

---

# CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGÍA DE LA JAIBA PRIETA (*Callinectes rathbunae*; DECAPODA PORTUNIDAE) DEL ESTADO DE VERACRUZ

---

ERNESTO A. CHAVEZ\*  
MARIA DEL SOCORRO  
FRENANDEZ\*\*

\*\* Escuela de Biología. Facultad de  
Ciencias. Universidad Veracruzana.

## SUMMARY

The present contribution shows data for the knowledgement of the jaiba prieta's life cycle (*Callinectes rathbunae*) which are hoped to be used as a basis for a further analysis of its population dynamics. The crab is a typical inhabitant of the coastal lagoons and estuaries; consequently it is a eurihaline one.

The biological information obtained consists of estimations of fecundity, feeding and growth mainly. The total mortality coefficient was also estimated. The data on size were analyzed through graphical and statistical methods obtained the parameters of the Von Bertalanffy's growth model; the weight-width, width-length and size-fecundity relationships were established by means of linear regressions or logarithmical ones. The formulae used and their parameters are shown as follows:

### Growth

$L = 177 \text{ mm}; W = 175 \text{ g}; k = 0.344; t_0 = -0.1285$

Length-weight relationship  $P = 0.007319 L^{1.9477}$

Length (x) - width (Y) relationship  $Y = -4.0 + 2.07 x$

Width (x) - fecundity (Y) relationship  $Y = -1267588 + 20679.3 x$

Total mortality coefficient  $Z = -0.60$

Survival  $S = 0.55$

## RESUMEN

La presente contribución aporta datos para el conocimiento del ciclo de vida de la jaiba prieta *Callinectes rathbunae*. En él se discute su posición taxonómica y se ofrecen datos biológicos que se espera puedan servir de base para un análisis más profundo de su dinámica poblacional. La jaiba prieta es una especie típica de las lagunas costeras y estuarios; consecuentemente es eurihalina.

La información biológica obtenida consiste en estimaciones de la fecundidad, alimentación y crecimiento principalmente. También se estimó el valor del coeficiente de mortalidad total. Los datos de tamaño se analizaron por métodos gráficos y estadísticos determinándose la edad y tasa de crecimiento con el modelo de Von Bertalanffy; las relaciones peso-anchura, ancho longitud y fecundidad-tamaño, fueron establecidas por medio de regresiones lineales y logarítmicas. Las fórmulas empleadas y sus parámetros se indican a continuación:

### Crecimiento

$L = 177 \text{ mm}; W = 175 \text{ g}; k = 0.344; t_0 = -0.1285$

Relación peso-longitud  $P = 0.007319 L^{1.9477}$

Relación largo (x) - Ancho (y)  $Y = -4.0 + 2.07 x$

Relación fecundidad (y) -anchura (x)  $Y = -1267588 + 20679.3 x$

Coeficiente de mortalidad total  $Z = -0.60$

Supervivencia  $S = 0.55$

## INTRODUCCIÓN

*Callinectes rathbunae* Contreras, es llamada comúnmente "jaiba prieta" por la coloración verde azulosa o parda del caparazón y junto con *Callinectes sapidus*, constituye el recurso explotado en la pesquería de la jaiba en nuestro país, cuyo volumen alcanza un promedio anual de 308 toneladas, correspondiente a la captura de los estados de Veracruz y Tamaulipas. Aunque la jaiba prieta no llega a alcanzar el tamaño de *C. sapidus*, en algunos lugares esta desplazando a ésta por su abundancia. Se pesca durante todo el año en los ambientes mixohalinos de las lagunas costeras de Veracruz y sur de Tamaulipas principalmente. Por otra parte, es pertinente señalar la escasa información biológica que existe sobre esta especie, a diferencia de la cantidad de estudios que se han realizado sobre *C. sapidus* en Estados Unidos donde existe una importante industria pesquera de esa especie.

## DATOS ESTADÍSTICOS DE CAPTURA

La información estadística que se analizó comprende los años de 1956 a 1973. La producción de jaiba es mayor en el estado de Veracruz en comparación con la de Tamaulipas. La captura a todo lo largo del periodo 56-73 ha sido bastante irregular ya que ha sufrido fluctuaciones que van desde 535 toneladas hasta la mínima registrada de 23, según puede apreciarse en la figura 1. Por lo que respecta a Tamaulipas, tiene una producción menor, con un máximo de 132 toneladas y un mínimo de 4, para el periodo 1956-1973 (Fig. 2).

Con los datos obtenidos llama la atención que la captura de esta especie haya disminuido tan drásticamente a partir de 1966, manteniéndose desde entonces por debajo de las 100 toneladas con pocos indicios de volver a alcanzar sus antiguos niveles de captura en un futuro inmediato.

## OBJETIVOS

Con el presente trabajo se pretende dar a conocer las características biológicas más importantes de una población comercial de *Callinectes rathbunae*, del estado de Veracruz, con la intención de que sirva de base para un análisis posterior más profundo de la biología pesquera, que permita en un futuro próximo sentar las bases para un manejo racional de este recurso pesquero.

## ANTECEDENTES

*Callinectes rathbunae* ha sido poco estudiada, existiendo en cambio bastantes datos sobre *Callinectes sapidus*, de la que puede considerarse que se conocen sus principales aspectos biológicos, por lo cual se tomó como punto de referencia para compararla con la jaiba prieta.

Contreras (1930) en su trabajo sobre las jaibas de México, describe esta especie por primera vez.

Manrique (1965) discute la validez taxonómica de *Callinectes rathbunae*, hace una redescrición de la especie y establece gráficamente la relación ancho-longitud.

Chávez (1966), menciona algunos datos de su biología, menciona haber observado con hembras ovígeras durante todos los meses del año excepto enero, notando una relación inversa entre la presencia de hembras grávidas y la temperatura. En los datos aportados por el mismo autor se observa una migración análoga a la de *Callinectes sapidus* durante la época de reproducción, consistente en que las hembras en respuesta a un mecanismo osmoregulador, emigran buscando aguas de mayor salinidad; analiza los cambios estacionales de abundancia y aporta datos que establecen las relaciones de esta especie con las variaciones de temperatura y salinidad.

Más recientemente, Taissoun (1972), redescubre nuevamente a *C. rathbunae* y hace una comparación de ésta con *C. bocourti* y *C. maracaiboensis*.

En Estados Unidos se tienen bastantes estudios de *Callinectes sapidus*, entre los que destacan los de Darnell (1959); Daugherty (1952); Hard (1942); Pearson (1951); Churchill (1919); Van Engel (1958); Newcombe (1948).

Pounds (1961), en su trabajo sobre los cangrejos de Texas cita por primera vez a *Callinectes rathbunae* de la desembocadura del río Bravo, que corresponde hasta ahora, el límite septentrional conocido para la jaiba prieta.

Finalmente, Arreguin-Sánchez (1976) hace un análisis comparativo de la abundancia de las tres especies de *Callinectes* que se encuentran en las lagunas de Mandinga, Veracruz, así como sus relaciones con la temperatura, la salinidad y el oxígeno disuelto. Entre lo más notorio de sus resultados destaca la mayor densidad de población de *C. rathbunae* sobre las otras dos, así como su eurihalinidad, mostrándose más abundante en salinidades de tipo mesohalino.

## MATERIAL Y METODOS

El material para el presente trabajo se obtuvo de la laguna de Alvarado, Veracruz de la población comercial que llega a la ciudad de Xalapa, Veracruz.

Se hizo un muestreo intensivo que comprendió del 13 al 17 de septiembre de 1971 en el puerto de Alvarado; las artes de pesca que se utilizaron para obtener los ejemplares fueron trampas jaiberas cebadas.

De la población comercial que llega a Xalapa se hizo un segundo muestreo masivo de 2,463 ejemplares, que junto con los capturados en la laguna de Alvarado hicieron una muestra total de 3,260 ejemplares.

De la muestra obtenida en la laguna de Alvarado se etiquetaron y fijaron 30 ejemplares para examinar posteriormente el contenido gástrico; de éstos no todos sirvieron para este fin, ya que el contenido no se preservó adecuadamente después de su captura y analizando el contenido estomacal lo más pronto que fue posible.

Para analizar el contenido estomacal se siguió el mismo método empleado por Darnell (1964), que consiste en lo siguiente: a cada ejemplar se le extrajo el estomago con ayuda de una aguja de disección y del bisturí, se separó el contenido estomacal y se agregaron de tres a cuatro gotas de acetona para eliminar el exceso de grasa; se eliminó el agua con ayuda de un papel filtro.

La muestra ligeramente húmeda, se pasó a una caja de petri la que se colocó sobre un papel milimétrico; se esparció el contenido lo más uniformemente posible y se procedió a observar con ayuda del microscopio de disección. Se separaron las diferentes categorías de alimento y el porcentaje de cada componente se estimó en función del área ocupada.

Además, se preservaron varias hembras ovígeras para posteriormente contar sus huevecillos. A cada hembra se le desprendió la masa de huevecillos con ayuda de una aguja de disección. Se extendieron en toda la superficie de la caja de petri y se esperó a que la muestra quedara seca; una vez seca se pesó el contenido total en una balanza analítica. Del peso total de cada muestra se tomaron tres porciones equivalentes en conjunto al 20% del peso total. Se contó el número de huevecillos de cada submuestra con ayuda de un microscopio de disección y con ese dato se hizo la estimación del total.

Para el análisis estadístico se ordenaron los datos de tamaño en grupos de 5 mm, desde la anchura mínima a la máxima. Lo mismo se hizo para la longitud. Se elaboró un histograma de frecuencia de tamaños; además, para determinar los grupos de edad presentes en la muestra se procedió emplear el método sugerido por Cassie (1954), consistente en verter los datos de frecuencia acumulada. Para determinar el tamaño máximo promedio de la especie, se siguió el método de Ford-Walfold. Con los valores resultantes se aplicó el modelo de crecimiento de Von Bertalanffy.

También se establecen las relaciones matemáticas peso-ancho, ancho-longitud y fecundidad-tamaño, relaciones cuyo análisis consiste en ajustar los datos mediante el método de regresión lineal o logarítmica.

## POSICIÓN TAXONÓMICA

*Callinectes rathbunae* tiene la siguiente clasificación (basada en Waterman y Chace, 1960). Se indican sólo las principales categorías:

|           |                              |
|-----------|------------------------------|
| Clase     | Crustacea                    |
| Orden     | Decapoda                     |
| Sub-orden | Reptantia                    |
| Familia   | Portunidae                   |
| Especie   | <i>Callinectes rathbunae</i> |

Caracteres de reconocimiento (Fig. 3). Carapacho moderadamente convexo; areolaciones bien marcadas; granulaciones poco gruesas, situadas principalmente en las regiones cardiacas y merobronquiales, las partes cercanas al margen son lisas; cuatro dientes frontales triangulares y subagudos, aplanados en su parte dorsal; los medios son un poco más angostos; el abdomen del macho tiene el penúltimo segmento con márgenes y extremo proximal más estrechos que los correspondientes de la porción distal; los apéndices abdominales son largos, delgados y encorvados, casi alcanzan el extremo del último segmento; el caparazón es de color verde azulado con pardo, al igual que los apéndices, las proporciones de ambos colores son muy variables.

Afinidades. Es pertinente hacer notar la estrecha similitud que existe entre esta especie y *C. bocourti* de la cual se diferencia, fundamentalmente, en la espina lateral que normalmente tiene una longitud mayor de dos veces que la del diente precedente y los dientes frontales típicamente agudos, aunque en ejemplares pequeños es frecuente observar algunos con la espina considerablemente reducida, típica de *C. bocourti* y los dientes frontales redondeados; además, llama la atención la aparente similitud del hábitat en que se desarrollan ambas especies a juzgar por los datos que por una parte ofrece Holthuis (1959) para las poblaciones de *C. bocourti* en Surinam y por otra Chávez (1966) sobre las de *C. rathbunae* en el golfo de México, lo cual hace suponer que se trata más bien de dos subespecies en las que el relativo aislamiento geográfico ha propiciado un proceso evolutivo tendiente a formar dos especies que se encuentran en vías de diferenciación. Sin embargo, Holthuis (com. pers.) hace algunos años sugirió la idea de que se trata de dos especies distintas, y mientras no existan suficientes evidencias de tipo estadístico que demuestren lo contrario, consideraremos ambas como dos entidades taxonómicas diferentes.

Más recientemente (Thaïssoun, 1973), ha sido descrita otra especie bajo el nombre de *Callinectes maracaiboensis*, citada posteriormente por Rodríguez (1973) de la misma región de donde fue descrita, el lago de Maracaibo. Sería indispensable revisar los ejemplares que sirvieron de base para la descripción y confirmarlo con seguridad, pero a juzgar por la misma y el hábitat en que se encuentra *C. maracaiboensis* aparentemente resulta ser sinónimo de *C. rathbunae*, y en caso de serlo, establecería automáticamente la validez del nombre como especie distinta de *C. bocourti*, ya que el carácter simpátrico de ambas determinaba la imposibilidad de coexistencia de dos subespecies, y en todo caso, podría darse la situación de que fuesen especies gemelas en el sentido en que las define Mayr (1970). Además, de continuar vigente este nuevo nombre, será una evidencia de la gran plasticidad evolutiva del ancestro común del que ha derivado este conjunto de especies en las que indudablemente el medio estuarino habrá jugado un papel importante en el proceso de selección al disponer de nichos ecológicos no aprovechados por otras especies.

#### HÁBITAT

Las jaibas de esta especie, que son habitantes comunes de las lagunas costeras y estuarios, son consideradas organismos eurihalinos, a juzgar por los datos de Manrique (1965), quien indica que la jaiba prieta se encuentra en aguas de salinidad baja. Más concretamente, según los datos obtenidos por Chávez (1966), *C. rathbunae* se registró en salinidades que oscilan entre 3.7‰ y 38.1‰.

La temperatura del agua donde se localiza es generalmente mayor de 18°C, que corresponde a un medio característicamente tropical.

Distribución Geográfica.—Manrique (1966), indica que se distribuye desde la laguna de El Chairel, Tamaulipas hasta la boca de Sontecomapan, Veracruz. Actualmente se sabe que esta especie tiene una distribución que abarca desde la desembocadura del río Bravo, en la frontera entre México y Estados Unidos (Leary, 1964), hasta el río Frontera, Tabasco (observaciones personales). Por lo tanto, es endémica de la región occidental del golfo de México.

## DATOS BIOMETRICOS

Relación longitud-ancho.—Para obtener esta relación, los datos obtenidos se ajustaron a una regresión lineal, en donde la variable independiente es la longitud y la dependiente es la anchura. Los resultados obtenidos corresponden a la fórmula  $Y = -4 + 2.07 X$  y se indica en la figura 4. Lamentablemente dichos resultados no pudieron ser comparados con los de Manrique (1966), ya que dicho autor no presenta la fórmula de su regresión.

Relación peso-ancho.—Los valores observados se ajustaron a una regresión logarítmica de la forma  $P = aL^b$ , donde:

P = peso en gramos

L = anchura en mm

a y b son los parámetros a determinar y cuyos valores resultaron ser:

a= 0.007319

b= 1.9477

Los datos y la relación se observan en la figura 5; de acuerdo con el valor observado de b, puede decirse que *Callinectes rathbunae* presenta un crecimiento de tipo alométrico; con referencia a este aspecto, Ricker (1958) opina que el crecimiento es de tipo isométrico cuando el exponente es igual a 3 o tiene un valor muy próximo a éste.

## EDAD Y CRECIMIENTO

Para determinar la edad, los datos de frecuencia acumulativa se vertieron 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 se determina promediando cada par de valores entre los que la pendiente cambia bruscamente. Los resultados se observan en la figura 6.

La anchura máxima promedio (L) que alcanza la especie, se obtuvo mediante la aplicación del método de Ford-Walford, o sea, representado gráficamente cada clase de edad ( $L_t$ ) contra la siguiente ( $L_{t+1}$ ). El punto en que la línea resultante de la regresión corta a la bisectriz es el valor calculado de L (figura 7), que en este caso resultó ser de  $L = 177$  mm. La fórmula encontrada de la regresión fue:  $y = 53.2 + 0.7.x$ .

La especie estudiada, al igual que muchos otros organismos, presenta un tipo de crecimiento cuya tasa de incremento disminuye al aumentar su edad y tiende a volverse asintótico. La ecuación de Von Bertalanffy permite ajustar con bastante aproximación el proceso de crecimiento en muchas especies acuáticas.

La ecuación de Bertalanffy y sus parámetros calculados son:

$$l = L (1 - e^{-k(t-t_0)}) \text{ (crecimiento longitudinal)}$$

$$w = W (1 - e^{-k(t-t_0)})^b \text{ (crecimiento ponderal)}$$

donde:

l = Longitud (anchura en este caso) correspondiente a la edad t

w = Valor ponderal correspondiente a l

L = Anchura máxima promedio = 177 mm

W = Valor ponderal correspondiente a L = 175 g

k = constante proporcional al índice de catabolismo = 0.344.

b = Mismo parámetro que el de la relación peso-longitud = 1.9477

t = edad supuestamente anual

$t_0$  = edad hipotética correspondiente a una longitud igual a 0. = -0.1285

Las curvas que la ecuación describe, en longitud y peso con los parámetros encontrados, se representan en la figura 8, la cual manifiesta una mejor aproximación que la estimada por Chávez (en prensa) para las poblaciones de la laguna de Tamiahua, lo cual se debe con toda probabilidad, a que en este caso la muestra fue más amplia y mostró tener cuatro clases de edad representadas y no sólo dos como en aquel caso.

Al analizar separadamente la distribución por tamaños de hembras y machos, se observa que estos últimos alcanzan un tamaño ligeramente mayor. La variación que se presenta en hembras varía entre 50 y 149 mm, predominando los grupos de tamaños de 92 a 107, 107 a 117 y 122 a 127 mm. La variación de tamaños presente en los machos es de 30 a 159 mm, predominando los de 92 a 112 mm (Fig. 9). Los tamaños observados en el muestreo no manifiestan diferencias importantes con los obtenidos por Manrique (1966).

## MORTALIDAD

La información disponible, particularmente la correspondiente a la del muestreo masivo realizado en la ciudad de Xalapa, permitió hacer una estimación tentativa del coeficiente de mortalidad total a partir de la estructura por edades de la población, inferida de dicha muestra; esto se hizo considerando que el decremento de cada grupo de edad se mantiene aproximadamente constante de una generación a otra y que la proporción de cada clase de edad representada refleja dicha situación. De acuerdo con lo anterior, cada generación tiende a reducir su número por causa de la mortalidad que en las especies de interés pesquero como esta suele dividirse por conveniencia en dos causas principales, la mortalidad natural y la mortalidad por pesca (Nikolskii, 1969). La fórmula empleada para este cálculo es la siguiente:

$$N_t = N_0 e^{-zt}$$

en donde

$N_0$  = Número inicial de la población

$N_t$  = Número de la población después de un tiempo  $t$

$t$  = Tiempo

$z$  = Coeficiente de mortalidad total.

Como resultado del cálculo se determinó primero la supervivencia  $S = e^{-z}$  con un valor de  $S = 0.55$ , al que corresponde una mortalidad de  $z = -0.60$ , presuntamente anual, pues es de suponerse que las clases de edad determinadas son anuales. La distribución por edades de la población analizada, así como la curva de mortalidad correspondiente se muestran en la figura 10.

## FECUNDIDAD

Las hembras ovígeras de *Callinectes rathbunae* se observan en todos los meses del año excepto enero, incrementándose su número en los meses más cálidos (Chávez, 1966).

En *Callinectes sapidus*, la unión tiene lugar en zonas de baja salinidad; la fecundación se realiza por introducción de los pleópodos copulatorios que depositan el esperma, la unión puede durar varias horas. Los machos pueden copular más de una vez en el año (Van Engel, 1958), pero las hembras sólo una. En hembra, una vez que ha sido fecundada, migra hacia zonas de salinidad alta, por lo que en las capturas hechas en el mar las hembras suelen ser más abundantes que los machos.

En *Callinectes rathbunae*, los huevecillos tienen un diámetro de 1,241 a 1,314 micras se adhieren en la parte ventral del abdomen por medio de fibras muy ramificadas emitidas por los pleópodos que sujetan firmemente la mesa ovígera; esto dificultó un poco su separación para su recuento.

Debido a que en algunas ocasiones se encontraron resultados ilógicos, se creyó conveniente eliminarlos, pues se infiere que en esos casos el número de huevecillos se redujo debido a que indudablemente un buen número de ellos ya había eclosionado.

Costlow, et al (1959) mencionan que *Callinectes sapidus* pasa por siete etapas larvarias. Churchill (1918), para la misma especie indica 15 días de incubación a 26.1 °C o menos cuando las temperaturas son ligeramente más altas. La salinidad influye directamente en el desarrollo de los huevecillos, pues con una salinidad menor de 31.1‰,

el desarrollo es lento y a 20.1% el de las larvae se inhibe.

El número de huevecillos que se encontró para *C. rathbunae* fluctuó de  $0.7 \times 10^6$  a  $1.5 \times 10^6$ , y los resultados se ajustaron a una regresión lineal con la fórmula siguiente:  $Y = -1267588 + 20679.3 X$ . En esta forma se aprecia que el número de huevecillos por hembra varía en relación directa con su tamaño.

Como resultado de los cálculos anteriores, se observa que a hembras de 98 mm y un año nueve meses de edad, corresponde la fecundidad mínima observada, y a hembras de 135 mm y tres años cinco meses de edad corresponde la máxima, la anchura máxima promedio de la especie fue de 177 mm y se calculó para ésta una fecundidad de  $2.4 \times 10^6$  huevecillos. La relación puede observarse en la figura 11.

Los datos citados para *C. sapidus*, que es una especie que alcanza mayor tamaño, señalan una fecundidad que fluctúa entre  $0.7 \times 10^6$  y  $2.0 \times 10^6$  (Daughtery, 1952). De acuerdo con ellos, puede considerarse que *C. rathbunae*, pese a que alcanza un tamaño menor que *C. sapidus*, tiene mayor fecundidad.

Debe señalarse que un muestreo más amplio, que proporcione hembras ovígeras más pequeñas y más grandes que las que se encontraron con el presente, indudablemente harán más representativa la tendencia observada en la relación fecundidad-tamaño de la figura 11, la que muy probablemente sea una estimación sesgada debido al valor negativo del punto de intersección de la recta con el eje Y, lo cual se debe al escaso número de hembras ovígeras disponibles analizadas. Además con mayor representatividad, es de esperarse una relación logarítmica en vez de lineal.

## ALIMENTACIÓN

Las jaibas en general son organismos muy voraces y que, de acuerdo con el análisis del contenido estomacal pueden clasificarse como organismos omnívoros pero esencialmente depredadores. El alimento lo tornan con ayuda de sus quelas, introduciéndolas a la boca con ayuda de los maxilípedos y los trituran con las mandíbulas.

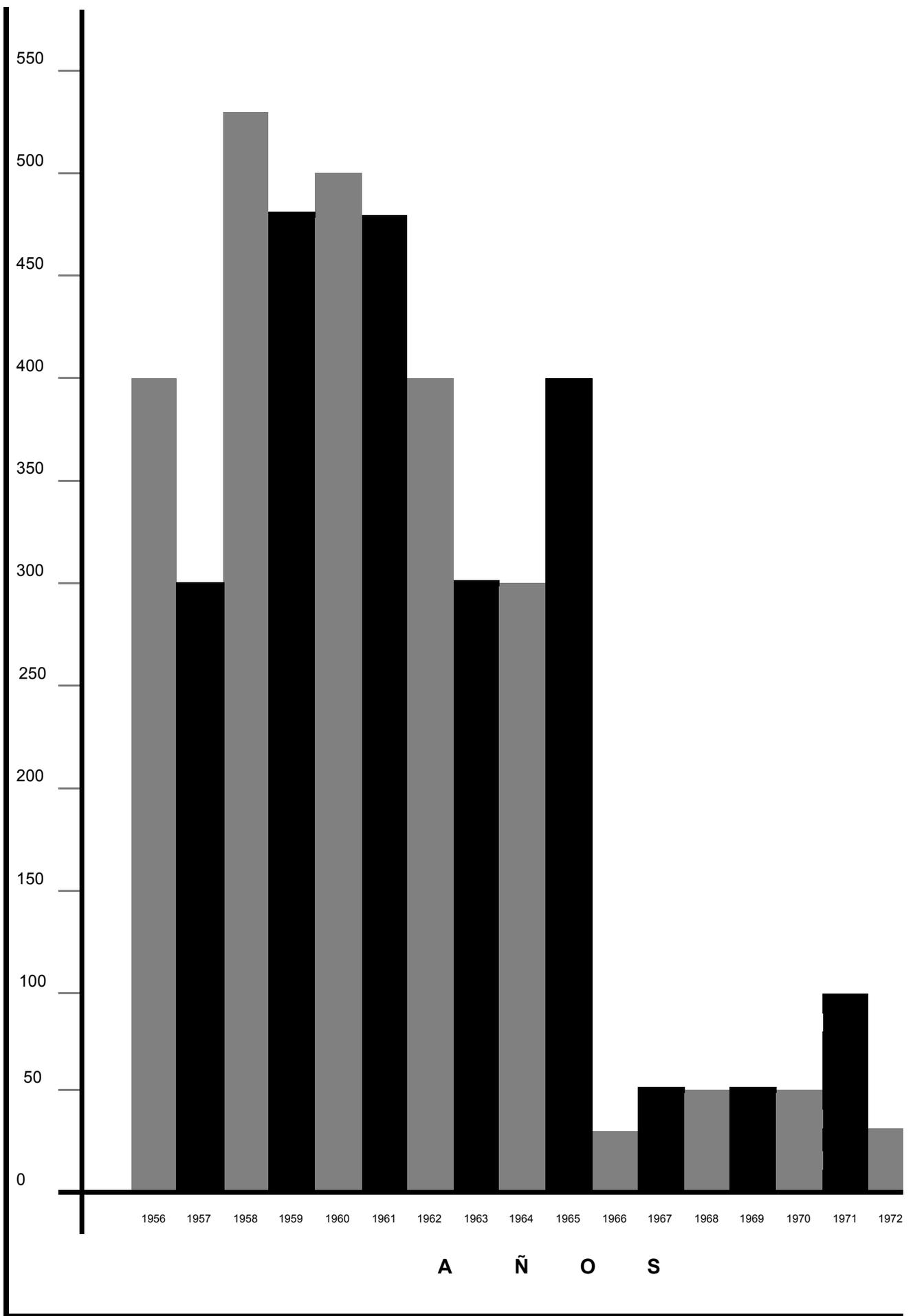
La muestra que se tomó para este estudio incluyó jaibas de siete meses a dos años un mes, correspondientes a anchuras de 60 a 110 mm. Estos animales incluyen en su dieta alimenticia arena, detritus y materia orgánica, algas clorofíceas y rodofíceas, así como plantas superiores, incluyendo también peces, moluscos e individuos del mismo género como componentes más importantes.

La dieta varía con la edad, pues se observó, que en las más jóvenes está compuesta a base de arena, materia orgánica y detritus, incluyendo peces, moluscos y canibalismo poco marcados.

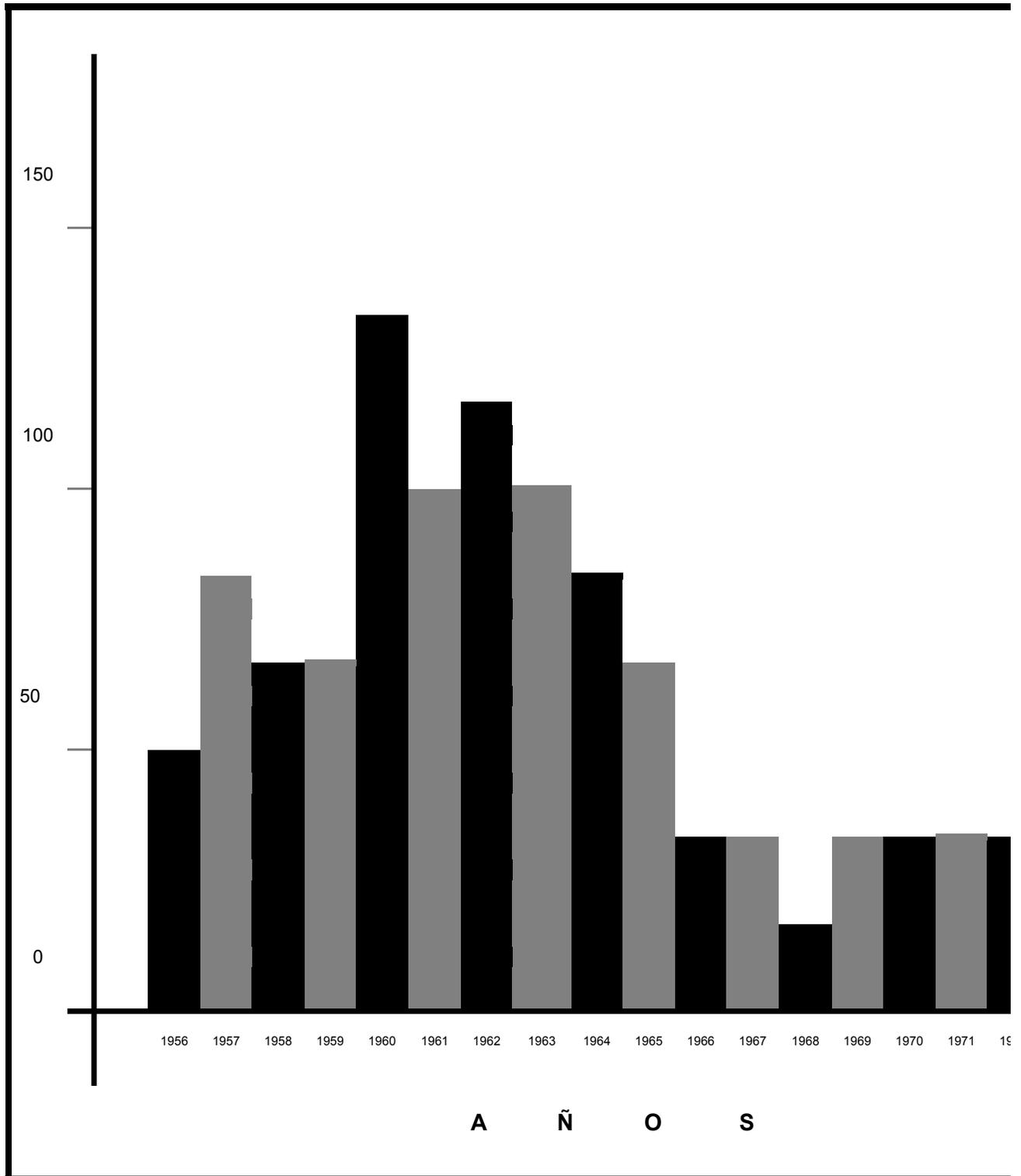
Conforme aumenta de tamaño, puede observarse que la dieta de arena y materia orgánica disminuye, siendo abundante la fracción vegetal a base de algas y plantas superiores, la ingestión de estas últimas se observó a partir del primer año. El canibalismo tiende a aumentar, y la cantidad que ingiere de peces y moluscos se mantiene más o menos constante. Con los resultados antes discutidos se elaboró la figura 12.

El régimen alimenticio de esta especie, no es muy distinto del observado por Darnell (1959) para *C. sapidus*, quien señala un régimen omnívoro a base de detritus, materia orgánica, moluscos, insectos acuáticos, peces, algas y plantas superiores, así como un canibalismo acentuado.

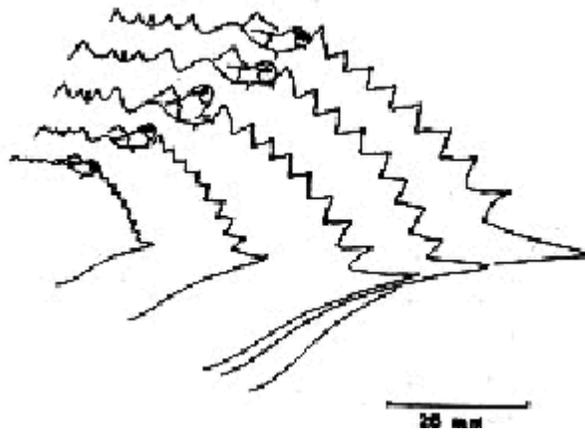
Parasitismo. Se encontraron algunos nemátodos no identificados en el estómago. Además, el parasitismo por rizocéfalos, tan común en *Callinectes sapidus*, no ha sido registrado en esta especie por nosotros ni por Chávez (1966), lo cual llama la atención pues el grado de parasitismo por *Loxothylacus texanus* en aquella especie registró incidencias tan altas como el 18.9% en una población procedente del área cercana a Tuxpan, Veracruz. Sin embargo, cabe señalar que Manrique (1965) afirma haber observado ejemplares de *C. rathbunae* infestados por este grupo de cirripedios y recientemente, en muestras obtenidas por el profesor Francisco de Lachica (com. pers.) en el estuario del río Coatzacoalcos, se ha podido confirmar la presencia de este parásito principalmente en hembras de jaiba prieta.



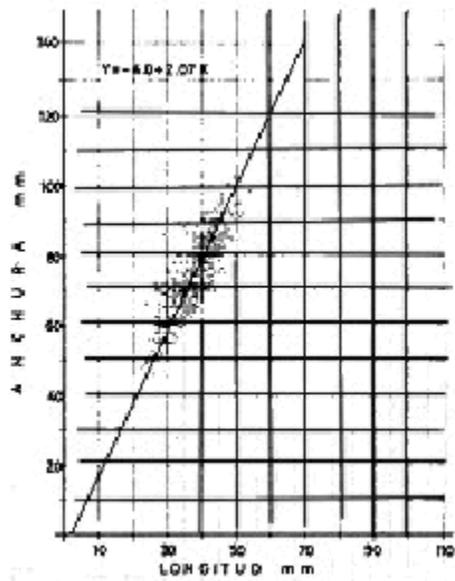
1. Producción de jaiba en el estado de Veracruz. Nótese la sensible baja registrada a partir de 1966.



2. Producción de jaiba en el estado de Tamaulipas. A pesar de que la producción de esta entidad es considerablemente menor que la de Veracruz, en este caso también se manifiesta un sensible descenso desde 1966.



3. Variación morfológica de *Callinectes rathbunae* a diferentes edades. Durante la etapa juvenil es frecuente observar ejemplares con los caracteres típicos de *C. bocourti*, mismos que se pierden con la edad.



4. Relación longitud-anchura determinada en la jaiba prieta. Nótese la poca dispersión de los puntos, lo que indudablemente denota alta correlación.

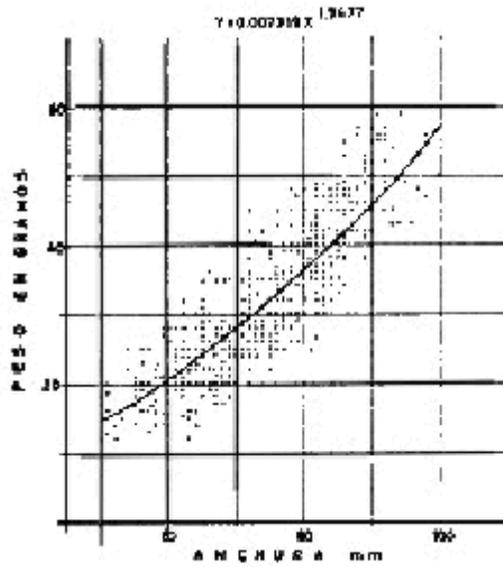


FIG. 5.— RELACION ANCHO-PESO EN LA JAIBA PRIETA.

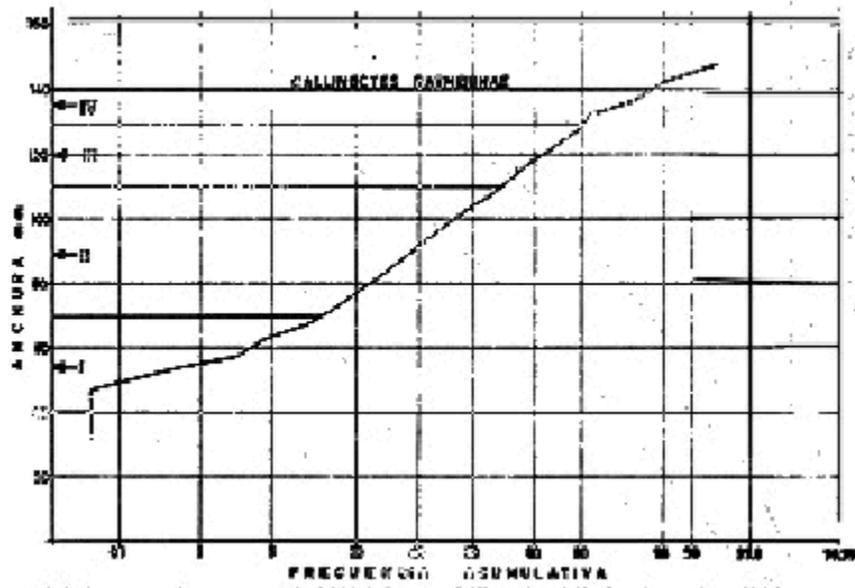
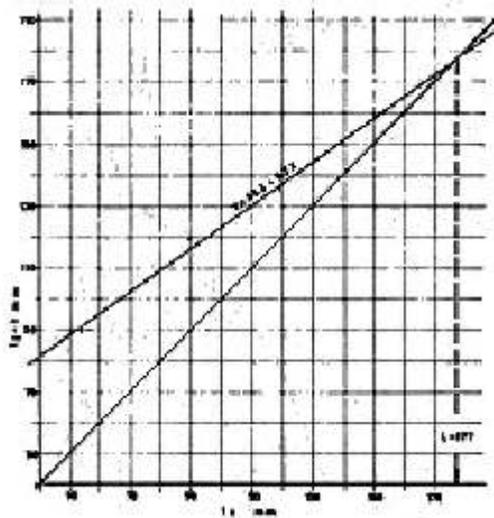
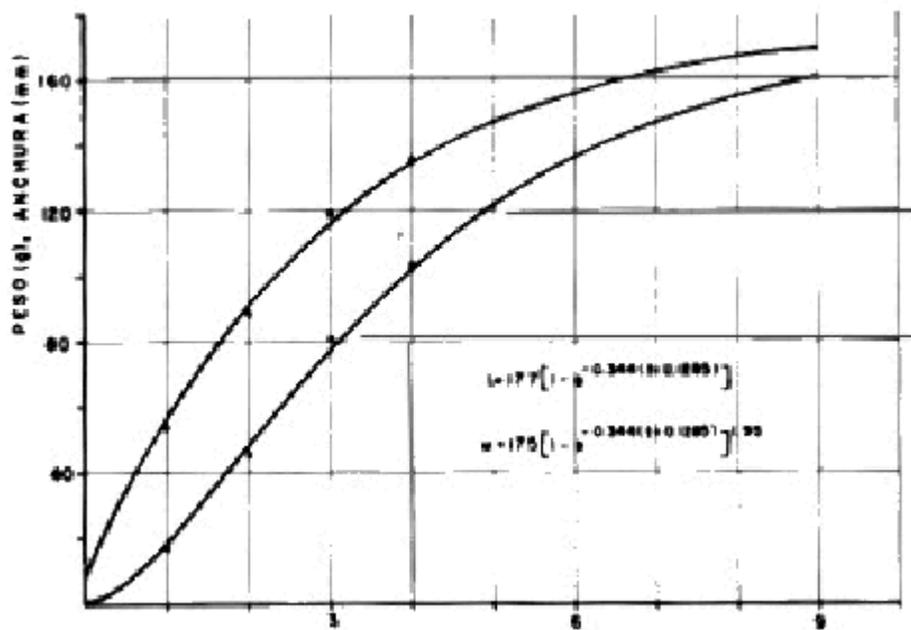


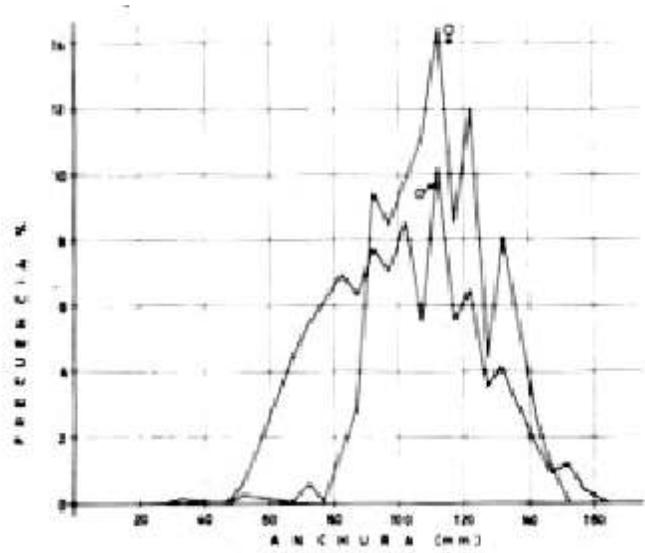
FIG. 6.—DISTRIBUCION DE TAMAÑOS DE LA JAIBA PRIETA EN PAPEL DE PROBABILIDAD CON EL OBJETO DE DETERMINAR LAS CLASES DE EDAD PRESENTES EN LA MUESTRA.



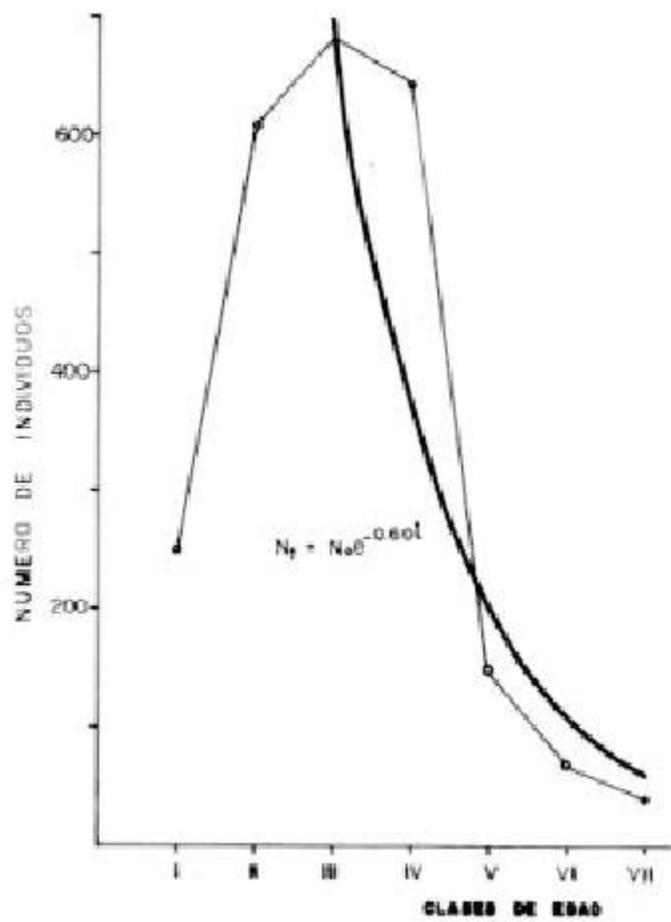
7. Estimación de la anchura máxima promedio de la jaiba prieta mediante la aplicación del método de Ford-Walford.



8. Curvas que describen la tasa de crecimiento de anchura y peso para *Callinectes rathbunae* de acuerdo con el modelo de Von Bertalanffy. Los pequeños círculos señalados corresponden a los valores medios de las clases de edad presentes en la muestra.



9. Curvas de distribución de frecuencias de tamaño registradas para cada sexo.



10. Distribución por edades de la población muestral. Se indica también la curva de mortalidad total calculada.

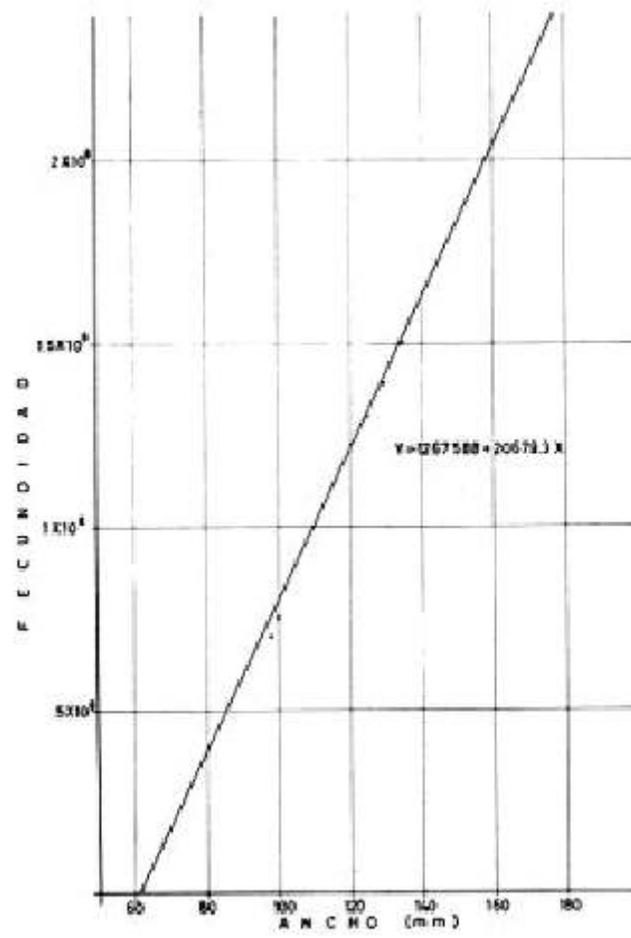
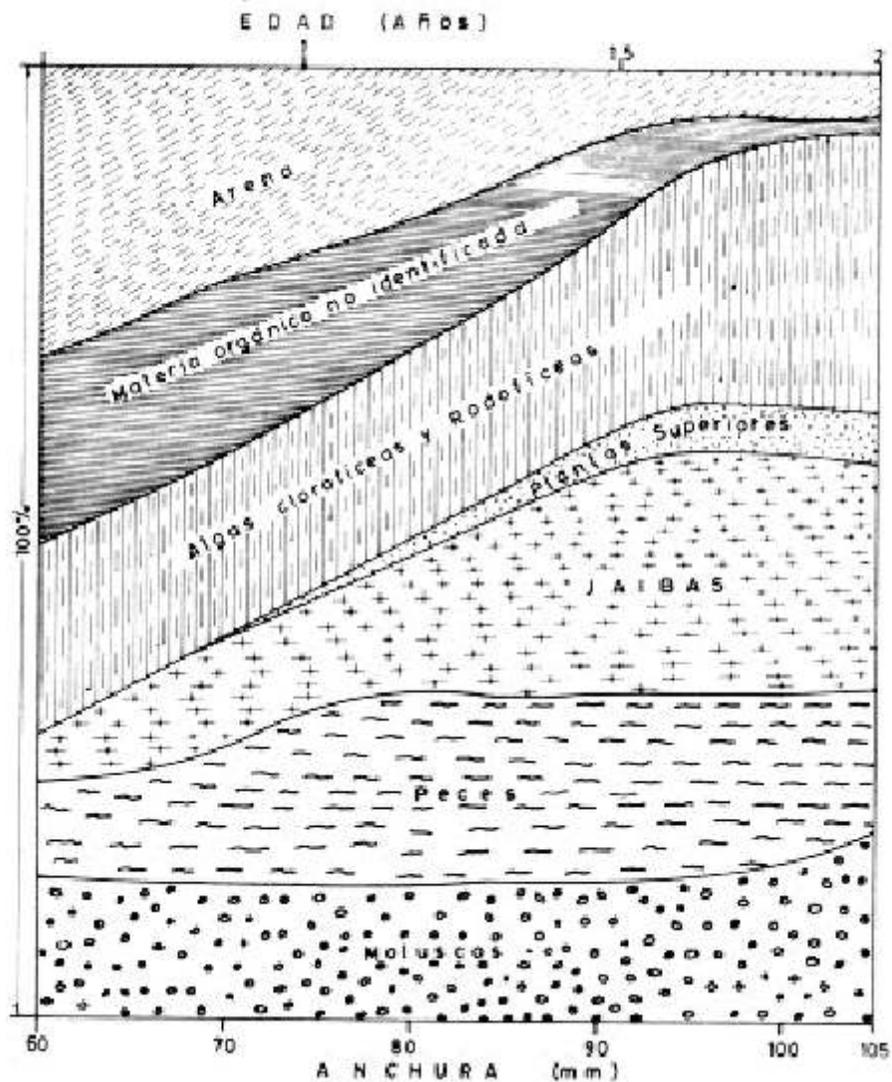


FIG. 11—RELACION FECUNDIDAD-TAMAÑO OBSERVADA EN LA JAIBA PRIETA.



12. Régimen alimenticio de la jaiba prieta a distintas edades. La fracción de cada componente está expresada porcentualmente.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este análisis se basan en dos muestreos intensivos que incluyen un total de 3,260 individuos procedentes, principalmente, de la laguna de Alvarado, Veracruz.

*Callinectes rathbunae* es una especie típica de las lagunas costeras y estuarios. Es un organismo eurihalino y resiste cambios relativamente amplios de temperatura.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los ejemplares del muestreo procedente de la captura comercial indican que están presentes cuatro clases de edad, correspondientes a una variación de 30 a 159 mm, siendo ligeramente mayor el crecimiento en los machos que en las hembras.

En los primeros meses de vida presenta un crecimiento elevado que tiende a volverse asintótico con la edad, mismo que resultó tener un valor de 177 mm de ancho y un peso equivalente de 175 g. A juzgar por la distribución por edades observada, la pesquería gravita principalmente sobre las clases de edad II, III y IV, siendo considerablemente alta la proporción de juveniles en las capturas, lo cual puede significar un alto índice de mortalidad el que, aparentemente, aún no ha afectado las existencias de este recurso.

La fecundidad aumenta con el tamaño de la hembra siendo proporcionalmente mayor en esta especie con respecto a *C. sapidus*, que alcanza mayor tamaño. La reproducción se manifiesta durante todos los meses del año excepto enero y aumenta en los más cálidos. La hembra, una vez fecundada migra hacia aguas de mayor salinidad.

Aunque es un organismo esencialmente depredador, los análisis indican que su alimentación es omnívora, la cual varía con la edad. El canibalismo también aumenta con la edad. La ingestión de peces y moluscos se mantiene constante en todas las edades analizadas. La ingestión de plantas superiores se presenta a partir del primer año de vida.

Los datos estadísticos de producción para esta especie presentan una amplia fluctuación, apreciándose que su producción se encuentra en la actualidad muy por debajo de los niveles que serían de esperar. Por lo mismo, es de esperar que con un manejo racional de este recurso sea factible lograr en un futuro próximo una producción considerablemente más alta que la actual.

#### LITERATURA CITADA

CASSIE, R. M. 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. *Australian J. Marine and Freshwater Res.*, 5: 513-522.

CHAVEZ, E. A. 1966. Estudio ecológico parcial de un sistema estuarino en la costa oriental de México. Tesis Profesional, Esc. Nal. Cienc. Biol. (IPN), 162 pp.

CHAVEZ, E. A. (En prensa). Introducción al estudio biológico pesquero de la laguna de Tamiahua. *Ciencia, Mex*

CHURCHILL, E. P. 1919. Life History of the Blue Crabs. *Bulletin of the U.S. Bureau of the Fisheries*; 36 (870); 95-128.

CONTRERAS, F. 1930. Contribución al conocimiento de Las Jaibas de México. *Anales del Instituto de Biología* 1 (2):227-241.

COSTLOW, J. D., G. H. REES Y C. G. BOOKHOUT. 1959. Preliminary note on the complete larval development of *Callinectes sapidus* Rathbun under laboratory conditions, *Limnol and Oceanogr.* 4 (2):222-223.

DARNELL, R.M. 1959. Studies of the Life History of the Blue Crab (*Callinectes sapidus*), in Louisiana Waters. *Trans Amer Fish. Soc.* 88:294-304.

DARNELL, R. M. 1964. Organic detritus in relation to secondary production in aquatic communities. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 15:462-470.

DAUGHTERY, F.M. Jr. 1952. The Blue Crab Investigation 1949-1950. *Texas Jour. Sci* 4 (1):77-84.

HOLTHUIS, L.B. 1959. The crustacea decapoda of Suriname (Dutch Guiana). *Zool. Verhand.* 44: 1- 296 + 16 láms.

LEARY, S. P. 1964. The crabs of Texas. Texas Parks and Wildlife Department, Ser. 7, Bull. 43:1-57

MANRIQUE, C.F. 1965. Validez taxonómica y redescrición de *Callinectes rathbunae*. Tesis Profesional UNAM. 58 pp.

MAYR. E. 1970. Populations, species and evolution. The Belknap Press, Massachusetts, 453 p.

NEWCOMBE, C.L. 1948. An application of the allometry equation to the study of growth in *Callinectes sapidus* Rathbun. *The American Naturalist* 82: 315-325.

NIKOLSKII, G.L. 1969. Theory of fish population dynamics. Oliver & Boy, 323 pp.

RICKER, E. W. 1958. Handbook of computations for biological statistics of fish populations., *Bur. Fish. Res. Bd. Canada* (119): 1-300.

RODRIGUEZ, G. 1973. El sistema de Maracaibo. IVIC. Venezuela, 395 pp.

TAISSOUN, E. 1972. Estudio comparativo, taxonómico y ecológico entre los cangrejos (Dec. Brachyura, Portunidae), *Callinectes maracaiboensis* (nueva especie), *C. bonacourti* (A. Milne Edwards) y *C. rathbunae* (Contreras) en el Golfo de Venezuela, Lago de Maracaibo y Golfo de México. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas (6): 7-44.

VAN ENGEL, W.A. 1958. The blue crab and its fishery in Chesapeake bay. Pt. 1-Reproduction, early development, growth and migration. U.S. Fish & Wild-life Service, *Comm. Fish. Rev.*, 20 (6): 6-17.

WATERMAN, T.H. Y F. CHACE, 1960. General Crustacean Biology. *In: Waterman, T.H. (Ed.) The Physiology of Crustacea, Metabolism and Growth. Vol. 1. Academic Press. 670 pp.*