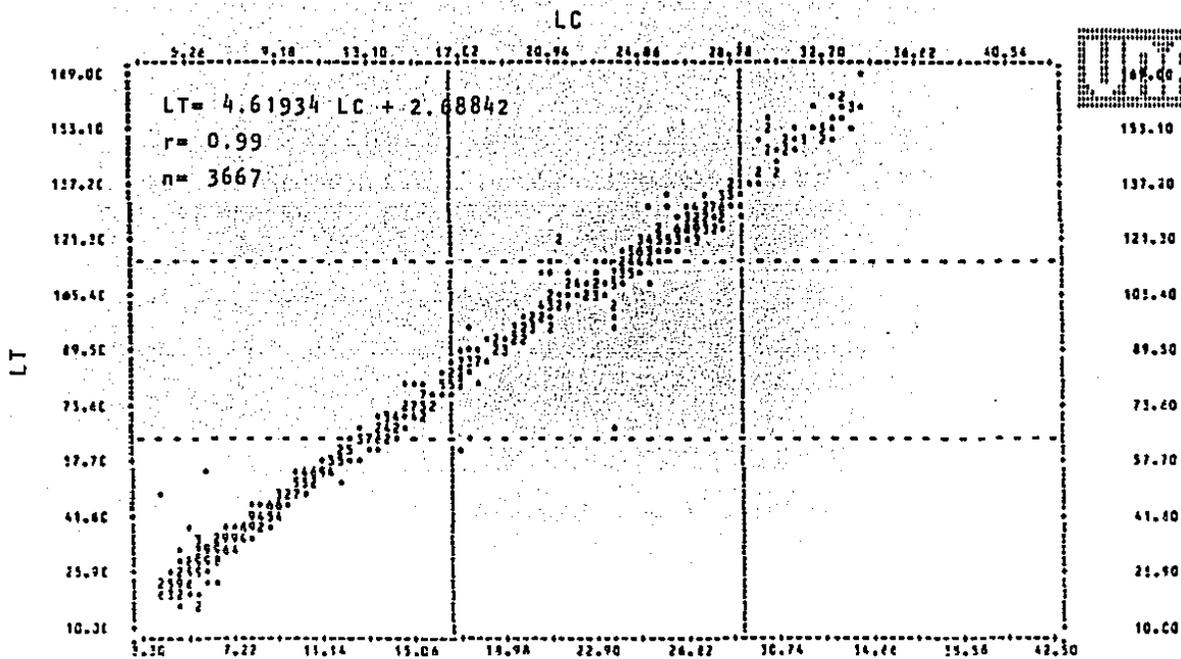


Fig. 20 : Relaciones L'T-LC de *Penaeus vannamei* para machos e in Apéndice determinados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más.
 Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LT= Longitud total

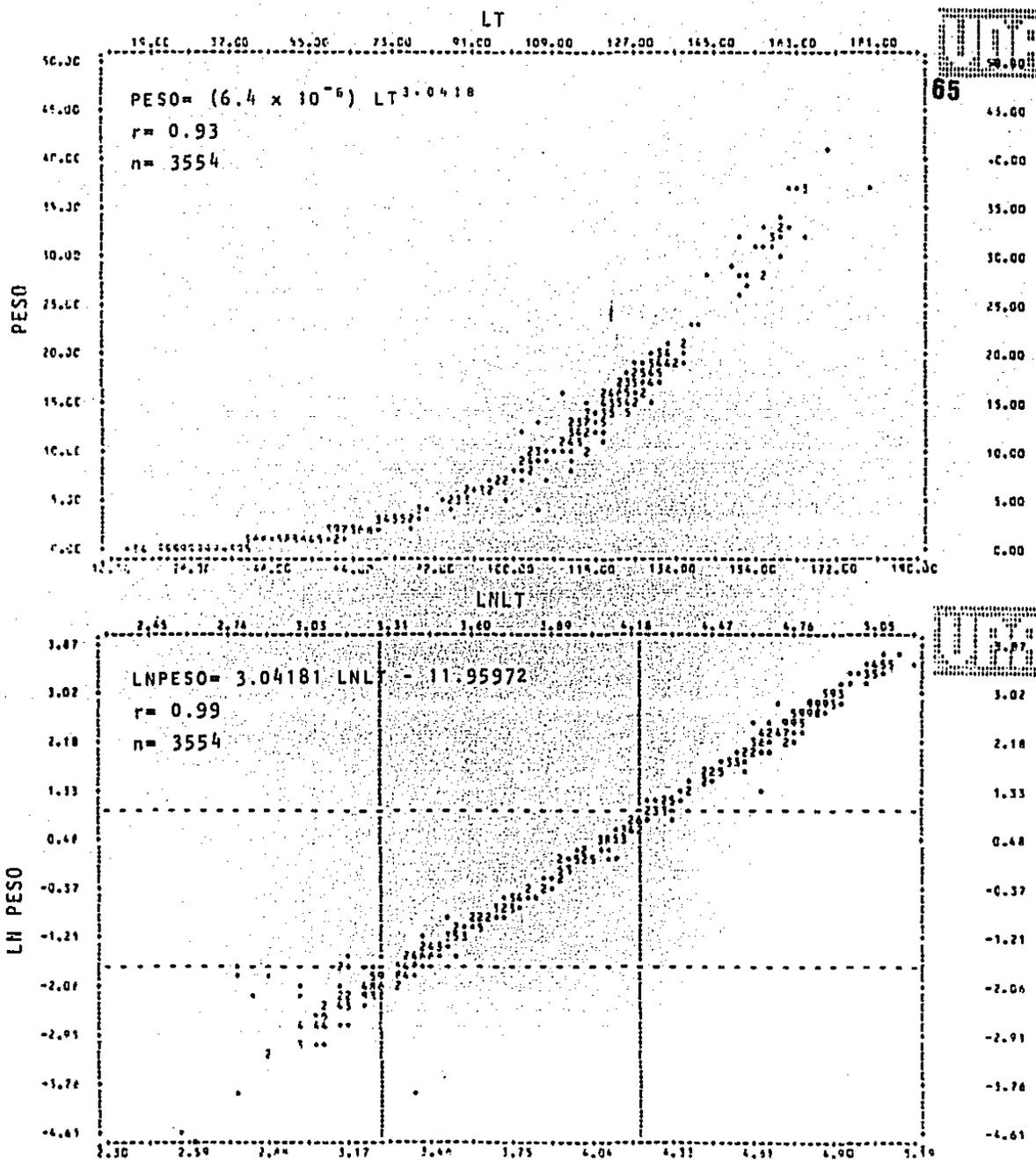


Fig. 21 : Relaciones PESO-LT y LN PESO-LNLT de *Penaeus vannamei* para hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Gaimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LT= Longitud total
 LN= Logaritmo natural

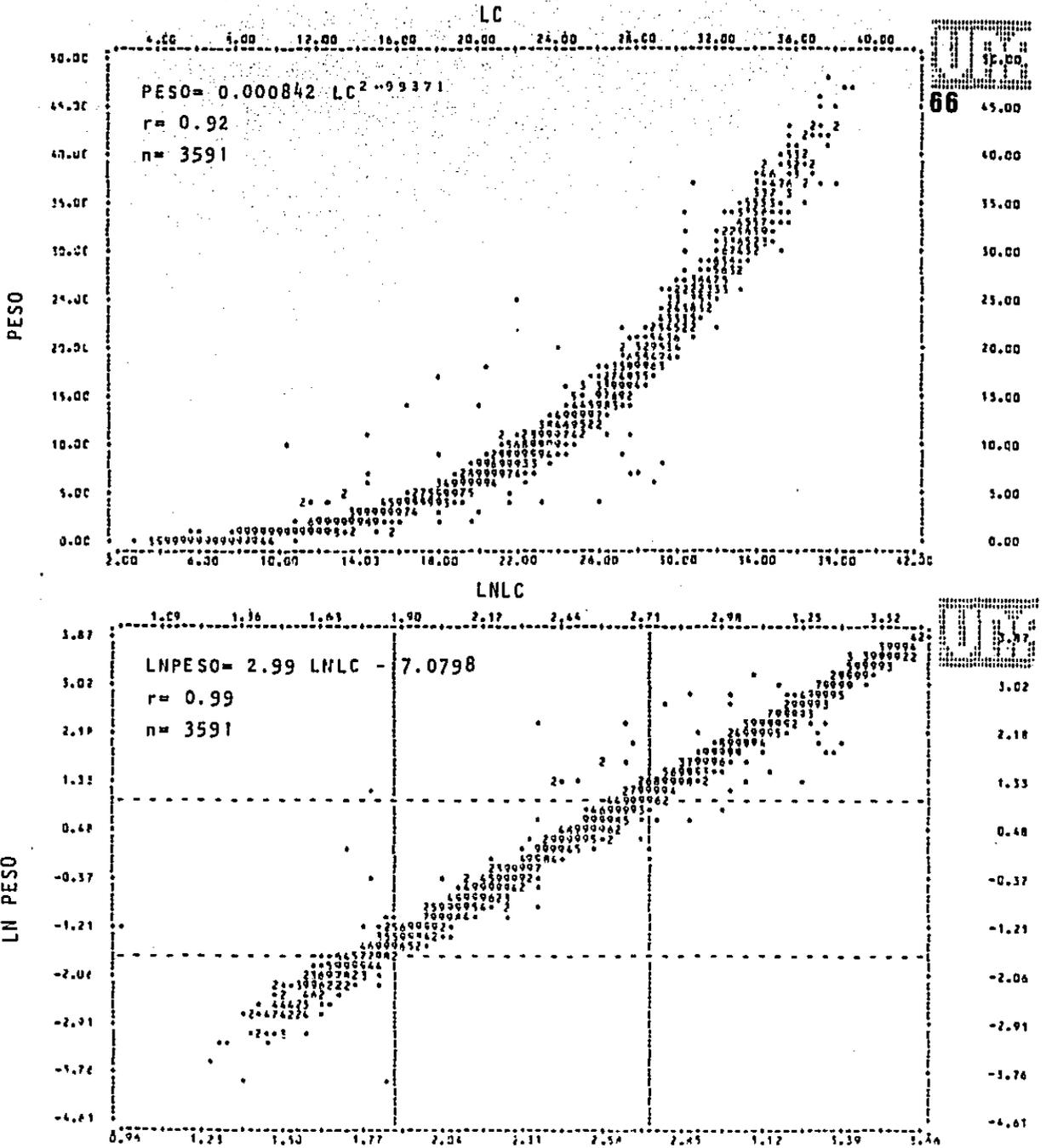


Fig. 22 : Relaciones PESO-LC y LN PESO-LNLC de *Penaeus vannamei* para hembras e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LN= Logaritmo natural

Apéndice

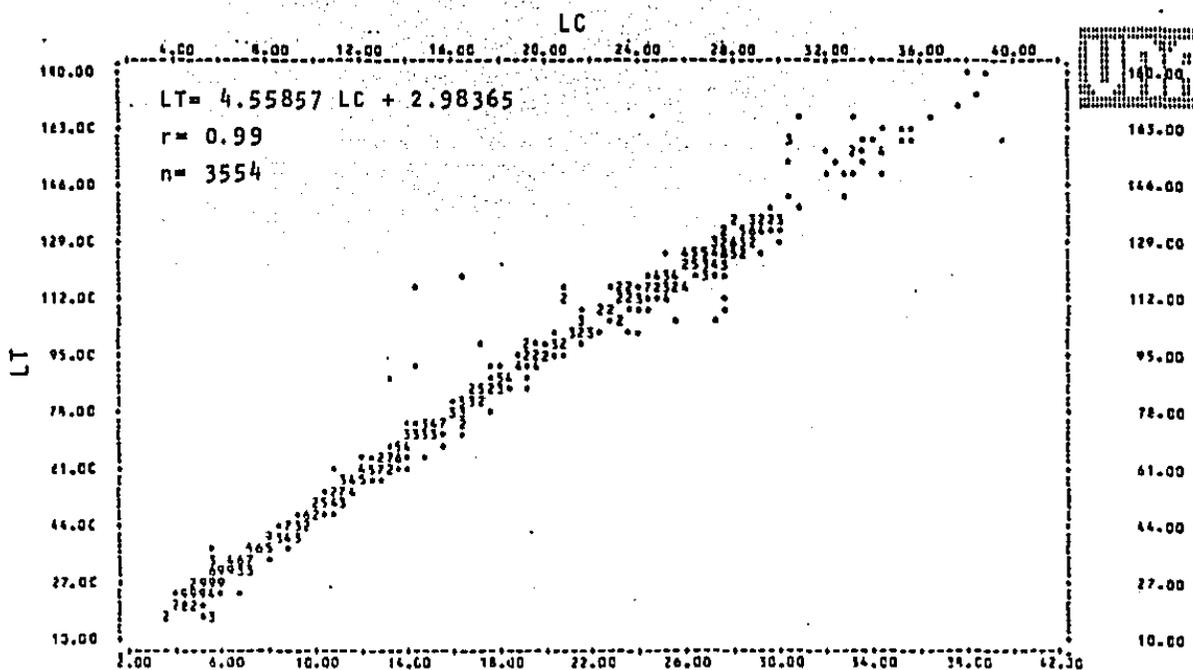
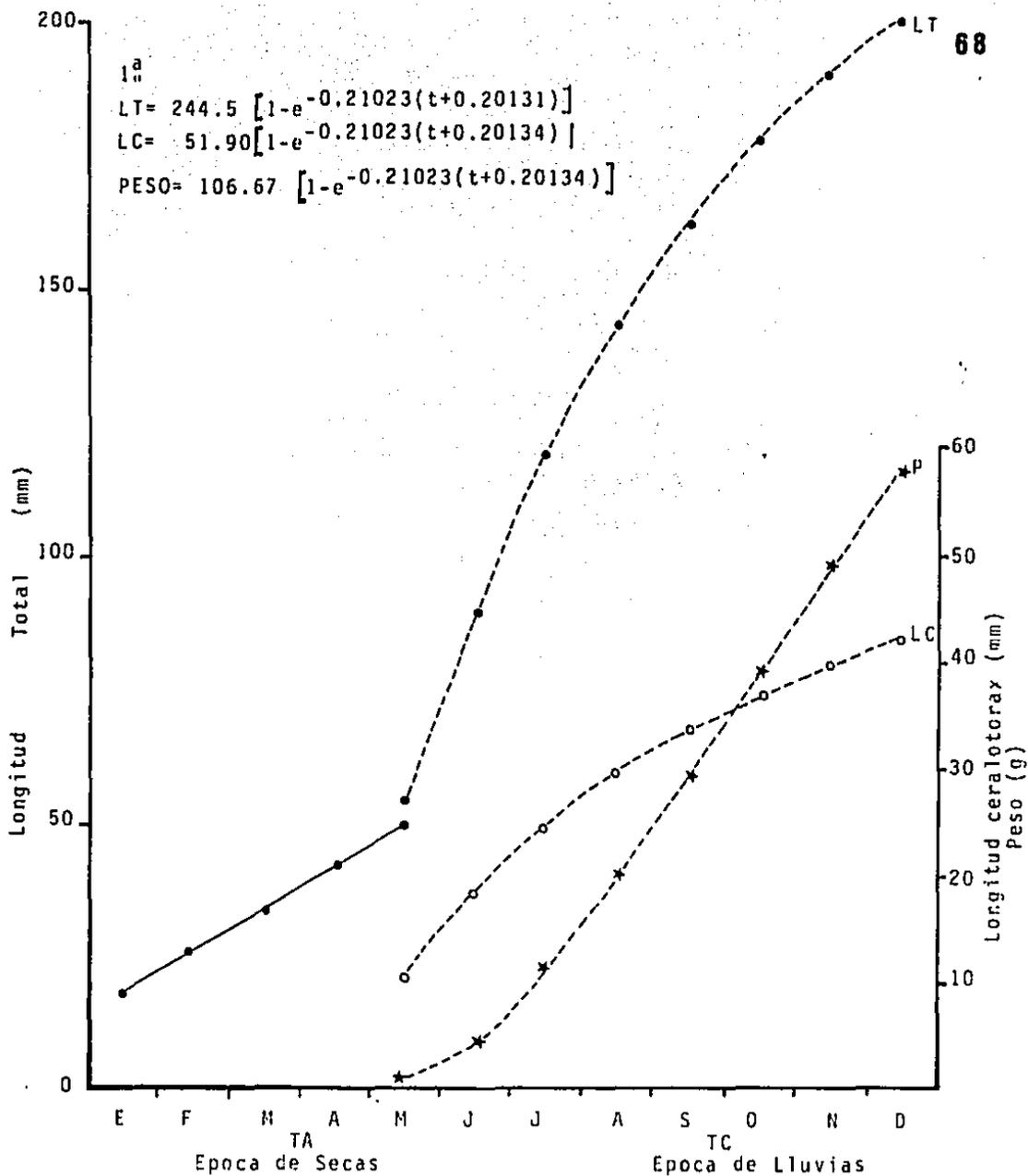


Fig. 23 : Relaciones LT-L C de *Penaeus vannamei* para hembras e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más.
 Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LT= Longitud total



Apéndice Fig. 24: Curva de crecimiento en longitud total (LT), y Ponderal para longitud cefalotorax (LC) y Peso (P) para machos, hembras e indeterminados para la 1ª. línea de *P. stylirostris*, según el modelo de Von Bertalanffy durante 2 años (1974 y 1975) en las lagunas de Huizache y Caimanero, línea discontinua representa crecimiento en longitud total obtenido por regresión lineal.

TC- Tapo cerrado
TA- Tapo abierto

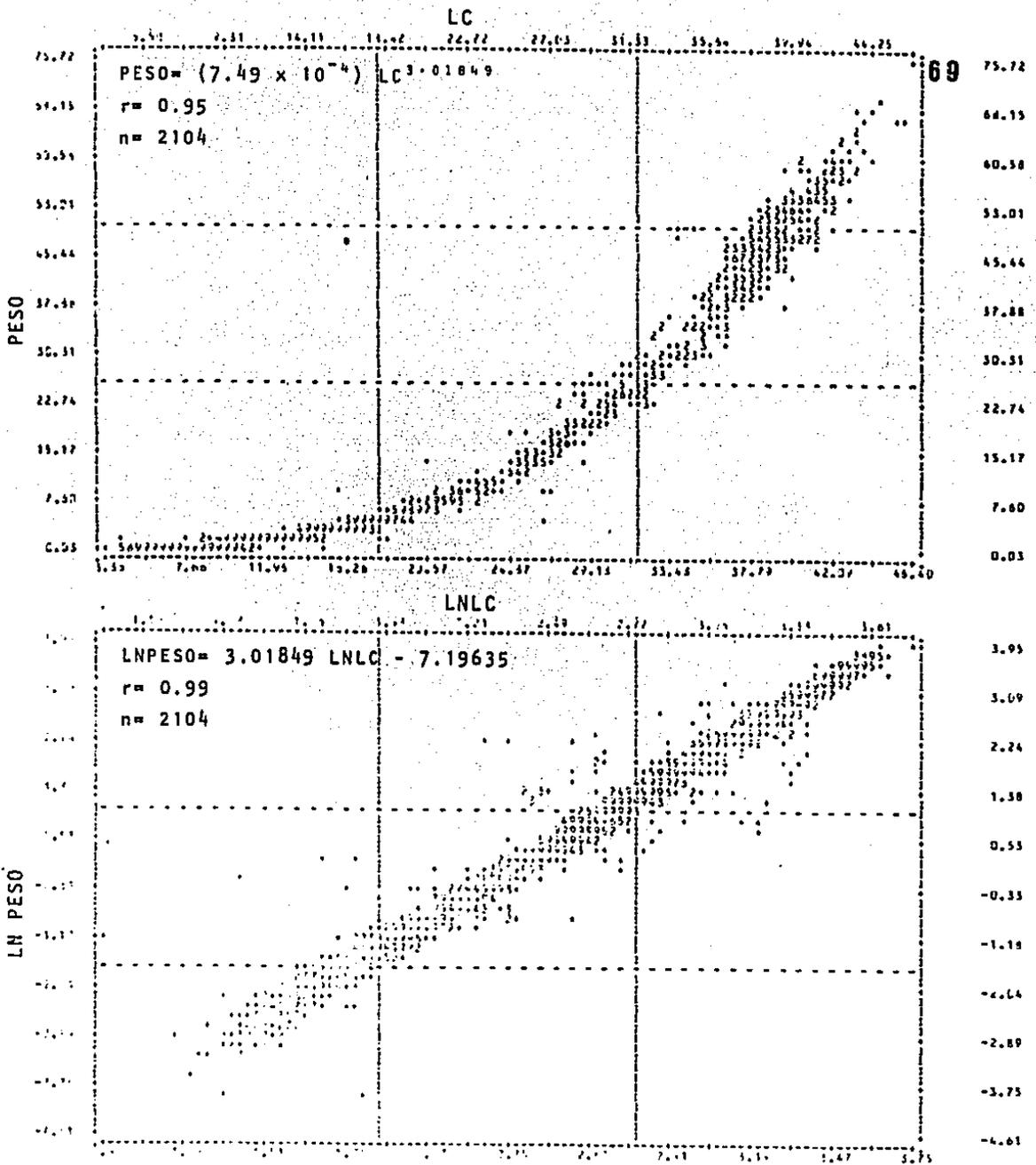


Fig. 25: Relaciones PESO-LC y LN PESO-LNLC de *Penaeus stylirostris* para machos, hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
LN= Logaritmo natural

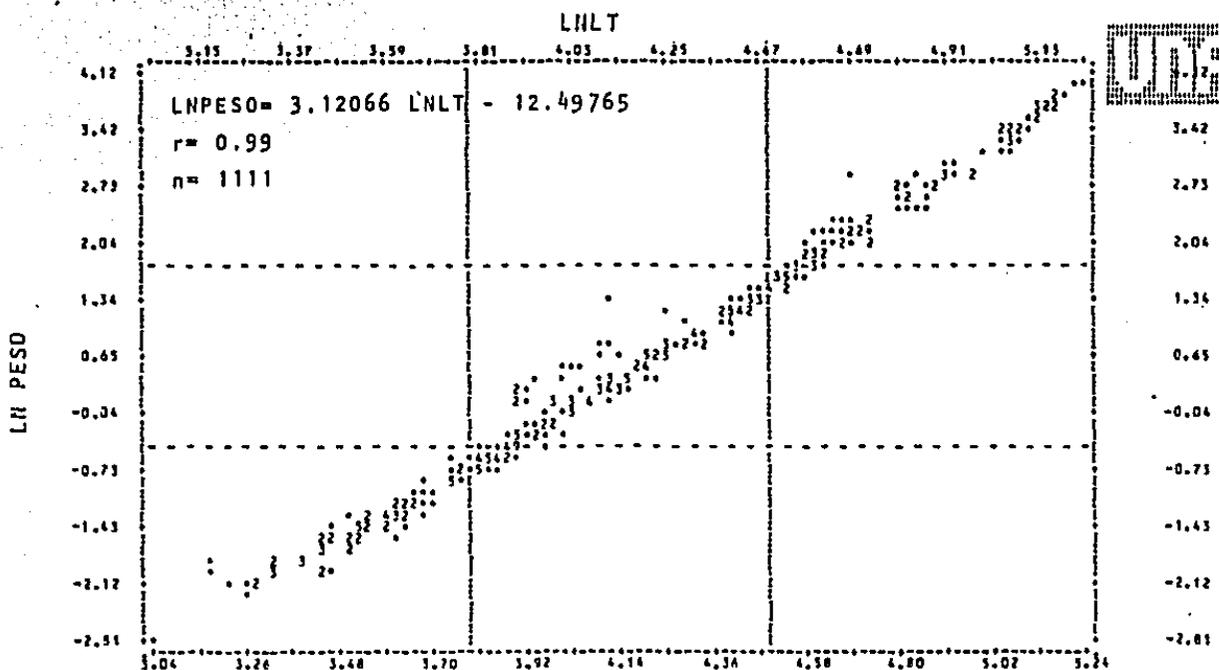
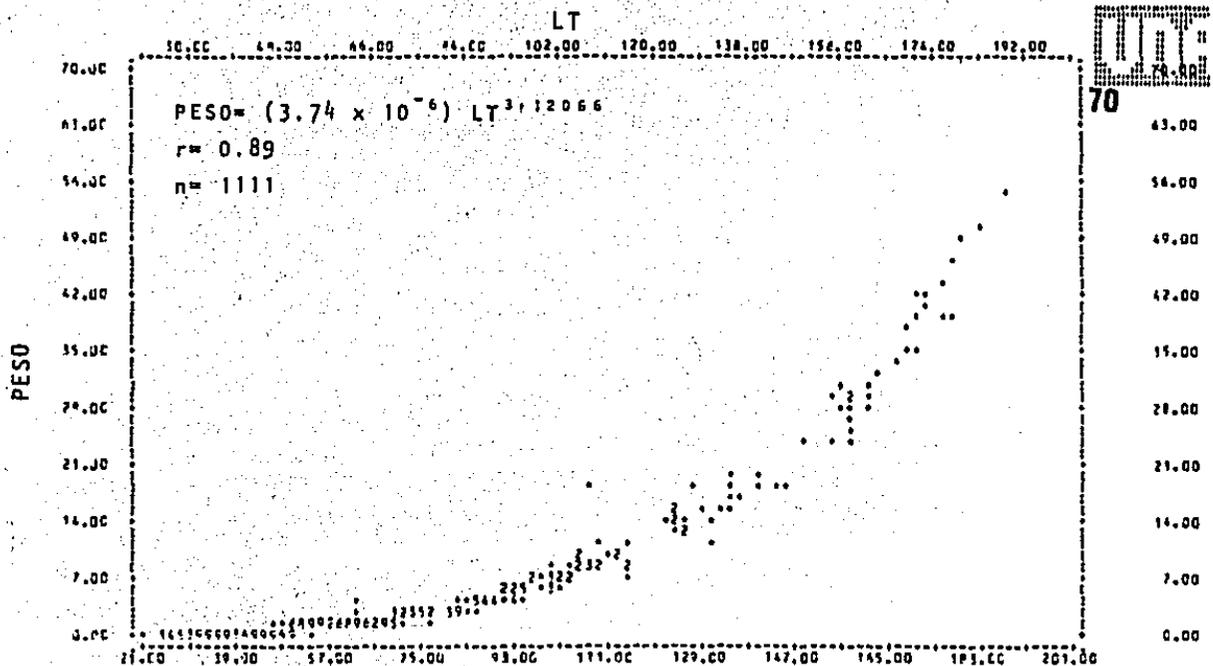


Fig. 26 : Relaciones PESO-LT y LN PESO-LNLT de *Penaeus stylirostris* para machos e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LT= Longitud total
 LN= Logaritmo natural

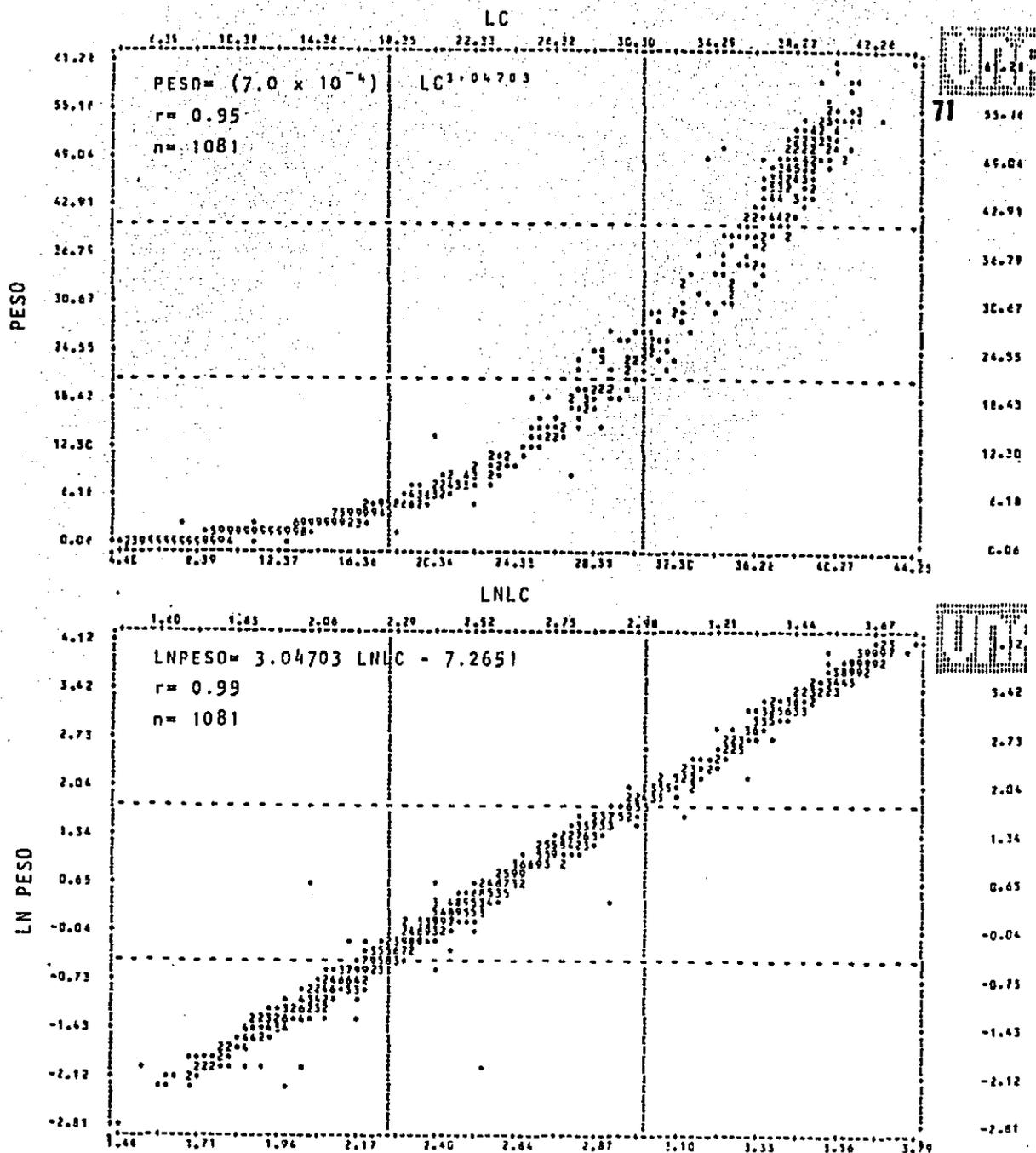


Fig. 27 : Relaciones PSEO-LC y LN PSEO-LNLC de *Penaeus stylirostris* para machos e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LN= Logaritmo natural

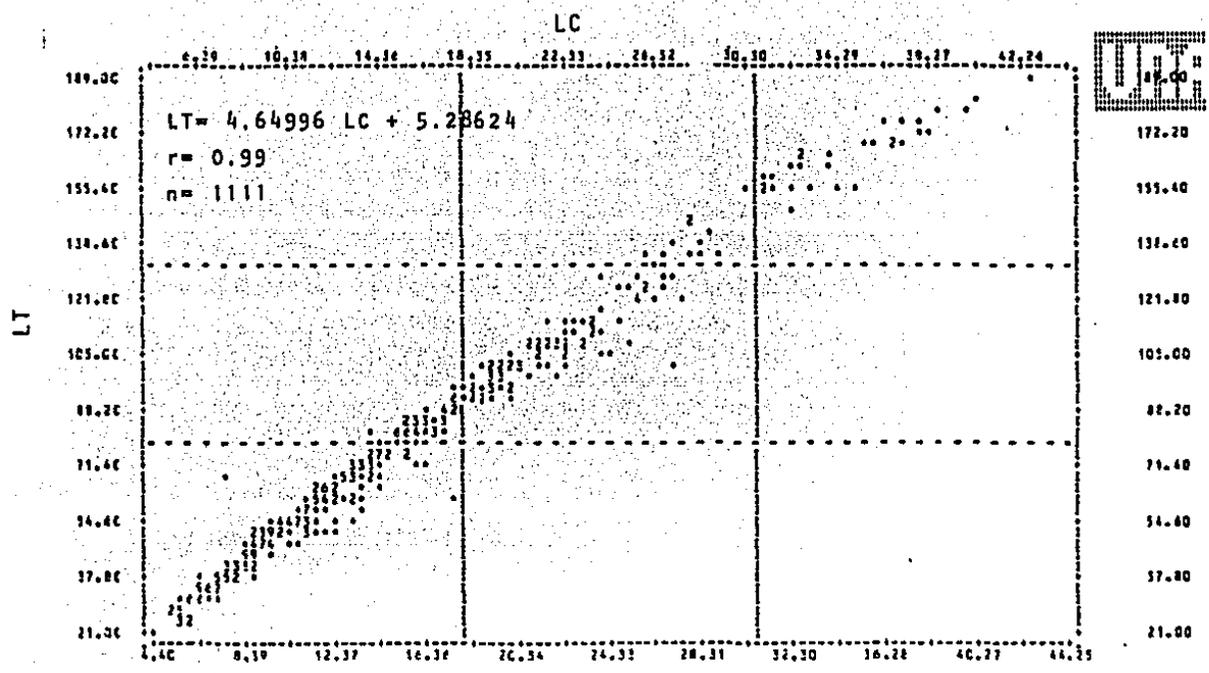


Fig. 28 : Relaciones LT-LC de *Penaeus stylirostris* para machos e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo + simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más.
 Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LT= Longitud total

Apéndice

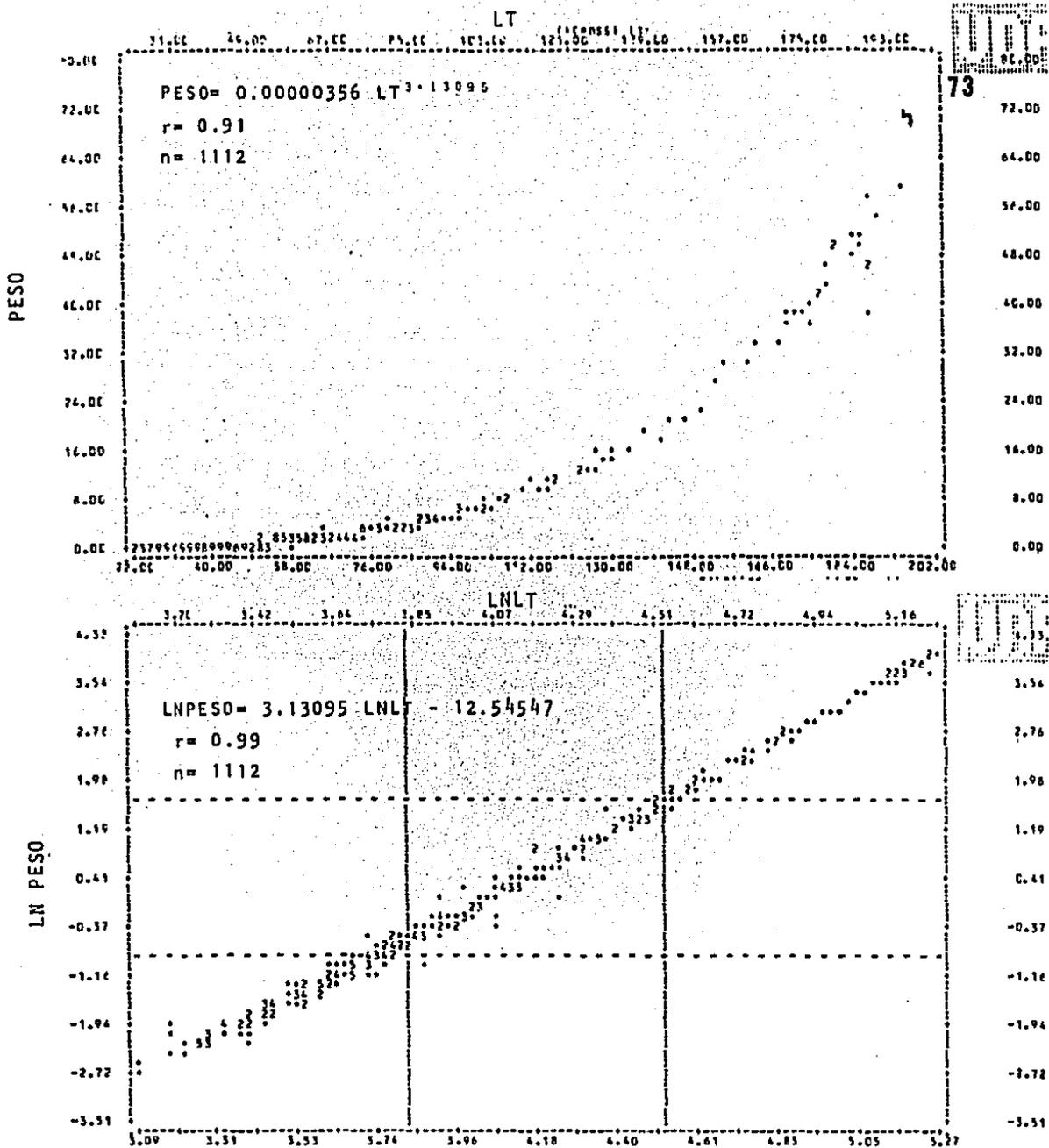


Fig. 29 : Relaciones PESO-LT y LN PESO-LNLT de *Penaeus stylirostris* para hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LT= Longitud total
LN= Logaritmo natural

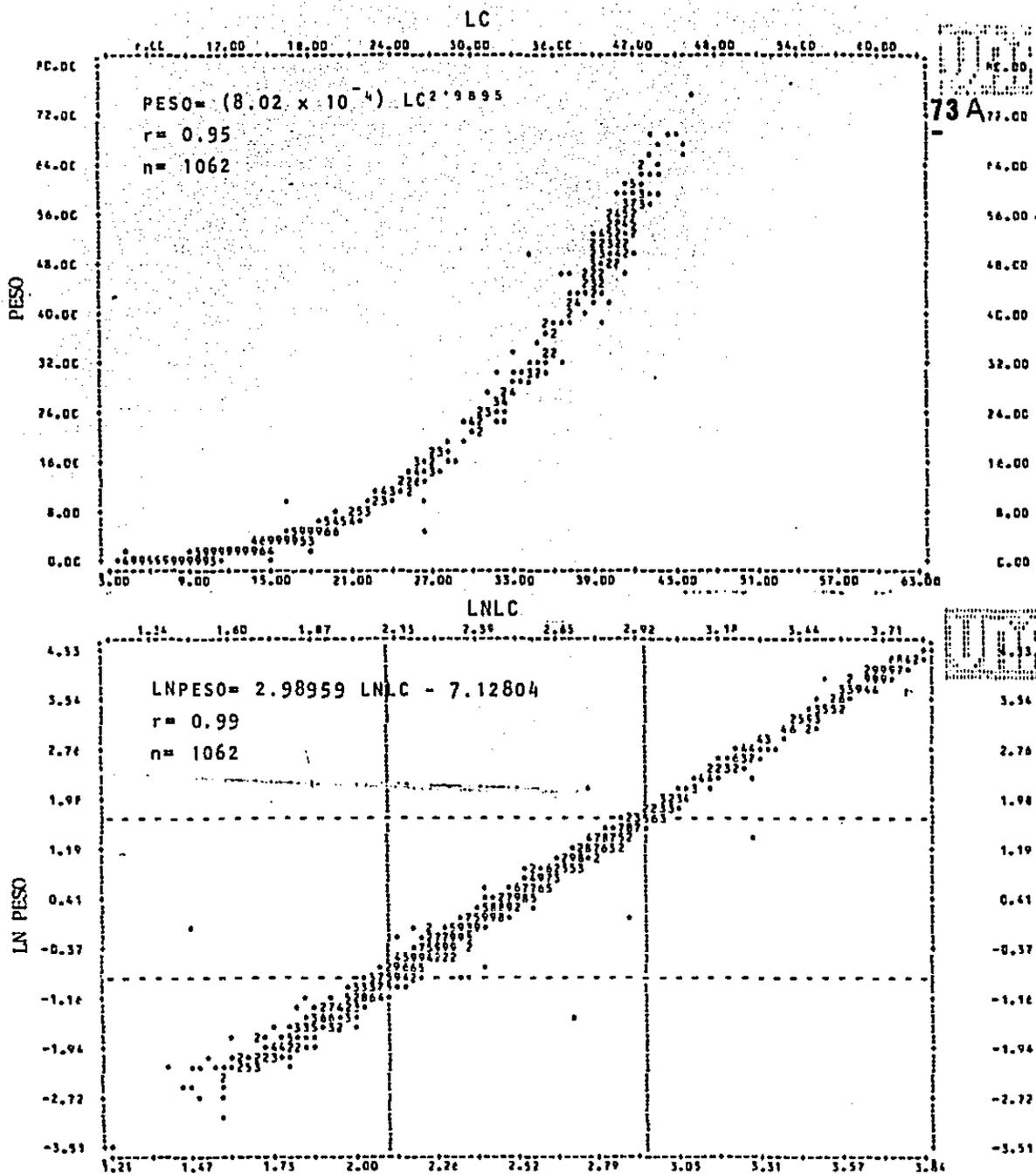


Fig. 30 : Relaciones PESO-LC y LN PESO-LN LC de *Penaeus stylirostris* para hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax LN= Logaritmo natural

Apéndice

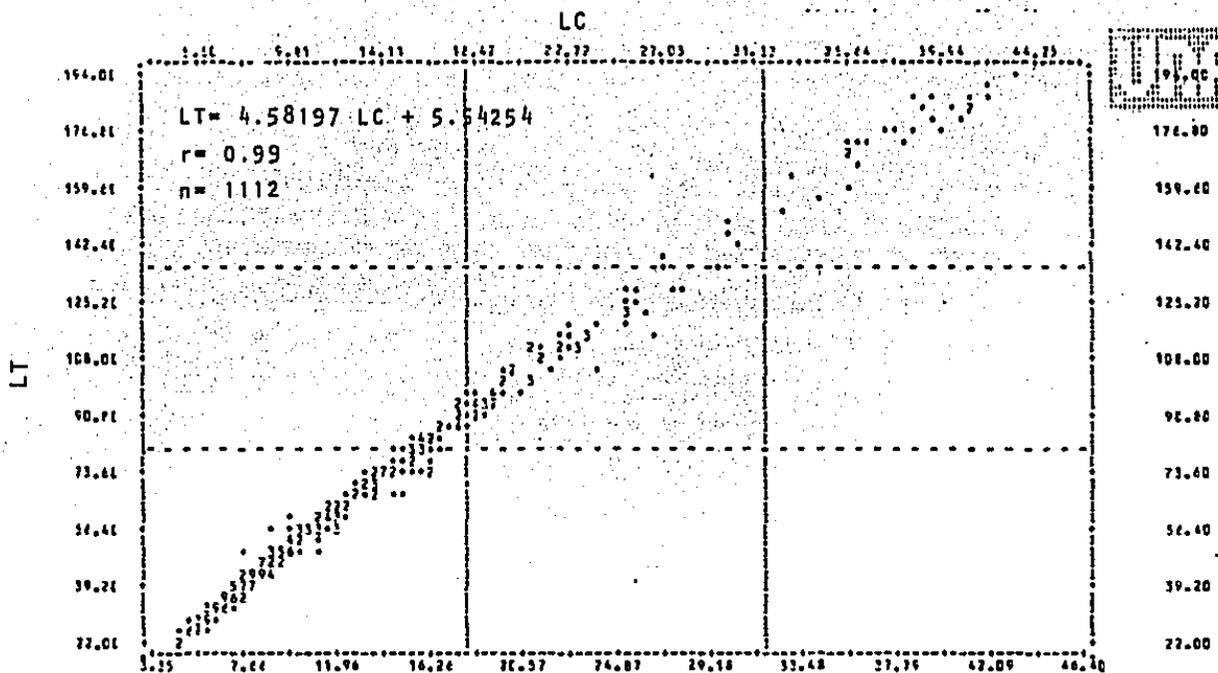


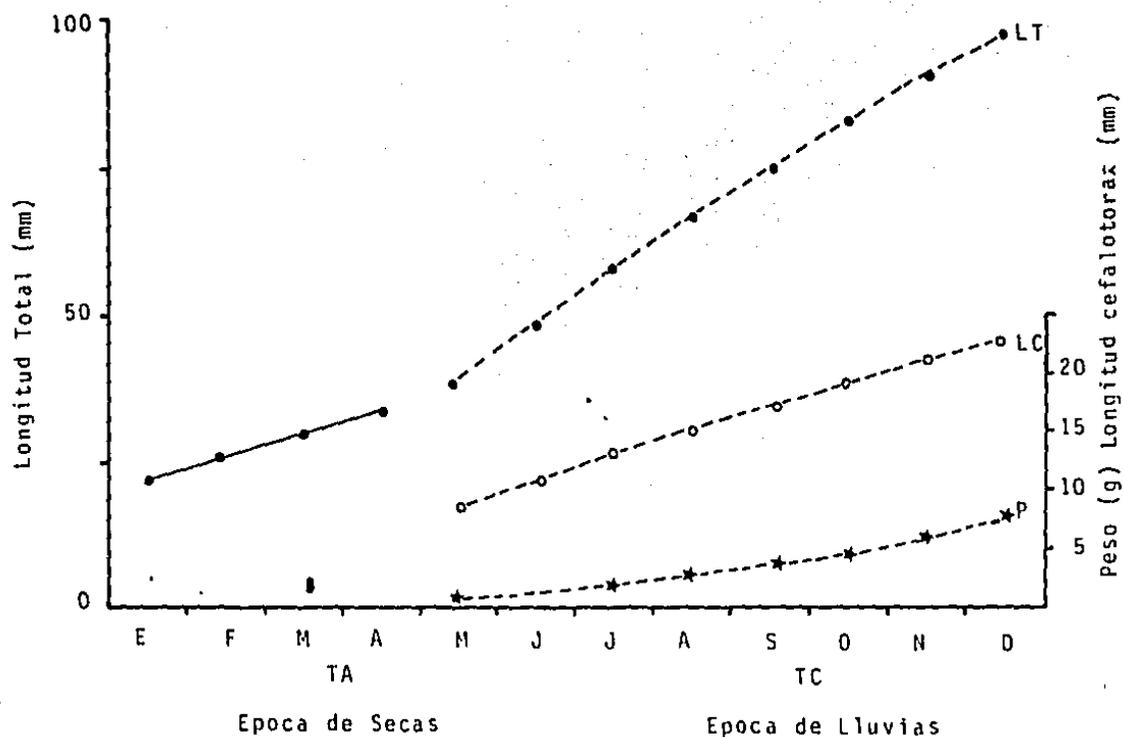
Fig. 31: Relaciones LT-LC de *Penaeus stylirostris* para hembras e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más.
 Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LT= Longitud total

$$1^a$$

$$LT = 217.0 [1 - e^{-0.05842(t+2.3351)}]$$

$$LC = 50.47 [1 - e^{-0.05842(t+2.3351)}]$$

$$PESO = 66.36 [1 - e^{-0.05842(t+2.3351)}]^3$$



Apéndice Fig. 32: Curva de crecimiento en longitud total (LT) y Ponderal para longitud cefalotorax (LC) y Peso (P) para machos, hembras e indeterminados para la 1ª. Línea de *P. californiensis*, según el modelo de Von Bertalanffy durante 2 años (1974 y 1975) en las lagunas de Huizache y Caimanero, línea discontinua, la línea continua representa el crecimiento en longitud total obtenido por regresión lineal.

TC- Tapo cerrado.
TA- Tapo abierto.

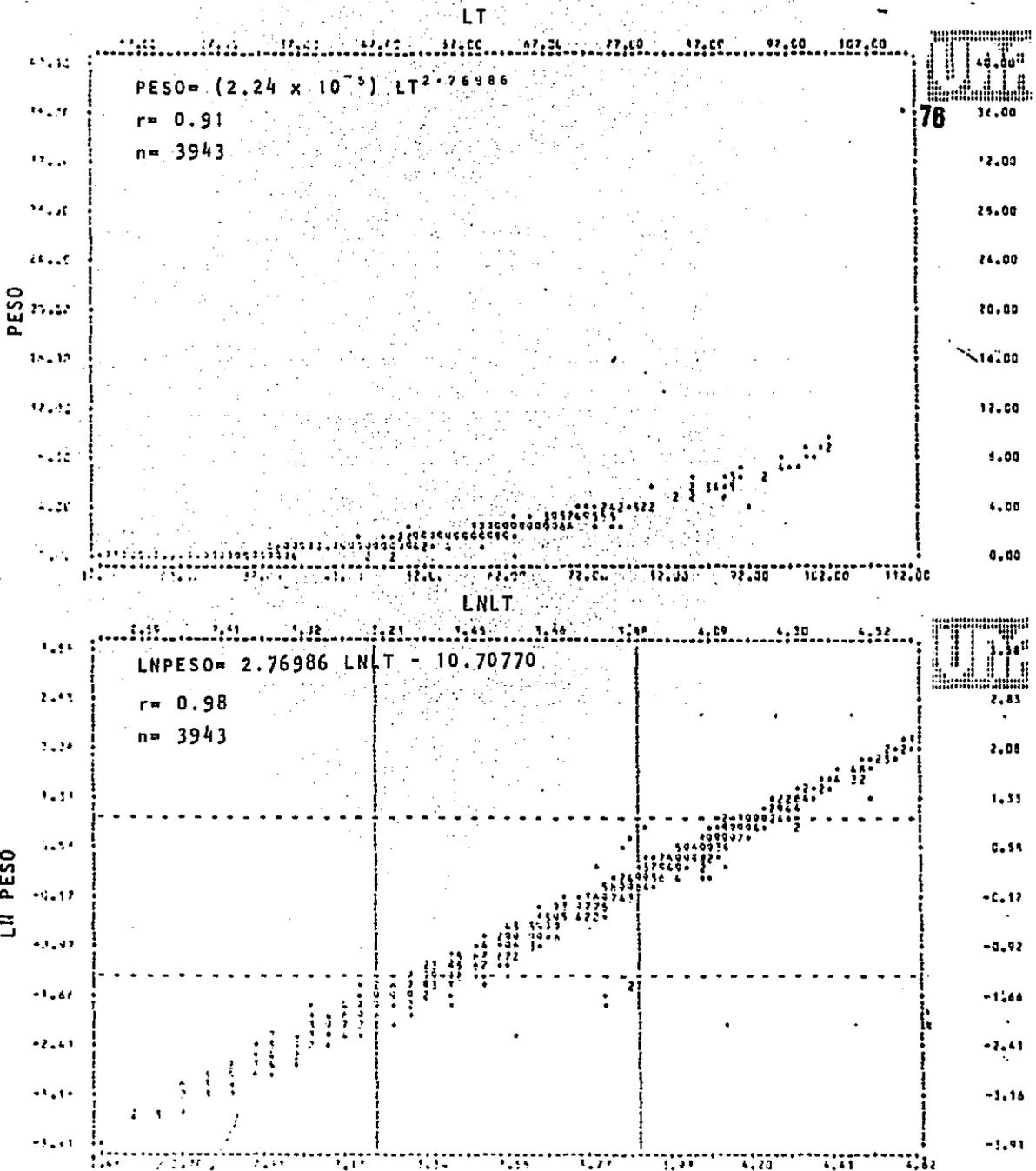


Fig. 33 : Relaciones PESO-LC y LN PESO-LN LC de *Penaeus californiensis* para machos, hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LN= Logaritmo natural

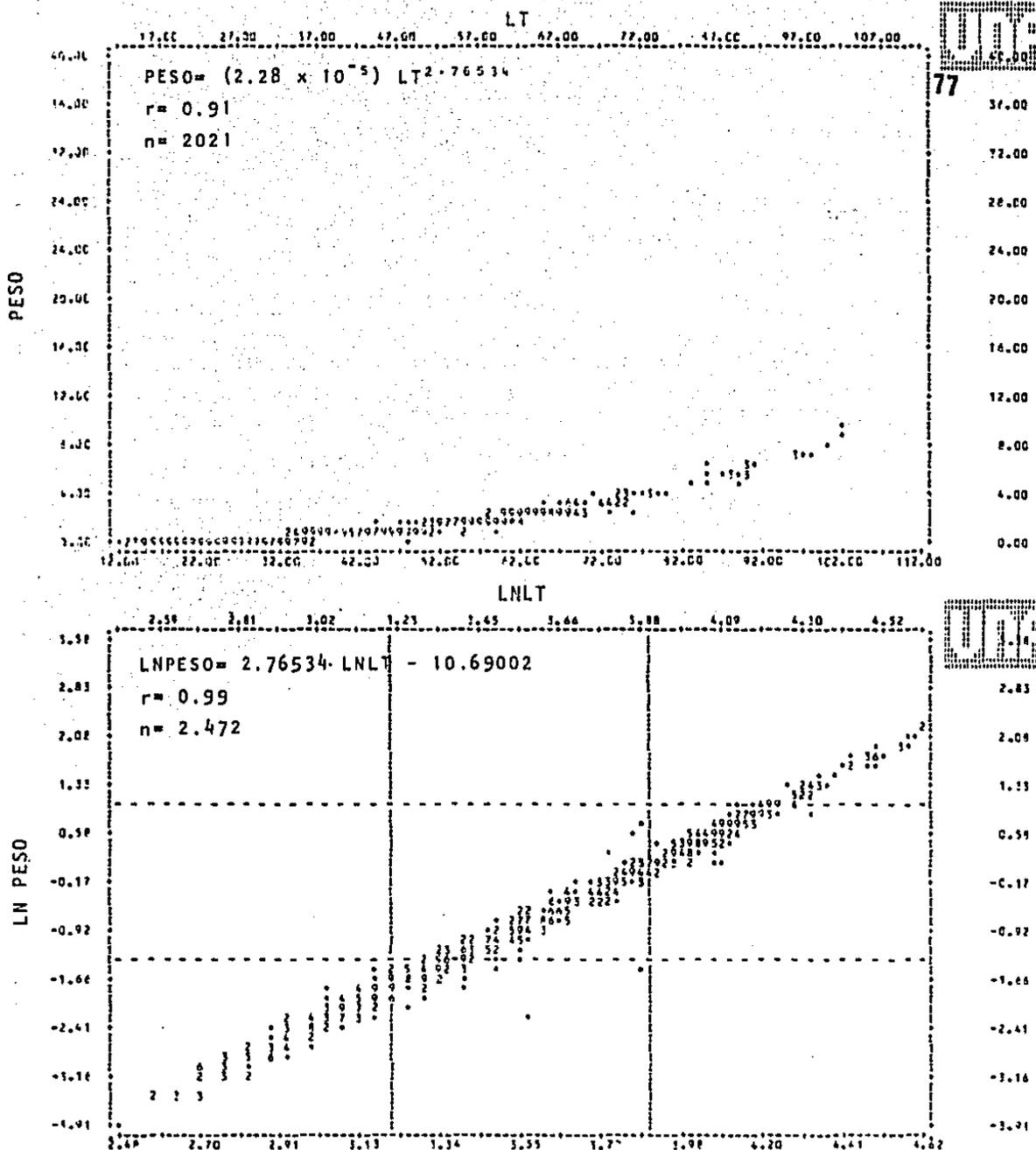


Fig. 34 : Relaciones PESO-LT y LN PESO-LNLT de *Penaeus californiensis* para machos e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LT= Longitud total
LN= Logaritmo natural

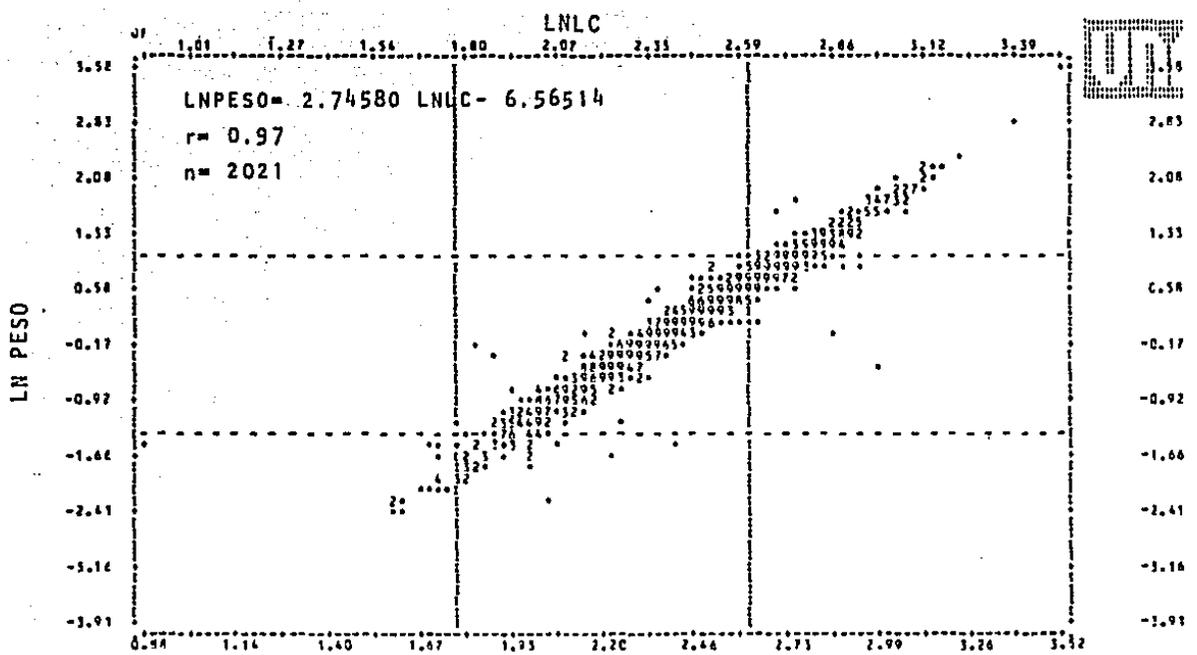


Fig. 35 : Relaciones PESO-LC y LN PESO-LN LC de *Penaeus californiensis* para machos e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Calmanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC = Longitud cefalotórax
 LN = Logaritmo natural

Apéndice

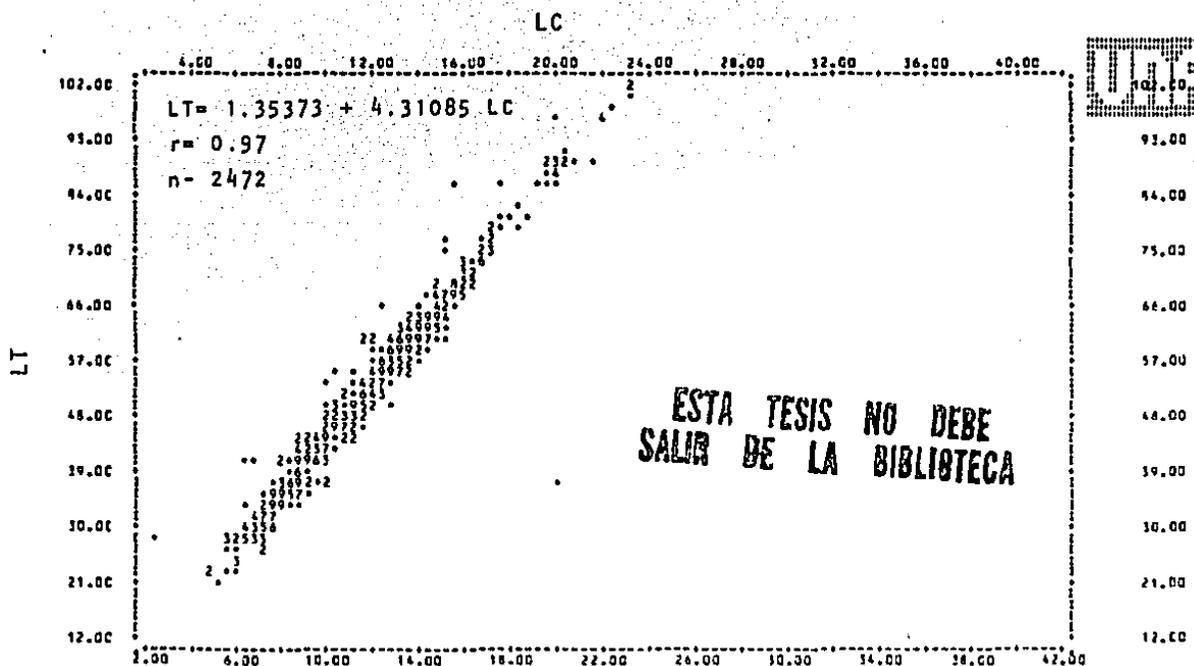


Fig. 36 : Relaciones LT-LC de *Penaeus californiensis* para machos e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LT= Longitud total

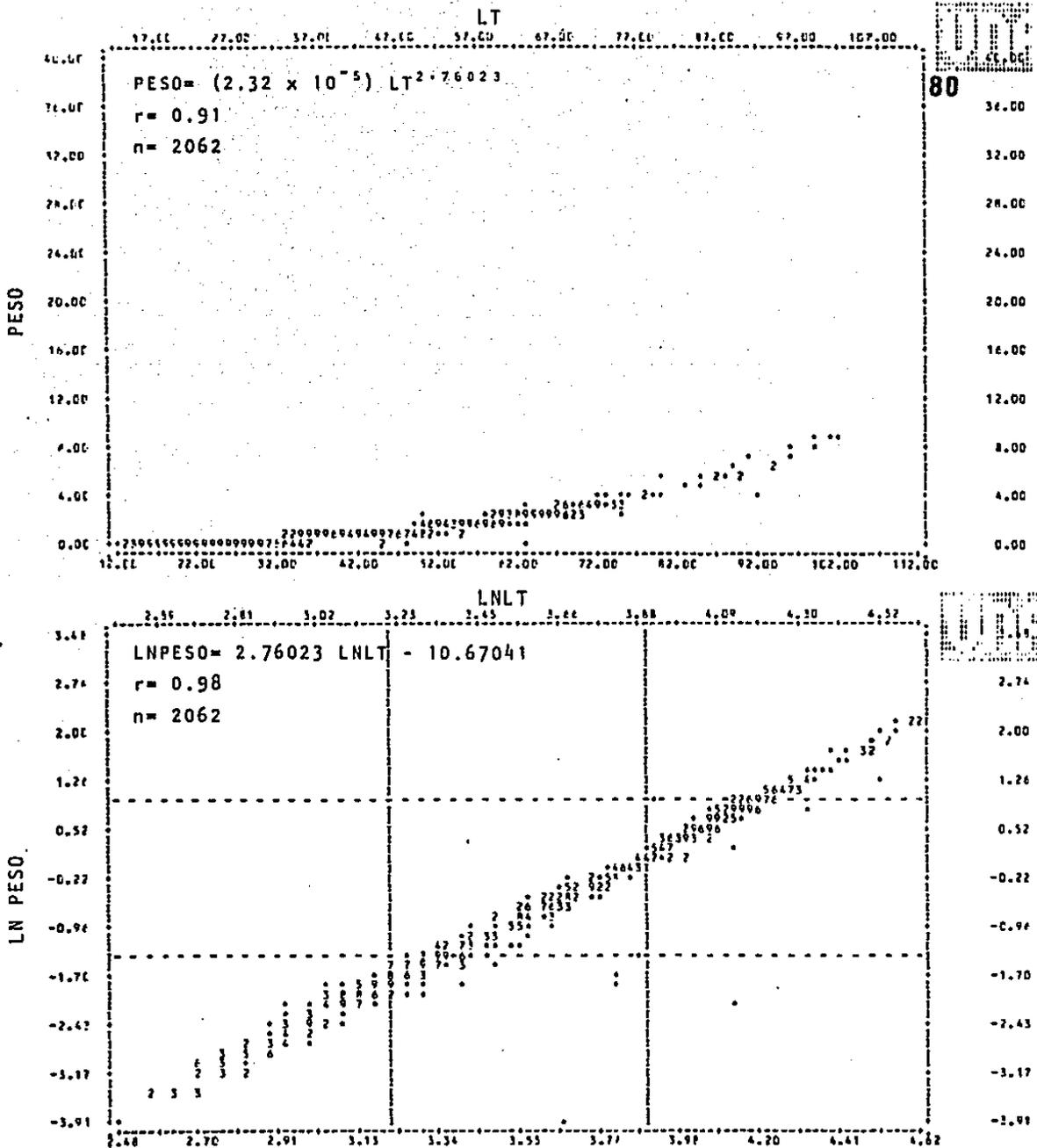


Fig. 37: Relaciones PESO-LT y LN PESO-LNLT de *Penaeus californiensis* para hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LT= Longitud total
LN= Logaritmo natural

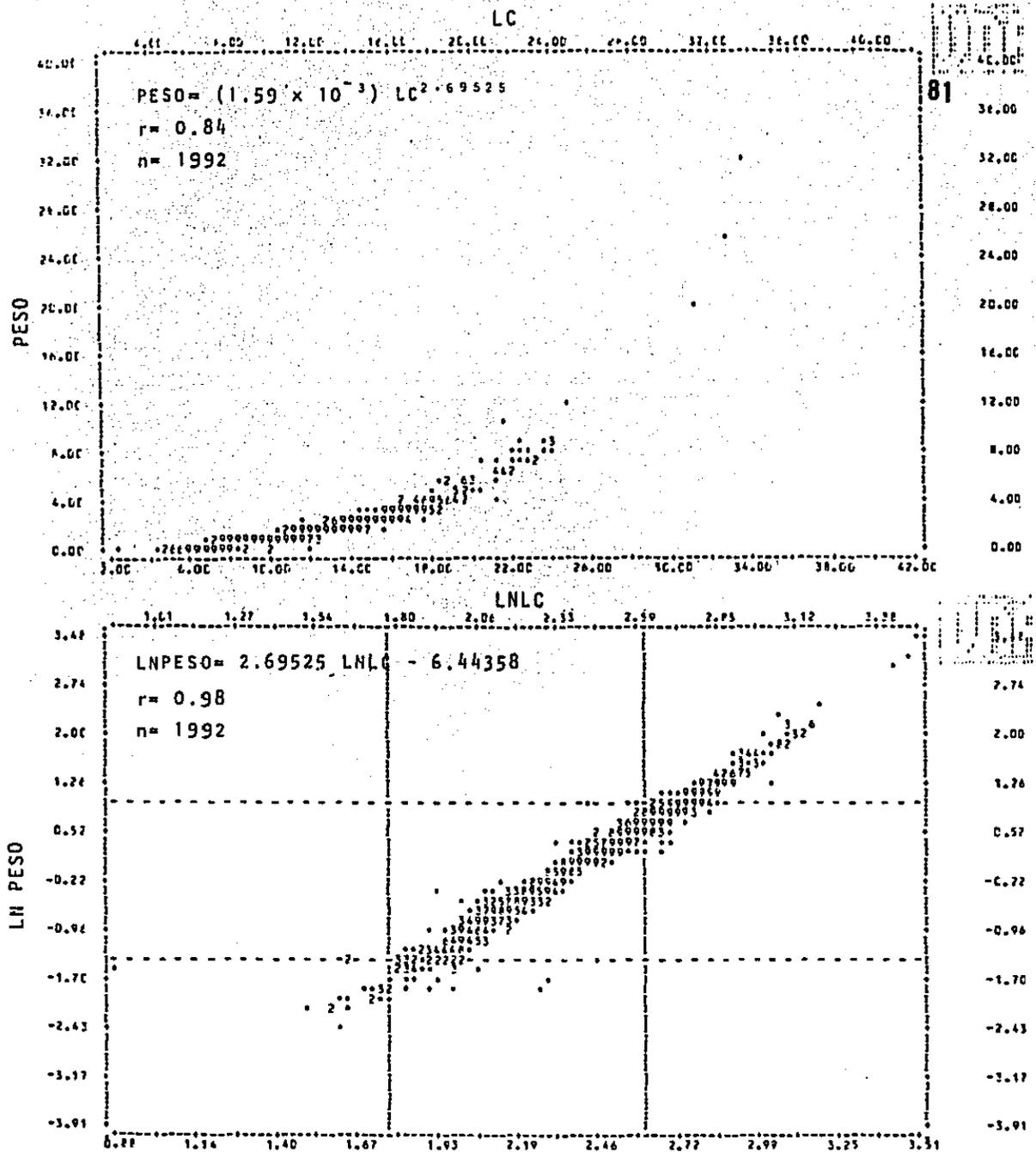


Fig. 38 : Relaciones PESO-LC y LN PESO-LNLC de *Penaeus californiensis* para hembras e indeterminados juntos durante el periodo de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LN= Logaritmo natural

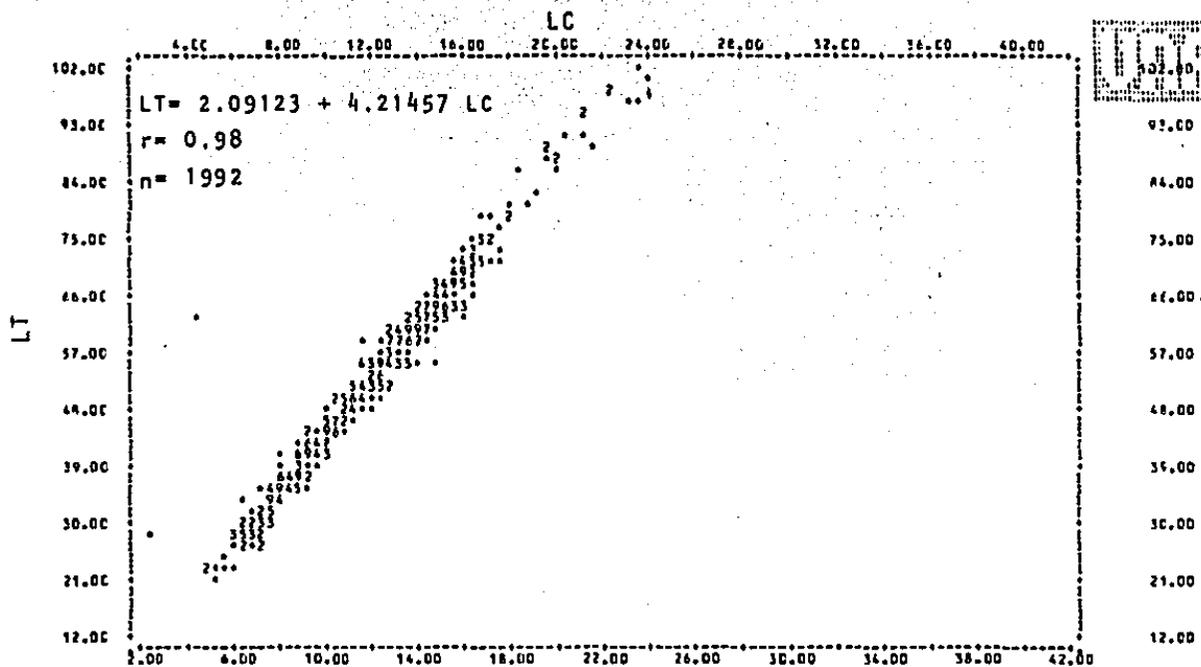


Fig. 39: Relaciones LT-LC de *Penaeus californiensis* para hembras e indeterminados juntos durante el período de marzo de 1974 a diciembre de 1975 en las lagunas de Huizache y Calmanero, Sinaloa. El signo * simboliza un organismo, los números representan el número de organismos en cada punto, el 9 tiene ese valor o más. Donde: LC= Longitud cefalotórax
 LT= Longitud total