

# OBSERVACIONES SOBRE LA DINAMICA POBLACIONAL Y PESQUERIA DEL CANGREJO DE LOS MANGLARES *UCIDES OCCIDENTALIS* (DECAPODA, BRACHYURA, OCYPODIDAE) EN TUMBES, PERU

## *OBSERVATIONS ON POPULATION DYNAMICS AND FISHERY OF MANGROVE CRAB UCIDES OCCIDENTALIS (DECAPODA, BRACHYURA, OCYPODIDAE) FROM TUMBES, PERU*

César E. Poma<sup>1</sup> & Carlos A. Bocanegra<sup>2</sup>

### RESUMEN

Se determinaron los parámetros poblacionales de *Ucides occidentalis* mediante el análisis de la distribución de frecuencias del ancho cefalotorácico de 1.649 ejemplares capturados en los manglares de Tumbes, Perú, entre julio de 1994 y abril de 1995. La población en las islas Correa-Matapalo fue evaluada mediante el método del cuadrado, estimándose densidades medias entre 4,0 y 9,6 ind/m<sup>2</sup>. En casi todas las muestras dominaron los machos sobre las hembras, en una relación que varió entre 1,6:1 y 3,0:1. Utilizando una modificación del método de Bhattacharya se determinaron 8 estadios de muda en los machos y 7 en las hembras con anchos cefalotorácicos entre 16,0 y 104,0 mm. El crecimiento en machos y hembras fue de tipo geométrico progresivo, ajustándose a la ecuación de von Bertalanffy con parámetros estimados según Walford (1946) y Gulland (1965). Esta especie, que en 2 años alcanza tallas comerciales, presenta valores de  $Z = 6,68$ ,  $M = 2,14$  y  $E = 0,68$  para los machos. Se recomienda proteger el recurso durante los períodos de reproducción (enero-marzo) y muda (julio-septiembre).

**PALABRAS CLAVES:** Crustáceos, manglar, cangrejo, madriguera, *Ucides*, población, parámetros, crecimiento, muda, Tumbes.

### INTRODUCCION

*Ucides occidentalis* (Ortmann, 1879) es un cangrejo que habita madrigueras en los manglares del Pacífico oriental. Su distribución en el Perú in-

### ABSTRACT

Population parameters of *Ucides occidentalis* were analyzed from 1,649 individuals based on carapace width frequency distribution. Samples were caught at Tumbes, Peru mangroves from July 1994 to April 1995. Population density from Correa-Matapalo Islands was assessed by quadrat method with means from 4.0 to 9.6 ind/m<sup>2</sup>. Sex ratio varied from 1.6:1 to 3.0:1 males per females in majority of samples. Eight and seven moulting stages were separated in males and females using a modified Bhattacharya's method. A geometric progressive growth type in both sexes was found. Calculated parameters by Walford (1946) and Gulland (1965) were adjusted to von Bertalanffy growth equation showing differences between sexes. This crab require two years to reach commercial size, with values of  $Z = 6.68$ ,  $M = 2.14$  and  $E = 0.68$  in males. It is recommended to protect this resource during reproduction (January-March) and moulting (July-September) seasons.

**KEYWORDS:** Crustaceans, mangrove, crab, burrow, *Ucides*, population, parameters, growth, moulting, Tumbes.

cluye las provincias de Zaramilla y Tumbes, donde constituye una pesquería artesanal de importancia regional. Los antecedentes bibliográficos son escasos y se refieren a aspectos taxonómicos y ecológicos (Rathbun, 1918; Chace & Hobbs, 1969; Chirichigno, 1970; Del Solar *et al.*, 1970; Bright & Hogue, 1972; Méndez, 1982). En Ecuador se han efectuado investigaciones sobre aspectos pesqueros de esta especie (Barragán, 1976; Muñiz & Peralta, 1983).

Los objetivos de esta contribución son estimar la densidad y tamaño poblacional; determi-

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional de Tumbes. Centro Cívico, Apartado Postal 157, Tumbes, Perú.

<sup>2</sup>Escuela de Postgrado, Universidad Nacional de Trujillo, Apartado Postal 315, Trujillo, Perú.

nar los parámetros poblacionales de crecimiento, reclutamiento y mortalidad, y dimensionar el nivel de explotación a que está sometido el stock de *U. occidentalis* para luego recomendar algunas pautas de ordenamiento para esta pesquería.

## MATERIAL Y METODOS

Se efectuaron muestreos mensuales entre julio de 1994 y abril de 1995 en los manglares de Tumbes, Perú (3°15'S a 3°31'S) (Fig. 1). Se recolectaron manualmente 1.649 ejemplares durante las mareas bajas a lo largo de transectos perpendiculares a la orilla de los canales de marea. El tamaño poblacional se estimó sólo para las islas Correa–Matapalo, multiplicando la densidad promedio por el área total de manglares, estimada como hábitat de la especie.

A cada ejemplar recolectado, y con un vernier de 0,1 mm de precisión, se le midió su longitud y ancho cefalotorácico (Ac) (Fig. 2). El sexo se determinó por observación de los caracteres sexuales secundarios, distinguiéndose además las hembras ovígeras de las no ovígeras. Para establecer posibles períodos de muda se examinó la consistencia del exoesqueleto mediante el tacto.

Las distribuciones de frecuencias de los Ac se agruparon por sexo, aplicándose la prueba de Kolmogorov–Smirnov (Canavos, 1992) a un nivel de significación de  $\alpha = 0.05$  para establecer si eran estadísticamente diferentes. Los estados de muda de *U. occidentalis* se determinaron mediante la metodología sugerida por Pauly & Cady (1985). El tipo de crecimiento se estableció de acuerdo a Hiatt (1948) y en base a la escala de Kubata (1962).

Los parámetros de crecimiento  $K$  y  $L_{\infty}$  se estimaron según Walford (1946) y  $t_0$  siguiendo a Gulland (1965), para luego ser reemplazados en la ecuación de von Bertalanffy. Sin embargo, la mejor representación del crecimiento se obtuvo a través de una línea escalonada ascendente. Los pulsos de reclutamiento se determinaron a partir de los datos de frecuencias de talla, la tasa instantánea de mortalidad natural ( $M$ ), utilizando la ecuación empírica de Pauly (1980) y la tasa instantánea de mortalidad total ( $Z$ ) en base a la curva de captura linealizada de Pauly (1984), con ayuda del programa computacional FiSAT (Gayanilo *et al.*, 1993).

## RESULTADOS

**ESTRUCTURA POBLACIONAL.** De los 1.649 ejemplares de *U. occidentalis* recolectados, 1.075 (65,2%) fueron machos y 574 (34,8%) hembras. Las hembras ovígeras representaron el 5,6% del total de ejemplares y el 16,0% del total de hembras, encontrándose durante enero a abril de 1995, con mayor incidencia en febrero (58,1%) y abril (67,4%), tal como se observa en la Tabla I y Fig. 3. La proporción sexual fue de 1,9:1 en favor de los machos para el total de ejemplares. En 7 de los 10 meses muestreados, los machos fueron significativamente mayores que las hembras (test  $X^2$ ;  $p < 0,01$ ), las hembras predominaron en julio.

El ancho cefalotorácico (Ac) de los ejemplares examinados varió entre 20,0 y 104,0 mm en machos, entre 16,0 y 96,0 mm en hembras no ovígeras y entre 45,5 y 76,5 mm en hembras ovígeras. En todos los muestreos, el Ac promedio fue mayor en los machos. Al comparar estas tallas entre machos y hembras se encontraron diferencias significativas, tanto en cada muestra como en el promedio total (test  $\chi^2$ ;  $p < 0,01$ ).

**DENSIDAD Y TAMAÑO POBLACIONAL.** Las densidades medias de *U. occidentalis* en La Ramada Río Chico variaron entre 5,2 y 9,2 ind/m<sup>2</sup>, y en las islas Correa–Matapalo entre 4,0 y 9,6 ind/m<sup>2</sup>. Tomando en cuenta el área de manglar y una franja de 250 m de ancho como hábitat de la especie, en las Islas Correa–Matapalo se estimó una población de 44.928.000 individuos cuando la densidad media fue mayor (julio, 1994) y en 18.720.000 individuos cuando la densidad media alcanzó su menor valor (noviembre, 1994).

### PARAMETROS POBLACIONALES.

**CRECIMIENTO.** Las distribuciones de frecuencia de tallas, con intervalos de 3 mm, se determinaron por separado para machos y hembras, puesto que son significativamente diferentes (prueba de Kolmogorov y Smirnov,  $D_c = 0,5104$ ;  $p > 0,05$ ). Los histogramas de frecuencia proporcionan evidencia de una agrupación polimodal atribuible a los diversos estados de muda, presentándose la muda más relevante alrededor de los 77,0 mm de Ac en los machos y de 65,0 mm de Ac en las hembras.

Entre julio y septiembre de 1994 y en abril de 1995, la población se encontró en proceso de mu-

da, observable por la presencia de madrigueras "tapadas" y ejemplares con el exoesqueleto blando. Se establecieron ocho estados de muda en los machos a los 22,7; 27,0; 42,0; 50,5; 62,2; 76,8; 85,1 y 94,7 mm de Ac promedio, siendo el sexto grupo modal el de mayor número de ejemplares (Fig. 4). Para las hembras se establecieron siete estados de muda a los 19,5; 31,5; 45,4; 55,6; 65,2; 73,1 y 90,2 mm de Ac promedio, con una mayor abundancia de ejemplares en el quinto grupo modal (Fig. 5). Al compararse la distribución observada y calculada de los diferentes estados de muda en ambos sexos, se observó que no son significativamente diferentes (prueba de Kolmogorov y Smirnov,  $D_c = 0,0429$  y  $D_c = 0,0514$  respectivamente;  $p < 0,05$ ).

Al relacionar el Ac promedio de los estados de premuda y postmuda se determinó un coeficiente de crecimiento  $b = 1,235$  para machos y  $b = 1,267$  para hembras. De acuerdo a Kubata (1962), los coeficientes de crecimiento determinados indican que *U. occidentalis* presenta un crecimiento por muda de tipo geométrico progresivo.

Los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy, así como las expresiones de crecimiento son:

$$\begin{array}{l} \text{Machos} \quad \text{Ac} = 119,51[1 - e^{-1,02(t-0,71)}], \text{ y} \\ \text{Hembras} \quad \text{Ac} = 112,75[1 - e^{-0,95(t-0,75)}] \end{array}$$

La frecuencia de mudas disminuye con la edad y la tasa de incremento en las tallas se reduce con el tiempo. La curva de crecimiento teórico por muda en función del tiempo para cada sexo, que es de forma escalonada ascendente, se observa en la Fig. 6.

**RECLUTAMIENTO.** En los machos se registraron dos máximos de reclutamiento en un año, uno de mayor intensidad entre marzo y abril, y otro menor en septiembre. Para las hembras se observó el mismo patrón de reclutamiento, pero en períodos diferentes: mayor intensidad entre marzo y mayo, y menor entre octubre y noviembre.

**MORTALIDAD.** La tasa instantánea de mortalidad total en machos fue de  $Z = 6,68$  con un intervalo de confianza de  $\pm 1,55$  y un coeficiente de correlación lineal  $r = -0,986$ . Para la estimación de la tasa instantánea de mortalidad natural, se utilizaron los siguientes datos:

$$\begin{array}{l} \text{Machos} \quad L_{\infty} = 14,1 \text{ cm}, K = 1,02, T = 25,7 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \text{Hembras} \quad L_{\infty} = 11,5 \text{ cm}, K = 0,95, T = 25,7 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{array}$$

Las tasas instantáneas de mortalidad natural, para machos y hembras, fueron:  $M = 2,14$  y  $M = 2,17$  respectivamente. La tasa de mortalidad por pesca en machos fue de  $F = 4,54$ . Finalmente la tasa de explotación para este mismo grupo sexual fue de  $E = 0,68$ .

**PESQUERIA Y REGULACION.** La población de *U. occidentalis* es un recurso que conforma una pesquería artesanal. Hasta fines de la década del 70, las áreas de recolección abarcaban la totalidad de los manglares peruanos. Sin embargo, 1980 marca el inicio de la expansión langostinera que causó la destrucción sistemática de grandes extensiones de manglar, afectando el hábitat y la recolección del cangrejo.

La captura es manual y no requiere del uso de arte o aparejo de pesca alguno. Las capturas son selectivas con respecto al sexo y tamaño, pues se orienta hacia los machos de tallas grandes. El análisis de 987 ejemplares recolectados a partir de los desembarques comerciales entre julio de 1994 y abril de 1995, mostraron que los machos constituyeron entre el 87% y 100%, y el Ac fue superior a 55,0 mm.

La recolección se realiza sobre la base de jornadas diarias de ocho a diez horas durante todo el año. Sin embargo, registra una disminución entre agosto y septiembre coincidente con el período de muda de la especie, y otra entre diciembre y marzo que es cuando la extracción de postlarvas de "langostino" constituye una alternativa que genera mayores ingresos económicos.

Las estadísticas oficiales de desembarque del crustáceo en Tumbes, durante el período 1980–1994, documentan una fluctuación entre 96,4 y 16,5 toneladas (Fig. 9). Observándose una disminución marcada de los desembarques entre 1981 y 1987. Luego entre 1988 y 1989 se observa una ligera recuperación de los volúmenes de desembarque, para finalmente continuar con la tendencia decreciente hasta 1994, aunque en ningún caso sin llegar a alcanzar el mínimo histórico de 1987.

En la actualidad este recurso es objeto de libre captura, no existiendo reglamentación específica alguna relacionada a talla mínima de extracción ni período de veda.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

*U. occidentalis* habita madrigueras bien definidas, por encima del flujo normal de mareas, por lo que presenta adaptaciones específicas para soportar la presión física y biológica involucrada (Bright & Hogue, 1972).

Existe una mayor proporción sexual de machos en la población de este recurso a pesar de que su pesquería, orientada a la extracción selectiva de machos por sobre los 56,0 mm de Ac, podría estar causando un desequilibrio de esta proporción a favor de las hembras. Al respecto Campodónico (1986), al evaluar la utilización comercial de hembras de *Lithodes antarcticus*, como una alternativa a la extracción prolongada y selectiva de machos, señala que la pesquería de los machos probablemente ya ejerce cierto impacto sobre la población de hembras, incluso sobre los machos sujetos a talla mínima. Ello a través de una mortalidad adicional, por manipulación durante la captura, selección y devolución de los ejemplares. Esta explicación también sería válida para el caso *U. occidentalis*, más aún si existe dificultad para extraer los ejemplares de sus madrigueras.

El predominio de hembras, observado sólo en julio, parece estar relacionado al hecho que los machos por encontrarse en muda son menos accesibles; en tanto que la equifrecuencia de machos y hembras durante febrero coincide con el período en el que las hembras ovígeras comienzan a migrar hacia los canales de marea dada la proximidad de la eclosión.

Las mayores densidades medias encontradas en la Ramada-Río Chico estarían relacionadas a la menor frecuencia con que ésta es visitada por los extractores de cangrejo con respecto a Isla Correa-Matapalo. Las fluctuaciones de la densidad poblacional en las áreas de estudio no parecen estar influenciadas por la salinidad y la temperatura, pues existen otros factores, como la disponibilidad de sustrato para la construcción de madrigueras, presencia de vegetación o sombra, y cercanía al canal de marea que tendrían una mayor incidencia, tal como lo puntualiza Wolcott (en Burggren & McMahon, 1988). El mismo autor considera de utilidad limitada la relación entre la distribución y abundancia de los cangrejos minadores y los parámetros ambientales, debido a que estas especies a menudo crean microhabitats (madrigueras) más húmedos y térmicamente estables que el medio

ambiente superficial.

García & Bonnelly de Calventi (1983) señalan que la densidad poblacional de *Ucides cordatus* en República Dominicana varió de 1 a 14 ind/m<sup>2</sup>, ello en función de la pendiente y amplitud de la franja de manglar, así como de la humedad del sustrato. Además observan un patrón característico de zonación por tamaño, el que también fue observado en la presente investigación.

Un incremento cada vez mayor en el Ac, y en una razón constante a través de las mudas, indican que el crecimiento de la especie investigada es de tipo geométrico progresivo. Es decir, con un crecimiento rápido característico de cangrejos que habitan zonas de latitud baja. Por otro lado, el crecimiento porcentual promedio confirma igualmente que se trata de una especie de crecimiento rápido. Un incremento usual en cangrejos es de 25%, lo que representa casi la duplicación de su volumen en un corto tiempo, aunque según Hartnoll (en Warner, 1977) dicho incremento suele variar de 3 a 44%.

Los resultados también señalan que los machos alcanzan mayores tallas que las hembras, lo que es coincidente con el hecho que los cangrejos alcanzan un crecimiento pleno a tallas más grandes que las hembras (Warner, 1977). También es importante lo que señala Wolcott (en Burggren & McMahon, 1988) para *Cardisoma guanhumi*, que una desaceleración del crecimiento en las hembras se debe a que gran parte de la energía es invertida en la reproducción, y que la talla más pequeña que alcanzan es atribuidas a una longevidad reducida, debido a los peligros asociados a la migración larval.

Según los meses en que se observó madrigueras tapadas y ejemplares de textura blanda, *Ucides* presenta un período de muda importante entre julio y septiembre, coincidente con el período reportado por Muñoz & Peralta (1983) para la misma especie en Ecuador. Con respecto a la ocurrencia de las mudas, Conan (*vide* Oliva & Arana 1992) señala que las poblaciones de crustáceos decápodos muestran patrones temporales íntimamente relacionados con la latitud, como por ejemplo las "jaibas" que en zonas de latitud baja tienen una muda única en la estación fría.

Las curvas de crecimiento escalonado aquí definidas son de un desarrollo rápido que permite alcanzar en tres años un ancho cefalotorácico de 107,9 y 99,6 mm en machos y hembras respecti-

vamente, después del cual el crecimiento se atenua. Si bien a una misma edad los machos presentan mayores tallas que las hembras, no se observó una mayor frecuencia de mudas en aquéllos, lo que estaría indicando que la reproducción probablemente no causa una disminución en la ocurrencia de las mudas, como sucede en otras especies de cangrejos, sino un menor crecimiento por muda.

Si bien el patrón de reclutamiento involucra dos grupos normalmente distribuidos en machos y hembras, con uno de los grupos más grande que el otro, esto podría interpretarse biológicamente como la existencia de un evento de reclutamiento por año con una moda más pequeña que refleja sólo la variabilidad durante el muestreo (Pauly *et al.* 1983). Según estos resultados, la vida bentónica de esta especie ocurriría entre marzo y mayo, en tanto que el período reproductivo y la eclosión larvaria tendría lugar en los meses más calurosos (enero–febrero). La madurez sexual en las hembras se produciría al año y medio luego de la muda de pubertad; deducción preliminar efectuada en base a la menor talla de las hembras portadoras encontrada durante los muestreos.

Los valores de Z y M son elevados, lo que constituye una característica de los cangrejos con crecimiento rápido. Sin embargo, esto también se debe a que la especie está sometida a una extracción permanente y cuya fracción comercial está compuesta por sólo un grupo de edad (dos años). Por otro lado, la extracción indiscriminada de larvas y postlarvas de “langostino” está causando grandes mortalidades de los estadios larvales y juveniles de *Ucides* y por lo tanto una disminución en el número de individuos que se incorporan año a año a la fracción comercial. La mortalidad natural es ligeramente mayor en las hembras, lo que estaría relacionado con el período de desove y el portar huevos, lo que implica un debilitamiento y las hace susceptibles de una mortalidad postreproductiva, tal como lo señala Warner (1977) para otras especies de cangrejo. La tasa de explotación estimada ( $E = 0,68$ ) indicaría que este cangrejo es una especie fuertemente capturada.

El análisis biométrico de *Ucides*, a partir de desembarques comerciales, permite sugerir que las capturas son selectivas con respecto al sexo y tamaño, lo que también se ha observado en Ecuador (Muñiz & Peralta, 1983). Esto se debe a que los machos por su mayor tamaño logran mayor rendimiento en masa muscular (pulpa).

Esta contribución permite orientar el manejo de *U. occidentalis* en los siguientes aspectos: i) evitar se siga destruyendo áreas de manglar, ii) atenuar la gran mortalidad de los estadios larvales y juveniles de cangrejo causados durante la extracción de postlarvas de “langostino” en los canales de marea, y iii) proteger el recurso durante la reproducción (enero–abril) y muda (julio–septiembre). Esto último, puesto que a pesar que los recolectores por iniciativa propia no capturan los ejemplares hembras y aquéllos con caparazón blando, es posible que causen cierta mortalidad durante la selección y la interrupción del proceso de muda cuando se desplazan por el manglar.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Víctor Alvitres y al M.Sc. Jorge Oliva N. (Univ. Nac. P. Ruiz Gallo de Lambayeque, Perú) por la lectura crítica del manuscrito de esta contribución, como también las sugerencias de revisores anónimos. Este trabajo se realizó gracias al financiamiento de la Universidad Nacional de Tumbes y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) del Perú.

## BIBLIOGRAFÍA

- BARAGAN, V.J. 1976. Estudio biológico–pesquero del cangrejo *Ucides occidentalis* (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). Inst. Nac. Pesca. Guayaquil. 63 págs.
- BRIGHT, D. & CH. HOGUE. 1972. A synopsis of the burrowing land crabs of the world and list of their arthropod symbionts and burrow associates. *Contributions in Science* 220:1–15.
- CAMPODONICO, I. 1986. Consideraciones sobre la utilización de hembras en la pesquería de la centolla (*Lithodes antarcticus*) de la XII Región, Chile. *Invest. Pesq.* 33:121–123.
- CANAVOS, G. 1992. Probabilidad y Estadística. 2ª Ed. McGraw–Hill Interamericana, México. 650 págs.
- CHACE, F.A. & H. HOBBS. 1969. The freshwater and terrestrial decapod crustaceans of the West Indies with special reference to Dominica. U.S. National Museum. 292:1–224.
- CHIRICHIGNO, N. 1970. Lista de crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica, *Inf. Inst. Mar Perú*, Callao 35:1–95.
- DEL SOLAR, E. 1970. Crustáceos braquiuros (cangrejos), anomuros y stomatópodos de la zona nerítico–pelágica y litoral de Tumbes. *Bol. Soc. Geog.*

- de Lima 89:40-48.
- GARCIA, M. & I. BONNELLY DE CALVENTI. 1983. El cangrejo de manglar, *Ucides cordatus* en la República Dominicana. Univ. Autónoma de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana. 51 págs.
- GAYANILO, F.C.; P. SPARRE & D. PAULY. 1993. The FiSAT user's guide. FAO, Roma. 125 págs.
- HIATT, R.W. 1948. The biology of the lined shore crab *Pachygrapsus cassipes* Randall. Pacific Science 2(3):135-213.
- KUBATA, H. 1962. Studies on the age and growth of crustacea. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. 24: 1-115.
- MENDEZ, M. 1982. Crustáceos comerciales y otras especies comunes en el litoral peruano. Bol. Lima. 20:1-20.
- MUÑIZ, L. & B. PERALTA. 1983. Aspectos biométricos de *Ucides occidentalis* Ortmann. Rev. Cienc. Mar y Limn. Guayaquil 2(1):151-170.
- OLIVA, J. & P. ARANA. 1992. Crecimiento y mortalidad del "cangrejo violáceo" *Platyxanthus orbigny* (Crustacea, Decapoda, Platyxanthidae) en la zona costera de Lambayeque-Perú. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo. Perú. 46 págs. (No publicado).
- PAULY, D. & J.F. CADDY. 1985. A modification of Bhattacharya's method for analysis of mixtures of normal distribution. FAO Fish. Circ. Roma. (781): 16 págs.
- RATHBUN, M.J. 1918. The grapsoid crabs of America. United States National Museum. Washington. 97: 45pp.
- WALFORD, L.A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. Biol. Bull. 90: 141-147.
- WARNER, G.P. 1977. The biology of crabs. Paul Elek (Scientific Books Ltd.). Caledonian Road, London. 182 págs.
- WENNER, A.M., C. FUSARO & A. OATEN. 1974. Size at on set of sexualmaturity and growth rate in crustacean populations. Canadian Journal of Zoology 52(9):1095-1106.
- WOLCOTT, T.G. 1988. Ecology. In: BURGGREN, W. & B.R. MCMAHON (Eds.), Biology of the Land Crabs. Cambridge University Press, New York. pp.: 55-95.

TABLA I. Número de ejemplares, ancho cefalotorácico promedio (Ac) y aplicación de la prueba de Chi Cuadrado a la proporción sexual, en cada muestra mensual de *Ucides occidentalis* en Tumbes, Perú, entre julio de 1994 y abril de 1995.

AÑO	TIEMPO (MESES)	TOTAL			MACHOS			HEMBRAS.TOTALES			OVIGERAS*			TEST X <sup>2</sup> X <sup>2</sup> (0,05, n)
		n	%	Ac	n	%	Ac	n	%	Ac	n	%	Ac	
	JULIO	182	74	40,66	72,9	108	59,34	64,5					6,34	
1	AGOSTO	182	113	62,09	75,7	69	37,91	67,8					10,64	
9	SEPTIEMBRE	182	130	71,43	76,9	52	28,57	66,1					33,42	
9	OCTUBRE	197	148	75,13	75,5	49	24,87	64,1					49,74	
4	NOVIEMBRE	194	144	74,23	70,6	50	25,77	49,0					45,54	
	DICIEMBRE	206	146	70,87	75,1	60	29,13	59,6					35,90	
	ENERO	200	136	68,00	74,6	64	32,00	57,0			28	43,75	62,6	25,92
9	FEBRERO	90	47	52,22	67,3	43	47,78	56,4			25	58,14	63,0	**0,16
9	MARZO	105	69	65,71	67,0	36	34,29	56,3			10	27,78	60,5	10,36
5	ABRIL	111	68	61,26	74,4	43	38,74	62,0			29	67,44	66,1	5,63
	TOTAL	1649	1075	65,19	73,0	574	34,81	60,3			92	16,03	63,0	10,27

\*Hembras ovígeras incluidas en las hembras totales.

\*\*Diferencias no significativas.

TABLA II. Edad, ancho cefalotorácico (Ac) medio ajustado a los estados de muda, número de mudas estimadas por año e incrementos anuales de ancho cefalotorácico en machos y hembras de *Ucides occidentalis*, capturados en Tumbes, Perú, entre julio 1994 y abril 1995.

EDAD (años)	M	A	C	H	O	S	Ac/año		H	E	M	B	R	A	S
	Ac/Estado m (mm)	Mudás/año	Mudás/año	v. Bertal. (mm)	Ac (mm)	S	m (mm)	Ac/año m (mm)	Ac/Estado m (mm)	Mudás/año	Mudás/año	B	v. Bertal. (mm)	A	Ac/año (mm)
1	(10,57)								(7,33)						
	(13,06)								(9,30)						
	(16,13)								(11,78)						
	(19,92)								(14,94)						
	(24,60)								(18,94)						
1	(39,40)		?		30,36			30,36	24,00		?		24,0		24,00
	37,54								30,43						
	46,37								38,57						
	57,27								48,89						
	70,13								61,97						
2	87,36		5		87,35			56,99	78,56		5		78,56		54,56
3	107,91		1		107,91			20,56	99,58		1		99,58		21,02
4			1		115,32			7,41			1		107,68		8,10
5			1		118,00			2,68			1		110,80		3,12
6	(133,28)		1		118,96			0,96	(126,22)		1		112,00		1,20

( ) = Valor proyectado

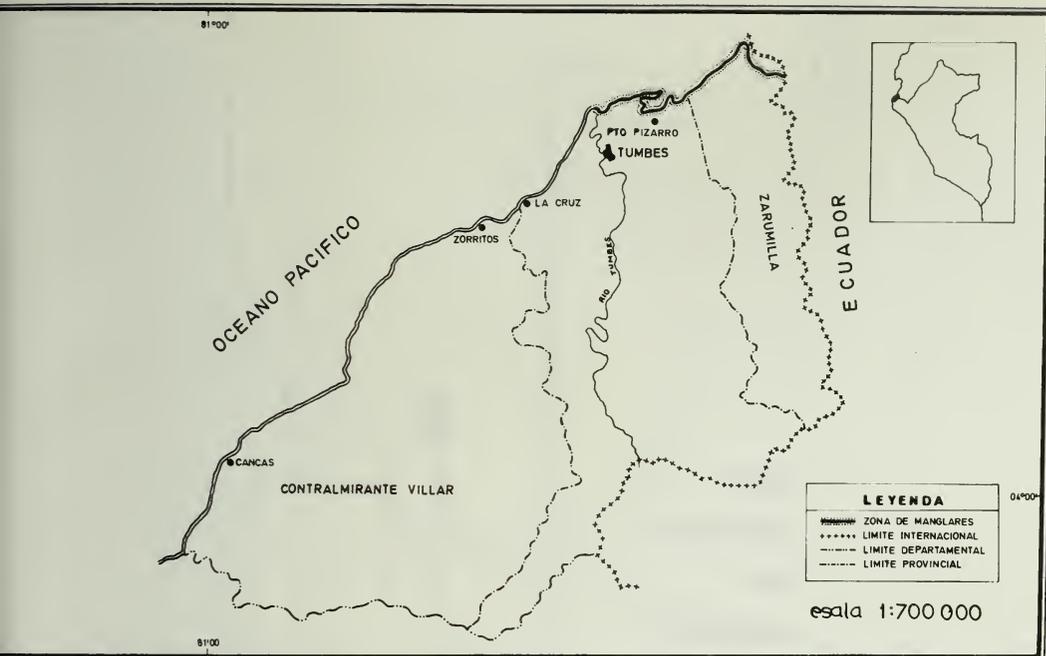


FIGURA 1. UBICACION GEOGRAFICA DEL ECOSISTEMA DE LOS MANGLALES EN EL DEPARTAMENTO DE TUMBES (PERU)

FIGURA 1. Ubicación geográfica de los manglares en Tumbes, Perú.

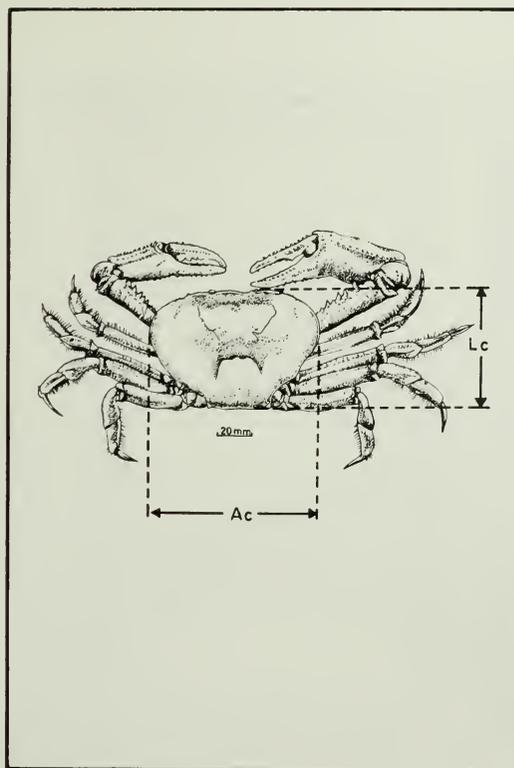


FIGURA 2. Medidas registradas en *Ucides occidentalis*. Lc = Longitud cefalotorácica; Ac = Ancho cefalotorácico.

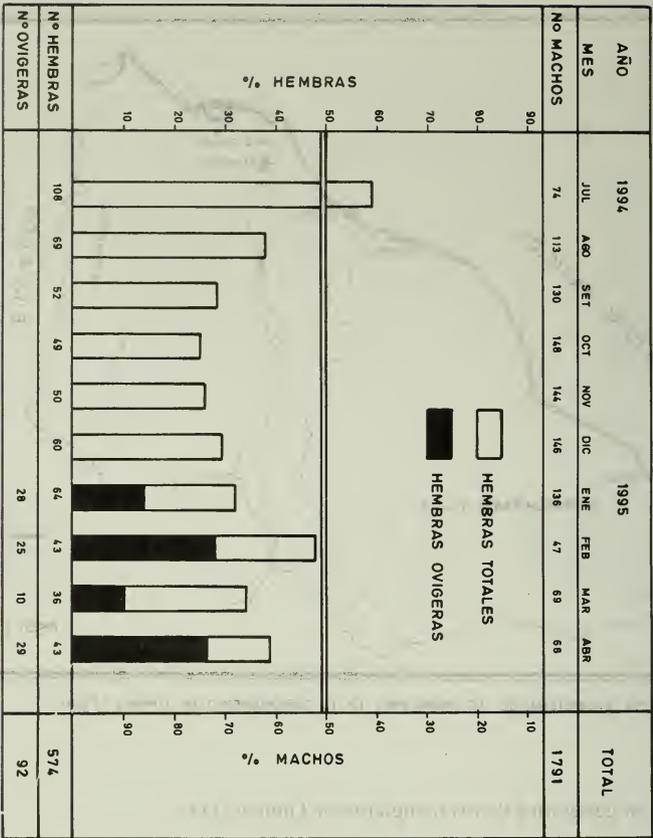


FIGURA 3. Proporción sexual y porcentaje de hembras ovigeras de *Ucidetes occidentalis* en Tumbes, Perú (julio 1994-abril 1995).

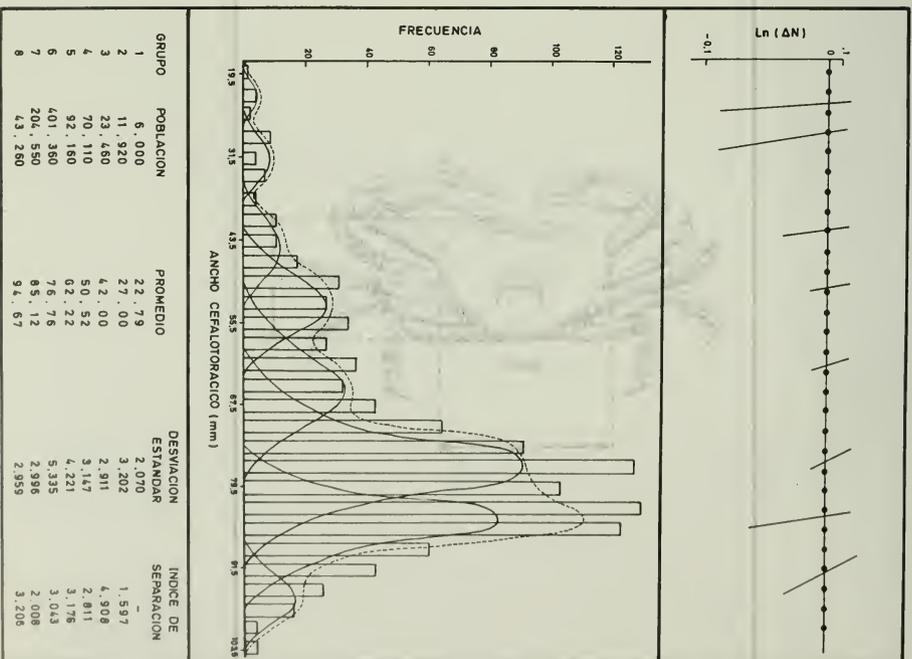


FIGURA 4. Separación de estados de muda para machos *Ucidetes occidentalis* en Tumbes, Perú (julio 1994-abril 1995).

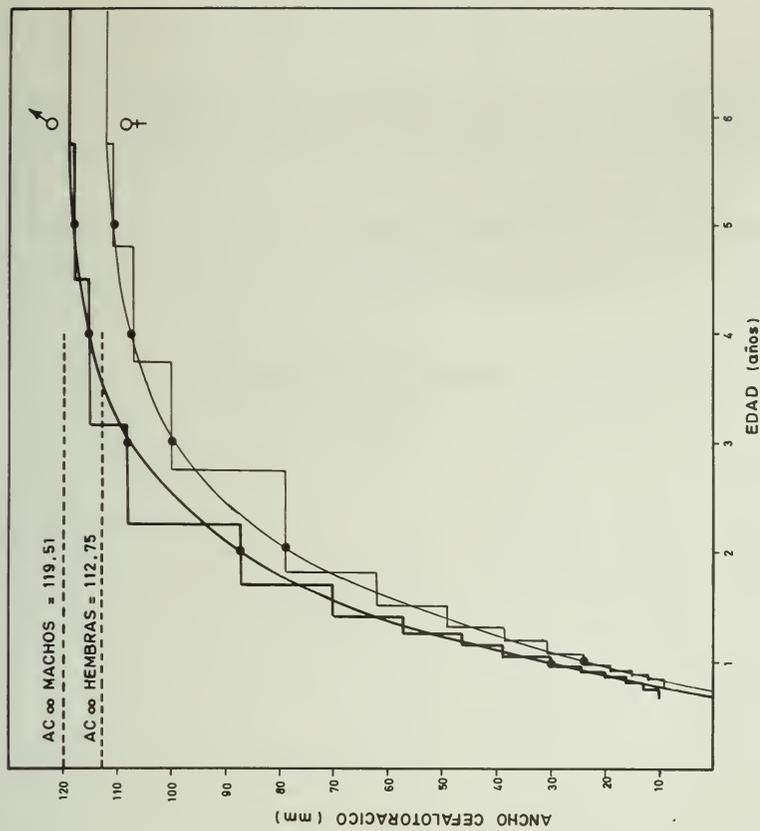


FIGURA 6. Representación gráfica del crecimiento de von Bertalanffy de *Ucides occidentalis*.

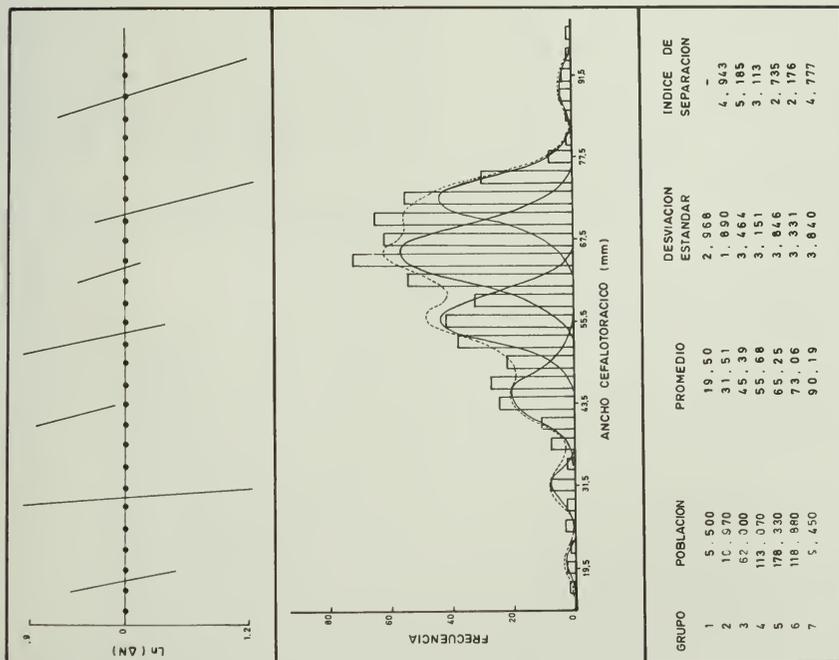


FIGURA 5. Separación de estados de muda para hembras de *Ucides occidentalis* en Tumbes, Perú, (julio 1994-abril 1995).