

METALES PESADOS EN *Callinectes* sp., DEL ECOSISTEMA LAGUNAR COSTERO “BOCARIPO-CHACOPATA”, PENÍNSULA DE ARAYA, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

HEAVY METALS IN *Callinectes* sp., OF THE LACUNAR ECOSYSTEM BOCARIPO-CHACOPATA, THE ARAYA PENINSULA, STATE OF SUCRE, VENEZUELA

M., PÉREZ,¹ J., ANDRADE^{1,2} Y G., MARTÍNEZ³

¹ Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán. UDO. (CIEG-UDO)

² Laboratorio de Nutrición y Productos Naturales en Acuicultura, Departamento de Biología, Núcleo de Sucre.

³ Departamento de Oceanografía, Instituto Oceanográfico de Venezuela. (IOV)

RESUMEN

En este estudio, se evaluó el estado actual de la concentración de metales pesados en *Callinectes* sp. del ecosistema lagunar Bocaripo-Chacopata (situado entre los 10° 38' N – 63° 50' W y 10° 41' N- 63° 47' W, [Figura 1]). Para ello, previamente se procesó el tejido blando seco y sin branquias de 18 machos de *Callinectes* sp. (Carmody *et. al.*, 1973; Zorrilla, 2002), para posteriormente determinar el contenido de los metales pesados manganeso, hierro, cobre, zinc, cadmio, plomo, cromo y níquel, mediante espectrofotometría de absorción atómica. Los resultados obtenidos permitieron conocer que los valores de metales pesados fueron variables y estuvieron enmarcados dentro de los límites normales establecidos para ambientes marinos. Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas entre las concentraciones de los metales zinc, hierro, manganeso, cobre, cromo y níquel de las lagunas de Chacopata y Bocaripo. Contrariamente, la concentración de cadmio mostró diferencias altamente significativas para ambas lagunas. Se ha sugerido que concentraciones elevadas de metales pesados en sedimentos lagunares pueden deberse a la limitada actividad de marea, y como una consecuencia, limitarán la biodisponibilidad de los metales. Al considerar que las concentraciones de los metales analizados fueron mayores en la laguna de Chacopata que en la laguna Bocaripo, y se encontraron diferencias altamente significativas en las concentraciones de cadmio obtenidas en los tejidos blandos de *Callinectes* sp., se puede argüir que existe una importante actividad antropogénica en el área sujeta a estudio, por lo que se sugiere profundizar estos estudios.

PALABRAS CLAVE: *Callinectes*, Bocaripo-Chacopata, Metales pesados

ABSTRACT

This research assessed the tissue heavy metal concentrations in *Callinectes* sp, a species dwelling in the lacunar ecosystem of Bocaripo-Chacopata (located within 10° 38' N-63° 50' W and 10° 41' N - 63° 47' W, [Figure 1]), by studying the dried soft tissue, without gills, of eighteen male specimens of *Callinectes* sp. (Carmody *et. al.*, 1973; Zorrilla, 2002), to ascertain the content of manganese, iron, copper, zinc, cadmium, lead, chromium, and nickel by atomic absorption spectrophotometry. The results thus obtained revealed that heavy metal concentrations were variable and ranged within the normal limits for marine environments. No significant differences were found between the tissue metal concentration of zinc, iron, manganese, copper, chromium, and nickel from Chacopata and those from Bocaripo, whereas the tissue cadmium values for both lagoons resulted significantly different. It has been suggested that high concentrations of heavy metals in lacunar sediments may be due to limited tidal activity, which restrains metal bioavailability. On account of the higher heavy metal concentration in Chacopata and the highly significant differences between the cadmium concentrations in the soft tissues of *callinectes* sp from both lagoons, it is concluded that an important anthropogenic activity exists in the study area, a conclusion that warrants further research.

KEY WORDS: *Callinectes*, Bocaripo-Chacopata, heavy metals

Para establecer una base de información que permita evaluar, en un futuro próximo el impacto ambiental que pueda ser provocado en el ecosistema lagunar Bocaripo-Chacopata (situado entre los 10° 38' N – 63° 50' W y 10° 41' N- 63° 47' W, [figura 1]), por la presencia de metales

pesados, se determinó mediante espectrofotometría de absorción atómica, el contenido total de los metales pesados manganeso, hierro, cobre, zinc, cadmio, plomo, cromo y níquel en el tejido blando seco y sin branquias, 18 machos de *Callinectes* sp., capturados en marzo de 2003 (Carmody *et. al.*, 1973; Zorrilla, 2002).

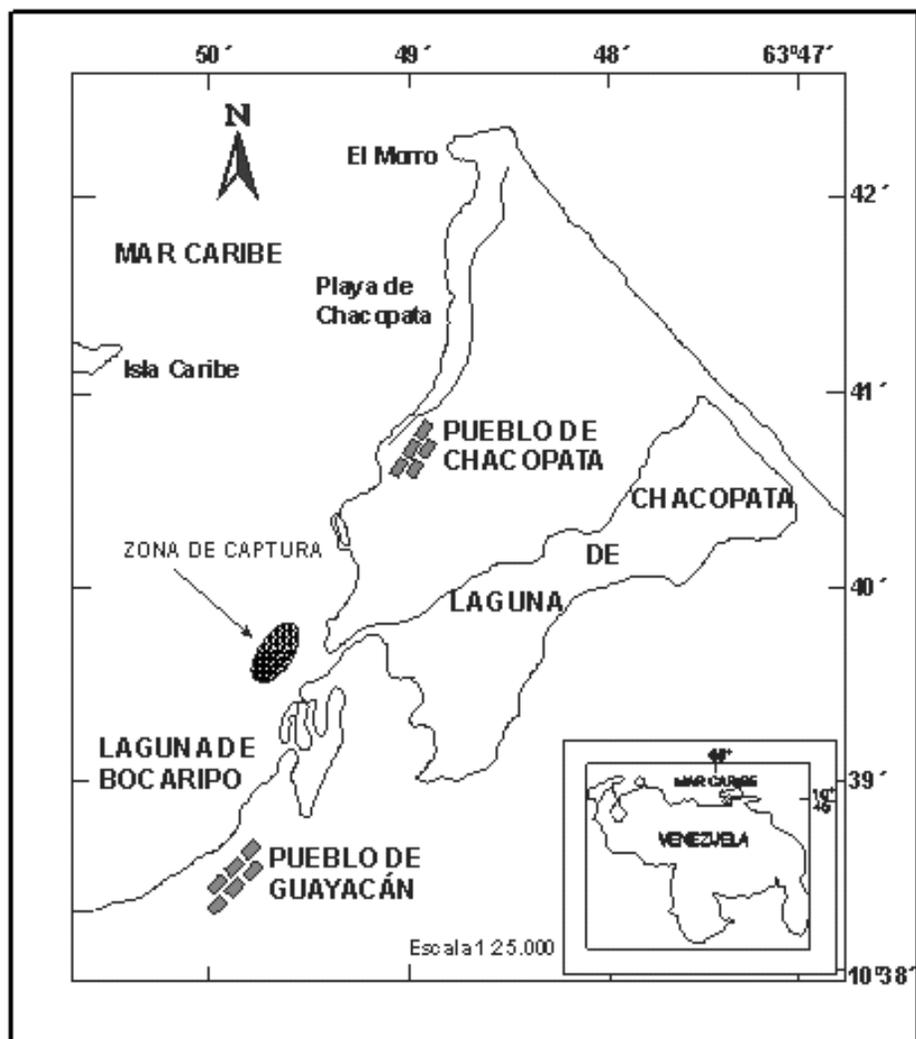


Figura 1. Situación geográfica relativa de la zona de captura de *Callinectes* sp. en el sector norte de la Península de Araya

En los resultados se evidenció que los metales pesados están presentes en concentraciones variables dentro de los límites normales establecidos para ambientes marinos (0,5 a 0,12 mg/g, Tabla 1), (Sadiq, 1992). Tal variabilidad puede estar relacionada con la biodisponibilidad que depende de las condiciones físico-químicas locales de las aguas y sedimentos de ambos ecosistemas, las cuales pueden ser influenciadas por los regímenes de marea en las bocas de cada laguna (Krishna y Morales, 1987; Fuentes *et al.*, 1997; Fuentes, 1998; 2001;), y a su vez, podría depender de la etapa de muda específica en los animales (Andrade, *com. pers.*). Entre los tejidos blandos de los ejemplares provenientes de las lagunas de Chacopata y Bocaripo, no se encontraron diferencias significativas en las concentraciones de zinc, hierro, manganeso, cobre, cromo y níquel. Contrariamente, se obtuvieron diferencias altamente significativas (Tabla 2),

en las concentraciones del cadmio entre los tejidos provenientes de la laguna Chacopata ($\bar{x} = 2,398$ mg/g) y la de Bocaripo ($\bar{x} = 1,757$ mg/g). Cada una de las lagunas estudiadas son topográficamente distintas, y esto les puede conferir características hidrobiológicas propias para funcionar como reservorios de nutrientes y en consecuencia de metales. Fuentes *et al.* (1997) han señalado que en la laguna de Chacopata las corrientes son más débiles desde la boca hacia la parte más oriental, y en ese mismo sentido, aumenta el contenido hídrico indicando el grado de permeabilidad. Por otra parte, en los sedimentos del litoral externo, presentan el contenido más bajo de materia orgánica y de parámetros reductores, prevaleciendo los granos arenosos y un alto grado de contenido material calcáreo de incidencia biogénica. Los estudios realizados por Hall y Pulliam (1995), pueden

contribuir a dilucidar en parte los resultados obtenidos en este estudio. Así, estos autores han sugerido que las concentraciones altas de metales en los sedimentos lagunares, se deben en su mayor parte, a los factores originados por la limitada actividad de marea, y en consecuencia los metales están fuertemente unidos a los sedimentos y su biodisponibilidad será limitada. Es por lo antes mencionado, que la presencia de metales contaminantes en los organismos que habitan los sistemas lagunares, dependerán directamente de la influencia antropogénica que se tenga en el área.

Al tomar en consideración que las concentraciones de los metales analizados fueron mayores en la laguna de

Chacopata que en la laguna Bocaripo, y dado que existen diferencias altamente significativas en las concentraciones de cadmio obtenidas en los tejidos blandos de *Callinectes* sp., se arguye que existe una importante actividad antropogénica en el área sujeta a estudio, la cual viene afectando significativamente a las especies que habitan en la laguna de Chacopata. No obstante, se ha estimado pertinente profundizar estos estudios. Por ello, en la actualidad, se están realizando evaluaciones y experimentos más detallados y con un mayor número de organismos, cuyos resultados finales permitirán dilucidar cuan afectados se encuentran, debido a la actividad antropogénica reinante, los organismos y el ambiente.

Tabla 1. Concentración total de metales pesados en el tejido blando, seco y sin branquias, de organismos machos de *Callinectes* sp., provenientes del ecosistema lagunar-costero "Chacopata- Bocaripo" durante marzo de 2003.

LAGUNADE CHACOPATA								
Nº	Metales Esenciales				Metales No Esenciales			
	Zn	Fe	Mn	Cu	Cr	Cd	Pb	Ni
1	81,2892	115,1360	1,7589	41,0724	0,4278	2,6621	-	4,2784
2	37,5208	62,0252	0,0000	28,1638	-	2,1771	-	0,6485
3	65,1636	184,0278	1,3318	34,6271	0,3707	2,6636	-	2,2355
4	67,5931	207,6007	1,2290	23,3251	-	2,3656	-	2,9334
5	119,8331	140,597	1,6980	123,5688	-	2,5713	-	-
6	568,8176	1.142,5308	4,7556	36,7866	2,0048	2,0515	-	4,4759
7	59,1852	34,2265	0,8258	49,2751	0,1835	2,4316	-	1,6976
8	78,4428	334,8344	1,5495	69,5332	0,3874	1,9369	-	2,3242
9	226,2136	389,5631	1,6505	37,3786	0,0971	2,7184	-	2,1359
LAGUNA DE BOCARIPO								
1	69,5778	57,5816	3,8868	43,3781	0,1919	1,8714	-	0,5758
2	65,2381	18,9524	3,0000	28,8571	0,7143	2,0476	-	0,2857
3	54,4984	189,8208	2,2631	40,1810	0,6928	2,0321	-	1,4317
4	61,1017	216,6761	3,7601	38,0241	0,1880	1,8800	-	1,1280
5	51,8443	163,7915	1,7893	35,3735	0,8717	1,9728	0,9176	0,1376
6	59,8690	71,0975	0,8419	30,9167	0,2806	2,1983	-	5,4724
7	62,3429	35,6176	-	38,7106	-	1,7881	-	1,6915
8	64,1275	101,0979	3,1578	6,8986	-	1,9918	-	2,9635
9	50,3976	413,8154	3,2365	32,3192	3,9763	1,7570	-	4,2538

Tabla 2.- Resumen de la prueba t-Student para la concentración total de Cd (mg/g) en el tejido blando seco y sin branquias, de *Callinectes* sp, proveniente del ecosistema lagunar "Chacopata-Bocaripo" durante marzo de 2003.

Fuente de variación	n	Intervalo	\bar{x}	S	Sx	tS
Laguna de Chacopata	9	1,937	2,718	2,398	0,286	0,095
Laguna de Bocaripo	9	1,757	2,198	1,949	0,139	0,046

: media; S: desviación estándar; Sx: error estándar; tS: t-Student; ***: altamente significativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARMODY, D., PEARCE, B. & YASSO, W. 1973. Trace metals in sediments of New York Bright. Mar. Poll. Bull. 4(9): 132-135.
- FUENTES, M., BONILLA, J. Y FERMÍN, J. 1997. Algunas características químicas de los sedimentos superficiales de la Laguna de Chacopata, Edo. Sucre, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente 36 (1&2): 69-79.
- FUENTES, M. 1998. Condiciones geoquímicas de los sedimentos superficiales de la Laguna de Chacopata, Estado Sucre, Venezuela. Trab. Grad. M.Sc. en Ciencias Marinas. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. pp130.
- FUENTES, M. 2001. Estudio geoquímico de carbohidratos, hidrocarburos, aceites y grasa de la Laguna de Chacopata. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente 40 (1&2): 31-41.
- HALL, W. & PULLIAM, G. W. 1995. An assessment of metals in an estuarine wetlands ecosystem. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 29(2): 164-173.
- KRISHNA, P. S. & MORALES, E. 1987. Seasonal variation of iron, cooper and zinc in *Penaeus brasiliensis* from to areas of the Caribbean Sea. The Science of the Total Environmental. 65: 175-180.
- SADIQ, M. 1992. Toxic metal chemistry in marine environments. Marcel Dekker, Inc. New Cork., pp 389.
- ZORRILLA, A. 2002. Presencia y variación mensual de metales pesados esenciales y no esenciales en el oligoqueto intermareal *Pontodrilus litoralis* Grube, 1855 (OLIGOCHAETA: ACANTHODRILIDAE) y en el sedimento donde habita. Tesis de grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente. Venezuela.