

BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

EFFECTO DEL CADMIO SOBRE LOS NIVELES DE ZINC, TAURINA, AMINOÁCIDOS NEUROTRANSMISORES, PEROXIDACIÓN DE LÍPIDOS Y ACTIVIDAD DE LA LACTATO DESHIDROGENASA EN LA RETINA DE RATAS	
Sonia Nusetti, Jesús González, Osmar Nusetti, Edgar Zapata, Francisco Obregón y Lucimey Lima.....	95
DENSIDAD POBLACIONAL DE <i>CARDISOMA GUANHUMI</i> (LATREILLE, 1825) CRUSTACEA: BRACHYURA: GERCARCINIDAE) EN EL PARQUE NACIONAL CIÉNAGA DE ZAPATA, CUBA	
Enrique Giménez Hurtado, Yuliesky Garcés Rodríguez, Yosmel González Delgado y Andrés Hurtado Consuegra.....	110
DIATOMEAS DEL GÉNERO <i>NAVICULA</i> EN EL SISTEMA DE INUNDACIÓN DEL RÍO CAURA, VENEZUELA	
José G. Delgado, Luzmila Sánchez y Yinett M. Reverol.....	125
INVENTARIO DE ANFIBIOS Y REPTILES EN LA AGROPECUARIA SAN SEBASTIÁN, TIERRAS BAJAS DE MACHÍQUES DE PERIJÁ, ESTADO ZULIA, VENEZUELA	
Edwin Infante-Rivero y Pablo Velozo.....	138
Comunicación breve	
LISTA DE REPTILES DEL ESTADO LARA, VENEZUELA	
José Gonzalo Vázquez Rodríguez, Carlos Luis Vargas Suárez y Yamil Salim Madi Tojeiro.....	151
Nota científica	
LEUCISMO EN LA SERPIENTE RABO AMARILLO (<i>DRYMARCHON CORAIS</i>) (BOIE, 1827), (SERPENTES: COLUBRIDAE), ESTADO LARA, VENEZUELA	
Carlos Vargas.....	174
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES.....	179

Vol.49, Nº 2, Agosto 2015

UNA REVISTA INTERNACIONAL DE BIOLOGÍA
PUBLICADA POR LA
UNIVERSIDAD DEL ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA



Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas
Vol. 49. N°2, Mayo-Agosto 2015, Pp. 110-124

Densidad poblacional de *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825) Crustacea: Brachyura: Gercarcinidae) en el Parque Nacional Ciénaga de Zapata, Cuba

Enrique Giménez Hurtado¹, Yuliesky Garcés Rodríguez¹, Yosmel González Delgado² y Andrés Hurtado Consuegra³

¹Centro de Investigaciones Pesqueras. ²Agencia de Medio Ambiente Ciénaga de Zapata,

³ Estación Hidrobiológica Ciénaga de Zapata. enriqueg@cip.alinet.cu

Resumen

El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi*, (Latreille, 1825) habita en el Parque Nacional Ciénaga de Zapata y constituye un recurso de importancia comercial. Se determinó la densidad media de la población de *C. guanhumi* en las zonas de captura Guamutal, El Maíz, La Arenera y Bolanio. Se utilizó un método de estimación indirecta y se muestrearon 11 parcelas de 81 m² en febrero/2013 para un área total de 748 m²; además, se realizaron muestreos mensuales durante la temporada de captura (mayo, junio y julio del 2013). La densidad media de cuevas varió de 0,52 a 2,23 cuevas/m², con una media de 1,43 cuevas/m². La zona de mayor densidad fue La Arenera con 1,81 cuevas/m² y la menor Bolanio con 0,52 cuevas/m². El diámetro promedio de las cuevas fue de 10,13 ± 0,34 cm, 7,74 ± 0,56 cm y 5,59 ± 0,30 cm en El Maíz, La Arenera y Guamutal respectivamente. Se observaron diferencias significativas entre los diámetros medios. Los valores de menor diámetro en Guamutal refuerzan la hipótesis de que ésta constituye una zona de reclutamiento. La talla media del cangrejo disminuye a medida que trascurre la corrida. La captura posee un esquema de "Libre Acceso" y por ello se considera al cangrejo explotado intensamente, con disminución de la talla media de captura e incremento de ejemplares por debajo de la talla mínima legal. La presencia de cangrejos está asociada a los mangles *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*. La fauna asociada a *C. guanhumi* la constituyen cangrejos ermitaños (*Eupagurus* sp.), cocodrilos (*Crocodylus rhombifer*) y perros jíbaros (*Canis familiares*).

Palabras clave: *Cardisoma guanhumi*; densidad de población; diámetro de cuevas; flora y fauna asociada; Cuba.

Population density of *Cardisoma Guanhumí* (Latreille, 1825) Crustacea: Brachyura: Gecarcinidae) at the National Park Ciénaga de Zapata, Cuba

Abstract

At the National Park, Ciénaga de Zapata inhabits the land crab (*Cardisoma guanhumí*, Latreille, 1825) constituting a resource of commercial importance. To determine the average density of the population in the catchment areas Guamutal, El Maiz and La Arenera, it was used an indirect method; it were sampled 11 locations with 81 m² at february/2013 for a total area of 748 m². Also there were done monthly samples to the capture during the capture season. The caves average density varied from 0,52 to 2,23 caves/m², with an overall average of 1,43 caves/m². The area most densely populated was La Arenera with 1,81 caves/m² and the lower was Bolanio with 0,52 caves/m². The average diameter of the caves was 10,3±0,34cm, 7,74±0,56cm and 5,59±0,30cm in El Maiz, La Arenera and Guamutal respectively. There is significant difference between the mean diameters. The presence of small diameters caves in Guamutal reinforces the hypothesis that this is the main area of recruitment. The crab average size decrease along the capture season. His capture has a "Free Access" scheme and crab is considered as intensely exploited. The percentage of specimens below the legal minimum size has been increased and therefor the average size has decreased. The crab presence is associated with gender mangrove, *Laguncularia racemosa* and *Conocarpus erectus*. In the fauna associated with *C. guanhumí* there were observed the hermit crabs (*Eupagurus* sp.), crocodiles (*Crocodylus rhombifer*) and wild dogs (*Canis familiares*)

Key words: *Cardisoma guanhumí*; population density; caves diameter; flora y fauna associated; Cuba.

Introducción

El Parque Nacional Ciénaga de Zapata se encuentra en la costa Sur de la provincia de Matanzas, Cuba y entre sus recursos naturales más abundantes está el cangrejo de tierra, *Cardisoma guanhumí*. La zona representa la principal área de captura de la especie en el oeste de la Bahía de Cochinos. Este cangrejo se distribuye desde Bermuda hasta el sudeste de Florida (Estados Unidos de Norte América) a través del Golfo de México y desde las Antillas hasta Sao Pablo, Brasil (Cervigón *et al.* 1992); además posee importancia comercial en República Dominicana, Florida, Brasil, Colombia y Cuba, entre otras regiones donde la Ciénaga de Zapata es la principal área de captura.

Diversos autores han realizado investigaciones sobre *C. guanhumí* en la Ciénaga de Zapata encaminadas a conocer el estado de explotación de este recurso. Acevedo (1986) señaló que este cangrejo se encontraba intensamente explotado con una densidad de población media de 0,56 cuevas /m² para la zona de La Arenera, siendo este el único reporte de densidad previo al presente trabajo.

Álvarez et al. (1993) reportó una sobreexplotación del cangrejo de tierra acompañada de una disminución de su abundancia y talla media en las capturas. La influencia del medio en sus migraciones estacionales fue analizada por Acevedo y Usatorres (1986). De igual forma, aspectos referidos a su reproducción, explotación y aprovechamiento de su carne fueron analizados por Giménez y Acevedo (1982) y Álvarez et al. (1993). Recientemente Giménez et al. (2012) efectuaron estimaciones de la densidad poblacional de *C. guanhumí* en otras zonas costeras de Cuba.

La captura de este recurso se realiza en el período de mayo-agosto, coincidiendo con la temporada de la “corrida del cangrejo” (migración de desove), la que en ocasiones puede extenderse hasta septiembre dependiendo de su abundancia y las condiciones climáticas. Esta época se ajusta al periodo lluvioso.

A partir del 2003, el método de pesca cambió y la captura de la especie pasó a manos de particulares, realizándose a través de recolectas manuales y mediante la modalidad de libre acceso al recurso, ya que no se limita la cantidad de personas que participan en las capturas de acuerdo a la existencia del recurso. En ella participan un número indeterminado de personas, principalmente de las poblaciones de Palpite, Mario López, Buenaventura y Calentón y en menor medida pobladores de Soplillar y Hondones (Álvarez 1993, Giménez y Acevedo 1982, Valdés 2013).

Las medidas regulatorias vigentes consisten en la prohibición de manipulación y captura de hembras frezadas y una talla mínima legal de ejemplares de 8 cm de ancho de caparazón (Ministerio Ind. Pesquera 1996).

El cangrejo se recibe en una planta procesadora y se envasa en cajas de un kilogramo. Durante los últimos 4 años (2009-2013) se ha reportado un promedio de 84,8 ton de cangrejo procesado y durante el 2012 solo se lograron 34,4 ton, por presentarse problemas logísticos de captura.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la densidad del cangrejo de tierra (*Cardisoma guanhumí*) en las principales zonas de captura del Parque Nacional Ciénaga de Zapata, Cuba.

Materiales y métodos

Los muestreos se realizaron en la costa oeste de la bahía de Cochinos, sur de Cuba, donde se efectúa la captura de la especie en su migración hacia el mar en época de reproducción. De acuerdo a publicaciones e informes anteriores (Acevedo 1986, Álvarez et al. 1993, Giménez y Acevedo 1982) existen cuatro zonas importantes denominadas: La Arenera, Guamutal, El Maíz y Bolanio, esta última de menor importancia en la producción.

La Arenera constituye el área de más fácil acceso, ya que es una franja arenosa costera cercana a los mencionados poblados. Guamutal es la zona más alejada de la

costa, presenta suelos húmedos con abundante materia orgánica, posee el manto freático a solo 30 cm de la superficie y junto a la Arenera son consideradas como las más importantes áreas de captura.

El Maíz constituye una zona alejada de la costa, posee abundantes bosques de soplillo (*Lysiloma latisiligua*) y depósitos de agua (lagunas) más abundantes en época de lluvia. Bolanio es el área más escasa de agua y junto a El Maíz constituye la zona más lejana de la costa. Todas estas zonas son boscosas, predominando diferentes especies de acuerdo a las características del suelo y cercanía de la costa.

Se muestrearon un total de 11 parcelas distribuidas en las zonas mencionadas, abarcando un total de 784 m² de área muestreada (Figura 1). Este muestreo se realizó durante la época de invierno (febrero del año 2013), época en la cual los ejemplares están en sus áreas de distribución antes de la migración reproductiva (Giménez y Acevedo 1982).

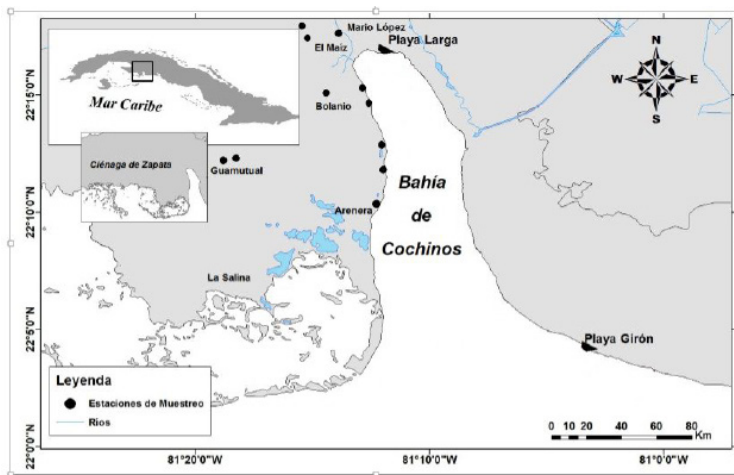


Figura 1. Ubicación del área de estudio y localidades de muestreo de densidades de cuevas realizadas en el Parque Nacional Ciénaga de Zapata.

La densidad poblacional de *C. guanhumi* se determinó a través de un método de estimación indirecta, confiable y no destructivo. Este procedimiento ha sido aplicado con frecuencia mediante el conteo de cuevas en poblaciones de *C. guanhumi* (Macfarlane 2002, Lee y Lim 2004, Govender y Rodríguez-Fourquet 2008, Carmona-Suárez 2011) y otras especies como *Uca spinicarpa*, *Uca longisignalis* (Mouton y Felder 1996), *Uca tangeri* (Lourenço et al. 2000) y *Uca annulipes* (Skov y Hartnoll 2001).

La densidad de la población se determinó contando el número de cuevas en el área de muestreo, la cual generalmente fue en parcelas de 9 x 9 m (81 m²). Los conteos se realizaron teniendo en cuenta las madrigueras habitadas, lo cual se determinó examinando la presencia de fango fresco, de pellets fecales y huellas en la entrada (Macia et al. 2001), así como el conteo de las tapadas recientemente con montículos de tierra, consideradas como habitadas según lo establecido por Taissoun (1974).

Las madrigueras que presentaron dos entradas fueron consideradas como una sola para no sobreestimar su cantidad. Se les midió el diámetro (mm) con un vernier a un grupo de 30-50 cuevas de cada área de muestreo, asumiendo como entra o sale el cangrejo de la cueva. Durante los conteos fue registrada la presencia del tipo de vegetación de las parcelas, las especies de cangrejos presentes, así como otra fauna asociada.

También se registró la presencia de agua cercana a los sitios de muestreo y la distancia a la costa. Esto último se realizó georeferenciando el sitio de muestreo con un GPS y usando el sistema de información geográfica Mapinfo.

Los resultados de las medias de densidad y diámetros de las cuevas de las diferentes regiones fueron comparadas estadísticamente mediante un análisis de varianza con un 95 % de confiabilidad y se realizó una prueba de Duncan en caso de encontrarse diferencias significativas (Gerhard 1977).

Durante la temporada de captura (mayo, junio y julio) del mismo año 2013, se realizaron muestreos mensuales para conocer la composición por talla y sexo de los ejemplares. En cada muestreo se midió el ancho del caparazón (AC) en cm, con un vernier con precisión de 1 mm.

Resultados

Densidad poblacional

La densidad de cuevas varió de 0,52 a 2,23 cuevas /m², siendo la media general 1,43 cuevas /m² (D.S = 0,65) (Tabla 1).

Tabla 1. Ubicación de localidades de muestreo A: cercanía (m) de la costa, B: distancia (m) al agua más cercana y C: densidad de cuevas (cuevas/m²)

Localidad	Latitud	Longitud	A	B	C
Guamutal	22° 14,3'	81° 21,4'	7740	3	1,53
	22° 14,0'	81° 21,2'	7760	20	1,09
Bolanio	22° 14,5'	81° 17,1'	8000	100	0,52
Arenera	22° 15,3'	81° 12,5'	40	1	2,22
	22° 15,4'	81° 13,0'	25	25	1,63
	22° 13,2'	81° 12,0'	8	1	2,10
	22° 11,5'	81° 11,5'	30	5	2,23
	22° 11,4'	81° 11,5'	8	1	0,86
El Maíz	22° 18,4'	81° 19,1'	11500	1	0,37
	22° 18,1'	81° 14,5'	5000	2	1,67
	22° 19,5'	81° 15,5'	11480	1	1,50
Media general					1,43

Los puntos más distantes de la costa se presentaron en El maíz y el Guamutal con 11,5 y 7,6 km respectivamente. El agua más cercana se encontró en la Arenera y El Maíz a pesar de que la zona de Guamutal presentó el manto freático más cerca de la superficie. Bolanio constituyó el área con menos presencia de agua y se encuentra a 8 km² de la costa.

La zona donde se observó la mayor densidad de cuevas fue en la Arenera con 1,81 cuevas/m² y la menor densidad fue Bolanio con 0,52 cuevas/m² (Tabla 2); esta última, considerada un área alejada de la distribución habitual de cangrejo. No se encontraron diferencias significativas (95%) entre las densidades medias halladas en Guamutal, Arenera y El Maíz pero si entre la de Bolanio y las tres anteriores. Por esta razón no se consideró la zona de Bolanio en análisis posteriores.

Tabla 2. Densidad de cuevas de *Cardisoma guanhumi* en cuatro regiones de la Ciénaga de Zapata.

Regiones	Área muestreada (m ²)	N° de localidades	Min/Max	Media (cuevas/(m ²))	D.E*
Guamutal	142	2	1,53/1,09	1,31	0,31
Bolanio	81	1	**	0,52	**
Arenera	326	5	0,86/2,23	1,81	0,58
El Maíz	235	3	0,37/1,67	1,18	0,71

Diámetro de las cuevas

El diámetro promedio de las cuevas fue de $10,13 \pm 0,34$, $7,74 \pm 0,56$ y $5,59 \pm 0,30$ cm en El Maíz, la Arenera y Guamutal respectivamente. Existen diferencias significativas

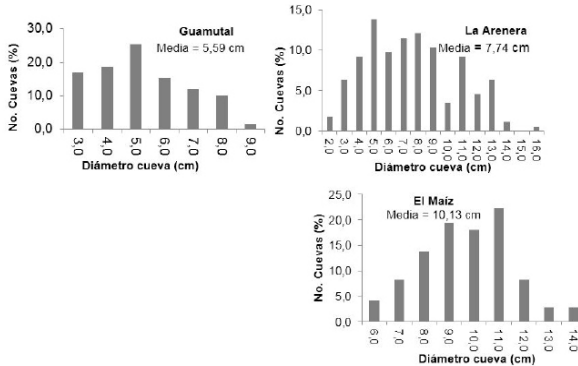


Figura 2. Frecuencia relativa del diámetro de cuevas presentes en Guamutal, La Arenera y El maíz.

en los valores promedios de diámetros de cuevas entre las tres zonas, siendo la media correspondiente a El Maíz > Arenera > Guamutal. Esta última posee mayor cantidad de cuevas pequeñas (88%), menores de 8 cm, las cuales pueden pertenecer a individuos reclutados durante el año 2012 (Figura 2). Los diámetros más pequeños presentes en la Arenera demuestran que por esta área ocurre el reclutamiento de forma continua, a pesar de que el desove masivo está bien definido (mayo-septiembre).

Composición por tallas

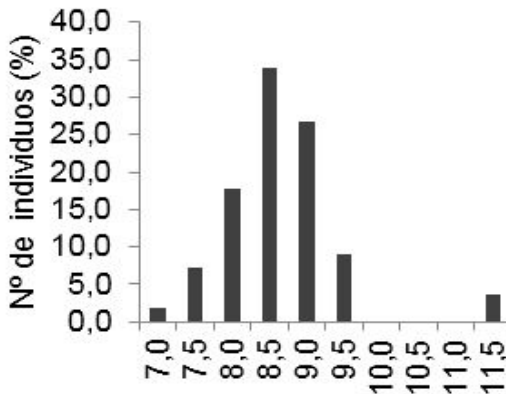


Figura 3. Composición por talla de caparazón correspondiente a la captura de mayo - junio (A) y julio (B) en la Ciénaga de Zapata.

Durante los meses de mayo-junio se presentó una media del ancho de caparazón (AC) de $8,64 \pm 1,83$ cm en las capturas y a finales de la temporada, en el mes de julio, la media fue de $7,9 \pm 0,96$ cm (Figura 3). Se destaca que a inicios de corrida ocurre la migración de los individuos mayores de la población, constituyendo el 91% las tallas a partir de 8,0 cm de AC y el 9 % las tallas sublegales (menores de 8,0 Ac). La proporción sexual (hembras/machos) varió entre 0,7 – 0,9 en la temporada de captura, por lo cual participan tanto hembras como machos en la migración reproductiva, como lo señaló Giménez y Acevedo (1982).

En el mes de julio, la captura estuvo compuesta por el 64 % de individuos con tallas superiores a 8 cm de AC y el 36% por debajo de esta. Esta variación de tallas durante la corrida es característica, primero migran los cangrejos de mayor talla y posteriormente los menores (Taissoun 1974, Álvarez et al. 1993).

Flora y fauna asociada

Se encontró una amplia flora asociada al cangrejo, la cual varió en las cuatro localidades investigadas. Las colonias de madrigueras están asociadas a los bosques de mangles *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*. También se observó en bosques de soplillo (*Lysiloma latisiligua*), uva caleta (*Coccoloba uvifera*) y casuarina (*Casuarina equisetifolia*); además, está presente otra vegetación de pequeña talla integrada por *Cladium jamaicense*, *Acrostichum aureum* y *Tipha latifolia* (Tabla 3).

Tabla 3. Flora y fauna presente en las localidades de las cuatro regiones muestreadas de la Ciénaga de Zapata.

Regiones	Localidad Lat/Long	Vegetación	Fauna asociada
Guamutal	22° 14,3' 81° 21,4'	<i>Conocarpus erectus</i> , <i>Chrysobalanus icaco</i> , <i>Cladium jamaicense</i> , <i>Dalbergia ecastophyllum</i>	<i>Eupagurus</i> sp., <i>C. rhombifer</i>
	22° 14,0' 81° 21,2'	<i>Lysiloma latisiligua</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Buscidas</i> spp., <i>Acrostichum aureum</i> , <i>Tillandasia</i> spp., Bromeliaceae	<i>Eupagurus</i> sp.
Bolanio	22° 14,5' 81° 17,1'	<i>Conocarpus erectus</i> , <i>Metopium</i> spp., <i>Cladium jamaicense</i> , <i>Buscidas</i> spp., <i>Tillandasia</i> spp.	<i>Canis familiares</i>
Arenera	22° 15,3' 81° 12,5'	<i>Lysiloma latisiligua</i> , <i>Laguncularia racemosa</i>	
	22° 15,4' 81° 13,0'	<i>Lysiloma latisiligua</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erectus</i>	
	22° 13,2' 81° 12,0'	<i>Conocarpus erectus</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Coccoloba uvifera</i>	
	22° 11,5' 81° 11,5'	<i>Laguncularia racemosa</i> <i>Conocarpus erectus</i> , <i>equisetifolia</i> casuarina, <i>Bursera simaruba</i>	
	22° 11,4' 81° 11,5'	<i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Coccoloba uvifera</i>	
El Maíz	22° 18,4' 81° 19,1'		
	22° 18,1' 81° 14,5'	<i>Jussiaea peruviana</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Ceiba</i> spp., <i>Ficus cricitrifolia</i> , <i>Lysiloma latisiligua</i> , <i>Thespesia cubensis</i>	
	22° 19,5' 81° 15,5'	<i>Cladium jamaicense</i> , <i>Tipha latifolia</i>	

Solo se halló fauna asociada a *C. guanhumi* en Guamutal, constituida por cangrejos ermitaños (*Eupagurus* sp.) y cocodrilos (*Crocodylus rhombifer*). En Bolanio, en lugares cerca de las cuevas se observaron huellas de perro jíbaro (*Canis familiares*) así como restos de cangrejos regurgitados por estos. En el resto de las localidades no se observó otra fauna asociada a las colonias de cangrejos (Tabla 3).

Discusión

La modalidad de captura de cangrejo en la actualidad es de libre acceso, es decir, no existe una cuota de captura, ni se emiten ni otorgan licencias de pesca y no se tiene un registro de las personas que participan en la actividad. Esta modalidad presenta varios inconvenientes, lo cual ha sido ampliamente reconocido como la causa fundamental de los problemas de sobreexplotación y sobre capitalización (Gordon 1954, FAO 1999).

Debe destacarse, que el principal resultado de esta modalidad en la pesquería es reducir la posibilidad de que las generaciones presentes y futuras puedan utilizar este recurso. Al desaparecer el recurso pesquero, no solo se perjudican los pescadores, sino también la sociedad en su conjunto que, en última instancia, es la propietaria común de los recursos (FAO 1999).

En Puerto Rico existe una disminución de la población desde 1960 (Matos 1997) y en Brasil está bajo una fuerte presión pesquera (Amaral y Jablonski 2005), mientras que en Venezuela, *C. guanhumi* está siendo comercialmente capturado y exportado desde la década de 1970, sin un reporte oficial de captura (Taissoun 1974).

Los valores menores se observan en Puerto Rico (0,18-0,19 cuevas/m²), donde el cangrejo está sobreexplotado (Matos 1997). Los mayores corresponden al Parque Nacional Morrocoy y Tacarigua en Venezuela, con densidades entre 2,46 y 5,71 cuevas/m² respectivamente y la zona de Simeón en el sur de la isla de La Juventud, Cuba, con 6 - 10 cuevas/m². Esta última corresponde a un Área Protegida de Recursos Manejados (APRM), con fuertes limitaciones de captura y poco accesible por su lejanía de los poblados.

Los datos recientes de zonas de captura de la especie en Venezuela muestran valores entre 1,6-2,18 cuevas/m² en áreas donde no hay datos estadísticos recientes de captura de la especie (Tabla 4) (Carmona-Suárez 2011).

En Casilda, Cuba, con 1,24 cuevas/m² se realizaron capturas de 0,5 millones de cangrejos, lo cual causó una disminución notable de la población, por lo que se impuso veda total en 1994. No hay evaluaciones recientes que muestren la densidad de cuevas en esta población. Hill (2001) recomienda como hábitat óptimo 7.500 madrigueras por hectárea (0,75 madrigueras/m²), valor menor al reportado por Acevedo (1986) cuando se consideró el recurso sobreexplotado.

En la Ciénaga de Zapata, durante las décadas de 1980 y 1990, se apreciaron valores de densidad entre 0,56-0,84 cuevas/m² (Acevedo 1986), los cuales corresponden a los años en que se declaró la sobreexplotación del recurso (Álvarez et al. 1993). Esto coincide con Baisre (2000), donde se menciona la declinación de las capturas en un 75 % durante 1995 respecto al periodo 1981-1997.

Tabla 4. Densidades de cuevas en regiones de Cuba y el Caribe

Localidades	Densidad de cuevas (cuevas/m ²)	Estado de explotación	Fuente
Venezuela	1,6 – 2,18	No sobre explotado	Carmona-Suarez (2011)
Puerto Rico	0,18 – 0,19	Sobre explotado	Govender y Rodriguez-Fourquet (2008)
Condado Dade, Florida, USA	1,85		Herried and Gifford (1963)
Parque Nacional Morrocoy	2,46		Moreno (1980)
Tacarigua, Venezuela	5,71		Moreno (1980) Acevedo (1984)
Playa Larga, Ciénaga Zapata	0,56 – 0,80	Sobre explotado	Álvarez et al. (1993)
Casilda, Cuba	1,24		Giménez et al. (2012)
Carapachibey, Isla Juventud	1,20		Giménez et al. (2012)
Simeón, Isla Juventud	6 - 10	Sub explotado	Giménez et al. (2012)
Ciénaga de Zapata	1,43	Intensamente explotado	Este trabajo

A partir del año 2000, las capturas disminuyeron sustancialmente hasta 2003, y es a partir de este año que se cambia el método de captura, observándose en la actualidad una densidad media general de 1,43 cuevas/m², cifra superior a la observada por Acevedo (1986), lo cual hace suponer cierta recuperación de la población. No obstante, es menor a la observada en varias zonas de Venezuela e Isla de la Juventud (Cuba) donde la especie se considera subexplotada. Esto hace pensar que el valor actual de densidad corresponde a una población entre sub y sobre explotada.

La baja densidad de población presente en las colonias de Bolanio está relacionada con la escasez de agua, la cual está lejos de la costa (8 km). La distancia al agua más cercana a las cuevas es mayor que en otras localidades (100 m).

Las colonias en las otras localidades con mayor densidad poseen distancias semejantes al agua más cercana. El agua del manto freático en Guamutal se encontró a 30 cm aproximadamente de la superficie, mientras que en la Arenera a pesar de estar cerca de la costa, las cuevas se encontraron en áreas más elevadas y con el manto freático más profundo.

Por otra parte, la presencia de pequeños diámetros de cuevas en Guamutal refuerza la hipótesis de que ésta constituye la principal zona de reclutamiento de la ciénaga. La zona de Guamutal es considerada un área de crecimiento del cangrejo, a partir de la cual migra en época de reproducción, pasando por San Lázaro y El Maíz hasta llegar a la costa en La Arenera, a realizar el desove (Hurtado, com pers.).

Guamutal es un área amplia dentro de la ciénaga, mientras que La Arenera constituye una estrecha franja de arena que bordea la costa oeste de Bahía de Cochinos. El Maíz posee un terreno cálcico donde los cangrejos se agrupan alrededor de lagunas que son frecuentes. Bolanio presenta las mismas características que El Maíz pero las lagunas son menos abundantes.

La talla media del cangrejo ha disminuido históricamente a medida que se ha desarrollado su captura. Álvarez et al (1993) reportaron que ésta disminuyó de 8,5 cm AC en 1984 a 8,0 cm en 1980. Hurtado (com. pers.) señala una talla media de 8,8 en 1994 y 8,9 en 1995.

En la presente corrida, la talla media fue de 8,1 cm de AC, con un 28,8% de ejemplares sublegales, lo que representa un porcentaje alto si se tiene en cuenta que solo el 79% está compuesto por ejemplares entre 8 y 9 cm de AC. Durante los meses de mayo-junio se presentó un bajo porcentaje de ejemplares por encima de 9,0 cm. No se conoce con exactitud el esfuerzo dirigido a su captura en los últimos años; no obstante, se considera un recurso intensamente explotado donde su producción ha disminuido sustancialmente.

La figura 4 muestra la variación de la talla media así como el porcentaje de individuos con talla sublegal presentes durante el periodo 1982-2013. El número de ejemplares con esta talla se ha incrementado con el desarrollo de la captura y el tamaño medio ha disminuido, ya que los individuos mayores son cada vez más escasos en la población. No se observaron cambios en la proporción sexual durante la temporada de captura, lo cual reafirma la participación de ambos sexos en el movimiento migratorio reproductivo. Debe tenerse en cuenta que en la actualidad no se posee un control riguroso con las tallas capturadas debido a que los particulares realizan capturas y extracción de la masa del cangrejo en numerosas casas y talleres de forma artesanal. El alto número de contratos efectuados en la empresa a particulares (233 contratos en 2013) dificulta este control.

Estas cifras muestran la reducción de la talla media y el aumento del índice de consumo (peso de cangrejo entero para obtener un kg de masa) con el paso de los años. La disminución de la talla media determina un aumento en el índice de consumo, ya que se necesita mayor número de cangrejos para obtener un kilogramo de masa. Álvarez et al. (1993) determinaron un índice de consumo de 9,26 para el periodo 1985-1990, mientras en el año 2010 se estimó un índice de consumo de 12,0.

La disminución de la talla media de la población así como la densidad de cuevas tienden a disminuir con la explotación por encima de la capacidad del recurso, situación que se ha observado en Puerto Rico (Govender y Rodríguez-Fourquet 2008), Colombia (Barrios-Saucedo et al. 2012) y Ciénaga de Zapata (Álvarez et al. 1993). Otro factor que reduce las poblaciones del cangrejo es la expansión de los pueblos costeros, que además de reducir su hábitat representan barreras en su migración, lo que interrumpe el proceso de desove.

La frecuencia relativa de los diámetros de cuevas en La Arenera y El Maíz fue superior a las registradas en Venezuela, a partir de los valores de 8,0 cm de diámetro de cueva reportados por Carmona-Suárez (2011). Esto hace suponer la presencia de ejemplares mayores en la población cubana.

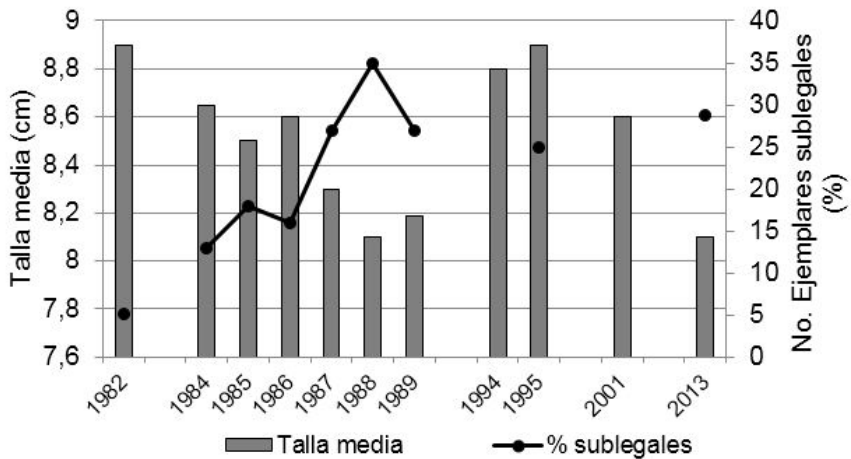


Figura 4. Variación anual de la talla media del cangrejo durante las corridas y el porcentaje de tallas sublegales (1984-2013).

La distancia a la costa se encontró entre 8 m y 11,5 km en la Arenera y El maíz, respectivamente, siendo esta última superior a la señalada por Taissoun (1974) de 5 km pero menor a la encontrada por Carmona-Suárez (2011) de 26,3 km en la zona de Pedernales en Venezuela. La distancia al agua más cercana estuvo por debajo de los 25 m excepto en Bolanio; al parecer influenciado por las escasas lluvias en esta época del año. La naturaleza del sustrato, donde el cangrejo cava sus madrigueras es siempre hidromórfico, es decir, suelo capaz de mantener reservas de agua a poca profundidad, generalmente no mayor de metro y medio (Taissoun 1974).

La flora asociada de mayor variedad correspondió a Guamutal; este hecho puede estar influenciado por las características de la zona. La mayor densidad de cangrejos de las regiones de Guamutal y La Arenera, está asociada a los mangles *Laguncularia rasemosa* y *Conocarpus erectus*; similares resultados fueron reportados en Venezuela (Carmona-Suárez 2011) y Puerto Rico (Govender y Rodríguez-Fourquet 2008), además, en La Arenera se observaron otras especies de plantas como el soplillo (*Lysiloma latisiligua*) y la uva caleta (*Coccoloba uvifera*) con colonias de cierta densidad de cangrejos.

Solo en Guamutal se detectaron los macaos o cangrejos ermitaños (*Eupagurus* sp.) de forma abundante y el cocodrilo cubano (*Cocodrilus rhombifer*), ya que en esta zona el agua es abundante a través de canales y lagunas. Los macaos se encontraron en conchas de moluscos acuáticos y terrestres, mientras que el cocodrilo fue visto a distancia y sus heces y osamenta entre las cuevas; además, se conoce que consume cangrejos.

Diversos autores señalan que los géneros de cangrejos *Uca* y *Ucides* conviven asociados a *C. guanhumi* en sus áreas de distribución (Carmona-Suárez 2011, Govender y Rodríguez-Fourquet 2008). En este caso, los cangrejos del género *Uca* fueron observados en lugares cercanos a las lagunas costeras pero no próximas ni dentro de las colonias de *C. guanhumi*; estos poseen áreas de distribución bien diferenciadas, por lo que no se puede hablar de asociación.

El género *Ucides* del cual hay una sola especie en Cuba (*U. cordatus*) se distribuye en lugares anegados, posee sus cuevas cubiertas de agua y no fue observado en ninguna localidad relacionada con *C. guanhumi*.

Conclusiones

El valor medio de la densidad poblacional del cangrejo de tierra (*C. guanhumi*) en el Parque Nacional Ciénaga de Zapata junto a la disminución de su talla media en las capturas, muestra que se encuentra intensamente explotado; a lo cual contribuye el esquema de libre acceso a su explotación y la expansión de los pueblos costeros. Esta situación reduce el hábitat y crea barreras en la migración de desove.

La zona de Guamutal es considerada un área de crecimiento del cangrejo de tierra, a partir de la cual migra en época de reproducción, pasando por San Lázaro y El Maíz para llegar a la costa en La Arenera, a realizar el desove.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de los guías en las zonas de captura Fernando Rodríguez, Juan Carlos Raberón y René Caballero. De igual forma a William Raberón por trasladarnos en todas las trayectorias realizadas y a todas aquellas personas que suministraron la información necesaria para la realización de este trabajo.

Literatura citada

- ACEVEDO, M. 1986. Análisis y evaluación de la pesquería del cangrejo de tierra, *Cardisoma guanhumi*, en la Ciénaga de Zapata. V Foro Científico del Centro de Inv. Pesqueras. La Habana, Cuba.
- ACEVEDO, M. Y R. USATORRES. 1986. Influencia de los factores del medio en la corrida del cangrejo de tierra, *Cardisoma guanhumi*, en la Ciénaga de Zapata. V Foro Científico del Centro de Inv. Pesqueras. La Habana, Cuba. 17pp.
- ÁLVAREZ, I., E. GIMÉNEZ., P. MACHADO Y R. FLORES. 1993. Explotación y aprovechamiento del cangrejo de tierra (*Cardisoma guanhumi*), en la ciénaga de Zapata, Cuba. Revista Sian Ka'an. Serie Documentos No. 1. 48-56 p.
- AMARAL, A.C. Y Z. S. JABLONSKI. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. Megadiversidade 1: 43-51.

- BAISRE, J.A. 2000. Crónica de la pesca marítima en Cuba (1935-1995). Análisis de tendencias y potencial pesquero. FAO Doc. Téc. Pesca No. 394. Roma. 27 pp.
- BARRIOS-SAUCEDO, L.M., J. VEGA-SEGUEDA, G.A. JAUREGUI, M. GRINAJALBA-BENDECK, A. FRANCO-HERRERA y A. SANJUAN-MUÑOZ. 2012. Aspectos biológicos y ecológicos del cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825) en la bahía de Cispatá, Caribe Colombiano. Cartel, Taller Pesca-ConyMa 2012, febrero-marzo. Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.
- CARMONA-SUÁREZ, C. 2011. Present status of *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Crustacea: Brachyura: Gecarcinidae) populations in Venezuela. *Interciencia* 36 (12): 908-913.
- CERVIGÓN, F., R. CIPRIANI, W. FISHER, L. GARIBALDI, M. HENDRICKX, A.J. LEMUS, R. MÁRQUEZ, G. ROBAINA y B. RODRÍGUEZ. 1992. Guía de campo de las especies comerciales marinas y aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. FAO, NORAD, Roma. 513 pp.
- FAO. 1999. Orientaciones técnicas para la pesca responsable 4 - La ordenación pesquera.
- GERHARD, L. 1977. La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas. Editorial científico-técnica, La Habana. 448 p.
- GIMÉNEZ, E. Y M. ACEVEDO. 1982. Relaciones morfométricas y talla de primera maduración del cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* (Latreille) en la Ciénaga de Zapata. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras* 7(3): 18-37.
- GIMÉNEZ, H., C. SIAM, M. GORT, N. SANTIESTEBAN Y S. VEGA. 2012. Producción del cangrejo de tierra (*Cardisoma guanhumi*) en la Isla de la Juventud. *Boletín El Bohío* 2 (3):18-23.
- GORDON, H.S. 1954. The economic theory of common property resource: The fishery. *J. Polit. Econ.* 62(2): 124-142.
- GOVENDER, Y. Y C. RODRÍGUEZ-FOURQUET. 2008. Techniques for rapid assessment of population density and body size of the land crab *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825) in Puerto Rico. *Trop. Estuar.* 1: 9-15.
- HERREID, C. F. Y C. A. GIFFORD .1963. The burrow habitat of the land crab *Cardisoma guanhumi* (Latreille). *Ecology* 44: 73-75.
- HILL, K. 2001. "*Cardisoma guanhumi*". Disponible en: <http://www.sms.si.edu/IRLSpec/Cardis_guanhu.htm>. Actualización [20 de octubre de 2007]. Consultado: 19/Nov/2013.
- LEE, S. Y S.L. LIM (2004). Do diameter of burrows and food pellets provide estimates of the size structure of a population of *Dotylla myctiroides* at the sand-flats of Ao Tungkhen, Phuket? *Phuket, Mar. Biol. Cent. Res. Bull.* 65: 55-60.
- LOURENCO, R., J. PAULA Y M. HENRIQUES. 2000. Estimating the size of *Uca tangeri* (Crustacea: Ocypodidae) without massive crab capture. *Sci. Mar.* 64: 437-439.
- MACFARLANE, G. R. 2002. Non-destructive sampling techniques for the rapid assessment of population parameters in estuarine shore crabs. *Wetlands (Australia)* 20: 49-54.
- MACIA, A, I. QUINCARDETE Y J. PAULA. 2001. A comparison of alternative methods for estimating population density of the fiddler crab *Uca annulipes* at Saco Mangrove, Inhaca Island (Mozambique) *Hydrobiología* 449: 213-219.

- MATOS, D. 1997. Puerto Rico/MNFS Cooperative Fisheries Statistics Program 1994- 1997. Final Report to NMFS. Department of Natural and Environmental Resources.
- MINISTERIO IND. PESQUERA. 1996. Reglamento de pesca. Resolución no. 561/96. Ministerio de la Industria Pesquera, Cuba.
- MORENO, M.T. 1980. Crecimiento y Reproducción de *Cardisoma guanhumi* (Latreille) (Brachyura, Gecarcinidae) en Condiciones Marina y Estuarina. Thesis. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela. 120 pp.
- MOUTON J.R. Y D.L. FELDER. 1996. Burrow distribution and population estimates for the fiddler crabs *Uca spinicarpa* and *U. longisignalis* in a Gulf of México salt marsh. *Estuaries* 19: 51-61.
- SKOV, M. W. Y R. G. HARTNOLL. 2001. Comparative suitability of binocular observation, burrow counting and excavation for the quantification of the mangrove fiddler crab *Uca annulipes* (H. Milne Edwards). *Hydrobiología* 449: 201- 212.
- TAISSOUN, E. 1974. El cangrejo de tierra, *Cardisoma guanhumi* (Latreille), en Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* 10: 1-36.
- VALDÉS, M. 2013. Esfuerzo con una misión. Periódico: Humedal del sur. Año 16. No. 181. Matanzas, Cuba.



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

**BOLETÍN DEL CENTRO DE
INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Vol.49 N° 2 _____

*Esta revista fue editada en formato digital y publicada
en agosto de 2015, por el Fondo Editorial Serbiluz,
Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela*