

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LAS JAIBAS *Callinectes sapidus* y *C. bocourti* DE LA CIENAGA GRANDE DE SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO (CRUSTACEA: DECAPODA: PORTUNIDAE)

por

María José Valencia Cuéllar* y Néstor Hernando Campos**

Resumen

Valencia Cuellar, M.J. & N.H. Campos.: Aspectos biológicos de las jaibas *Callinectes sapidus* y *C. bocourti* de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano (Crustacea: Decapoda: Portunidae). Rev. Acad. Colomb. Cienc. 19 (75): 733-739, 1995. ISSN 0370-3908.

Se realizaron 33 muestreos entre febrero de 1993 y enero de 1994 en diferentes sitios de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Se capturaron 424 individuos de *C. bocourti* y 762 de *C. sapidus*. Se tomaron muestras de agua para medir la salinidad. Además se hicieron 29 visitas a la comercializadora de Pueblo Viejo para obtener información adicional. Se determinó la longitud total, el ancho, el peso y el sexo para los individuos colectados tanto en el campo como en los tomados en la comercializadora. La proporción de sexos (hembras: machos) a lo largo del año para *C. sapidus* es aproximadamente 1:1, para *C. bocourti* 1:1.3. La mayor frecuencia de hembras ovadas para *C. sapidus* se presentó durante los meses de junio y octubre, en *C. bocourti* en mayo y julio. Se estableció que el rango en el cual las hembras maduran por primera vez está entre 7.80-7.84 cm y 7.24-7.33 cm para *C. sapidus* y *C. bocourti* respectivamente. En *C. sapidus* se observaron tallas promedio de madurez sexual para hembras y machos de 10.2 y 9.1 cm de ancho, en *C. bocourti* estas tallas fueron de 9.2 cm para hembras y 9.0 para machos. La relación talla-peso sugiere un crecimiento alométrico para las dos especies.

Palabras clave: Jaibas, *Callinectes*, Ciénaga de Santa Marta, Crustáceos, Colombia.

Abstract

Thirty three sampling trips were done between February 1993 and January 1994 in different localities of the Ciénaga Grande de Santa Marta; 424 specimens of *C. bocourti* and 762 *C. sapidus* were captured. Salinity measurements were taken at each sampling locality. Twenty nine visits to a storage point in Pueblo Viejo were also done in order to obtain additional information. Total length, width, weight and sex were determined for each studied specimen from both the field and the Pueblo Viejo's store. Year sex proportion (females: males) is 1.1:1 for *C. sapidus* and 1:1.3 for *C. bocourti*. The highest frequency of ovigerous females for *C. sapidus* occurred in June and October, but in May and July for *C. bocourti*. Size of first female maturity is 7.80-7.84 in *C. sapidus* and 7.24-7.33 in *C. bocourti*. Average sizes of maturity are 10.2 cm (females) and 9.1 cm (males) in *C. sapidus*, and 9.2 cm (females) and 9.0 cm (males) in *C. bocourti*. Size-weight relationships suggest an allometric growth in both species.

Key words: *Callinectes*, Crustacea, Decapoda, Colombia

* INVEMAR A.A. 1016, Santa Marta, Colombia.

** Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia c/o INVEMAR, A.A. 1016, Santa Marta, Colombia.

Introducción

La Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM) se caracteriza por ser un sistema fluctuante, ya que está sujeto a cambios físicos por el flujo de aguas provenientes del Río Magdalena y de los ríos del piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) y las mareas que afectan tanto a la fauna como a la flora. Por el aporte permanente de material alóctono además del autóctono proveniente de los manglares principalmente, se constituye en una zona de alta productividad biológica, que se refleja directamente en la producción pesquera (Botero y Botero, 1989). La mayoría de los habitantes que viven en los alrededores de la CGSM dependen de sus recursos pesqueros, lo cual ha hecho que la comercialización de éstos sea una actividad muy extendida, llegando a la sobreexplotación y, como consecuencia a la reducción, tanto de la cantidad como de la calidad del producto pesquero. Se ha registrado una disminución tanto en la abundancia como en las tallas de los recursos ícticos, pasando de 27000 toneladas en 1969 incluyendo la ostra a 1600 toneladas de pescado y 185 de ostra en 1987, como lo reportan Botero y Botero (1989).

Las jaibas del género *Callinectes* Stimpson se capturan ocasionalmente como parte de la fauna acompañante en las pesquerías de camarón en el Caribe y en la CGSM por medio de atarrayas y redes agalleras. La comercialización de este recurso es reciente. Los primeros antecedentes de su explotación son de 1974 (Boada, 1975). A partir de 1989 es extraído el recurso artesanalmente en la CGSM y comercializado por VIKINGOS S.A. (Escobar & Giraldo, 1993).

En este trabajo se estudian los diferentes aspectos biológicos de las dos especies de jaibas más abundantes de la CGSM, haciendo énfasis en los reproductivos y de crecimiento, y se aporta información biológico-pesquera, que contribuye a complementar el conocimiento de las especies comercializables de la CGSM.

Materiales y métodos

En la CGSM se escogieron cinco estaciones de muestreo distribuidas en el perímetro de la laguna (Fig. 1). La primera en la Boca de la Barra, la segunda en la desembocadura del Río Fundación, la tercera en Caño Grande, la cuarta en Barra Vieja, y la última en Rincón del Jagüey.

Para la recolección de las jaibas se realizaron muestreos quincenalmente entre febrero de 1993 y enero de 1994, y se agruparon por meses, para un total de 24 salidas de campo. Se tuvieron en cuenta dos tipos de colecta: La primera se hizo en la comercializadora de jaibas, localizada en Pueblo Viejo (CGSM) con un total de 29 visitas y la segunda en la ciénaga misma con una red de arrastre de fondo (90 cm ancho, 34 cm de largo y 7 mm de ojo de malla). Se incluyen además muestreos esporádicos en otras zonas de la CGSM. A partir del sexto mes de muestreo se implementó otro arte de pesca adicionalmente, la nasa rectangular (100 cm de largo, 30 cm de ancho y 30 cm de alto).

En las zonas de colecta se tomaron muestras de agua superficial, media y de fondo para determinar la

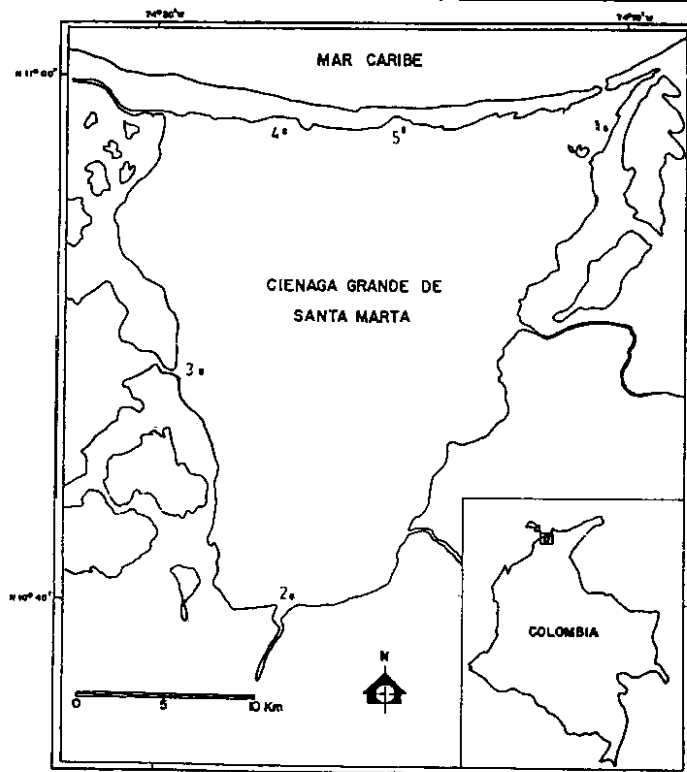


Figura 1. Localización de las estaciones de muestreo en la Ciénaga Grande de Santa Marta. 1. Boca de la Barra, 2. desembocadura del Río Fundación, 3. Caño Grande, 4. Barra Vieja, 5. Rincón del Jagüey.

salinidad, y las mediciones se hicieron en los laboratorios de Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, INVEMAR con un conductímetro WTW LF 91. Las jaibas colectadas en los arrastres se colocaron en bolsas plásticas y se transportaron en una nevera de estereopor con hielo al INVEMAR. En la comercializadora las determinaciones se hicieron directamente en el lugar. El número de individuos se obtuvo con base en una muestra al azar de las capturas que llegaban a la compañía pesquera, de acuerdo a lo descrito por Bazigos (1975).

Con un calibrador con intervalo de 0.01 cm de precisión se determinó la longitud (L), tomada entre los dientes frontales y el borde posterior del caparazón, y el ancho (A), tomado entre la base de las espinas laterales. Con una balanza de precisión con intervalos mínimos de 0.1 g se determinó el peso total (PT). Se determinó la frecuencia de hembras ovadas, el grado de madurez sexual en hembras (escala modificada de Hard, en Lasso y Ordóñez, 1987) y la proporción de sexos.

Para establecer las categorías juvenil y adulto se tomó en cuenta la forma del abdomen. Se consideraron juvenil a las hembras que presentaron el abdomen triangular y adultas semi-circular. Los machos juveniles presentaron el abdomen completamente pegado al caparazón a excepción del último segmento, mientras que los adultos lo presentaron libre, articulado al caparazón, por medio de los primeros segmentos (Lasso y Ordóñez, 1987).

Se determinó la talla mínima de madurez sexual con el método estadístico de Udupa (1986) para peces.

Para determinar la talla promedio de madurez sexual (L50), se utilizó el método gráfico de frecuencia acumulada de individuos maduros vs la talla (ancho), donde la talla media de madurez corresponde al punto

en donde el 50% de los individuos están maduros (Vazzoler, 1981; Sparre, *et al.*, 1989).

La relación del incremento en peso con respecto al incremento en la talla se calculó por la expresión matemática de la regresión potencial:

$$W=aL^b$$

Donde el peso total del cuerpo (W) es directamente proporcional al cubo de su longitud o a una potencia muy próxima a ésta (Csirke, 1980).

Resultados y discusión

Mensualmente se promediaron los valores de salinidad de la columna de agua (superficie, media y fondo) de las cinco estaciones de muestreo. Durante los doce meses de muestreo, la salinidad promedio de la CGSM presentó los máximos valores en marzo y abril (30.9 ‰ y 34.0 ‰ respectivamente) y los mínimos en septiembre y octubre (16.6 ‰ y 15.5 ‰) (Fig. 2).

En los muestreos de la comercializadora se analizaron en total 743 individuos de *C. bocourti* (jaiba roja), 536 hembras y 207 machos, y 1117 de *C. sapidus* (jaiba azul), 769 hembras y 348 machos. De acuerdo con estas observaciones, se puede decir que las mayores capturas corresponden a hembras, las cuales en gran parte se encontraron ovadas o ya habían desovado. La alta incidencia de hembras ovadas de ambas especies en las capturas es debido probablemente a los sitios de pesca, a lo largo de la franja norte de la CGSM, ya que como lo describen Rodríguez (1979) y Escobar y Giraldo (1993), las hembras de las dos especies se localizan en la franja norte.

En los muestreos realizados se capturó un total de 762 individuos de *C. sapidus* y 424 de *C. bocourti*. Para la primera las capturas fueron mayores que la segunda entre febrero y mayo y entre noviembre y enero; en los meses de junio a octubre se invirtió esta relación, posiblemente debido a que dejaron de capturarla o al lugar de colecta, junto al manglar y cerca de los caños, su hábitat preferido.

Tanto *C. sapidus* como *C. bocourti* se encontraron en la mayoría de las estaciones, pero variando en abundancia; la primera se halla a diferentes profundidades sobre fondos arenosos o areno-fangosos como lo registró Rodríguez (1979). *C. sapidus* se distribuye en diferentes márgenes de la ciénaga, en Caño Grande y la desembocadura del Río Fundación sobre un pequeño banco de ostra y se encuentra mejor representada en la Boca de la Barra, lugar donde la salinidad permanece alta durante casi todo el año. Según Taissoun (1969), esta especie es abundante en caños, desembocadura de los ríos, ciénagas y bancos de ostras, por igual en agua dulce y marina, con salinidades hasta de 37 ‰. *C. bocourti* se encontró en mayor abundancia en la desembocadura de los caños y junto al manglar, generalmente se encuentra acompañada de *C. sapidus*. De acuerdo a Taissoun (1969) es además una de las especies más abundantes en los estuarios y se encuentra tanto en agua marina como dulce, en salinidades entre 0 y 37 ‰, en fondos arenosos y fangosos.

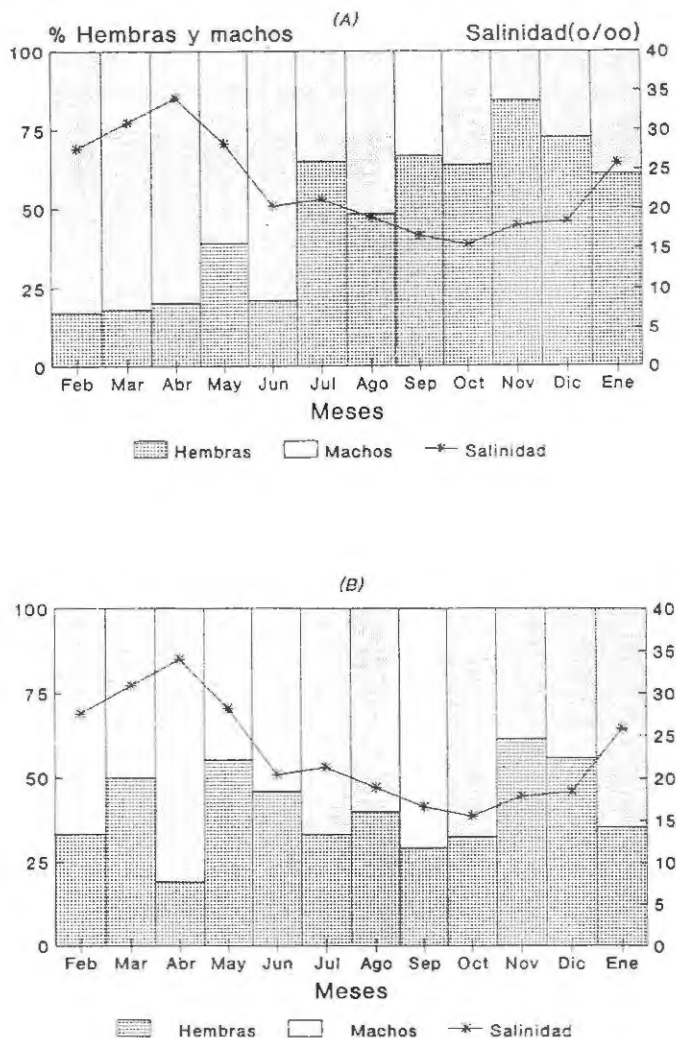


Figura 2. Proporción de sexos para (A) *Callinectes sapidus* y (B) *C. bocourti* para el período comprendido entre febrero de 1993 y enero de 1994 en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Se dan los promedios mensuales de la salinidad en la columna de agua (líneas continuas).

A partir de julio y hasta enero, el número de hembras de *C. sapidus* fue mayor que el de machos (porcentajes mayores a 50%), en agosto la proporción fue de 1:1 y en los meses restantes (febrero-junio) dominaron los machos (Fig. 2a). Del total de individuos recolectados de *C. sapidus*, 391 fueron hembras (51.3 %) y 371 machos (48,7 %). Por medio de la distribución "Chi cuadrado" se probó la hipótesis nula, de que no hay diferencia significativa entre la proporción de sexos y con un nivel de significancia $\alpha=0.01$, se corroboró la hipótesis. La proporción de hembras y machos es de 1.1:1. En *C. bocourti*, la proporción de machos es mayor en la mayoría de los meses, excepto marzo cuando la relación entre ambos sexos es 1:1 y en mayo, noviembre y diciembre la proporción es inversa, mayor el número de hembras (Fig. 2b). Para el total de ejemplares recolectados, correspondieron 184 a hembras (43,4 %) y 240 a machos (56,6 %), por medio del test de "Chi cuadrado" se comprobó la hipótesis, con un nivel de significancia $\alpha=0.01$, de que no hay diferencia significativa entre machos y hembras, siendo la relación hembras a machos de 1:1.3.

Mientras que para *C. sapidus* se observa una relación inversa entre la proporción de hembras con la

salinidad, para *C. bocourti* no es clara la relación, debido probablemente a que la diferencia mensuales entre machos y hembras no es tan marcada como para la especie anterior (Fig. 2).

Para *C. sapidus* se observó un predominio de hembras en los últimos meses del año. Al comparar la proporción de sexos del presente estudio, con los de **Rodríguez (1979)**, **Lasso y Ordóñez (1987)** y **Escobar y Giraldo (1993)** (Tabla 1), se observan algunas diferencias. La proporción de hembras para esta especie con respecto a los machos ha disminuido de un estudio a otro, debido posiblemente a que en los últimos años se ha registrado un incremento de la pesca de jaiba en la zona norte de la Ciénaga y la mayoría de capturas corresponden a hembras ovadas. En *C. bocourti* la proporción de machos con respecto a las hembras ha variado entre uno y otro estudio, aparentemente esta especie ha venido sufriendo extracciones temporales. De acuerdo a estos trabajos, la mayor proporción de hembras se ha citado de la Boca de La Barra, mientras que los machos se encuentran distribuidos en diferentes lugares de la CGSM.

Tabla 1. Proporción de hembras (♀) y machos (♂) para *Callinectes sapidus* y *C. bocourti* de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Trabajo /Especie	<i>C. sapidus</i> (♀:♂)	<i>C. bocourti</i> (♀:♂)
Rodríguez (1989)	3.7 : 1.0	1.0 : 2.4
Lasso y Ordóñez (1987)	2.2 : 1.0	1.0 : 1.0
Escobar y Giraldo (1993)	1.1 : 1.0	1.0 : 2.0
Presente estudio	1.0 : 1.0	1.0 : 1.3

En *C. sapidus* el mayor porcentaje de hembras ovadas se presentó en el mes de junio (75 %), que correspondió a uno de los meses en que se capturó el menor número de hembras totales, seguido del mes de octubre con 52.2 % y enero con 44 % correspondiente al período (octubre-enero) durante el cual se capturó el mayor número de hembras (Fig. 3a). Para *C. bocourti* la mayor frecuencia de hembras ovadas ocurrió durante los meses de mayo y julio con 66.5 y 55.5 % respectivamente, relacionándola con los meses durante los cuales el número total de hembras fue alto (Fig. 3b). El mayor número de hembras desovadas para *C. sapidus* se presentó en el mes de julio con un equivalente al 46.2%, notándose su presencia a partir de julio hasta diciembre. Para *C. bocourti* la mayor frecuencia de hembras desovadas ocurrió durante los meses de junio y noviembre con 25% y 22.2% respectivamente, pero se colectaron de junio a diciembre, excepto en octubre y durante los primeros meses del año no se observaron. **Rodríguez (1979)** señaló hembras ovadas de *C. sapidus* durante los meses de enero, marzo, junio y diciembre; para *C. bocourti* registró desoves durante los meses de febrero, junio, noviembre y diciembre. **Lasso y Ordóñez (1987)** encontraron que las dos especies desovan en los meses

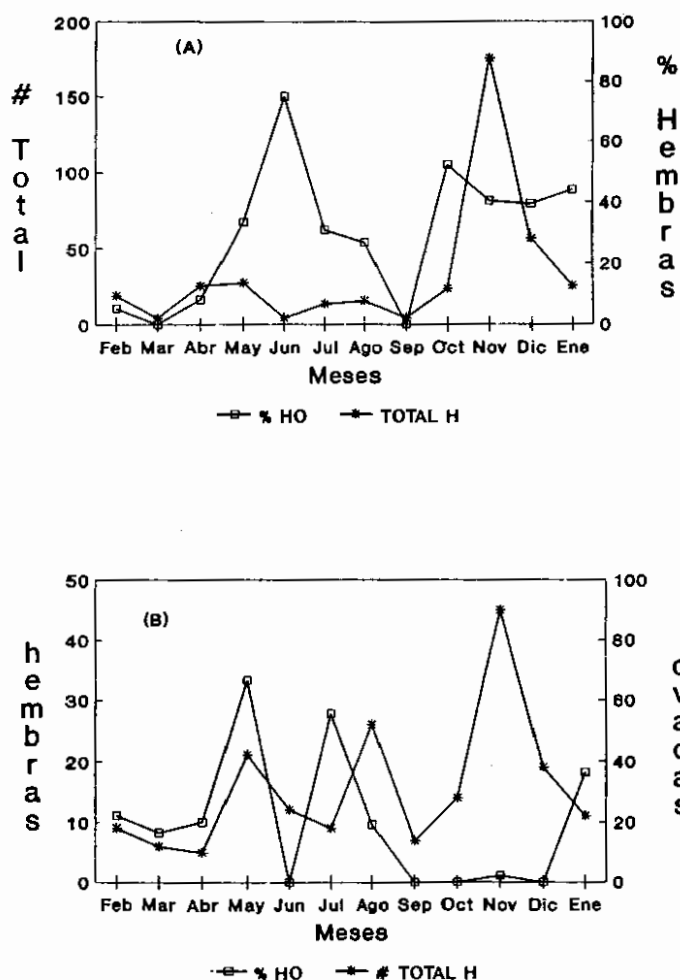


Figura 3. Relación de la frecuencia de hembras ovadas en porcentaje (% HO) y el número total de hembras (H) para (A) *Callinectes sapidus* y (B) *C. bocourti* para el período comprendido entre febrero de 1993 y enero de 1994 en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

de julio y octubre, prolongándose hasta diciembre en *C. bocourti*; además determinaron que éstas lo hacen cerca de la Boca de la Barra, en el mar adyacente y las ciénagas aledañas a Caño Grande. Las observaciones de estos autores coinciden con las del presente trabajo, ya que se encontraron hembras desovadas para ambas especies en la segunda mitad del año, mientras que con **Rodríguez (1979)** se observan diferencias, posiblemente debidas a que en los últimos años las jaibas están siendo pescadas en la franja norte, cerca de la Boca de la Barra, donde hay una alta incidencia de hembras ovadas. Las hembras para desovar migran a aguas más profundas y de alta salinidad, como la boca de los estuarios. El desarrollo de larvas comienza en esas zonas y migran hacia la costa a medida que van creciendo, mientras los juveniles pasan la mayor parte de su vida dentro de los estuarios. Los machos por lo general se distribuyen al azar y migran a aguas de bajas salinidades y de poca profundidad en búsqueda del alimento y de hembras para reproducirse (**Rebach, 1983**).

La talla mínima de madurez sexual a la cual las jaibas maduran por primera vez se presenta en la tabla 2. Las tallas para las dos especies fue menor en *C. bocourti* que en *C. sapidus* y en los machos menor para las dos especies.

Tabla 2. Talla mínima de madurez sexual (LP50) encontrada a partir del método estadístico de Udupa (1986) para *Callinectes sapidus* y *C. bocourti*. Se da el valor promedio de la talla mínima en cm (LP(50)) y los límites de confianza.

ESPECIE	♀ MADURAS		♂ MADUROS	
	LP(50) (cm)	Intervalo de confianza (95%)	LP(50) (cm)	Intervalo de confianza (95%)
<i>C. sapidus</i>	7.82	7.80- 7.84	6.95	6.93-6.96
<i>C. bocourti</i>	7.29	7.24- 7.33	6.76	6.74-6.77

Para hembras y machos de *C. sapidus* se observó que la talla promedio de madurez sexual (L_{50}) es de 10.2 y 9.1 cm de ancho respectivamente (Figuras 4a y 4b). Para *C. bocourti* la talla promedio de madurez sexual en hembras y machos fue de 9.2 y 9.0 cm de ancho (Figuras 4c y 4d). La talla media de madurez sexual (L_{50}) determinada, difiere con los registros de Lasso y Ordóñez (1987) y los de Escobar y Giraldo (1993) (Tabla 3), debido posiblemente a que los anteriores estudios se hicieron durante sólo un período del año (junio-diciembre para el primero y enero-junio para el segundo), lo cual no permitió observar los cambios en la población a través del ciclo anual. Otra causa puede ser la efectividad del arte de pesca empleado en los diferentes estudios (nasas en Escobar y Giraldo, 1993 y red de arrastre en Lasso y Ordóñez, 1987 y el presente estudio). Además en los últimos años ha aumentado la extracción del recurso jaiba existente en la CGSM.

Tabla 3. Comparación de tallas medias (AT=cm) de madurez sexual (L_{50}) para hembras (♀) y machos (♂) de *Callinectes sapidus* y de *C. bocourti* AT=cm.

Estudio	Lasso y Ordóñez (1987)		Escobar y Giraldo (1993)		Presente (1994)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
<i>C. sapidus</i>	9.59	0.28	8.62	9.75	10.20	9.10
<i>C. bocourti</i>	8.60	8.00	7.53	7.87	9.20	9.00

En las tablas 4 y 5 se dan los valores de los parámetros de la ecuación que relaciona el ancho con el peso de las jaibas.

En la relación ancho vs peso, la constante alométrica (b) para las hembras de *C. sapidus* es menor que 3, lo que indica que éstas tienden a crecer a una tasa mayor en ancho que en peso, mientras que los machos presentan un valor ligeramente mayor, es decir, tienden a tener mayor peso con respecto al ancho. Para *C. bocourti* en ambos sexos, el valor de b es menor que 3, señalando un menor incremento proporcionalmente en peso que en ancho (Tabla 4). Según Ricker (Ríos, 1973), el valor de b será igual a tres cuando el crecimiento es isométrico pero puede variar entre 2.5 y 4.0 en una población normal de peces (Le Cren en Ríos, 1973). Para la relación largo vs peso, el valor de b tanto para hembras como para machos de *C. sapidus* es un poco mayor que 3, siendo un crecimiento ligeramente alométrico mayorante,

por lo tanto las jaibas tanto machos como hembras presentan un mayor incremento en peso que en longitud.

Tabla 4. Relación talla-peso de *C. sapidus*. T= Total (machos y hembras); ♀= hembras; ♂= machos; a y b constantes de la ecuación ($Y = aX^b$); r= coeficiente de correlación. R (L-P)= Relación Largo-Peso, R (A-P)= Relación Ancho-Peso.

R (A-P)	T	♀	♂	R (L-P)	T	♀	♂
a	0.074	0.097	0.053	a	0.480	0.466	0.486
b	2.954	2.806	3.138	b	3.064	3.078	3.063
r	0.972	0.970	0.982	r	0.983	0.971	0.989

En *C. bocourti* en hembras y machos ocurre lo contrario, se presenta un crecimiento alométrico minorante, es decir, que los individuos presentan crecimiento a una tasa mayor en longitud que el incremento en peso (Ricker en González, 1985). Las hembras de *C. sapidus* tienden a crecer a una tasa mayor en tamaño que en peso, mientras que en los machos tiende a ser contrario a las hembras. Se presentan pesos similares a una longitud dada para ambos sexos. Se han encontrado diferencias sexuales mínimas para esta especie, los machos tienden a aumentar más de peso por lo que se da un mayor desarrollo de las quelas (Pérez & Briquets, 1978). *C. bocourti* presenta un crecimiento ligeramente alométrico minorante, los machos tienden a ser un poco más pesados que las hembras, por la razón expuesta para la otra especie (Tabla 5).

Tabla 5. Relación talla-peso de *C. bocourti*. T= Total (machos y hembras); ♀= hembras; ♂= machos; a y b constantes de la ecuación ($Y = aX^b$); r= coeficiente de correlación. R (L-P)= Relación Largo-Peso, R (A-P)= Relación Ancho-Peso.

R (A-P)	T	♀	♂	R (L-P)	T	♀	♂
a	0.169	0.211	0.164	a	0.512	0.550	0.596
b	2.720	2.558	2.778	b	3.021	2.926	2.964
r	0.890	0.865	0.952	r	0.922	0.898	0.953

La relación talla-peso es un indicador del comportamiento biológico de la especie (Weatherley, 1972; Ricker en Yáñez-Arancibia et al., 1985). Según Ricker (Gallo, 1983) si el crecimiento fuera isométrico, b sería igual a 3, indicando un aumento en longitud, con un aumento proporcional en peso. Aunque muchas especies parecen alcanzar este tipo de crecimiento, su peso puede ser afectado por la época del año, el contenido estomacal, la condición del desove, la presencia de parásitos, entre otros (Ricker en González, 1985; Yáñez-Arancibia et al., 1985).

De acuerdo con los registros de Lasso y Ordóñez (1987) y Escobar y Giraldo (1993) los resultados de las relaciones talla vs peso coinciden con el presente trabajo, aunque con pequeñas diferencias, debidas posiblemente a la duración del período de muestreo durante el cual se realizaron estos estudios ya que ninguno de éstos abarcó la fase anual, por lo tanto en el presente estudio fue posible incluir momentos en que se puede afectar de alguna otra manera el crecimiento.

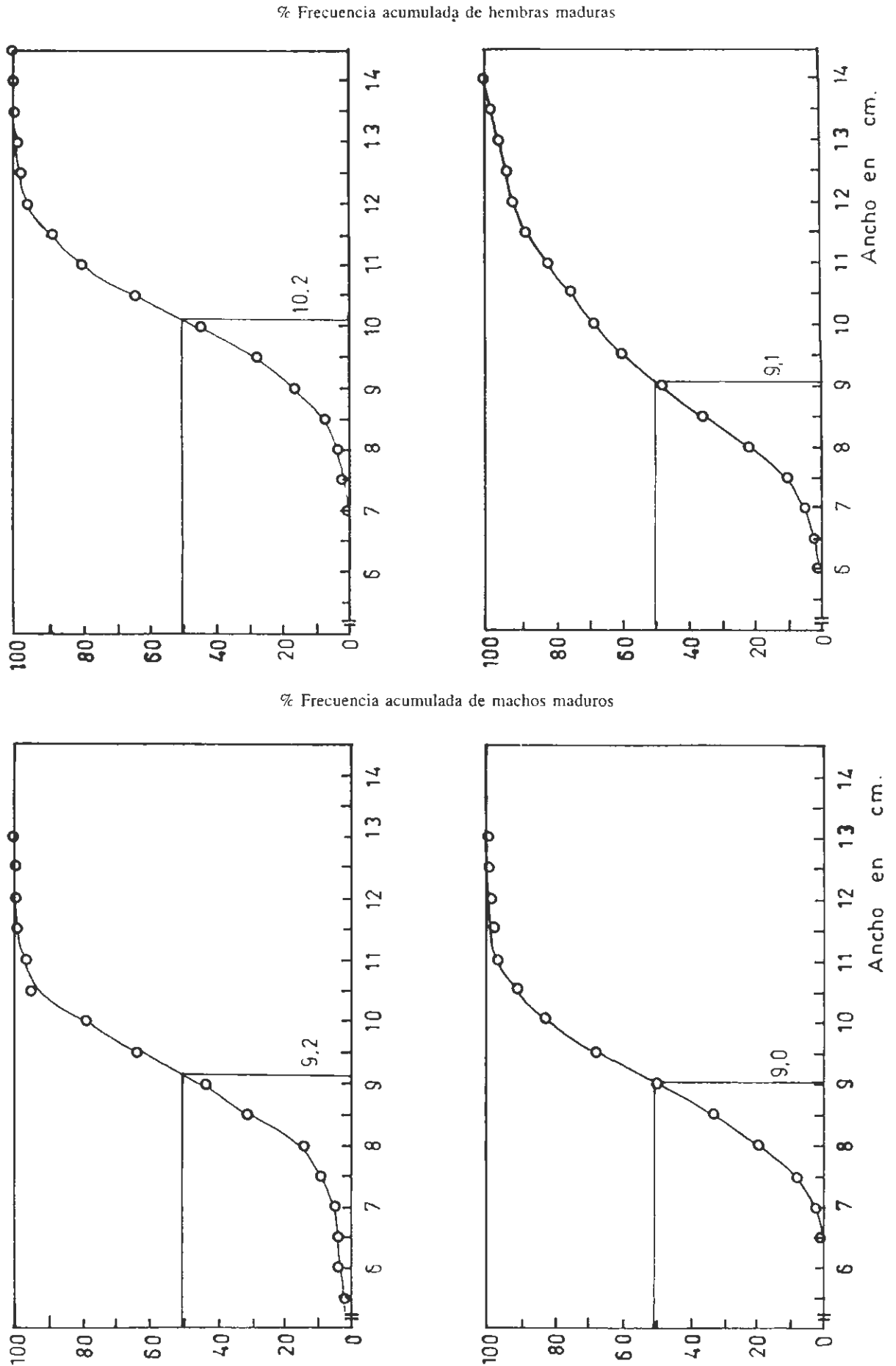


Figura 4. Talla promedio de madurez sexual (L50) para hembras (A) y machos (B) de *Callinectes sapidus* y para hembras (C) y machos (D) de *C. bocourti* para el período comprendido entre febrero de 1993 y enero de 1994 en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Finalmente se puede concluir, que las jaibas de la CGSM presentan desoves a lo largo del año, con picos en junio-julio y octubre para *C. sapidus* y uno sólo en mayo para *C. bocourti*. La talla mínima de madurez sexual es menor para machos que para hembras de *C. sapidus* (6.5 a 7.5 y 7.5 a 8.5 cm respectivamente), mientras que en *C. bocourti* las tallas son semejantes (entre 6.0 y 7.5 cm). La relación ancho vs. peso en *C. sapidus* está dada por la ecuación $W = 0.074 * A^{2.95}$ y largo vs. peso por: $W = 0.48 * L^{3.064}$ y en *C. bocourti* por la ecuación $W = 0.169 * A^{2.72}$ para el ancho y por $W = 0.512 * L^{3.021}$ para el largo.

Agradecimientos

El presente estudio fue financiado por COLCIENCIAS, el INVEMAR y la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia. Expresamos nuestros agradecimientos a J. Mendo, R. Giraldo y R. Madera por su colaboración en la parte analítica y de procesamiento de la información, a A. Acero por sus comentarios al manuscrito, a P. Hernández por facilitarnos información del centro de acopio de Pueblo Viejo. Este documento es una parte de la tesis de grado de MJV, presentado a la Universidad Javerina como requisito para obtener el título de Biólogo.

Bibliografía

- Bazigos, G. P. 1975. Esquema de encuestas sobre estadísticas de pescas aguas continentales. FAO Doc. Tec. Pesca, 133: 139 p.
- Botero, J.E. & L. Botero. 1989. Problemática ambiental del sistema de Ciénaga Grande de Santa Marta. Delta Exterior del Río Magdalena: 11-28. En: Colombia y el agua. Fescol. Ediciones Lerner Ltda. Bogotá, D.E., 78 p.
- Csirke, 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO. Doc. Tec. Pesca, 192: 82 p.
- Escobar, M. R & J.O. Giraldo. 1993. Evaluación de la captura de jaibas (Género *Callinectes*) con nasas y otros artes en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. Tesis Ing. Pesq., Univ. Magdalena, Santa Marta, 115 p.
- Gallo, J. 1983. Estudio biológico-pesquero de la "Bocona" *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1820) en la Ciénaga Grande de Santa Marta y el mar adyacente (Colombia) (Pisces: Engraulidae). Tesis M. Sc. Univ. Nal. Colombia. Bogotá, 51 p.
- González, L. W. 1985. Relación longitud-peso de la caítipa *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) (Pisces: Gerreidae) del sur-oeste de la Isla de Margarita, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, 24(1-2): 15-22.
- Lasso, P & V. Ordóñez. 1987. Contribución al estudio biológico-pesquero de las jaibas (*Callinectes*) de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. (Crustacea: Decapoda: Portunidae). Tesis Biol., Univ. Nal. Colombia, Bogotá, 63 p.
- Pérez, A. & V. Briquets. 1978. Relaciones ancho-peso para tres especies de jaibas (Crustacea: Portunidae) de la costa suroccidental de Cuba. Rev. Cub. Inv. Pesq., 4: 99-105.
- Rebach, S. 1983. Orientation and migration in crustacea. Part 9. P. 217-269. En: Rebach, S. y D.W. Dunham (Ed). Studies in adaptation the behavior of higher crustacea. Wiley., New York, 282 p.
- Ríos, C.E. 1973. Algunos aspectos biológico-pesqueros de la trucha arco-iris, *Salmo gairdnerii* en la laguna de La Cocha. Div. Pesq., 2-3(11): 15p.
- Rodríguez, B. D. 1979. Los portúnidos del Caribe Colombiano con énfasis en el género *Callinectes*. Tesis. Biol. Mar. Univ. Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, 146 p.
- Sparre, P., E. Ursin & S.C. Venema. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO. Fish. Tech. Paper., 306, 333 p.
- Taissoun, E. 1969. Las especies de cangrejos del Género *Callinectes* (Brachyura) en el Golfo de Venezuela y Lago de Maracaibo. Bol. Centro Inv. Biol. Univ. Zulia, 2: 1-102.
- Udupa, K.S. 1986. Statistical Method of estimating the size a first maturity in fishes. Fishbyte, 14(2): 8-10.
- Vazzoler, A.E.A. 1981. Manual de métodos para estudos de populações de peixes; reprodução e crescimento. Edit CNPq., Brasilia, 108 p.
- Weatherley, A. H. 1972. Growth and ecology of fish populations. Academic, London- New York, 293 p.
- Yañez- Arancibia, A., Lara-Domínguez, A.L., Aguirre, A., Díaz, S., Amezcua-Linares, F, Flórez D. & P. Chavance. 1985. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: factores que regulan las estrategias biológicas y la producción. Cap 15: 311-366. En A. Yañez-Arancibia (Ed.) Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards an ecosystem integration, UNAM, México, D.F., 654 p.