



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

ANÁLISIS COMPARATIVO DE PARÁMETROS
ECOLÓGICOS DE JAIBAS DEL GÉNERO *Callinectes*
(DECAPODA: POTUNIDAE) EN EL COMPLEJO
LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ; MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A :

ITZEL GARCIA KAUFFMAN

DIRECTOR DE TESIS: M. en C. JONATHAN FRANCO LOPEZ





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.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES, BEATRÍZ E HIRAM.

Gracias por la confianza, el amor y la paciencia que me han brindado
en el camino recorrido hasta ahora.

A ustedes les debo lo que soy

A MI HERMANO HIRAM.

Por tu incondicional cariño.

Y como un aliciente para que tus más anheladas metas sean un continuo
ascenso de triunfos y éxitos en tu vida.

A LA MEMORIA DE:

MI QUERIDO ARMANDO:

"Ausencias como la tuya jamás se entienden"

MI PRIMO PACO:

"Con toda mi admiración por tu valerosa lucha por la vida"

Y como una pequeña muestra,
de lo que seguramente hubieras logrado.

ITZEL.

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM, a la ENEP-Iztacala, a todos los profesores que contribuyeron en mi formación.

A todos los compañeros en el Laboratorio de Ecología y Biologías de Campo.

Quiero agradecer principalmente al M. en C. Jonathan Franco López, el haber aceptado la dirección de este estudio, su apoyo y asesoría en el desarrollo del mismo, así como brindarme su incondicional amistad. De igual manera doy las gracias a: M. en C. Arturo Rocha Ramírez; Biól. Rafael Chávez López; Biól. Ignacio Winfield Aguilar, y Biól. José Antonio Martínez Pérez, por sus comentarios y valiosa crítica al texto, que sirvieron en gran medida para la realización de esta tesis.

Al Biól. Sergio Cházaro por sus sugerencias al texto.

Al Técnico Pesquero Tomás Corro "MACHI", por su gran ayuda y grata compañía en las colectas de campo.

A todos mis compañeros durante la carrera; en especial a la Generación 84-87 del Plan Modular, tanto a los que se quedaron en el camino, como a los que llegaron a la meta. Gracias por el compañerismo y amistad.

INDICE

	PAGINAS
I.- RESUMEN	1
II.- INTRODUCCION	2
III.- ANTECEDENTES	4
IV.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	6
V.- MATERIAL Y METODOS	9
VI.- RESULTADOS Y DISCUSION	13
VII.- CONCLUSIONES	41
VIII.- BIBLIOGRAFIA	47

I.- RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Durante el período de Diciembre de 1987 a Noviembre de 1988; se estableció una red de 10 estaciones las cuales fueron muestreadas con una periodicidad de 40 días. Los organismos fueron colectados con un chinchorro playero, fijándolos con formaldehído al 10 % y preservados con alcohol al 70%, así mismo se registró la salinidad, temperatura y oxígeno en cada estación. Los objetivos del trabajo fueron los siguientes: determinar el número de especies y caracterizar su distribución y abundancia, relacionándolas con los parámetros fisicoquímicos. Establecer clases de talla para cada especie, y determinar los hábitos alimenticios de las especies, durante el ciclo anual en estudio. Se determinaron 3 especies: *C. rathbunae*, *C. sapidus* y *C. similis*, capturando un total de 812 organismos, los registros por temporada del año señalaron que *C. rathbunae* fue más abundante en la época de nortes con 183 organismos y *C. sapidus* y *C. similis* con 111 y 127 organismos respectivamente. Las clases de talla respectivas para cada especie durante el ciclo de estudio, fueron: *C. rathbunae* IV; y tanto *C. sapidus* como *C. similis* V. Las tres especies de jaibas se distribuyeron en las tres lagunas que conforman el sistema en estudio; sin embargo esta no fue homogénea, ya que tanto *C. rathbunae* como *C. similis* se distribuyeron más ampliamente en Laguna Camaronera y *C. sapidus* mostró su mayor distribución en Laguna Alvarado. En la alimentación y los hábitos alimenticios se determinaron 16 tipos alimenticios; sin embargo, estos no mostraron cambios considerables en su composición. El I.I.R., estableció que el alimento preferencial durante todo el año lo constituye el detritus y los cambios que se presentaron los espectros tróficos de cada especie mostró solamente variación en la proporción porcentual de la composición alimenticia por tallas, el 74 % de los tipos alimenticios fue común para las tres especies, el 20 % se presentó en 2 especies y solo el 6 % estuvo presente en una sola especie.

II.- INTRODUCCION

El ambiente lagunar-estuarino, está conformado básicamente por cuerpos de agua someros con conexiones al mar permanentes o efímeras, considerándose por ello como un ecosistema semi-cerrado; presenta variación en su volumen de agua, dependiendo de las condiciones climáticas e hidrológicas y por lo tanto el patrón de comportamiento de los parámetros fisicoquímicos es variable. Las características superficiales y topográficas son irregulares, con predominancia de fondos fangosos. (Yáñez- Arancibia y Nuget, 1977). De tal forma un sistema lagunar-estuarino se considera como uno de las más productivos, puesto que la biota presente en este tipo de ecosistemas es variada, ya que presentan un elevado grado de adaptaciones, debido a las presiones ambientales y a su origen, ya sea marino, dulceacuícola o terrestre (Contreras, 1988).

Debido a esto, es necesario conjuntar además, para el conocimiento de un sistema lagunar estuarino: los atributos poblacionales de los organismos, aspectos sociales y económicos, etc., ya que la superficie que ocupan las 130 lagunas costeras existentes en México es de 12,555 Km², (Lankford, 1977); representan un patrimonio ecológico y económico, destacando la importancia de ambos aspectos en el sector pesquero nacional. (Cárdenas, 1969).

Dentro del Litoral del Golfo de México, una de las Lagunas Costeras con mayor importancia son las que conforman el complejo Lagunar de Alvarado, Veracruz; en donde el principal recurso es la pesca de escama que se ejerce todo el año y seguida en menor cantidad por las capturas de crustáceos (jaiba y camarón) y moluscos (almeja y ostión) (Resendez, 1973).

Entre los distintos géneros que ocupan las Lagunas de Alvarado, Veracruz, como zonas de protección, alimentación, reproducción y/o crecimiento, y que de alguna manera representan importancia económica, se encuentran las "jaibas", como comúnmente son llamados los organismos portúnidos del Género *Callinectes*. (Contreras, op. cit. 1988)

Williams (1984), describe 7 especies del genero *Callinectes* para las costas del Golfo de México, en Estados Unidos, estas son: *C. larvatus*, *C. danae*, *C. exasperatus*, *C. ornatus*, *C. bocourti*, *C. similis*, y *C. sapidus*.

Particularmente destacan las localidades de Tampico, Tamaulipas., Boca del Río, Tuxpan, Buen País y Alvarado en el estado de Veracruz, ya que poseen pesquerías de importancia en cuanto a captura y explotación de las especies de jaibas *C. sapidus* (jaiba azul) y *C. rathbunae* (jaiba prieta). 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 cuentan con registros estadísticos (Villamar, 1987) y solo se conocen parcialmente las posibles tendencias y ciclos, desconociendo estudios pesqueros relacionados con estos organismos. (I.N.P. 1984).

Debido a que las jaibas representan un potencial importante como recurso pesquero y que su pesquería podría tener un gran futuro, al considerar que las jaibas pueden generar un cultivo importante con un amplio mercado internacional (I.N.P. op. cit. 1984), es importante la realización de investigaciones bioecológicas para proponer opciones en el adecuado aprovechamiento de este recurso a nivel regional y nacional.

Así por lo anteriormente expuesto se eligieron a los organismos portunidos pertenecientes al Género *Callinectes*, para abordar aspectos de su biología y ecología y de esta manera tener un conocimiento de los factores que influyen en la población comercialmente explotable en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, planteándose los siguientes objetivos:

- Determinar las especies del Género *Callinectes*, en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Durante el ciclo anual de Diciembre de 1987 a Noviembre de 1989
- Caracterizar la distribución y abundancia de cada especie identificada con parámetros fisicoquímicos.
- Realizar una distribución por talla, y determinar el espectro trófico en base a su alimentación de cada especie.

III.- ANTECEDENTES

Los organismos portúnidos han sido sujetos a una gran variedad de estudios; sin embargo, la literatura existente, básicamente se refiere a los realizados en las costas del Atlántico de los Estados Unidos; éstos se enfocan sobre aspectos ecológicos, biológicos, fisiológicos, zoogeográficos, etc., los cuáles analizan específicamente a *Callinectes sapidus*, conocida también como "jaiba o cangrejo azul", debido a que estos organismos son considerados como gran importancia comercial. De entre los estudios realizados, referentes a la ecología y biología de *C. sapidus*, por mencionar solo alguno, destacan los de: Gray y Newcombe, (1938); Daugherty, (1952); Van Engel, (1958); Pounds, (1964); Rosen, (1967); Tagatz, (1965); Hartnoll, (1982); Paul, et. al (1985); Guerin and Strckle, (1992). Sobre aspectos de su pesquería e industrialización, Wharton, (1954); Jaworski, (1972); Rhodes and Van Engel, (1977). Y trabajos con relación a su fisiología y cultivos, se encuentran los de Costlow, (1967); Leffler, (1972); Laughlin (1982).

Para México, existe información de estudios carcinológicos realizados por extranjeros, los cuales fueron realizados en el litoral del Pacífico, algunos de los trabajos son: Paul (1981, 1982); realizó estudios en las lagunas costeras del estado de Sinaloa, representando de este modo antecedentes muy valiosos para las costas occidentales de nuestro país; Brusca, (1980); reporta a los invertebrados comunes del Golfo de California; Hendricks, (1984); realiza un estudio de la fauna marina y costera del Sur de Sinaloa y elabora una clave de identificación de organismos potenciales de la familia Portunidae.

De los trabajos cuyos reportes comprenden al litoral de Golfo de México, éstos hacen referencia básicamente a tres especies de jaibas, destacando *C. sapidus* ó " jaiba azul "; seguida de *C. rathbunae* ó conocida también como " jaiba prieta " , y *C. similis* o denominada también " jaiba enana".

Para *C. sapidus* , Arreguín, (1976); reporta a ésta especie como euritérmica, de acuerdo a los valores de los parámetros fisicoquímicos que obtuvo, existen otras investigaciones sobre la " jaiba azul " , en las que se abordan aspectos ecológicos y biológicos, como el de: Manrique, (1965); Soto, (1980); reporta su presencia en la fauna de acompañamiento del camarón en el banco de Campeche; Ortega y Espinosa, (1981); Román, (1986); Rocha, et. al. (1986); Martínez, (1988).

Chávez, (1986); aborda aspectos fisiológicos; Ramírez y Hernández, (1988); realizaron un estudio biológico pesquero para la obtención de " jaiba suave " *Callinectes* spp. Existen estudios sobre otras especies del Género *Callinectes*, como los de: Carrasco. (1984); quien aborda aspectos ecológicos y biológicos de *C. rathbunae*, y Mariano, (1986), que analizó los hábitos alimenticios de *C. similis*.

IV.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Alvarado se ubica a 63 kilómetros del Puerto de Veracruz, localizada en la planicie costera entre los paralelos 18° 52' y 18° 43' de latitud norte y los 95° 34' y 95° 58' de longitud oeste . (FIG. 1)

El Sistema Lagunar Estuarino esta formado por las Lagunas de Alvarado, Buen País y Camaronera, teniendo una extensión aproximada de 27 kilómetros, considerada desde el extremo occidental de la Isla Vives, hasta la costa noroccidental de la Laguna Camaronera, y una anchura que no excede los 5 kilómetros. La superficie total del Complejo Lagunar es de 6,200 Ha. Puede decirse en términos generales que la Laguna de Alvarado es somera, y su mayor profundidad la encontramos a los largo del lecho del Río Papaloapan, desde muy cerca del extremo occidental de la Isla Vives, hasta su desembocadura, con una profundidad que varía entre los 9.0 y 13.5 metros. En cuanto a su menor profundidad la encontramos en las Lagunas de Tlalixcoyan y Camaronera, estas oscilan entre 0.5 a 1.0 metros. Se extiende longitudinalmente en dirección este-oeste, su comunicación con el mar se realiza por medio de dos bocas, una de origen natural (situada en la denominada Laguna de Alvarado) y otra artificial localizada en la Laguna Camaronera, a partir de dos tubos de 2 metros de diámetro cada uno. (Resendez, 1973)

Entre los ríos que vierten sus aguas directamente al Sistema Lagunar, se encuentran el **Papaloapan**, que es el principal y uno de los más caudalosos (Este río tiene la peculiaridad de vencer siempre las barreras provocadas por la marea y tener un balance positivo de gasto, además aporta agua a la laguna, en un promedio diario aproximado de 40 mil metros cúbicos), el **Acula**, el **Camarón** y el **Blanco**. La influencia de éstos llega a ser tan intensa durante la temporada de lluvias que sus aguas se desplazan por todas partes, conservándose únicamente salada la Laguna Camaronera, debido tal vez a lo

retirado que se encuentra de los citados ríos y a lo estrecho del canal de acceso a ésta. Los tipos de sedimento del Sistema Lagunar son: arenosos, limo-arcillosos y areno-limo-arcillosos.

De acuerdo a García (1971) el sistema lagunar de Alvarado, esta situado dentro de la zona de las llanuras costeras del Golfo de México, que comprende los climas cálidos con lluvias en Verano y que por pluviometría, lo convierte en el más húmedo de los subhúmedos, denominado tipo AW2. La temporada de "Nortes", se inicia en Noviembre y corresponde a masas de aire polar de origen continental, con escaso contenido en humedad que producen descenso en la temperatura, pero escasa o ninguna influencia en las precipitaciones. Estos vientos persisten con menor frecuencia hasta Abril o principios de Mayo.

Prácticamente todo el contorno de las Lagunas que componen el sistema, se rodea de manglares, siendo la especie predominante el "mangle rojo", (*Rhizophora mangle*), detrás de la zona de este tipo de mangle y en menor importancia se nota la presencia del "mangle negro" (*Avicennia germinans*) y detrás de este el "mangle blanco" (*Laguncularia racemosa*). En pequeños tramos, se observan pastos halófitos. Existen también palmeras y algunos arboles pertenecientes a la selva pantanosa. En la época de lluvias invade a la laguna el lirio acuático (*Eichornia crassipes*), llamado comúnmente "pantano". Finalmente, en las aguas someras con fondos lodosos, se presenta vegetación sumergida, fundamentalmente praderas de *Ruppia maritima*, ocasionalmente están presentes el carrizo (*Spartina sp*) y el tule (*Tipha sp*). (Resendez op. cit. 1973.)

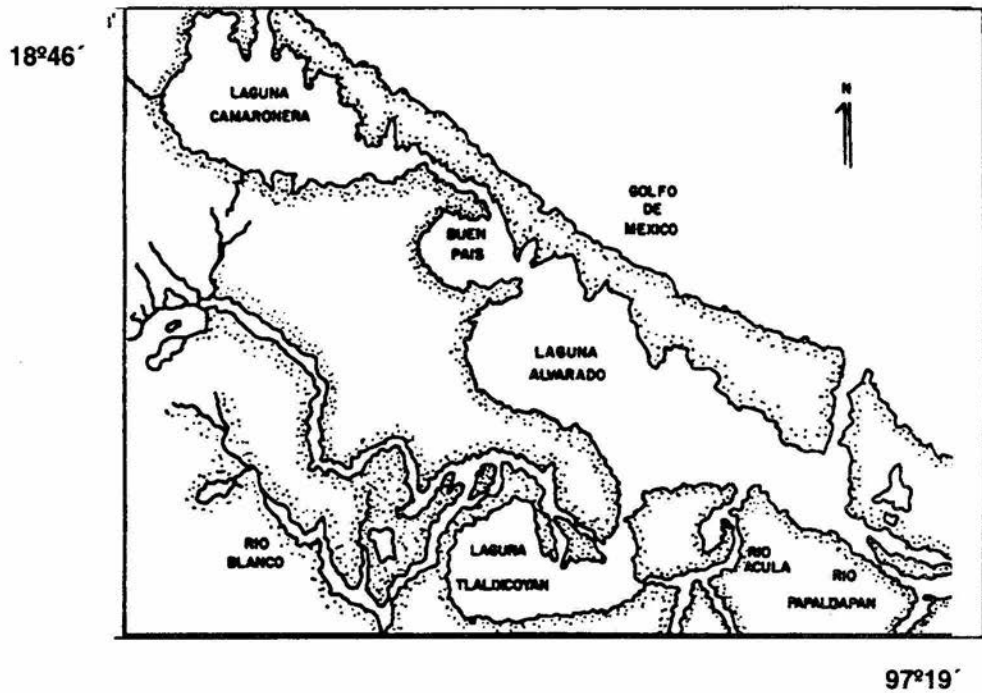


FIG. 1.- Localización del Complejo Lagunar de Alvarado, Veracruz

V.- MATERIAL Y METODOS:

Se llevaron a cabo 9 colectas con una periodicidad de 40 días, iniciando el ciclo en Diciembre de 1987 a Noviembre de 1988, estableciendo 10 estaciones distribuidas de NE a NW, las cuales se encontraban localizadas en áreas de pastos sumergidos y manglar. (FIG. 2)

La captura de organismos se efectuó con arrastre diurno por estación de muestreo, utilizando un chinchorro playero de las siguientes dimensiones; 70 metros de largo, 4 metros de caída, 4 metros de copo y una abertura de malla de 3/4 de pulgada. En cada estación las jaibas se colocaron en bolsas de plástico con formol al 10 %, debidamente etiquetadas para su traslado al laboratorio de Ecología de la U.N.A.M. Campus Iztacala.

Para el traslado a cada una de las estaciones de muestreo y obtención de los parámetros fisicoquímicos, se utilizó una lancha de fibra de vidrio de 21 pies de eslora y 7 pies de manga, con motor fuera de borda de 40 HP. El registro de los parámetros fisicoquímicos se efectuó con los siguientes instrumentos: Salinidad (‰) con un refractómetro American Optical con temperatura compensada, Temperatura (°C) con un termómetro Taylor de escala -10 a 50 °C, Oxígeno disuelto (p.p.m.) con un oxímetro YSI modelo 33, Las determinaciones se hicieron en fondo, anotándose en la bitácora de campo. En el laboratorio, los organismos fueron lavados con agua dulce y envasados en frascos de vidrio con alcohol al 70%, su identificación a nivel de especie se realizó de acuerdo a las claves de, Williams (op. cit.1984) y Fisher Ed, (1978).

A cada ejemplar se le determinó la medida morfométrica Ancho de caparazón con ayuda de un Vernier de precisión de 1mm. El ancho de caparazón (AC): se realizó en la base de las espinas laterales.

A cada especie identificada y en base a las tallas obtenidas, se realizó una distribución por clase de talla, utilizando el método propuesto por Cassie (1954) para determinar las clases de talla.

Se tomó el 30% del número total de organismos para el análisis del contenido estomacal, en el cuál se utilizaron: un microscopio estereoscópico Mod. Zoom y un microscopio óptico, ambos marca Karl-Zeiss, y una balanza analítica marca Sartorius Mod 2842 de 0.0001 g de precisión. Para la determinación de los hábitos alimenticios se practicaron los siguientes métodos:

A).- Análisis de frecuencia.

B).- Análisis numérico

C).- Análisis gravimétrico.

(Windell, en Bagenal y Tesch. 1978); a partir de los datos obtenidos por estos métodos se calculó el Índice de Importancia Relativa, I.I.R.; con el fin de una mejor evaluación de la alimentación de las especies. (Franco, com. pers)

ANÁLISIS DE FRECUENCIA: Se obtiene del porcentaje (%) de estómagos en el cual uno o mas grupos estuvo presente.

$$F = ne / Ne (100)$$

donde:

F = Frecuencia (%) de aparición de un tipo alimenticio.

ne = número de estómagos con un tipo alimenticio.

Ne = número de estómagos no vacíos examinados.

ANÁLISIS NUMÉRICO: El número de elementos de un tipo de alimento particular de todos los estómagos en que se encontró, es expresado como un porcentaje de la suma de los elementos de todos los grupos tróficos para estimar la abundancia relativa de aquel grupo trófico en la alimentación.

$$N = \frac{nee}{Nee} (100)$$

donde:

N = porcentaje (%) numérico de un grupo trófico dado.

nee = suma de los elementos de este grupo en todos los estómagos.

Nee = suma de los elementos de los grupos tróficos en todos los estómagos.

ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO. Cada categoría alimenticia es expresada como el porcentaje del peso total del contenido estomacal de todos los organismos analizados:

$$G = \frac{pe}{Pe} (100).$$

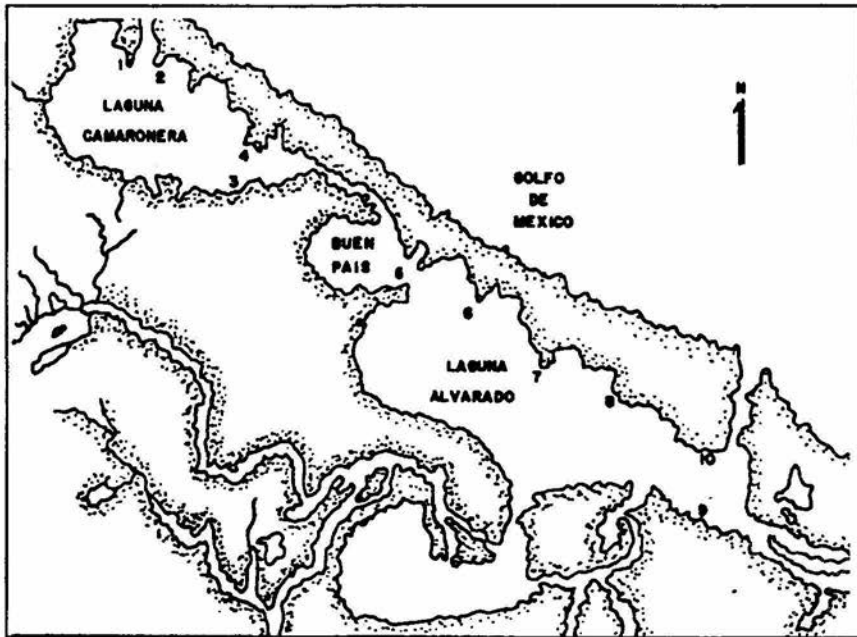
donde:

G = porcentaje (%) en peso de un grupo de alimento particular

pe = suma del peso de este grupo de alimento particular en todos los estómagos

Pe = Suma del peso del contenido estomacal de los estómagos

18°46'



97°19'

FIG. 2 .- Localización de las estaciones de muestreo en los tres cuerpos de agua que forman el Complejo Lagunar de Alvarado, Veracruz.

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1.- BOCA CAMARONERA | 6.- ARBOLILLO |
| 2.- BOCA CAMARONERA II | 7.- PUNTA GRANDE |
| 3.- CAMARONERA | 8.- RASTRO |
| 4.- CAMARONERA II | 9.- ALVARADO |
| 5.- BUEN PAIS | 10.- ANEAS |

VI.- RESULTADOS Y DISCUSION:

6.1. PARAMETROS FISICOQUIMICOS:

La **Tabla 1**, muestra los valores que se obtuvieron de los factores ambientales determinados en el sistema lagunar de Alvarado, Ver.

El comportamiento de los parámetros físico-químicos está relacionado con fenómenos climáticos; las temperaturas más altas ocurrieron en el mes de Julio con 30.9 °C y las más bajas en el mes de Enero con 22.5 °C. La salinidad más elevada se presentó en el mes de Mayo con 20 o/oo correspondiente a la época de secas, mientras que las más baja en el mes de Septiembre con 1 o/oo correspondieron a la época de lluvias.

Las concentraciones de oxígeno disuelto oscilaron durante el ciclo de muestreo entre los valores 3.5 y 7.9 p.p.m. Las tres lagunas mostraron altos registros de Salinidad (S °/oo) y Temperatura (°C), durante la época de Secas, los cuales son el resultado de elevadas temperaturas ambientales y escaso o nulo aporte de agua dulce, por lo que ambos sucesos determinan que la salinidad es esta temporada aumente por el proceso de evaporación del agua. Para la época de lluvias, se registraron en las tres lagunas también registraron altas temperaturas, pero la salinidad disminuyó considerablemente en Laguna Camaronera, y en las Lagunas de Buen Pais y Alvarado no se registró salinidad, esto es causado debido al aumento de aporte de agua dulce, de lluvias y el aporte de los ríos, que desembocan a la Laguna de Alvarado. Las concentraciones más altas de oxígeno disuelto (ppm) se presentaron en las tres lagunas en la temporada de nortes, esto puede ser consecuencia de la acción de los vientos sobre la superficie del agua, movilizándolo la masa de agua, facilitando el surgimiento de corrientes y por tanto la mezcla.

LAGUNA CAMARONERA	NORTES	SECAS	LLUVIAS
Salinidad ‰	9.9	18.1	4.8
Temperatura °C	22.3	28	31
Oxígeno Disuelto p.p.m.	6.8	4.2	5.6

LAGUNA BUEN PAIS			
Salinidad ‰	12.5	20	0
Temperatura °C	23.5	31	30
Oxígeno Disuelto p.p.m.	8.4	4.4	4.8

LAGUNA ALVARADO			
Salinidad ‰	14.6	17.3	0
Temperatura °C	22.7	28.4	30
Oxígeno Disuelto p.p.m.	7.1	4.7	3.2

TABLA 1.- Registro de parámetros ambientales por época climática en cada laguna que forma el Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz.

6.2. DATOS BIO-ECOLOGICOS:

6.2.1. ESPECIES DETERMINADAS Y CAPTURAS:

Durante los 9 muestreos realizados en el periodo de estudio se capturó un total de 812 organismos de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados en orden de importancia de captura; la más abundante con el 44% de la captura total fue *C. rathbunae* (357 organismos), seguida por *C. sapidus* con el 32% (262 organismos) y la menos abundante con el 24% (193 organismos) correspondió a *C. similis*. (FIG. 3). La clasificación y la diagnosis de las especies identificadas en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, se detallan en los Apéndices I y II.

6.2.2. ABUNDANCIA y DISTRIBUCION:

La abundancia por laguna y época climática, mostró que para *C. rathbunae* se capturó el mayor número de organismos en Laguna Camaronera en la temporada de Nortes. (FIG. 4). Estos resultados no concuerdan con lo reportado por Carrasco, (1984), quien reporta que las mayores capturas de *C. rathbunae* se obtuvo entre los meses de Abril y Julio, señalando que la abundancia de esta especie esta en relación con la temperatura altas que prevalecen en estos meses. La temporada de Lluvias en Laguna Camaronera fue la siguiente en importancia del volumen de captura y para la época de Secas la captura fue menor en las tres Lagunas. Por lo anterior se sugiere *C. rathbunae* tiene mayor distribución en zonas de baja salinidad, correspondiendo con lo mencionado por Carrasco (op. cit 1984)) quien dice, que estos organismos se distribuyen en zonas alejadas de las bocas de conexión de baja salinidad.

Los registros de abundancia por Laguna y por época climática, mostraron que el mayor numero de organismos colectados para *C. sapidus* correspondió en la temporada de Secas en Laguna de Alvarado (en los meses de Abril y Mayo) (FIG. 5), correspondiendo con lo reportado por Pérez (1987) quien

menciona que la mayor abundancia para *C. sapidus* ocurrió en la primavera. De igual manera la abundancia registrada, coincide con los estudios de Tagatz (op. cit. 1965), quien afirma que la abundancia de *C. sapidus* están en relación con las temperaturas altas las cuales prevalecen en Primavera y Verano. Martínez en 1988, señala la máxima abundancia para esta especie es entre Abril y Mayo. De igual manera se obtuvieron capturas importantes en las temporadas de Nortes y Lluvias, en las lagunas de Alvarado y Camaronera. En las tres Lagunas se observaron cambios de temperatura y salinidad, con lo cual se define a esta especie como eurihalina y euritémica, tal y como lo define Arreguín (op.cit. 1975).

Para *C. similis* la mayor abundancia se presentó en Laguna Camaronera en la temporada de Secas, época en la cual se obtuvo una salinidad de 18.1‰ y una temperatura de 28°C. (Mayo fue el mes con mayor índice de captura) (FIG. 6); Pérez (1987) menciona que *C. similis* solo se presento en una sola estación de muestreo, la cual se caracterizaba por tener las salinidad mas elevadas y con una oscilación de temperatura entre 19°C a 29°C. Román (1983), quien en su estudio realizado en Laguna de Términos, Campeche, reporta que la mayore abundancia de *C. similis* entre Enero y Junio. Williams, (1984) reporta a esta especie como litoral oceánica, entre salinidad de 24.9 y 37.1‰ y temperaturas de 13.2° a 29.0°C. Aunque también a sido fundamentada su presencia en salinidad mayor a 15 ‰ y en todas las áreas estudiadas estos organismos fueron asociados con grandes capturas de *C. sapidus*. Estas suposiciones, pueden fundamentar la presencias de *C. similis* en las zonas en donde se colectaron el mayor numero de organismos de *C. sapidus*.

La Fig. 7, señala la distribución que presentaron cada una de las tres especies no fue uniforme, resaltando que *C. rathbunae* tuvo una mayor abundancia y distribución en la Laguna Camaronera, donde obtuvo el 66.4% de la captura total, disminuyendo considerablemente en la de Alvarado con el 27.1% y una captura casi nula en la de Buen País con 6.5%.

C. similis mostró una patrón similar en distribución y abundancia en Laguna Camaronera con el 81.4% de la captura total de esta especie, en la de Alvarado disminuyó considerablemente a un 17.1% y en la de Buen País una

muy pobre captura de 1.5%. No así, *C. sapidus*, el patrón que mostró esta especie fue diferente, presentando su mayor abundancia y distribución en las Lagunas Camaronera y la de Alvarado con 40.8% y 55% respectivamente de la captura total de esta especie, solo en la laguna de Buen País, al igual que las otras dos especies, la captura aquí fue muy pequeña, y se tuvo un 4.2%

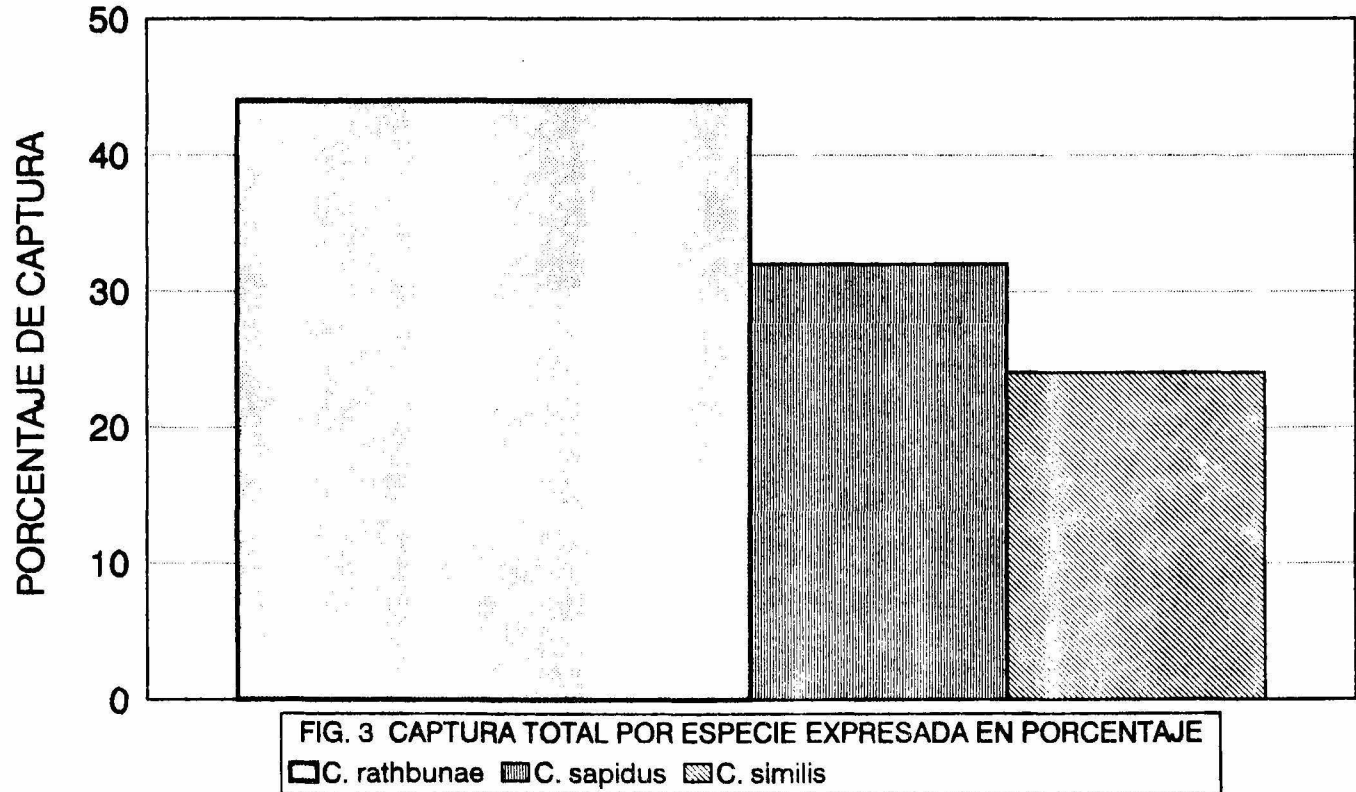
La **FIG. 8**, muestra la distribución de las tres especies a lo largo de las estaciones de muestreo y señala, que *C. rathbunae* tuvo su mayor distribución en la estación Camaronera II; mientras que *C. sapidus* en la estación de Arbolillo y *C. similis* en la estación Camaronera II. La abundancia en relación con la época del año, como se aprecia en la **FIG. 9**, muestra que para las temporadas de Nortes y Lluvias *C. rathbunae*, fue la especie con mayores capturas y para la temporada de Secas *C. similis* y *C. sapidus* obtuvieron las mayores capturas.

6.2.3. DISTRIBUCION POR TALLAS:

En las clases de talla determinadas, para cada especie, según el método de Cassie (1954), los resultados fueron los siguientes: *C. rathbunae*, presentó IV clases de talla (**FIG. 10**), en tanto *C. sapidus* y *C. similis* mostraron V clases de talla respectivamente (**FIG. 11 y 12**). Los rangos en cada clase de talla para cada especie se muestran en la **Tabla. 2**, así como también el número de organismos colectados por clase de talla por época climática. En las tres especies de jaibas, es notorio que en la clase de talla II, se colectó el mayor número de organismos, coincidiendo con los estudios de: Carrasco (1984), quien menciona que *C. rathbunae* presentó IV clases de talla existiendo un predominio en tallas de organismos pequeños; el de Mariano (1986) en su trabajo sobre hábitos alimenticios de *C. similis*, dice que hay un predominio de tallas pequeñas, y el de Martínez (1988), quien determinó VI clases de edad en *C. sapidus*, con mayor incidencia de organismos en las primeras clases. Cadman y Weinstein(1985) señalan que los organismos juveniles de esta especie migran hacia adentro de los estuarios.

Por lo que se puede suponer que el predominio de tallas pequeñas, en las tres especies de jaibas, esta en relación con sus anteriores etapas reproductivas, y que la gran abundancia de organismos pequeños (juveniles y preadultos), señala que éstos pueden incorporarse a la población explotable.

PORCENTAJE DE CAPTURAS TOTALES



ABUNDANCIA *C. rathbunae*

SIST. LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ

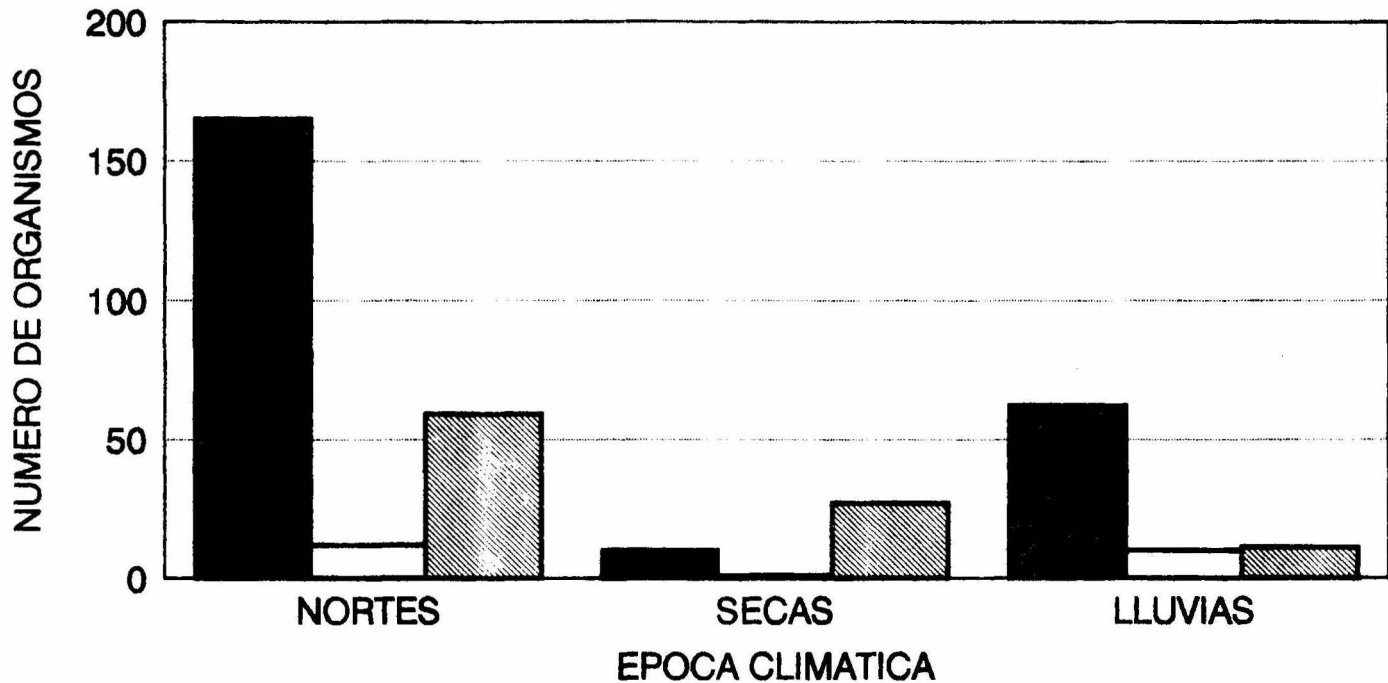


FIG. 4 ABUNDANCIA POR LAGUNA Y POR EPOCA CLIMATICA.

■ CAMARONERA □ BUEN PAIS ▨ ALVARADO

ABUNDANCIA *C. sapidus*

SIST. LAGUNAR ALVARADO, VERACRUZ

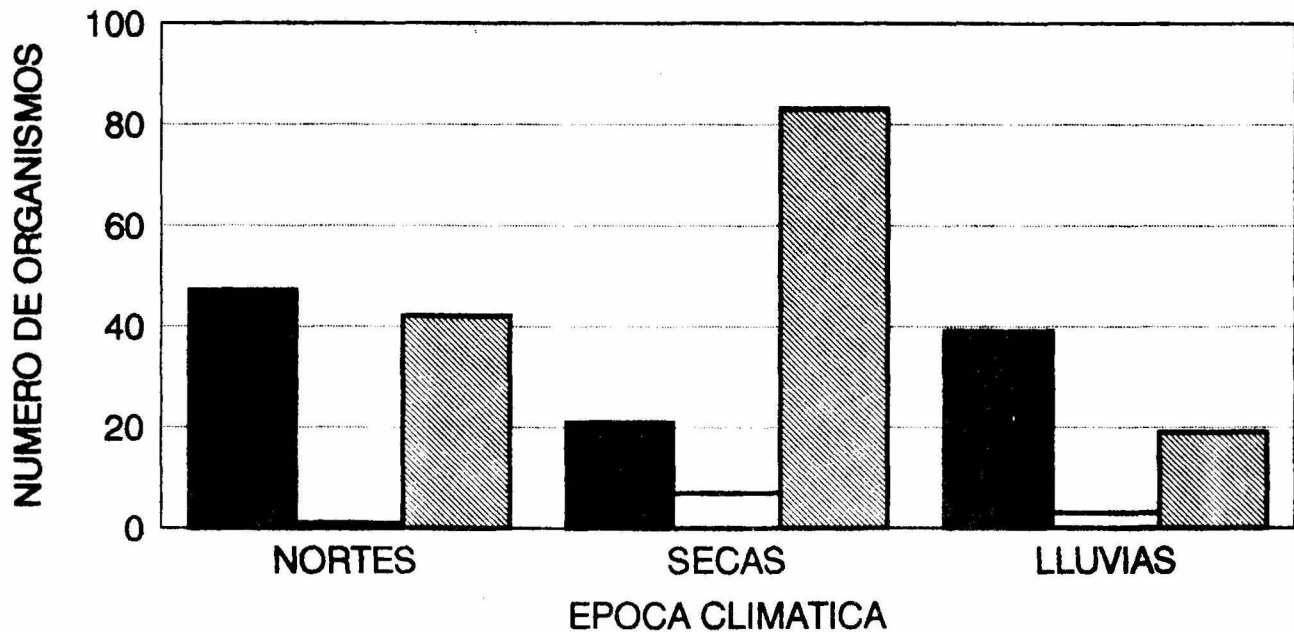


FIG. 5 ABUNDANCIA POR LAGUNA Y POR EPOCA CLIMATICA

■ CAMARONERA □ BUEN PAIS ▨ ALVARADO

ABUNDANCIA *C. similis*

SIST. LAGUNAR ALVARADO, VERACRUZ

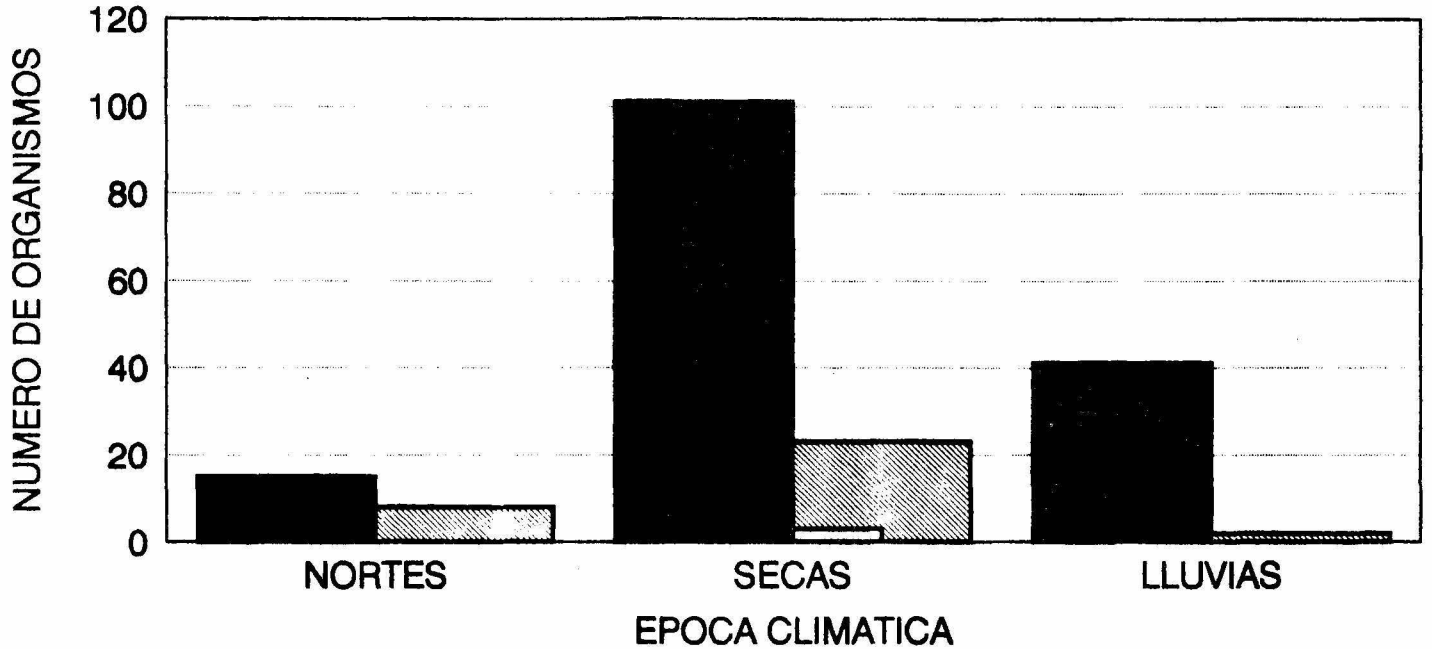


FIG. 6 ABUNDANCIA POR LAGUNA Y POR EPOCA CLIMATICA

■ CAMARONERA □ BUEN PAIS ▨ ALVARADO

DISTRIBUCION POR SIST. LAGUNAR

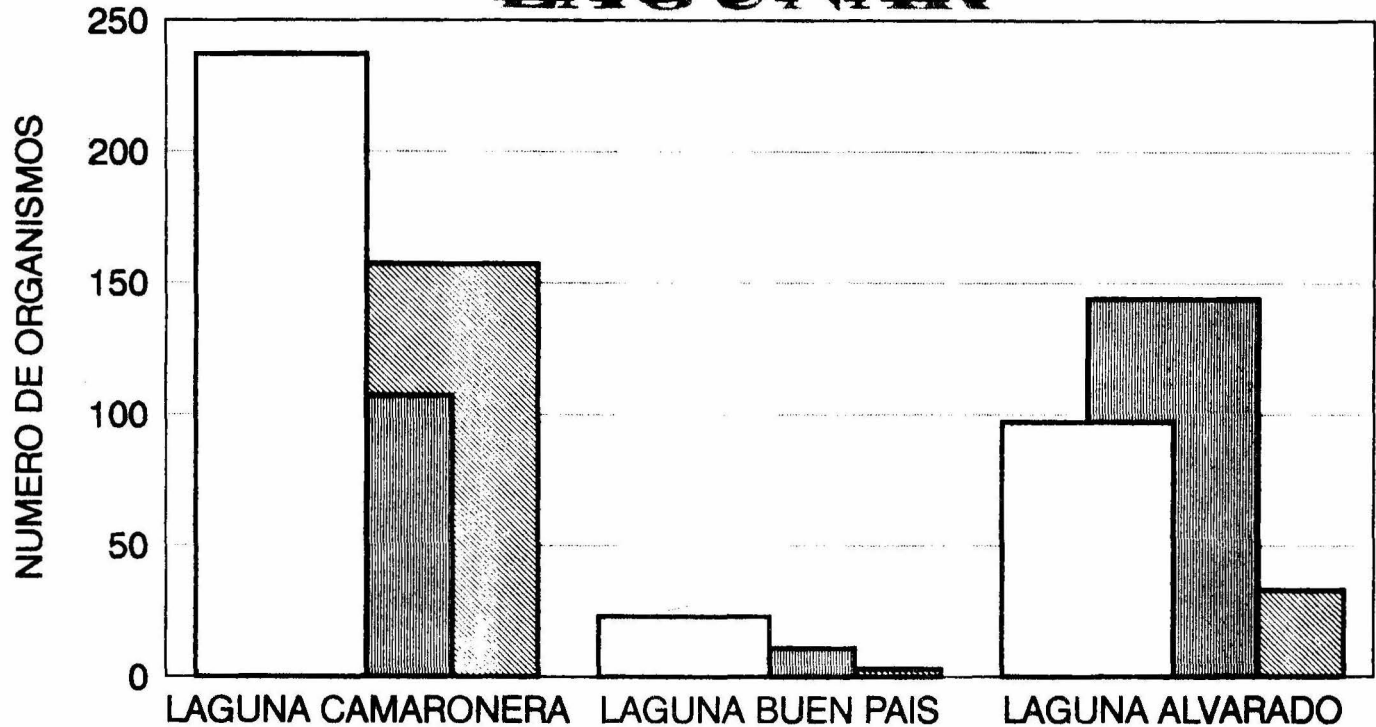


FIG. 7 DISTRIBUCION DE CADA ESPECIE EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VER

□ *C. rathbunae* ▨ *C. sapidus* ▩ *C. similis*

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES

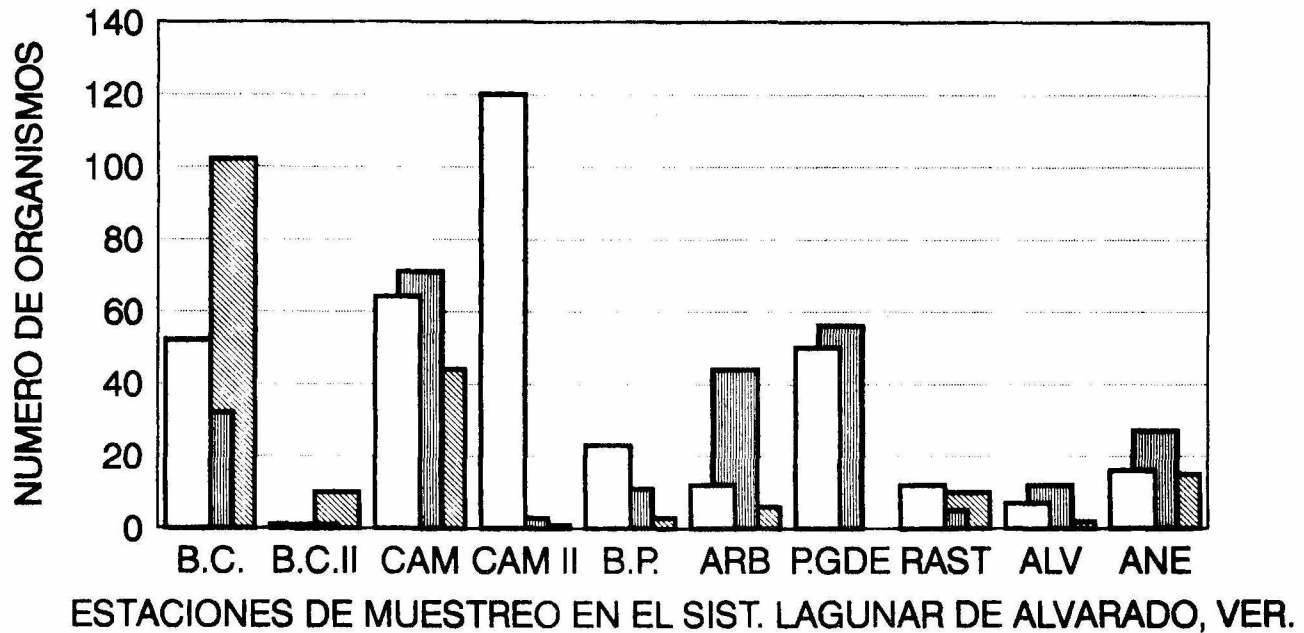


FIG. 8 Distribución de las especies por estación de muestreo

□ *C. rathbunae* ■ *C. sapidus* ▨ *C. similis*

ABUNDANCIA TOTAL POR EPOCA CLIMATICA

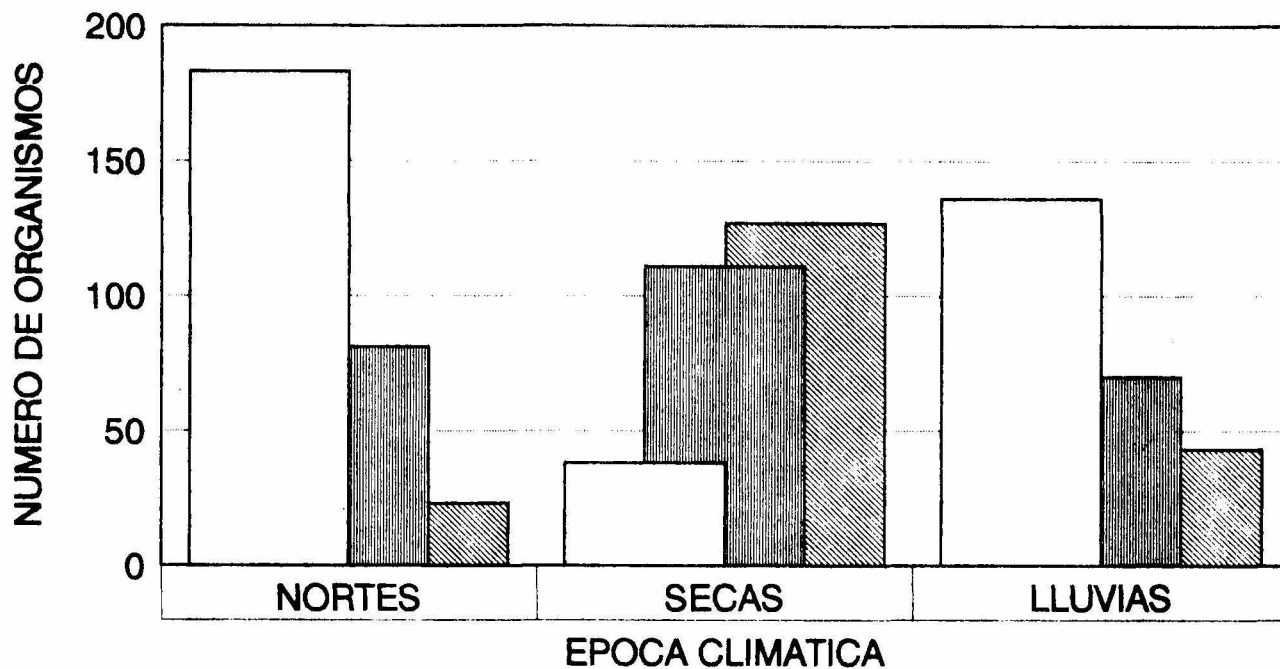


FIG. 9 ABUNDANCIA TOTAL DE CADA ESPECIE POR EPOCA CLIMATICA.

□ *C. rathbunae* ▨ *C. sapidus* ▩ *C. similis*

CLASE DE TALLA mm (AC)

Callinectes rathbunae

26

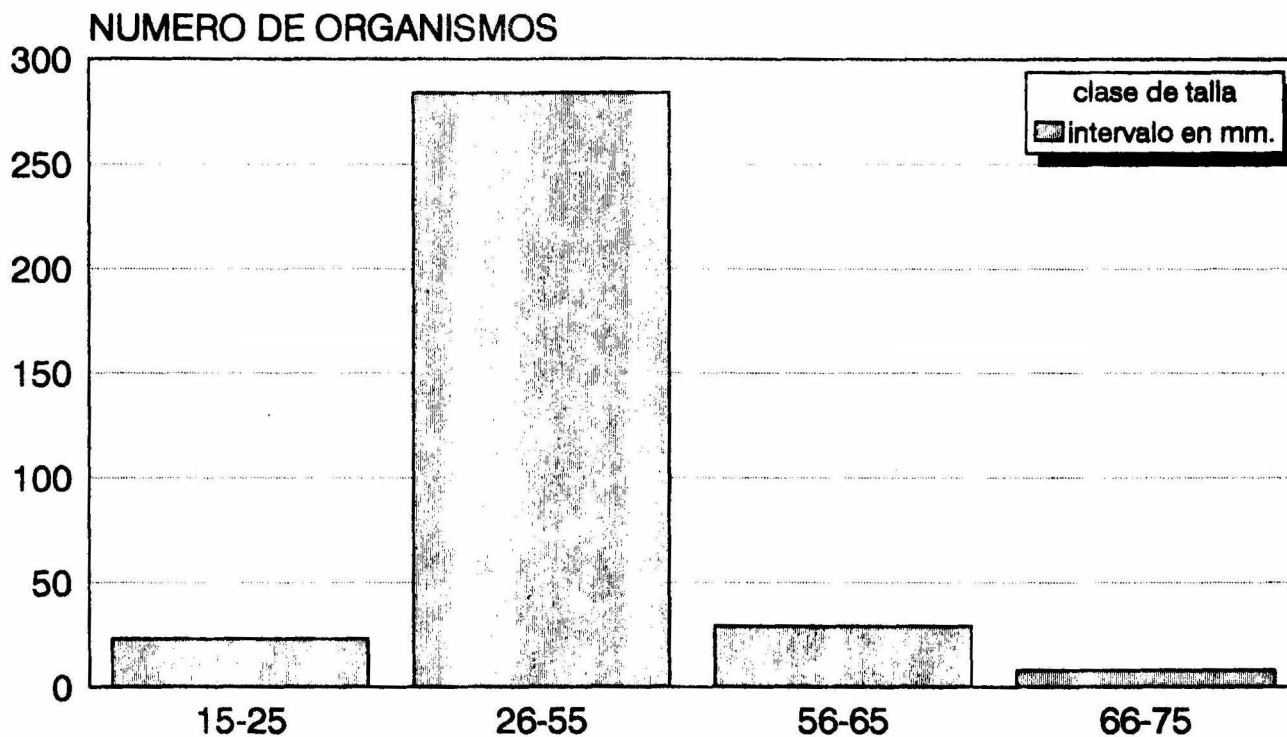


FIG. 10 Distribución por clase de talla. Durante el ciclo Dic. 87 a Nov 88.

CLASE DE TALLA mm (AC)

Callinectes sapidus

27

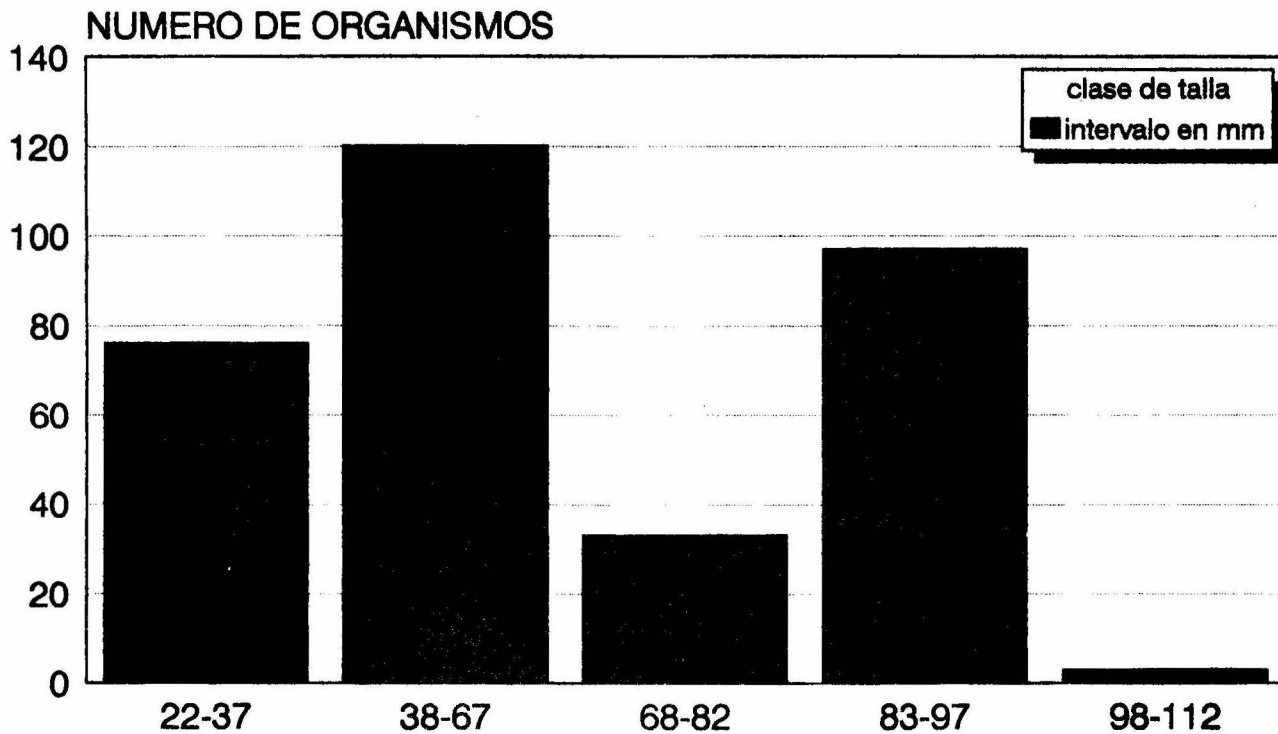


FIG. 11 Distribución por clase de talla. Durante el ciclo Dic. 87 a Nov 88.

CLASE DE TALLA mm (AC)

Callinectes similis

28

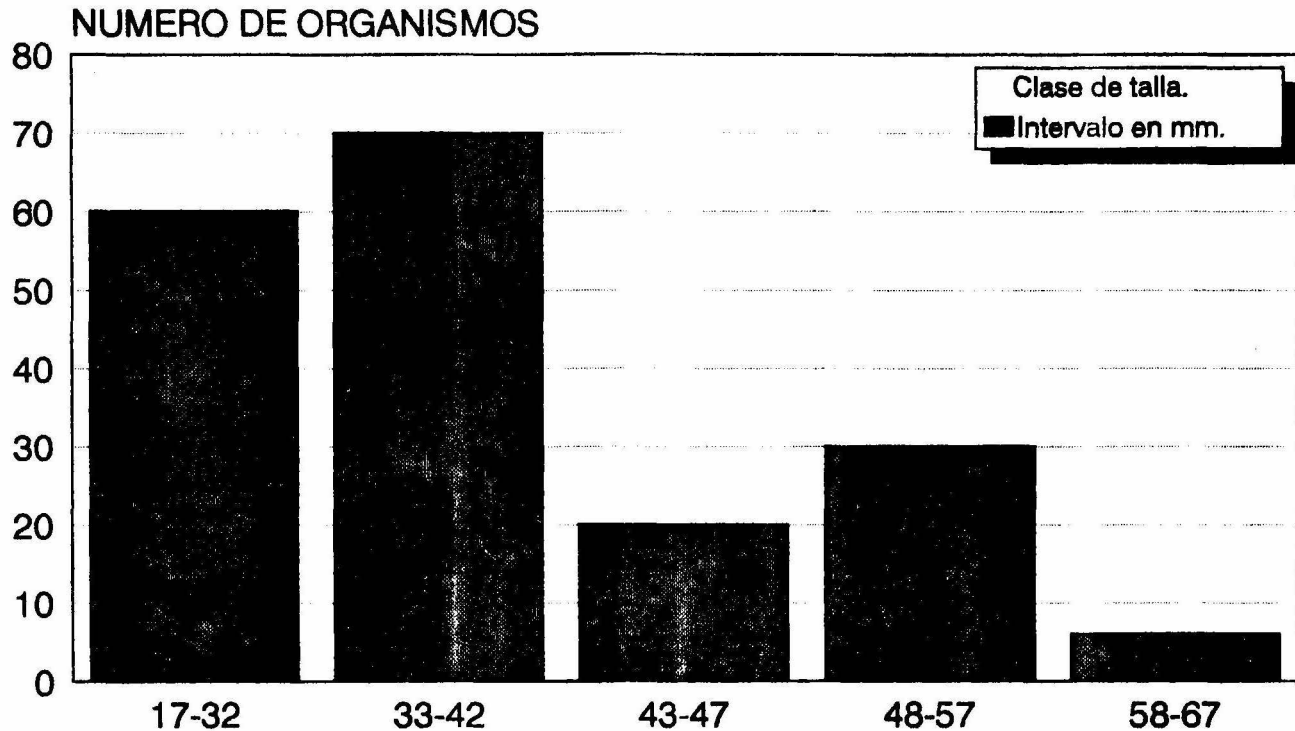


FIG. 12 Distribución por clase de talla. Durante el ciclo Dic. 87 a Nov 88.

<i>C. rathbunae</i>	Rango de talla mm (AC)	Número de organismos
Clase de talla I	15-25	23
Clase de talla II	26-58	284
Clase de talla III	56-65	29
Clase de talla IV	66-75	8

<i>C. sapidus</i>		
Clase de talla I	22-37	76
Clase de talla II	38-67	120
Clase de talla III	68-82	33
Clase de talla IV	83-97	97
Clase de talla V	98-112	3

<i>C. similis</i>		
Clase de talla I	17-32	57
Clase de talla II	33-42	70
Clase de talla III	43-47	20
Clase de talla IV	48-57	30
Clase de talla V	58-67	6

TABLA 2.- Frecuencia y Clases de Talla para el ciclo diciembre 1987 a noviembre de 1988.

6.2.4. ALIMENTACION Y HABITOS ALIMENTICIOS:

El número de organismos analizados y tipos alimenticios cuantificados así como la diversidad de estos en cada especie, fue la siguiente:

- ***C. rathbunae*** con 121 organismos y 12 tipos alimenticios, los cuales en orden de importancia relativa (I.I.R) son: RESTOS DE CRUSTACEOS, DETRITUS, PASTOS, RESTOS DE MOLUSCOS, ALGAS FILAMENTOSAS, GASTEROPODOS, *RANGIA* sp, RESTOS DE PECES, DIATOMEAS, RESTOS DE INSECTOS, MICROMOLUSCOS Y *CHLORELLA* spp.

- ***C. sapidus*** con 85 organismos analizados y 15 tipos alimenticios, los cuales en I.I.R, son: DETRITUS, GASTEROPODOS, PASTOS, ALGAS FILAMENTOSAS, *Brachydonte* sp, *Rangia* sp, RESTOS DE CRUSTACEOS, MATERIA ORGANICA, RESTOS DE INSECTOS, RESTOS DE MOLUSCOS, RESTOS DE PECES, DIATOMEAS, MICROMOLUSCOS, *Chlorella* spp, ANFIPODOS.

- ***C. similis*** de esta especie se analizaron 76 organismos los cuales mostraron 14 tipos alimenticios con un I.I.R siguiente: DETRITUS, PASTOS, GASTEROPODOS, *Rangia* sp, *Brachydonte* sp, ALGAS FILAMENTOSAS, RESTOS DE CRUSTACEOS, RESTOS DE MOLUSCOS, RESTOS DE PECES, DIATOMEAS, MICROMOLUSCOS, MATERIA ORGANICA, ANFIPODOS, RESTOS DE CANGREJO BRAQUIURO.

La **Tabla 3**, señala en orden del Índice de Importancia Relativa (I.I.R.) los tipos alimenticios para cada especie; se presenta el espectro trófico anualizado tomado de las tres especies, el cual sólo mostró una variación en la proporción porcentual de la composición alimenticia por tallas, el 74% de los tipos alimenticios fue común para las tres especies, el 20% se presentó en 2 especies y solo el 6% estuvo presente en una sola especie.

El presente estudio no mostró cambios considerables en la composición de los tipos alimenticios, ya que la fracción diferente de estos para cada especie solo se presentó en una sola ocasión, en donde si hubo cambio notorio

fue en el porcentaje de las proporciones de los tipos alimenticios. El I.I.R., establece que el alimento preferencial durante todo el año lo constituye el detritus, seguida de fracciones asociadas al bentos como son los diferentes tipos de moluscos presentes, así como también como otros grupos asociados de igual manera al bentos por efectos de depositación como lo son los restos de peces, crustáceos, insectos, etc. (FIG. 13)

Aunque la proporción de los tipos alimenticios no muestran cambios que puedan sustentar que los hábitos alimenticios de las jaibas *C. rathbunae*, *C. sapidus* y *C. similis*, las tres especies fueron evidentemente omnívoras y detritívoras en todas las clases de talla, los tipos alimenticios presentes se encuentran relacionados con el bentos y las diferencias existentes en las proporciones que conforman la dieta esta basada en la disponibilidad de los tipos alimenticios así como de la estrategia alimenticia de los organismos determinada básicamente por el tamaño de los organismos. (Figuras 14, 15 y 16).

Eggleston, et. al (1992) menciona que *C. sapidus* es un organismo omnívoro epibéntico y que su dieta predominan los moluscos bivalvos como componente principal en su dieta. Laughlin (1982) en el análisis del contenido estomacal de *C. sapius*, no encontró diferencias en el espectro anualizado de los tipos alimenticios de todas las tallas, que aún si encontró cambios considerables en la proporción y principalmente en la composición de los tipos alimenticios al analizar la población por clase de talla.

TIPO	<i>Callinectes rathbunae</i>	<i>Callinectes sapidus</i>	<i>Callinectes similis</i>
ALIMENTICIO	%	%	%
RESTOS CRUSTACEOS	27	6	4
DETRITUS	26	25	41
PASTOS	10	13	14
RESTOS MOLUSCOS	5	1	1
ALGAS FILAMENTOSAS	3	9	9
GASTEROPODOS	3	18	11
<i>Fangia sp</i>	3	7	11
RESTOS PECES	2	1	1
DIATOMEAS	1	1	1
RESTOS INSECTOS	1	2	0
MICROMOLUSCOS	1	1	1
<i>Chlorella sp</i>	1	1	0
<i>Brachidonte sp</i>	0	8	10
MATERIA ORGANICA	0	5	1
ANFIPODOS	0	1	1
RESTOS CANGREJO BRAQUIURO	0	0	1

TABLA 3.- Proporción de los tipos alimenticios presentes en las especies identificadas en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.

ESPECTRO TROFICO

SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VER

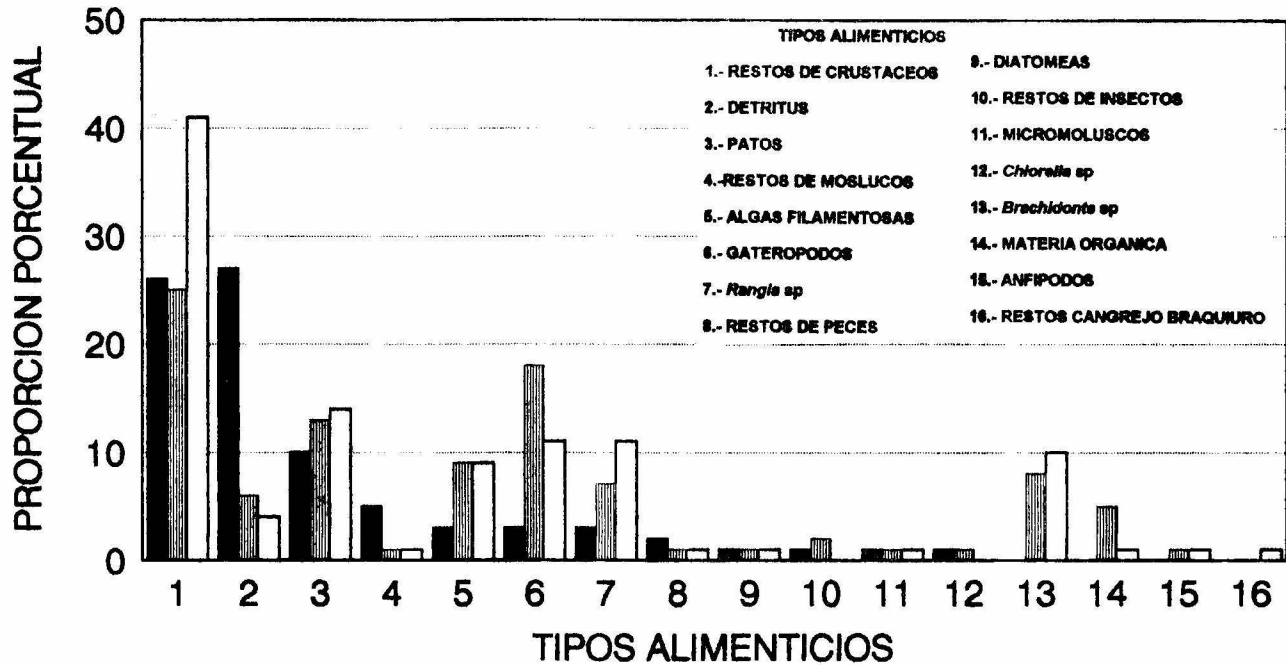


FIG. 13 Composición y Diversidad de los tipos alimenticios, en cada especie.
 ■ *C. rathbunae* ▨ *C. sapidus* □ *C. similis*

ESPECTRO TROFICO

Callinectes rathbunae

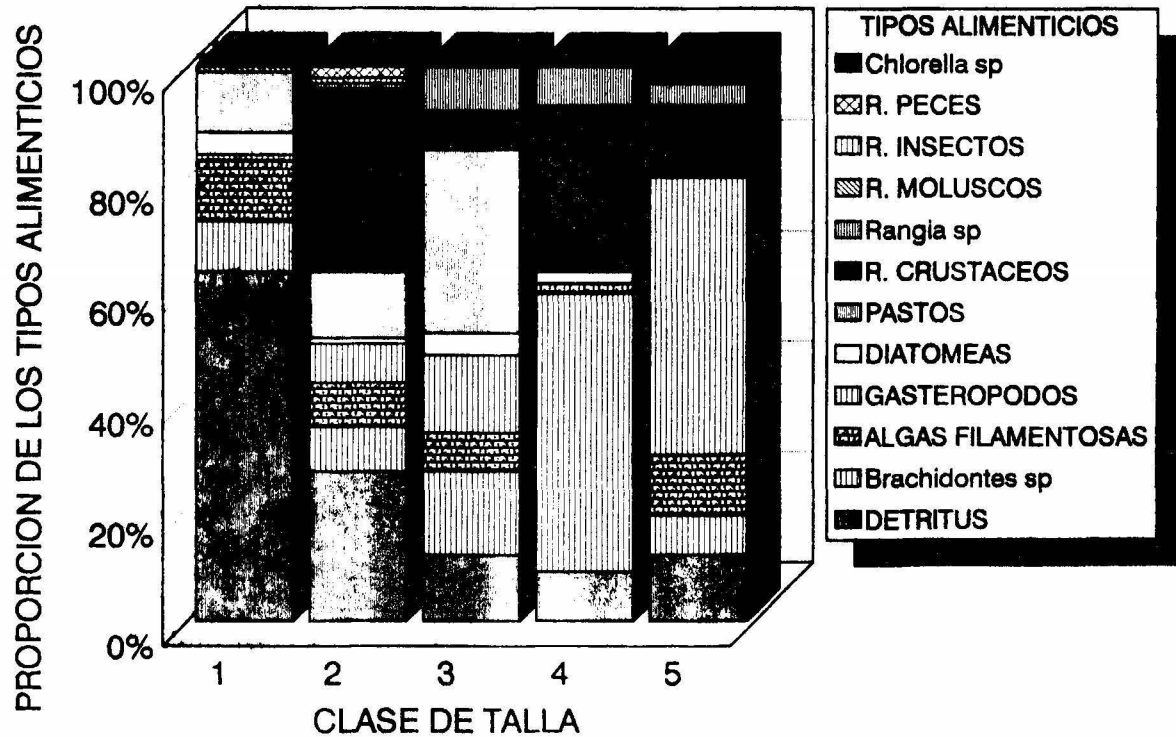


FIG. 14.- Hábitos alimenticios de *C. rathbunae*, por clase de talla.
Sistema Lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 87 a Nov. 88.

ESPECTRO TROFICO

Callinectes sapidus

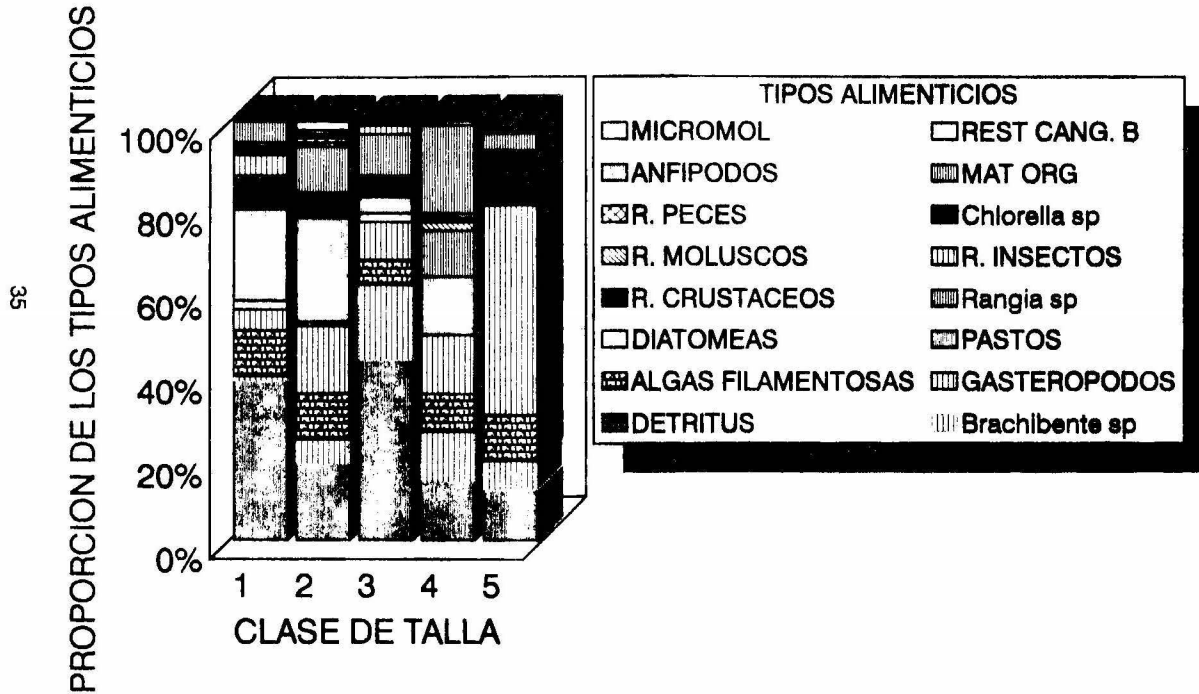


FIG. 15.- Hábitos alimenticios de *C. sapidus*, por clase de talla.
Sistema Lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 87 a Nov. 88

ESPECTRO TROFICO

Callinectes sapidus

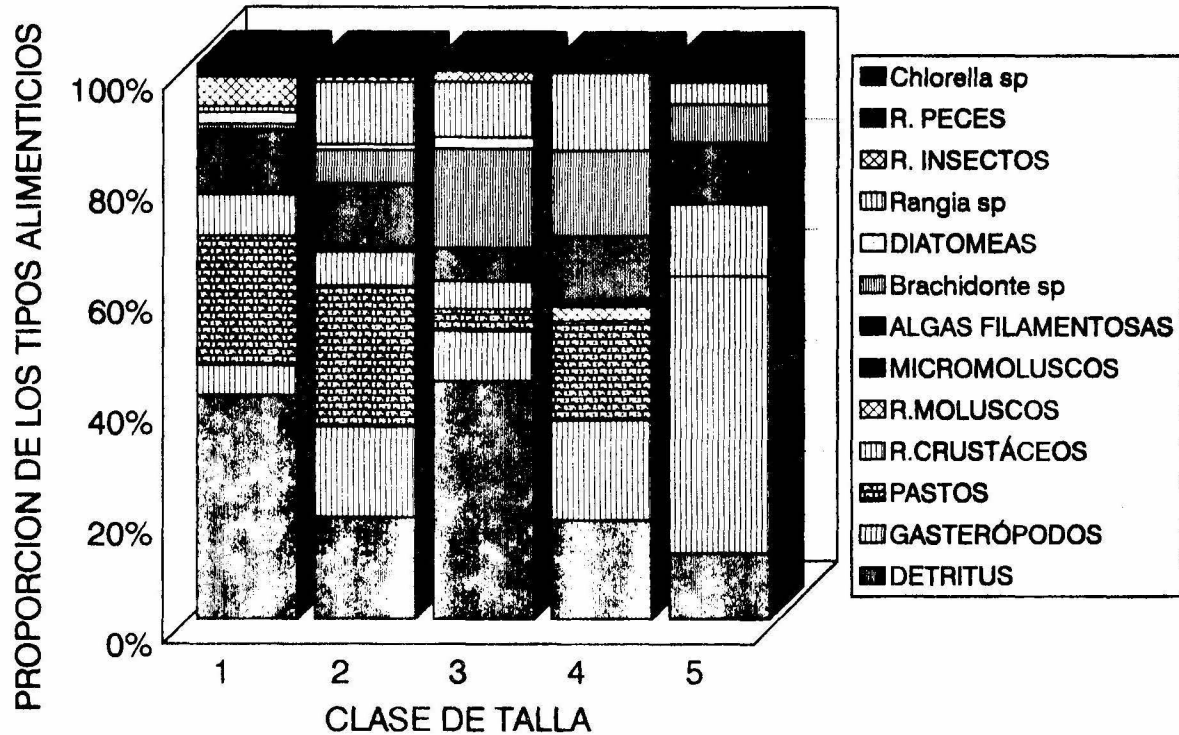


FIG. 16.- Hábitos alimenticios de *C. similis*, por clase de talla.
Sistema Lagunar de Alvarado, Ver. Dic. 87 a Nov. 88.

APENDICE I:

CLASIFICACION DE LAS ESPECIES

. **CLASIFICACION:** La ubicación taxonómica se tomo de acuerdo al sistema de Glaessner, 1969 (en Williams, 1984):

Phylum:	Arthropoda
Subphylum:	Crustacea
Clase:	Malacostraca
Subclase:	Eumalacostraca
Superorden:	Eucarida
Orden:	Decapoda
Suborden:	Pleocyemata
Infraorden:	Brachyura
Sección:	Brachyrhyncha
Superfamilia:	Portunoidea
Familia:	Portunidae
Genero:	<i>Callinectes</i>

**APENDICE II.-
DIAGNOSIS DE LAS ESPECIES DEL
GENERO *CALLINECTES* IDENTIFICADAS EN
EL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO,
VERACRUZ.**

(Fischer, W. Ed. 1978)

***Callinectes rathbunae* (Contreras, 1930)**

La anchura del caparazón es más de dos veces el largo de este; la frente presenta cuatro dientes, el par interno es más interno que el externo (FIG. 17). El margen del caparazón de la superficie dorsal convexa es lisa y brillante (cuando esta mojada), la parte central presenta granulación ligera y uniforme, con prominentes líneas transversales. Las pinzas con cordilleras granulares, los dedos de la pinza mayor ligeramente aserrados. En los machos el primer par de pleopodos casi alcanza la unión de los estemitos III y IV (FIG. 18); están ligeramente curvados y coinciden en la mitad próxima, los cuales terminan en la punta del telson y son lisos en la parte distal con una banda estrecha dorso lateral con espínulas grandes y pequeñas retrogresivas. (FIG. 19)

El color de éstos organismos es verde y azul, con matices rojos, naranjas o morados, con blanco en la parte inferior.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Su distribución abarca el oeste del Golfo de México desde Río Grande Texas, U.S.A., hasta el sur del Estado de Veracruz en México. (FIG. 20).

NOMBRES COMUNES: Sharptooth swimcrab, en Inglés; Crabe balleresse, en Francés; Jaiba de puntas o Jaiba prieta, en Español.

***Callinectes sapidus* (Williams, 1966)**

La anchura del caparazón es dos veces más largo que este, la frente presenta dos dientes bien desarrollados (excluyendo los ángulos internos de los orbitales) (FIG. 17), los márgenes internos de los dientes a menudo son más sinuosos que los externos, pero en general presentan forma triangular. La mayor parte de la superficie dorsal convexa es lisa aunque presenta líneas con gránulos finos en forma transversal, en los machos el primer par de pleopodos alcanza más allá de la sutura entre los esternitos IV y V, (FIG. 18) son delgados y tienen una punta membranosa, de forma curvada, entrecruzados y armados con una hilera de pequeñas espinulas protractiles (FIG. 19)

COLORACION: El color de estos organismos es gris azulado o café verdusco en su parte dorsal; las patas son entre azul y blanco, las espinas matizadas con rojo.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: La distribución de estos organismos se registra desde las Bermudas sobre el oeste de las costas Atlánticas, extendiéndose de Nueva Escocia, U.S.A., hasta el norte de Argentina. (FIG. 20)

NOMBRES COMUNES: Blue crab, en Inglés; Crabe bleu, en Francés; Jaiba azul, en Español.

***Callinectes similis.* (Williams, 1966)**

La anchura del caparazón es más de dos veces el largo de este, posee cuatro dientes frontales, los dos centrales más pequeños pero bien formados (FIG. 17); la espina lateral resistente, delgada y curvada hacia adelante. La superficie del caparazón presenta granulación ligera pero uniforme, a excepción de los márgenes anteriores especialmente entre los dientes y a lo largo de las órbitas; las áreas lisas con tendencia a la iridiscencia. El primer par de pleodos del macho alcanzan dos tercios de la longitud del esternito VII (FIG. 18), su posición distal se extiende recta hacia las puntas ligeramente curvadas y se encuentran provistos de diminutas espinulas retrogresivas. (FIG. 19)

COLORACION: El color de estos organismos es verde en el dorso, con áreas de iridiscencia en la base y entre los dientes anterolaterales y en los bordes posteriores. Los quelipodos y porciones de las patas semejantes en color y oscurecido que el verde del dorso. Las espinas laterales, algunos dientes anterolaterales y espinas de los quelipodos con un color blanco punteado. La coloración de las patas varía del solferino distalmente al azul-violeta y azul ligero moteado con blanco proximalmente; pubescencia en las patas, todas estas con marcas solferino esterada en las articulaciones.

DISTRIBUCION GEOGRÁFICA: Su distribución abarca desde la Bahía Delawere hasta la parte sur de la Florida, U.S.A., del noroeste de la Florida alrededor de las costas del Golfo de México hasta Yucatán. Aparentemente, no es común a lo largo de la costa oeste central de la Florida, en U.S.A., (FIG. 20)

NOMBRES COMUNES: Lesser blue crab, en Inglés; Crabe clarlatan, en Francés, Jaiba azul menor o Jaiba enana, en Español.

VII.- CONCLUSIONES:

- Se determinaron tres especies de jaibas, *C. rathbunae*, *C. sapidus*, y *C. similis*; en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Durante el periodo de Diciembre de 1987 a Noviembre de 1988.

- La especie más abundante durante el período de estudio, fue *C. rathbunae*, esta especie no presentó una distribución homogénea, las máximas capturas se obtuvieron en Laguna Camaronera en la temporada de Nortes, y dicha distribución parece estar determinada por la salinidad.

- *C. sapidus*, mostró su mayor abundancia en la época de Secas, al parecer como respuesta a las altas salinidades y temperaturas que se presentan en esta estación, esta especie mostró un patrón de distribución marcado, ya que se obtuvieron las mayores capturas en las Lagunas de Camaronera y Alvarado principalmente en esta última.

- *C. similis*, fue la especie con menor abundancia, sin embargo sus mayor capturas correspondieron en la temporada de Secas en la Laguna Camaronera., tuvo un marcado patrón de distribución en zonas con salinidades altas y posiblemente en asociación con *C. sapidus*.

- Las clases de talla (CT) determinadas para cada especie, señalaron a *C. rathbunae* con IV clases de talla, *C. sapidus* con V clases de talla y *C. similis* con V clases de talla. En las tres especies es notoria la incidencia de organismos de las primeras clases de talla, con lo que se sugiere el continuo reclutamiento existente en el Sistema Lagunar.

- El espectro trófico anualizado en *C. rathbunae*, *C. sapidus* y *C. similis*, mostró una variación en la proporción porcentual de la composición alimenticia por clase de talla. Se estableció como alimento preferencial al detritus, seguido de fracciones asociadas al bentos. Las tres especies fueron evidentemente omnívoras y detritívoras y las diferencias existentes entre las porciones alimenticias esta basada en la disponibilidad del alimento, estrategia alimenticia y tamaño de los organismos.

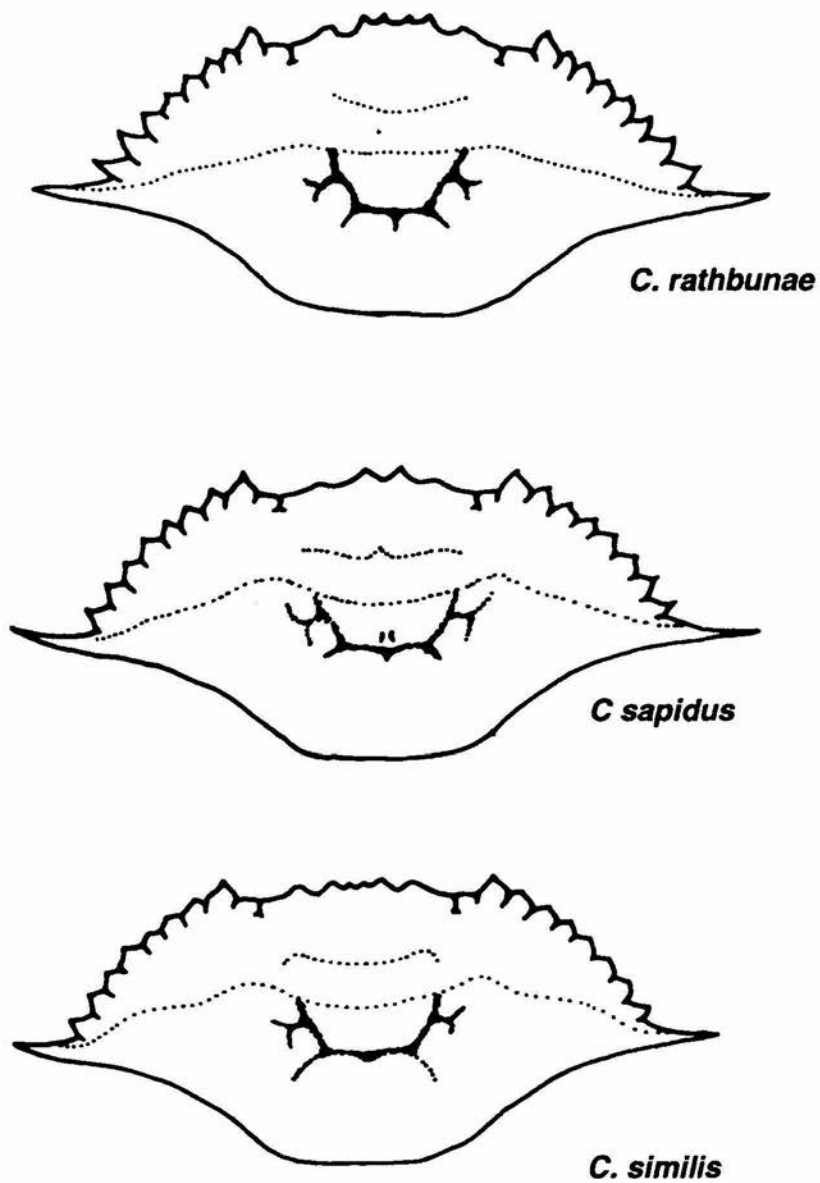
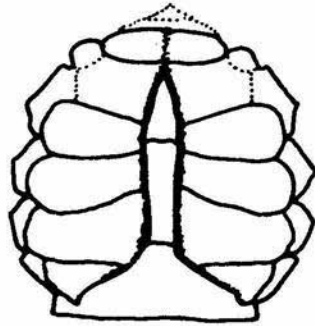
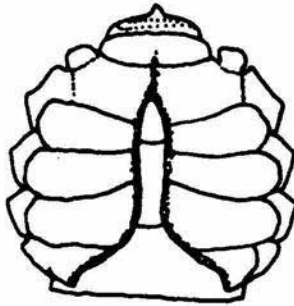


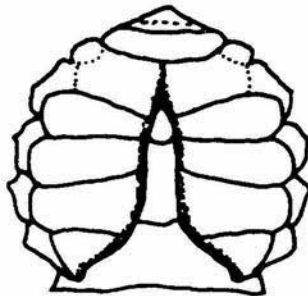
FIG. 17.- Diferencia de la frente del caparazón en cuanto al número y forma de los dientes en cada especie



C. rathbunae

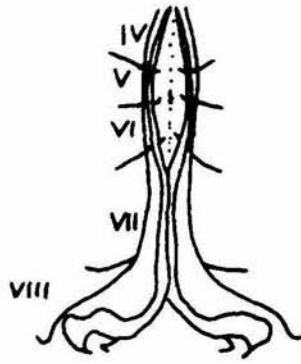


C. sapidus

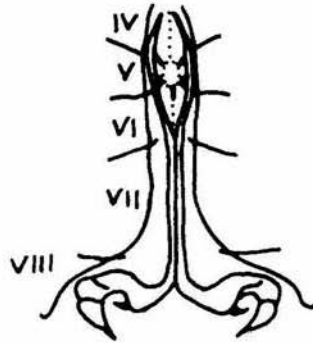


C. similis

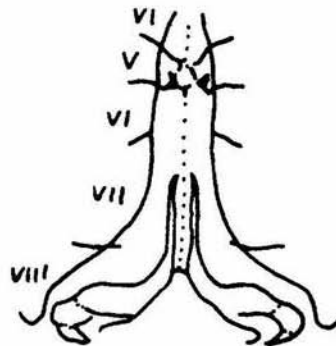
FIG. 18 .- Forma del telson de los machos en cada especie.



C. rathbunae



C. sapidus



C. similis

FIG. 19.- Longitud que alcan los pleópodos en los esternitos de cada especie.

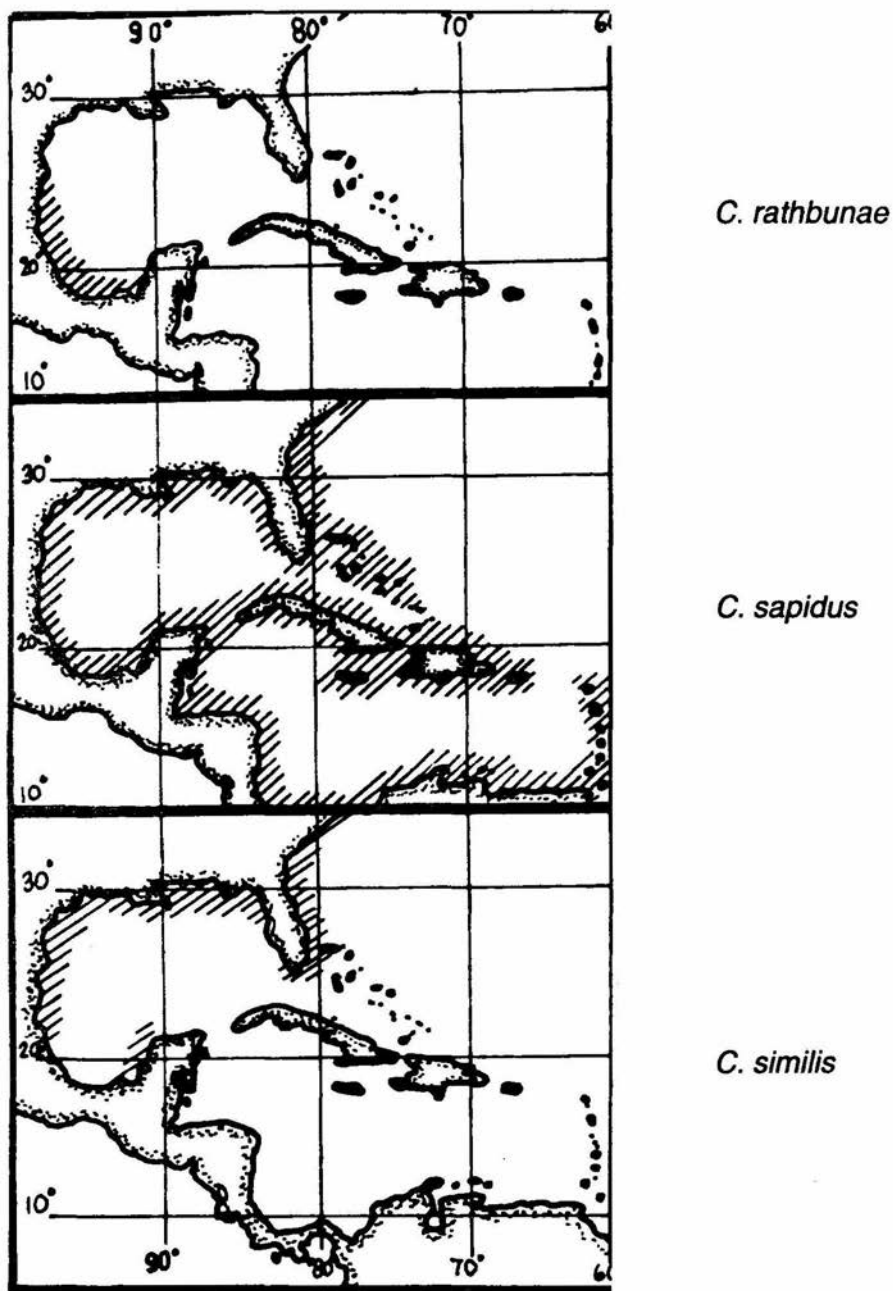


FIG. 20.- Distribución de cada especie para el Golfo de México.

VIII.- BIBLIOGRAFIA

Arreguin-Sánchez, F. 1976. NOTAS PRELIMINARES SOBRE LAS JAIBA (Portunidae *Callinectes spp.*) EN LAS LAGUNAS DE MANDINGA, VER. *Memorias de la Reunión sobre recursos de la pesca costera de México. en Veracruz, Ver., Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.*

Brusca, R. C., 1980. COMMON INTERTIDAL INVERTEBRATES OF THE GULF OF CALIFORNIA. 2ª. Edition. Univ. Arizona. Press, Tucson. 513 p.

Cadman, R. L. y M P. Weinstein. 1985. SIZE-WEIGHT RELATIONSHIPS OF POSTCEDYSIAL JUVENILE BLUE CRAB (*Callinectes sapidus* Rathbun) FROM THE LOWER, CHESAPEAKE BAY *Journal of Crustacean Biology*, 5 (2): 306-310

Cárdenas, F. M., 1969. PESQUERIA DE LAS LAGUNAS LITORALES DE MEXICO. In: Lagunas Costeras: Mem. Simp. Inter. Lagunas Costeras, UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, 1967, México, D:F: 645-652.

Cassie, R. L. 1954. SOME USE OF PROBABILITY PAPER IN THE ANALYSIS OF SIZE FREQUENCY DISTRIBUTIONS. *Aust. J. Mar. Freshwaters. Rev. Vol 5: 513-522.*

Carrasco, L.A. 1984. ANALISIS POBLACIONAL Y ASPECTOS ECOLOGICOS DE LA JAIBA PRIETA *Callinectes rathbunae*, CONTRERAS (1930), EN LA LAGUNA DE SAN AGUSTIN , VERACRUZ, TESIS PROF. Universidad Veracruzana, 62 p.

Contreras, F. 1986. LAS LAGUNA COSTERAS DE MEXICO. *Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México. pp 13-52 y 139-142.*

Costlow, J.D. 1967 THE EFFECT OF SALINITY AND TEMPERATURE OF SURVIVAL AND METAMORFOSIS OF MEGALOPS OF THE BLUE CRAB *Callinectes sapidus*. *Hegol. Wiss. Measunters 15: 84-97.*

Chávez, M., R. Familiar., y C. Rosas. 1986. ESTIMACION DE LA TASA RESPIRATORIA DE LAS POBLACIONES DE *Callinectes sapidus* Y *Callinectes rathbunae*, DE LA ZONA SUR DE LA LAGUNA DE TAMIAHUA, VER., DURANTE LAS EPOCAS DE SECAS Y LLUVIAS DE 1985. *II Reunión Alejandro Villalobos. Biól. La. Tam., Inst. Biol. y Fac. Cienc. 22-24 de octubre 1986. México, D.F.*

Daugherty, E. M. Jr. 1952. THE BLUE CRAB INVESTIGATION 1940-50. *Tex. J. SCI. 1: 77-84.*

Eggleston, D. B., Romuald, N. Lipcius, Anson, H. Hines. 1992. DENSITY-DEPENDENT PREDATION BY BLUE CRABS UPON INFAUNAL CLAM SPECIES WITH CONTRASTING DISTRIBUTION AND ABUNDANCE PATTERNS, *Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol 85: 55-68.*

Fischer, W. Ed. 1978. FAO SPECIES IDENTIFICATION SHEETS FOR SHRIMPS PRAWNS, TRUE CRABS, WESTERN CENTRAL ATLANTIC *Fishing area 31. Vol. 6. ROMA. FAO*

García, E. 1971. LOS CLIMAS DEL ESTADO DE VERACRUZ. *An. Inst. Biól. UNAM. Méxici. 41, Ser. Botánica (1): 3-42.*

Gray, E. H. y C. L. Newcombe. 1938. THE RELATIVE GROWTH OF PADS IN THE BLUE CRAB, *Callinectes sapidus* Rathbun. *Growth, 2 (3): 235-246.*

Guerin, J. L., y W. B. Sticke. 1992. EFFECTS OF SALINITY GRADIENTS ON THE TOLERANCE AND BIOENERGETICS OF JUVENILE BLUE CRAB *Callinectes sapidus* FROM WATERS OF DIFFERENT ENVIRONMENTAL SALINITIES. *Marine. Biology 114. 391-396.*

Hartnoll, R. G. 1982. GROWTH: BIOLOGY OF CRUSTACEA. New York, *Academic Press. Vol 2: 155-185.*

Hendrichx, E. M. 1984. ESTUDIO DE LA FAUNA MARINA Y COSTERA DEL SUR DE SINALOA, MEXICO. III. CALVE DE IDENTIFICACION DE LOS

CANGREJOS DE LA FAMILIA PORTUNIDAE (CRUSTACEA: DECAPODA). *An Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 11(1): 49-64.

I.N.P. 1984. PROYECTO DE PRODUCCION DE JAIBA MUDADA EN SISTEMA ABIERTO Y CERRADO. *Instituto Nacional de la Pesca. Div. de Investigaciones acuaculturales. Programa de maricultura*. 46 pp.

Jaworski, E. 1972. THE BLUE CRAB FISHERY BARATARIA ESTUARY, Louisiana La.State Univ. sea grant. publ. LSU. 56-72-01.112p

Lankford, R. R. 1977. COASTAL LAGOONS OF MEXICO. Their Origin and Classification. In Wiley M. (ed). *Estuarine Processes*. Estuarine Research Federation Conference, Galveston; Texas, Oct 6-9 Academic Press Inc.

Laughlin, R. A. 1982. FEEDING HABITS OF THE BLUE CRAB *Callinectes sapidus* Rathbun, IN THE APPALACHICOLA ESTUARY, FLORIDA. *Bull. Mar. Sci.*, 32: 807-822

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.

Manrique, C. F. 1965. VALIDEZ TAXONOMICA Y REDESCRIPCION DE *Callinectes rathbunae*. Contreras. (CRUSTACEA, DECAPODA, PORTUNIDAE) Tesis Profesional. UNAM. 57 p, México, D.F.

Mariano, M. E. 1986. HABITOS ALIMENTICIOS DE *Callinectes similis* (WILLIAMS, 1966) EN LA LAGUNA DEL LLANO, MUNICIPIO DE ACTOPAN, VERACRUZ, MEXICO. Tesis profesional. Facultad de Ciencias Biológicas, Univ. Veracruzana, Xalapa, Ver., 56 p.

Martínez, R. J. M. 1988. ASPECTOS POBLACIONALES DE LA "JAIBA AZUL" *Callinectes sapidus* RATHBUN (DECAPODA, PORTUNIDAE), EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA, VERACRUZ, MEXICO. Tesis Profesional. U.N.A.M.-IZTACALA. 69 p.

Ortega, A. A. y D. M. Espinosa. 1981. ASPECTOS SOBRE LAS PESQUERIAS DE JAIBAS (*Callinectes*:STIMPSON). EN LAS COSTAS DE GUERRERO, MEX. VII Simposio latinoamericano sobre Oceanografía Biológica, 15-19 de Noviembre 1981. Acapulco, Guerrero. Méx. Resumen.

Paul, R. K. G. 1981. NATURAL DIET, FEEDING AND PREDATORY ACTIVITY OF CRABS *Callinectes arcuatus* and *C. toxotes* (DECAPODA, BRACHYURA, POTUNIDAE). Mar. Ecol. Prog. Ser. 6: 91-99.

-----, 1982. OBSERVATIONS ON THE ECOLOGY AND DISTRIBUTION OF SWIMMING CRABS OF THE GENUS *Callinectes* (DECAPODA, BRACHYURA, PORTUNIDAE) IN THE GULF OF CALIFORNIA, México. *Crustaceana*, 42 (1): 96-100.

Paul, R. K.G., A B. Bowers y F. J. Flores. 1985. GROWTH AND ECDYSIS OF THE PORTUNID CRAB *Callinectes arcuatus*. Ordway (DECAPODA BRACHYURA) WITH REFERBCE TO THE EXPLOTATION OF SEFT SHELL CRABS IN SINALOA, MEXICO. Final Report. June. pp 1-40.

Perez, J. M. 1987. ASPECTOS ECOLOGICOS DE *Callinectes similis* EN EL SISTEMA LAGUNAR (LAGUNA GRANDE - LAGUNA CHICA) DEL MUNICIPIO DE VEGA DE ALATORRE, VERACRUZ, MEXICO. Tesis profesional. U. V.

Pounds, L.S. 1964. THE CRABS OF TEXAS. *Pub. Tex. Parks Wild. Dept. Bull.* 43: 9-22

Ramírez, G. M. S., y I. T. Hernández. 1988. INVESTIGACION BIOLÓGICO PESQUERA PARA LA OBTENCIÓN DE JAIBA SUAVE *Callinectes* spp EN ALVARADO, VER. *Tesis profesional. UNAM-IZTZCALA.* 73p

Reséndez, M. M. 1973. ESTUDIO DE LOS PECES DE LA LAGUNA DE ALVARADO, VERACRUZ. Res. Soc. Mex. Hist. Nat. México. Tomo XXXVI. pp 183-281.

Rhodes, R. D. and W. A. Van Engel. 1977. REPORT OF THE NATIONIAL BLUE CRAB INDUSTRY WORK SHOP. Charleston, South Carolina, Sept. 10-11.

Rocha, A., V. M. Martínez., V. González. 1986. CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LOS CRUSTACEOS PENEIDOS, PORTUNIDOS Y PALEMONIDOS DE LA LAGUNA DE TAMIAHUA. *XI Simposio de Biol. de Campo y Ecología. ENEPI-UNAM. 8-10 de Diciembre de 1987. México, D.F.*

Román, C. R. 1986. ANALISIS PRELIMINAR DE LA POBLACION DE *Callinectes sapidus*, *C. bocuorti* y *C. similis* (Decapoda-Portunidae) EN EL SECTOR OCCIDENTAL DE LA LAGUNA DE TERMINOS CAMPECHE MEXICO VII Congreso Nacional de Zoología, 4-10 de Diciembre 1983, Xalapa Veracruz.

Rosen, B. 1967. SHELL DISEASE OF THE BLUE CRAB, (*Callinectes sapidus*). *Jour. of invert. pathology.* 9 (3): 348-353.

Soto, A. L. 1980. DEEP- WATER BRACHYURA CRABS OF THE STRAITS OF FLORIDA (CRUSTACEA, DECAPODA) . *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México, 13 (1): 1-68.*

Tagatz, M. E. 1965. THE FISHERY FOR BLUE CRABS IN THE ST. JOHNS RIVER, Florida with special refernces to flkuxtuation in yield between 1961-1962. United States fish. and wildlife service. *Fisheries. No. 501: 1-11.*

-----, 1968. BIOLOGY OF THR BLUE CRAB, *Callinectes sapidus* Rathbun, IN THE ST. JOHNS RIVER, FLORIDA. *Fish. Bull., U. S. 67: 17-33.*

Villamar, A. C. 1987. INVESTIGACION SOBRE LOS RECURSOS PESQUEROS MEXICANOS Y EL DESARROLLO NACIONAL. Instituto Nacional de la Pesca, (Nov) 37pp.

Van Engel, W. A. 1958. THE BLUE CRAB AND ITS FISHERY IN THE CHESAPEAKE BAY. Part I- Reproduction, early development, growth and migration. *Commer. fish. Rev.* 20 (6): 6-17

Wharton, J. 1954. THE CHESAPEAKE BAT CRAB INDUSTRY. *U.S. Fish Wild. Serv. Fish. leafl.* 358. 17 pp.

Williams, A. B. 1984. SHRIMPS, LOBSTERS, AND CRABS OF THE ATLANTIC COAST OF THE EASTERN UNITES STATES, Mine to Florida. (ed) *Smithsonian Inst. Press. Washington, D.C. 550 p*

Yañez, A. A. y Nuget, R. S. 1977. EL PAPEL ECOLOGICO DE LOS PECES ESTUARINOS Y LAGUNAS COSTERAS. *Centro. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 4 (1) 107-114.*