

**ASPECTOS DE LA BIOLOGÍA DE *CALLINECTES SAPIDUS* RATHBUN, 1896
(DECAPODA, BRACHYURA, PORTUNIDAE) EN EL ARROYO VALIZAS, URUGUAY**

**ASPECTS OF THE BIOLOGY OF *CALLINECTES SAPIDUS* RATHBUN, 1896 (DECAPODA,
BRACHYURA, PORTUNIDAE) IN THE VALIZAS CREEK, URUGUAY**

Ana VERDI¹
Estela DELGADO¹

Resumo: Uruguai é o limite sul da distribuição geográfica do "*callinectes Sapidus*", encontrados em córregos e lagoas do litoral atlântico que se comunicam com o mar.

Nesta pesquisa são relatados dados da reprodução biológica do "*callinectes Sapidus*" no Uruguai. Foram coletadas, mensalmente no período de Agosto de 1993 a Dezembro de 1994, espécies no Córrego Valezas, Depto de Rocha. Em seguida foram pesadas indentificadas de acordo com o sexo e os dados biométricos foram registrados individualmente, antes do ressecamento das gônadas, que foram incluídas segundo técnicas histológicas de rotina para se determinar a maturidade gonádica. A regressão linear entre comprimento e largura da carapaça é descrita através da equação $CW = 1.09 + 1.67 * CL$ para machos e $CY = 0,58 + 1.73 CL$, para fêmeas. A relação entre tamanho e peso pode ser expressa como $\log W = 0.01 + 2.78 \log CL$ para machos e $\log W = 0.33 + 2.28 * \log CL$, para machos e fêmeas respectivamente. Foram observados quatro estados de desenvolvimento várico: imaturo, maturo, desovado, e regenerado. Em condições climáticas favoráveis (banco de areia, correntes e ventos costeiros) machos e fêmeas imaturos começam a entrar nos córregos a partir da primavera (Setembro – Outubro). Em Novembro o número de indivíduos aumenta, observando-se machos maturos carregando fêmeas embaixo deles. Nesta época ocorre o acasalamento. A desova ocorre no verão durante os meses de Janeiro e Fevereiro as fêmeas ovígeras são capturadas. O número de carangueijos diminui no Outono e desaparece no inverno, machos inativos foram encontrados durante o inverno, escondidos no fundo do córrego

Palavras-chaves: *Callinectes sapidus*; Biometria; Reprodução; Uruguai.

Resumen: El Uruguay es el límite sur de la distribución geográfica de *Callinectes sapidus*, encontrándose en los arroyos y lagunas del litoral atlántico que se comunican con el mar. Actualmente es explotado en forma artesanal. Con este trabajo se trató de aportar datos precisos sobre la bioecología de *Callinectes sapidus* en el Uruguay. Mensualmente durante el período agosto de 1993 a diciembre de 1994 se colectaron ejemplares en el Arroyo Valizas, departamento de Rocha. Inmediatamente de extraídos fueron fijados en Líquido de Bouin. En el laboratorio se sexaron, pesaron y registraron los datos biométricos de cada uno, previo a la resección de las gónadas, las que fueron incluídas según técnicas histológicas de rutina, para determinar la madurez gonádica. La regresión lineal entre el largo y ancho del caparazón se describe en la ecuación $CW = 1.09 + 1.67 * CL$, para machos y $CW = 0,58 + 1.73 * CL$, para hembras. La relación entre talla y peso se puede expresar como $\log W = -0.01 + 2.78 * \log CL$ y

¹-Sección Entomología, Facultad de Ciencias-Iguá 4225, Casilla del Correo 11400- Montevideo - Uruguay - Telefax : (598-2) 525-86-17 Email: averdi@fcien.edu.uy.

$\log W = 0.33 + 2.28 * \log CL$, para machos y hembras respectivamente. Se identificaron cuatro estadios de desarrollo ovárico: inmaduro, maduro, desovado y regenerado. En condiciones climáticas favorables (barra del arroyo abierta, corrientes y vientos hacia la costa) machos y hembras inmaduros, comienzan a entrar al arroyo a partir de la primavera (setiembre-octubre). En noviembre el número de individuos aumenta, observándose machos maduros portando hembras bajo ellos. En esta época ocurre el apareamiento. El desove se produce en verano, capturando hembras ovígeras a partir del mes de enero y hasta fines de febrero. El número de individuos disminuye a comienzos del otoño para desaparecer durante el invierno. Se observaron machos inactivos durante el invierno, ocultos en el fondo del arroyo.

Palabras-claves: *Callinectes sapidus*; Biometria; Reproducción; Uruguay.

Abstract: This paper analyzed some biological aspects of *Callinectes sapidus* Rathbun 1896 from the Valizas creek, Department of Rocha, Uruguay. This country is the southern limit of the geographic distribution of this species. Monthly, samples of *Callinectes sapidus* were taken from August 1993 to December 1994. In the laboratory the samples were sexed, weighted and measured, before the gonad resection, which were included, owing to common histological techniques, for establishing the gonad maturity. The linear regression between carapace length and width, are described with the equations $CW = 1.09 + 1.67 * CL$, (for males) and $CW = 0.58 + 1.73 * CL$ (for females). The relations between size and weight can be expressed with $\log W = -0.01 + 2.78 * \log CL$ and $\log W = 0.33 + 2.28 * \log CL$ for males and females respectively. Four stages of ovarian development were identified: immaturity, maturity, spawning, regenerate. In favorable climatic conditions (open sandbar, currents and winds to the coast) both immature males and females begin to enter the creek in spring (september-october). In november, the number of individuals in the system grows, seeing mature males transporting the females under them. Reproduction occurs from spring to summer (november to january). The number of individuals decrease in autumn and disappear during the winter. Inactive males were observed during the winter hidden in the bottom of the creek.

Keywords: *Callinectes sapidus*; Biometric; Reproduction; Uruguay.

INTRODUCCIÓN

Uruguay posee en su litoral este y sureste una serie de lagunas costeras que constituyen un recurso ecológico y económico de gran importancia. Forman una cadena a lo largo de la costa atlántica que se continúa con las lagunas costeras del Estado de Río Grande del Sur, Brasil. Muchas de estas lagunas

se comunican periódicamente con el mar por medio de la ruptura de barreras arenosas, lo que desarrolla en ellas una dinámica propia y compleja. Muchas especies viven permanentemente en la laguna, mientras que otras penetran para alimentarse o completar su ciclo biológico. Tal es el caso del cangrejo perteneciente a la familia Portunidae *Callinectes sapidus* Rathbun 1896 (cangrejo azul o siri). Esta especie tiene una amplia distribución a lo largo de la costa este del continente americano, estando citada desde Nueva Escocia en Estados Unidos hasta la Provincia de Buenos Aires, Argentina (Boschi *et al.* 1992).

En Uruguay los lugares de mayor concentración y captura de la especie son la Barra del Arroyo Chuy y el sistema que forman la Laguna de Castillos y el Arroyo Valizas ambos en el Departamento de Rocha.

A pesar que constituye un importante recurso pesquero en varias partes del mundo, en nuestro país solamente se captura en forma artesanal para ser comercializado en centros turísticos de la zona como carnada para la pesca deportiva, como alimento para ganado porcino y como fertilizante (Nión *et al.* 1974).

En cuanto a investigaciones científicas se refiere, muy pocos son los antecedentes con los que contamos en Uruguay. Hasta el presente los trabajos realizados son el de Juanicó y Mañé Garzón (1973) sobre sistemática, Nión y colaboradores (*op.cit.*) en el que se tratan las migraciones reproductivas, Varela y Fabiano (1983) sobre cultivo en el laboratorio, el de Santana (1987) sobre biometria y el de Santana y colaboradores (1989) sobre ciclo biológico.

Callinectes sapidus debe ser considerado como una especie importante en relación a un futuro aprovechamiento de las lagunas costeras, no solo desde el punto de vista de su explotación comercial sino también para su factible cultivo.

En el presente trabajo se trata de obtener datos precisos sobre la biología reproductiva de *Callinectes sapidus* en el Sistema Laguna de Castillo-Arroyo Valizas, a través del estudio de su ciclo anual de reproducción y de la determinación de las relaciones biométricas existentes entre largo/ancho cefalotorácico y talla/peso corporal, para ambos sexos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos mensuales en el Sistema Laguna de Castillos - Arroyo Valizas (Departamento de Rocha) entre agosto de 1993 y diciembre de 1994. Las muestras fueron obtenidas por medio de una red de enmalle de tansa n° 3 con un largo de 4 cm entre nudos adyacentes, fija de orilla a orilla. Inmediatamente después de su captura los ejemplares fueron anestesiados dentro de un recipiente con cloroformo y fijados en Líquido de Bouin, con un tiempo de fijación de 10 a 18 hs., para luego pasarlos a alcohol 70%. En el laboratorio, y previo a la resección de las gónadas, cada ejemplar fue pesado en una balanza de 0,1 g y medido con calibre. Las medidas registradas fueron:

Ac: ancho cefalotorácico, desde la base de la espina mayor de cada margen

Lc: Largo cefalotorácico, desde el centro de los dientecillos centrales del margen frontal hasta la arista inferior del cefalotórax

Pt: peso corporal total del ejemplar

Los análisis estadísticos se realizaron con una significación de 0.01. Para caracterizar primariamente la muestra se calculan medidas de tendencia central y se construyen histogramas de frecuencia de las variables Lc, Ac, Pt, para ambos sexos, así como histogramas tridimensionales, combinando frecuencias de Lc y Pt también para machos y hembras individualmente. Para determinar si en las variables descriptas anteriormente existen diferencias significativas entre sexos, se utilizan ANOVAs (Sokal & Rohlf 1979).

Para determinar la relación existente entre largo y ancho cefalotorácico se calculan regresiones lineales para ambos sexos. A fin de establecer el mejor modelo que describa la relación entre peso y talla de los ejemplares se realizan regresiones curvilíneas linealizables. En ambos tipos de regresiones, se

determinan coeficientes de regresión, coeficientes de correlación y errores estándar de estimación. Así mismo se verifica la significancia de los coeficientes de correlación utilizando el test de Student (t), así como los correspondientes ANOVAs para cada una de las relaciones planteadas (Sokal & Rohlf 1979).

Las gónadas fueron a su vez pesadas e incluidas en parafina según las técnicas de rutina. Se realizaron cortes de 5 a 7 μ que fueron coloreados con Hematoxilina-Eosina y PAS-Hematoxilina, para determinar la madurez gonádica.

RESULTADOS & DISCUSIÓN

Análisis de Frecuencias

En las figuras 1A y 1B se muestran los histogramas de frecuencia de largo cefalotorácico, para machos y hembras respectivamente. Se observa una baja proporción de machos con tamaño menor a 7cm, así como mayores a una talla de 8 cm.

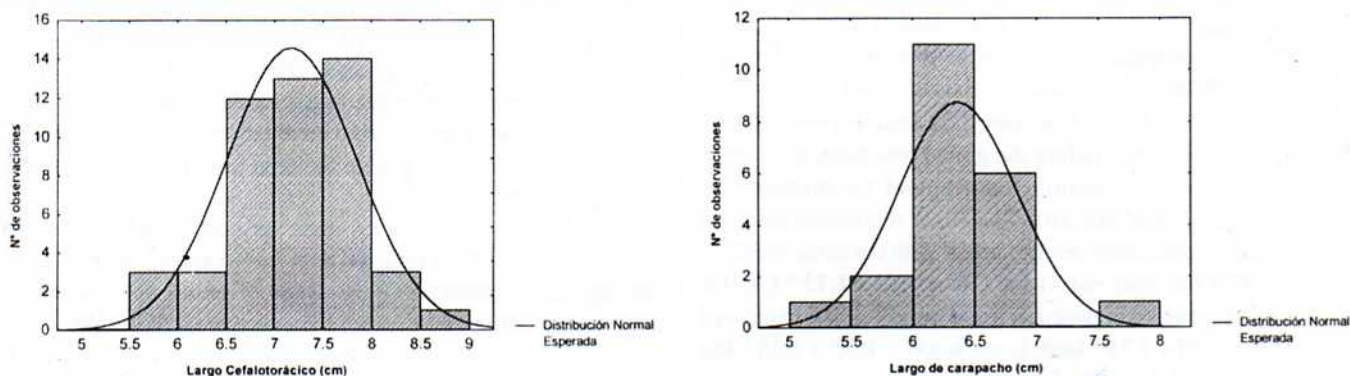


FIGURA 1: Histograma de frequências de comprimento cefalotorácico (LC) de *Callinectes sapidus*: A machos; B fêmeas.

FIGURA 1: Histograma de frecuencias de Largo Cefalotorácico (LC) de *Callinectes sapidus*: A, machos; B, hembras.

FIGURE 1: Length (LC) frequency histograms of *Callinectes sapidus*: A, males; B, females.

El ancho cefalotorácico, de los machos presenta una distribución cuyos valores modales se sitúan en 12cm y 14,5

cm, mientras que en las hembras no podemos definir la existencia de valores modales (Figuras 2 A y 2 B).

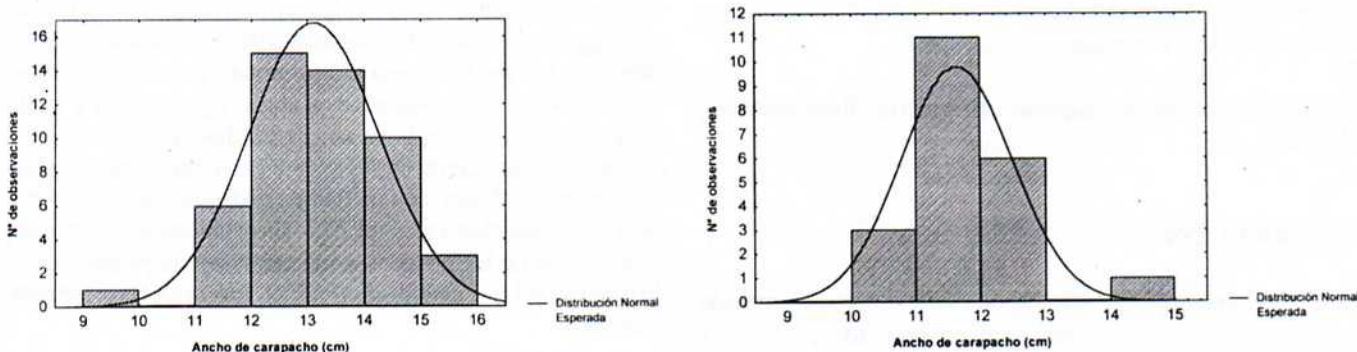


FIGURA 2: Histograma de frequências de largura cefalotorácico (AC) de *Callinectes sapidus*: A machos; B fêmeas.

FIGURA 2: Histograma de frecuencias de Ancho Cefalotorácico (AC) de *Callinectes sapidus*: A, machos; B, hembras.

FIGURE 2: Width (AC) frequency histograms of *Callinectes sapidus*: A, males; B, females.

En el histograma de frecuencias de peso corporal total de los machos, la distribución refleja la existencia de machos con dos valores más frecuentes 225g y 325 g, siendo raros los

machos menores a 110g y mayores a 350 g; para las hembras, los pesos más frecuentes son 110 y 150 g (Figuras 3 A y B).

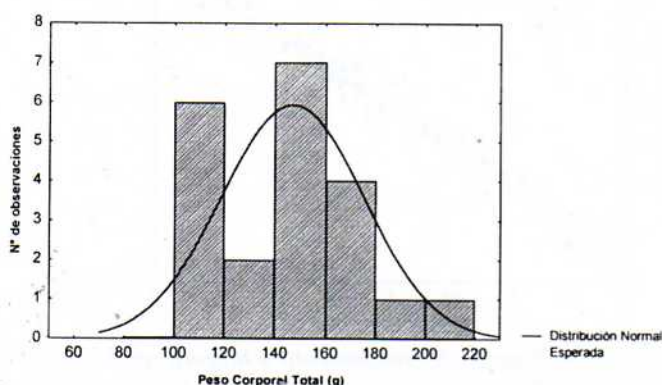
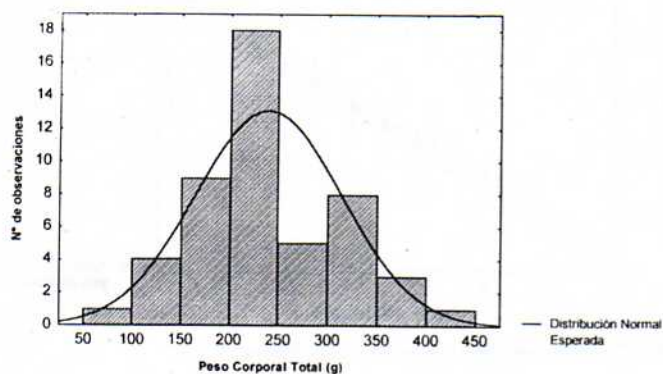


FIGURA 3: Histograma de frequência de peso Corporal total (PT) de *Callinectes sapidus*: A machos; B femeas.
 FIGURA 3: Histograma de frecuencias de Peso Corporal Total (PT) de *Callinectes sapidus*: A, machos; B, hembras.
 FIGURE 3: Total weight (PT) frequency histograms of *Callinectes sapidus*: A, males; B, females.

El histograma tridimensional de frecuencias de largo y peso para machos, revela un predominio de machos de 200 y 300 g de peso que no presentan la mayor talla; incluso ejemplares que alcanzan pesos mayores a 300g, tienen un menor largo

cefalotorácico (Figura 4 A). El análisis tridimensional en hembras muestra hembras entre 90 g y 100 g de peso, que a su vez oscilan entre 5,7cm y 6,7 cm de largo de carapacho (Figura 4 B).

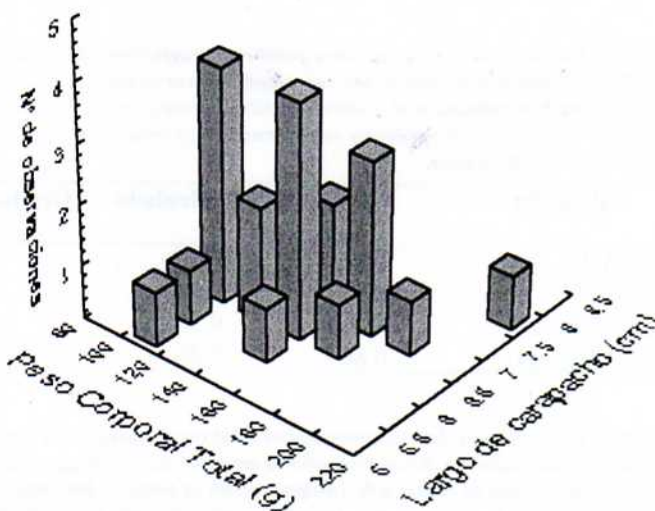
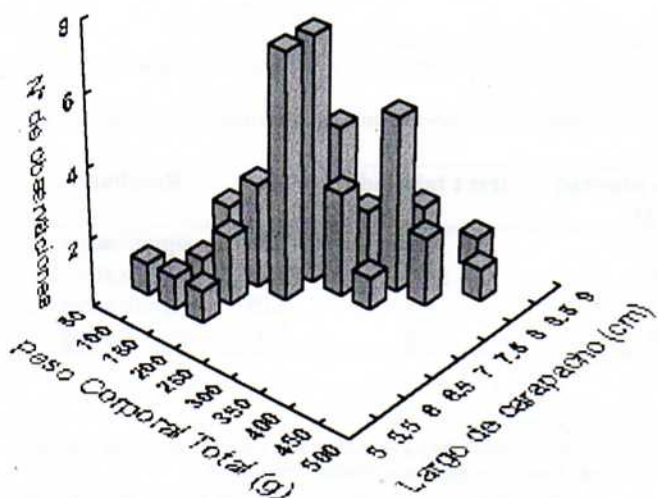


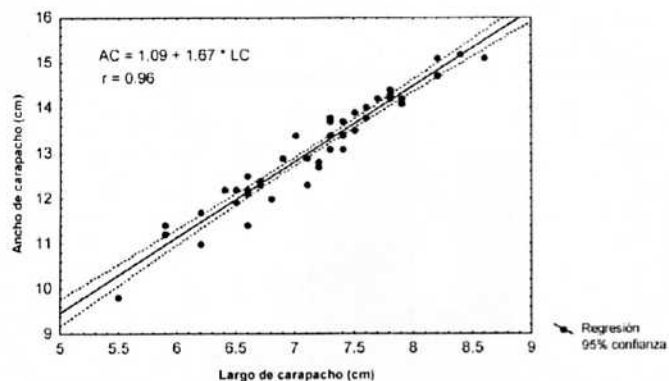
FIGURA 4: Histograma tridimensional de frequências de comprimento cefalotorácico (LC) e peso corporal total (PT) en *Callinectes sapidus*: A machos; B femeas.
 FIGURE 4: Histograma tridimensional de frecuencias de Largo Cefalotorácico (LC) y Peso Corporal Total (PT) en *Callinectes sapidus*: A, machos; B, hembras.
 FIGURE 4: Lenght (LC) and Total weight (PT) tridimensional frequency histograms of *Callinectes sapidus*: A, males; B, females.

Los ANOVAs realizados muestran la existencia de diferencias significativa entre machos y hembras en : el largo

cefalotorácico ($F_{1,66} = 23,42; p < .0000$), el ancho cefalotorácico ($F_{1,66} = 25,59; p < .0000$) y el peso corporal total ($F_{1,66} = 29,12; p < .0000$).

Relación largo/ancho cefalotorácico

El análisis de la relación entre largo y ancho



cefalotorácico para machos y hembras se grafica en las figuras 5 A y B, respectivamente.

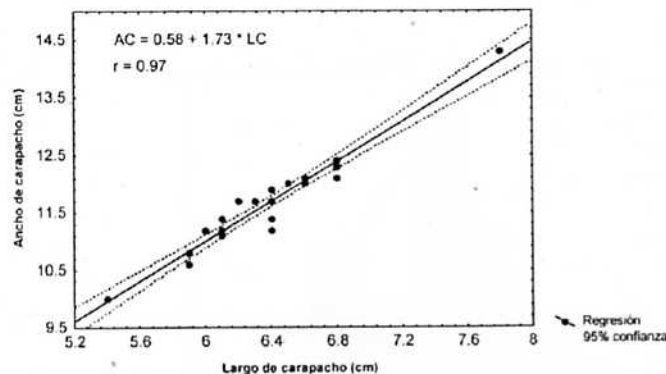


FIGURA 5: Relação de comprimento e largura cefalotorácico de *Callinectes sapidus*: A machos; B fêmeas.

FIGURA 5: Relación Ancho/Largo Cefalotorácico de *Callinectes sapidus*: A, machos; B, hembras.

FIGURE 5: Relationship between carapace width and carapace length of *Callinectes sapidus*: A, males; B, females.

La ecuación que describe la relación entre largo y ancho cefalotorácico en machos es

$Ac = 1.09 + 1.67 * Lc$, con un coeficiente de correlación de 0.96 y un error estándar de estimación de 0.181. Mientras que la relación entre largo y ancho cefalotorácico en hembras es $Ac = 0.58 + 1.73 * Lc$, con un coeficiente de correlación de 0.97 y un error estándar de estimación de 0.117. Los coeficientes de regresión obtenidos para ambos sexos tiene valores 1,67 y 1,73 para machos y hembras respectivamente. Este valor es mayor a

la unidad, por ello podemos considerar que el ancho cefalotorácico (Ac) tiene un crecimiento alométrico positivo con respecto al largo cefalotorácico (Lc). La significancia de los coeficientes de correlación verifica la asociación entre las variables Lc y Ac para ambos sexos, así como los análisis de varianza (test de F) altamente significativos demuestran que el modelo lineal propuesto es el que explica el mayor porcentaje de la varianza de la muestra (Tabla I y II).

TABLA 1: Test de Student para los correspondientes coeficientes de correlación de cada regresión realizada.

TABLE 1: Student test related to the corresponding correlation coefficient of each regression accomplished (lcm, carapace length in males; lch, carapace length in females; acm, carapace width in males; ach, carapace width in females).

TABELA 1: Para os correspondentes coeficientes de co-relação de cada regressão efetuada (acm comprimento da casca carapaça em machos; lch comprimento do em femeas).

Relación	r	test t calculado	Grados de libertad (n-2)	test t tabulado	α	Resultado
LcM/AcM	0.96	24.05	45	3.28	0.01	significativo
LcH/AcH	0.97	17.68	19	3.58	0.01	significativo
logPtM/logLcM	0.81	9.30	45	3.28	0.01	significativo
logPtH/logLcH	0.86	7.46	19	3.58	0.01	significativo

TABLA 2: Test de F para los correspondientes análisis de varianza de cada regresión realizada.

TABLE II: F test related to the correspondin a novas of each regression naccomplished (lcm, carapace length in males; lch, carapace length in females; acm, carapace wridth in males; ach, carapace width in females; ptm, males wreight; pth, female weight*, p < 000000; **, p<.00.

TABELA 2: Test de f para os correspondentes a novas de cada regressão realizada (lcm comprimento em machos; lch comp em femeas acm largura do casco em machos). ach largura do casco em femeas; pth peso corporal de machos. pth, peso corporal em femeas.

Relación	test F calculado	g.l. numerador	g.l. denominador (n-2)	test F tabulado	α	Resultado
LcM vs AcM *	598.6	1	45	7.17	0.01	altamente significativo
LcH vs AcH *	314.8	1	19	8.18	0.01	altamente significativo
Log PtM vs Log LcM**	86.8	1	45	7.17	0.01	altamente significativo
Log PtH vs log LcH**	55.0	1	19	8.18	0.01	altamente significativo

La función que describe la relación entre la talla y el peso en cada individuo es una función potencial del tipo $y = A$

x^b . Para ambos sexos se realizó la correspondiente linealización. Para machos se obtuvo que el $\log PT = -0.01 + 2.78 * \log Lc$, con

un coeficiente de correlación de 0.81 y un error estándar de estimación de 0.025 (Figura 6 A). Así mismo para hembras se obtuvo que $\log PT = 0.33 + 2.28 * \log Lc$, con un coeficiente de correlación de 0.86 y un error estándar de estimación de 0.017 (Fig. 6 B). Se obtienen coeficientes de correlación significativos (Tabla I), así como análisis de varianza (F) (Tabla II) significativos y altamente significativos para todas las regresiones realizadas. Los coeficientes de regresión obtenidos, fueron $b = 2.78$ y $b = 2.28$ en machos y hembras respectivamente, estos valores son aproximadamente iguales a 3, valor que Ricker (1984) establece para relaciones largo/peso o largo/volumen. Dado que estos coeficientes son mayores que 1, se deduce que estos ejemplares presentan un crecimiento alométrico positivo de su masa corporal respecto a su talla, es decir aumentan más rápidamente de peso de lo que crecen de largo de carapacho.

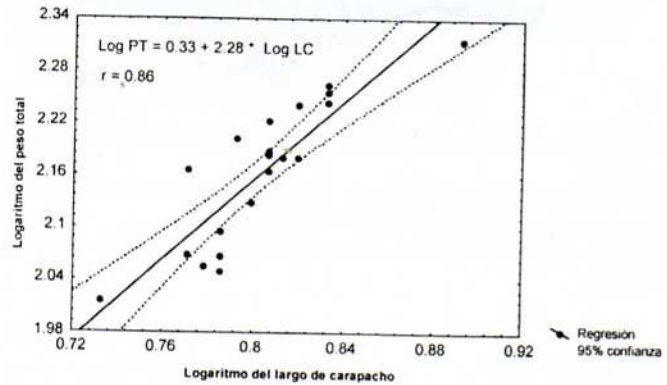
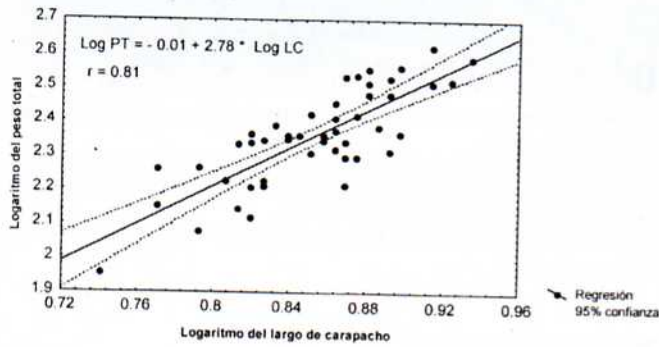


FIGURA 6: Relação largura cefalotorácica e peso corporal total de *Callinectes sapidus*: A machos; B fêmeas.
FIGURA 6: Relación Largo Cefalotorácico/Peso Corporal Total de *Callinectes sapidus*: A, machos; B, hembras.
FIGURE 6: Relationship between carapace width and total weight of *Callinectes sapidus*: A, males; B, females.

A diferencia de lo citado por Barbosa & Ferreira (1996) para *Callinectes danae* del estuario de Tramandaí, el análisis de regresión para peso y largo del ejemplar permiten suponer que a una misma longitud cefalotorácica las hembras alcanzan pesos mayores que los machos, a pesar que en ambos sexos se mantenga la relación peso/talla.

En ambos sexos los coeficientes de correlación fueron significativos, verificándose la asociación entre las variables Pt y Lc. También en este caso se obtienen análisis de varianza (F) significativos por lo que se infiere que el modelo potencial propuesto es el más adecuado, ya que un gran porcentaje de la variabilidad de Pt es explicado en función de la variable Lc. Ambos modelos permiten efectuar predicciones dentro de los límites entre los cuales fueron ajustados.

Observaciones anatómo- microscópicas del ovario

Los ovarios pares alargados y de coloración naranja están situados en posición dorsal al hepatopáncreas extendiéndose por el borde ántero-dorsal del cefalotórax. Se continúan por un par de oviductos que desembocan en los gonoporos del VI segmento torácico. Presentan una fina pared de tejido conjuntiva tapizada exteriormente por epitelio pavimentoso, sin capa muscular. Se pueden identificar 4 estadios de desarrollo ovárico: inmaduro, maduro, desovado y re-estructurado. Los cuatro estadios encontrados son

comparables a los descriptos por Johnson (1980) y Wenner (1989) exceptuando que ninguno de los dos autores describe los procesos de reabsorción ni de desove parcial.

Ovario inmaduro

El ovario de color blanquecino, es reducido y se encuentra íntimamente adosado a la pared del hepatopáncreas. Lo constituyen ovogonias y ovocitos primarios con núcleo grande redondeado y poco citoplasma. Las tallas aproximadas están entre 80 -120 μ m. La zona germinativa es de posición central y está formada por las pequeñas ovogonias. La talla promedio de los individuos con ovarios inmaduros se estimó en 5,4 cm de largo cefalotorácico (Figura 7 A).

Ovario maduro

El ovario alcanza su máximo tamaño, extendiéndose en toda la cavidad cefalotorácica. Presenta una coloración naranja intensa. En secciones transversales la mayor parte del campo se encuentra ocupada de ovocitos de gran talla con una media de 300 μ m. Los ovocitos maduros o vitelogénicos, toman formas poligonales debido al gran acumulo de vitelo. Entre ellos aparecen apenas visibles y aplanadas las células foliculares. El núcleo se presenta con un aspecto denso, mediocrementemente basófilo sin formaciones nucleolares. Dicho tipo de ovario se encuentra en ejemplares de 6,2 cm de largo de carapacho promedio (Figura 7 B).

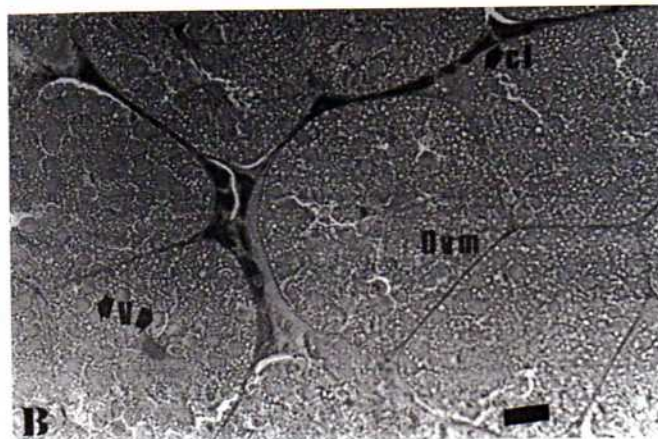
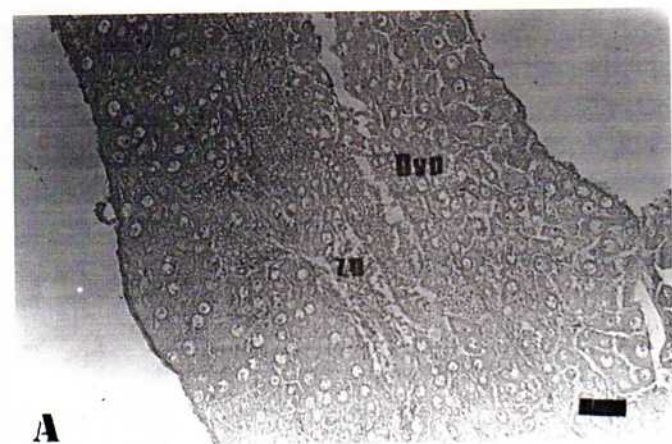


FIGURA 7A: Ovário imaturo, zona germinativa (zg) e ovócitos primários (Ovp).

FIGURA 7A: Ovario inmaduro, se observa zona germinativa central (zg) y ovocitos primarios (Ovp), (H-E), (30 mm).

FIGURE 7A: Immature ovary, germinative zone (zg), oocyte primary (Ovp).B.

FIGURA 7B: Ovário maturo, ovócitos maduros (Ovm), células foliculares, e grânulos de vitelo.

FIGURA 7B: Ovario maduro, se observa ovocitos maduros (Ovm) rodeados por células foliculares (cf) y deformados por la presión ejercida por los gránulos de vitelo (V), (H-E), (30 mm).

FIGURE 7B: Maturing ovary, maturing oocyte (Ovm), follicle cells (cf), yolk granules (V).

Ovario Desovado

El ovario disminuye su tamaño, se torna gelatinoso perdiendo su consistencia. Microscópicamente el ovario desovado se presenta relleno de una abundante trama conectiva que ocupa el lugar dejado por los ovocitos maduros. Esta especie presenta un desove parcial, caracterizado por no expulsarse la totalidad de los ovocitos maduros. Asociado a esto se produce una reabsorción vacuolar, que provoca la degradación de los ovocitos por medio de vacuolas, que reintegran el material a las paredes del ovario. Los cangrejos en este estado de maduración ovárica alcanzan una talla promedio de 7,2 cm de largo cefalotorácico (Figura 8 A).

Ovario Reestructurado

El aspecto del ovario en este estadio de desarrollo se caracteriza por la aparición de nuevos ovocitos previtelogénicos, lo que determina una reorganización ovárica. Se observan además, restos de las células foliculares que rodeaban a los ovocitos maduros, las que se migran hacia la teca ovárica acompañando el proceso de reestructuración. En este estadio los especímenes alcanzan promedialmente las tallas máximas, 7,5 cm de largo de carapacho (Figura 8 B).

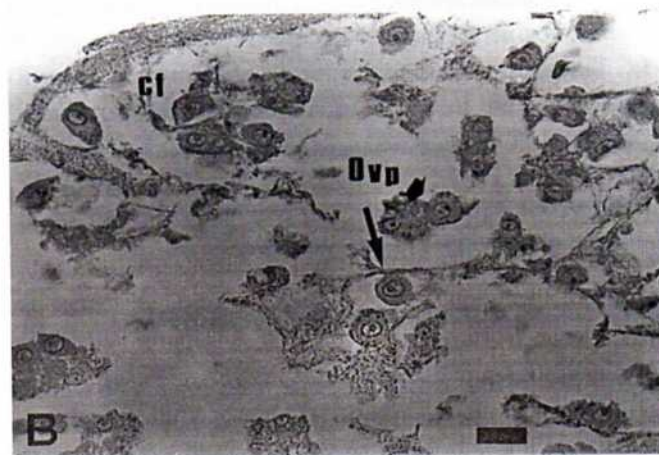
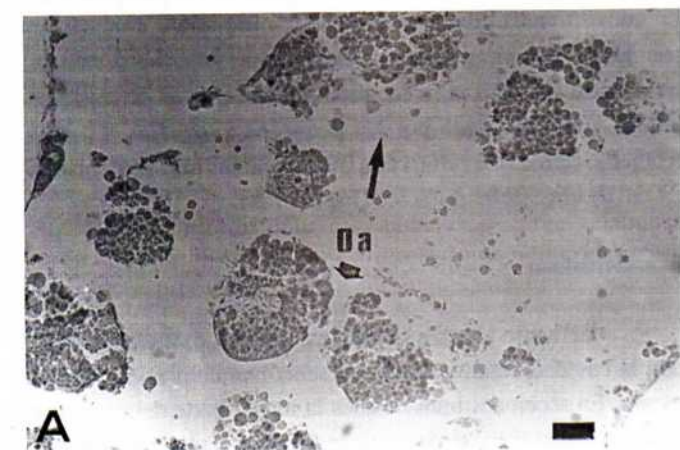


FIGURA 8A: Ovário desovado, apresenta ovócitos atrésicos (Oa) e reabsorção ovócita reacional (fagócitos que podem ter uma origem folicular ou Hemolinfática)

FIGURA 8A: Ovario Desovado, presenta ovocitos atrésicos (Oa) con procesos de vacuolización y lisis, (H-E), (30 mm).

FIGURE 8A: Spawnn ovary, atresic oocyte (Oa), reactional oocyary reabsorption (phagocytes that may be have a both follicular and hemolymphatic origen).

FIGURA 8B: Ovário reestruturado com células foliculares (cf) e ovócitos primários.

FIGURA 8B: Ovario Reestructurado, con células foliculares (cf) migrando hacia la pared ovárica y nuevos ovocitos primarios (Ovp) (15 mm).

FIGURE 8B: Restoration ovary, follicular cells (cf) and primaries oocytes).

Ciclo Anual en el Sistema

En el período de estudio la apertura de la barrera arenosa que permite la comunicación entre el arroyo Valizas y el mar, se produjo a fines del invierno principios de primavera (julio-setiembre). Esto determinó que los organismos comenzaran a penetrar en el sistema a fines del invierno comienzo de la primavera.

Las migraciones hacia el sistema dependen de factores climáticos los que regulan la apertura y cierre de la barrera arenosa, así como la penetración de aguas de origen marino. Debido a esto es que se produce un desfase temporal tanto entre las observaciones realizadas por Nión y colaboradores para el año 1974, como por las realizadas por Santana y colaboradores para 1988-89, de lo observado por nosotros. Los ejemplares que ingresaron se presentan a la observación histológica como inmaduros. Ingresan para completar su desarrollo gonadal y copular dentro del sistema.

En el mes de noviembre el número de individuos en el sistema aumenta considerablemente y ya se observan machos transportando hembras debajo de ellos. En los meses de noviembre-diciembre se produce el apareamiento. Esta especie presenta un patrón de apareamiento basado en cópula con hembras de carapacho blando (Jones & Hartnoll 1977). Según diferentes estudios realizados en hembras de *Callinectes sapidus* (Churchill 1919; Van Engel 1958; Cameron 1985; Wenner *op. cit.*; Jones & Hartnoll *op. cit.*), estas presentan en el momento de la cópula los ovarios inmaduros, produciéndose la puesta muchos meses después del apareamiento. Según Cameron (*op. cit.*) en las hembras de *Callinectes sapidus* de la Bahía de Chesapeake, el apareamiento se produce en el otoño y el esperma es almacenado hasta la primavera donde se produce la puesta. Esto difiere con lo observado para esta misma especie en el sistema del Arroyo Valizas, donde las hembras están alcanzando la madurez en el momento del apareamiento a fines de la primavera (noviembre-diciembre) y desovan en el verano (enero-febrero). Se capturan hembras ovígeras a partir del mes de enero hasta fines de febrero, con ovarios desovados y en restauración.

En el otoño el número de individuos disminuye para desaparecer en el invierno. Se pudieron observar machos inactivos durante el invierno, ocultos en el fondo del arroyo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, E. & FERREIRA, N., 1996. Dinámica populacional de *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851 no estuário do rio Tramandaí, Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda, Grapsidae). *Rev. Brasil. Biol.*, **56**(3):513-528.
- BOSCHI, E.; FISCHBACH, C.; IORIO M., 1992. Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. *Frente Marítimo*, **10**, Sec. A: 7-94.
- CAMERON, J.; 1985. La muda del cangrejo azul. *Investigación y Ciencia*, **106**:50-57.
- CHURCHILL, E. P.; 1919. Life history of the blue crab. Washington, D. C. *Bulletin of the Bureau of Fisheries*, **36**:95-128.

- JONES, D. & HARTNOLL, R.; 1977. Mate selection and mating behaviour in spider crabs. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **44**:185-193.
- JOHNSON P.T. 1980. *Histology of the blue crab, Callinectes sapidus : model for the Decapoda*. Praeger Scientific Publishing Company, New York, U.S.A, p.440.
- JUANICÓ M. & MAÑÉ GARZÓN, F., 1973. Estudio biométrico sobre poblaciones de *Callinectes sapidus acutidens* Rathbun, de la costa uruguaya. *Trab. V Cong. Latinoam. Zool.*, **1**:104-110, Montevideo.
- NIÓN H.; VARELA, Z.; CATALDO, H., 1974. Evaluación de los recursos pesqueros en el Sistema Laguna de Castillo-Arroyo Valizas (Uruguay). *CARPAS/6/74/TEC*, **5**:1-19.
- RICKER, W.E., 1984. Computation an uses of Central trend lines. *Can. J. Zool*, **62**:1897-1905.
- SANTANA, O., 1987. *Análisis biométrico de Callinectes sapidus (Rathbun, 1896) y Callinectes danae (Smith, 1869)*. (Tesis para optar a la Licenciatura en Oceanografía Biológica, Fac. de Human. y Ciencias, Montevideo).
- SANTANA, O.; FABIANO, G.; FERREIRA, A.; LATCHINIAN, A.; ALVAREZ, P.; FARINA, B.; 1989. Nuevos aportes al conocimiento del ciclo biológico y a la pesquería del cangrejo azul *Callinectes sapidus*. *JORNADAS DE LA COMISIÓN TÉCNICO MIXTA DEL FRENTE MARÍTIMO*, p. 58.
- SOKAL, R.R & ROHLF, F.J., 1979. *Biometría: Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Madrid, H. Blume Ediciones, p. 832.
- VAN ENGEL, W. 1958. The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part I Reproduction, Early development, Growth and Migration. *Commercial Fishery Review*, **20**(6):6-17.
- VARELA, Z. & FABIANO, G. 1983. Observaciones sobre la eclosión en cautividad del cangrejo sirí (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896). Montevideo, *Res. Com. Inform. C. Nat.*, p. 95-97.
- WENNER, E.L. 1989. Incidence of insemination in female blue crabs, *Callinectes sapidus*. *J. Crus. Biol.*, **9**(4): 587-594.