

Edgard Taissoun N.

EL CANGREJO DE TIERRA
CARDISOMA guanhumi (LATREILLE)
EN VENEZUELA

Distribución, Ecología, Biología y Evaluación
Poblacional.

UNIVERSIDAD DEL ZULIA
Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico CONDES
Facultad de Humanidades y Educación
Centro de Investigaciones Biológicas
Maracaibo-Venezuela
1974

1950

Dedicado a mi profesor y amigo
Ing. Agr. José Ramón Labrador.

1950

CONTENIDO

Introducción	9
Agradecimiento	10
Materiales y métodos	10
Sistemática	13
Distribución	14
Ecología y comportamiento	17
Alimentación y cadena trófica	25
Etapas: Juvenil, transicional y adulto	27
Cambios de color durante el desove	30
Biología	30
a) Ciclo de vida	30
Evaluación de la población	38
a) Densidad de población	38
Dinámica de la población	40
Captura por esfuerzo mensual y exportación 1973	40
Relación talla-peso	41

INTRODUCCION

Los cangrejos de tierra del Género *Cardisoma*, Familia *Gecarcinidae* forman parte muy importante en la dinámica de la mayoría de los ecosistemas de manglares en áreas costeras marinas y estuarinas de clima tropical. El Género es circum-equatorial y está representado por varias especies en la costa este y oeste de los continentes circunscritos en el trópico.

De este Género en Venezuela existe una sola especie *Cardisoma guanhumí* (Latreille), y su distribución en la costa Este de América es de la Florida hasta el Brasil incluyendo las islas del Caribe. El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumí* forma poblaciones densas en los manglares, matorrales y bosques costaneros donde constituye un importante recurso de explotación y consumo en países como Colombia, República Dominicana, Florida (E.E.UU.) Puerto Rico y recientemente Venezuela.

Las poblaciones de *Cardisoma guanhumí* son conocidas por la espectacular y masiva migración de las hembras para el desove en el mar, su coloración, comportamiento alimenticio y toda su biología en general, aspectos que ha sido tema de estudio de varios zoólogos. Su ecología y comportamiento han sido estudiados por Pearse (1915), Oliveira (1946), Herreid (1963) y Gifford (1963), su desarrollo larval en laboratorio fue estudiado por Costlow y Bookhout (1968), su morfometría por Herreid (1967) y algunos aspectos de su fisiología por Horne (1965) y Herreid y Smothers (1967).

En este trabajo sobre el cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumí*, estudiamos su distribución en Venezuela, determinando las zonas con comunidades más densas, su biología completando muchos aspectos que hasta la fecha no habían sido considerados por los autores mencionados, su ecología en las costas de Venezuela y la evaluación de las poblaciones de cangrejos en la región centro occidental del país. Con este estudio pretendemos dar la base

científica sobre la cual pueda desarrollarse la explotación de este cangrejo con miras siempre a la conservación de la especie, ya que actualmente constituye un "modus vivendi" de algunos pueblos, donde pocos años atrás este recurso era totalmente desconocido e inexplorado. Esta floreciente industria trajo como consecuencia, la formación y afluencia de núcleos de personas dedicadas exclusivamente a la explotación de esta especie, donde colectores de este cangrejo han llegado a componer "decimas" expresando con ellas el interés y las aspiraciones de esos trabajadores en el progreso de esa floreciente y próspera fuente de trabajo.

AGRADECIMIENTO

Extiendo mi agradecimiento al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Venezuela (CONICIT) por el financiamiento de esta investigación, así como a los Dres. Robert Smith, Daniel Chávez y Angel Casanova; Técnico en fotografía Sr. Fidel Valera, Técnicos en muestreo Sres. Alcibiades Borjas y Marcos Valecillos, Técnico de laboratorio Br. Samir Taisoun, Dibujantes José Angel Atencio y Darío Espina y a la Secretaria del Centro de Investigaciones Biológicas Sra. Lilia Rodríguez de Chacín y a todas aquellas personas que de una forma u otra han colaborado con esta investigación.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio fue realizado, entre el mes de abril de 1973 y marzo de 1974. Sin embargo, se tomaron datos de las capturas por esfuerzo y exportación de cangrejos en la región centro occidental de Venezuela, desde el mes de enero de 1973.

Se describe brevemente, las principales características taxonómicas de la especie, reportando las sinonimias más importantes, para la medición de los ejemplares que usó Vernier y se tomó como patrón de medida la longitud del caparazón es decir, la distancia media desde la frente hasta el borde posterior del caparazón.

Se reporta la distribución de *C. guanhumí*, en la costa este de América, usando los datos bibliográficos existentes, para determinar la distribución y las áreas más abundantes de este cangrejo; en nuestro país se hicieron cuatro viajes de quince días cada uno por las costas de Venezuela e Islas de Margarita y los Roques.

Con las claves de Pittier, T. Lasser *et al.*, (1945-1947) y la ayuda del Ecólogo Dr. Robert Smith, se identificaron las principales plantas que forman el hábitat del cangrejo de tierra *C. guanhumí*. Por el método hidro-

métrico de "Boyucos", se hizo el análisis granulométrico de la tierra de madrigueras, en superficie y profundidad de 1.50 mts., las muestras fueron tomadas en madrigueras construidas en manglares a una distancia de 50 a 150 mts. del mar y en matorrales y bosques a una distancia de 2.500 a 3.000 mts. Se analizó la salinidad del agua de estas madrigueras con salinómetro Beckman modelo RS5-3, se tomaron datos de la temperatura del agua y medio ambiente. Los datos de pluviosidad promedio mensual de la zona de San Juan de los Cayos, desde el año 1950 hasta 1965 fueron tomados de Smith (1972).

En los experimentos sobre la tolerancia de la especie, a la variación de salinidad y a la desecación, se usaron 100 ejemplares de ambos sexos en etapas juvenil, transicional y adulta.

Cincuenta ejemplares se pesaron previamente, se les mantuvo sin agua hasta morir, luego se volvieron a pesar para determinar la pérdida de peso por deshidratación y el tiempo de resistencia del animal a la falta de agua. Los otros 50 ejemplares, se mantuvieron divididos y repartidos en agua dulce, salobre y de mar; 50 hembras ovígeras se colocaron a desovar en agua dulce, salobre y de mar.

Se determinó la principal dieta de *C. guanhumí* y su comportamiento alimenticio mediante observaciones en el campo y con cangrejos mantenidos en cautiverio en corrales de experimentación. Se capturaron los principales predadores de *C. guanhumí*, en la región centro occidental de Venezuela y se les analizó el contenido estomacal; además, se hicieron observaciones en el campo de la predación de esos animales en el cangrejo.

Se estudiaron los cambios morfológicos de *C. guanhumí*, en las etapas juvenil, transicional y adulta, así como los cambios de color, en esas etapas y las que ocurren en la hembra durante el período de desove.

Para el cálculo de la fecundidad de las hembras, se estudiaron cincuenta ejemplares, en cada mes durante el período de puesta; se determinó el número de huevos fertilizados en hembras con ovocitos en avanzado estado de desarrollo. Para determinar un estado más preciso y para establecer la presencia de espermatozoides en la hembra, se rompió el caparazón, la espermateca, el ovario y los conductos correspondientes fueron removidos y ubicados en 0,87% de solución salina. Las espermatecas se rompieron con pinzas y la suspensión resultante fue examinada con microscopio para determinar la presencia de espermatozoides, para ello se usaron treinta hembras en período de reproducción unas cargadas con ovocitos y otras recién desovadas, otras treinta hembras fueron examinadas cuatro meses después de haber terminado el período anual de desove.

En todos los animales se encontraron espermatozoides, algunos fueron fijados en tinta de Wrights, y de ellos se hicieron montajes permanentes; no se determinó si los espermatozoides se encuentran libres en la espermateca

o dentro de espermátóforos, se hicieron algunas preparaciones histológicas del ovario y las espermatecas. Para establecer la fecundidad de la hembra los ovocitos que están sostenidos por ocho pleópodos en la superficie interior del abdomen. Cada pleópodo fue arrancado del cangrejo con los ovocitos, para determinar el peso completo de ovocitos pleópodos en balanza Mettler de 0,01 mg. de precisión, luego se sacaron los ovocitos y se pesaron; el peso de los ovocitos fue tomado como la diferencia. Se hizo conteo de ovocitos en 0,5 mg. de masa y de esos datos se estimó la fecundidad. Se tomaron medidas del diámetro de los ovocitos con micrómetro ocular.

Para el muestreo de larvas de *C. guanhumí*, en el mar se usó una red de fitoplancton estándar N° 20, que fue manipulada a poca distancia de la orilla; estas larvas fueron colocadas en estanque de 10 m³ con agua de mar donde se estudió el comportamiento de la misma; las larvas colectadas del plancton fueron comparadas con las obtenidas de hembras que desovaron en el laboratorio. Se hicieron 4 muestreos mensuales durante este estudio y se capturaron 24.400 ejemplares; las capturas se efectuaron de noche de 7 a 10 p.m., pero los días de desove; los muestreos fueron toda la noche. Se tomaron datos de capturas por esfuerzo es decir la relación del número de especímenes capturados por persona en tres horas de trabajo. Todas las muestras fueron clasificadas para su ulterior manejo estadístico por época, localidad, sexo, grado de desarrollo de los individuos, hembras ovígeras, y la proporción de machos y hembras en la población juvenil y adulta. Se graficó la distribución de frecuencia de la talla en las capturas mensuales para ambos sexos y la relación talla peso de los ejemplares. Se obtuvieron los parámetros estadísticos, media, desviación estándar y error estándar.

La metodología usada en la confección del mapa del hábitat de *C. guanhumí* en la región del Golfo Triste, zona comprendida entre San Juan de los Cayos y Boca de Río Yaracuy; está basado en fotografías aéreas y exploración personal del área, por tierra y por mar. La mayoría de las fotografías aéreas usadas son de escala 1: 20.000, 1: 30.000 y 1: 60.000; la información recabada fue transferida utilizando puntos de referencia como cumbres de las sierras, ciudades, encrucijadas de caminos y bifurcaciones de ríos; por ser estos fácilmente visibles desde el aire, las interpretaciones basadas en pares estereoscópicos fueron trasladados a una foto índice con una escala de 1: 100.000 y 1: 300.000 del cual a su vez se trasladaron los datos por medio de un pantógrafo de variabilidad continua al mapa hidrológico Shell. Todo el mapa fue dibujado con el mismo grado de detalle usando el concepto de área mínima de Kuchler, (1967); dicha área mínima fue definida en términos de una distancia lineal referente al lado de un cuadro específicamente 2 x 2.

La vegetación en base al interés de nuestro trabajo fue dividida en seis categorías: 1) manglares, 2) bosques y matorrales, 3) sabanas salinosas, 4) cocotales, 5) cultivos y sembradíos y 6) pastos y bosques. En el mapa sólo

está representada la vegetación de la zona hasta donde llega el límite de distribución del cangrejo *C. guanhumi* tierra adentro.

Para el muestreo y estimación de la población de cangrejos existentes en la zona estudiada, ésta se estratificó en cinco sectores; en cada sector se midieron de 63 a 70 muestras de 9 m² de superficie, tomadas al azar. En cada muestra se calculó el número de cangrejos existentes por m² y el porcentaje de madrigueras habitadas por cangrejos en cada m² de superficie, en el muestreo solo fueron consideradas las áreas de vegetación habitadas por cangrejos previamente determinadas y calculada su superficie en km² durante la elaboración del mapa de distribución de *C. guanhumi* en la región del Golfo Triste.

Todos los muestreos para ese fin se hicieron en horas del día entre las 9 a.m. y 3 p.m. en los meses de septiembre y octubre de 1973, en ello trabajaron 20 colectores de cangrejos de San Juan de los Cayos y 40 estudiantes del Cuarto Año de la Mención Ciencias Biológicas de la Facultad de Humanidades y Educación (LUZ).

Para verificar si cada madriguera está habitada o no, se procedía a sacar al cangrejo de su habitáculo introduciendo la mano provista de guantes, en la madriguera; si este método no daba resultado se cavaba hasta el fondo para comprobar la existencia de cangrejos en la misma. Con estos datos se calculó la población de cangrejos existente para la fecha, en cada sector y la población total de cangrejos para la zona estudiada, estimándose para cada caso los límites de confiabilidad del número de individuos al 95% de probabilidad.

SISTEMATICA

Cardisoma guanhumi (Latreille)

Sinonimia.

Cardisoma guanhumi Latreille, 1852 d, p. 685 (type-locality: Brasil).

Ocypoda gigantea Freminville, 1835, p. 221 (Type-locality: Antilles).

Cardisoma quedrata Saussure, 1858, p. 438, pl. 2: fig. 13 (Type-locality: Haiti).

Cardisoma diurnum Gill, 1859, p. 42 (Type-localities: Barbados, Grenada and Saint Thomas).

Cardisoma guanhumi Rathbun, 1918, p. 341, pls. 106-107. Herreid, 1967, p. 39. Bright, 1966, p. 191, figs. 41. Chace Jr. Hobbs Jr. 1969, p. 195, fig. 64.

Descripción:

La distancia fronto-orbital es aproximadamente dos terceras partes la anchura máxima del caparazón en los machos adultos y cerca de tres cuartas partes en las hembras. Tercer maxilípedo, con exopodito visible, peludo, meropodito emarginado distalmente, no cubre el epístoma o la cavidad antenular, con el palpo grueso, dactilopodito de las patas andadoras con cuatro líneas de espinas.

DISTRIBUCION

Distribución mundial:

Esta especie se distribuye en la costa Atlántica de América, desde Texas y el suroeste de Florida (E.E.UU.) hasta el Edo. de Sao Paulo en Brasil, ha sido reportado en Bermudas, Isla Andrés, Cuba, Jamaica, Española, Puerto Rico, Saint Thomas, Saint John, Saint Croix, Montserrat, Dominica, Barbados, Trinidad, Isla Los Roques, Curacao, Isla de Providencia, Isla de Utila.

Distribución en Venezuela (Fig. 1)

El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi*, tiene una amplia distribución en las costas de Venezuela, en algunas regiones existen grandes extensiones de manglares, matorrales y bosques costaneros donde esta especie es abundante, constituyendo un importante recurso económico para la región.

En Venezuela existen tres grandes zonas con potencial comercial, las dos primeras zonas están siendo explotadas y la tercera no ha sido objeto de comercialización hasta el presente.

- a) Zona comprendida entre San Juan de los Cayos, Tucacas, Boca del río Aroa y Boca del río Yaracuy que tiene una superficie de 61,20 km² de manglares y 22,20 km² de matorrales y bosques habitados por esta especie.
- b) Zona comprendida entre Higuero, Tacarigua La Laguna y Boca de río Unare, casi de igual extensión y potencial a la anterior.
- c) Gran zona Delta del Orinoco, casi toda la desembocadura del río Orinoco está habitado por esta especie, es la zona más grande y constituye la mayor reserva de este recurso existente en Venezuela.

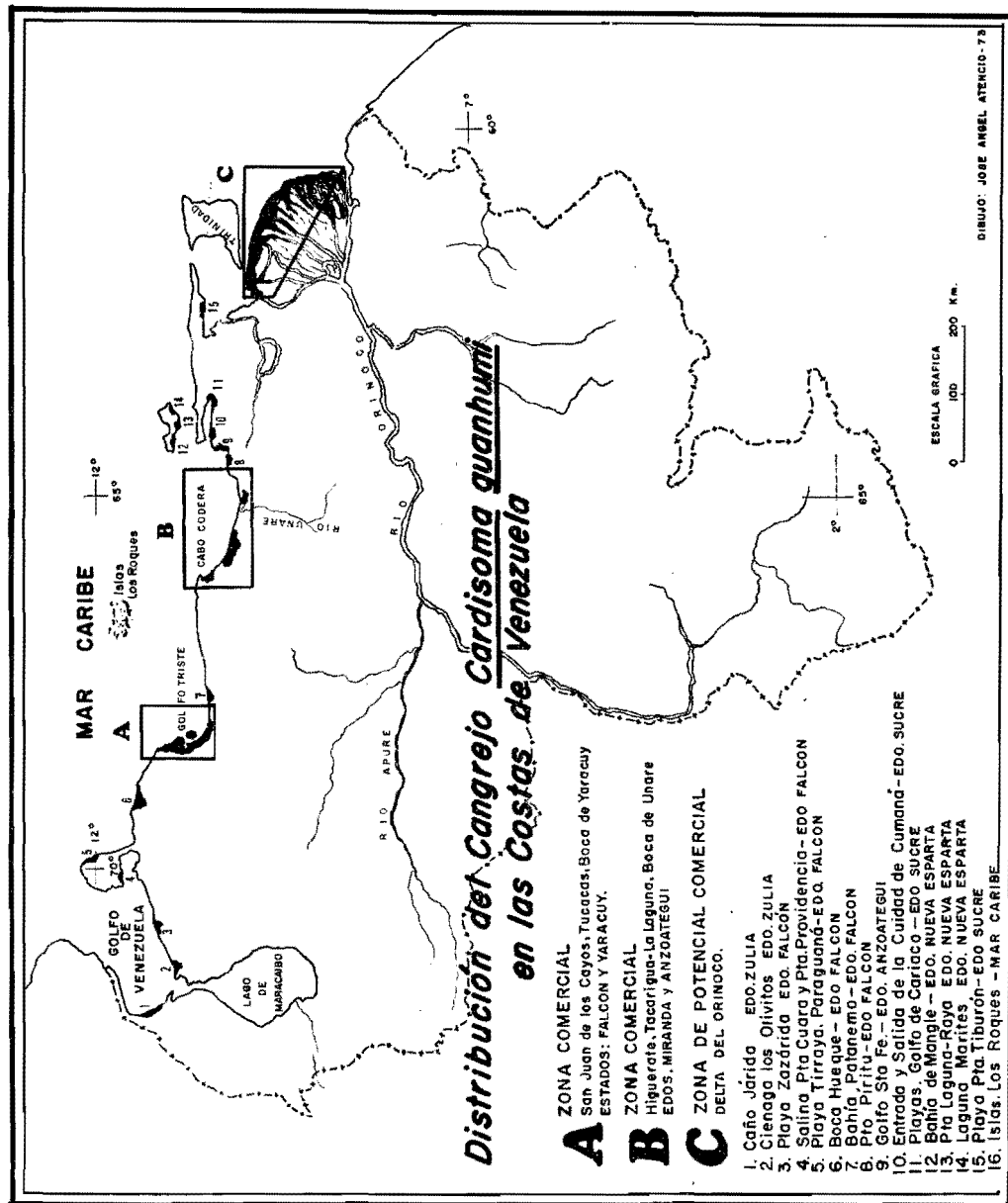


Figura N° 1

ECOLOGIA Y COMPORTAMIENTO

Fotos 1, 2 y 3

El área de estudio se extiende a lo largo de la costa centro occidental de Venezuela entre los 68° 30' y 68° 12' latitud este-oeste y 11° 20' - 10° 32', longitud norte-sur, o sea desde los Taparos cerca de San Juan de los Cayos (Edo. Falcón) hasta la desembocadura del río Yaracuy, comprendiendo varios pueblos de la zona como Tucacas, Chichiriviche, Boca de Aroa y todas las penínsulas, cayos e islas del Golfo Triste. (Fig. 2).

El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* (Latreille) vive en los manglares, matorrales y bosques costaneros y en la orilla de riachuelos, caños y ciénagas y tiene un límite de distribución aproximado de 5 km, del mar hacia adentro, los manglares generalmente se extienden desde la orilla del mar hasta los 3 km. tierra adentro, luego comienza la vegetación de matorrales y bosques que tienen 2 km. de extensión, en algunas zonas existen matorrales y bosques, habitados por cangrejos más próximos al mar.

Las grandes concentraciones de madrigueras están situadas en tierras bajas, éstas son hechas debajo de árboles, generalmente leñosos y de hoja ancha, que permiten dar sombra permanente a las madrigueras. Se ha observado que la sustitución de la vegetación primaria por cultivos diversos o plantaciones de coco y plátano, tienden a destruir el hábitat del cangrejo, trayendo como consecuencia la casi desaparición de las madrigueras.

En las sabanas salinas las madrigueras de cangrejos son escasas solo se encuentran abundantes en las áreas de sabanas próximas a los manglares, matorrales y bosques o cuando las hierbas de ésta son altas que permitan dar suficiente sombra. Las madrigueras son escasas o nulas entre las raíces de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) ya que éste se mantiene casi todo el tiempo inundado, la abundancia de madrigueras comienza en los manglares pero detrás del *Rhizophora mangle* (mangle rojo). No se encontró madrigueras en la mayoría de los cayos e islas del Golfo Triste ya que gran parte de éstas tienen las orillas inundadas, no tienen conexión con tierra y son áreas muy pequeñas para el desarrollo de poblaciones de *Cardisoma guanhumi*.

El tipo de vegetación y la cercanía al mar no es limitativo para la distribución del cangrejo en tamaño y sexo, los cangrejos sacados de sus madrigueras a varias distancias del mar, presentaban distintos sexos y tallas, sin embargo, en algunas áreas próximas al mar predominaban los cangrejos menores de 5 cm. longitud caparazón y en los manglares, matorrales y bosques que están a una distancia entre 2 y 5 km. del mar predominaban los cangrejos de mayor tamaño pero este fenómeno no es generalizado para todos los sectores. El comportamiento del *Cardisoma guanhumi* en la construcción de madrigueras está relacionado: 1) con la cercanía al mar u otra fuente de agua, 2) el tipo de vegetación y 3) tipo y naturaleza del sustrato.



Foto No. 1. Aspecto del hábitat del cangrejo de tierra, *C. guanhumi*. Manglar (*Avicennia nitida*).



Foto No. 2. Madriguera de *C. guanhumi*. Diámetro: 18 cms.

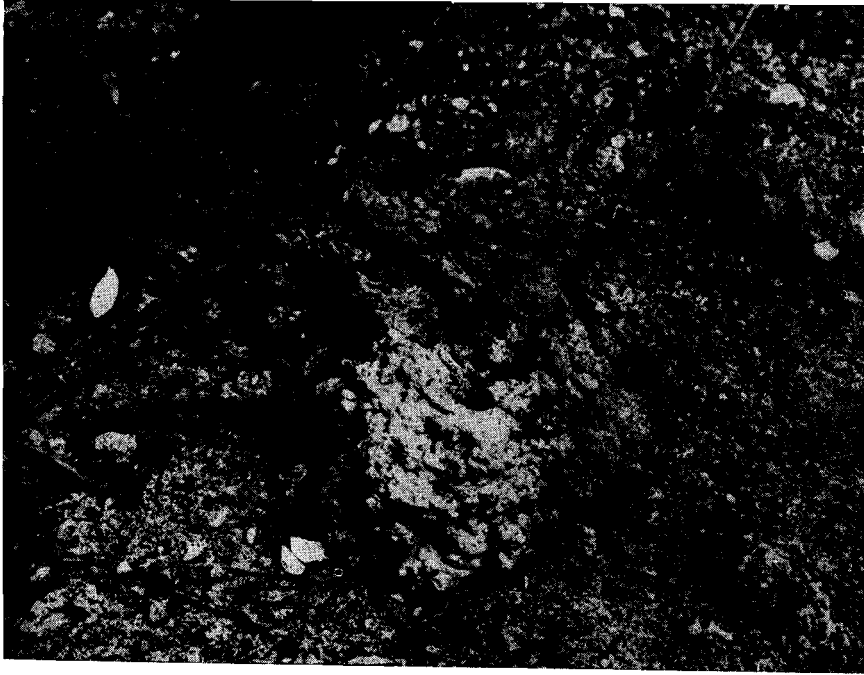


Foto No. 3. Madriguera de *C. guanhumi*, con la abertura tapada durante el tiempo de muda (3 de febrero de 1973).

La mayor densidad de cangrejos, está asociada a los géneros de manglares, *Avicennia*, *Laguncularia* y *Conocarpus* y en los matorrales y bosques con los géneros *Capparis*, *Erytroxylon*, *Brownea*, *Bumelia* y *Robinia*, esto se debe a que la distribución natural de estas plantas que ocupan áreas costaneras, donde el cangrejo está limitado a vivir por su necesidad de agua, entre las especies de plantas más comunes que forman el hábitat del cangrejo de tierra *C. guanhumi* son:

1. *Sabanas salinas*: Las hierbas, *Salicornia fruticosa* L. (Saladilla), *Batis maritima* L. (Vidrio) y *Sporobolus virginicus* Kunth (gramínea). 2. *Manglares*: *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo), *Avicennia nitida* Jacq (mangle negro), *Laguncularia racemosa* Gaerth (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* L. (mangle boton). 3. Arboles y arbustos más comunes en los matorrales y bosques: *Jacquinia aciculata* Mez; *Jacquinia revoluta* Jacq. *Trichelia* Aff *trifolia* L., *Malphigia glabra* L. *Capparis coccolobaefolia* Mart., *Geofraea striata* Jacq. *Erytroxylon* sp. *Brownea aroensis* Pittier. *Crescentia cujite* L. *Pithecellobium ligustrinum* Kl. *Bravaisia integerrima* (Speng) Standl. *Maytensis* sp. *Coccoloba* sp. *Bumelia obtusifolia* var *buxifolia* (Roam y Sch.) Cronquist, *Ximenia americana* L. *Ruprechtia hamanii* Blake y *Robinia* sp.

Herreid (1963), reporta en el sur de Florida grandes concentraciones de *C. guanhumi* en manglares: *Rhizophora mangle*, *Avicennia nitida* y cono-

carpus erectus; bajo árboles del género *Ficus*, *Cordia*, *Lonchocarpus* y plantas sagradas. *Schinus terebentriifolius*, y en áreas cubiertas de grama del género *Paspalum*.

Verrill (1918), reporta en Colombia concentraciones de *C. guanhumí* entre las raíces de *cedro*. La naturaleza del substrato donde el cangrejo cava sus madrigueras, es siempre hidromórfico, es decir, suelo capaz de mantener reservas de agua a poca profundidad, generalmente no mayor de metro y medio.

El análisis granulométrico de madrigueras, construidas en manglares, a una distancia de 150 mts. de la orilla del mar, dio el siguiente resultado: 1) Superficie: arena 83.12%, limo 4.12%, arcilla 12.76%. 2) (Suelo arenoso) profundidad 1.50 mts., arena 35.12%, limo 4.12%, arcilla 60.71% (suelo arcilloso). El análisis granulométrico de madrigueras construido a 2.500 mts. de la costa en vegetación de matorrales y bosques dio el siguiente resultado: Superficie arena 20.5%, limo 15%, arcilla 64.75% (suelo arcilloso); profundidad de 1.50 mts. Arena 15%, limo 7.15%, arcilla 78.85% (suelo arcilloso), todas las madrigueras en su profundidad son de naturaleza arcillosa, lo cual permite el mantenimiento de agua a poca profundidad, que es fundamental para la vida del cangrejo de tierra *C. guanhumí*. La forma como el cangrejo cava sus huecos es abrazando la tierra contra el cuerpo por uno de los quelípedos y por la pata caminadora que le sigue a ese quelípodo, cuando la perforación del hueco va progresando el cangrejo entra a la madriguera utilizando primero su quelípodo mayor, de forma distinta como entra el cangrejo a una madriguera, que generalmente es el quelípodo mayor el que entra de último y con el abdomen y tórax pegado al suelo.

El diámetro de las aberturas de las madrigueras de *Cardisoma guanhumí* oscilan entre 0.5 y 25 cm. y guarda relación con la longitud del caparazón del cangrejo que lo construyó o lo habita; cada madriguera generalmente es habitado por un solo cangrejo, excepcionalmente dos, se ha observado cuando se persiguen los cangrejos, éstos se meten indistintamente en cualquier madriguera, pero si ésta se encuentra ocupada sale empujado por el cangrejo que la habita; la boca de las madrigueras siempre presentan barro húmedo o seco dependiendo de la actividad del cangrejo o del tiempo, de haberse hecho la excavación, este barro no tiene forma simétrica ni está en cantidades grandes para formar estructuras de tipo castillo de 30 a 75 cm. que forma el *C. karnifax* en la boca de sus madrigueras.

Herreid (1963), dice que las madrigueras de *C. guanhumí* son muy similares a las del cangrejo de tierra *C. armatum* en Africa occidental.

La primera parte de la madriguera sale a la superficie en un ángulo de 20° a 45° con respecto a la superficie del suelo después de 30 cm. la madriguera desciende casi 70 cm, luego se curva lateralmente en un ángulo

de 45° y desciende verticalmente hasta llegar al agua que generalmente no pasa de 1,50 mt. de profundidad, sin embargo, la facilidad de encontrar agua a poca profundidad depende de la naturaleza del suelo y la proximidad que tengan las madrigueras del mar, caños, ciénagas, riachuelos o desembocaduras de ríos existentes en la región. La madriguera alcanza mayor diámetro con la profundidad, cuando se alcanza el agua ésta es ampliada en forma de bolsa para una capacidad aproximada de uno a tres litros, y puede estar llena total o parcialmente, donde el cangrejo se sumerge periódicamente. Algunas madrigueras tienen modificaciones simples de este patrón, eventualmente pueden encontrarse dos entradas a una misma madriguera las cuales se juntan en los próximos 60 cm. de la abertura, algunas veces uno de estos pasadizos puede no estar abierto al final dando la impresión de un túnel lateral, estas madrigueras son poco frecuentes y de longitud siempre más corta. Las madrigueras de cangrejos de talla no mayor de 3 cm. de longitud de caparazón generalmente no pasan de 50 cm. de profundidad y son casi verticales y cercanas al mar o se encuentran en suelos con alto índice de humedad. Nuestro conocimiento de los hábitos del cangrejo de tierra *C. guanhumí* y la forma y estructura de sus madrigueras, nos permitió diferenciar éstas durante los muestreos de las madrigueras de otros cangrejos, que comparten el hábitat de *C. guanhumí* como el cangrejo *Gecarcinus lateralis* (Ferminville) sus madrigueras tienen similitud con las madrigueras de juveniles de *C. guanhumí*, pero no tienen barro alrededor de sus bocas, el cangrejo de manglar *Aratus pisoni*; (H. Milne Edwards) y *Goniopsis cruentata* (Latreille) viven en las ramas de los manglares, especialmente en *Rhizophora mangle*, fueron observados entre las raíces de *Avicennia nitida* y *Conocarpus erectus*, comunidades de *Metasesarma rubripes* (Rathbun) *Sesarma coracoensis* (Smith) *Uca vocator* (Herbst) y *Uca leptodactyla* (Rathbun). El cangrejo fantasma *Ocyropsis quadrata* (Fabricius) es frecuente verlo en la playa en horas de la noche. En el Delta del Orinoco, en Capure y Pedernales; además de las especies mencionadas *C. guanhumí* está asociado también con los cangrejos *Ucides cordatus* (Linnaeus) y *Uca marconii* (Latreille).

Se observó que en suelos óptimos con gran cantidad de madrigueras, cuando se presentan ondulaciones en el terreno de aproximadamente 40 cm y el suelo se hace más duro y compacto estas áreas no tienen cangrejos, sólo estas ondulaciones de terreno han sido observadas con madrigueras en las lagunas de manglares, entre las raíces de *Rhizophora mangle*, o en áreas bajas donde ocurre lo contrario, las madrigueras son perforadas en los levantamientos del terreno donde difícilmente las madrigueras puedan inundarse.

Tolerancia a la variación de la salinidad y a la desecación.

El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumí* entra periódicamente al agua en el fondo de su madriguera para mojar sus cámaras branquiales, la importancia de ese suministro de agua, está comprobada por su comportamien-

to en relación con los experimentos, donde el cangrejo muere, después de tres días de haber sido desprovisto de agua y en menos tiempo si es expuesto a la insolación el *Cardisoma guanhumi* vive 59 horas en aire con una humedad relativa del 78% (Gifford, 1960) comprobó en ocho cangrejos que tenían de 60 a 70% de su peso en agua, perdieron de 10 al 15% de su peso en el tiempo de su muerte por deshidratación. Herreid y Smothers (1966), en su estudio de la consumición de oxígeno y contenido de agua del hepatopáncreas, de siete especies de cangrejos tropicales en al región de Biscayne Bay Miami, Florida, encontraron que el contenido de agua de *Cardisoma guanhumi* es de

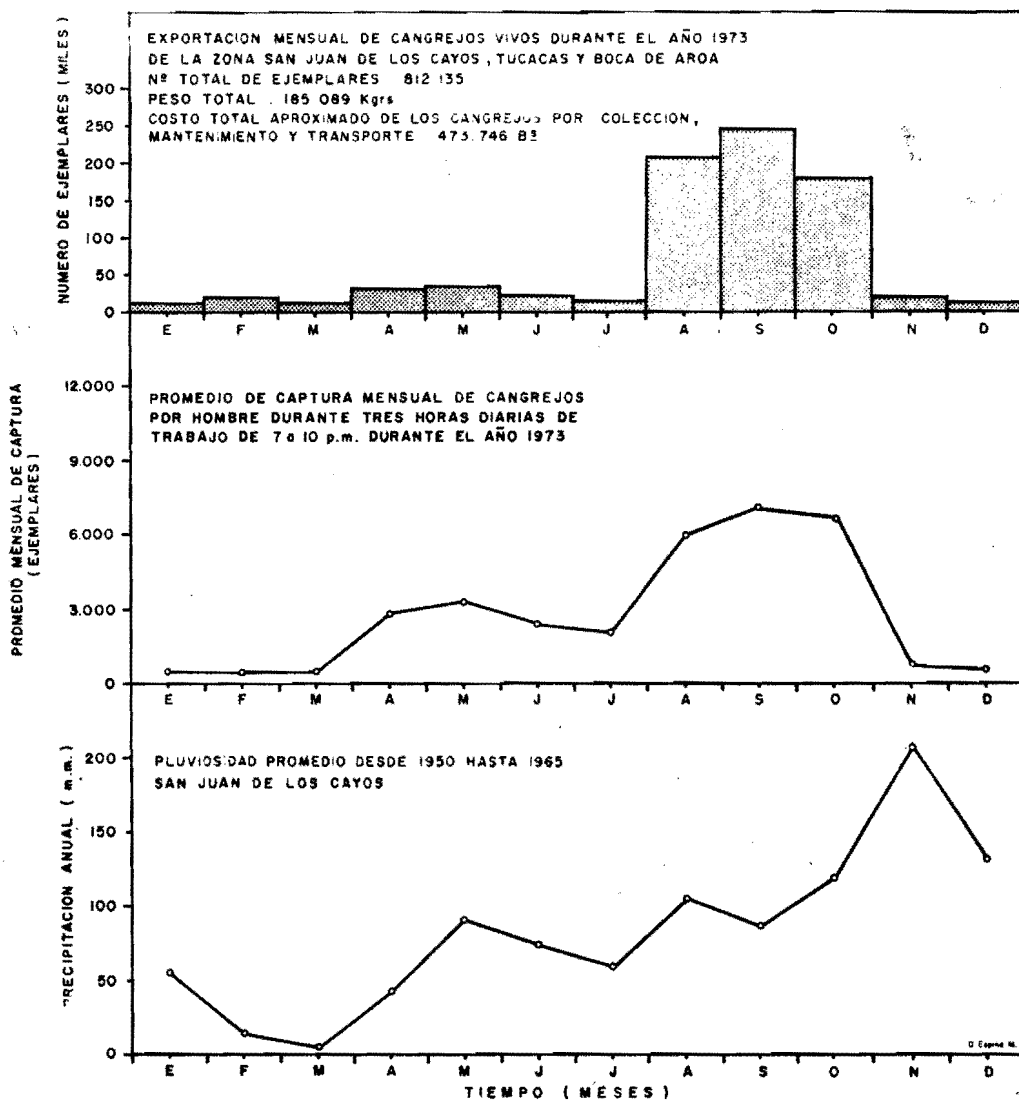
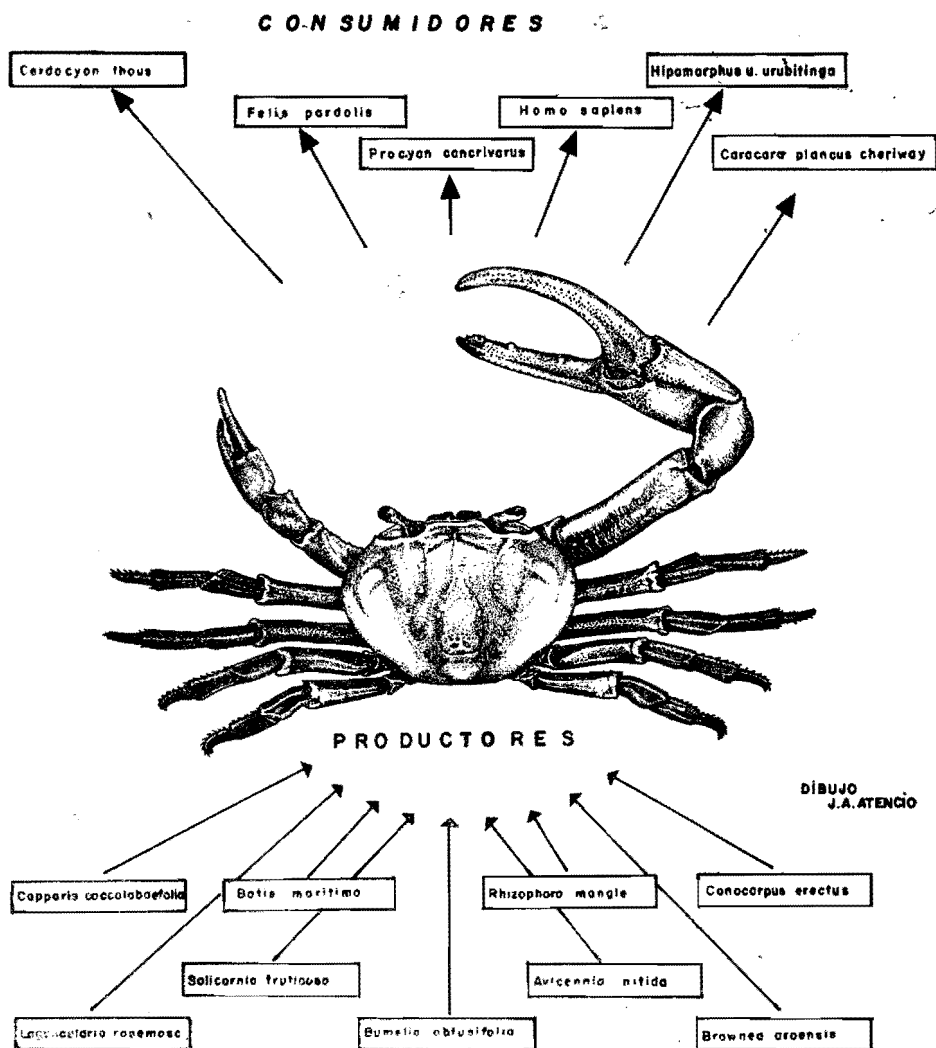


Fig. 3



PRINCIPALES ESPECIES QUE FORMAN EL CICLO TROFICO DEL CANGREJO Cardisoma guanhumi EN LAS ZONAS San Juan de los Cayos, Tucacas, Boca de Río Arca y Boca de Río Yaracuy.

Fig. 4

(69.2% \pm 7.1) y su consumo de oxígeno es de 0.55 μ LO₂/mg. peso seco teniendo el porcentaje de agua y rata metabólica más baja de todos los cangrejos terrestres incluyendo 3 especies del género *Uca*. Verberg (1956), afirma que las diferencias en el contenido de agua puede influenciar la interpretación sobre el consumo de oxígeno en las distintas especies de cangrejos,

por ejemplo, las ratas metabólicas del tejido de *Panopeus herbstii* y de *C. guanhumí* fueron significativamente diferentes cuando fueron expresadas en términos de peso húmedo del tejido $162 \pm 39 \mu\text{O}_2/\text{g}$ peso húmedo en tiempo de 60 minutos, para *C. guanhumí*, y $216 \pm 85 \mu\text{O}_2/\text{g}$ peso húmedo para *Panopeus herbstii* en el mismo tiempo pero cuando las ratas eran expresadas sobre la base de peso seco de tejido, ninguna diferencia fue encontrada, en forma similar sobre el alto contenido de agua del tejido branquial (Vernberg, 1956) dice, se requiere cuidado cuando la rata de oxígeno de ese tejido se compara con la de otros tejidos. El hepatopáncreas generalmente tiene una rata de consumo de O_2 mayor que el tejido branquial aunque los tejidos de los cangrejos terrestres son una excepción en ese sentido, pero aún así si los valores se computan sobre la base de peso seco de tejido la rata de ambos son bastante similares.

Herreid (1963), afirma que las madrigueras, aparte de sus funciones obvias de presentar protección y modificación de temperaturas extremas sirven como un depósito de agua donde el cangrejo puede obtener agua y no limitarse a los depósitos de la superficie, la extensión del hábitat de *C. guanhumí* puede ser ampliado tierra adentro, pero está limitado por cuán profundo puede perforar para conseguir la fuente de agua.

El cangrejo de tierra *C. guanhumí* no está limitado en su distribución por el índice de salinidad, los análisis de agua en las madrigueras del *Cardisoma guanhumí* varía del agua dulce Cl: 0.370 mM/l) a una alta concentración de agua de mar de Cl: 617 mM/l, donde se desprende que unos viven en madrigueras de agua de mar mientras que otros usan aguas salobres y dulces de tierra adentro, no es sorprendente que los iones de la sangre del *Cardisoma guanhumí* estén bien regulados, tanto para condiciones de agua dulce como de agua salada. (Herreid, 1963), menciona que en *Cardisoma guanhumí* hay una tendencia a que la condición iónica de la sangre sea más baja, cuando el cangrejo es expuesto al agua dulce, por lo tanto la madriguera sirve para una fuente de agua estable donde las sales excretas y aquellas extraídas del suelo pueden constituir niveles fácilmente absorbidos por el cangrejo; una comparación de la concentración iónica del agua de madriguera tierra adentro de aquellas de agua salada sugiere, que la energía requerida para mantener la concentración requerida de la sangre pudiera ser considerablemente más baja en el medio anterior.

La biología del cangrejo de tierra *C. guanhumí* está regulada por la precipitación y temperatura del medio; la actividad fuera de sus madrigueras es generalmente nocturna de 7 p.m. a 5 a.m.; sin embargo, en los meses de agosto a octubre, se ha visto salir al cangrejo de sus madrigueras a partir de las cuatro de la tarde en días nublados y ligeras lluvias.

En los meses de enero a abril, la precipitación promedio mensual del área estudiada no pasa de 50 mm., en ese tiempo el cangrejo sale poco de

sus madrigueras. En los meses de mayo a octubre la precipitación promedio mensual oscila entre 80 y 120 mm.; en esos meses el cangrejo es más activo con un máximo en los meses de agosto, septiembre y octubre.

En los meses de noviembre y diciembre, la precipitación promedio mensual alcanza su máxima de 130 a 230 mm. (Fig. 3). En ese tiempo las sabanas salinas, manglares, matorrales y bosques se inundan, el cangrejo aumenta su ritmo alimenticio, lleva consigo suficiente alimento a la madriguera que está completamente llena de agua, se mete y tapa los primeros 40 cms. de la madriguera con piedras, conchas de ostras (moluscos) palos y luego cierra la madriguera con tierra acumulada en forma irregular. El cangrejo muda de diciembre hasta abril, durante estos meses se sacaron de las madrigueras cangrejos de 3,5 a 10 cms. longitud del caparazón, en pleno proceso de muda (blandos), pero nunca se encontraron caparazones del exoesqueleto anterior, tal parece que el viejo cascarón se desintegra o es usado en el proceso de la formación del nuevo exoesqueleto, el proceso de muda sólo pudo ser observado durante esos meses del año, aparentemente los cangrejos de talla mayor de los 3 cm. de longitud del caparazón tienen una sola muda anual.

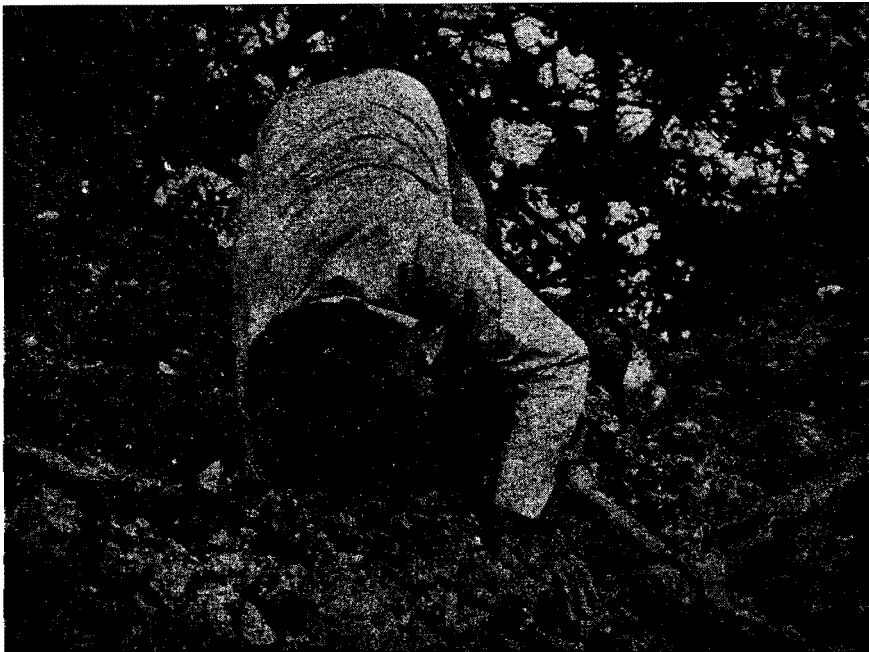


Foto No. 4. Sacando cangrejos de sus madrigueras.

ALIMENTACION Y CADENA TROFICA:

(Fig. 4) (Fotos 5, 6, 7, 8 y 9)

El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* en las zonas de San Juan de los Cayos, Tucacas, Boca del río Aroa y Boca del río Yaracuy, tiene una alimentación vegetariana; come todas las hojas, flores y frutos de las plantas que forman su hábitat, pero mantenido en cautiverio y sin alimento vegetal, adquiere comportamiento carnívoro. En los corrales experimentales se le ha visto alimentarse de cangrejos muertos de su misma especie. Herreid (1963), reporta que *Cardisoma guanhumi* en el sur de Florida además de alimentarse de plantas como fuente primaria, a veces puede comer "carroña" varias veces observó cangrejos alimentarse de restos de pescados tirados por los pescadores alrededor de los canales. Verrill en (1908) notó que el *Cardisoma guanhumi* en Bermudas era aficionado a la carne y comía cuerpos de pájaros que les habían quitado la piel.

Bruce Chwatt y Fitz-John (1951), observaron al *Cardisoma armatum* en Africa Occidental comer pescado.

El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* para buscar el alimento usa ambos ojos y receptores de sonido para localizar el alimento a una distancia aproximada de 3 metros, se observó que el sonido producido por la caída de hojas, flores y frutos alrededor de las madrigueras induce al cangrejo a salir para empezar su actividad alimenticia, granos de maíz lanzados a tierra o pequeñas piedras producen el mismo efecto, al lanzar granos de maíz, hojas, flores y frutos u otros alimentos y estos caen cerca del cangrejo, éste da zarpazos sobre el objeto y a menudo lo atrapa, el cangrejo cae sobre el alimento y lo presiona con el abdomen a la tierra dejando que sus apéndices ambulatorios queden libres, ambos quelípedos se mueven en forma de barrido, especialmente el quelípodo pequeño, que es el que toma el alimento y lo lleva a la boca, el cangrejo usa ese quelípodo para llevar el alimento en forma de prueba, a veces el quelípodo mayor es también usado con ese propósito, este procedimiento lo aplica el cangrejo a muchos objetos que encuentra a su paso, hasta el agua es a veces probada. El cangrejo, usa la tenaza pequeña para alimentarse y la grande para defensa o para prensar objetos más grandes, a veces usan el quelípodo pequeño para absorber barro y agua. Pearse (1916), notó que las hembras y machos pequeños usan ambos quelípedos en el proceso de alimentación, mientras que los machos grandes usan sólo el quelípodo pequeño; el cangrejo generalmente sale a buscar alimento en un radio de 4 mts. de su madriguera, sin embargo, hemos observado cantidades de cangrejos buscando alimento de noche en los manglares, matorrales, bosques, sabanas, salinas, caminos y orillas de la playa, lejos de sus madrigueras. Herreid (1963), notó que en el sur de Florida las colonias de cangrejos son más activas y la alimentación es en horas del día alejados de la actividad humana y protegidos de los rayos directos del sol. Verrill (1908) y Pearse (1916) en Bermudas y Colombia

PLANTAS MAS COMUNES EN LA DIETA DE *C. guanhumi*

Foto No. 5. *Salicornia fruticosa* (Saladilla).



Foto No. 6. *Ratis maritima* (vidrio).



Foto No. 7. *Conocarpus erectus* (mangle botón).





Foto No. 8. *Hipomorphus U. Urubitinga*
(Gavilán cangrejero o Aguila negra).



Foto No. 9. *Felis pardalis* (Cunaguaro).



Foto No. 10. *Procyon cancrivorus* (Mapache u osito lavamanos).

Foto No. 11. Juveniles de *C. guanhumi*. Talla de 0,49 a 1,11 cms. longitud caparazón.

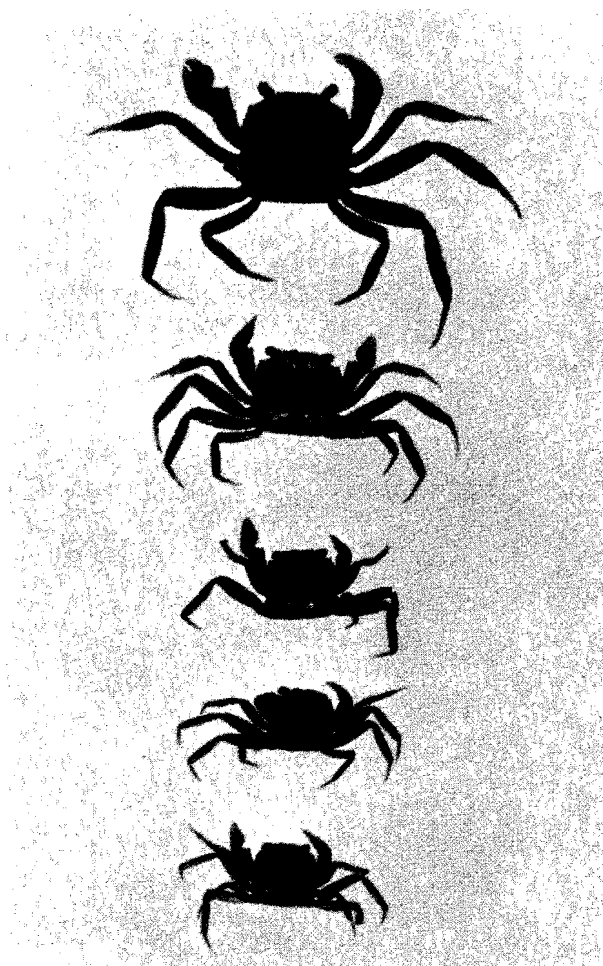


Foto No. 15. Espermatecas y ovarios en hembra de *C. guanhumi*.





Foto No. 12. Hembra de *C. guanhumi* en etapa transicional. Longitud caparazón: 2,9 cms.



Foto No. 13. Macho de *C. guanhumi* en etapa transicional. Longitud caparazón: 3,1 cms.

reportan igual que nosotros la mayor actividad alimenticia de *Cardisoma guanhumi* es en horas de la noche, el alimento muchas veces es llevado y consumido en las madrigueras y si las hojas son grandes éste las enrolla e introduce, aunque todas las plantas listadas anteriormente en el hábitat del *Cardisoma guanhumi* le sirven de alimento las principales que forman su dieta por ser las más abundantes son manglares: *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo), *Avicennia nitida* Jacq (mangle negro), *Conocarpus erectus* L. (mangle botón) y *Laguncularia racemosa* (Gaerth) en matorrales y bosques *Capparis coccolobaefolia* (Mart) *Erythroxyton* sp., *Brownea aroensis* (Pittier) *Bumelia obtusifolia* (Roam y Sch.) y *Robinia* sp., en sabanas salinas *Sporobolus virginicus* (Kunth) gramínea, *Salicornia fruticosa* L. y *Batis maritima* L. estas últimas dos especies el *Cardisoma guanhumi* las busca y come con avidez y constituyen las principales plantas que sirven de alimento al cangrejo en la zona estudiada, por ser plantas pequeñas de fácil acceso que crecen como hierbas y por tener las hojas y frutos pequeños y carnosos con un alto contenido de agua. Herreid (1963), reporta que *C. guanhumi* en el sur de Florida, se alimenta de manglares y de distintos árboles y hierbas y cita entre los principales: árboles de *Ficus*, plantas sagradas *Schinus terentrifolius* y gramíneas del género *Paspalum*. Bruce-Chwatt y Fitz-John (1951), citan que el cangrejo *C. armatum* de Nigeria se alimenta de coquillo de palma y desecho vegetal alimento parecido al que cita Herreid (1963) para el *C. guanhumi* en el sur de Florida, que consiste en algas filamentosas extraídas del agua. Los principales predadores del cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* además del hombre, éste constituye alimento de aves y mamíferos de la región, las aves son predadoras diurnas, entre ellas está *Hipomorphus U. urubitinga* (gavilán cangrejero o águila negra) y *Caracara plancus cheriway*, (caricare). Se ha visto a estos gavilanes volar alrededor del cangrejo hasta que los marean, luego le agarran las quelas con las patas y le arrancan los ojos y capazarón con el pico comiéndose luego el contenido del cangrejo. Entre los predadores nocturnos, tenemos los mamíferos *Procyon cancrivorus* (mapache u osito lavamano) *Cerdocyon thous* (zorro común) y *Felis pardalis* (ocelote o cunaguaro). Gifford (1960), encontró en Biscayne Bay, Miami Florida, que los predadores más comunes de *Cardisoma* son *Procyon lotor* (mapache) la ardilla gris (*Citellus carolinensis*) conejo (*Sylvilagus* sp.) y rata (*Rattus* sp.).

ETAPAS: JUVENIL, TRANSICIONAL Y ADULTA

El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* en su crecimiento de cangrejo pequeño hasta llegar al estado adulto, sufre una serie de cambios morfológicos acompañados de variaciones en color; para facilitar su estudio las hemos dividido en etapas: Juvenil, transicional y adulta, basándonos en las siguientes características 1) Apariencia y tamaño del quelípedo mayor, 2) Apariencia y forma del caparazón y 3) Coloración del exoesqueleto.

Etapa juvenil Foto 11

En los cangrejos más pequeños que se han capturado de 0,45 a 1,11 cm. longitud del caparazón, los sexos son difíciles determinar, la forma del abdomen es parecida a la del macho adulto y este se encuentra casi soldado al cefalotórax; al tratar de retraerlo muchas veces se parte; las quelas pequeña y grande son parecidas y difíciles de diferenciar.

El caparazón es de color marrón oscuro con algunas zonas de gris claro, parte superior del meropodito, carpopodito y propodito de las quelas tienen ramificaciones en toda la superficie de marrón claro y gris claro, patas caminadoras de color marrón y gris claro, con vellosidades dispersas en toda la superficie de color marrón. La superficie ventral del animal es de color gris claro, con puntos de gris más oscuro, superficie media ventral del cangrejo color crema, superficie ventral posterior marrón claro, quelípedos de color crema, superficie interna con gránulos marrones. En esa etapa el caparazón es menos convexo que en las etapas transicional y adulta y tiene hendiduras bien definidas en las regiones gástricas, branquiales, cardíaca y una hendidura longitudinal media post-frontal, esta hendidura casi desaparece en las etapas transicional y adulta, dos tubérculos post-frontales bien definidos, tampoco existentes en las etapas transicional y adulta.

Etapa transicional: Fotos 12 y 13.

Los cangrejos más pequeños capturados en esa etapa tenían 1,80 cm., longitud del caparazón, los sexos se diferencian por retracción del abdomen que se parece al del macho adulto, se puede identificar los poros genitales femeninos en la superficie del tercer segmento del cefalotórax o los órganos copulatorios masculinos en el primer segmento abdominal. Los quelípedos son diferentes tanto en machos como en las hembras, el quelípodo mayor se parece al del macho adulto, los quelípedos menores son parecidos en los dos sexos, a medida que avanza el crecimiento del cangrejo los quelípedos se diferencian en tamaño y apariencia pudiéndose distinguir a simple vista el quelípodo grande y pequeño.

Algunos machos transicionales pueden tener los quelípedos iguales o en caso de que sean diferentes la mayor puede tener la misma apariencia que la menor.

Otros cambios morfológicos que ocurren en el proceso transicional es un redondeamiento gradual de la superficie dorsal y lateral del caparazón, el abdomen de la hembra sufre cambios morfológicos sucesivos con el crecimiento, primero es triangular y luego se vuelve semi-elíptica. En el paso del período transicional a la etapa adulta el mayor cambio en apariencia exterior se nota en el color. Los colores de los cangrejos son más intensos que en la etapa juvenil y adulta, una banda orbital púrpura con morado se extiende en forma lateral y posterior sobre las cámaras branquiales y hacia abajo sobre los lados del caparazón, el Isquiopodito del tercer maxilípodo y toda la parte distal del segmento es de color naranja rojizo, una banda de color naranja a

lo largo del borde del margen inferior del caparazón, en el margen posterior y sobre el final proximal del meropodito de las patas caminadoras. Se han capturado hembras con coloración transicional hasta de 5,20 cm. longitud del caparazón y 120 gr. de peso y machos hasta 5,25 cm. longitud caparazón y 127 gr. de peso.

Etapa adulta:

En esa etapa los sexos pueden ser distinguidos por la forma del abdomen, en ambos sexos, los quelípedos son desiguales tanto en hembras como en machos pudiéndose muchas veces, distinguir el sexo por los quelípedos mayor del macho que alcanza gran tamaño en el análisis de 5.000 ejemplares adultos, se pudo observar que la quela mayor puede estar en el lado izquierdo o derecho, el 58,7% la tenían en el lado derecho el 27,1% en el lado izquierdo y 14,2% tenían los quelípedos de igual tamaño. De la etapa transicional a la adulta no hay cambios morfológicos definidos, el mayor cambio en apariencia exterior es el color, los cambios morfológicos descritos son todos graduales y según nuestras observaciones estos no ocurren en ningún orden específico, las hembras pueden alcanzar la madurez sexual en cualquier tamaño por arriba de los 3,5 cm., longitud del caparazón el tamaño en el cual los machos alcanzan la madurez sexual no se pudo definir. El cangrejo adulto generalmente es de color azul lavanda, este muda de azul lavanda a blanco o amarillo opaco, la quela es blanca o blanca amarilla. Los maxilípedos son azul lavanda, blancos o amarillo opaco, emparejando el resto del cangrejo. Muchos cangrejos llegan a desarrollar el color adulto a los 3,5 cm. longitud del caparazón, pero algunos no lo hacen hasta llegar a la talla de 5,25 cm. una alta proporción de hembras adquieren el color esquemático del adulto, conservando parte del color transicional antes de llegar a la madurez sexual. En los meses de Diciembre y Enero la mayor parte de la población adquiere un color marrón tierra, este color es superpuesto al color original azul lavanda, blanco o amarillo opaco y se debe a la acumulación de barro en el exoesqueleto ya que en ese tiempo todas las madrigueras están inundadas y son fangosas, este color marrón tierra que adquieren los cangrejos en ese tiempo no es comparable a los observados por Grifford, en 1963 en el sur de Florida para pequeñas partes de la población que tienen color marrón o forma marrón con ojos amarillos, con resaltantes cerdas negras a lo largo de las patas andadoras, este fenómeno fue estudiado por Herreid en 1967 con mediciones morfométricas, llegando a la conclusión que a pesar de las diferencias obvias observadas en los cangrejos del sur de Florida, no hay suficiente evidencia para justificar la separación de la fase azul y marrón en dos especies, ya que ambas formas se encuentran en la misma población y dice esto; parecería una gran oportunidad para intercambio genético donde la conjetura más conservadora en ese punto sería la de considerar dos fases polimorfas del *Cardisoma guanhumi* en vez de dos especies simpátricas.

CAMBIOS DE COLOR DURANTE EL PERIODO DE DESOVE

La hembra del cangrejo de tierra *C. guanhumi* en los meses de postura sufre rápidos y marcados cambios de color, proceso fisiológico relacionado con la madurez sexual, fecundación y ovoposición, las hembras de mayor tamaño que han desovado en años anteriores, pero que han ovigerado y van a desovar por primera vez durante el período anual de puesta, son en principio de color azul lavanda, color que pueden mantener o volverse blancas o amarillas opacas, pero en el momento de la ovoposición y antes de entrar al mar aquellas que mantenían el color azul lavanda en pocos minutos cambian a color blanco o amarillo opaco, de tal forma que todas estas hembras en el momento de desovar se vuelven blancas o amarillas opacas, estas hembras una vez que han realizado su primera puesta en el período anual de desove mantienen el color blanco o amarillo opaco durante las puestas sucesivas hasta dos meses después de finalizar el período de desove. Hembras mantenidas en cautiverio durante 6 meses, desovaron, en los corrales una vez mensual durante 4 meses, sucesivos después de haber terminado su período de puesta a finales de Enero, todas las hembras blancas o amarillas opacas, volvieron a tomar el color azul lavanda. Las hembras que han logrado su madurez sexual con fecha reciente y van a desovar por primera vez en su vida, en las noches de puesta tienen color azul lavanda pero conservan en el caparazón matices bien definidos del color vivo característico de la etapa transicional; en el recorrido al mar estas hembras, en pocas horas pierden su colorido de cangrejo transicional para adquirir totalmente el color azul lavanda del adulto, en esa misma noche las hembras al llegar cerca del mar inmediatamente cambian a color blanco o amarillo opaco que luego mantienen durante todo el período de puesta. Cambios de los colores vivos de cangrejos transicionales a azul lavanda y blanco amarillo opaco fueron observadas también en los machos, pero no tan frecuentemente como en las hembras. Hembras y machos, mantenidos en cautiverio en sitios de claridad, frecuentemente pierden el color azul lavanda para adquirir el color blanco o amarillo opaco, pero cuando a estos ejemplares se volvían a mantener en oscuridad por tiempo prolongado, algunos cangrejos volvían a su color original, cangrejos machos de gran tamaño es frecuente verlos de color blanco o amarillo opaco.

BIOLOGIA

Ciclo de Vida.

El tiempo y sitio de la copulación del cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi*, no es conocida, sin embargo, en el mes de agosto se observaron cangrejos copular en los corrales experimentales donde se mantenían cautivos. El cangrejo macho y hembra se paran uno frente al otro, la hembra inmediatamente abre el abdomen, acto seguido también lo hace el macho, luego se abrazan pasándose las tenazas sobre el caparazón, el macho procede a intro-

ducir sus dos pleópodos sexuales en los orificios genitales de la hembra, luego la hembra se inclina de espalda y el macho se le coloca encima. El proceso de copulación dura entre 10 y 15 minutos (Foto 14). Una vez que la hembra ha sido fecundada la espermia es almacenada en dos espermatecas (Foto 15) que están en comunicación con las gónadas, no se determinó si los espermatozoides quedan libres en las espermatecas o dentro de espermatóforos, aparentemente la fertilización de los ovocitos se realiza en el momento en que estos son expulsados de las gónadas.



Foto No. 14. Hembra y macho de *C. guanhumi* copulando.

Los ovocitos fertilizados son llevados por la hembra entre cinco y diez días, cuando los ovocitos son cargados por los pleópodos abdominales se encuentran en etapas tempranas de clivaje superficial en esa fase la masa de ovocitos es de color amarillo marrón claro, pero a medida que los ovocitos avanzan en sus etapas de desarrollo la masa toma el color marrón oscuro, en ese momento el embrión llega a la etapa de pre-zoea o zoea y es cuando la hembra comienza su migración al mar para la puesta. Los ovocitos son redondos y están sostenidos por un tejido conectivo en forma de racimo de uva, el conjunto de racimos forma una masa compacta que es sostenida por los pleópodos del abdomen de la hembra, los ovocitos fertilizados de *Cardisoma guanhumi* tienen un diámetro entre 0,325 y 0,360 mm. (Foto 16).

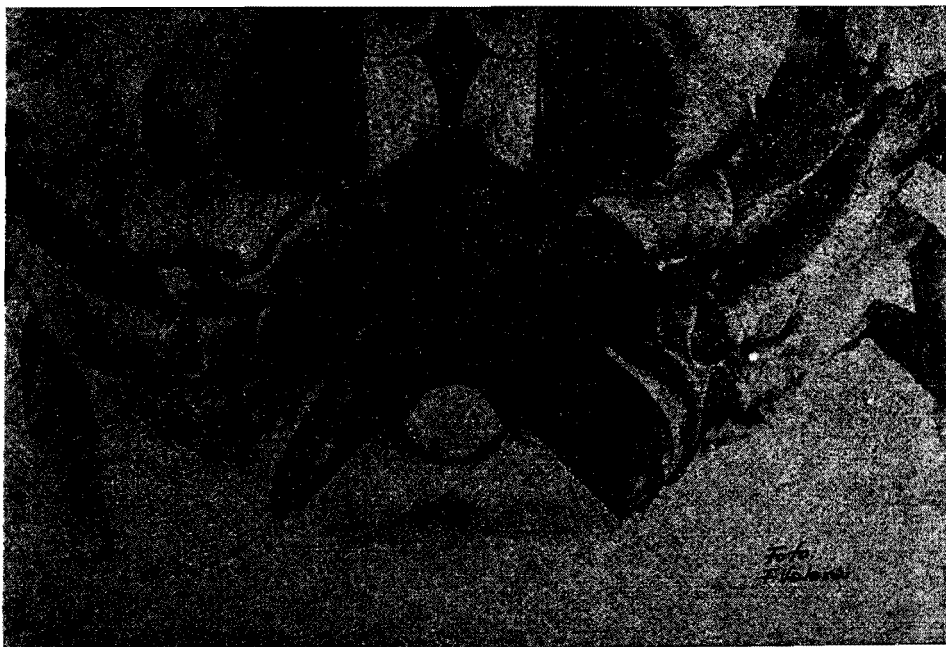


Foto No. 16. Hembra ovígera de *C. guanhumí*; obsérvese la masa de ovocitos sostenida por los pleópodos del abdomen.

Cambios cíclicos en el sistema reproductivo del macho es casi ausente o menos pronunciado que en las hembras. Las hembras de *Cardisoma guanhumí* desovan varias veces durante su período anual de puesta que va de Septiembre a Enero. En una experiencia con cincuenta hembras aisladas durante siete meses de Octubre 1973 a Abril 1974, estas desovaron de tres a cuatro veces, con una puesta mensual de Octubre hasta principios de Enero, esas hembras se les examinó las espermatecas y gónadas tres meses después de haber terminado el período anual de puesta, encontrándose abundante reserva de espermatozoides en las espermatecas y ovocitos dentro de las gónadas con grado avanzado de desarrollo; esto explica, la gran fecundidad de este cangrejo y parece que esta especie copula una sola vez en su vida, donde luego la hembra es capaz de almacenar y mantener en su interior reserva de espermatozoides, que son usados en años venideros en la fertilización de nuevos ovocitos.

La migración de la hembra al mar para el desove generalmente dura una o dos noches; para ello hacen un recorrido máximo de 5 kilómetros y la velocidad promedio del cangrejo hembra en días de puesta es aproximadamente 360 mts., por hora, el comienzo de las puestas mensuales coinciden con los períodos de luna tres cuartos o luna llena, parece que las fases lunares son de gran importancia en el proceso de puesta por su influencia en la condición de las mareas. La hembra al llegar a la orilla se va introduciendo en la arena de la playa hasta llegar a la proximidad del agua, pero no entra inmediatamente.

te en el mar, ella espera las olas cortas y aprovecha para ir introduciéndose playa adentro, cuando viene el oleaje fuerte, la ola arrastra al animal mar adentro hasta casi una profundidad de 50 cm., con movimientos continuos del abdomen la masa de huevos se desintegra y las larvas son soltadas al eclosionar los ovocitos, la hembra en ese momento permanece inmersa hasta la llegada de otra ola fuerte donde es arrastrada de regreso a la orilla, la hembra una vez que ha salido del agua emprende su inmediato regreso a los manglares, matorrales y bosques de donde vino (Fotos 17 al 24).

La larva de *Cardisoma guanhumi* es planctónica y se mantiene generalmente en aguas de poca profundidad cerca de la orilla, su comportamiento en el agua del mar es de movimientos rápidos y continuos de dirección vertical o diagonal, con esos movimientos la larva llega al fondo y vuelve a subir rápidamente hacia la superficie, parece que ese comportamiento evita que la larva sea arrastrada por las corrientes marinas, alejándolas de las áreas de desove, que son óptimas ecológicamente para la metamorfosis hasta llegar a la etapa de cangrejo, limitándose así la distribución de *C. guanhumi* a áreas específicas. Costlow y Bookhout (1968) en su estudio del desarrollo de las etapas larvales de *C. guanhumi* en laboratorio demostraron que el tiempo necesario para pasar la larva de la etapa de Zoea a la fase de cangrejo, necesita

PROCESO DE DESOVE DE LA HEMBRA DE *C. GUANHUMI* EN HORAS DE LA NOCHE.



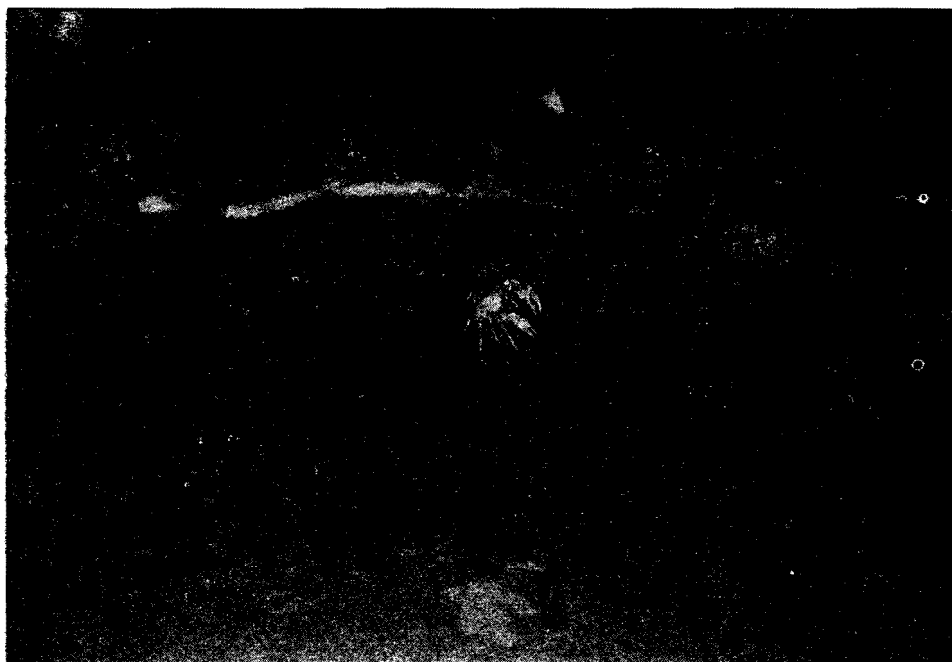
1

Foto No. 17. Hembra ovigera cruzando la carretera.



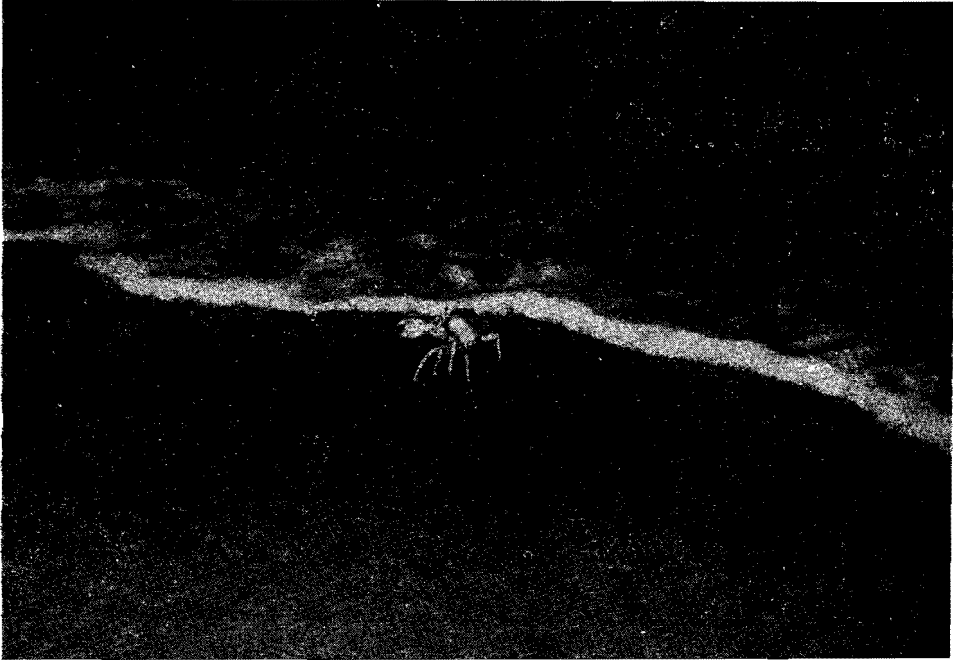
2

Foto No. 18. Hembra ovígera llegando a la playa.



3

Foto No. 19. Hembra ovígera acercándose al mar.



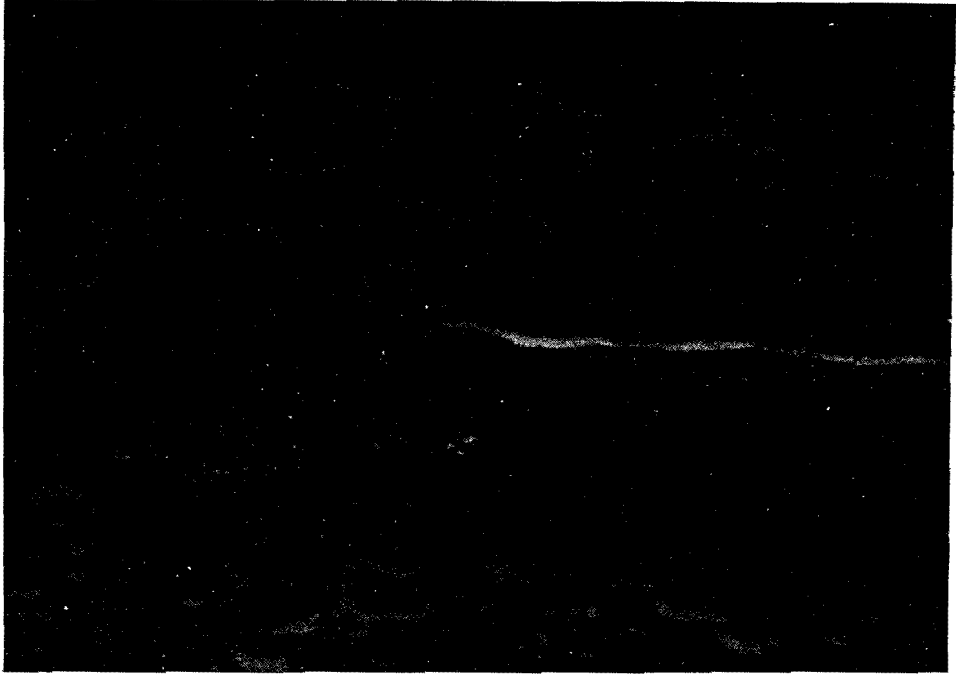
4

Foto No. 20. Hembra ovígera acercándose al mar.



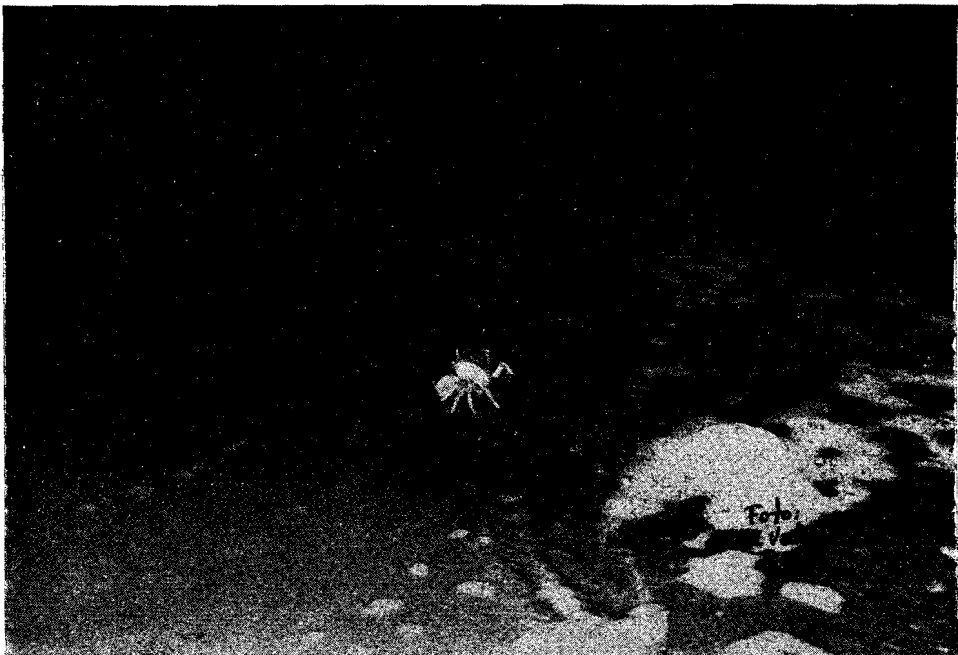
5

Foto No. 21. Hembra ovígera dentro del mar.



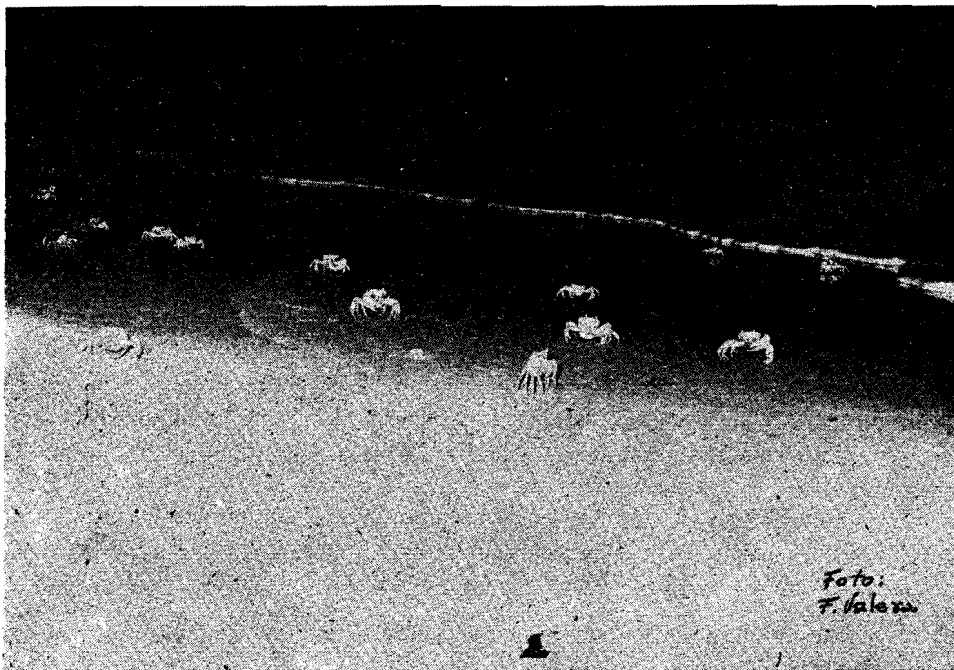
6

Foto No. 22. Hembra ovígera se sumerge y desova en el mar.



7

Foto No. 23. Hembra ya desovada regresa nuevamente a los manglares o matorrales y bosques.



8

Foto No. 24. Vista panorámica de hembras desovando. (Hora 9 p.m.).

de 32 a 66 días. El 20 de Enero de 1974, cinco meses después de haberse realizado el primer desove anual, vimos miles de cangrejos juveniles de 0,49 cm., a 1,10 cm., targo caparazón, invadir los manglares próximos a la costa donde se habían realizado las posturas en meses anteriores. (Foto 11). Estudios sobre el número de mudas que realiza el cangrejo en su vida, su rata de crecimiento, el tiempo necesario para llegar a la madurez sexual, y su longevidad de vida no se conoce, pero parece ser evidente que *C. guanhumi* necesita más de un año para lograr su madurez sexual.

La migración masiva de las hembras para desovar comenzó a mediados de Septiembre de 1973 y terminó a principios de Enero de 1974. Cada mes las hembras, salen a desovar de seis a siete días seguidos, casi el 100% de los ejemplares capturados en las noches de desove son hembras ovígeras, los machos durante los días de desove se mantienen en sus madrigueras y no son vistos nuevamente hasta terminar los días de postura mensual. Las horas de desove comienza generalmente a las siete de la noche a veces en días nublados puede comenzar una hora o media hora antes, la postura dura hasta las cinco de la mañana, y la mayor intensidad de desove es entre las 9 y 12 p.m., declinando a partir de la media noche.

Las hembras que desovaron en el mes de Septiembre eran todas de gran tamaño, que habían logrado su madurez sexual y desovado el año o años anteriores. En el mes de Octubre en cambio en los tres primeros días de la puesta

mensual, se observó una migración intensa de hembras pequeñas de talla no mayor a los 5,20 cm., longitud caparazón estas hembras horas antes de la ovoposición en el mar todavía conservaban en gran parte de su caparazón rasgos del color púrpura características de las hembras transicionales, lo cual comprueba que estas hembras habían logrado su madurez sexual en fecha reciente y esta era la primera vez que desovaban, este fenómeno solo fue observado en Octubre, el 97% de estas hembras tenían las características mencionadas, en los cuatro días siguientes de Octubre volvieron a desovar las hembras del mes anterior más otras que se incorporaron a la población.

Durante los meses de Noviembre, Diciembre y Enero, las hembras eran las mismas que desovaron los meses anteriores, que volvían a fertilizar ovocitos nuevamente. En los meses de Septiembre y Octubre se observó la máxima puesta, con el pico en el mes de Octubre, para declinar en Noviembre, Diciembre y Enero. Un espectáculo llamativo, es la migración de las hembras durante los meses de desove en la zona entre Tucacas y Boca de río Aroa, las hembras para llegar al mar necesitan cruzar la carretera, en esos días se ven miles cruzar la vía originándose una gran matanza de hembras ovígeras ocasionada por las ruedas de los vehículos.

La fecundidad de las hembras varía con la talla y el peso del ejemplar, oscila entre 350.000 y 1.200.000 ovocitos viables, el peso de la masa de ovocitos representa entre 11,94% y el 16,48% del peso total del cangrejo (ver Tabla 1).

EVALUACION DE LA POBLACION

a) *Densidad de población.*

Para el cálculo de la población de *C. guanhumi* la región de Golfo Triste fue dividida en cinco sectores: (ver Fig. 2).

1. Sector los Taparos, San Juan de los Cayos y Boca de Mangle.
2. Sector los Boquerones, Boca del Tocuyo y Chichiriviche.
4. Sector entre Golfo de Cuare y carretera de Sanare.
4. Sector entre Tucacas y Boca del río Aroa.
5. Sector entre Boca del río Aroa y Boca del río Yaracuy.

El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* habita en la zona estudiada una superficie de 61,20 km² de manglares y 22,20 km² de matorrales y bosques costaneros, lo que hace una superficie total de 83,40 km² de vegetación. En esa superficie viven 0,690 cangrejos por metro cuadrado, con una población total de 63.664.000 de cangrejos con un intervalo de confianza al 95%

TABLA N° 1

Mes	N° de Hembras	Condición de las hembras y días de desove.	Talla (Long. cap. cm.) y peso promedio de las hembras (gr.)	Fecundidad; Promedio de los viables y desviación estándar.	Peso promedio de la masa de ovocitos y desviación estándar.
Septiembre	50	Hembras desovan por primera vez en el período anual de puesta. Estas hembras desovaron el año anterior. Días de desove 8-14.	$\bar{X} = 6,35$ cm.	$\bar{X} = 715,000$	$\bar{X} = 83,749$ (gr.)
			$\bar{X} = 205$ gr.	$S = 317,525$	$S = 91,700$ (gr.)
Octubre	50	Hembras que desovan por primera vez en su ciclo biológico. Días de desove 5-8.	$\bar{X} = 5,05$ cm.	$\bar{X} = 362,225$	$\bar{X} = 18,794$ gr.
			$\bar{X} = 125$ gr.	$S = 94,907$	$S = 6,700$ gr.
Noviembre	50	Hembras que han desovado meses anteriores. Días de desove. 9-13.	$\bar{X} = 6,04$ cm.	$\bar{X} = 527,150$	$\bar{X} = 27,350$ gr.
			$\bar{X} = 178$ gr.	$S = 217,260$	$S = 7,920$ gr.
Diciembre	50	Hembras que han desovado meses anteriores. Días de desove. 8-14	$\bar{X} = 5,82$ cm.	$\bar{X} = 497,280$	$\bar{X} = 25,756$ gr.
			$\bar{X} = 195$ gr.	$S = 157,125$	$S = 7,290$ gr.
Enero	50	Hembras que han desovado meses anteriores. Días de desove. 7-13.	$\bar{X} = 5,61$ cm.	$\bar{X} = 477,150$	$\bar{X} = 23,756$ gr.
			$\bar{X} = 190$ gr.	$S = 147,312$	$S = 7,190$ gr.
Enero	50	Hembras que han desovado meses anteriores. Días de desove. 7-13.	$\bar{X} = 5,69$ cm.	$\bar{X} = 469,310$	$\bar{X} = 21,505$ gr.
			$\bar{X} = 180$ gr.	$S = 114,125$	$S = 6,930$ gr.

de $0,517 \leq \mu \leq 0,853$ cangrejos por metro cuadrado y $41,888,000 \leq \mu \leq 79.358.000$ de cangrejos para la población (ver Tabla 2).

En los meses de muestreo Septiembre y Octubre de 1973 solo el 68,786% de las madrigueras estaban habitadas por cangrejos, el 31,214% se encontraron vacías. Los sectores (1) y (4) registraron el mayor número de cangrejos por metro cuadrado (0.870) y (0.890), conjuntamente poseen el 69.90% de la población de cangrejos existentes en la región del Golfo Triste y ocupan el 59.23% de la superficie total de vegetación habitada por cangrejos en la región (ver Tabla 2) los sectores (1) y (4) a pesar de tener el mayor porcentaje de cangrejos por metro cuadrado registraron el mayor porcentaje de madrigueras vacías 35.90% y 37.55%. Esto se debe posiblemente a que estos dos sectores son los únicos que actualmente son explotados y están sometidos a una intensa captura comercial.

DINAMICA DE LA POBLACION

La dinámica anual de la población del cangrejo de tierra *C. guanhumi* se puede dividir en dos períodos:

1. Período de mayor actividad del macho fuera de sus madrigueras de marzo hasta mediados del mes de setiembre.
2. Período de mayor actividad y migración masiva de la hembra para desovar de mediados del mes de septiembre hasta principios de febrero.

Durante el período de actividad del macho fuera de sus madrigueras, la proporción de machos en las capturas nocturnas fue del 79.96% y el de las hembras del 20.04% (ver Fig. 5) en cambio, en el período de mayor actividad y migración masiva de la hembra para desovar el 67.94% de los ejemplares en las capturas eran hembras y el 32,06% machos (ver Fig. 5), esto se debe a que en el período de mayor actividad del macho fuera de su madriguera, la hembra sale poco de ellas y si lo hace generalmente no se aleja mucho de su madriguera, en el período de la hembra sucede todo lo contrario.

CAPTURA POR ESFUERZO MENSUAL Y EXPORTACION (AÑO 1973)

La captura por esfuerzo mensual, es decir, el número de cangrejos capturados por hombre durante tres horas de labor diaria durante un mes, guarda relación con las variaciones mensuales en la exportación de cangrejos, para ese año de la región del Golfo Triste.

Las capturas por esfuerzo mensual oscilaron entre 400 ejemplares en el mes de febrero y 7.100 cangrejos en el mes de septiembre, con mayores

capturas en los meses de abril hasta octubre, y un máximo en agosto, septiembre y octubre (ver Fig. 3).

La exportación mensual de cangrejos varió de 1.250 ejemplares en el mes de febrero hasta 255 mil cangrejos en el mes de septiembre la mayor exportación es de abril a octubre con un máximo en los meses de agosto, septiembre y octubre (ver Fig. 3).

RELACION TALLA-PESO

El tamaño del cangrejo de tierra *C. guanhumi* en las capturas mensuales de abril 1973 a marzo 1974 fue de 4.0 a 9.50 cm. longitud del caparazón para machos y de 4.0 a 7.50 cm. para las hembras.

La talla media mensual para machos fue de 5.85 cm. en el mes de noviembre hasta 6.95 cm. en el mes de septiembre con un promedio mensual de peso por cangrejo de 207.70 gr. en el mes de enero hasta 293.46 gr. en septiembre (ver Fig. 6).

La talla media mensual para hembras varió de 5.58 cm. en el mes de octubre a 6.49 cm. en el mes de febrero con un promedio mensual de peso por ejemplar de 167.18 gr. en el mes de diciembre hasta 227.10 gr. en el mes de febrero.

Los cangrejos machos de mayor tamaño se capturaron en los meses agosto y septiembre y la hembra en enero y febrero (ver Fig. 6). La relación entre la talla y el peso del cangrejo en las capturas mensuales fue estimada dividiendo el peso promedio mensual del cangrejo entre su talla promedio.

$$\frac{\text{Peso promedio}}{\text{Talla promedio}} = \text{Indice T.P., obteniéndose un índice de relación entre la talla y el peso, el cual será mayor a medida que el cangrejo sea más pesado.}$$

En los cangrejos machos de *C. guanhumi* obtuvimos un índice mayor en los capturados entre los meses de abril y septiembre, con el máximo en septiembre, el mayor peso del cangrejo en ese tiempo coincide con el período de mayor captura y actividad del macho fuera de su madriguera, en cambio el cangrejo macho baja de peso en los meses de octubre a enero durante ese tiempo el cangrejo macho sale poco de su madriguera. En febrero y marzo vuelve a aumentar ligeramente de peso, tiempo en que el cangrejo reserva y consume su alimento dentro de la madriguera para realizar la muda. En la hembra las variaciones de peso durante el año además de estar reguladas por la intensidad de actividad alimenticia y proceso de muda, el peso está marcadamente relacionado con los procesos reproductivos. En agosto, mes prerreproductivo, la hembra de *C. guanhumi* aumenta considerablemente de peso, luego en cuatro meses de reproducción de septiembre a diciembre va disminuyendo de peso en forma gradual, luego la hembra experimenta un consi-

**PORCENTAJE: MACHOS Y HEMBRAS, EJEMPLARES CAPTURADOS
MENSUALMENTE DE ABRIL 1973 A MARZO 1974 .**

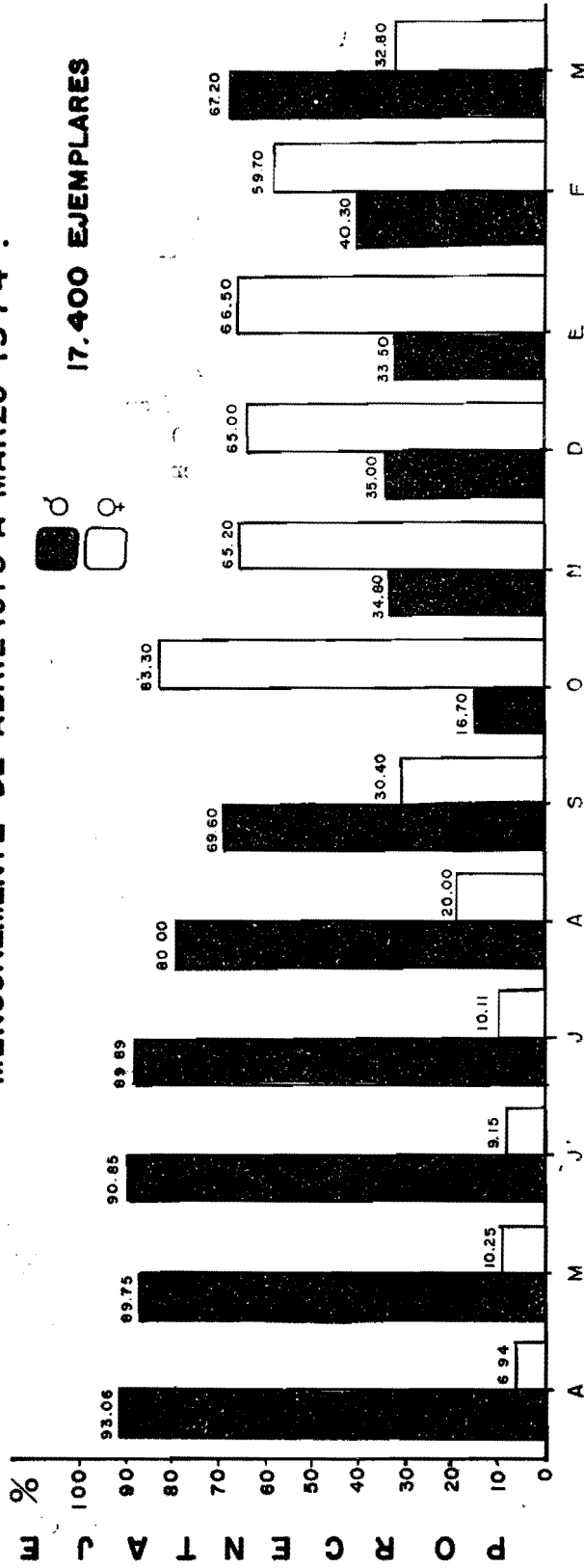


GRAFICO
JOSE A. ATENCIO

M E S E S
Figura Nº 5

ABRIL 1973 - MARZO 1974

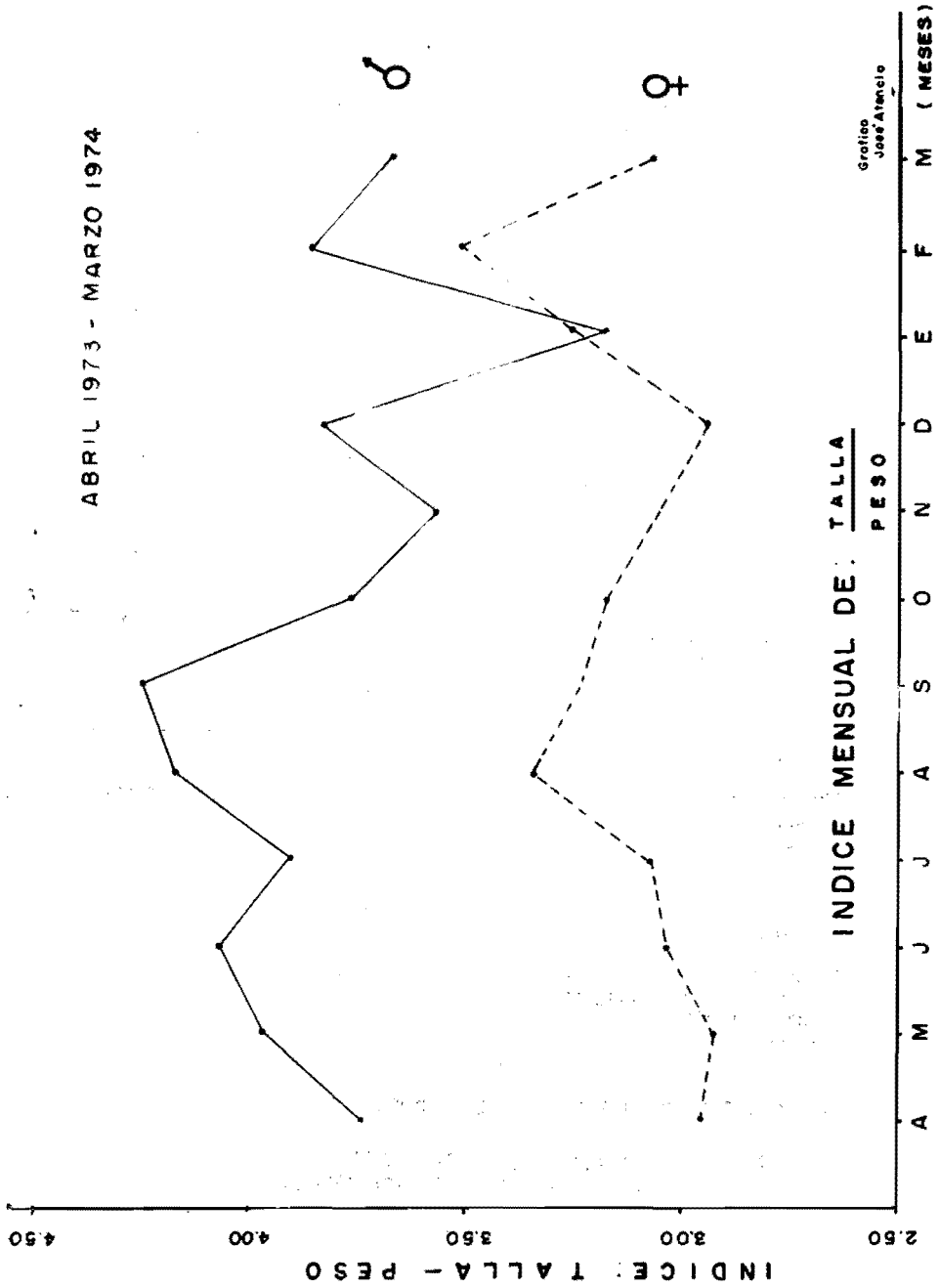


Figura N° 7

TABLA N° 2

Sector	Superficie de manglares, matorrales y bosques, habitados por cangrejos. (Km. ²)	N° de muestras superficie (9 mt ²)	Promedio de cangrejos por mt ²	Intervalo de confianza al 95% (cangrejos/mt ²)
(1)				
Taparos, San Juan de los Cayos y Boca de Mangle.	17,10 (manglares)	70	0,870	$0,614 \leq \mu \leq 1,126$
(2)				
Los Boquero- nes, Boca To- cuyo Chichiri- viche.	16,20 (manglares)	68	0,530	$0,375 \leq \mu \leq 0,697$
(3)				
Entre Golfo de Cuare y Carretera de Sanare.	8,50 (Manglares) 4,30 (matorrales y bosques)	63	0,630	$0,501 \leq \mu \leq 0,759$
(4)				
Entre Tucacas y Boca del río Aroa.	17,90 (matorrales y bosques) 14,40 (manglares)	70	0,890	$0,696 \leq \mu \leq 1,084$
(5)				
Entre Boca del río Aroa y Boca del río Yaracuy.	5,00 (manglares)	64	0,500	$0,400 \leq \mu \leq 0,600$

VALORES PARA LA POBLACION TOTAL

Número de cangrejos por mt² = 0,690.

Intervalo de confianza al 95% cangrejos por mt² = $0,517 \leq \mu \leq 0,853$

Porcentaje de ma- Porcentaje de ma- Número de cangre- Intervalo de confianza al 95%
 drigueras habitadas drigueras vacías. jos existentes en el N° de Cangrejos
 por cangrejos. sector,

64,10% 35,90% 14.877.000 10.499.000 $\leq \mu \leq$ 19.254.000

71,40% 28,60% 8.585.000 6.075.000 $\leq \mu \leq$ 11.291.000

72,30% 27,70% 8.064.000 6.412.000 $\leq \mu \leq$ 9.715.000

62,45% 37,55% 29.637.000 22.977.000 $\leq \mu \leq$ 36.097.000

73,68% 26,32% 2.500.000 2.000.000 $\leq \mu \leq$ 3.000.000

Población total de cangrejos existentes en la región de Golfo Triste =63.644.000
 Intervalo de confianza al 95% para la población de cangrejos
 =41.888.000 $\leq \mu \leq$ 79.338.000.
 Porcentaje de madrigueras habitadas por cangrejos =68.786%.

derable aumento de peso en los meses de enero y febrero que coincide igual que el macho con el tiempo de muda, para volver a bajar de peso desde marzo hasta julio, tiempo de poca actividad de la hembra fuera de su madriguera (ver Fig. 7).

RESUMEN

El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumí* (Latreille), tiene una amplia distribución en Venezuela, vive en los ambientes estuarinos y costeros, formando parte del ecosistema de manglar y vegetación próxima al mar.

En regiones como el Delta del río Orinoco, Golfo Triste y Cabo Codera, esta especie es muy abundante la cual constituye un recurso explotable de importancia. En la región de Golfo Triste zona donde se intensificó este estudio, existe una superficie de 83,40 km² de manglares, matorrales y bosques habitada por esta especie, con una población aproximada de 63.664.000 cangrejos para el año 1973. Las principales plantas que forman el hábitat de *C. guanhumí*, están representadas por los siguientes Géneros: *Avicennia*, *Laguncularia*, *Conocarpus*, *Rhizophora*, *Batis*, *Salicornia*, *Sporobolus*, *Capparis*, *Erytroxylon Brownea*, *Bumelia*, *Robinia*, *Jacquinia*, *Trichelia*, *Malphigia*, etc.

El cangrejo de tierra está limitado a vivir en suelos de naturaleza hidromórfica, es decir suelos que puedan conservar agua a poca profundidad generalmente no más de 1,50 mts., el *C. guanhumí* muere a los tres días después de haber sido desprovisto de agua y en menos tiempo si es expuesto a la insolación, puede vivir en agua dulce, salobre y salada; el análisis del agua de su madriguera varió del agua dulce CL: 0,370 mM/L a una alta concentración de Cl (617 mM/l).

La alimentación primaria de *C. guanhumí* es vegetal, come las hojas, flores y frutos de las plantas de su hábitat, adquiere comportamiento carnívoro ante escasez de alimento vegetal, los principales predadores además del hombre, lo constituyen aves y mamíferos como: *Hipomorphus Urubitinga urubitinga* (gavilán cangrejero o águila negra), *Caracara plancus cheriwey* (caricare), *Cerdocyon thous* (zorro común) *Procyon cancrivorus* (mapache u osito lavamano) y *Felis pardalis* (cunaguaro).

El *C. guanhumí* cambia de morfología y color durante su crecimiento, en la etapa juvenil es marrón oscuro, en la etapa transicional sus colores son intensos y predominan los colores púrpura, morado y naranja, en la etapa adulta es color azul lavanda, blanco o amarillo opaco, la hembra durante el período de desove cambia de color azul a blanco o amarillo opaco, una vez terminado el período de desove vuelve al color azul lavanda.

La hembra de *C. guanhumí* realiza migraciones masivas para el desove en el mar de mediados de Septiembre hasta Enero, generalmente tiene una postura mensual y puede desovar hasta cinco veces seguidas en el año, la fe-

cundidad de la hembra depende de la talla y esta varía de 350.000 a 1.200.000 ovocitos viables. La hembra de *C. guanhumi* almacena y mantiene después de la copulación espermatozoides activos en dos espermatecas que se comunican con las gónadas, lo cual le permite fecundar ovocitos sin realizar nuevas cópulas.

La larva de *C. guanhumi* es plactónica, según Costlow y Bookhout (1968) necesita de 32 a 66 días para pasar de la etapa de Zoea a la fase de cangrejo.

El *C. guanhumi* sale de su madriguera, generalmente en horas de la noche y es cuando se realizan las capturas. Las capturas por esfuerzo mensual hombre/3 horas/noche, en el año 1973 varió entre 400 ejemplares en el mes de Febrero y 7.100 cangrejos en Septiembre. La proporción de machos en las capturas fue mayor en los meses de Septiembre a Marzo y las hembras de Octubre a Febrero. La talla media mensual del macho varió de 5,85 cm. en Noviembre a 6,95 cm., en Septiembre, con un peso promedio mensual de 207,70 gr., en Enero hasta 293,46 gr., en Septiembre; la talla media mensual para la hembra varió de 5,58 cm. en el mes de Octubre y 6,49 cm., en el mes de Febrero con un peso promedio mensual de 167,18 en Diciembre a 227,10 gr. en Febrero.

RESUME

The land crab *Cardisoma guanhumi* has a wide distribution in Venezuela and lives in estuarine and coastal environments, forming part of the mangrove and sea shore ecosystem.

In regions such as that of the Orinoco Delta, Gulf of Triste and Cape Codera, this species is very abundant, constituting an important exploitable resource. In the Gulf of Triste region, where this study was undertaken, a population of approximately 63.664.000 crabs was estimated for the year 1973 in an area of 84.40 square kilometers. The principal plants that form the habitat of *Cardisoma guanhumi*, are represented by the following genera: *Avicennia*, *Laguncularia*, *Conocarpus*, *Rhizophora*, *Batis*, *Salicornia*, *Sporobolus*, *Capparis*, *Erytroxylon Brownea*, *Bumelia*, *Robinia*, *Jacquinia*, *Trichelia*, *Malphigia*, etc.

The land crab lives in hydromorphic soils, that is to say, in soils that can maintain water at shallow depths (no more than 1.5 metres), and constructs burrow in soils near water sources. *Cardisoma guanhumi* dies three days after being deprived of water and in less time if exposed to sunlight. It can live in fresh or saline waters. In our experience water in the crab borrow ranged from CL: 0.375 mM/L to CL: 617 mM/L.

The primary food of *Cardisoma guanhumi* is green matter, like leaves, flowers and fruits but becomes carnivorous when green matter becomes scarce. Its principal predators, besides man are birds and mammals, such a:

Hipomorphus. *U. urubitinga* (gavilán cangrejero o águila negra) *Caracara plaucus cheriwey* (caricare), *Cerdocyon thous* (zorro común), *Procyon cancrivorus* (mapache u osito lavamano) y *Felis pardalis* (cunaguaro).

Cardisoma guanhumí changes morphology and colors as it grows. The juvenile stage is dark brown. In the transitional stage its colors are intense and dark purple and orange predominate. The adults are lavender-blue or white or dark yellow. The female, during the annual egg bearing period changes from blue to white or dark yellow and, once the eggs have hatched, to blue again.

The females of *C. guanhumí* participates in masive migrations from September till January to the sea where the larvae are released. Generally the female spawns on a monthly basis and may do this for as much as five times in a year. One female may bear from 350.000 to 1.200.000 viable eggs. She stores active sperm in two spermatotacs that comunicate with the ovaries, there permitting her to fertilizer additional batches of eggs with further copulation.

Cardisoma guanhumí its burrow, generally in darkness and it is then that it is explotced most by man. In 1973 the capture/unit of effort varied from 400 crabs/man-night in February to 7.100 crabs/man-night in Septiembre. Proportion of males to females in the commercial catches, was superior during the months of September to March and inferior from October to February.

The average monthly size of the male varied from 5.85 cm. in November to 6.95 cm. in September, with a average monthly weight of 207.70 gr. in January and 293.46 gr. in Septiembre. The average size of the female varied from 5.58 cm. in October to 6.49 cm. in February with a weight of 167.18 gr. in December and 277.10 gr. in February.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Almeida Pérez Pablo
1973
Comunidad manglar. El peligro que conlleva su contaminación y deforestación en las zonas manglarosas de Tucacas, Morrocoy, Edo Falcón. Natura Sociedad de Ciencias Naturales. La Salle, N° 51. Agosto 1973, pp. 13-15.
- Bruce-Chwatt L. and
R. A. Fitz-John
1951
Mosquitoes in crab-borrows on the coast of West Africa and their control. Jour. Trop. Med. Hyg. 54: 116-121.
- Costlow John D. Jr. and
C. C. Bookhout
1968
The complete larval development of the land crab, *Cardisoma guanhumí* Latreille in the laboratory. (Bachyura, Gecarcinidae, Crustaceana Supplement 2, 1968, pp. 260-270. Fig. 46.

- Chace F. A. Jr. and
Hobbs Jr. H. H.
1969
- The freshwater and terrestrial Decapod Crustaceans of the West Indies, with special reference to Dominica. Smithsonian Institution, United States National Museum Bull. 292, pp. 195-197, fig. 64.
- De Oliveira. L.
1946
- Ecological studies on the edible crabs. *Uca* and *Guaimu*, *Cardisoma guanhumi*, and *Ucides cordatus*, Mem. Inst. Oswaldo Cruz (Brasil). 44: 295-322.
- Gifford, C. A.
1963
- Some observations on the General Biology of the land crab. *Cardisoma guanhumi* (Latreille) in south Florida. Biol. Bull. 123: 207-223.
- Herreid C. F. & C. A. Gifford
1963
- The borrow habitat of the land crab, *Cardisoma guanhumi* (Latreille) Ecology 44: 773-775.
- Herreid Clyde F.
1963
- Observations on the feeding behavior of the *Cardisoma guanhumi* (Latreille) in Southern Florida. Crustaceana May 1963, Vol. 5, pp. 176-180, Table 1.
- 1967
- Skeletal measurements and growth of the land crab, *Cardisoma guanhumi* (Latreille) Crustaceana 1967, Vol. 13, pp. 39-44, fig. 2.
- Herreid C. F. and Smothers J. L.
1967
- Oxygen consumption and water content of hepatopancreas from tropical crabs. Inst. of Marine Science, Miami, Florida. Comp. Biochem. Physiol. 1967, vol. 20, pp. 333-336, Pergamon Press.
- H. Pittier T. Lasser,
L. Schnee, Zoraída Luces
de Febres y V. Badillo
1945-1947
- Catálogo de la Flora venezolana. Tomo I y II. Comité Ejecutivo Tercera Conferencia Interamericana de Agricultura 1945, p. 423; 1947, p. 577.
- Horne F. R.
1968
- Nitrogen excretion in crustacea I the herbivorous land crab *Cardisoma guanhumi* (Latreille). Inst. of Marine Science, Miami Florida, Comp. Biochem. Physiol. Vol. 26, pp. 687-695, Pergamon Press.
- Hughes D. A.
1973
- On mating and the copulation borrows of crabs of the genus *Ocypode* (Decapoda Brachyura) Crustaceana 24 (1): 72-76, 1 pl.
- Kuchler A. W.
1964
- Manual to accompany map of potencial natural vegetation of the conterminous. United States Am. Geography Soc. Pub. N° 36, p. 116,
- 1967
- Vegetation mapping Ronald. Press Co, pp. 472.
- Pearse, A. S.
1915
- An account of the crustacea. Collected by the Walker Expedition to Santa Marta, Colombia Proc. U. S. Nat. Mus. 49 (2133): 531-556.

- Pearse, A. S.
1934 Freezing points of Bloods of certain littoral and estuarine animals. Papers from the tortugas laboratory., 28: N° 435: 93-102.
- Smith Robert F.
1972 La vegetación actual de la región Centro Occidental Falcón, Lara, Portuguesa y Yaracuy de Venezuela. Un resumen ecológico de acuerdo a la fotointerpretación. Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación. Boletín 39-40, pp. 1.44, fig. 20, tabla 6.
- Snedecor G. W.
1964 Métodos estadísticos aplicados a la investigación Agrícola y Biológica. Compañía Editorial Continental. México, pp. 1-615.
- Vernberg F. J.
1956 Study of the oxygen consumption of excised tissues of certain marine decapod crustacea in relation to habitat. Physiol. Zoöl. 29, 227-234.
- Vernberg F. J.
1962 Comparative Physiology: Latitudinal effects on Physiological properties of animal populations. A Rev. Physiol. Zoöl. 29, 227-234.
- Verrill; A. E.
1908 Decapod Crustacea of Bermuda; I. Brachyura and Anomura. Their Distribution, variations and Habits, Trans. Conn. Acad. Arts & Sciences 13: 299-474.
- Watermann T. H.
1960 The Physiology of Crustacea. Academic Press, pp. 369 y 382.

EL CANGREJO DE TIERRA *CARDISOMA guanhumi* (LATREILLE)
EN VENEZUELA

- I. METODOS DE CAPTURA, COMERCIALIZACION E INDUSTRIALIZACION.
- II. MEDIDAS Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACION DE LA ESPECIE.