

Densidad y reclutamiento del cangrejo violinista *Uca latimanus* (Decapoda: Ocypodidae) en el estero El Salado, Jalisco, México

Fabio Germán Cupul-Magaña * y Abraham Reyes-Juárez

Resumen

Densidad y reclutamiento del cangrejo violinista *Uca latimanus* (Decapoda: Ocypodidae) en el estero El Salado, Jalisco, México. De enero a diciembre de 2004 se realizaron muestreos mensuales dentro de la zona supramareal del estero El Salado, para estimar la densidad del cangrejo violinista *Uca latimanus* a partir del conteo de sus madrigueras. Asimismo, la estructura de tallas de la población se obtuvo indirectamente a partir de la aplicación de la ecuación de regresión lineal simple que correlacionó el diámetro de la entrada de la madriguera con la longitud total del caparazón. Los resultados de densidad mostraron que se mantiene temporalmente estable, con un mínimo de 13.32 org m⁻² y un máximo de 27.62 org m⁻², a excepción de septiembre (59.72 org m⁻²), donde la inmigración de áreas adyacentes pudo ser uno de los factores que la incrementó. En los meses de septiembre y octubre se observó la presencia de reclutas, probablemente evidencia de un ciclo reproductivo estacional en la especie, diferente a los ciclos mensuales que presenta otras latitudes.

Palabras clave: Ciclo reproductivo, crustáceos, madriguera, manglar, población.

Abstract

Density and recruitment of the fiddler crab *Uca latimanus* (Decapoda: Ocypodidae) in the estuary El Salado, Jalisco, Mexico. During January to December, 2004, monthly samplings at supralittoral or high-tide zone of the El Salado estuary were made to obtain estimates of density of the fiddler crab *Uca latimanus* at the use of burrows counts. Also, size class frequencies of population were obtained indirectly from the application of the linear regression equation that it correlated the burrow diameter with the carapace width. The density results showed that it stays temporarily stable, minimum of 13.32 org m⁻² and maximum of 27.62 org m⁻², with the exception of September (59.72 org m⁻²) where the migration of adjacent areas could be one of the factors that increased it. In September and October the occurrence of recruitment was observed, probably demonstrates of a seasonal reproductive cycle in the species, different from the monthly cycles that it displays in other latitudes.

Key words: Burrow, crustaceans, mangrove, population, reproductive cycle.

Résumé

Densité et recrutement du crabe violoniste *Uca Latimanus* (décapode: Ocypodidae), dans l'estuaire El Salado, Jalisco, Mexico. De janvier à décembre 2004, des prélèvements mensuels dans la zone supra marées de l'estuaire El Salado ont été réalisés, afin d'estimer la densité de crabes violonistes *Uca Latimanus*, à partir du comptage de ses tanières. Ainsi, la structure de tailles de la population a été obtenue indirectement à partir de l'application d'une équation de régression linéaire simple qui a relié le diamètre de l'entrée de la tanière avec la longueur totale de la carapace. Les résultats de densité ont montré un maintient temporairement stable, avec un minimum de 13.32 org m⁻² et un maximum de 27.62 org m⁻², à l'exception de septembre (59.72 org m⁻²), où l'immigration des aires adjacentes a pu être un facteur d'incrémentation. Dans les mois de septembre et d'octobre la présence de recrues a été observée, probablement évidence d'un cycle reproductif temporel de l'espèce, différent des cycles mensuels présents à d'autres latitudes.

Mots clefs : crustacés, cycle reproductif, mangrove, population, tanière.

*Departamento de Ciencias, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad de Guadalajara No. 203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. Tel. (322) 2262218, Fax. (322) 2811680
Correo electrónico: fabio_cupul@yahoo.com.mx

Introducción

Los cangrejos violinistas son pequeños crustáceos, entre 5 y 33 mm de longitud total del caparazón, que constituyen un componente significativo de la biomasa de la macrofauna que habita las zonas intermareales arenosas y lodosas de los estuarios y lagunas costeras, en particular de aquellos que presentan bosques de manglar en las regiones subtropicales y tropicales del planeta (Crane 1975). Asimismo, es importante el papel que juegan como modificadores de las propiedades físicas y químicas del sustrato, por la construcción de madrigueras y por alimentarse de la materia orgánica particular presente en el sedimento, así como por el rol que desempeñan al ser fuente de alimento para peces, aves y mamíferos (Hogarth 1999).

En la costa del Pacífico mexicano se ha documentado la presencia de ocho especies de cangrejos violinistas (Hendrickx 1993) de las cuales sólo *Uca latimanus* (Rathbun 1893) ha recibido atención, particularmente para conocer su densidad poblacional (Cupul-Magaña 2004). En un estudio previo realizado en la zona supramareal del estero El Salado, se estableció la relación funcional significativa entre el largo del caparazón y el diámetro de la entrada de la madriguera, lo que permitió conocer indirectamente la estructura de tallas, el reclutamiento y la abundancia temporal de la población de *U. latimanus* en la localidad (Cupul-Magaña 2004).

La zona de muestreo abarcó una superficie total de 112 m² de planicies lodosas supramareales, a 20 m del borde del canal principal del estero, localizada en la porción centro-sur del estero El Salado (20°39'-41' N, 105°13'-15' W). El Salado es un cuerpo costero embebido en la mancha urbana de Puerto Vallarta, Jalisco, tiene una superficie de 1.69 km² de manglar, dominado (47%) por *Avicennia germinans* (L.) Linnaeus 1764. En el año 2000 El Salado fue declarado como una zona de conservación ecológica por su importancia biológica y social regional (Gómez-Graciano & Cupul-Magaña 2001).

El estero recibe aportes de agua de mar por el canal principal (aproximadamente de 2 km de longitud), que lo conecta con la dársena portuaria de la ciudad. El suministro de agua dulce fluye a través de la escorrentía presente durante la temporada de lluvias (junio-octubre). Esta situación provoca que las planicies lodosas que se distribuyen en una franja divisoria de no más de 15 m de ancho que delimita las áreas de manglar y las marismas en casi todo el cuerpo costero, y donde se ubica la zona de muestreo, sean inundadas sólo durante la presencia de las mareas vivas o por las precipitaciones pluviales. El resto del año éstas permanecen prácticamente secas.

Para el conteo de las madrigueras de cangrejos en la zona de muestreo, se tomaron 12 cuadrantes de 0.25 m² cada uno, mismos que fueron seleccionados de una cuadrícula que se estableció en un estudio previo (Cupul-Magaña 2004). Los datos obtenidos se expresaron como densidad por m² y los valores medios mensuales de esta variable, así como los valores de sus errores estándar asociados, fueron graficados.

Terminado el conteo de las madrigueras, se procedió a medir con un pie de rey (± 0.01 mm) el diámetro de la entrada de cada madriguera, para estimar indirectamente el largo del caparazón del cangrejo, en virtud de que ambas variables están correlacionadas positivamente de manera significativa, tal como Skov & Hartnoll (2001) lo hicieron para la especie *U. annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) en Tanzania. El cálculo del tamaño del cangrejo, a partir del diámetro de la entrada de la madriguera, se realizó de acuerdo con el modelo predictivo lineal generalizado para machos y hembras en conjunto, desarrollado por Cupul-Magaña (2004) para *U. latimanus* en la zona de estudio:

$$lc = 0.923(dm) + 0.323$$

donde lc es la longitud del caparazón y dm es el diámetro de la madriguera. El coeficiente de correlación fue de $r^2 = 0.95$

Con los datos de diámetro de la entrada de la madriguera transformados en longitud del caparazón, se procedió a la construcción de histogramas mensuales de frecuencia de tallas para conocer la estructura de la población. Se utilizó el ancho de clase de 1 mm para conformar los histogramas.

Entre los meses de enero a agosto, la densidad de cangrejos violinistas obtenida a partir del conteo de sus madrigueras (Fig. 1), se mantuvo entre un máximo de 27.72 organismos (org) m⁻² (enero) y un mínimo de 13.32 org m⁻² (abril). Posteriormente, ésta alcanzó los 59.72 org m⁻² en septiembre, la que disminuyó en los meses siguientes hasta 26.92 org m⁻² en diciembre. Los datos medios de la densidad para los meses muestreados, excluyendo la observación realizada en septiembre, no mostraron ser significativamente diferentes entre sí (ANOVA, P>0.10). Esta situación, observada en otras especies de *Uca*, puede indicar que la densidad de la población local de *U. latimanus*, al menos durante estos meses, es temporalmente estable y no muestra signos de inmigración o emigración neta dentro en el área muestreada en ciclos semilunares (Skov & Hartnoll 2001). Algunos autores (Skov & Hartnoll 2001, Skov *et al.* 2002, Cupul-Magaña 2004), encontraron que los valores de densidad de cangrejos violinista no varían de forma

significativa, independientemente de las condiciones de marea vivas o muertas.

Ahora bien, si la densidad no es afectada por las condiciones de las mareas o las lluvias que mantienen húmedo o seco el sustrato del cual toman su alimento los cangrejos (Skov & Hartnoll 2001, Cupul-Magaña 2004), probablemente factores como la inmigración de zonas vecinas estimularon el incremento significativo de la densidad de cangrejos durante el mes de septiembre (prueba de Bonferroni, P<0.10). Al respecto, Colby & Fonseca (1984) estimaron que la densidad de *U. pugilator* (Bosc, 1802) puede incrementar o disminuir por los movimientos de los organismos entre el área de estudio y las zonas adyacentes, ya sea para la obtención de alimento o en la búsqueda de pareja reproductiva. Se observa que el mayor aporte a la densidad de cangrejos durante el mes de septiembre fue dado por las clases de talla pequeña (Fig. 2), lo que también puede sugerir un incremento en la densidad de cangrejos a causa del ingreso de nuevos reclutas a la zona de estudio (Emmerson 2001). Además, el intervalo de tallas para la población osciló entre un mínimo de 0.5 mm y un máximo de 9.5 mm, por lo que *U. latimanus* puede considerarse como un cangrejo de muy pequeñas dimensiones, atributo presente en los miembros del subgénero *Celuca* (Crane 1975).

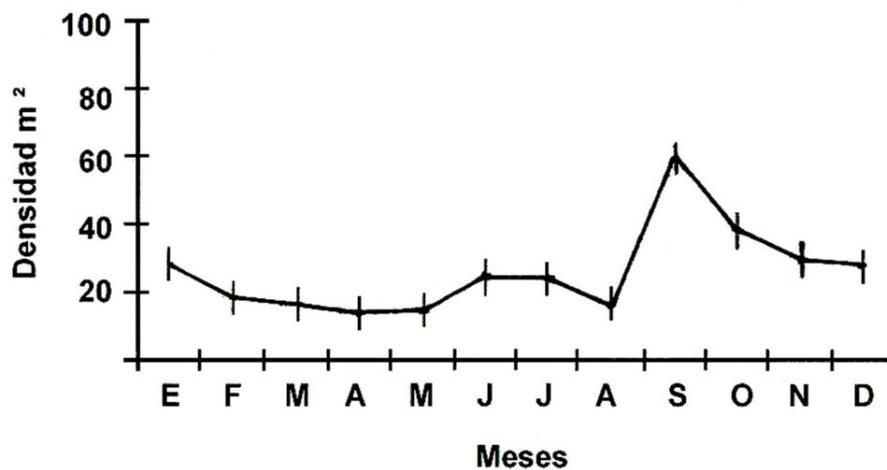


Figura 1. Densidad media mensual (el intervalo en cada punto refiere al error estándar) de *Uca latimanus* observada durante los meses de muestreo en el estero El Salado, Jalisco.

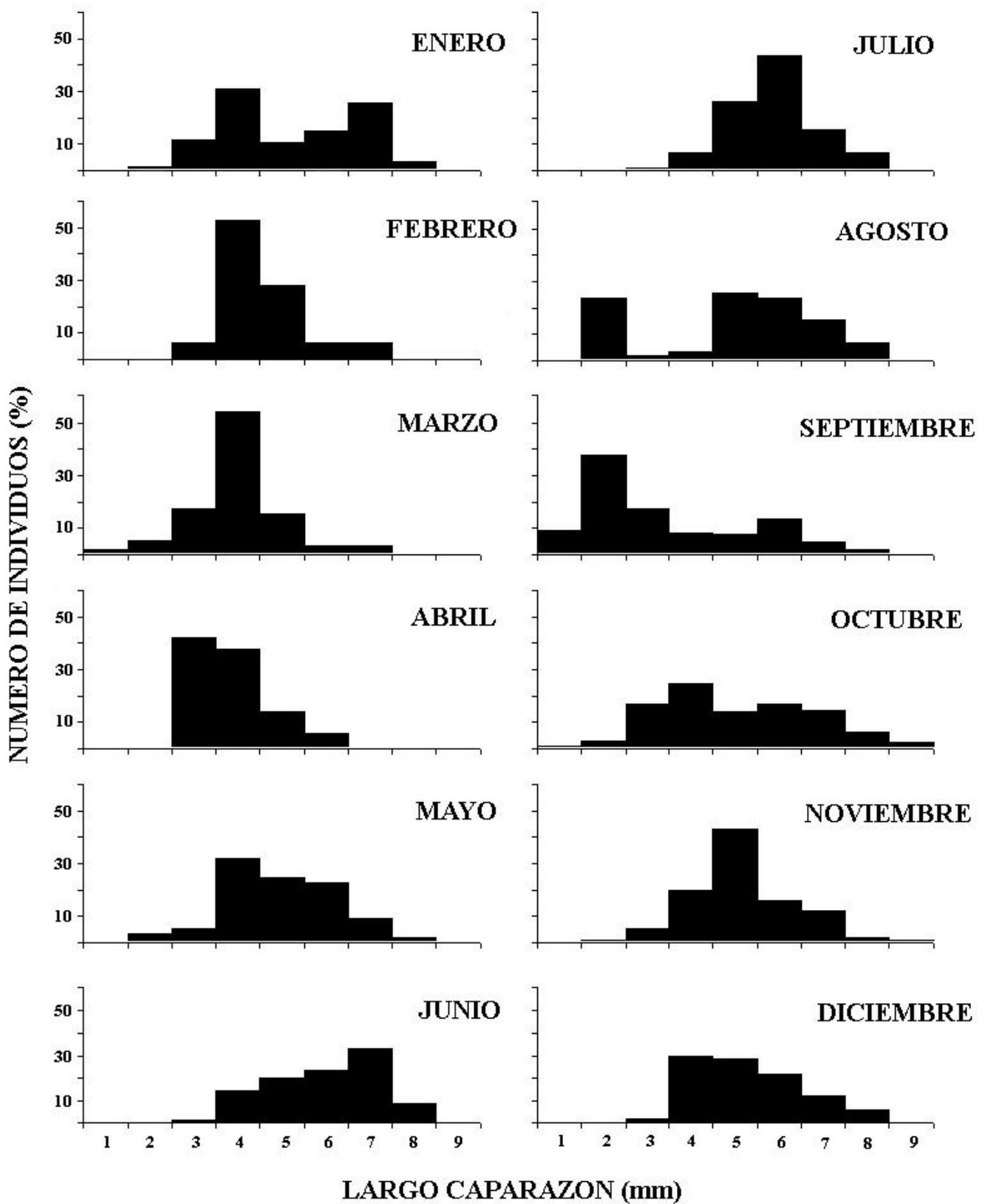


Figura 2. Distribución de frecuencia de tallas para *Uca latimanus* de enero a diciembre de 2004 en el estero El Salado.

Zucker (1978) mencionó que la reproducción y el cortejo de *U. latimanus* en la zona intermareal lodosa del canal de Panamá ocurre mensualmente durante las mareas vivas de luna llena. Si esto ocurriera en el estero, se esperaría contar con reclutas cada mes, ya que el proceso reproductivo tarda alrededor de un mes, desde que las hembras del cangrejo violinista se aparean, liberan las larvas hasta que estas colonizan el sustrato (Christy 1978). Sin embargo, sólo se observó la mayor ocurrencia de reclutas, con longitudes de caparazón entre 0.5 y 1.5 mm, en el mes de septiembre y, en menor proporción, en los meses de marzo y octubre (Fig. 2). Se puede especular que, a diferencia de zonas como el canal de Panamá, donde se presentan ciclos reproductivos mensuales, en el estero El Salado predomina un ciclo estacional. Una observación que aporta evidencia a lo anterior es el de un cambio en la coloración de los caparazones de los machos, de color castaño a blanco, sólo durante los meses de julio a octubre. Este cambio de coloración, que abarca dos de los meses en los cuales ocurrió el reclutamiento en mayor proporción, se encuentra asociado a los períodos de despliegue reproductivo (Crane 1975).

Es importante mencionar que tanto el reclutamiento en mayor proporción, como el cambio en la coloración de los machos, ocurrieron en los meses de la temporada de lluvias: junio a octubre. Este hecho es relevante, ya que la lluvia mantuvo húmedo el sustrato y la actividad de alimentación y cortejo de los cangrejos en el exterior, a diferencia del resto del año, noviembre a mayo (temporada de secas), donde las mareas no alcanzaron a cubrir la zona de estudio o lo hicieron por períodos muy cortos permaneciendo secas, limitando la actividad de los cangrejos al interior de las madrigueras.

Se ha observado que *U. latimanus* no emerge de sus madrigueras si éstas no son cubiertas periódicamente por el agua, lo que los obliga a tener un período de estivación (Zucker 1978). Al no salir los cangrejos de las madrigueras durante la temporada de secas, los machos no tienen la oportunidad de agitar sus quelas

hipertrofiadas para cortejar a las hembras y reproducirse; en cambio, si el sustrato se mantiene húmedo por la lluvia, da la ocasión a que éstos salgan de las madrigueras y puedan contar con la opción de cortejarse y reproducirse (Crane 1975, Zucker 1978).

Por otro lado, la incidencia del proceso reproductivo durante esta temporada de lluvias, podría coincidir con mayor disponibilidad de alimento para las larvas de los cangrejos violinista en el medio acuático. Para el estero el Salado el aporte de nutrientes terrígenos provenientes de las lluvias, puede ser un detonador de la productividad de la zona (Estrada-Durán *et al.* 2001) y, por lo tanto, de disponibilidad de alimento para las larvas. De hecho, Navarro-Rodríguez *et al.* (2004) encontraron que la abundancia de larvas del pez *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844) en el estero El Salado es mayor durante la temporada de lluvias, posiblemente debido a la mayor disponibilidad de alimento favorecida por el material terrígeno aportado por los escurrimientos.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el apoyo y facilidades otorgadas por las autoridades y el personal de la Dirección de la Zona de Conservación Ecológica Estero El Salado para la realización de este trabajo, en especial a Oscar V. Barragán Cuencas. A tres revisores anónimos por sus comentarios y a Aitor Aizpuru por la traducción del resumen al francés.

Referencias

- Christy, J.H. 1978. Adaptive significance of reproductive cycles in the fiddler crab *Uca pugilator*: a hypothesis. *Science* 199: 453-455.
- Colby, D.R. & M.S. Fonseca. 1984. Population dynamics, spatial dispersion and somatic growth of the sand fiddler crab *Uca pugilator*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 16: 269-279.
- Crane, J. 1975. Fiddler crabs of the world: Ocypodidae: Genus *Uca*. Princeton University Press, New Jersey. 736 pp.
- Cupul-Magaña, F.G. 2004. Estudio exploratorio de la densidad del cangrejo violinista *Uca latimanus* (Rathbun, 1893) en "El Salado", Jalisco. *Ciencia y Mar* 8(22): 41-47.

- Emmerson, W.D. 2001. Aspects of the population dynamics of *Neosarmatium meinerti* at Mgazana, a warm temperate mangrove swamp in the East Cape, South Africa, investigated using an indirect method. *Hydrobiologia* 449(1-3):221-229.
- Estrada-Durán, G., F.G. Cupul-Magaña & A.L. Cupul-Magaña. 2001. Aspectos de la estructura y producción de hojarasca del bosque de manglar del estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco. *Ciencia y Mar* 5(15):3-12.
- Gómez-Graciano, F.S. & F.G. Cupul-Magaña. 2001. La técnica de análisis de amenazas como herramienta de diagnóstico ambiental: caso estero El Salado. *Ciencia y Mar* 5(14):33-42.
- Hendrickx, M.E. 1993. Crustáceos decápodos del Pacífico. pp: 271-318 *In* Salazar-Vallejo, S.I. & N.E. González (eds.): Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO, CIQRO, México, 865 pp.
- Hogarth, P.J. 1999. The biology of mangroves. Oxford University Press, Oxford, 228 pp.
- Navarro-Rodríguez. M.C., R. Flores-Vargas, L.F. González-Guevara & M.E. González-Ruelas. 2004. Distribution and abundance of *Dormitator latifrons* (Richardson) larvae (Pices: Eliotridae) in the natural protected area "estero El Salado" in Jalisco, Mexico. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 39(1):31-36.
- Skov, M.W. & 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). *Hydrobiologia* 449:201-212.
- Skov, M.W., M. Vannini, J.P. Shunula, R.G. Hartnoll & S. Cannicci. 2002. Quantifying the density of mangrove crabs: Ocypodidae and Grapsidae. *Mar. Biol.* 141:725-732.
- Zucker, N. 1978. Monthly reproductive cycles in the three sympatric hood building tropical fiddler crabs (Genus *Uca*). *Biol. Bull. (Woods Hole)* 155:410-424.

Recibido: 15 de febrero de 2005.

Aceptado: 8 de abril de 2005.