



Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios Profesionales
IZTACALA

“ASPECTOS POBLACIONALES DE LA “JAIBA AZUL”

Callinectes sapidus RATHBUN (DECAPODA,
PORTUNIDAE), EN LA LAGUNA DE
TAMIAHUA VERACRUZ, MEX.”

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

Víctor Manuel Martínez Rodríguez



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.

DEDICATORIA

CON HONESTO AMOR, CARIÑO Y ALEGRIA
POR LA IMPORTANCIA QUE REPRESENTA
PARA MI A:

MIS PADRES ALBERTO M. P. Y SOLEDAD R.

MIS HERMANOS ALBERTO Y ENRIQUE

MIS TIOS CARLOS Y MICAELA

CON CARINO A ELIZABETH

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

Al M. en C. Jonathan Franco López, por su infinita paciencia, dirección, supervisión y amplias facilidades en la realización del presente trabajo.

A los revisores biol. Arturo Rocha Ramírez; biol. Agustín - Vargas Vera; M. en C. Enrique Kato Miranda y biol. Sergio - Stanford Camargo, por su tiempo, asesoría y sus conocimientos que hicieron posibles dar el mejor cauce al presente trabajo.

A los biólogos Rafael Chávez López y Carlos Bedia Sanches - por su asesoría en la computadora.

Al M. en C. Ignacio Peñaloza Castro y Biol. Mario A. Fernández Araiza por su apoyo brindado durante mi formación profesional.

A mis amigos por sus votos de ánimos : David, Daniel, Carlos - José de Jesús, Simón, Rosa, Luis, Itzel, Javier y mis primos Juan Carlos y Manuel. También a todos mis compañeros que - siempre me brindaron su apoyo y amistad.

C O N T E N I D O

	Pág.
Resumen	1
Introducción	3
Objetivos	4
Antecedentes	5
Posición Taxonómica	7
Diagnosís	8
Area de Estudio	9
Material y Métodos	12
Resultados	18
Análisis de Resultados	23
Conclusiones	29
Bibliografía	31
Figuras	38
Tablas	64

R E S U M E N

El presente trabajo tiene como finalidad, analizar el comportamiento de las poblaciones de Callinectes sapidus - Rathbun, en la Laguna de Tamiahua, Ver., México, para que de alguna forma se tenga un mejor aprovechamiento de estos recursos en la región.

Para esto se estableció una red de 35 estaciones, las cuales fueron muestreadas con una periodicidad de 40 días. A partir de Invierno de 1985 al Otoño de 1986. Los organismos fueron colectados con chinchorros playeros, fijandose con formaldehído al 10 %, y preservandose en alcohol al 70 %, así mismo se registró la temperatura y salinidad en cada estación. Se obtuvieron las medidas morfométricas, largo y ancho del caparazón, así como el peso total.

En general "la jaiba azul" presenta una distribución amplia en la Laguna, con marcadas abundancias en los márgenes en especial en la Barra de Cabo Rojo. La Primavera y Verano marcan las épocas de mayor abundancia, sobresaliendo los intervalos de tallas de 30 a 39 mm de ancho de caparazón, para el año de 1985.

Para el siguiente año, los valores modales van de 20 a 79 mm de AC, para el período Invierno y Verano, con una disminución de tallas en el Otoño (20 a 50 mm de AC). En ambos años se distinguen dos fases; la primera comprende Invierno y Otoño, con registros de individuos pequeños de 9 a 20 mm de AC, y la segunda, Primavera y Verano con individuos de tallas grandes, de 20 a 120 mm de AC.

En tanto las relaciones morfométricas (LC-AC), se comportan de manera lineal, entre los intervalos de 5 a 70 mm de -

largo de caparazón (LC); en la relación (AC-PT), se observa mayor incremento en peso que en longitud. La talla máxima registrada para 1985 fue 120 mm de AC, con un peso de 124.9 gr. y la mínima de 9 mm de AC, con un peso de 0.1 gr. Para el año de 1986, la talla máxima registrada fue de 118 mm de AC, con un peso de 215.6 gr., y la mínima de 8 mm de AC, con un peso de 0.2 gr. .

Se encontraron 4 clases de edad para los machos, con 3 y 4 clases para las hembras, con longitudes máximas teóricas de 122.8 mm y 96.30 mm de AC, respectivamente, presentando un crecimiento alométrico, con mayor incremento en peso que en longitud.

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

Los cangrejos portúnidos o jaibas como se les conoce en México, son habitantes comunes de las aguas someras, de esteros, bahías y Lagunas costeras (INP, 1984), las podemos encontrar en aguas someras, hasta 35 mts. de profundidad, ocasionalmente 90 mts. (Hart-Fuller, 1979).

En nuestro país la pesca de la jaiba, reviste de gran importancia debido a su aceptación y gran demanda en el mercado nacional, generando fuentes de trabajo para los pescadores que la explotan (Carrasco, 1984) y teniendo importancia tanto a nivel local como regional. (Ruíz, 1971).

Estos organismos representan a un grupo conspicuo que se distribuye a lo largo de las zonas tropicales a templadas del Atlántico Occidental, teniendose el registro de 27 especies presentes en el Golfo de México, las cuales son poco conocidas. (Powers, 1977).

De todas las especies de jaibas, Callinectes sapidus Rathbun, es la de mayor importancia económica (Williams, 1984), ha sido objeto de extensas investigaciones en los Estados Unidos (Churchill, 1919 ; Pearson, 1948 ; Darnell, 1958 ; Pounds, 1961 ; Williams, 1974) y costas del Golfo de México (Fernández, 1974 ; Arreguín, 1975 ; Chávez et.al., 1985 ; García, 1986 ; Rocha, 1986).

En la parte del Atlántico el rango geográfico de la especie se extiende desde Nueva Escocia a Río de la Plata, Argentina, incluyendo el Mar Caribe y el Golfo de México, (Williams, 1974).

Las principales áreas de captura se ubican en los esta-

dos de Tamaulipas y Veracruz, pero existen posibilidades de explotación en muchos otros sistemas lagunares, entre ellos los del Noroeste (Villamar, 1987).

Se tiene el registro de los mayores desembarcos a los 28° en el litoral Norte (Williams, 1974), de tal forma que apoya importantes pesquerías del Atlántico de los Estados Unidos y costas del Golfo de México (van Engel, 1958 ; Rosen, 1967 ; Tagatz, 1968 ; Ruiz, 1971).

La pesquería de la jaiba en nuestro país es típicamente artesanal, la cual requiere de mayor apoyo organizativo y de asistencia tecnológica para incrementar los rendimientos, ya que no se cuenta con registros estadísticos (Villamar, op.cit) y sólo se conocen parcialmente las posibles tendencias y ciclos, desconociendo la existencia de estudios pesqueros sobre ellos. (INP , 1984).

Debido a que las jaibas, representan un potencial pesquero importante, es indispensable la realización de estudios biológicos para tener un aprovechamiento íntegro de estos recursos en la región. Por tal motivo el presente trabajo tiene por objetivos:

- Conocer la distribución y abundancia de Callinectes sapidus Rathbun, en la Laguna de Tamiahua, Veracruz.
- Analizar la composición por tallas y sexos en la población.
- Determinar algunos parámetros del crecimiento, tales como: clases de edad, crecimiento en el tiempo y talla máxima de la especie.

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

En algunos estudios carcinológicos realizados en las costas de los Estados Unidos, encontramos a los realizados por van Engel (1958), el cual estudió en la bahía de Chesapeake - el ciclo de vida de "la jaiba azul" Callinectes sapidus Rathbun, reportando los períodos de ovoposición, patrones migratorios y comportamiento en las épocas de apareamientos. Por su parte Tagatz (1965), encuentra que las mayores abundancias de estos organismos está en relación con las temperaturas altas que - prevalecen en los meses de Primavera y Verano, y en 1968, -- aclara que estos organismos se distribuyen de manera homogé-- nea en la laguna, y afirma que las aguas de mayor salinidad - provocan un efecto directo en el crecimiento de estos organis-- mos, y obtiene que la talla comercial en el río San Juan, -- Florida, es de 120 mm, la cual es alcanzada al año.

Olmi (1983), realiza un estudio, el cual involucra al - sexo, la madurez y la forma del caparazón en la relación peso - ancho, encontrando que tales variables si afectan de manera significativa la morfometría del organismo.

Por su parte Leffler (1972), analiza los efectos de la - temperatura en la relación metabólica en los juveniles de - jaibas de C. sapidus, reportando los rangos óptimos en los - cuales el crecimiento se ve favorecido.

En tanto Williams (1974), hace una compilación del géne-- ro Callinectes, considerando a "la jaiba azul", de la cual -- señala las variaciones morfológicas, claves de identificación, sinónimas, distribuciones geográficas y asociaciones ecológi-- cas. Además existen diversos trabajos acerca de la biología - de la "jaiba azul", entre los que tenemos a los de la bahía - de Chesapeake (Churchill, 1919 ; Pearson, 1948), y en menor - grado en Louisiana (Darnell, 1958) y Texas (Daugherty, 1952 ; Pounds, 1961).

En nuestro país, se mencionan algunos trabajos cuyos reportes comprenden al estado de Veracruz y Campeche, los cuales abordan a la familia Portunidae, dirigida a los organismos de importancia comercial, en especial el género Callinectes.

Fernández (1974), realiza un estudio sobre C. rathbunae, obteniendo 3 clases de edad para esta especie, con un predominio de los machos; además indica que la fecundidad es proporcional a la talla. Reporta una talla máxima de 177 mm.

Arreguín (1975), por su parte reporta los intervalos de salinidad, temperatura y oxígeno para la "jaiba azul", definiendo a esta como una especie euritérmica.

Otras investigaciones sobre la "jaiba azul" abordan aspectos de distribución y crecimiento (Román, 1986 ; Rocha, -- 1986), metabolismo, parasitismo (Chávez, et.al., 1985), ó simplemente reportan su presencia en los estudios sobre la fauna de acompañamiento en el Banco de Campeche (Soto, 1980).

También existen otros estudios, sobre otras especies del género, en los que encontramos a Carrasco (1984), el cuál -- aborda aspectos ecológicos y poblacionales de C. rathbunae ; García (1985), en su trabajo referente a los cangrejos portunidos, reporta a C. similis, indicando su abundancia relativa por intervalo de profundidad, morfometría, crecimiento relativo y fecundidad.

Finalmente Mariano (1986), realizó un estudio sobre los hábitos alimenticios de C. similis, encontrando que a lo largo de su ciclo de vida, cambia en varias ocasiones de nivel trófico.

P O S I C I O N T A X O N O M I C A

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Crustácea

Clase : Malacostraca

Subclase : Eumalacostraca

Superorden : Eucarida

Orden : Decapoda

Suborden : Pleocyemata

Infraorden : Brachyura

Seccion : Brachyrhyncha

Superfamilia : Portunoidea

Familia : Portunidae

Género : Callinectes

Especie : Callinectes sapidus

(según, Williams, 1984)

(Glaessner , 1969)

D I A G N O S I S

Presentan un cuerpo generalmente más ancho que largo, - aplanado en sentido dorso-ventral, teniendo un caparazón duro y deprimido. Presenta dientes frontales triangulares, con inclinaciones mesiales (incorporando un par de dientes rudimentarios submesiales). El area metagástrica es más amplia en su parte posterior, apróximadamente 1.2 veces que el largo, los márgenes anterolaterales son ligeramente arqueados; los dientes anterolaterales son exclusivos de la parte externa del - orbital y la espina lateral obtusa o aguda y ligeramente inclinada hacia adelante. Presenta una superficie lisa, con - gránulos dispersos principalmente sobre el area mesobranquial y parte externa del prepodio y carpo del quelípodo. El ancho de la quela es similar en tamaño a las pinzas prepodiales del brazo principal, ocasionalmente con una curvatura en su parte próximal.

El abdomen y telson del macho aproximadamente alcanzan - la longitud media del esternito torácico IV; el telson es - lanceolado, mucho más largo que ancho, con 6 segmentos en el abdomen, que son distalmente anchos. El abdomen y telson de - la hembra madura, alcanzan aproximadamente la parte media del esternito torácico IV, el telson está ancho en ambos lados, y es triangular, el 5 y 6 segmento abdominal son iguales en - longitud. Los primeros gonopodios del macho son largos, alcanzando más alla de entre la sutura y el esternito torácico - IV y V, pero no excediendo el telson, sinuosamente curvado y divergente en la parte distal. El gonoporo de la hembra es - parabólico en linea externa, con un apéndice en el eje. La - apertura de cada pendiente, desde la superficie o lado mesial es irregularmente redondeada, y linealmente al borde anterior superior. (en Williams, 1984).

A R E A D E E S T U D I O

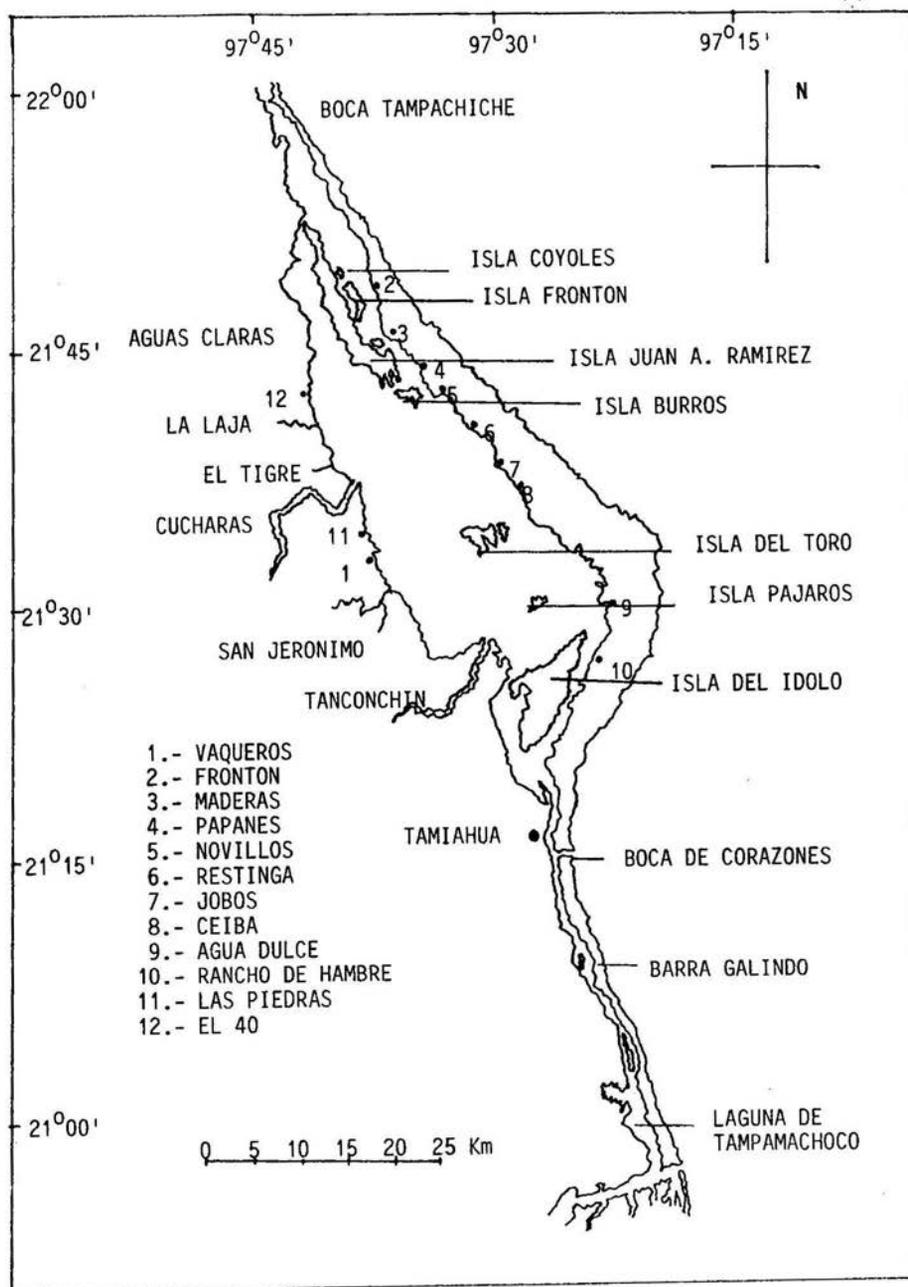
La Laguna de Tamiahua, es la tercera más grande del país por su extensión, mide aproximadamente 826 Km² de superficie, se localiza en la costa del Golfo de México, al Norte del estado de Veracruz, entre los paralelos 21^o 06' y 22^o 00' de latitud Norte y entre los meridianos 97^o 22' y 97^o 46' de longitud Oeste. Al Norte limita con el río Pánuco, al Sur con la Laguna de Tampamachoco, al Este con la Barra de Cabo Rojo y al Oeste con una amplia zona de pastizales, en los cuales se localizan las poblaciones de Ozuluama y Naranjos como las más importantes.

La morfología de la Laguna es irregular, alargada en sentido Norte-Sur, con una longitud de 82 Km desde la Boca de Tampachiche hasta la Boca de Corazones. Mide en su parte más ancha 22 Km.. Se encuentra separada del mar por una barra arenosa de anchura variable llamada Cabo Rojo, la cual tiene una longitud aproximada de 130 Km..

Actualmente presenta dos bocas que la comunican con el mar abierto, la Boca de Corazones situada al sur de la Laguna de origen natural, y la Boca de Tampachiche al Norte, abierta artificialmente en el año de 1970. Recibe el aporte de varios ríos con corrientes que van de Norte a Sur, los cuales forman los esteros al desembocar en la Laguna, siendo los principales la Laja, Cucharas, Tanconchin, San Jerónimo, El Tigre y el de Milpas, los cuales fluyen con mayor caudal en épocas de lluvias. En el interior de la Laguna existen varias islas, de las cuales sobresalen por su tamaño las de Juan A. Ramirez, la del Toro y la del Idolo (mapa 1).

La Laguna se encuentra dentro de una zona tropical lluviosa, con una precipitación anual de 1400 a 1700 mm y -

temperaturas de 25 a 26°C a lo largo del año. Según García - (1970), el clima de ésta región es del tipo A(W2")(W)(i), es- decir, cálido-húmedo, con una época de secas larga y una - - época lluviosa en el Verano. Debido a estas condiciones la - vegetación circundante a la Laguna y a la establecida en las en las islas, ya sea de pantanos, marismas o de tierra firme, sobresale la vegetación de manglar ampliamente distribuida y representada por: mangle rojo (Rizophora mangle), mangle - negro (Avicennia nitida), mangle blanco (Leguncularia racemo- sa), y el mangle botóncillo (Conocarpus erectus). Además son - significativos el palmar Scholeo sp, la selva mediana que tie ne como especie común a Brosinum allicastrum, y otras espe- cies como Bursea simarubia y Byrsenina Crassifolia(SARH,1981).



Mapa 1.- Localización y toponimia de la Laguna de Tamiahua, Ver.

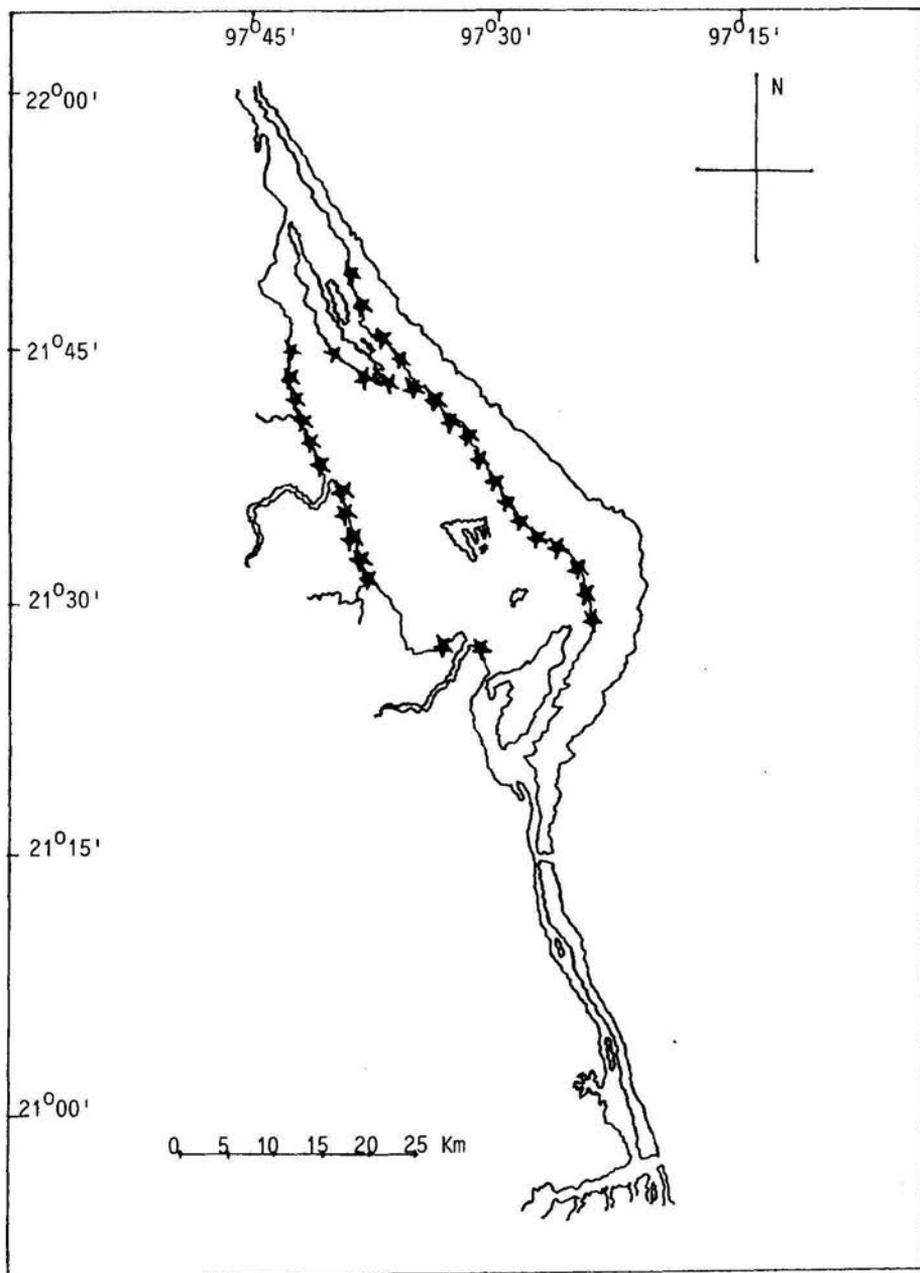
M A T E R I A L Y M E T O D O S

El material para la realización del presente estudio se - -
obtuvo de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, através de mues- -
treos efectuados con una periodicidad de 40 días.

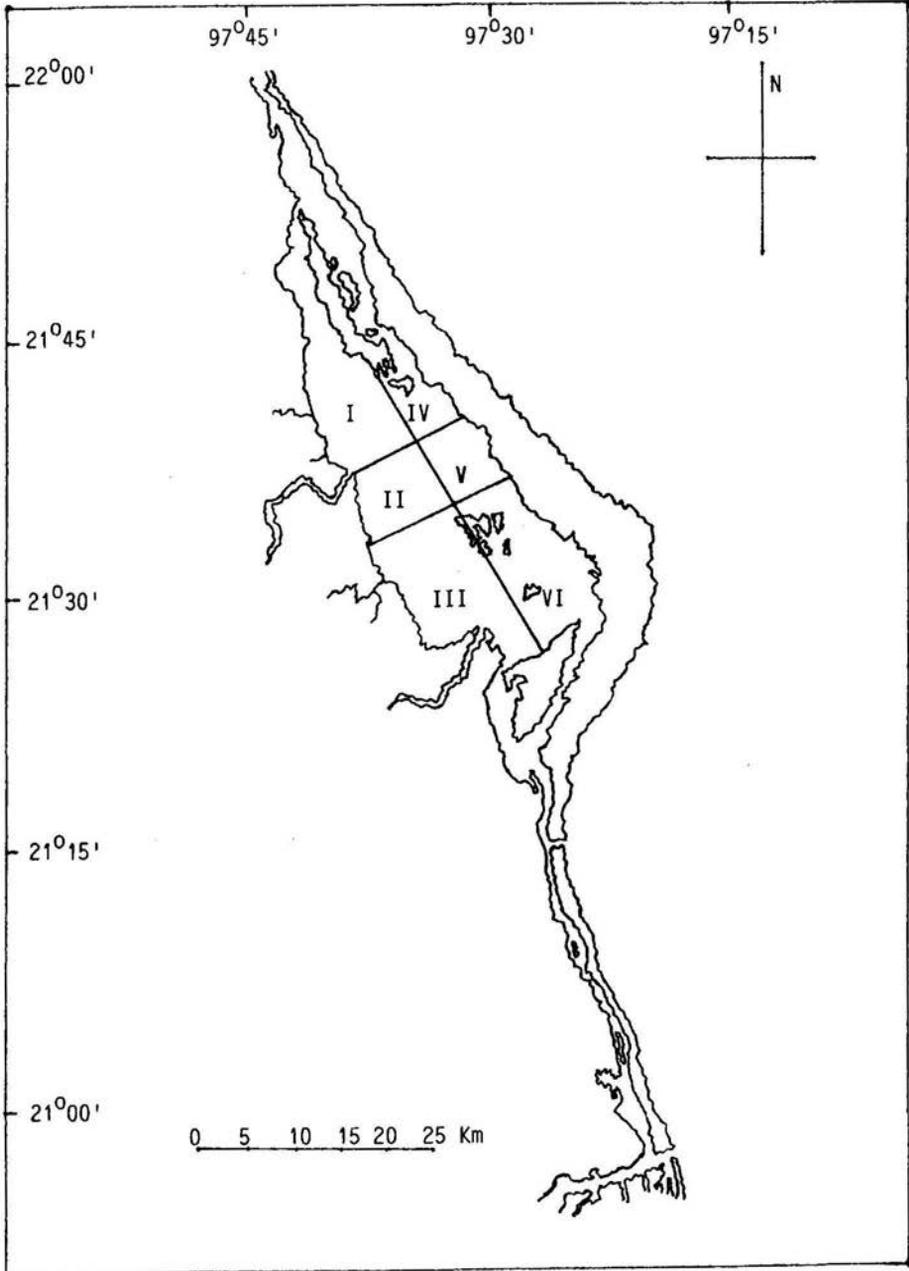
Se trabajaron los organismos colectados durante el In-
vierno de 1985 al Otoño de 1986. Para tal estudio se ubicaron
35 estaciones, distribuidas en los márgenes del sistema, la -
cual comprende, de la parte Norte de la isla Juan A. Ramírez
a la porción Norte de la isla del Idolo (mapa 2). También se
realizó la delimitación de zonas de manera arbitraria, deno-
minadas areas estadísticas (AE) (mapa 3), para el estudio de
distribución y abundancia. Esto se basó en lo reportado por
Miranda (1987), la cual ubica tres grandes zonas de temperatu-
ras y salinidades, dividiendo esto a su vez en 6 zonas, para
nuestro estudio, para la comparación de la barra, con la par-
te continental. Para la realización de los muestreos se utili-
zaron dos chinchorros playeros con las siguientes dimensiones
uno de 50 mts. de largo, 3 mts. de altura y una luz de malla
de 0.632 cm., el otro de 40 mts. de largo, 2.5 mts. de altura,
con una luz de malla de 2.53 cm. . En cada estación se regis-
tró la temperatura y salinidad, la primera con un termómetro
de mercurio graduado de -10 a 100°C, y la segunda con un -
salinómetro de inducción YSI, modelo 33.

Los ejemplares colectados se fijaron con formaldehído -
al 10 % y fueron colocados en bolsas de polietileno debida-
mente etiquetadas, con fecha y número de estación, posterior-
mente se trasladaron al laboratorio, en donde fueron identifi-
cados de acuerdo a los criterios de Fischer (1978) y Williams
(1974).

En el laboratorio las jaibas fueron lavadas con agua -



Mapa 2. Localización de las estaciones de muestreo para 1985-1986



Mapa 3. Localización de las áreas estadísticas para 1985-1986

dulce y preservadas en alcohol etílico al 70 %. De cada ejemplar se obtuvo la siguiente información:

- a).- Ancho del caparazón (AC): Se realizó en la base de las espinas laterales, esto con la ayuda de un vernier de precisión 1.0 mm.
- b).- Longitud total del caparazón (LC): Esta se efectuó desde el punto inmediato del rostro, hasta arriba del primer segmento del abdomen.
- c).- Peso total (PT): Se determinó con una balanza granataria marca Ohaus, con 0.1 de aproximación y capacidad de 2610 gr.
- d).- Sexo y madurez: Esto dependiendo de la forma del abdomen y el telson (Williams, 1974).

Con el fin de analizar los datos morfométricos, así como también estimar el crecimiento relativo de la "jaiba azul" - Callinectes sapidus Rathbun, se procedió de la siguiente manera:

Relación LARGO-ANCHO.- Para determinar esto, los datos fueron obtenidos en sexos separados y en la población total, los cuales se ajustaron mediante regresiones logarítmicas, cuya fórmula corresponde a $Y=ax^b$ donde:

Y= Ancho en milímetros

X= Largo en milímetros

a y b son constantes de la ecuación. Para corroborar esto se realizaron análisis de residuos y la prueba del error estándar (Draper, 1981).

Relación PESO-ANCHO.- Los valores observados en machos y hembras se ajustaron a una regresión logarítmica, cuya fórmula corresponde a $P=aL^b$ donde:

P= Peso en gramos

L= Ancho en milímetros

donde "a" denota el factor de condición, indicando cambios relativos de peso, y "b" el tipo de crecimiento, si su valor es cercano a 3 se infiere un crecimiento Isométrico, si no es - Alométrico. Se aplicó la prueba de "t" (Daniel, 1977) para determinar el tipo de crecimiento que presenta la "jaiba azul".

Para determinar las clases de edad, se utilizó el método de Cassie (1954), para ello, los datos de frecuencia acumulada de los ejemplares machos y hembras se virtieron independientemente en papel de probabilidad, en la figura resultante la sobreposición de las clases de edad presentes se localiza mediante un incremento súbito y temporal de la pendiente, el valor medio de cada clase de edad presente se determina promediando cada par de valores en los que la pendiente cambia - - bruscamente. Esto se realizó de manera puntual, tomando a el mes de Mayo para ambos años, ya que presentó la mayor abundancia de organismos.

La longitud máxima teórica, para cada sexo, se obtuvo -- mediante la ecuación transformada de Ford-Walford, el punto - en que la línea de regresión corta la bisectriz es el valor - calculado de $L_{m\acute{a}x}$ (Bozada, 1987).

El análisis de crecimiento se obtuvo para cada sexo, mediante la aplicación de la ecuación de von Bertalanffy (1938) cuya representación es la siguiente:

$$\text{En longitud} \quad L_t = L_{m\acute{a}x} (1 - e^{-k(t - t_0)})$$

Donde:

L_t = longitud a un tiempo determinado.

$L_{m\acute{a}x}$ = longitud máxima teórica que alcanza el organismo.

k = tasa de crecimiento, el cual es proporcional al índice metabólico del individuo.

t = un tiempo dado.

t_0 = tiempo en que la longitud es cero.

$$\text{En peso} \quad W_t = W_{\text{máx}} (1 - e^{-k(t - t_0)})^b$$

Donde:

W_t = peso a un tiempo determinado.

$W_{\text{máx}}$ = peso máximo promedio que alcanza el organismo.

k = tasa de crecimiento, el cual es proporcional al índice metabólico del individuo.

t = un tiempo dado.

t_0 = tiempo en que el peso teóricamente debe ser cero.

b = exponente de la relación peso-longitud.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

En general la distribución de Callinectes sapidus Rathbun, - dentro de la Laguna es Homogénea, aún cuando las mayores - abundancias se presentan cerca de la barra de Cabo Rojo, y en los extremos, es decir en el AE (I,IV) y (III,VI), (mapa 3). Se colectó un total de 1672 organismos para 1985, y 898 organismos para 1986.. posiblemente la abundancias en estas zonas se debe a la influencia del medio marino.

VARIACION ESPACIAL

Espacialmente la mayor abundancia relativa para 1985 se registró en el AE IV, correspondiendo con el 39.0 % de la captura total anual, con una temperatura media de 26.7⁰C y una salinidad de 19.9 o/oo. Para el siguiente año la mayor abundancia - relativa registrada fue de 59.6 %, correspondiendo a el AE - IV, con una temperatura media de 24.3⁰C, y una salinidad de - 27.7 o/oo (Fig. 26; Tabla 1).

VARIACION ESTACIONAL

En Invierno de 1985 la captura representa el 25.8 % de abundancia relativa, a la captura total anual, correspondiendo el 13.8 % a machos, y el 12 % a hembras (Fig. 1 y 2), con predominio de organismos juveniles. Esto se presentó con una temperatura media de 20⁰C, y una salinidad de 15 o/oo (Fig. 26).

La Primavera del mismo año representó el 74.1 % de abundancia relativa de la captura total anual, al cual los machos aportan el 34.8 %, y las hembras el 39.8 % (Fig. 1 y 2), también se presenta un predominio de organismos juveniles. Las temperaturas media fueron de 20⁰C, y una salinidad de 22 o/oo - (Fig. 26).

Para el Invierno del siguiente año (1986), la captura representó el 33.7 % de abundancia relativa, a la captura total anual, con el 14.7 % para los machos, y el 19 % para las hembras (Fig. 1 y 2). La temperatura media fué de 23°C, y una salinidad de 21.4 o/oo (Fig. 26), cabe señalar que el 100 % de los organismos capturados fueron juveniles.

La Primavera representó el 27.2 % de abundancia relativa, de la cual, el 14.0 % corresponde a los machos, y el 13.2 % a las hembras (Fig. 1 y 2). El predominio de organismos juveniles persiste, y la temperatura media fué de 28.1°C, y una salinidad de 30.2 o/oo (Fig. 26).

Para el Verano la captura fué de 25.3 %, de abundancia relativa, de la cual los machos aportan el 11.5 %, y las hembras el 13.8 % (Fig. 1 y 2). Los parámetros tienen un comportamiento similar a la época anterior, es decir, temperaturas altas (29.6°C), y salinidades elevadas (31 o/oo). (Fig. 26).

En Otoño la captura representa el 13.5 %, de abundancia relativa, de la cual el 4.7 % corresponde a los machos, y el 8.8 % a las hembras (Fig. 1 y 2). La temperatura media fué de 15.4°C, y una salinidad de 26.8 o/oo (Fig. 26). En este periodo se registró a un solo organismo adulto.

DISTRIBUCION ESTACIONAL DE TALLAS

En términos generales para el año de 1985, se presenta un marcado predominio de las tallas de 30 a 39 mm de AC, tanto para el Invierno, como para la Primavera del mismo año. En este año la captura estuvo compuesta por individuos con tallas que van desde los 9 mm de AC, hasta los 120 mm de AC, la talla de 9 mm de AC se registró en Invierno, y se capturó en la estación biológica 2, correspondiendo a una hembra. El organismo de 120 mm de AC, se registró en la Primavera, y se capturó en

la estación biológica de Jobos (Fig. 3 y 4; Tabla 2).

Para el año de 1986 los puntos modales varían de acuerdo a la estación del año, así tenemos que para el Invierno, las tallas predominantes son de 20 a 29 mm de AC, para la Primavera de 40 a 49 mm de AC, para el Verano de 70 a 79 mm de AC, y finalmente el Otoño, presenta un amplio rango de tallas que van desde 20 a 50 mm de AC (Fig. 5,6,7 y 8).

RELACION LARGO-ANCHO

Es notorio que en esta relación morfométrica, se contempla una tendencia de tipo lineal entre estas dos variables, y este comportamiento debe ser válido solamente para las longitudes (LC) de 5 a 70 mm (Fig. 9 a 14), ya que posteriormente -- debe cambiar a una forma logarítmica, que representaría al crecimiento alométrico de los portúnidos, es decir, con incrementos desiguales de sus partes.

RELACION ANCHO-PESO

Aquí se obtiene la forma típica del crecimiento en peso, que es una curva potencial, con mayores incrementos en peso que en longitud. La talla máxima registrada para Callinectes sapidus Rathbun, se capturó en Primavera de 1985, con 120 mm de AC, y un peso de 124.9 gr., y la talla mínima fué de 9 mm de AC, con un peso de 0.1 gr. y se capturó en Invierno (Fig. 15 y 16; Tabla 2).

Para 1986, el organismo más grande se capturó en Otoño con 118 mm de AC, y un peso de 215.6 gr., y el más pequeño se registró en el Invierno con 8 mm de AC, y un peso de 0.2 gr. (Fig. 17 y 18; Tabla 3).

ANALISIS DEL CRECIMIENTO

Las clases de edad determinadas en la población según el método de Cassie (1954), fueron las siguientes:

Para el año de 1985 se presentan cuatro clases de edad -

para los machos, para la clase I, comprende a las tallas de 10 a 70 mm de AC, para la clase II, de 70 a 100 mm de AC, para la clase III, de 100 a 110 mm de AC, y finalmente la clase de edad IV, cuyas tallas oscilan entre 110 a 120 mm de AC (Fig. 19).

Por su parte las hembras presentan tres clases de edad, la primera clase compuesta por organismos de 10 a 60 mm de AC la segunda clase comprende de 60 a 80 mm de AC, y la tercera clase a los organismos de 80 a 90 mm de AC (Fig. 20).

Para el año de 1986, las clases de edad determinadas -- para los machos, se presenta el mismo patrón que el año anterior encontrándose las cuatro clases de edad en los mismos intervalos de tallas (Fig. 21). Por su parte las hembras presentan cuatro clases de edad, la primera corresponde a los individuos cuyas tallas van de 10 a 70 mm de AC, la segunda clase de 70 a 80 mm de AC, la tercera clase de 80 a 90 mm de AC, y la cuarta clase, con tallas que van de 90 a 100 mm de AC (Fig. 22).

Al determinar la longitud máxima teórica mediante el modelo de Ford-Walford, se obtuvo que para 1985 los machos alcanzan una $L_{m\acute{a}x} = 122.8$ mm de AC, y las hembras una $L_{m\acute{a}x} = 96.3$ mm de AC. Para el año siguiente los machos presentan una $L_{m\acute{a}x} = 122.8$ mm de AC, y las hembras una $L_{m\acute{a}x} = 97.4$ mm de AC (Fig. 23).

La constante de crecimiento (k), y el crecimiento inicial (t_0), para ambos sexos fueron:

Para 1985, $k = -0.7826$; $t_0 = 0.5020$; y $k = -0.8472$; $t_0 = 0.4659$ para machos y hembras respectivamente.

Para 1986, $K = -0.7826$; $t_0 = 0.5020$; para machos y $k = -1.0143$, $t_0 = 0.5832$ para hembras.

El modelo de von Bertalanffy (1938), en longitud indica

que en los primeros cinco años, tanto los machos como las - - hembras presentan un incremento rápido, pero a partir de la - clase de edad seis, el incremento corporal disminuye, hasta - alcanzar una asíntota, este comportamiento se presentó en - ambos años (Fig. 24).

Este modelo aplicado en peso indica que los machos tienen, incrementos rápidos en peso en las primeras seis edades, donde a partir de ésta, comienza a disminuir su incremento - corporal, y tiende a comportarse de manera asintótica.

En tanto las hembras en las primeras cuatro edades, este incremento rápido se manifiesta, seguida de un comportamiento asintótico. Cabe señalar que estos comportamientos se presentaron en ambos años (Fig. 25).

En base a los resultados obtenidos, se realizaron los siguientes análisis de forma común, para ambos años, ya que no se encontraron diferencias muy marcadas en los parámetros de estudio, y algunas inferencias se toman de manera general.

La mayor incidencia de organismos juveniles ocurren, en las áreas estadísticas III y IV (mapa 3), lo cuál parece estar determinado por el tipo de sustrato y las altas salinidades, en primera esta incidencia puede deberse a que en estas zonas predominan las áreas arenosas, las cuales son utilizadas por los portúnidos para enterrarse y evitar la depredación o simplemente para evitar las artes de pesca. Por otra parte su alimento, los peces, moluscos y crustáceos, también tienen afinidad por estos sitios, y al parecer se establece la relación trófica depredador-presa. La dominancia de organismos juveniles en estas áreas, puede atribuirse a que son sitios cercanos a las bocas, y posiblemente se encuentren en tránsito hacia sitios de menor salinidad, y de acuerdo con Tagatz (1969) las formas pequeñas son siempre de salinidades altas, y por lo tanto tienen que trasladarse a sitios de salinidades bajas para que actúe de manera inverza con la talla. Estos registros son similares a los reportados por Román (1986), el cual obtiene que los mayores volúmenes de captura en relación a los sitios de colecta fueron las estaciones cercanas a la boca.

Espacialmente la tendencia de estos organismos de agruparse hacia las barras parece deberse a varios factores, como son aguas someras, presencia de vegetación sumergida y cierta estabilidad en la temperatura y salinidad, estos en su conjunto interactúan de manera positiva, así tenemos que la vegetación y las salinidades altas, son sitios de preferencia para ciertos peneídos (Rocha, 1986), los cuales sirven de alimento a -

las jaibas, además los portúnidos utilizan a la vegetación para evitar las temperaturas extremas en caso de presentarse y el exceso de depredación, este hecho resalta debido a que se encontraron jaibas "suaves" o recién mudadas en tales zonas. Estos puntos son compatibles por los obtenidos por Darnell (1958) y Carrasco (1984).

La abundancia estacional para 1985, se relaciona directamente con las temperaturas y salinidades altas (Fig. 26), las cuales prevalecen en la Primavera, registrandose ésta como la época de mayor abundancia, y presencia de organismos grandes (Fig. 1; Tabla 2), estos a su vez tienen influencia de las temperaturas altas los cuales vuelven al organismo hiperactivo y éste compensará su gasto energético con una mayor alimentación, para la cual es la época ideal. Las abundancias registradas coinciden con los estudios de Tagatz (1965), quien afirma que las abundancias de Callinectes sapidus esta en relación con las temperaturas altas, las cuales prevalecen en la Primavera y el Verano.

Para el siguiente año las mayores capturas son compartidas por las estaciones de Invierno, Primavera y Verano (Fig.1) en los cuales se observan cambios amplios de temperatura y salinidad (Fig. 26), con lo cual se define al organismo, como -- una especie euritérmica y eurihalina respectivamente, tal como la define Arreguín (1975).

El Invierno y Otoño se caracterizan por presentar organismos menores a los 20 mm de AC, con temperaturas y salinidades bajas (Fig. 26; Tabla 2). Por una parte la disminución en la temperatura provoca una etapa pasiva en las jaibas, lo cual desacelera el crecimiento van Engel (1958), y otra causa de la presencia de organismos pequeños, puede deberse a que son etapas en los cuales el organismo se reproduce, y es común obser-

var de Marzo a Abril hembras grávidas en las bocas (Tagatz, - 1968), por lo cual se sugiere que la gran incidencia de tallas pequeñas, se debe a que son organismos que provienen de las zonas costeras donde han pasado los primeros estadios de su ciclo de vida.

Para la Primavera y el Verano, se conservan los altos valores de abundancia (Fig. 1), en los cuales aparecen organismos adultos (Tabla 2), con registros de salinidades y temperaturas altas. Al parecer la abundancia suele ser un reflejo, de los parámetros elevados, y la gran disponibilidad de alimento. Por su parte el registro de adultos (principalmente machos) se atribuye al proceso de apareamiento, y la ausencia de hembras a la posible migración de estas al mar con anterioridad a los machos. Estos puntos son compatibles con los de Tagatz (op cit), el cual reporta estas dos épocas de desove para Callinectes sapidus, en tanto Williams (1974) y Cargo (1958), mencionan que el proceso de migración se realiza en Primavera y Verano abedeciendo a un gradiente de salinidad mayor. Estas épocas de desove son apoyados por los datos obtenidos por Cruz (Rocha, 1986), el cual reporta que las mayores abundancias de larvas zoeas y megalopas ocurren con mayor frecuencia durante la Primavera y Verano en La Laguna.

El crecimiento relativo lineal obtenido, demuestra que sólo es válido para ciertos intervalos de tallas, de la relación Largo-Ancho de Caparazón (Figs. 9 a 14), ya que los resultados obtenidos por el coeficiente de variación residual y la prueba del error estandar se inclinan hacia un modelo potencial (Tabla 4).

Por su parte el crecimiento exhibe diferentes respuestas a los cambios extrínsecos e intrínsecos, por lo que la relación morfométrica disminuye al incrementar la talla, este comportamiento es similar a los estudios hechos por Tagatz (1969),

Paul (1985). Por otra parte, la presencia de un dimorfismo morfométrico, en la cual la hembra representa la talla menor, - - puede deberse a diversas causas, por ejemplo Hartnoll (1985), - lo atribuye al periodo intermuda, que repercute en un incremento menor de talla, Porter (Tagatz, 1968), a el nivel de concentración de sal a la cual se encuentra el organismo, o a la etapa de muda que tiene efecto en la talla final, Tagatz (op cit), Williams (1974) y Gray y Newcombe (1938).

El tipo de crecimiento que presenta Callinectes sapidus -- Rathbun, en la Laguna es alométrico, el cual se obtuvo de la - relación $P=aL^b$, debido a que el parámetro "b" es significativamente menor a 3 ($P<0.05$) que es el valor teórico esperado, y como consecuencia de ello, el peso específico debe variar en - función del tamaño del individuo, ésta alometría es similar a - lo reportado por Fernández (1974), Carrasco (1984), para Callinectes rathbunae, y García (1985) para C. similis, con la diferencia de que C. sapidus Rathbun, presenta en adultos Heterogonía negativa, Gray y Newcombe (1938), Newcombe (1948), Hartnoll (1982) y Botsford (1985).

Las diferencias de pesos registradas para los organismos - de ambos sexos (Tabla 3), probablemente se relacione según - - García (1988), a las diferencias en los sitios de captura, condiciones ambientales, sexo y ciclo ecdisial, éste último juega un papel importante en el peso del organismo, ya que éste al estar próxima a la etapa de ecdisis, tienen que ingerir una mayor cantidad de agua, lo cual incrementa su peso. Esta observación es compatible con Cadman (1985). Otras causas en las diferencias de peso pueden ser las ornamentaciones y grandes espinas - laterales, Newcombe (1949), Tagatz (1965) y Olmi (1983), o simplemente a la muda de la pubertad, que usualmente marca un incremento en el nivel de alometría, frecuentemente acompañado - por un nivel en el incremento de talla de la quela en los machos, Hartnoll (1982).

En la Laguna se encontraron 4 clases de edad para los machos, con una variación de 3 y 4 para hembras (Fig. 19 a 22; - Tabla 6), aún cuando esta no tuvo efecto significativo en la - longitud máxima teórica, si se comporta como una alometría de tallas, Hartnoll (op cit) en la cual los individuos con diferentes tallas llegan a un solo instar, además es notorio que - el mayor número de organismos, los encontramos en las primeras edades, y conforme incrementa las edades van disminuyendo, es probable que este comportamiento se relacione a los procesos de migración en las etapas de pre-adultos. Las edades obtenidas - son similares a los trabajos realizados para Callinectes rathbunae por Fernández (1974) y Carrasco (1984).

Una vez determinadas las constantes de crecimiento (k), y el crecimiento inicial (t_0), son relativamente mayores en las hembras (Tabla 7), esta característica es reconocida por - - García (1988), para C. similis y parece relacionarse con temperaturas y salinidades altas, los cuales tienen efectos en el -- crecimiento, ya que el incremento de talla por muda será mayor, tal como lo afirman Tagatz (1969) y Leffler (1972), o puede deberse según Williams (1965) a los procesos fisiológicos, por -- los cuales atraviesan las hembras, como respuesta a la estrategia reproductiva, para incorporar nuevos individuos a la población.

Los valores encontrados de longitud máxima teórica de - - 122.8 mm para machos, y 97.6 mm para hembras (Fig. 23), son inferiores a los reportados por Williams (1974) para el medio - - marino, pero se tiene que tomar en consideración que los sistemas estuarinos, son sitios de desarrollo de muchos organismos marinos, dentro de los cuales se encuentran los portúnidos.

A pesar que la talla máxima teórica alcanzada por Callinectes sapidus Rathbun, en la Laguna es inferior a lo reportado - Fernández (1974), y Carrasco (1984) para Callinectes rathbunae,

los índices de crecimiento t_0 y k son mayores (Tabla 7), lo cual sugiere que la "jaiba azul" C. *sapidus* Rathbun, alcanza mayores tallas dentro del género (Paul, 1985).

Es notable la disminución en el incremento de talla a través del tiempo (Fig. 24 y 25), que de acuerdo con Paul (1985), es característico de muchas especies de jaibas. esto puede atribuirse al hecho de que el crecimiento es un proceso discontinuo, el cual se encuentra separado por periodos de mudas e intermudas, que al parecer son afectados por los parámetros ambientales, y por lo tanto se tiene una talla menor en las hembras, porque la muda de la pubertad es la misma que la muda terminal, y esta se ve acelerada en áreas de grandes salinidades Paul (op cit). Por su parte Hartnoll (1985), menciona que otra causa puede ser que las hembras en su etapa de su pubertad, sufre cambios en las proporciones abdominales, teniendo como resultado tallas menores.

C O N C L U S I O N E S

- 1.- A lo largo del ciclo muestreado, se encontró un mayor número de organismos hembras que machos, presentando los primeros un intervalo de distribución de tallas más amplio.
- 2.- La distribución de Callinectes sapidus Rathbun, en la Laguna, está limitada a las zonas más próximas a la barra, y dicha distribución parece estar determinada por la salinidad, y el tipo de sustrato.
- 3.- La mayor abundancia de organismos de C. sapidus Rathbun, se registró en la Primavera, al parecer como respuesta a las altas temperaturas y salinidades que se presentan en esta estación, registrandose machos adultos, al parecer para llevar a cabo el apareamiento, y la ausencia de hembras adultas al proceso de migración.
- 4.- El mayor porcentaje de la población la componen organismos juveniles menores a los 70 mm de AC.
- 5.- La relación lineal entre el Largo y Ancho del caparazón (LC-AC), solo es válida para los intervalos de 5 a 60 mm de Largo de caparazón, ya que a tallas mayores, este se comporta de manera logaritmica.
- 6.- La "jaiba azul" Callinectes sapidus Rathbun, presenta un crecimiento alométrico, con mayor incremento en peso que en longitud.
- 7.- Se determinaron 4 clases de edad para los machos, con 3 y 4 clases de edad para las hembras en la población, con mayor incidencia organismos en las primeras clases.

8.- Callinectes sapidus Rathbun, en los primeros meses de vida presenta un crecimiento rápido, tanto en longitud como en peso, el cual tiende a ser asintótico con la edad, resultando ser para 1985, $L_{m\acute{a}x}=122.8$ mm para machos, y 97.6 mm para hembras, con pesos máximos de 181.6 gr y 122.5 gr. - respectivamente.

Para el año de 1986, la $L_{m\acute{a}x}$ para machos fue 122.8 mm, con un peso máximo de 202.1 gr., y para hembras una $L_{m\acute{a}x}=96.30$ mm, y un peso máximo de 87 gr. . Cabe hacer mención que es tas tallas y pesos son escasos en la Laguna, en parte a - que los organismos grandes migran al ecosistema marino adyacente, o debido a la pesca selectiva que se realiza en - la Laguna.

B I B L I O G R A F I A

- Arreguín, S. F., 1975. Notas preliminares sobre las jaibas - - (Portunidae, Callinectes spp) en las Lagunas de Mandinga, Ver. Memorias de la reunión sobre los recursos de la pesca costera de México. Sic. IPN. México. 159-173.
- Botsford, L. W., 1985. Models of growth. Crustacean issues/5 department of wildlife and fishery biology. University - of California. 170-187.
- Bozada, L., Z. Chávez , 1987. La fauna acuática de la Laguna - del ostión. Centro de ecodesarrollo. Universidad Veracruzana. Vol. 9. 121 pp.
- Cadman, L. R. And M. Weintein., 1985. Size-weight relation - ships of postecdysial juvenile blue crabs (Callinectes - sapidus) Rathbun, from the lower Chesapeake bay. Jour. of crustacean biology. 5 (2) : 306-310 .
- Cargo, D. G., 1958. The migration of adult female blue crabs, Callinectes sapidus Rathbun, in Chincoteague bay and adya cent waters. Jour. marine research. 16 (3) : 180-191 .
- Carrasco, L. A., 1984. Análisis poblacional y aspectos ecológi cos de la jaiba prieta (Callinectes rathbunae) Contreras, en la Laguna de San Agustín. tesis prof. Universidad Vera cruzana. Veracruz, México. 22 pp.
- Cassie, R. M., 1954. Some use of probability paper in the ana lysis of size frequency distributions. Aust. J. mar. - freshwaters. rev. Vol. 5 : 513-522.
- Chávez, M., R. Familiar, C. Rosas., 1986. Estimación de la -

tasa respiratoria de las poblaciones de Callinectes sapidus y C. rathbunae de la zona sur de la Laguna de Tamiahua, Ver. durante las épocas de secas y lluvias de 1985. II reunión Alejandro Villalobos, biol. Lag. Tam., Inst. - biol. y fac. cienc. 22-24 de oct. de 1986, México, D.F. .

-----, 1986. Estudio de la prevalencia de infección de Loxothylacus texanus (CRUSTACEA : RHIZOCEPHALA), sobre una población de jaibas Callinectes sapidus (CRUSTACEA : DECAPODA), en la Laguna de Tamiahua, - Ver., II reunión Alejandro Villalobos, biol. Lag. Tam., - Inst. biol. y fac. cienc. 22-24 de oct. de 1986 . México, D. F. .

-----, 1986. Loxothylacus texanus - Boschma (CRUSTACEA : SACCULINIDAE) parásito de la jaiba azul Callinectes sapidus Rathbun (CRUSTACEA : PORTUNIDAE) II reunión Alejandro Villalobos., biol. Lag. Tam., Inst. - biol. y fac. cienc. 22-24 de oct. de 1986, México, D.F. .

Churchill, E. P. Jr., 1919. Life history of the blue crab, - Bull. bur. fish. 36 (870) : 91-128 .

Daniel, W., 1977. Bioestadística (Base para el análisis de las ciencias de la salud) Ed. Limusa, México, D.F. 485 pp.

Darnell, R. M., 1958. Food habits of fishes and larger invertebrates of lake Pontchartrain, Louisiana, an estuarine - community. Publ. inst. mar. sci. univ. tex. Vol.5: 353-416 .

Daugherty, F. M. Jr., 1952. The blue crab investigation, 1949-1950. Tex. jour. sci. 4 (1) : 77-84 .

Draper, N. And H. Smith., 1981. Applied regression analysis -

(2nd. ed.) New York : John Wiley and Sons.

- Fernández, M. del S., 1974. Contribución al conocimiento de la biología de la jaiba (Callinectes rathbunae) Contreras, - del estado de Veracruz. Tesis prof. IPN. 23 pp.
- Fischer, W., 1978. Fao species identification sheets for - shrimps prawns, true crab. Western central. Atlantic - (fishing area 31) Vol. 6 . Roma, FAO.
- García, E., 1970. Los climas del estado de Veracruz. Anals. - inst. biol. UNAM. Serie botánica. 41 (1) : 3-42 .
- García, M. J., 1985. Aspectos bioecológicos de las especies de cangrejos portúnidos del suroeste del Golfo de México. - Tesis prof. ENEPI. México D.F. .
- García, M., A. Gracia, A. Soto., 1988. Morfometría, Crecimiento relativo y Fecundidad de la jaiba del Golfo, Callinectes similis Williams, 1966 (DECAPODA : PORTUNIDAE). Lab. de ecol. de bentos. Inst. de cienc. del mar y limnol. - UNAM. 22 pp.
- Gray, E. H. And C. L. Newcombe., 1938. The relative growth of parts in the blue crab, Callinectes sapidus Rathbun, - Growth, 2 (3) : 235-246 .
- Hart C. W. And S. L. H. Fuller., 1979. Chapter 6 Crabs - (arthropoda : Crustacea ; Decapoda : Brachyura). In pollution ecology of estuarine invertebrates. Academic Press - 397 pp .
- Hartnoll, R. G., 1982. Growth. Biology of crustacea, New York,

Academic Press. Vol. 2 : 155-185 .

- , 1985. Growth, sexual maturity and reproductive output. Crustacean issues/3 . Department of wildlife - and fishery biology. University of California, 101-123 .
- I. N. P., 1984. Proyecto de producción de jaiba mudada en sistema abierto y cerrado. INP. Div. de invest. acuaculturales. Programa maricultura. 46 pp .
- Leffler, C. W., 1972. Some effects of temperature on the - growth and metabolic rate of juvenile blue crab (Callinectes sapidus), in the laboratory. Mar. biol. 14 (2) : - 104-110 .
- Mariano, M. E., 1986. Hábitos alimenticios de Callinectes - similis Williams, en la Laguna del Llano, Municipio de - Actopan, Ver. Tesis prof. . Fac. cienc. biol. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. 55 pp .
- Miranda, C. R., 1988. Variación estacional de los nutrientes - (nitritos, nitratos, nitrogeno amoniacal, fosfatos, ortofosfatos y silicatos) en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, 1986. Tesis prof. ENEPI. México D.F. 52 pp .
- Newcombe, C. L., 1948. An application of the allometry equation to the study of growth in Callinectes sapidus Rathbun, The american naturalist, Vol. 82 : 315-325 .
- , 1949. A method for studying growth in different groups of arthropods, Science. Vol. 109 : 84-85 .
- Olmi III, E. J. And J. M. Bishop., 1983. Variations in total - width-weight relationships of the blue crab, (Callinectes

sapidus), in relation to sex, maturity, molt stage, and -
caparace form. Jour. crust. biol. 3 (4) : 575-581 .

- Paul, R. K. G., 1985. Growth and ecdysis of the portunid crab, Callinectes arcuatus Ordway, (Decapoda, Brachyura) with -
reference to the exploitation of soft shell crabs in Sinaloa, Mexico. Depart. of marine biol. 45 pp .
- Pounds, S. G., 1961. The crabs of Texas. Tex. parks. wildl. -
dep. bulletin 43, Austin Texas, 57 pp .
- Powers, L. W., 1977. A catalogue and bibliography to the crabs
(Brachyura), of the Gulf of Mexico. Contr. mar. sci. Univ.
Tex. supplement 20, 190 pp.
- Rocha, A., V. M. Martínez., V. González., 1986. Contribución -
al conocimiento de los crustáceos peneídeos, portúnidos y
palemónidos de la Laguna de Tamiahua. XI Simposio de biol.
de campo y ecología. ENEPI, UNAM. 8-10 de dic. de 1987. -
México, D.F. .
- Román, C. R., 1986. Análisis de la población de Callinectes -
spp. (DECAPODA, PORTUNIDAE) en el sector occidental de la
Laguna de Términos, Campeche. Anals. inst. cienc. del mar
y limnol. UNAM. 13 (1) : 315-322 .
- Rosen, B., 1967. Shell disease of the blue crab, (Callinectes
sapidus), Jour. of invert. pathology. 9 (3) : 348-353 .
- Ruíz, M. A., 1985. Recursos pesqueros de las costas de México.
Camarón, jaiba. Ed. Limusa, 731 pp.
- SARH., 1981. Estudio de la calidad del agua y su evaluación -
para certificación sanitaria en zonas de explotación de -

los recursos marinos lacustres : Laguna de Tamiahua, Pueblo Viejo y Alvarado. Tomo I.

Soto, L. A., 1980. Decapod crustacean shelf-fauna of the north east Gulf of Mexico. Anals. inst. cienc. del mar y limnol. UNAM. 7 (2) : 79-110 .

Tagatz, M. E., 1965. The fishery for blue crabs in the St. - Johns river, Florida, with spacial reference to fluctuation in yield between 1961 and 1962. United States fish. and wildlife service. Fisheries. No, 501 : 1-11 .

-----, 1968. Biology of the blue crab, Callinectes sapidus Rathbun, in the St. Johns river, Florida. United States fish wild. serv. fish. bull. 67 (1) : 17-33 .

-----, 1969. Growth of juvenile blue crabs, (Callinectes sapidus) Rathbun, in the St. Johns river, Florida - Fish. bull. United States. 67 (1) : 281-288 .

van Engel, W. A., 1958. The blue crab and its fishery in Chesapeake bay- part I. reproduction, early development growth and migration. Comm. fish. rev. 20 (6) : 6-17 .

Villamar, A. C., 1987. Investigación sobre los recursos pesqueros mexicanos y el desarrollo nacional. Inst. nacional de la pesca (Noviembre), 37 pp.

von Bertalanffy, L., 1938. A quantitative theory of organic - growth (inquieres on growth law II), Human biology. - - 10 (2) : 181-213.

Williams, A. B., 1965. Marine decapod crustaceans of the - Carolinas. Fish. bull. fish. wildl. serv. U. S. 65 (1) - 1-298 .

- , 1974. The swimming crabs of the genus Callinectes, (DECAPODA, PORTUNIDAE), Fish. bull. 72 (3): 685-798 .
- , 1984. Shrimps, lobsters, and crabs of the -
Atlantic coast of the eastern United States, Maine to -
Florida. (ed) Smithsonian Inst. Press. Washington, D.C.
550 pp.

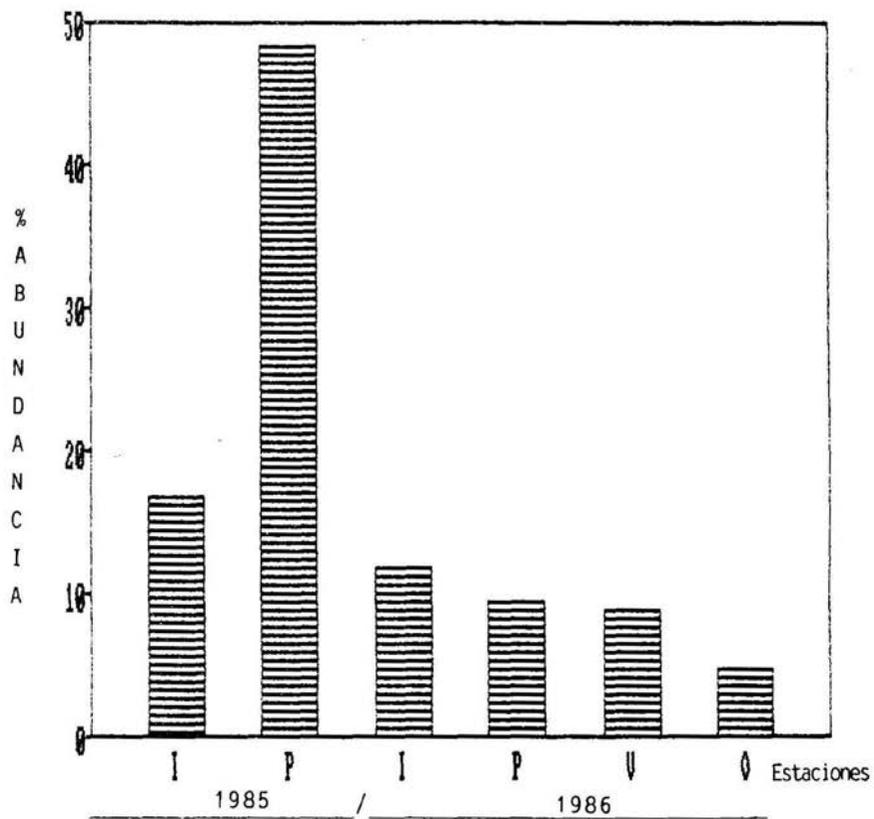


Fig. 1.- Abundancia estacional de *Callinectes sapidus*.

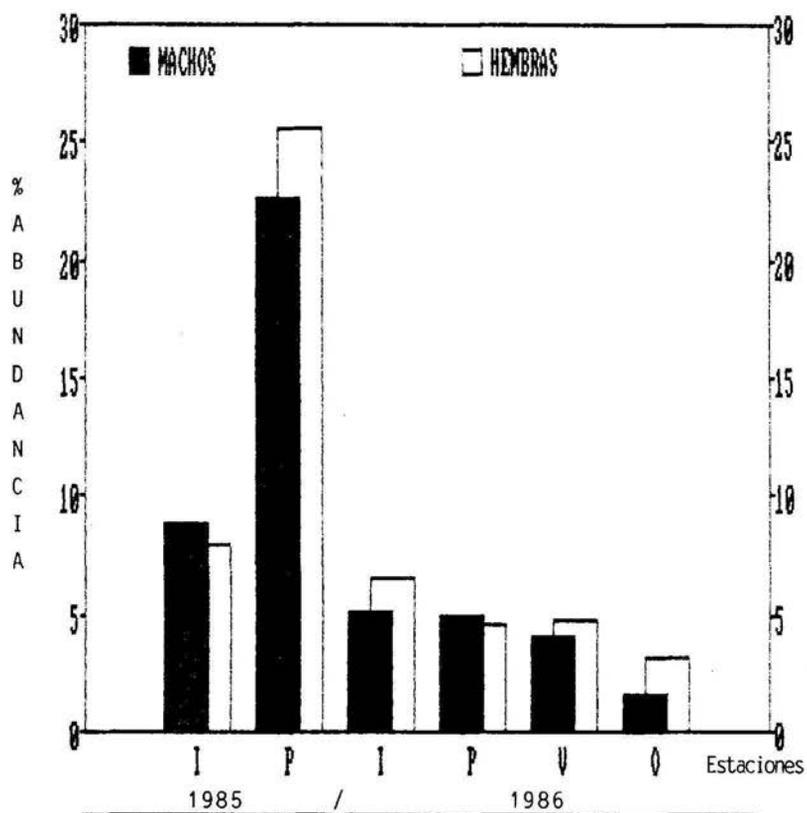


Fig. 2.- Abundancia estacional de *Callinectes sapidus* para ambos sexos.

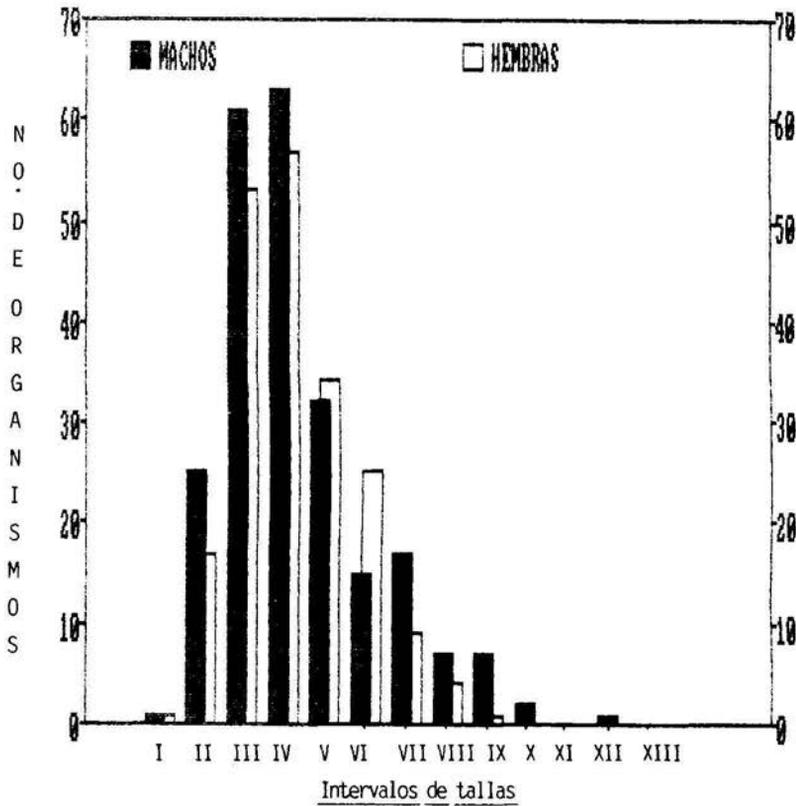


Fig. 3.- Distribución de tallas (ancho) para ambos sexos- en la población de Callinectes sapidus. (Invierno, 85).

Núm. - (mm)	Núm. - (mm)
I 0-9	VIII 70-79
II 10-19	IX 80-89
III 20-29	X 90-99
IV 30-39	XI 100-109
V 40-49	XII 110-119
VI 50-59	XIII 120-129
VII 60-69	

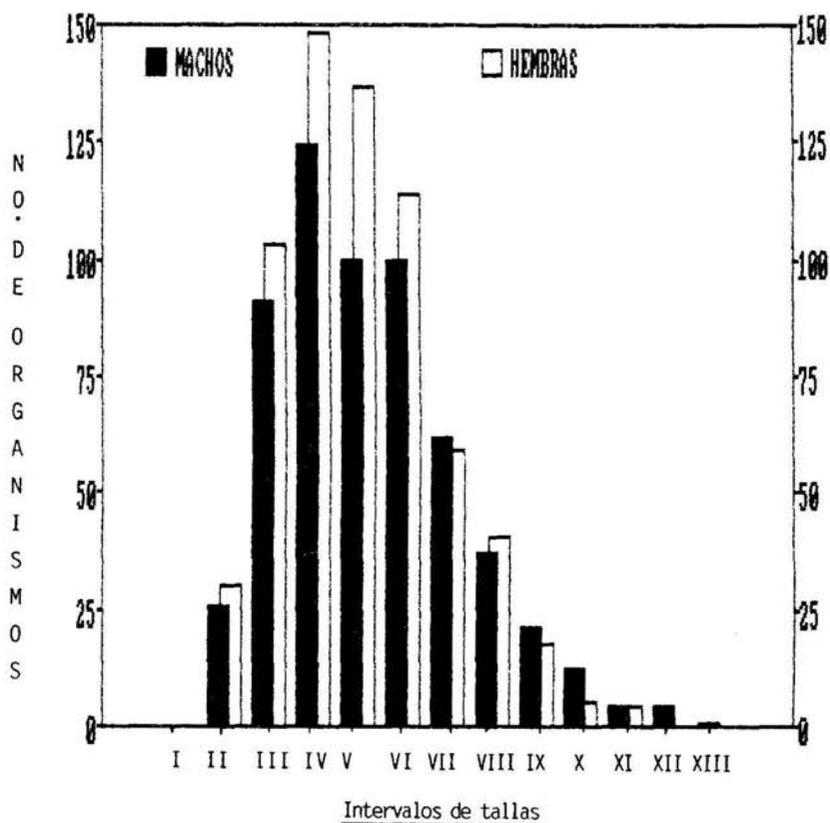


Fig. 4.- Distribución de tallas (ancho) para ambos sexos en la población de *Callinectes sapidus*. (Primavera, 85).

Núm.-(mm)	Núm.-(mm)
I 0-9	VIII 70-79
II 10-19	IX 80-89
III 20-29	X 90-99
IV 30-39	XI 100-109
V 40-49	XII 110-119
VI 50-59	XIII 120-129
VII 60-69	

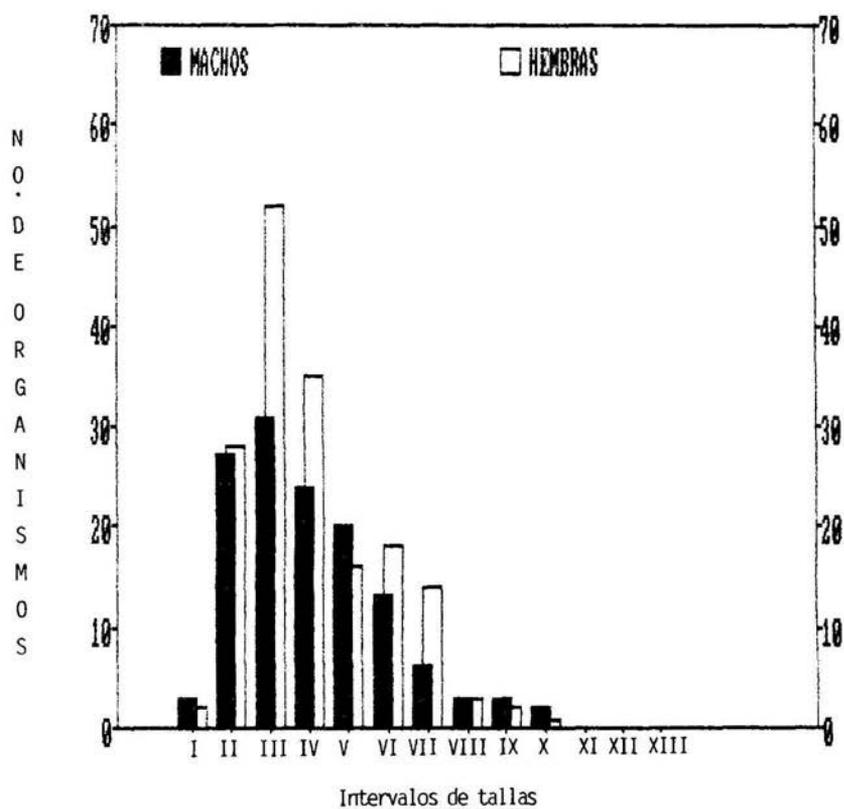


Fig. 5.- Distribución de tallas (ancho) para ambos sexos en la población de Callinectes sapidus. (Invierno, 86).

Núm.-(mm)	Núm.-(mm)
I 0-9	VIII 70-79
II 10-19	IX 80-89
III 20-29	X 90-99
IV 30-39	XI 100-109
V 40-49	XII 110-119
VI 50-59	XIII 120-129
VII 60-69	

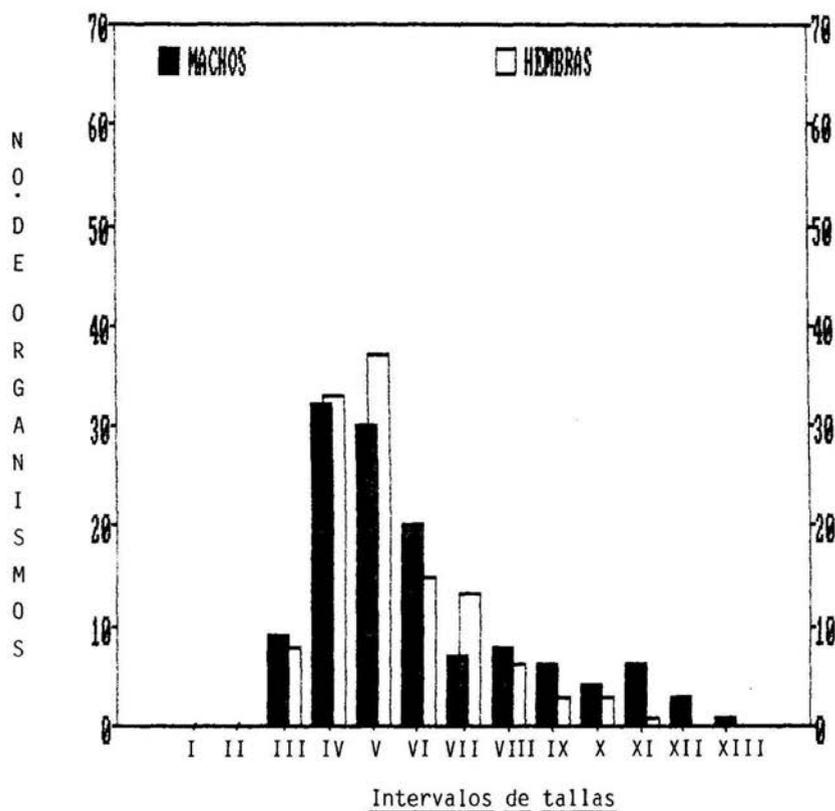


Fig.6.- Distribución de tallas (ancho) para ambos sexos en la población de Callinectes sapidus. (Primavera,86).

Núm.-(mm)	Núm.-(mm)
I 0-9	VIII 70-79
II 10-19	IX 80-89
III 20-29	X 90-99
IV 30-39	XI 100-109
V 40-49	XII 110-119
VI 50-59	XIII 120-129
VII 60-69	

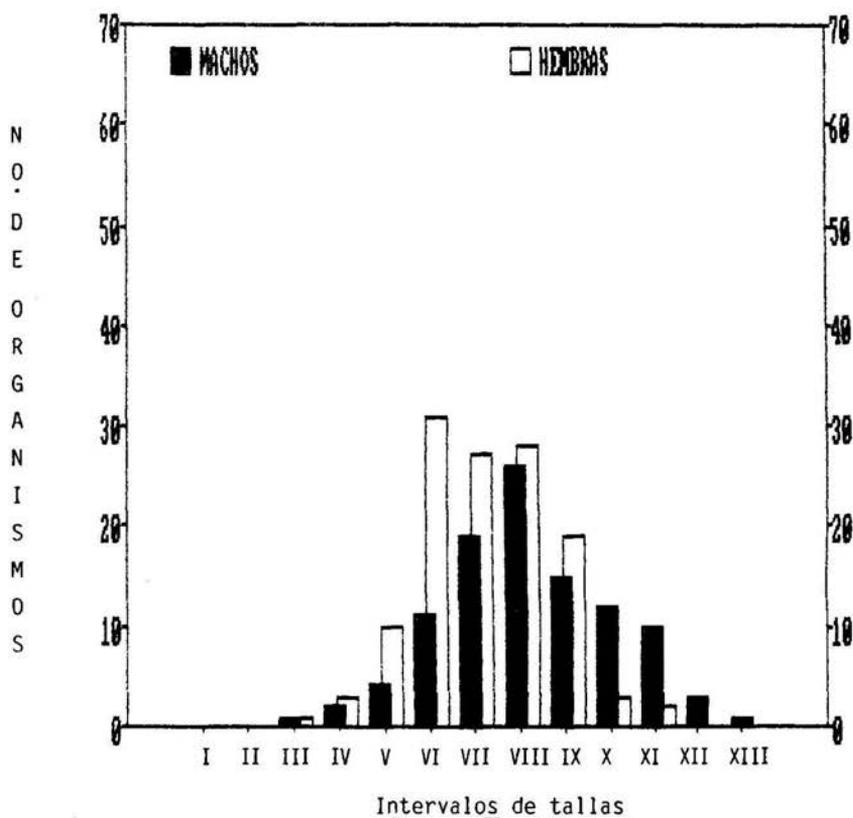


Fig. 7.- Distribución de tallas (ancho) para ambos sexos en la población de *Callinectes sapidus*. (Verano, 86).

Núm.-(mm)	Núm.-(mm)
I 0-9	VIII 70-79
II 10-19	IX 80-89
III 20-29	X 90-99
IV 30-39	XI 100-109
V 40-49	XII 110-119
VI 50-59	XIII 120-129
VII 60-69	

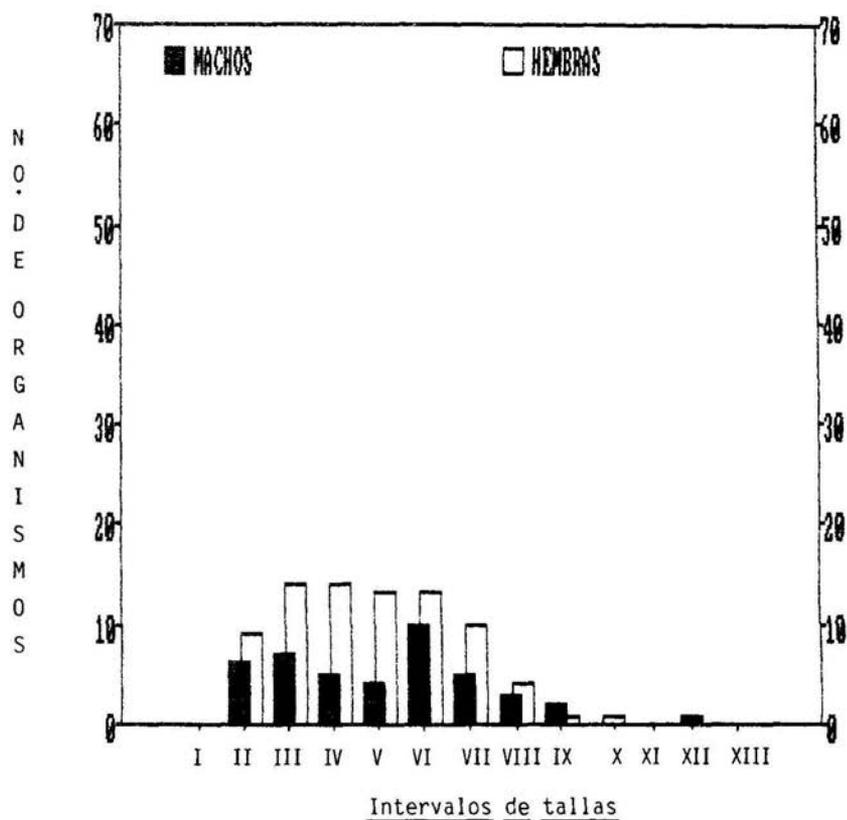


Fig. 8.- Distribución de tallas (ancho) para ambos sexos en la población de *Callinectes sapidus*. (Otoño, 86).

Núm.-(mm)	Núm.-(mm)
I 0-9	VIII 70-79
II 10-19	IX 80-89
III 20-29	X 90-99
IV 30-39	XI 100-109
V 40-49	XII 110-119
VI 50-59	XIII 120-129
VII 60-69	

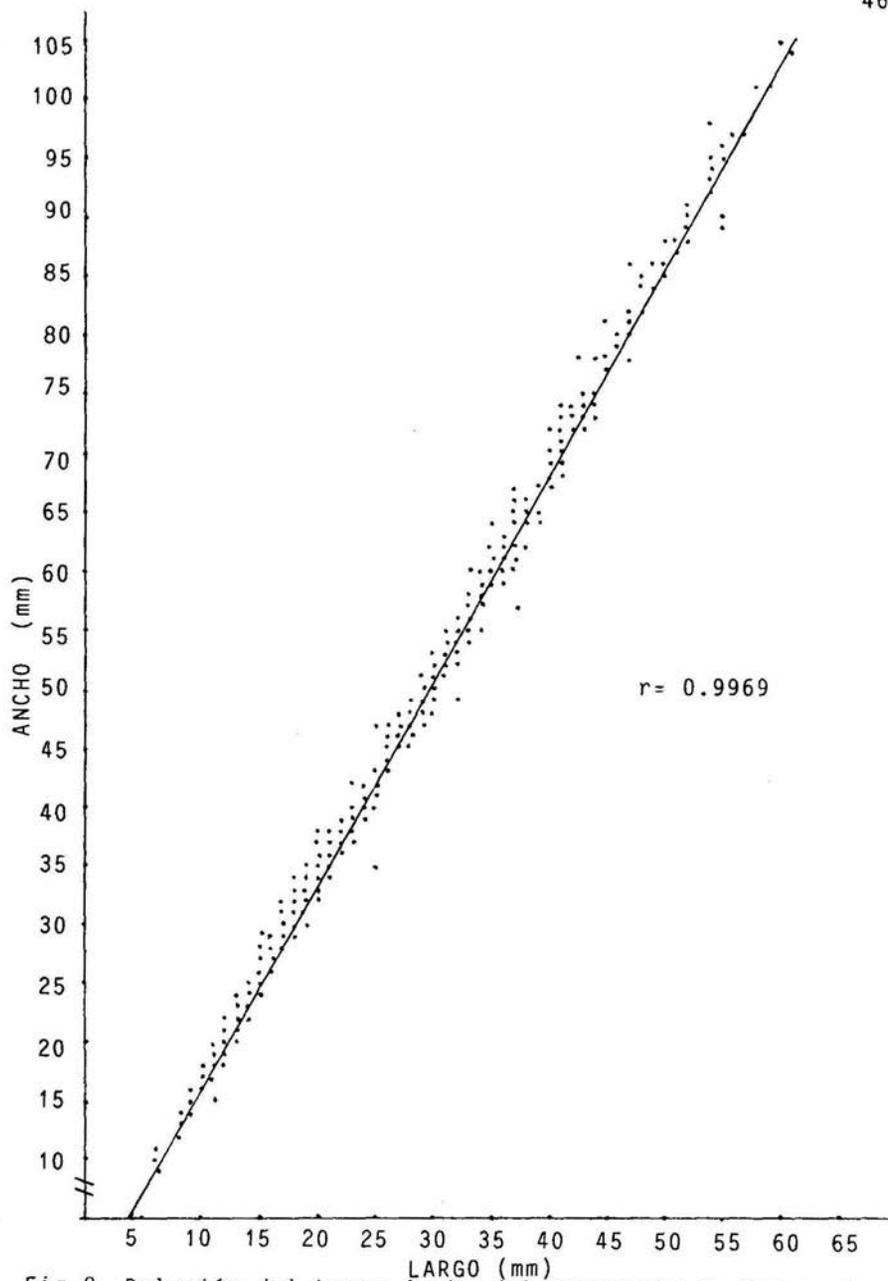


Fig.9.-Relación del Largo-Ancho del caparazón de los machos de Callinectes sapidus para 1985.

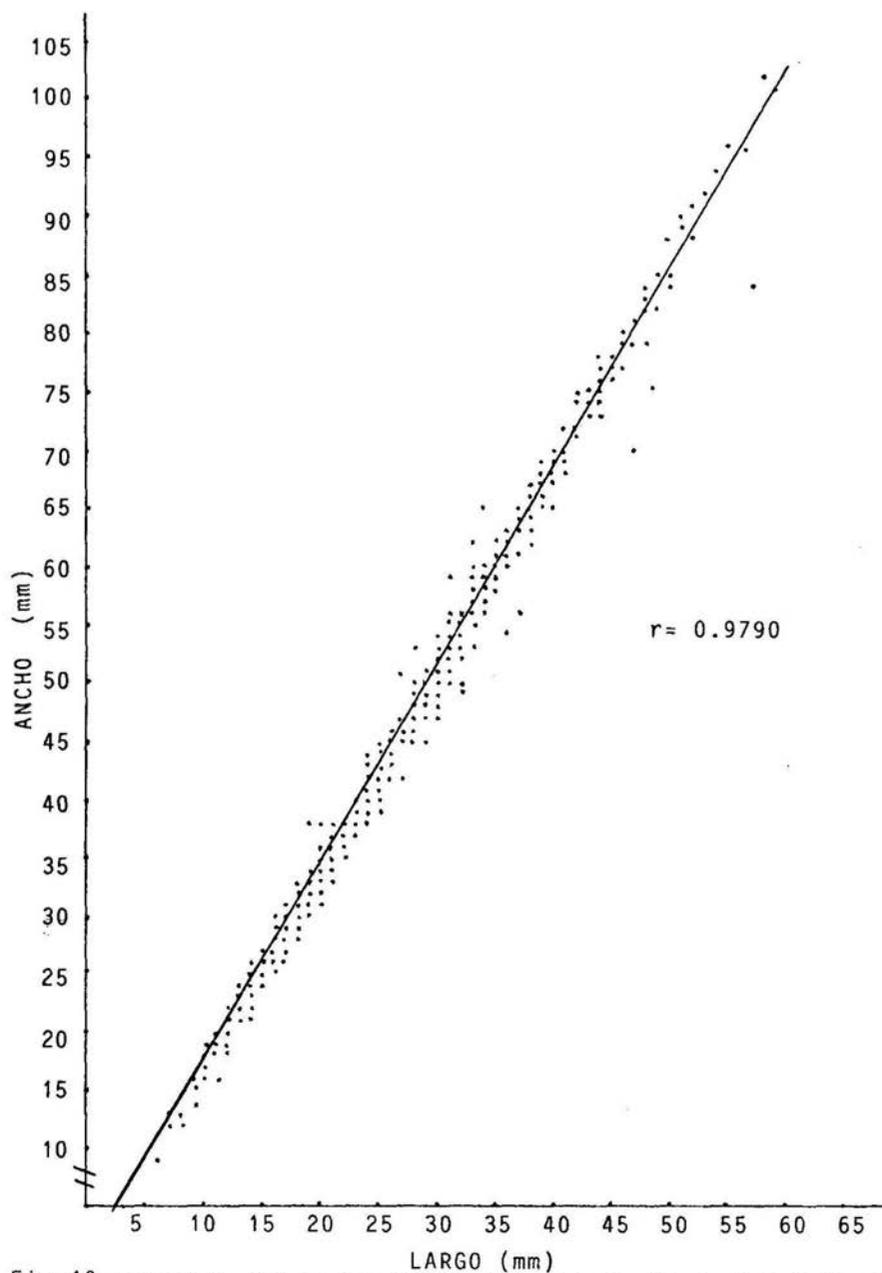


Fig.10. Relación del Largo-Ancho del caparazón de las hembras de Callinectes sapidus para 1985.

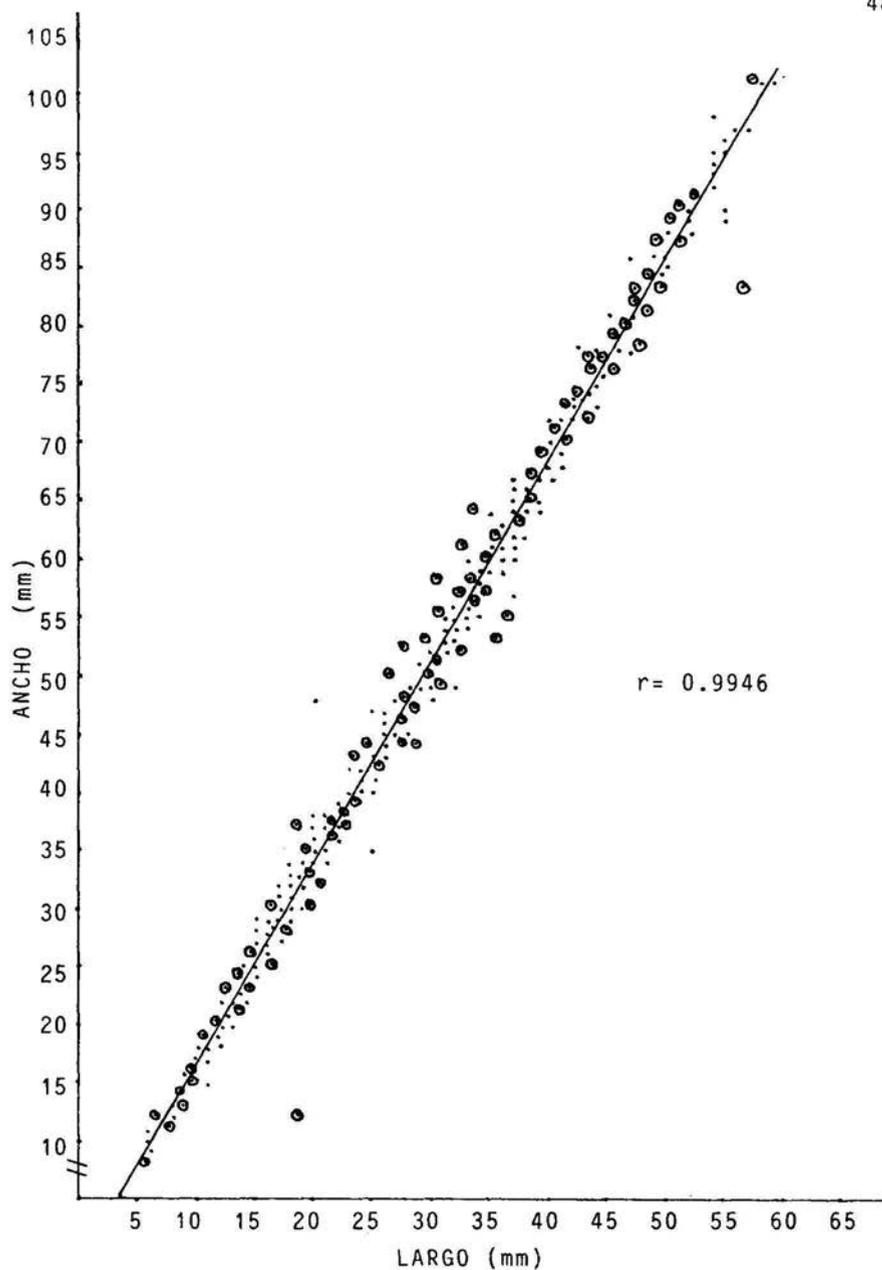


Fig. 11. Relación del Largo-Ancho del caparazón totales de Callinectes sapidus para 1985.

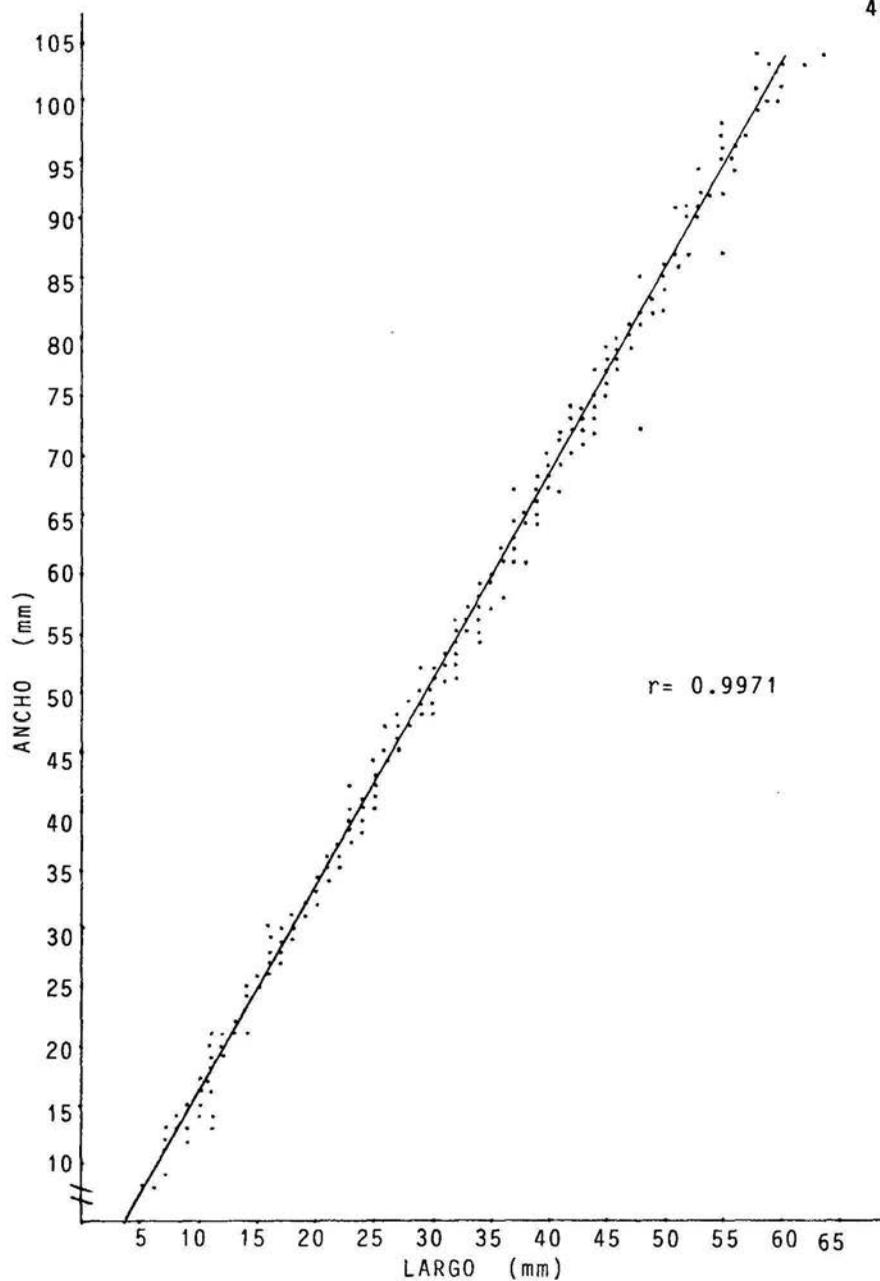


Fig.12.-Relación del Largo-Ancho del caparazón de los machos de Callinectes sapidus para 1986.

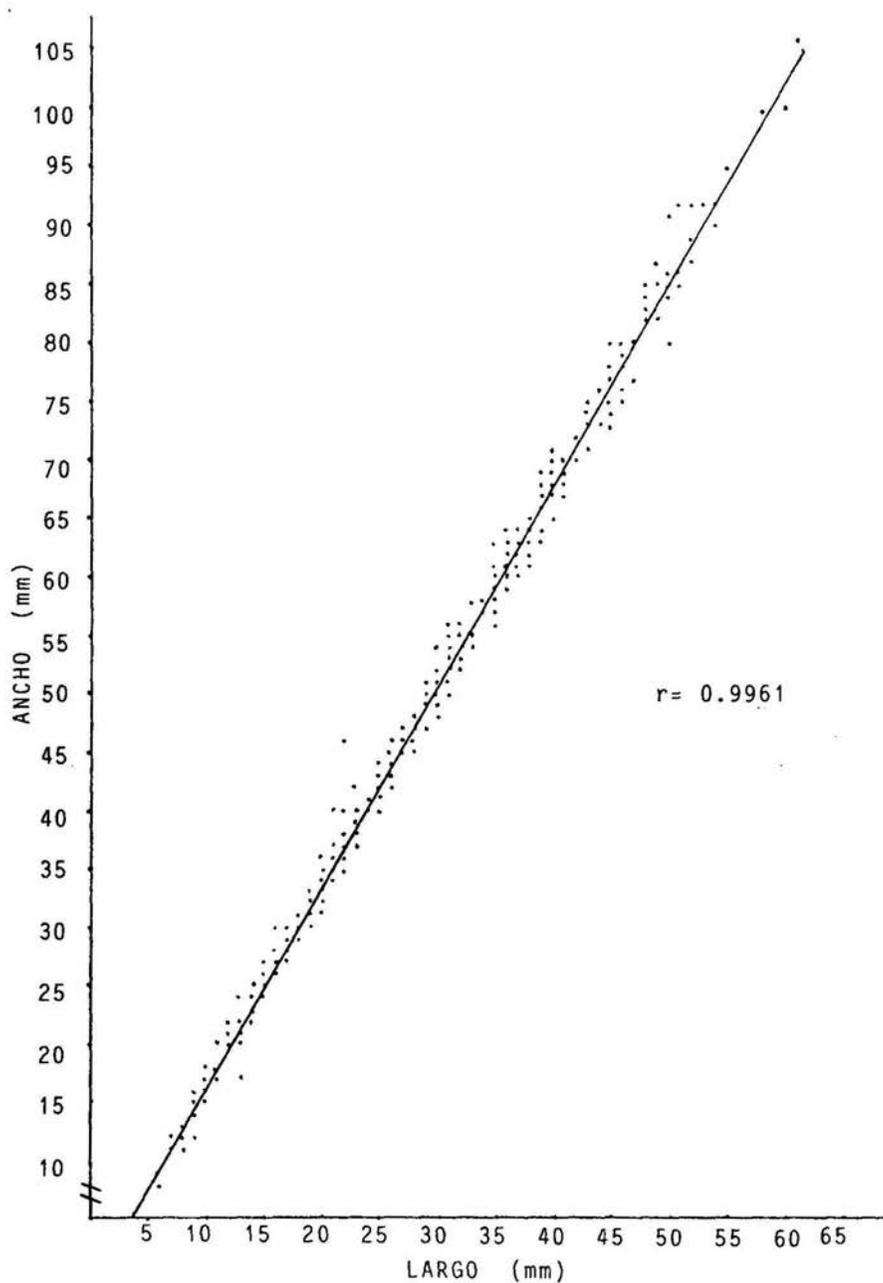


Fig. 13. Relación del Largo-Ancho del caparazón de las hembras de Callinectes sapidus para 1986.

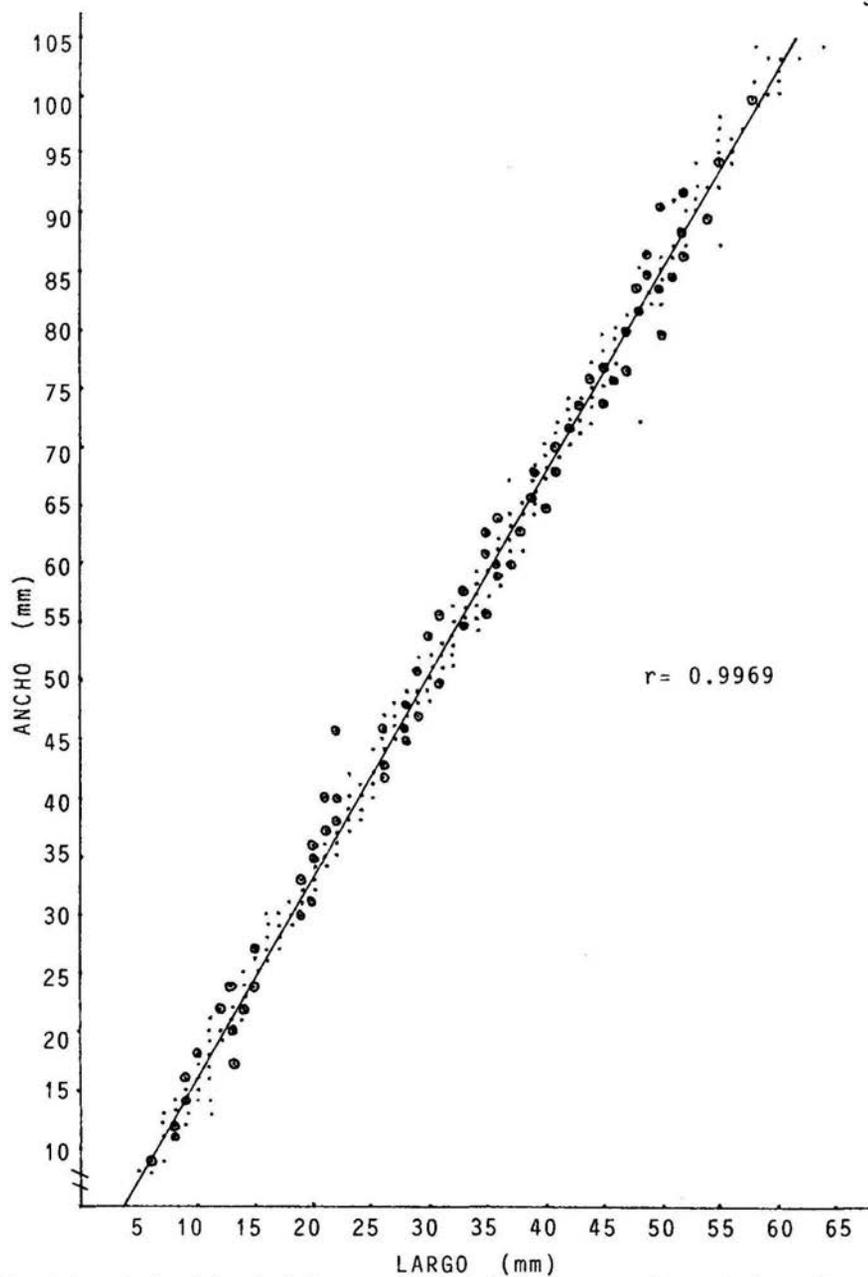


Fig.14.- Relación del Largo-Ancho del caparazón totales de - - Callinectes sapidus para 1986.

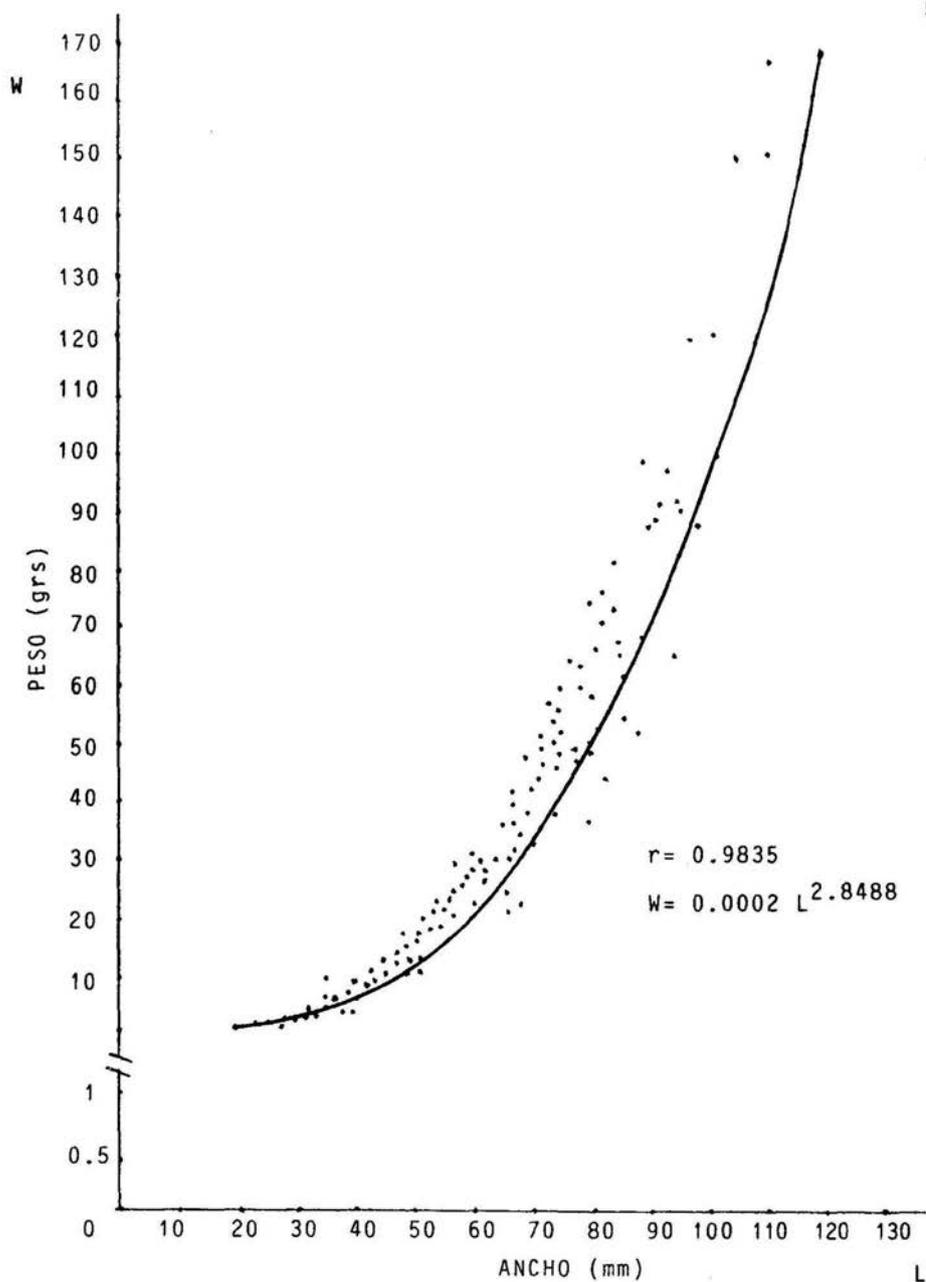


Fig. 15.- Relación del Ancho del caparazón-Peso total de los machos de Callinectes sapidus para 1985.

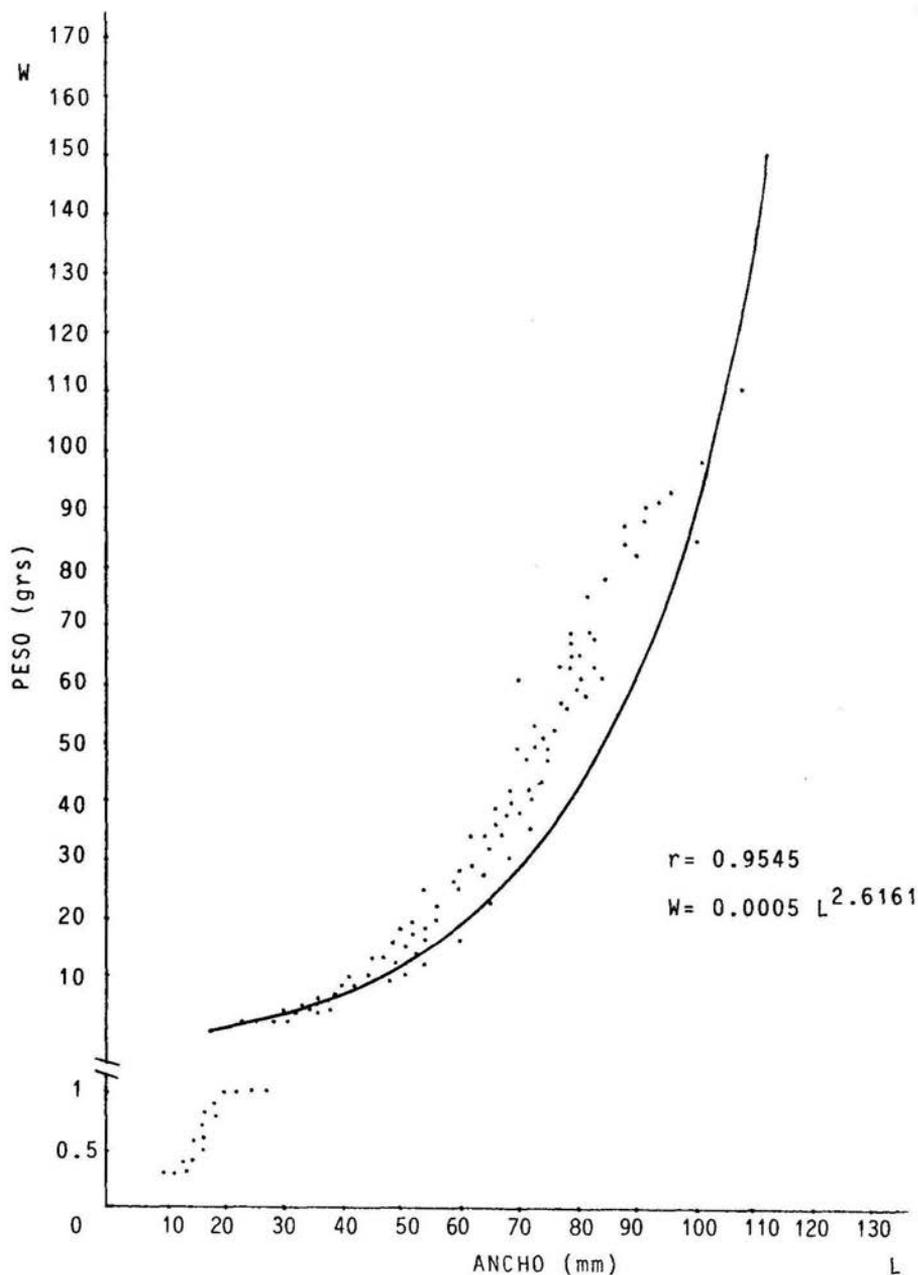


Fig. 16.- Relación del Ancho del caparazón-Peso total de las hembras de Callinectes sapidus para 1985.

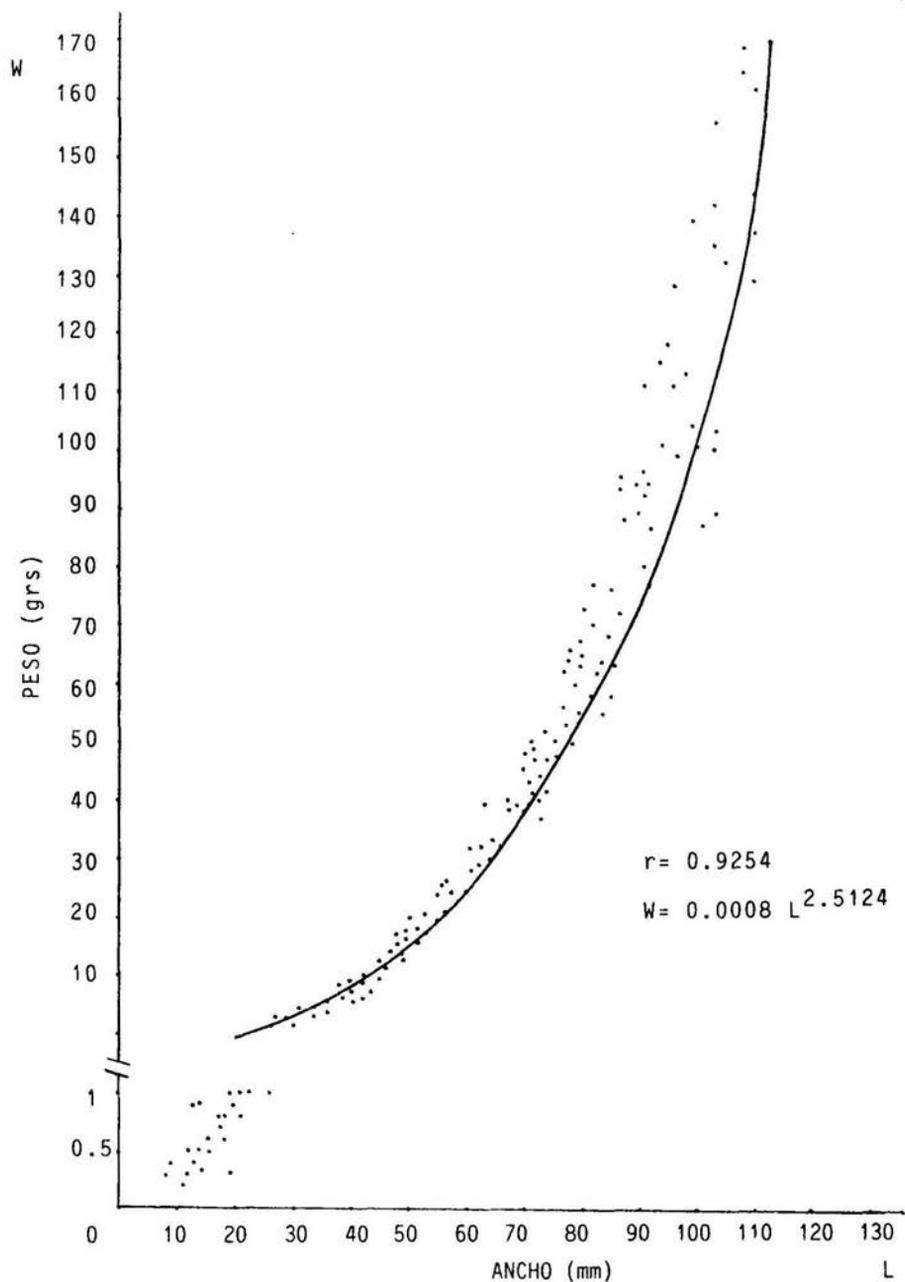


Fig. 17.- Relación del Ancho del caparazón-Peso total de los Machos de Callinectes sapidus para 1986.

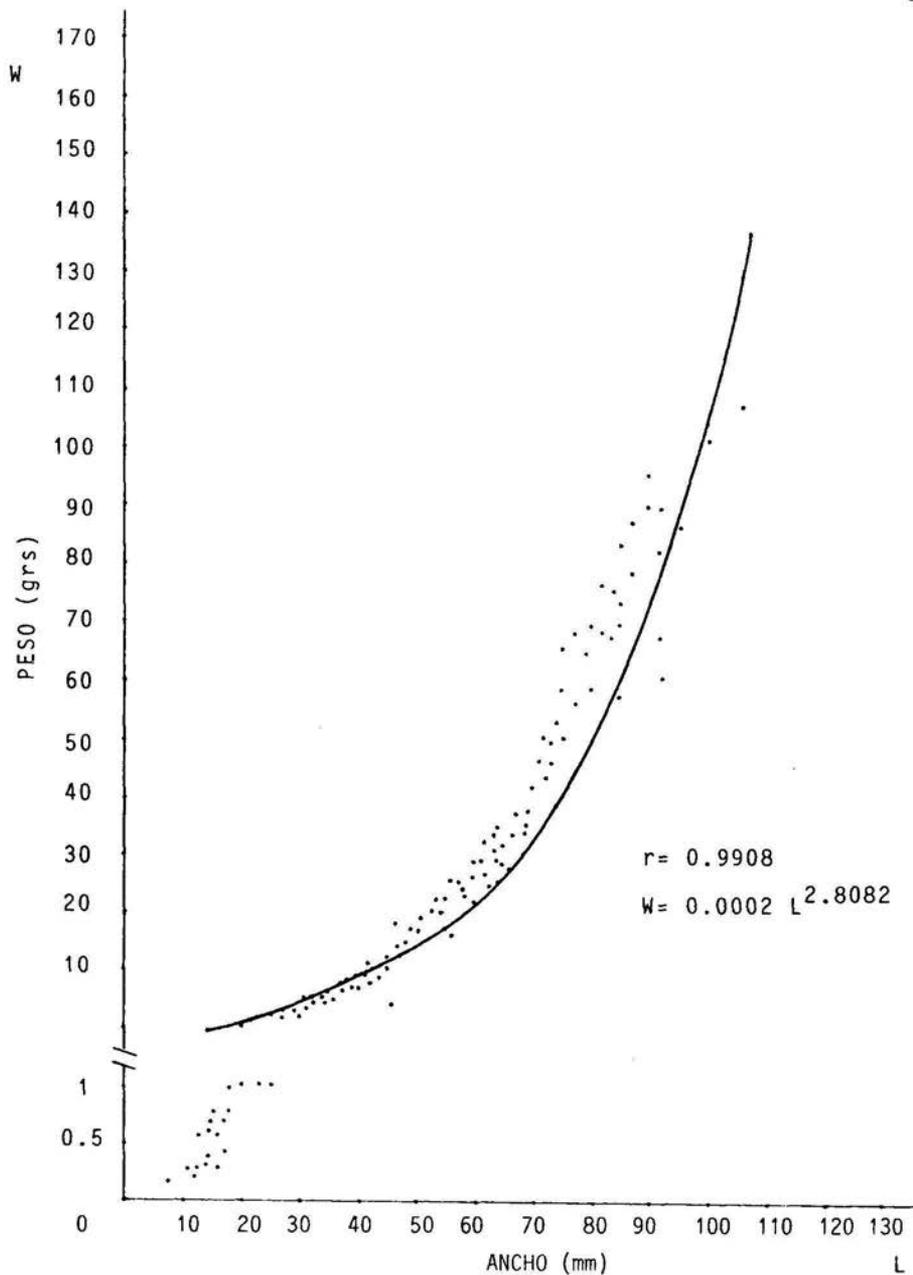


Fig. 18.- Relación del Ancho del caparazón- Peso total de las hembras de Callinectes sapidus para 1986.

Fig. 19: Determinación de las clases de edad en machos (1985) para Callinectes sapidus - de acuerdo al modelo de Cassie, (1954). Se utilizaron 813 ejemplares colectados en el mes de Mayo.

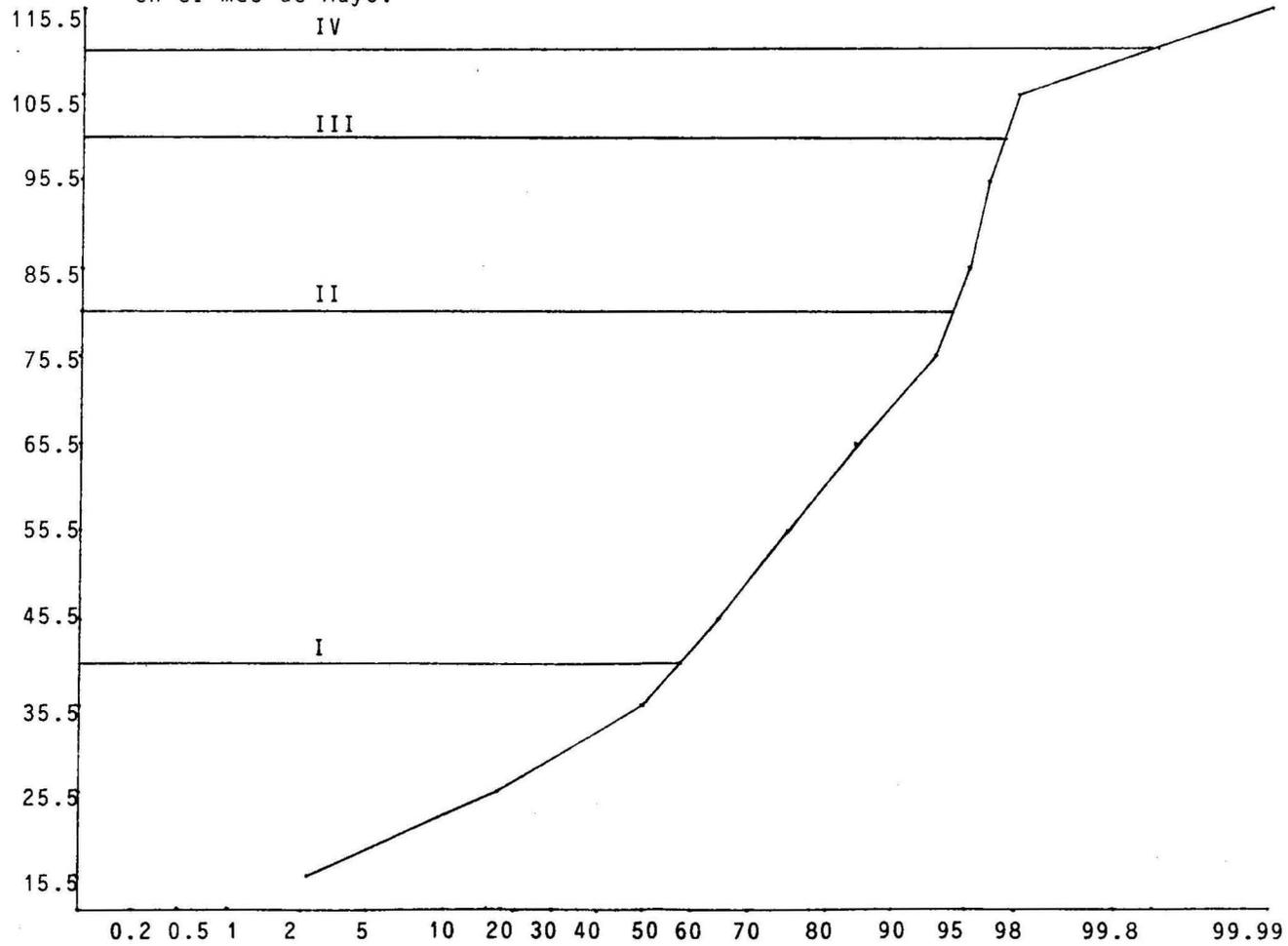


Fig. 20. Determinación de las clases de edad en hembras (1985) para Callinectes sapidus - de acuerdo al modelo de Cassie, (1954). Se utilizaron 859 ejemplares colectados en el mes de Mayo.

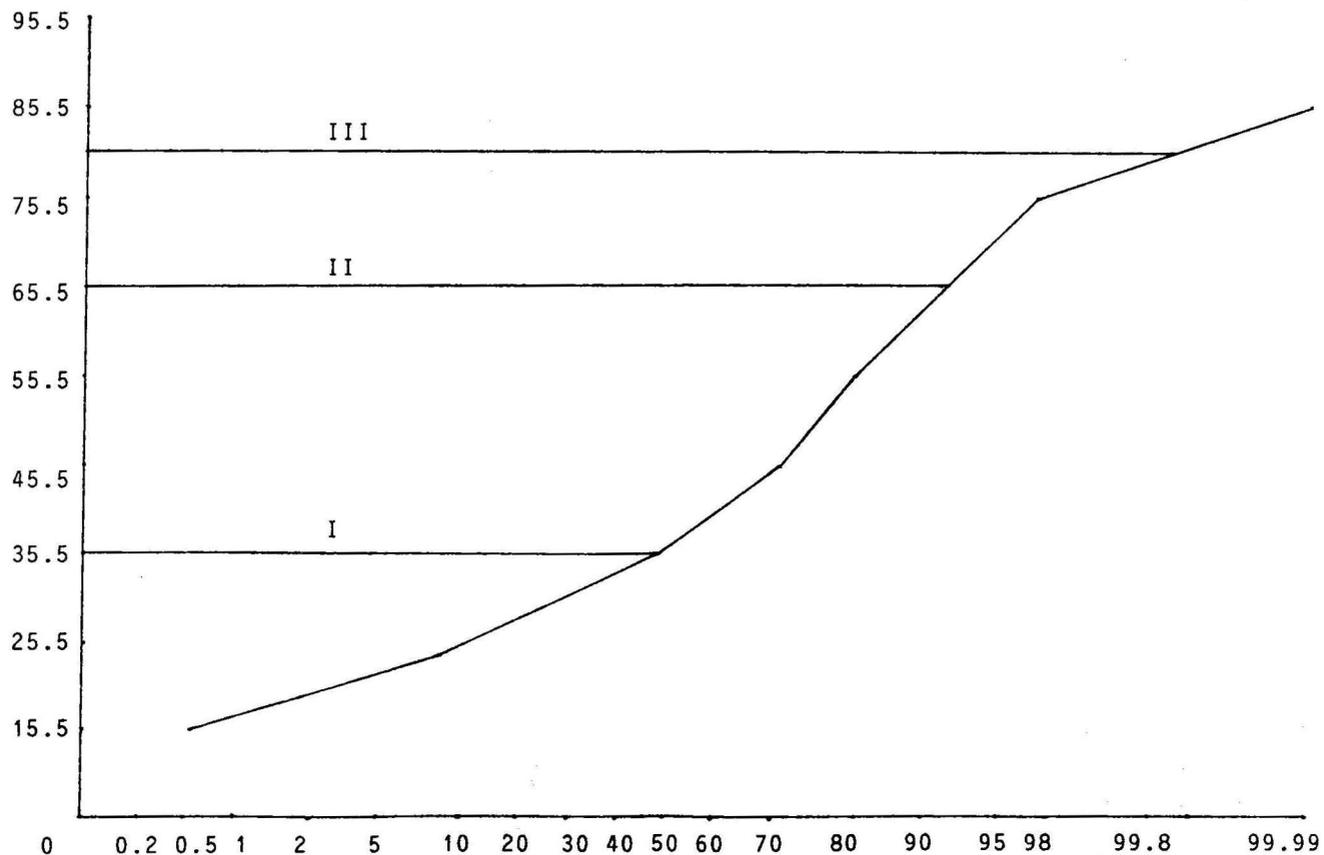


Fig. 21. Determinación de las clases de edad en machos (1986) para Callinectes sapidus - de acuerdo al modelo de Cassie, (1954). Se utilizaron 405 ejemplares colectados en el mes de Mayo.

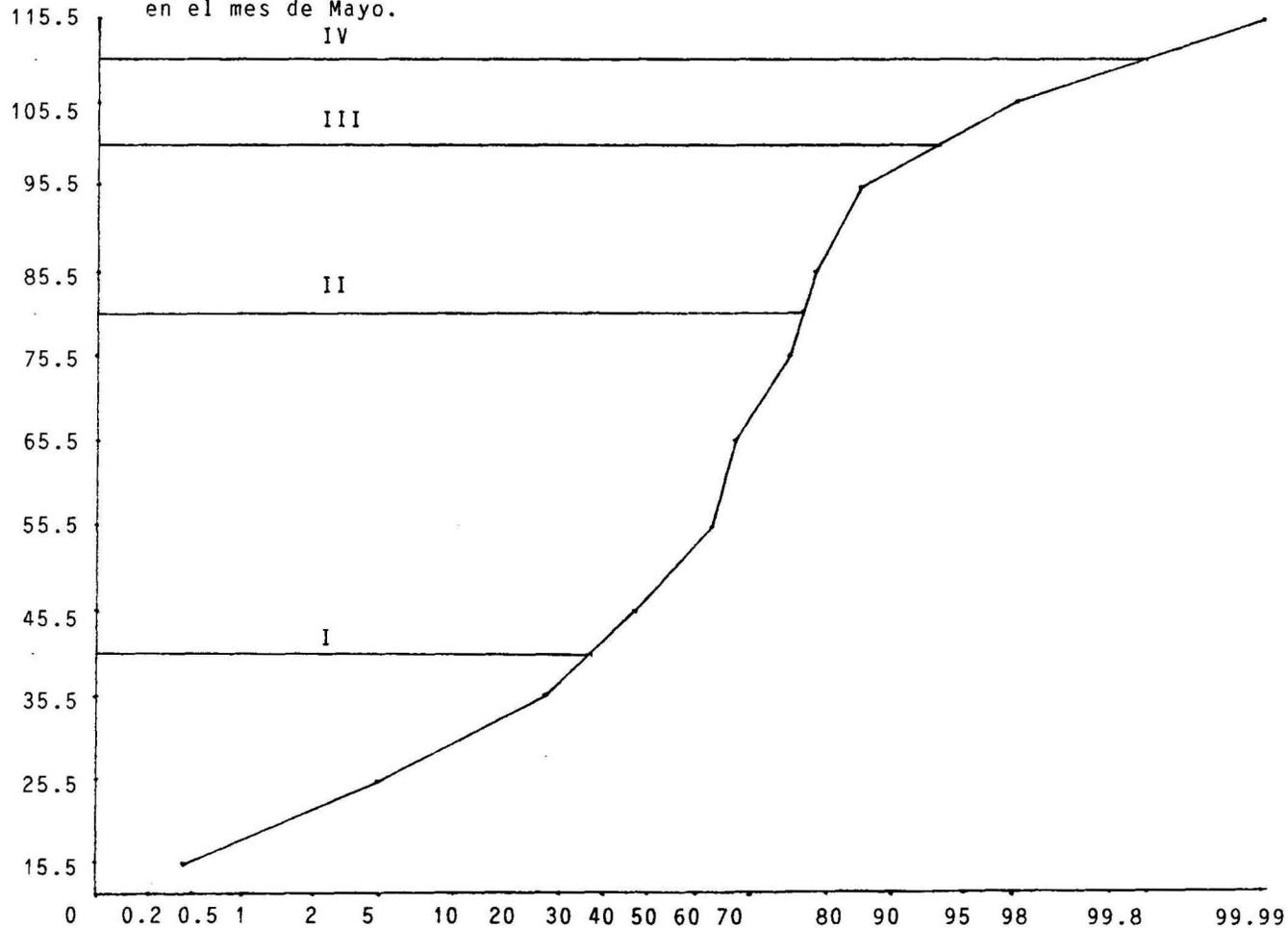
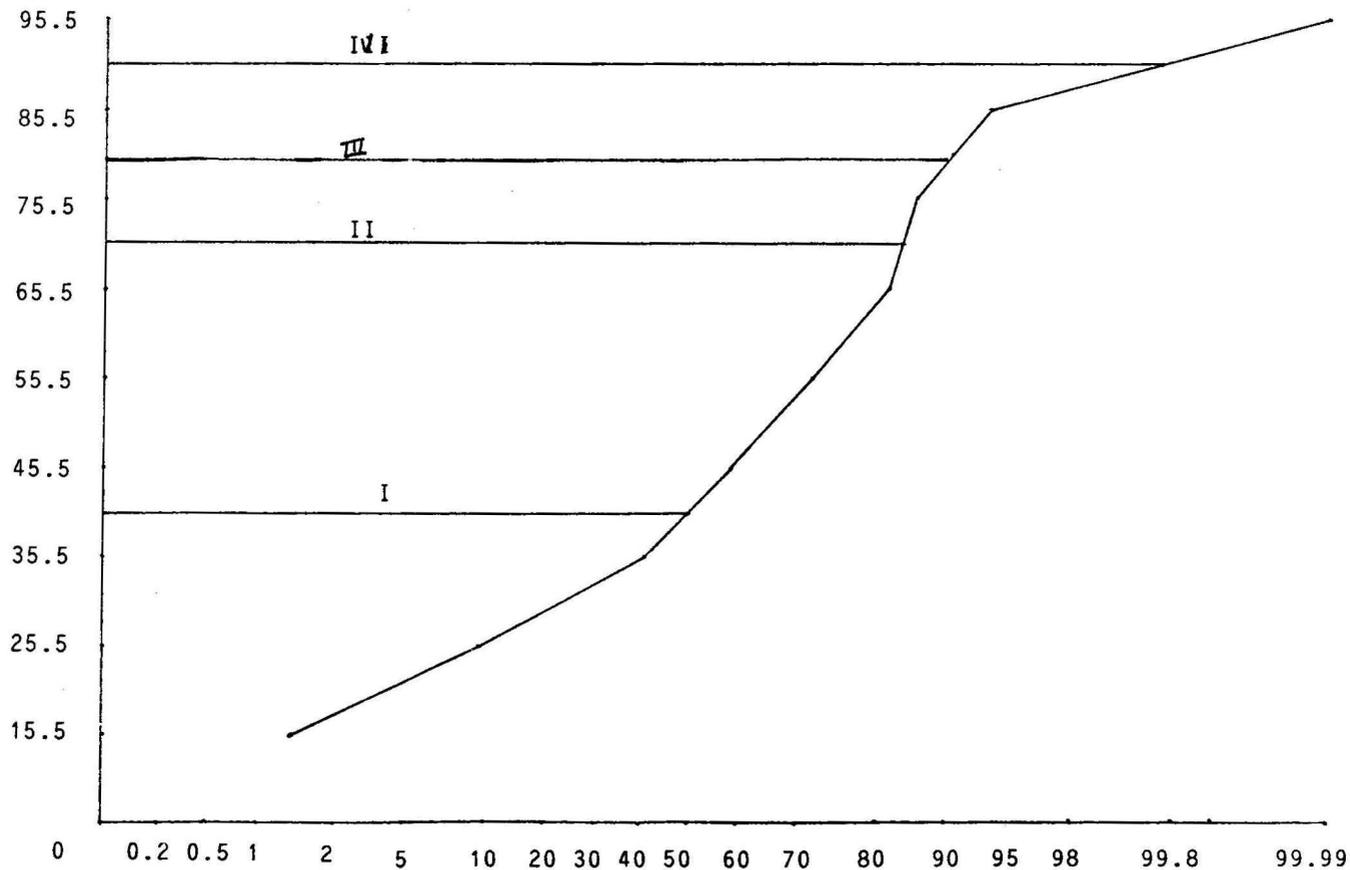


Fig.22.-Determinación de las clases de edad en hembras (1986) para Callinectes sapidus - de acuerdo al modelo de Cassie, (1954). Se utilizaron 493 ejemplares colectados en el mes de Mayo.



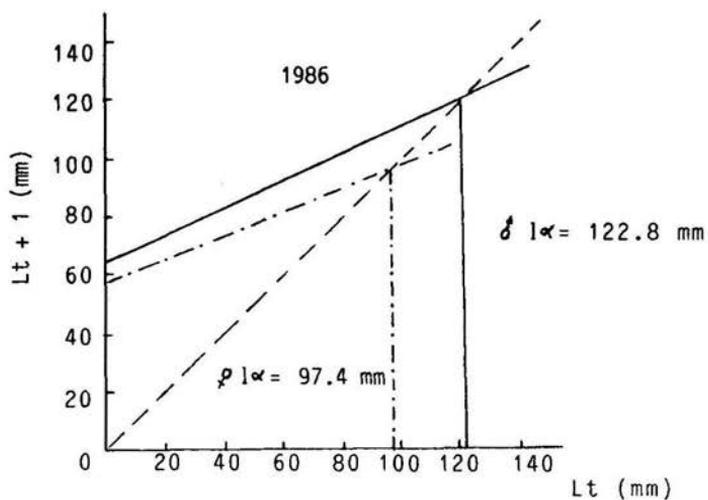
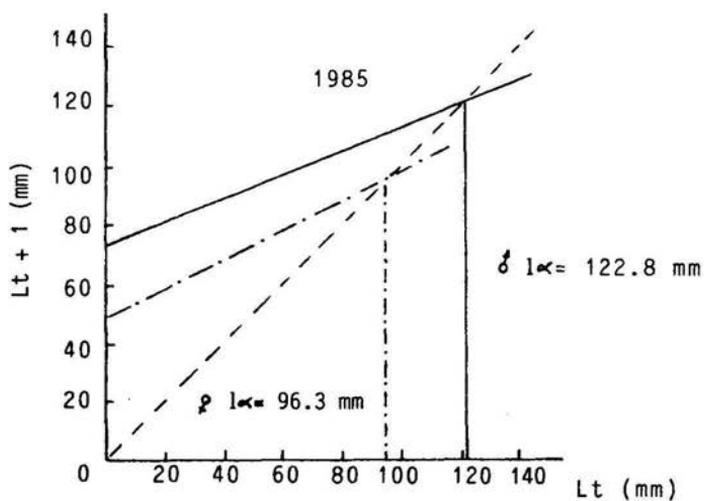


Fig.23.- Representación gráfica de Ford-Walford para obtener la longitud máxima teórica de hembras (---) y - - machos (—) de Callinectes sapidus para 1985-1986.

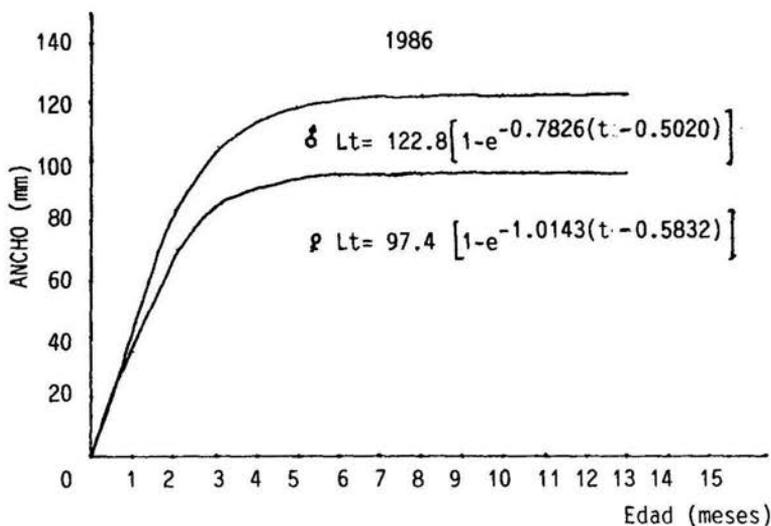
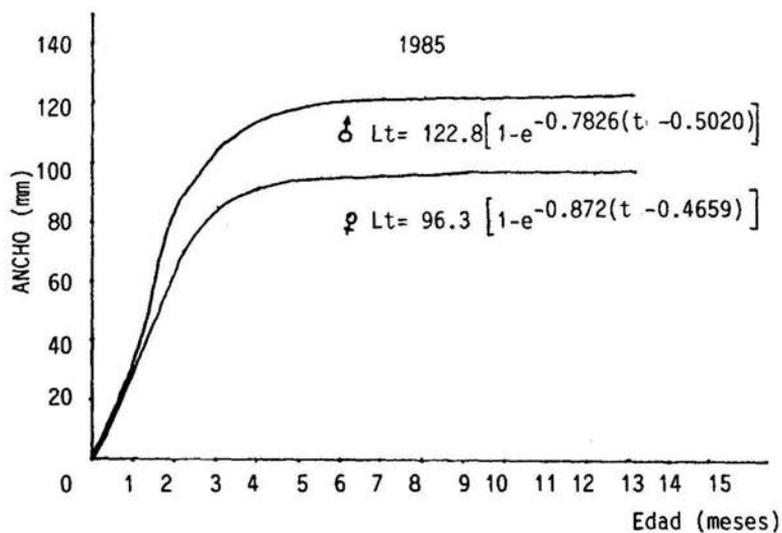


Fig.24.-Curvas de crecimiento longitudinal de ambos sexos de Callinectes sapidus, para el año 1985-1986; según el modelo de Von bertalanffy.

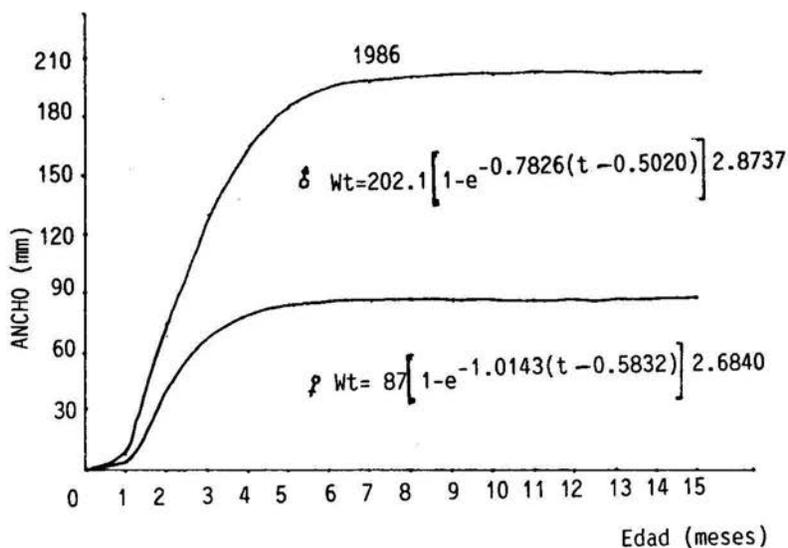
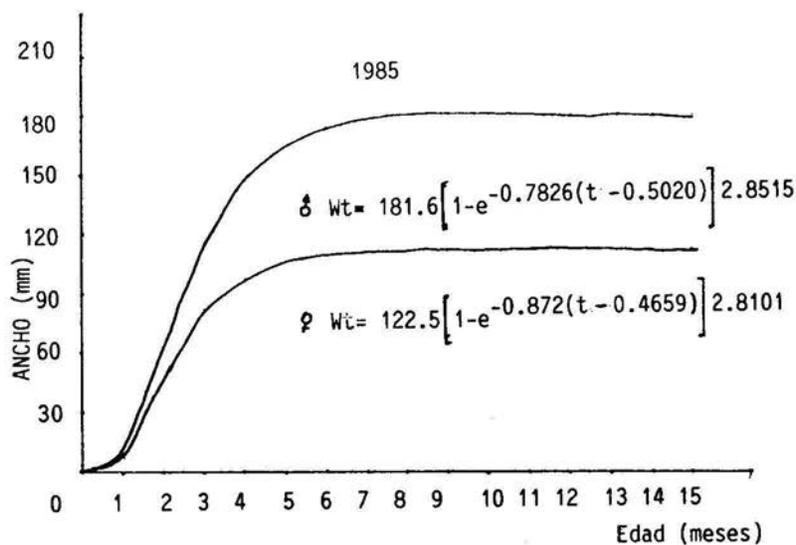


Fig.25.-Curvas de crecimiento en peso de ambos sexos de Callinectes sapidus para el año 1985-1986; según el modelo de Von bertalanffy.

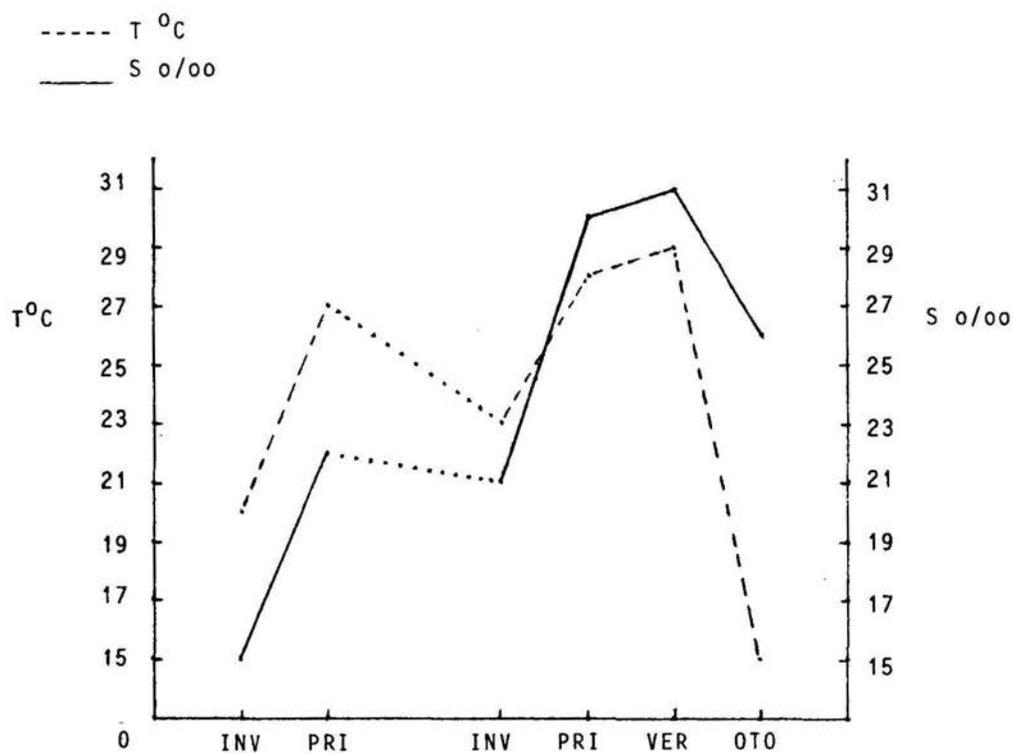


Fig.26.- Promedio de temperatura y salinidad estacional en la Laguna de Tamiahua, Ver., durante el periodo 1985-1986.

Tabla 1.- Abundancia relativa por área estadística (AE), para el periodo comprendido entre 1985-1986.

AREA ESTADISTICA	<u>1985</u>	<u>1986</u>
	Captura total(núm.org) 1672	Captura total 898
	(%) ABUNDANCIA	(%) ABUNDANCIA
1	3.5	15.2
2	5.7	-
3	26.6	5.7
4	39	59.6
5	9.6	10.2
6	15.4	9.1

1985

	MACHOS (mm)		HEMBRAS (mm)	
	MAX	MIN	MAX	MIN
INV	110	9	69	13
PRI	120	12	108	13
VER	--	--	--	--
OTO	--	--	--	--

1986

	MACHOS (mm)		HEMBRAS (mm)	
	MAX	MIN	MAX	MIN
INV	97	8	92	8
PRI	120	20	100	27
VER	110	20	106	37
OTO	118	11	92	12

Tabla 2.- Longitudes (ancho) estacionales registradas durante el periodo - 1985-1986.

1985

	MACHOS (mm)		HEMBRAS (mm)	
	MAX	MIN	MAX	MIN
INV	151	0.1	42.1	0.4
PRI	124.9	0.4	110.5	0.4
VER	--	--	--	--
OTO	--	--	--	--

1986

	MACHOS (mm)		HEMBRAS (mm)	
	MAX	MIN	MAX	MIN
INV	112.4	0.3	67.5	0.2
PRI	200.8	1.6	101.2	2.7
VER	144	2.8	107	8.2
OTO	215.6	0.2	82.6	0.3

Tabla 3.- Pesos totales registrados durante el periodo 1985-1986.

Tabla 4.- Valores obtenidos de las ecuaciones de regresión,- para las relaciones Largo del caparazón (LC) -Ancho del caparazón (AC), de Callinectes sapidus Rathbun, para el periodo 1985-1986.

Año	Sexo	N	Ecuación	r
1985	Machos	813	$y=1.6432(x)^{1.0107}$	0.9969
	Hembras	859	$y=1.6808(x)^{1.0020}$	0.9790
	Total	1672	$y=1.6957(x)^{1.0005}$	0.9946
1986	Machos	405	$y=1.4823(x)^{1.0373}$	0.9971
	Hembras	493	$y=1.5394(x)^{1.0277}$	0.9961
	Total	898	$y=1.5175(x)^{1.0312}$	0.9969

Tabla 5.- Valores obtenidos de las ecuaciones de regresión,- para las relaciones Ancho del caparazón (AC) -Peso total (PT), de Callinectes sapidus Rathbun, para el periodo 1985-1986.

Año	Sexo	N	Ecuación	r
1985	Machos	778	$y=0.0002(x)^{2.8488}$	0.9835
	Hembras	832	$y=0.0005(x)^{2.6161}$	0.9545
1986	Machos	382	$y=0.0008(x)^{2.5124}$	0.9254
	Hembras	470	$y=0.0002(x)^{2.8082}$	0.9908

Tabla 6.- Longitudes observadas y calculadas, en base al - -
 modelo de von Bertalanffy, (1938) en longitud, para
Callinectes sapidus Rathbun.

Año	Sexo	t	\bar{L}	Lc	Lmáx	r
1985/86	Machos	1	40.05	39.66	122.88	-0.9999
		2	85.05	84.83		
		3	105.05	105.48		
		4	115.05	114.93		
		5	--	119.24		
		6	--	121.22		
1985	Hembras	1	35.05	35.85	96.30	1.0000
		2	70.05	71.02		
		3	85.05	85.73		
		4	--	91.88		
		5	--	94.45		
		6	--	95.42		
1986	Hembras	1	40.05	33.58	97.42	-0.9789
		2	75.05	74.27		
		3	85.05	89.03		
		4	95.05	94.38		
		5	--	96.32		
		6	--	97.02		

Tabla 7.- Valores obtenidos para los índices de crecimiento -
 inicial (t_0), y las constantes de crecimiento (k),
 para Callinectes sapidus Rathbun.

Año	N	Sexo	" t_0 "	" k "	r
1985	813	Machos	0.5020	-0.7826	-0.9999
	859	Hembras	0.4659	-0.8472	1.0000
1986	405	Machos	0.5020	-0.7826	-0.9999
	493	Hembras	0.5832	-1.0143	-0.9789