Biotemas, 25 (2), 45-52, junho de 2012
ISSNe 2175-7925
doi: 10.5007/2175-7925.2012v25n2p45

Biomasa y densidad del cangrejo *Bottiella niceforei* (Schmitt & Pretzmann, 1968) (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae) mediante el empleo de trampas en tres pozos del río Caño Carichuano (Guasare, Venezuela)

Raúl Enrique Pirela *

José Elí Rincón

Universidad del Zulia, Departamento de Biología, Laboratorio de Contaminación Acuática
Apartado Postal 4011, Maracaibo, Venezuela
* Autor para correspondência
rpirela8@gmail.com

Submetido em 08/07/2011
Aceito para publicação em 02/02/2012

Resumo

Biomassa e densidade do caranguejo ***Bottiella niceforei*** (Schmitt & Pretzmann, 1968) (Crustacea, Decapoda, Trichodactilydae) através do uso de armadilhas em três poços de Cano Carichuano (Guasare-Zulia). O estudo da biologia de caranguejos de rio na América Latina tem sido escasso, com apenas alguns estudos relacionados com a taxonomia dos indivíduos, mas de um ponto de vista estritamente ecológico há um vazio de informação. A fim de aprofundar aspectos da ecologia e comportamento do caranguejo *Bottiella niceforei* no Cano Carichuano, Guasare-Estado Zulia, determinou-se a biomassa e a densidade com base na proporção de indivíduos capturados por armadilhas durante seis meses no período de junho 2009 a fevereiro de 2010 para três poços de um rio intermitente. As maiores densidades aconteceram em setembro (2,70 ind/armadilhas), seguidas de junho (2,33 ind/armadilhas) e de julho (2,1 ind/armadilha). As densidades mais baixas foram obtidas de novembro a fevereiro, possivelmente devido ao efeito erosivo da corrente na estação chuvosa, e comportamento semelhante foi observado na biomassa dos caranguejos. Em todas as amostras houve uma maior proporção de fêmeas do que de machos nos poços e a maioria dos indivíduos capturados tinham uma medida de LC (largura da carapaça) acima de 30mm, atribuída à seletividade das armadilhas.

Palavras-chave: *Bottiella niceforei*; Cano Carichuano; Poços; Rio intermitente; Trichodactylidae

Abstract

Biomass and density of the crab ***Bottiella niceforei*** (Schmitt & Pretzmann, 1968) (Crustacea, Decapoda, Trichodactilydae) from three pools of Carichuano Creek (Guasare, Venezuela). Studies about the river crab from Latin America are limited to a few taxonomic works. In order to learn more about the ecology of this crab, this study determined the biomass and density of *Bottiella niceforei* from three pools in Carichuano Creek, Venezuela. Individuals were trapped between June 2009 and February 2010. The highest densities were collected in September (2.70 ind/trap), followed by June (2.33 ind/trap) and July (2.1 ind/trap). Lower densities were obtained from November to February, which were possibly due to the current during the rainy season. Similar results were obtained for the biomass of the crabs. Throughout the sample taken, there was a higher proportion

of females within each pool. The majority of individuals captured had a carapace length over 30mm, which was probably because of the type of trap used.

Key word: *Bottiella niceforei*; Carichuano creek; Organic matter; Pools; Trichodactylidae

Introducción

Los cangrejos de agua dulce dominan la biomasa de macroinvertebrados de algunos ríos montañosos y juegan un rol primordial en las estructuras tróficas de las comunidades acuáticas, contribuyendo al ciclo de materiales y transferencia de energía (GHERARDI; MICHELI, 1989).

Se conoce poco acerca de la abundancia y biomasa de los decápodos lóticos (DOBSON et al., 2007), posiblemente constituye la fauna béntica mas abundante en ecosistemas lóticos riparinos, por lo que pueden jugar un rol importante en los ambiente limnéticos (HILL; O' KEEFFE, 1992). En la dinámica poblacional espacio/temporal la abundancia de los organismos fluctúa por eventos estocásticos y por procesos densodependientes (MORRIS, 1996).

Los cangrejos de ríos son de hábitos principalmente nocturnos, los individuos adultos prefieren permanecer ocultos durante el día, debajo de piedras, troncos sumergidos y dentro de madrigueras, en cuanto a las formas juveniles e inmaduros son más fácilmente encontradas junto a la vegetación acuática y detritus (MAGALHÃES, 2000). Los cangrejos también constituyen una importante fuente de alimento de varias especies de peces, aves y mamíferos (MAGALHÃES, 2003).

En su ciclo de vida los cangrejos de la familia Trichodactylidae (H. Milne-Edwards, 1853) no pasan por una fase larval, ya que estos presentan un desarrollo directo (MAGALHÃES, 2003). El huevo incubado en el interior por las hembras presentan tres etapas de desarrollo, una vez que estos eclosionan nace un individuo con características similares al adulto (MANSUR; HEBLING, 2002). Los juveniles permanecen bajo el abdomen de la hembra por un tiempo caracterizándose en ellos el cuidado parental (MANSUR; HEBLING, 2002).

La familia Trichodactylidae está formada por cangrejos de pequeño y mediano porte, representado por al menos 50 especies con distribución en América del Sur y Central, abarcando el sur de México y parte de Argentina (MAGALHÃES, 2003).

Muy poco se conoce sobre la ecología y biología de los cangrejos de ríos tropicales, por lo que este tipo de estudio puede aportar un poco de información al conocimiento que se tiene hasta ahora sobre la familia Trichodactylidae

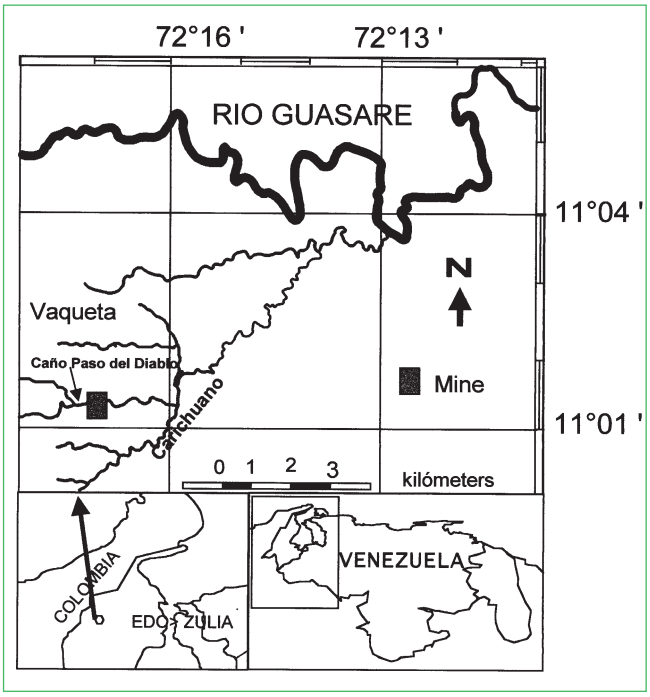
En este orden de ideas, el objetivo de este trabajo será registrar la biomasa húmeda y la abundancia de *Bottiella niceforei* utilizando nasas en tres pozos de un río intermitente, abarcando los períodos de lluvia y sequía.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El caño Carichuano se encuentra ubicado en el Municipio Mara entre los 10º42' – 11º8' de latitud norte y 72º14' de longitud oeste (Figura 1). Se ubica en el extremo Nor-Occidental de Venezuela a unos 100km de la ciudad de Maracaibo. El caño Carichuano es una corriente de segundo orden y afluente del río Guasare (RINCÓN et al., 2005). Es un importante curso de agua que escurre sobre suelos calcáreos y yacimientos de carbón explotables con minería superficial subterránea, por lo que la cuenca ha sido denominado cuenca carbonífera del Guasare (BELLO, 1985). La zona presenta un clima tropical isotérmico, con una temperatura media anual entre 26 y 28ºC (ESPINOZA, 1987). El régimen anual de lluvias es biestacional, con una estación seca que va de diciembre a marzo y una lluviosa que se distribuye bimodalmente con dos picos, el primero entre abril y mayo, y el segundo de mayor magnitud de septiembre a noviembre (RINCÓN, 1996). La precipitación media anual es de 1130mm (BARBOZA, 2010).

FIGURA 1: Ubicación geográfica del área de estudio. Localización del Caño Carichuano (Guasare-Edo. Zulia, Venezuela).



Captura de los cangrejos

Durante el período comprendido entre junio de 2009 y febrero 2010 se efectuaron 6 muestreos (Jun 2009, Jul 2009, Sep 2009, Oct 2009, Nov 2009 y Feb 2010), utilizando trampas (nasas), cuyo diámetro de las entradas eran de 9cm y el diámetro de la malla 2mm, se utilizó como cebo comida comercial para gatos. Las nasas fueron colocadas durante la tarde (5-6pm), luego los ejemplares capturados eran recogidas durante la mañana (7am-8am). Los cangrejos que se capturaron se colocaron en envases plásticos con hielo, luego se trasladaron al laboratorio y fueron mantenidos en un congelador. Para determinar la densidad de individuos en el tiempo se realizó el conteo del número de individuos capturados en todos los pozos y se dividió entre el número de nasas colocadas, el número de nasas colocadas por pozo fue de 4 cada mes.

Análisis morfométrico y fisicoquímica de los pozos

La longitud máxima y ancho del pozo se determinó con una cinta métrica. Asimismo, se midió con una regla graduada la profundidad del pozo realizando transectos verticales para así determinar la profundidad promedio, mínima y máxima. Con los datos obtenidos se calculo el área (m^2) y el volumen (m^3) de cada pozo. Los parámetros morfométricos y fisicoquímicas fueron promediados con los valores obtenidos durante todo el período de estudio para cada uno de los pozos, con la finalidad de apreciar si existían diferencias locales significativas entre el habitat de los cangrejos. La velocidad de la corriente no fue posible determinarla por métodos de colorante ni equipo medidor de corriente, ya que algunos métodos resultan ineficientes por ser flujos extremadamente bajos.

Las muestras para determinación de oxígeno disuelto se tomaron en la parte media de la columna de agua y se midió mediante el método de Winkler. La dureza total se determinó a través de métodos titulométricos (APHA, 1992), con muestras de agua que fueron trasladadas al laboratorio. La temperatura, conductividad y pH se determinaron en el campo mediante sensores portátiles (Corning modelo Check Mate). La determinación de las variables fisicoquímicas fue realizada durante todo el período de estudio (mensualmente), abarcando los meses de lluvia y sequía.

Biometría de los cangrejos y análisis estadístico

En el laboratorio los organismos fueron separados por sexo a través de la forma del pleón y se distinguieron maduros de juveniles por la presencia de gónadas maduras en las hembras y machos adultos, estas corresponden principalmente a la presencia de coloración de amarilla a naranja en la hembras (MANSUR; HEBLING, 2002), mientras que en los machos puede presentar una coloración rosada claro, además de presentar una de sus quelas prominentes. La biometría de los cangrejos se realizó con un vernier, se midió la anchura del caparazón (AC) por medio de la distancia entre identaciones; de los dos últimos dientes del margen anterolateral y medida en unidades de milímetros. Las medidas del caparazón de los cangrejos se agruparon en categorías de la A-D, en la cual la categoría A correspondía a una medida del caparazón menor a 25,4mm, la B (en un rango de 25,4 a 30mm), C (de 30 a 34mm) y la D (mayor a 34,4mm),

esto con la finalidad de organizar mejor la información para referencialas en los resultados. Las diferencias entre las variables fisicoquímicas de cada pozo se hicieron aplicándose un ANOVA de una vía con una probabilidad de ($p<0,05$), utilizando el programa Prisma 5,0. El análisis entre la abundancia de los cangrejos, con las variables morfométricas, fisicoquímicas, se hizo también mediante el programa prisma 5.0.

Resultados

Características morfométricas y fisicoquímicas del habitat

En la Tabla 1 se comparan los valores morfométricos y fisicoquímicos entre cada pozo. No se encontraron diferencias significativas entre los pozos a nivel morfométrico y fisicoquímico ($P = 0,5037$; $F = 0,7265$).

Las principales variables hidrológicas (profundidad y volumen) que pueden señalar los cambios morfométricos en los pozos ocurridos durante la época de lluvia y sequía se muestran en la Figura 2. En el mes de julio de 2009 y de diciembre a febrero de 2010 se obtuvieron los valores menores de precipitación mensual, por lo que según esto y el volumen de esos pozos durante ese período (Figura 3), son considerados meses secos. Asimismo en el mes de septiembre y noviembre se destacan los picos de lluvia de acuerdo a los registros meteorológicos. En Octubre aumenta la profundidad pero no el volumen y los valores de profundidad más altos en este estudio se presentaron en noviembre (profundidad = 0,71m, mientras que el volumen fue de 570m^3, solo superado en el mes de septiembre donde se obtuvo un volumen general de los pozos de 575m^3. En febrero no se registraron lluvias y el volumen medido fue menor que en los otros meses, mientras que la profundidad fue mayor que en junio y julio.

FIGURA 2: Precipitación Mensual del río Caño Carichuano.

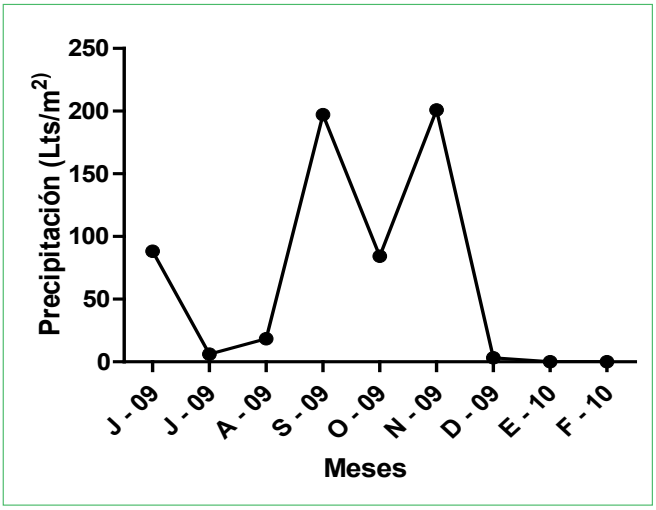
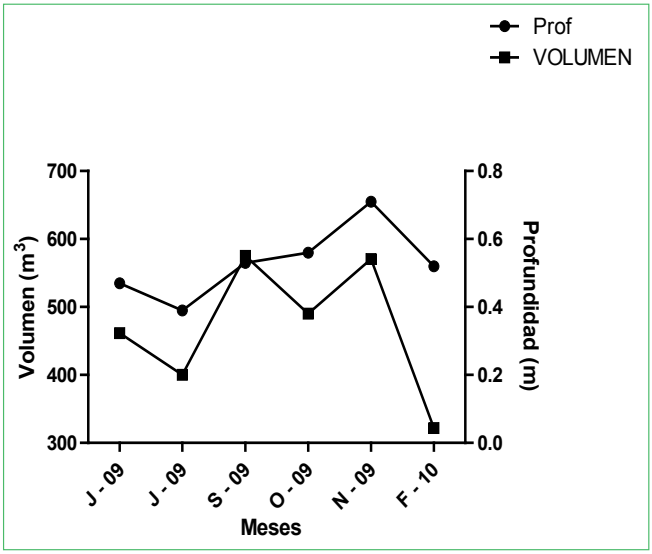


TABLA 1: Variables morfométricas y fisicoquímicos medidos en cada pozo, a lo largo del periodo de estudio.

Parámetros	Pozo 1			Pozo 2			Pozo 3		
	Promedio	Max	Min	Promedio	Max	Min	Promedio	Max	Min
Largo (m)	38,8	50	27	20,4	25,7	16	31,5	33	30
Ancho (m)	11,8	13	10	8,6	10	7	7,07	8	5
Profundidad (m)	0,56	0,8	0,39	0,50	0,7	0,4	0,54	0,68	0,4
Área (m^2)	493,7	680	324	174,1	218	133	223,8	260,7	150
Volumen (m^3)	248,1	256,2	181,4	84,4	98,3	69,1	118,2	163,2	66
Oxígeno disuelto (mg/L)	6,9	7,2	6,6	7,3	7,2	6,6	6,52	7,8	5
Dureza (mg $CaCO_3$)	135,4	165,1	110,1	127,3	152,1	102,1	134,13	159,2	106,1
Temperatura (ºC)	27,4	28,2	27	27,2	27,9	26,8	27,35	28	26,4
pH	8,06	8,7	7,1	8,03	8,7	7,1	8,07	8,73	7,2
Conductividad, (micro siemes/cm)	330,4	481	190,9	315,5	436	182,1	317,3	455	184,7
TDS (mg,/L)	182,4	242	126,1	177	231	127,7	175,3	229	130

FIGURA 3: Variaciones temporales de la profundidad y el volumen de los pozos.

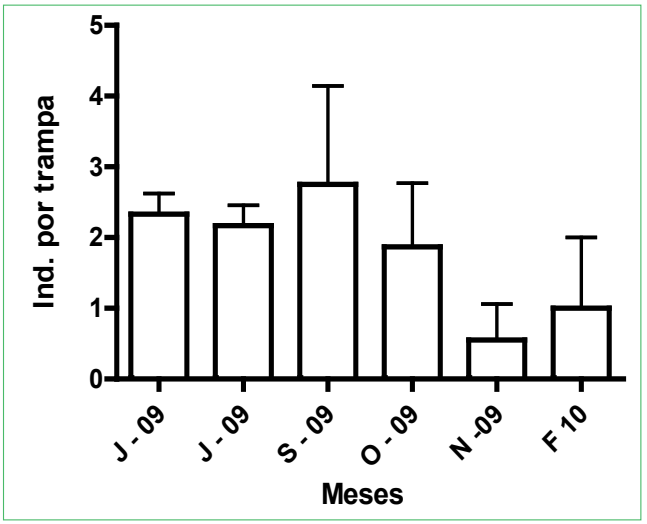


Variaciones en la abundancia de los cangrejos

Fueron colectados un total de 99 cangrejos durante todo el período de estudio para determinar tanto la abundancia como la densidad de *Bottiella niceforei.*

Existe una pequeña diferencia entre las abundancias de junio y julio, siendo ligeramente mayor en el primero (2,33 ind/trampa) que en el segundo (2,16 ind/trampa). La máxima abundancia de los cangrejos fue observada en el mes de septiembre, mientras que las más bajas ocurrieron en el mes de noviembre y febrero (Figura 4).

FIGURA 4: Variaciones temporales en la abundancia del cangrejos *Bottiela niceforei*.



El comportamiento contrario ocurrió con la biomasa, la cual fue ligeramente mayor en julio (44,98g/trampa) que en junio (40,13g/trampa). En el resto de los meses se observa similar patrón de comportamiento entre la biomasa y densidad (Figura 4 y 5). Durante este trabajo se observó el máximo de abundancia y biomasa en el mes de septiembre (Figura 4 y 5). En noviembre los valores de densidad y biomasa resultaron más bajos al compararlo con los otros meses. Aunque en septiembre hay un notable ascenso de las variables morfométricas, las condiciones del río observadas en el campo no indicaron una crecida reciente.

La proporción de hembras fue notablemente mayor que los machos durante casi todo el período de estudio (junio: 1:1,9, Julio: 1:2,1, septiembre: 1:1,3, octubre 1:2,8, noviembre: 1:4, (Figura 6), con excepción del mes de febrero: 1:1. En el mes de septiembre el número de machos aumenta notablemente, aunque sigue siendo superior en número las hembras (1,33 machos/trampa y 1,75 hembras/trampa).

Hay presencia de cangrejos maduros durante todo el muestreo (Figura 7). En el mes de junio y octubre la cantidad de cangrejos inmaduros, varios de ellos juveniles, son encontrados en mayor proporción que los individuos maduros (1:1,3 y 1:1,6, respectivamente).

FIGURA 5: Variaciones temporales de la biomasa de *Bottiella niceforei*.

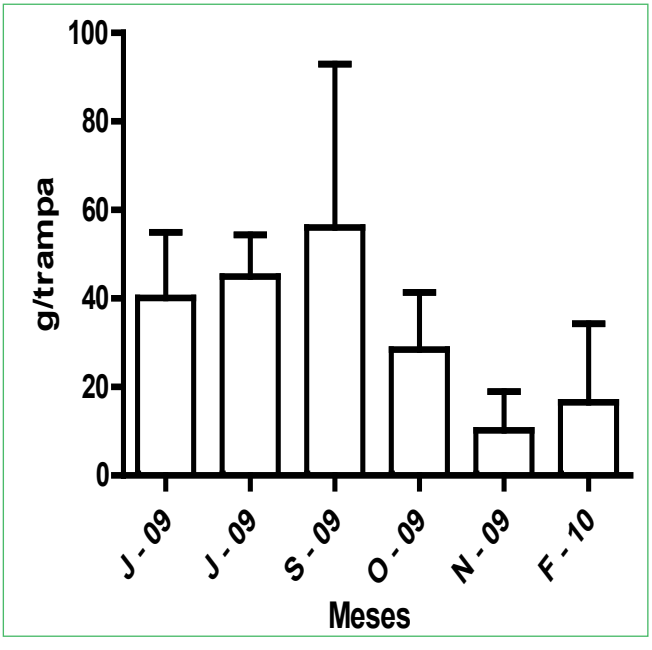


FIGURA 6: Distribución temporal de la densidad de machos y hembras del cangrejo *Bottiella niceforei* en los pozos.

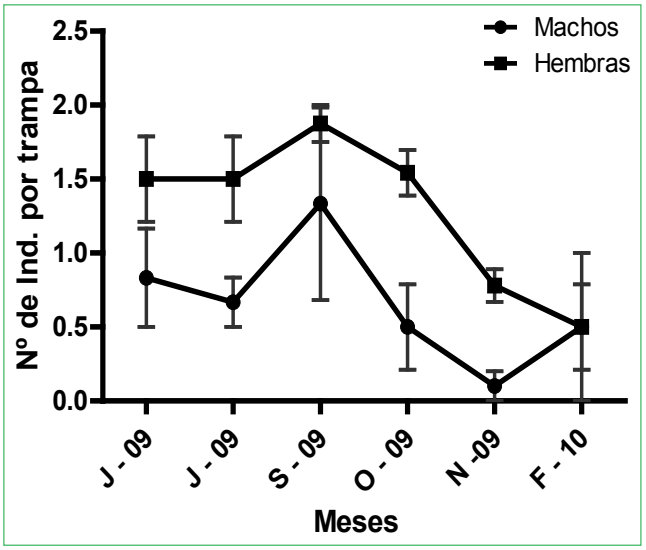
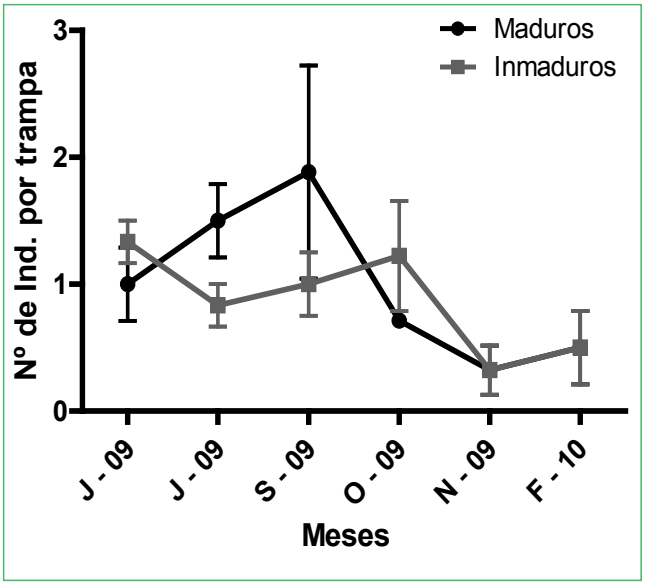
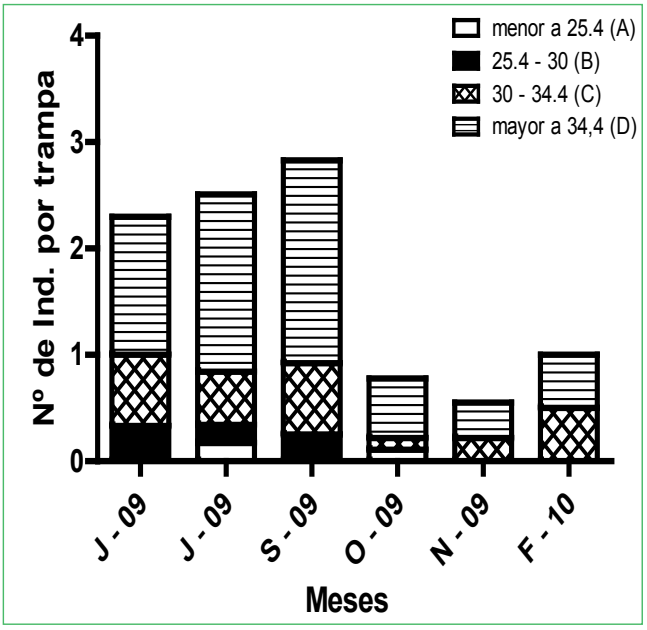


FIGURA 7: Distribución temporal de la densidad de individuos maduros y no maduros de *Bottiella niceforei*.



Los individuos de mayor tamaño o de categoría D (mayor a 34,4mm; AC) predominan durante casi todo el estudio (Figura 8). Aproximadamente el 92% de los individuos de la categoría D son individuos maduros, El tamaño máximo registrado fue de un macho maduro, cuyo AC midió 48,2mm, registrado en el mes de septiembre, mientras que los ejemplares más pequeños midieron 23,5 en junio y 22,1mm en octubre. La captura de individuos de la categoría C ocurre en todos los meses. En febrero la proporción de individuos de la categoría C y D, es la misma (Figura 8).

FIGURA 8: Ancho del caparazón de los individuos a lo largo del período de estudio, las categorías de tamaño están simplificadas en letras A, B, C, y D.



Discusión

La abundancia de individuos por trampa exhibió una tendencia temporal similar al comportamiento de la biomasa de los cangrejos durante todo el estudio. Estos valores bajos de densidad en el mes de noviembre se atribuyen a las repetidas crecidas observadas desde mediados de septiembre hasta noviembre, que pueden haber afectado la estabilidad de las poblaciones de cangrejos en estos pozos al incrementar el efecto erosivo de las corrientes. Por lo tanto esta sería la razón por la cual se produjo una disminución del número de individuos y biomasa de cangrejos a partir del mes de octubre. La mayor abundancia de organismos observados en los meses de junio y julio esta relacionada con las mejores condiciones de la descarga en el río durante los meses de sequía, que meses antes originó menos perturbaciones. Posteriormente, las poblaciones pueden disminuir como consecuencia de los cambios hidrológicos ocasionados durante el reinicio de las temporadas de lluvia, lo que da lugar a fuertes perturbaciones (DOBSON et al., 2007).

Aunque no ha sido comprobado para otros estudios con cangrejos de ríos, las altas densidades en el mes de septiembre pueden estar relacionadas con la época de máximos apareamientos que incrementa el número de encuentros entre machos y hembras en los pozos, ya que notablemente se incrementa también el número de individuos adultos (FRANSOZO et al., 2003; COLLINS et al., 2006). En cuanto al mes de septiembre las lluvias pudieron haberse incrementado en los primeros días del mes pero solo localmente, aumentando la profundidad y el volumen de los pozos (Tabla 1). De acuerdo a un patrón de precipitaciones observado por GUZMÁN (1999) para esta zona los máximos de lluvia ocurren en el mes de octubre. En ecosistemas de este tipo, las fluctuaciones hidrológicas son responsables de producir cambios en la estructura de las comunidades (DOBSON et al., 2007).

Aunque en febrero el número de machos y hembras es bajo, la proporción de sexos es 1:1, esto podría estar también vinculado con un alto índice de apareamientos en cangrejos en ese mes (COLLINS et al., 2006), esto tendría como finalidad un incremento de las tasas de reproducción y de esta forma recuperar las poblaciones de cangrejos, que posiblemente fueron afectadas, por las fuertes descargas que ocurren en la época de lluvia (observación personal). La alta densidad de hembras con respecto a machos en todo el muestreo asegura que varias hembras se apareen con un solo macho (TAO et al., 1994), y esto puede ser ventajoso desde el punto de vista ecológico y evolutivo, ya que las hembras son las que se encargan del cuidado parental de los juveniles y esto a juicio personal podría significar una mayor supervivencia y mantenimiento de la especie en el sistema aunque otros autores atribuyen la disminución de machos en algunos meses del año debido a factores como migración y mortalidad de machos (WENNER, 1972; HATNOLL, 1982; FRANSOZO et al., 2003) la presencia de cangrejos maduros durante todo el periodo de muestreo indica que no existe una época de maduración de las gónadas de las hembras como en otros cangrejos de agua dulce (COLLINS et al., 2006). Esto puede aproximar que la especie *Bottiella niceforei* se reproduce durante todo el año, o por lo menos durante la mayor parte de el. La poca variación estacional en los países cercanos al ecuador marca una diferencia con los países templados con una fuerte estacionalidad, que implica fluctuaciones en la temperatura, a la que están asociados ciertos crustáceos de agua dulce (TAO et al., 1994; COLLINS et al., 2006; DOBSON et al., 2007), mientras que en los países del trópico solo existe dos estaciones (lluvia y sequía), en donde la variación de temperatura entre cada estación es mínima, pudiendo no afectar el comportamiento reproductivo de los cangrejos. Un estudio realizado sobre el ciclo reproductivo de *Trichodactylus fluviatilis* (Latreille, 1928), a lo largo de un año reveló que machos con gónadas maduras eran frecuentes todo el año, con menor frecuencia en el mes de agosto, periodo en el que anteceden al apareamiento de hembras ovígeras o que incuban juveniles en la población (septiembre-octubre) (MARUCCO et al., 2002). De acuerdo con estos autores el cuidado parental incluyendo un hábito críptico explicaba también el bajo número de hembras durante la época reproductiva o un número bajo de aquellas que incuban los juveniles.

La presencia de cangrejos de la categoría A, estaría vinculado con una mayor actividad de los individuos pequeños o la baja frecuencia de individuos adultos en los pozos, por las razones explicadas anteriormente relacionados con la época reproductiva. Cabe destacar que las categorías C y D se encuentran cerca del estado de madurez gonadal, por lo que los índices de apareamiento en ese mes pueden ser altos, más aún si la proporción de sexos es 1:1, como evidentemente se observó en este estudio. Se cree que la técnica de captura basada en nasas (trampas) es selectiva o poco eficiente para retener individuos de talla pequeña o de talla A. Debe considerarse que la mayor parte de individuos hayan logrado escaparse de las trampas debido a su pequeño tamaño o un comportamiento agresivo de los cangrejos mas grandes hayan impedido su entrada, por lo que predominan los individuos más grandes en las capturas, principalmente de las categorías C y D. Tendrían que aplicarse adicionalmente otros métodos de capturas como captura manual nocturna para cubrir un rango amplio de tamaños de los cangrejos.

Referencias

APHA – American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 18 ed. Washington: APHA, 1992. 43 p.

BARBOZA, F. **Cambios espacios temporales en la composición florística, atributos estructurales y cambios florísticos en el manglar Caño Morita-Gran Eneal, Municipio Páez- Estado Zulia**. 2010. 62 f. Trabajo de Ascenso, Universidad del Zulia, Maracaibo. 2010.

BELLO, C. L. **Consideraciones ecológicas de los caños de la región carbonífera del Guasare, Estado Zulia**. Maracaibo: Ediciones Facultad Experimental de Ciencias, 1985. 73 p.

COLLINS, P.; GIRI, F.; WILMER, V. Population dinamics of *Trichodactylus borellianus* (Crustacea Decapoda Brachyura) and interactions with the aquatic vegetation of the Paraná River (South America, Argentina). **Annales de Limnologie – International Journal of Limnology, Santa Fé**, v. 42, n. 1, p. 19-25, 2006.

DOBSON, M.; MAGAMA, A. M.; LANCASTER J.; MATHOOKO, J. M. A seasonality in the abundance and life history of an ecologically dominant freshwater crab in the Rift Valley, Kenya. **Freshwater Biology**, London, v. 52, p. 215-225, 2007.

ESPINOZA, A. **Sinopsis fisiogeográfica de la región zuliana**. Zulia: Facultad de Ciencias Económicas y sociales. Universidad del Zulia, 1987. 182 p.

FRANSOZO, A.; COSTA, R. C; REIGADA, A. L.; NAKAGAKI, J. M. Population structure of *Aegla castro* Scmitt, 1942 (Crustacea: Anomura: Aeglidae) from Itatinga (SP), Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Botucatu, v. 15, p. 13-20, 2003.

GHERARDI, F.; MICHELI, F. Relative growth and population structure of the freshwater crab *Potamon potamios palestinensis*, in the Dead Sea area (Israel). **Israel Journal of Zoology**, Jerusalem, v. 36, p. 133-145, 1989.

GUZMÁN, D. **Aporte y descomposición de tres especies vegetales en una corriente intermitente tropical (Caño Carichuano Guasare Edo. Zulia)**. 1999. 108 f. Trabajo Especial (Grado) – Universidad del Zulia, Maracaibo. 1999.

HATNOLL, R. G. Growth. In: BLISS, D. E. (Ed.). **The biology of Crustacea, embriology, morphology and genetics**. v. 2. New York: Academic Press, 1982. p. 11-196.

HILL, M.; O'KEEFFE, J. Some aspects of the ecology of the freshwater crab (*Potamonautes perlatus* Milne Edwards) in the upper reach of the Buffalo River, eastern Cape Province, South Africa. **South African Journal of Aquatic Sciences**, Grahamstown, v. 18, p. 42-50, 1992.

MAGALHÃES, C. Caracterização da comunidade de crustáceos Decápodos do campanal, Mato Grosso do Sul. In: CHENOFF B.; ALONSO, L. E.; MONTAMBAUT J. R.; LOURIBAL, R. (Eds). **A biological assessment of the aquatic ecosystem of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil**. Washington: Conservation International, 2000. p. 175-182.

MAGALHÃES, C. Brachyura: Pseudothelphusidae e Trichodactylidae In: MELO, G. A. S. (Ed.). **Manual de identificação dos crustáceos decápodos de água doce brasileiros**. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 143-297.

MANSUR, C.; HEBLING, N. Analise comparativa entre a fecundidae de *Dilocarcinus pagei* Stimpson e *Sylviocarcinus australis* Magalhães & Turkay (Crustacea, Decapoda Trichodactilydae) no Pantanal do Río Paraguai, Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 3, p. 797-805, 2002.

MARUCCO, N. C. C.; LEME, M. H. A.; COBO, V. J. Ciclo reprodutivo do caranguejo de água doce *Trichodactylus fluviatilis* (Latreille, 1885) (Decapoda, Trichodactylidae) na região de Ubatuba, SP, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE CRUSTÁCEOS, II, 2002, São Pedro. **Resumos...** São Pedro: CBSC, 2002. p. 166.

MORRIS, D.; Temporal and spatial population dinamics among patches connect by habitat selection. **Oikos**, Copenhagen, v. 75, p. 207-219, 1996.

RINCÓN, J. **Análisis de la comunidad de insectos acuáticos en el caño Paso del Diablo, Guasare-Edo. Zulia**. 1996. 196 f. Tesis de Doctorado – Universidad Central de Venezuela, Caracas. 1996.

RINCÓN, J.; MARTÍNEZ, I.; LEÓN. E.; NERJUNTES, A. Procesamiento de la hoja de *Anarcadium excelsum* en una corriente intermitente tropical del noroeste de Venezuela. **Interciencia**, Caracas, v. 30, n. 4, p. 228-234, 2005.

TAO, C. H.; WEI, L.; NAN-SAHN, D. Growth, reproduction and population structure of the freshwater crab *Sinopotamon yangtsekiense* Bott, 1967, from Zhejiang, China. **Chinese Journal of Oceanology and Limnology**, Qingdao, v. 12, n. 1, p. 84-90, 1994.

WENNER, A. M. Sexy ratio as a function of size in marine Crustacea. **American Naturalist**, Chicago, v. 106, p. 321-350, 1972.