



112
2ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

PARAMETROS POBLACIONALES DE *Portunus gibbesii* OBTENIDO DE LA FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DE CAMARON EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE ALVARADO, VERACRUZ. MEXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

RAUL VENEGAS GARCIA

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. SERGIO CHAZARO OLVERA.



LOS REYES IZTACALA.

1998.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

163805



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Por brindarme la oportunidad de vivir, el estar siempre pendiente de mis pasos, por darme el apoyo incondicional que contribuyó a que cumpliera uno de mis más grandes deseos, ser Biólogo.

A MIS HERMANOS:

Por su cariño, por el gran respaldo y confianza que siempre me han dado, por el gran ejemplo que son todos ustedes para mí.

A MI NOVIA:

Por su paciencia y comprensión.

A TODOS MIS SOBRINOS, PRIMOS, TIOS Y CUÑADOS.

A LA MEMORIA DE:

Todos mis familiares y amigos que ya no se encuentran entre nosotros.

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM, Al Campus Iztacala y a mis maestros.

Doy el más sincero agradecimiento al M. en C. Sergio Cházaro Olvera por haber aceptado la dirección del presente trabajo, por su paciencia, su invaluable ayuda y sobre todo por ser mi amigo.

Agradezco al M. en C. Jonathan Franco López, al M. en C. Arturo Rocha Ramírez, al Biol. Rafael Chavez López y al Biol. Ignacio Winfield Aguilar por la valiosa asesoría brindada para mejorar esta tesis.

Agradezco a todas las personas que me ayudaron e impulsaron a terminar el presente trabajo.

A todos mis compañeros de la carrera de Biología.

A todos mis amigos, sin excepción.

CONTENIDO

RESUMEN	2
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES	5
OBJETIVOS	8
TAXONOMIA	9
AREA DE ESTUDIO	10
MATERIAL Y METODO	12
RESULTADOS Y DISCUSION	16
CONCLUSIONES	21
LITERATURA CITADA	22
APENDICE I	30
Figuras y Tablas	

RESUMEN

Los crustáceos representan uno de los principales grupos zoológicos, cuyo interés más importante radica en ser un recurso en la economía del hombre. *Portunus gibbesii* es una especie que ha sido poco estudiada en el Golfo de México. El presente trabajo aporta información sobre los parámetros poblacionales de *Portunus gibbesii* obtenido de la FAC en la Plataforma Continental de Alvarado, Veracruz; a bordo de barcos camaroneros, en el período comprendido de 1993 a 1994.

Se recolectaron un total de 1873 organismos durante las temporadas de colecta realizadas en los meses de abril de 1993, abril y agosto de 1994, representando *Portunus gibbesii* la especie más abundante de los cangrejos braquiuros colectados en este estudio. La tasa de crecimiento (k) de estos organismos fluctuó durante las temporadas de colecta entre 0.36 y 0.86, los valores mayores a 0.5 representan un crecimiento rápido por lo tanto se considera alta, tomando en cuenta a otras especies como *C. sapidus* cuya tasa de crecimiento es de 0.4311. La relación peso-longitud registró valores diferentes al valor teórico de 3, por lo tanto se deduce que el tipo de crecimiento de *Portunus gibbesii* durante las temporadas de colecta fué alométrico. Los contenidos estomacales en todas las tallas de *Portunus gibbesii* durante las colectas realizadas registraron una dieta variable compuesta principalmente por braquiuros, peneidos y moluscos, e incluso se observó canibalismo, estos resultados coinciden con los reportados por varios autores. La fecundidad de *Portunus gibbesii* se determinó solamente para el mes de agosto de 1994 osciló de 50,000 a 450,000 huevos por hembra, presenta una cifra menor a la registrada para otras especies de la familia Portunidae. La proporción de sexos presentó mayor número de machos en los meses de abril de 1993 y 1994; dado por la zona de captura y cercanía a la costa, en agosto de 1994 fue de 1:1. La supervivencia de *Portunus gibbesii* durante las 3 temporadas de colecta no varió mucho fue desde 19.6 hasta 27% considerándose baja, debido a que en la población la mortalidad afecta fundamentalmente a los individuos jóvenes, produciendo una sobrevivencia casi constante superando las etapas juveniles. La proporción de biomasa de *Portunus gibbesii* con respecto a la comunidad de crustáceos decápodos se determinó en el mes de agosto de 1994 registró porcentajes de 0.5 a 3.3%, estas cifras se consideran altas comparándolas con las demás especies colectadas; y en relación con el camarón registró una proporción de biomasa cercana al 10% haciendo evidente la alternativa que existe en aprovechar a *Portunus gibbesii* para la industria pesquera local.

INTRODUCCION

Los océanos tienen potenciales muy bastos de recursos vivos y de recursos no renovables, la explotación de éstos se incrementa constantemente. En México los mares representan una gran importancia no solo por su extensión, sino por la diversa gama de recursos que ofrecen sus aguas, entre los que destacan los pesqueros (Yáñez-Arancibia, 1985).

Estos recursos pesqueros tienden a alcanzar un renglón significativo en la economía del país; dada la gran diversidad y número de especies marinas presentes en nuestros litorales. La industria pesquera, relativamente joven cuenta con 30 años, los cuales resultan insuficientes para saber con que existencias pesqueras se cuenta y cómo manejarlas, precisamente por medio de la experiencia pesquera (grados de desarrollo científico y tecnológico) es como puede determinarse la abundancia de las distintas especies, y optimizar los rendimientos de la flota pesquera. Desde el punto de vista alimentario, la biota marina es una de las más importantes fuentes de proteína para la población humana, además su aprovechamiento incide en gran medida en la promoción del desarrollo regional y genera gran impacto en amplios sectores de la economía nacional. Para el hombre, los recursos vivos del mar que representan el mayor atractivo son los recursos pesqueros; estos tienen una reconocida importancia científica y socioeconómica (Yáñez-Arancibia, 1985). Entre las especies que forman parte de la fauna de acompañamiento del camarón, los crustáceos representan el segundo grupo de mayor importancia en cuanto a biomasa y abundancia (Monroy, 1996).

Los crustáceos representan uno de los principales grupos zoológicos cuyo interés más importante radica en ser un recurso en la economía del hombre, dado que utiliza una gran variedad de especies; otras son componentes alimenticios de algunos organismos, principalmente de especies de peces que tienen importancia comercial (López, 1986; Mc Connaughey, 1974). Los Malacostráceos, subclase en la cual está incluido el Orden Decápoda, consta de unas 9,000 especies descritas aproximadamente (Bowman y Abele, 1982), incluye a las especies más grandes y mejor conocidas, tales como camarones, cangrejos, langostas, langostinos y cangrejos ermitaños entre otras, ocupan diversos ecosistemas y desempeñan un importante papel ecológico, ya que se presentan en todas las tramas tróficas de los ambientes acuáticos (Rodríguez, 1991).

ANTECEDENTES

El estudio de las comunidades de peces demersales o pesquerías de arrastre en la plataforma continental, ha tomado gran importancia en los últimos 10 años, particularmente en regiones geográficas templado-cálidas y tropicales. La literatura muestra que a partir de la década de los 60's se empezaron a desarrollar estudios sobre las pesquerías de la fauna acompañante del camarón, y en la actualidad esta información se ha incrementado de manera sostenida. Las especies de *Portunus* registradas en las aguas del Golfo de México son poco conocidas ecológicamente (Williams, 1984).

La mayor parte de la literatura existente es de carácter técnico pesquero, o bien de naturaleza comercial, y se refiere en particular a la "jaiba azul" *Callinectes sapidus*, debido a la importancia económica de esta. Es precisamente a partir de estos estudios que ha sido evidente la importancia de algunas especies de portúnidos como recurso potencial alimenticio. Este es uno de los argumentos por los cuales se considera indispensable su estudio en una zona, en donde la industria pesquera requiere del aprovechamiento íntegro de los recursos bióticos de un complejo sistema ecológico, como lo es el área suroeste del Golfo de México. Los estudios carcinológicos efectuados en áreas costeras y profundas del Golfo de México, han sido resumidos en su mayoría por Rouse (1970), Pequegnat (1970), Powers (1977) y Soto (1980). No obstante, en este aspecto también existe una carencia de información sobre la fauna de crustáceos en la Plataforma y Talud Continental de aguas mexicanas.

La información concerniente a esta región, corresponde a estudios sobre especies de importancia económica (Hildebrand, 1955; Ramírez 1963; Allen y Jones, 1974; Soto, 1979; Soto *et al.*, 1980).

Desde el siglo pasado algunos autores se enfocaron al estudio de la fauna carcinológica del Golfo de México, como es el caso de Ives (1891), quién hizo un listado de los decápodos colectados en la costa norte de Yucatán y el Puerto de Veracruz. Rathbun aportó una valiosa información en sus Monografías de Crustáceos de América (Grapsoideos, 1918; Majidos, 1925; Cancroideos, 1930; Oxystomatos, 1937), donde mencionó algunas especies que fueron colectadas en el Golfo de México y otras áreas del Caribe. Contreras (1930) describió y estableció la distribución geográfica de las jaibas del Golfo de México e incluyó las especies encontradas en las costas del Pacífico.

Roman, *et al.*, (1987) realizaron un trabajo sobre los crustáceos decápodos del Sistema Palizada del este Bóca Chica, Laguna de Términos.

Portunus gibbesii al suroeste del Golfo de México presenta poca importancia como recurso potencial dada la talla que presenta en esta zona. Se llevó a cabo un estudio de macroinvertebrados epibentónicos del sistema lagunar Alvarado Buen País Camaronera considerando su composición y estructura (García-Montes, 1988).

También, cabe considerar los trabajos de Raz-Guzmán *et al.*, (1986;1991), quienes elaboraron dos catálogos ilustrados de cangrejos braquiuros y anomuros de la Laguna de Términos, Campeche y la Laguna de Alvarado, Veracruz, México.

Monroy (1996) presenta un inventario sobre los crustáceos decápodos que ocurren en la plataforma continental y sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.

OBJETIVOS

Son pocos los trabajos con los que se cuenta hasta la fecha sobre las especies del género *Portunus* siendo que su abundancia en las capturas como fauna de acompañamiento del camarón es considerable, por lo cual, en el presente trabajo se plantearon como objetivos:

1. Evaluar la tasa de crecimiento de *Portunus gibbesii* en las temporadas de colecta.
2. Determinar el tipo de crecimiento de *Portunus gibbesii* en las temporadas de colecta de acuerdo a la relación peso-ancho del caparazón.
3. Analizar la variación en la dieta de *Portunus gibbesii* a diferentes tallas, obtenido de la fauna de acompañamiento del camarón en Alvarado, Ver. México.
4. Evaluar la fecundidad de *Portunus gibbesii* en las temporadas de colecta.
5. Evaluar la proporción de sexos de *Portunus gibbesii* en las temporadas de colecta.
6. Estimar la tasa de mortalidad de *Portunus gibbesii* en las temporadas de colecta.
7. Determinar la proporción de la biomasa de *Portunus gibbesii* respecto a la de camarón y los crustáceos decápodos colectados en la fauna de acompañamiento del camarón.

TAXONOMIA

A continuación se enuncia la posición taxonómica de la especie de *Portunus gibbesii*, de acuerdo a la clasificación propuesta por Bowman y Abele (1982).

Superclase:	Crustácea Pennat, 1977
Clase:	Malacostraca Latreille, 1806
Subclase:	Eumalacostraca Grubben, 1892
Orden:	Decápoda Latreille, 1803
Suborden:	Pleocyemata Burkenroad, 1963
Infraorden:	Brachyura Latreille, 1803
Sección:	Brachyrhyncha Borradaile, 1907
Superfamilia:	Portunoidea Rafinesque, 1815
Familia:	Portunidae Rafinesque, 1815
Género:	<i>Portunus</i> weber <i>Portunus gibbesii</i> , Stimpson 1859

DESCRIPCION

SINONIMIA:

Portunus gibbesii (Stimpson), 1859 (Fig. 1).

Lappa gibbesii Stimpson, 1859.

Portunus gibbesii Hay, 1918: 428, Williams, 1965:164, Felder, 1973: 60, Powers, 1977: 83, Williams, 1984: 389.

REFERENCIA.- WILLIAMS, 1984.

DIAGNOSIS.- Caparazón aproximadamente 2 veces el largo que el ancho, no globoso, densamente ornamentado con pequeños gránulos esféricos, pubescente y con crestas transversales, 2 de las cuales se originan desde las espinas laterales y forman un arco cerca de la región gástrica. El octavo par de dientes frontales incluye 2 ligeramente más avanzados que el par lateral.

Diente orbital externo no más largo que los dientes del borde anterolateral; el último par es agudo, robusto, curvado ligeramente hacia adelante, casi tan largo como los tres dientes que le preceden. Quelípedos largos, delgados (especialmente en los machos); mero con 4-7 espinas en la porción frontal y una detrás en el extremo distal. Carpo con una espina interna grande y otra externa más pequeña; mano delgada, acanalada en toda su superficie, los canalillos se continúan con los dedos. Mano con 2 espinas, una en la articulación con el carpo, la otra cerca del extremo distal del canal superior, dedos casi rectos con las puntas ligeramente curvas. Mero de los apéndices nadadores con una hilera de espínulas sobre el borde posterodistal.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA.- Sur de Massachusetts, a través del Golfo de México; Guyana Francesa, ausente en las Antillas.

LUGAR DE COLECTA.- Plataforma continental adyacente, coordenadas: 18° 53' 49" Latitud Norte y 95° 39' 12" Longitud Oeste.

HABITAT.- Se encuentran principalmente sobre lodo, arena, y conchas, a profundidades que van desde aguas superfícies hasta los 393 m.

TAMAÑO.- Caparazón: longitud en machos, 50 mm, ancho 115 (máxima); hembra ovígera con 35 mm de largo y 66 ancho.

COLOR.- Café Rojizo, crestas transversas del caparazón espinas y márgenes de los quelípedos con rojo carmín; parte frontal de los apéndices iridiscentes.

BIOLOGIA.- Ocurren hembras ovígeras en agosto en el Golfo de México.

AREA DE ESTUDIO

La zona estudio corresponde al sistema lagunar de Alvarado Veracruz y a la plataforma continental adyacente (Fig.2), se localiza entre los paralelos 18° 46' y 19° 00' latitud Norte y los meridianos 95° 40' y 95° 42' longitud Oeste. El tipo de sedimento de la zona está dominado por lodos terrígenos cuya presencia se debe principalmente al aporte de los ríos que contribuyen a la formación de una franja de limos arenosos terrígenos cercana a la costa (Bowman, 1982, Lecuanda y Ramos, 1985).

El clima característico de acuerdo con García (1973) es cálido subhúmedo AW2''(i) con las mayores precipitaciones en el verano, que varían entre los 1100 y 2000 mm. La temperatura media anual promedio es de 26°C y la media del más frío es sobre 18°C con una oscilación entre 5 y 7°C. Los vientos tienen una dirección dominante de este a suroeste durante la mayor parte del año.

En este sitio las estaciones climáticas están bien definidas: de junio a septiembre se considera como la época de lluvias, de octubre a febrero la de nortes y de marzo a mayo época de secas.

Esta zona cuenta con importantes aportes fluviales, tales como la Cuenca del Papaloapan, el Río Limón así como el Sistema Lagunar Alvarado-Buen País-Camaronera que aportan volúmenes considerables de materia orgánica.

Alvarado constituye un sistema que ha sido clasificado según su origen como desembocadura de río inundado con barrera (Lankford, 1977). Se localiza entre los 95° 43' 30'' y 95° 57' 30'' LW y entre los 18° 42' 30'' y 18°52' LN, está separada del Golfo de México por una barrera arenosa.

El sistema tiene una longitud aproximada de 27 Km desde la Isla Vives, extremo de la Laguna Camaronera, su forma es alargada con el eje principal paralelo a la costa, tiene una profundidad de dos metros hacia el centro y profundidades mayores en las zonas de los canales. Se conecta al mar mediante una sola boca de 400 metros de longitud, situada en el extremo sur, en tanto que existe un canal artificial con dos tubos de dos metros de diámetro cada uno que comunican al ambiente marino (Monroy, 1996).

La vegetación existente en torno al sistema lagunar consiste de manglares de *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*, pastos halófitos, palmeras y árboles de selva pantanosa. La vegetación acuática está constituida por el pasto *Ruppia maritima*, algas rodofitas del género *Gracilaria* y algas filamentosas clorofitas de distribución local. En la época de lluvia, el lirio acuático *Echhiornia crassipes* invade los subsistemas de Alvarado y Tlaxicoyan (Raz-Guzman, et al., 1991).

METODOLOGIA

• Trabajo de Campo

Las colectas se realizaron durante los meses de abril de 1993 y 1994 así como de agosto de 1994 en la plataforma continental de Alvarado Ver. a bordo de barcos camaroneros utilizando redes de arrastre tipo camaronero con una abertura de malla de 2" 3/4. Los arrastres tuvieron una duración de 4 horas cada uno, con profundidad promedio de 28 brasas, coordenadas de 18° 53' 49" Norte 95° 39' 12" Oeste. Los crustáceos se separaron del resto de la FAC en bolsas de plástico y se colocaron en las bodegas de refrigeración, posteriormente al desembarco fueron fijados con formol al 10% y colocados en cubetas para su traslado al laboratorio.

• Trabajo de Laboratorio

Los crustáceos se lavaron con agua corriente y fueron preservados en alcohol al 70%, fueron sexados y separadas las hembras ovigeras, posteriormente se realizó la medición de largo y ancho del caparazón con un vernier de 0.01 cm. de precisión, se pesaron con una balanza granataria marca Sartorius 1203 MP con 0.1g de precisión. En seguida se determinó la frecuencia de los organismos en la clase de longitud definida.

Con los datos ya agrupados se aplicó el método de Cassie (1954) utilizando papel probabilidad, con el fin de establecer las clases de talla. El procedimiento consistió en calcular la frecuencia de los organismos en cada clase de talla, así como la frecuencia relativa acumulada correspondiente a cada clase, empezando por la talla menor.

Una vez obtenidas las clases de talla se calculó la longitud máxima por el método de Ford-walford (Bagenal 1978), en este se relacionan la longitud de edad con la siguiente. Se obtuvo una serie de puntos, a través de los cuales se trazó una regresión lineal que corta la bisectriz, determinando así la longitud máxima sobre el eje de las abcisas.

Analíticamente:

$$y = x \quad \text{bisectriz}$$
$$y = bx+a \quad \text{recta de crecimiento.}$$

Igualando:

$$x = bx+a$$

por lo tanto:

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

Por medio de la expresión de von Bertalanffy (1938), (Ricker, 1975) se determinó el crecimiento individual en longitud de *Portunus gibbessii* durante el periodo de estudio:

Donde:

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

L_t = Longitud a la edad t
 L_{∞} = Longitud máxima
 k = coeficiente catabólico
 t_0 = edad teórica en la cual la longitud es igual a cero.

Las constantes del modelo se obtuvieron al linealizar la ecuación anterior:

$$\frac{\ln(L_{\infty} - L_t)}{L_{\infty}} = k t_0 - k t$$

Donde:

$$a : K t_0$$
$$b : K$$

Por lo que:

$$t_0 = \frac{a}{b}$$

La relación peso-longitud se obtuvo de la ecuación de Le Cren (Weatherly, 1972). que se expresa como:

$$W = aL^n$$

Linealizando se tiene que:

$$\ln W = \ln a + \ln L (n)$$

De acuerdo con Ricker (1975), el factor de condición es el valor de la ordenada al origen de la ecuación anterior. Y "n" nos proporcionó el tipo de

crecimiento. Utilizando la longitud máxima y los valores de “a” y “n” se obtuvo el peso máximo (W_{∞}):

$$W_{\infty} = aL_{\infty}^n$$

En seguida se aplicó la ecuación de von Bertalanffy, para el crecimiento individual en peso.

$$W_t = W_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})^n$$

Se realizaron pruebas de “t” student (Daniel, 1985), para comparar el valor teórico de “n” igual a 3, con los valores obtenidos en la relación peso-longitud para cada una de las épocas del año y para la temporada total, con el fin de delimitar el tipo de crecimiento que sigue la especie *Portunus gibbesii*.

Para el análisis de los contenidos estomacales se registró la frecuencia y el volumen de los organismos por los métodos propuestos por Levastu (1971).

El método de frecuencia consistió en determinar la ocurrencia de los tipos alimenticios en el contenido estomacal dando una estimación de la proporción de organismos de la población que se alimenta de un grupo de organismos en especial (Contreras-Balderas 1976). La frecuencia de ocurrencia de cada uno de los tipos alimenticios se obtuvo mediante la siguiente formula:

$$F = \frac{ne(100)}{Ne}$$

donde:

F = frecuencia (%)

ne = número de estómago con un tipo alimenticio.

Ne = número total de estómagos analizados.

Para el análisis de las preferencias alimentarias se siguió el criterio propuesto por Albertine (1973).

La tasa de mortalidad y supervivencia fueron estimadas utilizando el número de organismos de cada clase de talla en cada una de las épocas de colecta (Ricker,1975).

Donde:

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

z = mortalidad.

La supervivencia se calcula como:

$$S = e^{-z}$$

S = supervivencia.

Para obtener la proporción de sexos durante cada colecta, se realizó una distribución de z (Daniel,1985) con la siguiente formula:

$$Z = \frac{\bar{P} - p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}}$$

Donde:

~

P = Proporción de hembras

q = 0.5

p = 0.5

n = número de organismos.

La fecundidad se estimó con el recuento de huevecillos de acuerdo con el método de Levastu (1971), el cual consistió en pesar la gónada para posteriormente tomar una fracción y registrar su peso, se contó el número de huevecillos y se extrapoló al peso total de la gónada.

RESULTADOS

Se recolectaron un total de 1873 organismos de la especie *Portunus gibbesii*, en abril de 1993 se capturaron 1529, en abril de 1994 se obtuvieron 237 y en agosto del mismo año 107 organismos .

El contenido estomacal correspondiente a abril de 1993 registró una dieta variable compuesta por braquiuros, peneidos, peces, equinodermos y moluscos (Fig.3). En abril de 1994, se aprecia dieta variable compuesta principalmente por braquiuros seguidos por peneidos (Fig.4). En agosto de 1994, se registró dieta variable compuesta principalmente por braquiuros y moluscos (Fig.5).

De acuerdo al crecimiento se registraron de 3 a 4 clases modales, donde predominaron organismos de tallas pequeñas.

La tasa de crecimiento (k) del modelo de von Bertalanffy presentó los siguientes valores: en abril de 1993 fue de 0.36, en abril de 1994 fue de 0.65 y en agosto de 1994 fue de 0.86.

En cuanto a las tallas de los organismos se registró la longitud máxima para el mes de abril de 1993, 11.56 cm (Fig.6), para el mes de abril de 1994, 10.3 cm (Fig.7) y para agosto de 1994, 9.65 cm (Fig.8). El peso máximo para abril de 1993 fue de 171.68 g (Fig.9) y para agosto de 1994 de 102.35 g (Fig.10).

Se reporta un porcentaje de sobrevivencia de 19.6 % para el mes de abril de 1993 (Fig.11), para el mes de abril de 1994 se reporta un porcentaje de 19.79 % (Fig.12) y para agosto del mismo año se registra un porcentaje de 27% (Fig.13).

La fecundidad de *Portunus gibbesii* se reporta sólo para la temporada de agosto de 1994, alcanzando una cifra máxima de 430,000 mil huevos por organismo en su talla mayor que fue de 7.5 cm y una cifra mínima de 49,000 en la talla menor que fue de 5.13 cm (Fig.14).

El comportamiento de proporción de sexos fue variable, en abril de 1993 fue de 1:2.49, en abril de 1994 fue de 1:1.76 y en agosto fue de 1:1.06 (Tabla1).

En el mes de agosto de 1994 se determinó la proporción de biomasa de *Portunus gibbesii* respecto a la de camarón y de los crustáceos decápodos colectados en la fauna de acompañamiento del camarón, se registraron porcentajes de 0.5% en el primer arrastre (22:00 hrs) con respecto al total y 8.3% en relación con el camarón, en el segundo arrastre no se capturaron organismos de *Portunus gibbesii* y en el tercero 3.3% y 9.3% respectivamente (Tabla 2).

De acuerdo a los valores obtenidos de la pendiente, para abril de 1993 $n=2.74$ (Fig. 15) y para agosto de 1994 $n= 0.59$ (Fig. 16) con la relación peso-longitud, esta es de tipo alométrico en ambos.

DISCUSION

Portunus gibbesii es una especie pequeña lo cual puede ser el resultado de una madurez precoz (Begon, *et al.*, 1986) esto sugiere que hay intercambio entre la energía que se destinan hacia algunas actividades durante el ciclo de vida de las especies y los beneficios ganados en otras actividades. *Portunus gibbesii* es la especie más abundante de los cangrejos braquiuros colectados en este estudio, con base a observaciones realizadas recientemente indican que esta especie es muy frecuente en la región de la plataforma continental de Alvarado, Veracruz. En algunos lugares cercanos a la región es cocinada y consumida de la misma manera que la jaiba. De acuerdo con lo anterior *Portunus gibbesii* puede ser considerada como un buen recurso alimenticio.

La madurez precoz es una estrategia reproductiva para incrementar el tamaño de la población (García-Montes, 1985). La fecundidad de *Portunus gibbesii* estuvo entre 50 000 y 450 000, presenta una oscilación y número menor a la registrada para otras especies de la familia Portunidae, como *Callinectes sapidus* con más de dos millones de huevos (Williams, 1984) y *Callinectes similis* (García-Montes *et al.*, 1987) con más de un millón de huevos. Sin embargo, el número de huevos para hembras de tamaños similares puede tener mucha variación.

En la plataforma continental de Alvarado, Ver. Mex., *Portunus gibbesii* fue recolectado a profundidades entre los 20 y 50 m. La proporción sexual presentó una relación de 1:2.49 para abril de 1993, en abril de 1994 fue de 1:1.76 y en agosto fue de 1:1.06 esto indica que los organismos machos

predominan en las poblaciones de *Portunus gibbesii*, en los muestreos de abril que es donde el número de organismos es superior a 200, mientras que en agosto se obtiene la menor abundancia (107) la proporción de sexos es de 1:1 ($P > 0.05$). Por otro lado, considerando las características ambientales en la zona de muestreo para estos meses, en abril hay poca influencia del sistema lagunar de Alvarado sobre la plataforma, por lo que los machos tienden a desplazarse hacia la costa, esto ocasiona que la proporción se incremente a favor de los machos. En agosto las capturas se realizan a mayores distancias de la costa en un ambiente donde se encuentra la mayor parte de la población. Lo anterior también se ha observado para la especie *Callinectes similis* (Williams, 1984).

La tasa de crecimiento de estos organismos es alta (k entre 0.36 y 0.86). Considerando las evaluaciones en otras especies como es el caso de *C. sapidus*, cuya tasa de crecimiento es de 0.4311 (Mueller, 1991), ya que de acuerdo con Beverton y Holt (1957), valores mayores a 0.5 representan un crecimiento rápido.

Las tres y cuatro clases de talla determinadas coinciden con el estudio hecho por Mariano (1986) quien menciona un predominio de tallas pequeñas al igual que en el presente trabajo. Otros estudios como el de Carrasco (1983) y García y Franco (1989) reportan cuatro clases de edad donde también, para *Callinectes rathbune* predominan las tallas pequeñas. En muchos organismos el crecimiento y desarrollo ocurren simultáneamente. En otros casos, el desarrollo está separado del crecimiento, en este sentido, en un estudio dado de desarrollo puede presentarse un rango de tamaños, y un tamaño dado puede estar representado por varios estadios. Un desarrollo rápido puede ser benéfico porque, esto conlleva a una iniciación rápida de la reproducción, corto tiempo generacional y altas tasas de crecimiento tal y como ocurre con *Portunus gibbesii* (Begon, *et al.*, 1986). Como se observa en las curvas de crecimiento de von Bertalanffy, la mayor velocidad de crecimiento se presenta en las primeras ocho clases modales. Así mismo, la mayor longitud máxima evaluada (115.6 mm) en este trabajo está dentro de lo que Williams (1984) registra para esta especie (115 mm). El mayor peso máximo (172 g) de acuerdo a la longitud sugiere que *Portunus gibbesii* puede ser considerada como una especie susceptible de ser utilizada como un recurso pesquero.

Por otra parte, la ocurrencia de hembras ovígeras en los muestreos es pobre, y al realizar las capturas de éstas resulta un fenómeno poco común en ciertas localidades del Golfo de México, según lo mencionan Darnell, (1959), Paul, (1981) y Tagatz, (1968), la posible aparición de las hembras ovígeras se

relaciona sobre todo con ciertas épocas del año en los meses de agosto y septiembre para algunas especies de la familia Portunidae.

La supervivencia de *Portunus gibbesii* es baja (19.6 a 27 %), debido a que en la población la mortalidad afecta fundamentalmente a los individuos jóvenes y una vez superadas las etapas juveniles, entonces la mortalidad se reduce en forma considerable, produciendo una supervivencia casi constante, el significado ecológico esta representado por una curva de tipo IV, como en otros artrópodos (Deevey, 1947 en Rabinovich, 1980).

De acuerdo con los resultados de los contenidos alimenticios *Portunus gibbesii* es un cangrejo generalista, se alimenta de una gran variedad de invertebrados. De acuerdo a Fotheringham (1989) al igual que el género *Callinectes* el género *Portunus* es omnívoro y se alimenta de braquiuros, peces, peneidos, equinodermos y moluscos. Por otra parte Britton y Morton (1989) encontraron que *Callinectes sapidus* es omnívoro y come carroña. Darnell (1958) encontró que *Callinectes sapidus* es depredador de peces, moluscos y otros invertebrados, también observó que es caníbal. El resultado de este estudio indica que los hábitos alimenticios difiere entre las clases de talla y el tiempo de colecta. Estas diferencias en la dieta también han sido reportadas por Laughlin (1982) para *Callinectes sapidus* en Apalachicola Bay, Florida; por Hsueh *et al.*, (1992) para *Callinectes sapidus* y *Callinectes similis* en Mobile Bay, Alabama; por Paul (1981) para *Callinectes arcuatus* y *Callinectes toxotes* en el Pacífico mexicano y por Stoner y Buchanan (1990) para *Callinectes danae*, *Callinectes sapidus*, *Callinectes bocourti* y *Callinectes ornatus* en el Atlántico tropical. En general de acuerdo con el incremento del tamaño se incrementa el consumo de crustáceos braquiuros y camarones peneidos y se mantiene constante la cantidad de detritus. En este estudio los moluscos, equinodermos y crustáceos (particularmente, *Penaeus aztecus* y *Portunus gibbesii*) fueron especialmente abundantes. Resultados similares han sido observados en otros sistemas costeros, donde los portunidos son los encargados de controlar especies de bivalvos y otras especies bentónicas (postlarvas de *Penaeus*, juveniles de *Callinectes*, camarones palemónidos, crustáceos peracáridos, larvas de cangrejos braquiuros, copépodos, anélidos, ostrácodos, foraminíferos, etc.) (Paul, 1981; Laughlin, 1982; Stoner y Buchanan, 1990; Fitz y Weigert, 1991; Hsueh *et al.*, 1992; Rosas *et al.*, 1994).

De acuerdo con Hendricks (1985) los cangrejos de la familia *Portunidae* son considerados un importante grupo de organismos en la cual es

CONCLUSIONES

La abundancia de *Portunus gibbesii* en los arrastres camaroneros en el presente estudio, señala la importancia evidente del aprovechamiento de, este recurso como una alternativa interesante para la industria pesquera local, con el fin de expandir su operación a un tipo diferente de recurso.

- La colecta total de *Portunus gibbesii* fue de 1873 organismos, obteniéndose la mayor captura realizada en el mes de abril de 1993.
- La tasa de crecimiento obtenida mostró un crecimiento rápido en comparación con otras especies pertenecientes a la misma familia.
- La proporción de sexos en agosto fue de 1:1 ya que la zona de colecta corresponde a la zona de reclutamiento de la población. En abril fue mayor el número de machos dado por la zona de captura y cercanía a la costa.
- La fecundidad promedio es menor a otras especies de la familia (430,000 como máximo) como es el caso del género *Callinectes* que puede llegar hasta dos millones.
- La supervivencia para esta especie es baja (19.6% a 27%), corresponde a una curva de tipo IV.
- La abundancia de *Portunus gibbesii* con respecto a la comunidad de crustáceos decápodos es alta (0.5% a 3.3%) en comparación con las demás especies colectadas.
- La proporción de la biomasa de *Portunus gibbesii* es cercana al 10% respecto a la captura del camarón.
- El tipo de crecimiento de *Portunus gibbesii* fué alométrico ($n=2.69$ y $n=2.74$).
- *Portunus gibbesii* es una especie omnívora, registró una dieta variable en todas sus tallas principalmente compuesta por braquiuros e incluso se observó canibalismo.

BIBLIOGRAFIA

1. Allen, D.M. y A.C. Jones, 1974. Campeche Shrimp Fishery Description. Southeast Fish. Cont. N.M.F.S., N.O.A.A. U.S. Dept. Comm., Miami, Florida. 1-56.
2. Albertine, B.J. 1973. Biologie des estades juveniles de t: leost ens Mugilidae Mugil auratus Risgo 1819 Mugil Capito Cuvier 1929 et Mugil Saliens 1810. Y Regime alimentaire. Aquaculture, 2: 251-266.
3. Bagenal, T. 1978. Methods for assessment of fish production in fresh water I.B.P. Hanbook No. 3 Blackwell Scientific Publications. London 469-492.
4. Begon, M., J. L. Harper, and C. R. Townsend. 1986. Population Ecology: a unified study of animals and plants. Blackwell Scientific Publications, Oxford pp. 876.
5. Bertalanffy, L. Von. 1938. A cuantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws. II). Human. Biol., 10 (2): 181-213.
6. Beverton, R.J.H. and Holt, S.J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations, Fish. Invest. London. Ser. II, 19: 1-553.
7. Bowman, T.E., L.G. Abele. 1982. In The Biology of Crustacea. Vol. 1. Classification of the Recent Crustacea. pp 1-27
8. Britton, J.C., and B. Morton. 1989. Shore Ecology of the Gulf of Mexico. University of Texas Press, Austin. 175-181
9. Bujitendik, A.M. 1950 Note on a Colection of Decapoda- Brachyura from the Coast of México Including the an New Genus and Species. 282 pp.
10. Carrasco, A. Y M.F. Ramirez, 1983. Edad y Crecimiento de *Callinectes rathbunae* (Contreras, 1930) en la Laguna de San Agustín, Veracruz, Mexico. VII Congreso Nacional de Zoología, 4-10 de Dic. 1983, Xalapa, Ver. (Resumen).
11. Cassie, R.M. 1954. Some uses of probability papers in the analysis of size frequency distribution. Australian J. Mar. Fresh Water Res. 5: 513-522.

12. Chance, F.A. Jr. 1956 Six New Species of Decapoda and Stomatopod Crustaceans from the Gulf of México. Proc. New England Zool. Club. 19: 79-92
13. Chávez, E.A. y D. Lluch., 1971 present state of shrimp fishing in north western Mexico. Revista Sociedad Mexicana de Historia Natural, 32: 141-156.
14. Chávez, A.E. y N.V. Alarcón 1976. Estudio sobre el Crecimiento del Camarón Café (*Penaeus californiensis Burkenroad*) del Golfo de California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Tomo XXXI.
15. Contreras - Balderas, S., 1976. Peces. Psicicultura. Memorias sobre el Simposio de Pesquerías de Aguas Continentales. Sria. de Industria y Comercio. INP Tuxtla Gutierrez Chiapas 3-5 nov: 44-56
16. Contreras, F. 1930. Contribución al Conocimiento de las Jaibas de México. An. Inst. Biol., Universidad Nacional Autónoma de México, 1: 227-241.
17. Cordero, E.B: 1987. Contribución al estudio de Macruros y Anomuros (Decapoda Reptantia) en las Costas del Ejido La Pesca. Mpio. Soto La Marina. Tamaulipas. México. Tesis de Licenciatura. Fac. Cienc. Biol. de la Univ. Autón. de Nuevo León. pp. 470-479
18. Daniel W. W., 1985. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa. 6a. México. 180: 391-392, 184- 485 pp.
19. Darnell, M.R. 1959. Studies of the life History of the Blue Crabs. (*C. Sapidus Rathbun*) in Louisiana Waters. Trans. Amer. Soc. 88: 294-304.
20. Darnell, Rezneat. M (1958). Food Habits of and larger invertebrates of Lake Pontchartrain. Louisiana and Estuarine Community Publications of the Institute of Marine Science Vol. 5 The University of Texas December 1958. 408-413
21. Deevey, E.S. 1947. Life Tables for Natural Populations of Animals. Quart. Rev. Biol. 22: 283-314.

22. Felder, D.L. 1973. An Annotated Key to Lobster (Decapa Reptantia) from Coastal Waters of the Northwest Gulf of Mexico, Department of Zoology and Physiology, Louisiana State Univ. Baton, Rouge, Louisiana 70803. LSUG-73-02.
23. Fitz, H. C. and R. G. Weigert. 1991. Utilization of the intertidal zone of salt marsh by the blue crab *Callinectes sapidus*: density, return frequency, and feeding habits. Marine Ecology Progress Series, 76: 249-260.
24. Fotheringham, N. and S. L. Brunenmeister. 1989. Beachcombers guide to Gulf Coast Marine life. 2^a ed. Gulf, Publishing Company Book Division. Houston, Texas. 29-32.
25. García, E 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppe (para adaptarlo a las condiciones de la Rep. Mex.) Offset Larios, S.A. México, D.F. 71 pp.
26. García-Kauffman, I. y L. J. Franco 1989. Aspectos Biológicos de las Poblaciones del Género *Callinectes* (Decápoda: Portunidae) en el Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz. Revista de Zoología. ENEP Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México, 1:19-25.
27. García-Montes, J. F., A. Gracia y L.A. Soto. 1987. Morfometría, Crecimiento Relativo, y Fecundidad de la Jaiba del Golfo *C. similis* Williams, 1966 (Decapoda: Portunidae). Ciencias Marinas, 13(4): 137-161.
28. García Montes, 1988. Cangrejos portúnidos del suroeste del Golfo de México: Aspectos Pesqueros y ecológicos. Inst. de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México, 15 (1) 135-150.
29. García-Montes, J. F. 1985. Aspectos Biológicos de las Especies de Cangrejos Portúnidos del Suroeste del Golfo de México. Tesis de Licenciatura. E.N.E.P. Iztacala. UNAM. México. pp. 35-37, 41-43.
30. Haig, J. 1956. The Galatheidæ (Crustacea: Anomura) of the Alion Hancock Atlantic Expedition. Report No 8: 1-44, 1 plate.
31. Hay, W.P. y C.A. Shore 1918. The Decapoda Crustaceans of Beaufort, M.C. and Surrounding regim. Bull. U.S. Bur. Fish, 35: 367-475.

32. Hendricks, M. E. 1985. Diversidad de los Macroinvertebrados Bentónicos Acompañantes del Camarón en el Area del Golfo de California y su importancia como Recurso Potencial, Cap. 3 95-148. In Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México. La Pesca Acompañante del Camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. pp 748.
33. Hernández, A.J.L. y H. Villalobos, 1980. Contribución al Conocimiento de los Crustáceos y Estomatópodos en la Sonda de Campeche. Inv. Ocean B., 80-07: 1-45
34. Hernández, A. y P.H. Sosa. 1982. Crustáceos Decápodos y Estomatópodos en las Costas de Tabasco y Campeche. Inv. Ocean, B., 1(8): 1: 117
35. Hernández Campos Ma. 1992. Actividad de la Hemolinfa del crustáceo decápodo *Procambarus Clarkii* (acocil) sobre bacterias propias y no propias. Tesis UNAM-Iztacala Edo. de México
36. Hildebrand, H.H., 1954. A study of the fauna of the brown shrimp (*Penaeus aztecus Ives*) grounds in the western gulf of México. Pub. >Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 3 (2): 229-366.
37. Hildebrand, H.H., 1955. A study of the fauna of the pink shrimp (*Penaeus duorarum*) grounds in the Gulf of Campeche. Pub. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 4 (1) 169-232.
38. Hsueh, P. H., J. B. McClintock, and T. S. Hopkins. 1992. Comparative study of the diets of the blue crabs *Callinectes similis* and *C. sapidus* from mudbottom habitat in Mobile Bay, Alabama. Journal of Crustacean Biology, 12: 615-619.
39. Ives, J.F. 1891. Crustacea from the Northern Coast of Yucatan the Harbor of Veracruz, the West Coast of Florida and the Bermuda Islands. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 42: 176-207.
40. Joyce, E. A. Jr., 1965. The commercial Shrimp of the Northeast Coast of Florida. Fla. Bd. Conserv. Mar. Lab. Professional Paper Series, No. 6, 224 pp.

41. Lankford, R.R. 1977. Coastal Lagoons of México. Their Origin and Classification. *Estuarine Processes*, 2: 182-215.
42. Laughlin, R. A. 1982. Feeding habits of the blue crab *Callinectes sapidus Rathbun* in the Apalachicola estuary, Florida. *Bulletin of Marine Science*, 32: 807-822.
43. Lecuanda, C. R. y L. F. Ramos. 1985. Distribución de Sedimentos en la parte Sur del Golfo de México. Informe Técnico. No. 2 Laboratorio de Sedimentología. Inst. Cienc. Mar. Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México, 1-23.
44. Levastu, T. 1971. Manual de métodos de biología pesquera. Acribia. España 213-219.
45. López, S.I. 1986. Estudio Taxonómico de los Crustáceos de la Familia Majidae (Crustacea-Decapoda-Brachyura) de la Costa Este de México. Tesis de Licenciatura E.N.E.P. Iztacala. México. 90 pp.
46. Mariano, M. E. 1986. Hábitos alimenticios de *Callinectes similis* Williams, en la Laguna del Llano, Municipio de Actopan, Ver., Tesis Profesional Fac. Cien. Biol. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver.
47. Mc. Connaughey, H.B. 1974. Introducción a la Biología Marina. Acribia Zaragoza España 136 pp.
48. Mc. Laughlin, P. A.. 1980. Comparative morphology of Recent Crustacea. Pp. 152-158. Freeman and Co. San Francisco, California.
49. Monroy, Velázquez L.V., 1996. Crustáceos decápodos del sistema lagunar de Alvarado y plataforma continental adyacente. Tesis UNAM Iztacala, Edo. de México.
50. Mueller, Meier. 1991. Estudio sobre la abundancia y distribución de las jaibas (*Callinectes* spp), en seis cuerpos de agua costeras del Estado de Ver. México. Tesis UNAM Iztacala, Edo de México.
51. Paul, R. K. G. 1981. Natural diet, feeding and predatory activity of the crabs *Callinectes arcuatus* and *C. toxotes* (Decapoda, Brachyura, Portunidae). *Marine Ecology Progress Series*, 6: 91-99.

52. Pequegnat, W.E. y Z.H. Pequegnat., 1970 Contributions on the Biology of the Gulf of México. Texas A&M Univ. Oceanographic Studies, 1. (Gulf Publishing Co., Houston).
53. Powers L.W. 1977. A Catalogue and Bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of México. Contrib. Mar. Sci. Suppl., Vol. 20: 83-84 190 pp.
54. Rabinovich, J. E. 1980. Introducción a la Ecología de Poblaciones Animales. C.E.C.S.A. México.
55. Ramírez, R., 1963. Estudio Preliminar sobre las poblaciones de camarones comerciales en la zona de Campeche. Trab. Divulg. Inst. Nal. Biol. Pesq., 70 (63): 1-13.
56. Raz-Guzmán, A., A.J. Sánchez y L.A. Soto. 1991 Catálogo ilustrado de Cangrejos de los infraórdenes Brachyura y Anomura de la Laguna de Alvarado Veracruz. An Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México D.F., pp. 51.
57. Raz-Guzmán M.A., A.J. Sánchez, L.A. Soto y F. Álvarez. 1986. Catálogo ilustrado de Cangrejos brachiuros y Anomuros de la Laguna de Términos. Campeche (crustacea: Brachyura, Anomura) An Inst. Biol. Ser. Zool. Univ. Nal. Auton. México. 57 (2): 343-383
58. Ricker, W.E. 1975. Computation and Interpretation of biological statistics of fish population. Departament of the enviroment fisheries and marine service, 1: 29-32, 2: 203-233.
59. Rodríguez, B.E. 1991. Taxonomía y Distribución de tres Familias de Cangrejos Oxystomatos (*Dorippidae*, *Calappidae*, *Leucosiidae*) de la Plataforma Continental del Sureste del Golfo de México. Tesis de Licenciatura. Fac. Cienc. UNAM.
60. Román, R. 1987. Características ecológicas de los Crustáceos Decápodos de la Laguna de Términos. En Yáñez- Arancibia, A. y J.W. Day. Jr (eds). Ecología de los Ecosistemas Costeros en el Sur del Golfo de México: la Región de la Laguna de Términos Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México y Coastal Ecological Institute. LSU. Editorial Universitaria, México, D.F.

61. Román, R., M.A. Molina J.L. Mireles y M.C. Espinoza. 1987. Crustáceos Decápodos del Sistema Palizada del Este Boca Chica, Laguna de Términos, Campeche. In: Memorias del IX Congreso Nacional de Zoología. Villahermosa, Tabasco, México. UJAT. SOMEXZOO. A.C. pp. 1-71
62. Rosales, F.C. 1968. Contribución al Conocimiento de la Biología y Ecología de *Macrobrachium tenellum* (Crustácea: Decápoda: *palmonidae*). Anal. Cienc. Mar. Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 6 (2) 137-160.
63. Rosas, C., E. Lazaro-Chávez, and F. Bockle-Ramírez. 1994. Feeding habits and food niche segregation of *Callinectes sapidus*, *C. rathbunae*, and *C. similis* in a subtropical coastal lagoon of the Gulf of México. Journal of Crustacean Biology, 142 (2): 371 -382.
64. Rouse, W.L. 1970. Littoral Crustaceans from South west Florida Quart. Jour. Florida Acad. Sci., 32 (2): 127-152.
65. Soto, L.A. 1979. Decapod Crustacea shelf Fauna of the Campeche Bank: Fishery Aspects and Ecology Gulf. Carib. Fish. Inst., 32:66-81
66. Soto, L.A., A. Gracia y A.V: Botello., 1980. Study of the Penaeid Shrimp population in relation to petroleum hydrocarbons in Campeche Bank. Gulf Carib. Fish. Inst. 33: 81-100.
67. Stimpson, W. 1859. Notes on North American Crustácea. 1. Ann. Lyceum Nat. Hist. New York, 7 (1862) (2): 49-93, 1 plate
68. Stoner, A. W., and B. A. Buchanan. 1990. Ontogeny and overlap in the diets of four tropical *Callinectes* species. Bulletin of Marine Science, 46: 3-12.
69. Tagatz, M.E., 1968. Biology of the Blue Crabs *Callinectes sapidus rathbunae*, in the St. Johns River, Florida. Fishery Bull., 67 (1): 17-33.
70. Weatherly, A.H. 1972. Growth and ecology of fish populations. Academic Press. London. 1-112.
71. Williams, A. B. 1965. Marine Decapoda Crustaceans of the Carolinas, Fish. Bull., 65 (1): 298 pp.

72. Williams, A.B. 1984. The Swimming Crabs of the Genus *Callinectes*. Fish. Bull., 72 (3): 685-798.
73. Williams, A. B. 1984. Shrimps, Lobsters, and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. 550 pp.
74. Yáñez-Arancibia, A. 1985. Recursos pesqueros potenciales de México, la fauna de acompañamiento de camarón; Recursos Demersales de alta diversidad en las costas tropicales: Perspectiva ecológica. UNAM, Sepesca, México, D.F. pág. 17-38.