

## **EFFECTO DE LA PROTEÍNA EN LA TASA DE CRECIMIENTO DEL CANGREJO AZUL (*Cardisoma crassum*)**

### **Effect of the protein in the valuation of growth of the blue crab (*Cardisoma crassum*)**

**Pedro Antonio Tabares-Berón**, Biol. Sc. cMSc. Docente Programa Tecnología en Acuicultura, Universidad del Pacífico - Buenaventura-Valle del Cauca. correo-e: ventalevines@gmail.com

Rec: 14.07.2014 Acep: 14.11.2014

#### **Resumen**

El cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) es un recurso hidrobiológico tradicionalmente empleado por las poblaciones costeras de diversos países, incluido Colombia, existiendo periodos de veda para su conservación en países como Ecuador, Perú y México; donde se conoce la etapa reproductiva del animal. En Colombia esta especie animal aún no es referenciado por las entidades oficiales y se carece de información sobre la misma. Este estudio se llevó a cabo con el fin de evaluar el efecto de tres dietas sobre el crecimiento del cangrejo en condiciones de cultivo. Se utilizó un diseño experimental con una distribución completamente al azar empleando tres tratamientos (24, 30 y 40% de contenido proteico). El estudio se realizó durante 30 días. No existieron diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos para las medidas de rendimiento del cultivo representadas en peso, largo, ancho y alto de los animales (P-Valor > 0.05). La supervivencia promedio para las unidades de cultivo fue superior al 83%.

Palabras clave: Gecarcinidae, Crustáceo, cultivo, manglar.

#### **Abstract**

The blue crab (*Cardisoma crassum*) is a hydro-biological resource traditionally used by the coastal populations of diverse countries, included Colombia, having periods of closed season for his conservation in countries as Ecuador, Peru, Mexico, where the reproductive stage of the animal is known. In Colombia, the animal is still not indexed by the official entities, and there is not enough information about the species. This study was carried out in order to evaluate the effect of three diets on the growth of this crab in conditions of farming. An

experimental design was used with a distribution completely at random using three treatments (24, 30 and 40% of protein content). The study was realized for 30 days. Statistically significant differences did not exist in the treatments for the measurements of yield of the farming represented in weight, length, breadth and high place of the animals ( $P$ -value > 0.05). The average survival for the units of farming was superior to 83 %.

Key words: Gecarcinidae, Crustacean, farming, mangrove swamp.

## Introducción

El cangrejo terrestre conocido como cangrejo azul, es una especie habitante de los manglares, con distribución espacial desde el golfo de California (Costa Pacífica Americana) hasta el Norte de Perú (Hendrickx, 1995). Se halla asociado a las zonas de inundación de mareas en la interacción con la vegetación terrestre, encontrándose referencias sobre él como fauna acompañante de los manglares donde es muy importante, ya que acelera el proceso de degradación de la materia orgánica producida por el bosque de mangle (Solano y Chalen, 2006).

Se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales como en la Costa Pacífica, donde es un importante recurso alimenticio (Da Silva & Oshiro, 2002; Bacab *et al.*, 2002) debido a su gran tamaño corporal, que a menudo supera los 12 cm de longitud.

La especie ocupa una posición privilegiada en la gastronomía y cultura de la región. Tanto, que algunas poblaciones lo consideran un alimento afrodisíaco. En términos contextuales e históricos, resulta interesante apuntar que en Colombia no se conoce el comportamiento biológico del cangrejo azul, el cual es capturado de manera indiscriminada, ignorando la talla mínima de captura y desconociendo los volúmenes de extracción de los territorios donde se pesca.

Mientras tanto, investigadores provenientes de países como Perú, Ecuador, Panamá y Salvador, conocen las temporadas de reproducción de la especie y realizan vedas evitando ejercer presión en las épocas reproductivas.

El objetivo general del presente trabajo fue evaluar el efecto en el crecimiento del cangrejo azul en condiciones de cautiverio, mediante el empleo de tres dietas alimenticias elaboradas con diferentes porcentajes de proteína animal.

Para ello se plantearon tres objetivos específicos:

1. Determinar la ganancia en peso de los individuos de cangrejo azul.

2. Determinar la ganancia en longitud para las dimensiones del carapacho para los individuos de cangrejo azul.
3. Determinar la sobrevivencia de los individuos de cangrejo azul, sometidos a tres dietas con diferente nivel proteico animal.

## Metodología

### Captura de los especímenes

Para la captura de los organismos, se recurrió a habitantes de la zona de manglar por su experticia en la labor. Se emplearon trampas construidas en madera, accionadas por gatillos de presión amarrados a la comida puesta como cebo (chontaduro, brotes verdes de vegetación, cáscara de plátano maduro, entre otros). Semanalmente fueron utilizados 50 individuos para ensayos de permanencia y aclimatación.

Al inicio se les suministró una ración continua de brotes vegetales de batata (*Ipomoea batata*), hojas de nacedero (*Trichanthera gigantea*) y un helecho conocido como Ranconcha (*Acostrichum aureum*), además de un cantidad de alimento balanceado comercial con un nivel de proteína animal de 24% para aclimatar y acostumbrar a los individuos a su consumo.

Dos semanas después, se les retiró paulatinamente el suministro de vegetales y se les sometió al consumo de alimento balanceado, una vez comprobada la aceptación del mismo.

### Traslado de los Especímenes

Los primeros traslados resultaron ser traumáticos para los animales, generándose altas mortalidades por mala manipulación debido a las altas densidades por recipiente y a la no inclusión de material vegetal de resguardo, ni agua para sus procesos respiratorios y de ambientación.

Descubierta la falla, se modificó el proceso. Para ellos, se utilizaron dos (2) recipientes de cinco galones de capacidad para trasladar 30 individuos por recipiente, a los que se les adicionó material vegetal para evitar el contacto directo e impedir las riñas entre ellos, lo que causaba daño y alta mortalidad en los traslados. También se suministró una pequeña cantidad de agua a los recipientes para mantener una temperatura estable y evitar el sofocamiento, producto del encierro.

## Infraestructura para contención

Se construyeron compartimentos de 4m<sup>2</sup> (1m x 2m x 0.45m). En la parte superior de las paredes, construidas en ladrillo y cemento, se adicionó un recubrimiento con lámina metálica de zinc -fijada con puntilla- para que los animales resbalaran y evitar su escape (Figura N° 1 A.).

Las unidades de muestreo presentaron una pendiente suave (4%) en el piso, hecho que ayudó a mantener una cantidad de agua constante para las necesidades de los organismos confinados y simular sus condiciones naturales.

El encerramiento se completó con malla metálica –en especial, el habitáculo- impidiendo la fuga por la parte superior. También se instaló una malla de polysombra con un 75% de sombrero, a una altura de dos metros del piso. Luego, fue reforzada con una tela de cubrimiento para evitar que los rayos solares incidieran sobre los carapachos de los organismos.

Adicionalmente se cubrió con plástico negro la zona de suministro de alimentos, para protegerlos de las constantes lluvia.

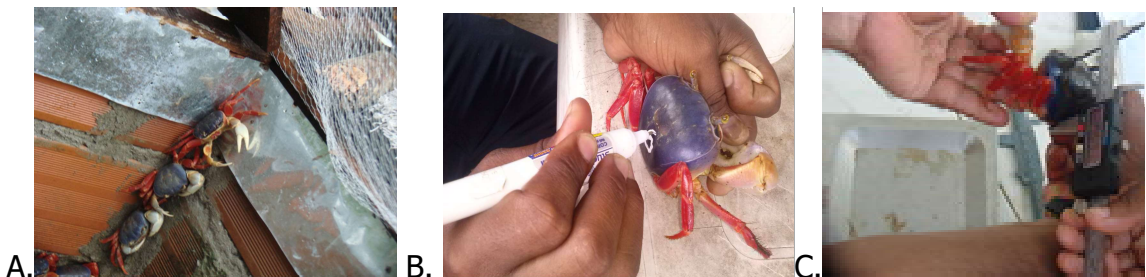


Figura N°1. A Recubrimiento con zinc y malla. B. Identificación. C. Medición

Se trabajó con 10 individuos por cada tratamiento (1 original y 2 réplicas), cada una de las cuales empleó un porcentaje de 40%, 30% y 24% de proteína animal, para un total de nueve unidades de muestreo.

### Suministro de alimento

Se instalaron bandejas en lámina de zinc, para acostumbrar a los animales a encontrar el alimento. Éste fue suministrado a saciedad, reponiéndolo cuando la bandeja se encontraba vacía, con poco alimento, o cuando por efecto de la intensa lluvia se mojaba y perdía condición alimenticia.

Para los registros biométricos se realizaron mediciones semanales del carapacho de los especímenes, determinando la longitud, el ancho y alto del mismo. (Figura 1. B)

Se empleó un calibrador digital Hopex con precisión de 0,01 mm; el peso corporal del individuo fue calculado con una balanza digital marca Kenwell con 1 g de precisión. Para realizar el seguimiento, los individuos fueron marcados con pintura. (Figura 1. C).

## **Diseño experimental**

Para el diseño experimental se empleó una distribución completamente al azar (DCA), cuyo factor evaluado fue la dieta, alta en contenido proteico. La variable de respuesta fue el crecimiento (peso total del cangrejo, largo, ancho y alto en el caparazón) de los especímenes. Además, se determinó la supervivencia.

Finalmente, se verificó la normalidad de los residuos y la prueba de homocedasticidad (homogeneidad de las varianzas). Se pudo comprobar que los datos de los indicadores de crecimiento (peso, largo, ancho y alto) provienen de una distribución completamente aleatoria.

## **Resultados y discusión**

El cangrejo azul presenta un hábitat específico donde despliega su madriguera hasta el nivel freático, entre las líneas de ascenso y descenso del agua del estero, proporcionándose refugio, alimentación y condiciones para la reproducción. Sus sitios predilectos son los que se hallan entre la vegetación acuática y terrestre, donde las condiciones del sustrato son blandas, con gran cantidad de materia orgánica proveniente de las hojas de los árboles de mangle y palmas de dátiles.

Aunque omnívoro, su dieta está compuesta por brotes suaves de esta vegetación y carroña, especialmente el detritus a ras de piso.

Aunque la intención inicial fue trabajar con organismos de igual condición en aspectos como el peso y las medidas de su carapacho para unificar las circunstancias de las unidades de muestreo, esto resultó ser casi imposible. La disparidad de tallas de los especímenes colectados, obligó a la inclusión en los grupos de trabajo de organismos de diferente talla.

Los porcentajes de proteína suministrados en los alimentos balanceados tratan de suplir la necesidad proteica ideales para la especie y satisfacer los requerimientos en aminoácidos esenciales, con la intencionalidad de descubrir

la dieta más eficaz para cubrir estas necesidades con el menor porcentaje posible de proteína tratando de reducir el costo global en la producción al final.

Para los crustáceos solo se conoce información acerca del cultivo en camarones, para cangrejos solo (Carmichael *et al.*, sin fecha), sugieren la alternancia en la alimentación para juveniles *Limulus polyphemus*, entre vegetales y proteína animal para la ganancia en peso y tamaño pero afectando la sobrevivencia.

El crecimiento para los especímenes trabajados durante el tiempo de muestreo no registró variaciones. Los cambios, casi imperceptibles, pueden explicarse a partir de la operación del calibrador digital empleado en las mediciones.

La presencia de un exoesqueleto determina un crecimiento alométrico que ocurre luego de los procesos de muda. La duración del presente ensayo no alcanzó a presenciarlo.

El crecimiento de los crustáceos se realiza mediante la acumulación de nutrientes y grasas en sus órganos internos, desprendiéndose posteriormente de su exoesqueleto y generando cambios en la estructura de soporte externo en parámetros como ancho, largo y alto.

En el caso específico de los camarones, estas mudas suceden en espacios cortos de tiempo. Para los cangrejos no se encuentra estipulada su duración, aunque se reportan períodos de veda en Ecuador, basados en los resultados obtenidos mediante análisis observacionales de los períodos reproductivos para la especie *Ucides occidentales*, especie que comparte nicho con los *Cardissoma crassum* y presentan comportamientos similares a nivel ecológico.

## **Supervivencia**

La supervivencia de los individuos se vio afectada por factores como la manipulación de los especímenes en las jornadas de medición, la pérdida de apéndices empleados en la defensa, los daños infringidos por congéneres y la fuerza excesiva en los registros biométricos.

La mortandad se presentaba luego de las jornadas de medición, sobre todo al inicio del ensayo. Una vez reconocido y estandarizado el protocolo de manejo, dejó de ocurrir y la supervivencia promedio fue superior al 83%. Al parecer, la densidad de individuos y las condiciones de los contenedores no afectaron el parámetro, pues, una vez establecida y acondicionada la población al cautiverio y el consumo del alimento balanceado de origen comercial, presentaron un comportamiento muy similar al que poseen cuando están en libertad, con

desplazamientos entre los pozos de agua y el contenedor de comida, buscando refugio al observar movimientos externos.

En condiciones de confinamiento, esta conducta ofrece la alternativa de domesticación de la especie para fines de cultivo y/o protección, aportando elementos a una posible etapa productiva. La supervivencia presentó valores de 86.67% para los tratamientos con 24% y 30% de contenido en proteína, mientras que el valor más bajo (83.33%) lo presentó el tratamiento con contenido proteico de 40% (Tabla N° 1).

**Tabla 1.** Resumen estadístico de medidas biométricas de ejemplares de cangrejos *Cardissoma crassum* y supervivencia por tratamiento.

Tratamiento	MEDIDAS BIOMÉTRICAS				Superv. (%)
	Peso (g)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	
24	0,07 ± 4,24	1,37 ± 2,13	1,98 ± 1,12	5,21 ± 0,65	86,67
30	3,11 ± 0,92	0,94 ± 12,56	7,76 ± 6,48	5,15 ± 5,98	86,67
40	9,97 ± 11,22	0,22 ± 1,58	1,67 ± 1,85	2,58 ± 2,14	83,33

No existieron diferencias estadísticamente significativas para las medidas de los pesos, largo, ancho y alto entre los niveles de tratamiento ( $P > 0.05$ ).

## Conclusiones

Se determinó la viabilidad en el cultivo del cangrejo azul - empleando alimentos concentrados- demostrada por la aceptación del balanceado, por la especie indiferentemente de los contenidos proteicos.

La supervivencia promedio fue superior a 83%, observando mortalidades ocasionadas por la manipulación de los individuos desde su captura, traslado y confinamiento; no por las condiciones de cultivo. No existieron diferencias estadísticamente significativas en peso, y tamaño, al utilizar indistintamente una dieta con un nivel de contenido proteico específico.

Dada la corta duración del experimento no se alcanza a determinar cambios sustanciales en el crecimiento de los organismos, debido a su condición de crecimiento alométrico.

Se hace necesario continuar con las investigaciones para un aprovechamiento sostenible y sustentable de la especie, el desconocimiento de las estadísticas de cultivo, sitios de captura y comunidades que intervienen en este proceso, dificultan establecer como se halla ecológicamente, es menester incluirla en los controles de ingreso al mercado para comenzar a generar información base del recurso, con miras a su conservación y explotación racional.

## Agradecimientos

Se agradece a los trabajadores y técnicos de la Estación Marina de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP; de igual manera a las pasantes de la Universidad del Pacífico Jessy Liseth Molano, Doris María Palacios Salas y Luz Karime Torres Cuero. Esta investigación se logró gracias al aporte de recursos de la Universidad del Pacífico de Buenaventura y de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).

## Bibliografía

- BACAB CAHUICH, F. J., AMADOR DEL ÁNGEL, L. E., VALDÉS ALONSO, R., CABRERA RODRÍGUEZ, P., (2002). Cultivo de larvas de la jaiba azul *Callinectes sapidus* en condiciones de laboratorio. En el I Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura (pp. 122 – 128). Recuperado de: <http://www.civa 2002>
- CARMICHAEL, R. H., GAINES, E., Sheller, Z., TONG, A., CLAPP, A., VALIELA, I., (2009). Diet composition of juvenile horseshoe crabs: Implications for growth and survival of natural and cultured stocks, (pp. 521-534). Recuperado de: <http://www.southalabama.edu/colleges/artsandsci/marinesciences/DrRuthCarmichael.html#sthash.YYQL7JTV.dpuf>
- DA SILVA, R, OSHIRO, L. (2002). Aspectos da reprodução do caranguejo guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille (Crustacea, Decapoda, Gecarcinidae) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoología*. 19 (Supl. 1): (pp. 71 -78). Tomado de: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v19s2/v19supl2a07.pdf>
- HENDRICKX, M. (1995). Cangrejos. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Volumen 1. Plantas e Invertebrados (pp. 594-600). ISBN 92-5-303408-4. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=Hendrickx%2C+M.+%281995%29.+Ca>



ngrejos.++Gu%C3%ADa+FAO+para+la+identificaci%C3%B3n+de+especi  
es+para+los+fines+de+la+pesca+Pacífico+Centro-Oriental.+&ie=utf-  
8&oe=utf-8

SOLANO F, CHALEN X., (2006). Aspectos pesqueros biológicos y socioeconómicos de la captura de cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en los manglares del Ecuador. Informe Técnico. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador.

Tomado de:

[https://scholar.google.com/scholar?q=related:JtGQ6dx\\_dS8J:scholar.google.com/&hl=es&as\\_sdt=](https://scholar.google.com/scholar?q=related:JtGQ6dx_dS8J:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=)