

Variaciones morfométricas de *Pseudothelphusa belliana* (Decapoda: Pseudothelphusidae) en Michoacán, México

María del Socorro García-Madrigal y José Rolando Bastida-Zavala

Consultoría e Investigación Ambiental, A.C. (CINAM), Apdo. Postal 1-278, Morelia MICH 58000 México.
Fax: (43) 162300 y 167493; e-mail: ms_garcia_m@hotmail.com y rbastida_zavala@hotmail.com
Nueva dirección: El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Apdo. Postal 424, Chetumal QR 77000 México.
Fax: (983) 204-47.

Recibido 26-VIII-1997. Corregido 22-VII-1998. Aceptado 13-VIII-1998.

Abstract: A total of 37 specimens of the freshwater crab *Pseudothelphusa belliana* were collected from four new localities in the state of Michoacan. Morphometric variation, specially carapace width ($\bar{x} = 48.7$, S.D. $\bar{x} = 3.3$ for Chucutitán versus $\bar{x} = 33.5$, S.D. $\bar{x} = 9.1$ for the rest of specimens), shape of chela, coloration in vivo, and differences on gonopods of two geographically separate populations, suggest two subspecies or a cryptospecies complex. Diagnosis, habitat and distributional data are also included.

Key words: Cryptospecies complex, Michoacan, morphometric variation, *Pseudothelphusa belliana*.

La similitud en la morfología externa de los pseudotelfúsidos dificulta su identificación; sin embargo, a partir de la forma del gonópodo del macho se puede diferenciar a las distintas especies. El estudio de dicho órgano permitió a Rodríguez y Smalley (1969) una relación entre la evolución de los tres procesos principales (i.e. mesial, apical y lateral) y la dispersión de las especies en el sur, centro y norte de México. Dichos autores sugieren que *Potamocarcinus magnus* Rathbun 1896, o una forma similar, se diferenció en tres ramas, dos de ellas concluyendo su línea evolutiva en el sur del país, y la tercera avanzando en dos direcciones: uno hacia el noreste, hasta el estado de Veracruz, el otro hacia el centro y noroeste hasta los estados de Jalisco y Nayarit.

El género *Pseudothelphusa* comprende 23 especies reconocidas de cangrejos de agua dulce

(Álvarez y Villalobos 1996), siendo el único género presente en Michoacán, donde se tiene registrados tres especies. *Pseudothelphusa belliana* Rathbun 1898, se distribuye en los estados de Michoacán (municipios de Jungapeo y Uruapan), Guerrero (municipio de Chilpancingo) y México (municipio de Tejupilco). Para *P. dilatata* Rathbun 1898, *sensu stricto*, su distribución abarca desde el estado de Colima hasta Morelos; en Michoacán se ubica en la ribera del lago de Chapala y sus ríos tributarios, y en el municipio de Huetamo. Por último, *P. jouyi* Rathbun 1893 se distribuye en la región del Bajío, que comprende parte de los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato (Rodríguez y Smalley 1969).

P. belliana fue descrita por Rathbun (1898), a partir de dos ejemplares recolectados en Xautipa, Guerrero. Posteriormente, Rodríguez y

Smalley (1969) registraron nuevas localidades en los estados de Michoacán, México y Guerrero, (Fig. 1) todas a más de 1 000 m sobre el nivel del mar (msnm). Para el presente trabajo se extiende los límites del ámbito geográfico de *P. belliana*, se describe su hábitat, se proporciona datos merísticos, y se discute la posibilidad de que dos distintas poblaciones de este pseudotelfúsido, en Michoacán, se trate en realidad de dos subespecies o un complejo de criptoformas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ejemplares se recolectaron a mano y colocados en una solución de formaldehído al 10%. Posteriormente fueron preservados en una solución de alcohol etílico al 70%. El

ejemplar de Huiramba se fijó y preservó en alcohol al 70%. Las medidas se obtuvieron con vernier. Un total de 34 ejemplares fueron depositados y catalogados en la Colección Enrique Rioja de Invertebrados Acuáticos de Consultoría e Investigación Ambiental (CINAM), en Morelia, Michoacán, y tres en la Colección Nacional de Crustáceos del Instituto de Biología de la UNAM (CNCR). Los números de catálogo se proporcionan entre paréntesis en la sección material examinado.

Pseudothelphusa belliana Rathbun 1898

Figs. 2A-F, 3A-F

Pseudothelphusa belliana Rathbun 1898: 515, Figs. 3 y 4; Rodríguez 1982: 135, Fig. 88.

Pseudothelphusa (Pseudothelphusa) belliana. Pretzmann 1965: 4 (sin figs.).

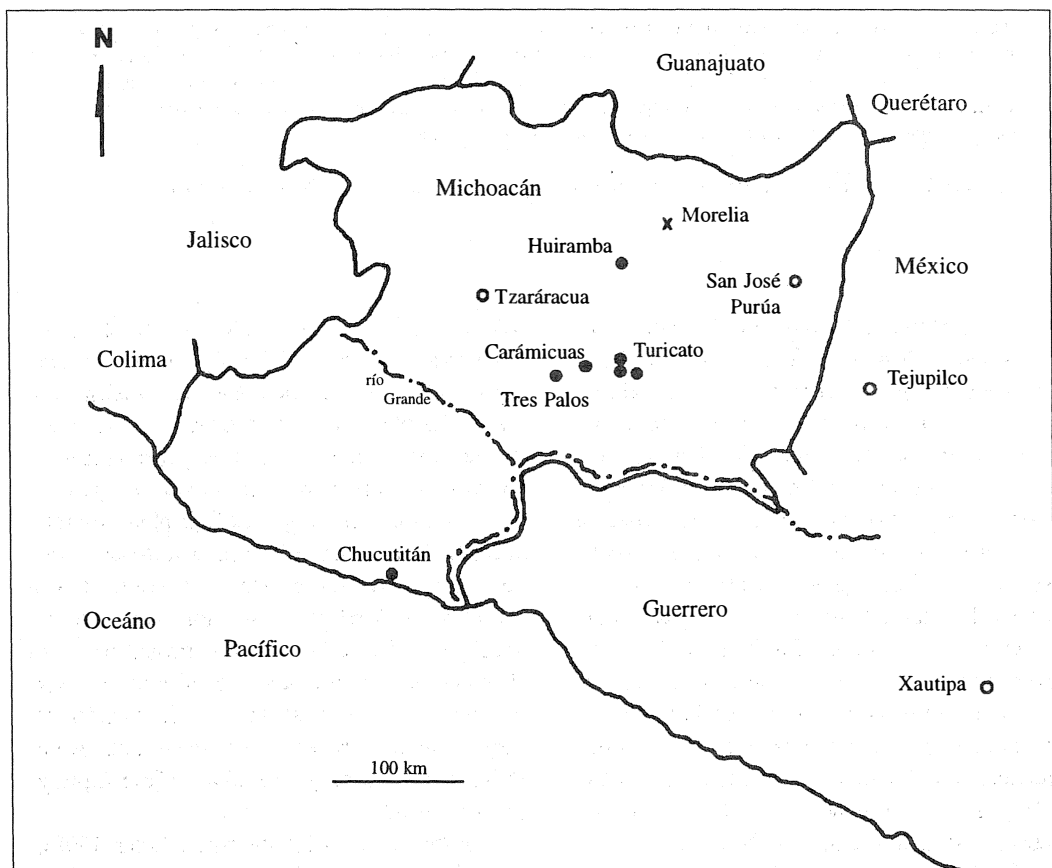


Fig. 1. Distribución de *Pseudothelphusa belliana* (círculos blancos: registros previos; círculos negros: registros nuevos).

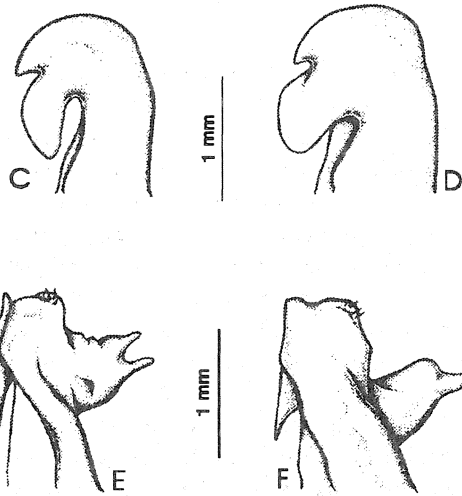
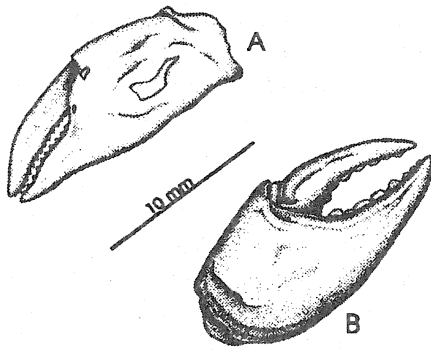


Fig. 2. *Pseudothelphusa belliana*. A. quela izquierda (ejemplar de Turicato), B. quela derecha (ejemplar de Chucutitán), C. ápice del gonópodo (vista mesial) (ejemplar de Turicato), D. ápice del gonópodo (vista mesial) (ejemplar de Chucutitán), E. ápice del gonópodo (vista caudal) (ejemplar de Turicato), F. ápice del gonópodo (vista caudal) (ejemplar de Chucutitán).

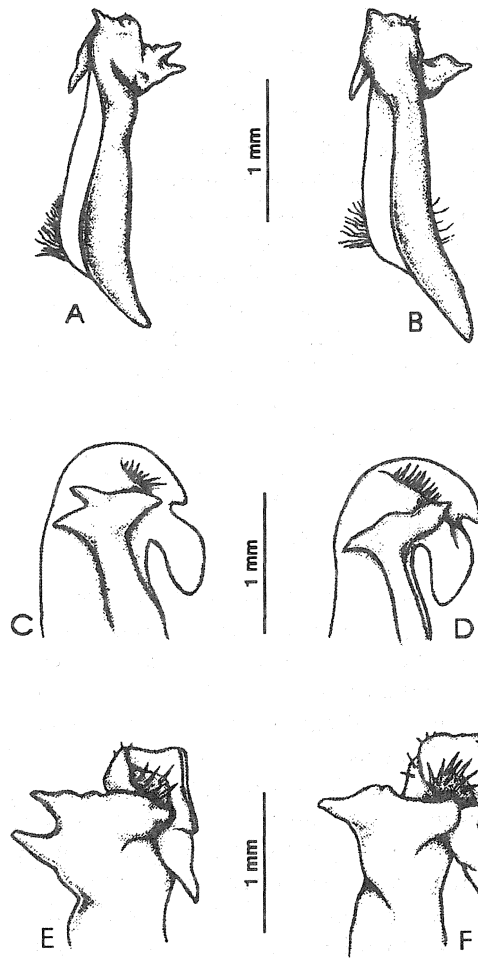


Fig. 3. *Pseudothelphusa belliana*. A. gonópodo (vista caudal) (ejemplar de Turicato), B. gonópodo (vista caudal) (ejemplar de Chucutitán), C. ápice del gonópodo (vista cefálica lateral) (ejemplar de Turicato), D. ápice del gonópodo (vista cefálica lateral) (ejemplar de Chucutitán), E. ápice del gonópodo (vista cefálica) (ejemplar de Turicato), F. ápice del gonópodo (vista cefálica) (ejemplar de Chucutitán).

Pseudothelphusa (Pseudothelphusa) americana belliana.- Pretzmann 1971: 22 (sin figs.); 1972: 102, Figs. 638, 639, 659-661.

Pseudothelphusa (Pseudothelphusa) dugesi belliana.- Rodríguez y Smalley 1969: 81, Lám. 9, Figs. 13a-g.

Pseudothelphusa nelsoni Rathbun 1905: 203 (sin figs.).

Material examinado: 37 ejemplares. 5 machos (M) y 7 hembras (H), 7/jun/1995, colectores (col.) A. Delgado y J.R. Bastida-Zavala, río Frío, municipio (mpio.) Turicato, 19°3'22"N, 101°25'W (CINAM-PSEU-001); 4M y 12H, 17/jun/1995, mismo sitio (CINAM-PSEU-002, CNCR-16623); 1H, 18/ago/1995, río San José, mpio. Turicato,

19°3'30"N, 101°26'1"W (CINAM-PSEU-003); 1M y 1H, 20/sep/1995, río Guayabo, mpio. Turicato, 19°4'15"N, 101°26'53"W (CINAM-PSEU-004); 1H, 20/nov/1995, col. G. Rodríguez, Huiramba? (los lugareños no conocen la existencia de cangrejos dulceacuícolas en esa zona), mpio. Huiramba, 19°32'13"N, 101°26'W (CINAM-PSEU-005); 2M y 1H, 2/oct/1996, col. M.P. Paulino, 4 km de Chucutitán, mpio. Lázaro Cárdenas, 18°2'N, 102°30'W (CINAM-PSEU-006); 1M, 16/feb/1997, col. J.R. Bastida-Zavala, 1 km de Tres Palos, mpio. Ario, 18°59'N, 101°41'W (CINAM-PSEU-007); 1M, 27/jun/1997, col. J.R. Bastida-Zavala, 1 km de Carámicas, mpio. Ario, 19°2'40"N, 101°38'30"W (CINAM-PSEU-008) (Fig. 1).

Diagnos: Frente con margen superior definido; algunos ejemplares de mayor tamaño con tubérculos dispuestos irregularmente. El borde inferior es ligeramente cóncavo y sinuoso, en vista frontal; en vista dorsal es bilobulado. Lóbulos postfrontales marcados por depresiones paralelas a la frente. Una surco medio en el borde superior de la frente. Surco cervical marcado y llega hasta el margen anterolateral. No presenta escotadura postorbital. El margen anterolateral con denticulación definida. La superficie dorsal del caparazón está cubierta de poros y pequeñas papilas. Las quelas son desiguales, la quela mayor está más ensanchada, con el margen inferior sinuoso, sin tubérculos. Los dedos están ligeramente separados, con dientes de tamaño uniforme (Fig. 2A).

La descripción del gonópodo es la usada por Rodríguez y Smalley (1969) con ligeras modificaciones: en la porción distal del gonópodo, mesialmente, hay un lóbulo alargado y pequeño; el proceso mesial, lleva sobre la porción superior un proceso marginal curvo dirigido proximalmente y formado por el reborde superior interno (Fig. 2C). Anteriormente hay otro lóbulo que toca la base del proceso mesial, formando el proceso lateral (Fig. 3A), cuyo borde lleva un diente triangular en el ángulo distal, un diente espiniforme medio y de tres

a cinco dentículos sobre el margen superior (Fig. 2E). El ápice lleva una cavidad semicircular convexa formada por las crestas mesial y lateral, realzados y convexos, y la cresta caudal plana, ancha y oblicua; anteriormente se encuentra limitada por una expansión del proceso lateral y por la base del proceso mesial; esta cavidad lleva setas pardas cortas y delgadas en la porción anterior externa (Fig. 3C). La cresta mesial de esta cavidad, del lado interno, no es continua con la base del proceso mesial, sino que forma el diente curvo y dirigido proximalmente, seguido de una estrangulación (Fig. 3E).

Observaciones: Los ejemplares recolectados en Chucutitán difieren en algunas características con el resto del material. Los márgenes frontales y laterales del caparazón tienen dientes en lugar de tubérculos, más grandes y lobulados, que conforman márgenes gruesos. Las quelas son más robustas. Los dedos dejan un amplio hueco entre ellos, con dientes que no son de tamaño uniforme (Fig. 2B). El color *in vivo* varía en los primeros de gris azulado, rosáceo a guinda con manchas blancuzcas, mientras que en los segundos presentan diferentes tonalidades de color café. El color que han tomado con el preservador es gris a café pálido en los primeros y marrón en los segundos. Con respecto al gonópodo, los ejemplares de Chucutitán no son muy diferentes en el proceso mesial (Fig. 2D), pero difieren en el proceso lateral porque en lugar del segundo diente medio sólo se aprecia un reborde bajo y sin dentículos (Fig. 2F, 3B), y las setas de la cavidad del ápice son más largas y gruesas (Fig. 3D, F). Asimismo, se observan pequeñas variaciones en la disposición del lóbulo lateral dentro de la misma población de Turicato y en los ejemplares de Ario, debido a que algunos presentan el lóbulo lateral un poco más ancho con dientes más cortos, y en otros el segundo diente es más pequeño, aproximándose a la forma del gonópodo de los ejemplares de Chucutitán.

Distribución geográfica: Especie neotropical con distribución restringida a los estados de Michoacán, México y Guerrero. Su

ámbito geográfico se extiende hacia la región de Tierra Caliente (Turicato y Ario) ca. 75 km en línea recta desde Jungapeo y Huiramba (2 100 msnm), y a la región costera (Chucutitán, 60 msnm) ca. 150 km en línea recta desde Uruapan.

Hábitats: Turicato: cauces de ríos permanentes, entre hojarasca y cantos rodados. Huiramba: casa-habitación de la zona urbana, próximo a un pozo. Chucutitán: bajo árboles y entre huecos de rocas, cerca de arroyos intermitentes. Tres Palos: en estanques de agua con abundante hojarasca. Carámicas: entre pastizales y bosque de pinos, cerca de un arroyo intermitente.

DISCUSIÓN

La relación isquio/exópodo (Cuadro 1), es similar a la citada por Rathbun (1898) y menor que la registrada por Rodríguez y Smalley (1969). Las diferencias morfométricas entre machos y hembras no son muy significativas (Cuadro 2); sin embargo, los ejemplares de Chucutitán varían más con el resto de los cangrejos de las otras localidades en todas las medidas morfométricas, sobre todo en la anchura del caparazón ($\bar{x} = 48.7$, D.E. $\bar{x} = 3.3$ para Chucutitán *versus* $\bar{x} = 33.5$, D.E. $\bar{x} = 9.1$ para el res-

to de los ejemplares). La forma de las quelas y la coloración, y las diferencias del gonópodo entre ambas poblaciones refuerzan esta idea. Comparando la longitud y anchura del caparazón con lo registrado por Rathbun (1898) y Rodríguez y Smalley (1969), se observa que en promedio los ejemplares examinados son más grandes, y los recolectados en Chucutitán lo son aún más (Cuadro 2).

Es notable que entre los organismos examinados no se encontró ninguna hembra ovígera. Considerando que las hembras ovígeras que revisaron Rodríguez y Smalley (1969) se capturaron en enero, podría situarse su época reproductiva, provisionalmente, entre los meses de noviembre y febrero.

La distribución geográfica de *P. belliana* es muy amplia para tratarse de una especie de pseudotelphúsido, lo cual sugiere que podría tratarse de dos subespecies. La primera en las zonas medias y altas (con climas templados) del centro de Michoacán, México y Guerrero, y la otra en la cálida región costera. Al respecto Rodríguez (com. pers.) comenta que la especie *P. belliana*, podría tratarse en realidad de un complejo de criptoespecies, con manifestaciones genéticas pero no fenotípicas, es decir, especies con características diferenciables sólo a nivel genético y bioquímico. Por la pequeña cantidad de ejemplares recolectados en Chucutitán no se puede probar categóricamente alguna de estas

CUADRO 1

Comparación de algunas proporciones morfométricas promediadas entre los ejemplares examinados de Pseudothelphusa belliana

| Proporción morfométrica | Promedio | Hembras | Machos |
|---|----------|---------|--------|
| Anchura del caparazón/longitud del caparazón | 1.64 | 1.63 | 1.66 |
| Longitud del tercer pereiópodo/anchura del caparazón | 1.10 | 1.11 | 1.10 |
| Anchura frontal/anchura del caparazón | 0.27 | 0.27 | 0.27 |
| Longitud de la región cardíaco-intestinal/anchura del caparazón | 0.27 | 0.27 | 0.27 |
| Longitud del 7° seg. abdominal/longitud del 6° seg. Abdominal | 0.85 | 0.80 | 0.94 |
| Longitud del isquio/longitud del exópodo | 1.79 | 1.82 | 1.74 |
| Segmentos del tercer pereiópodo:carpo/mero | 0.42 | 0.44 | 0.40 |
| propodio/mero | 0.62 | 0.59 | 0.65 |
| dactilo/mero | 0.81 | 0.84 | 0.76 |
| dactilo/propodio | 1.31 | 1.42 | 1.17 |

CUADRO 2

Algunas medidas morfológicas promediadas (en mm) y sus desviaciones estándar de Pseudothelphusa belliana

| | n | LC | DE | AC | DE | AF | DE | LCI | DE | LSA | DE |
|--|----|------|-----|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| Total | 37 | 21.1 | 5.4 | 34.7 | 9.7 | 9.3 | 2.1 | 9.3 | 2.6 | 5.2 | 2.2 |
| Hembras | 23 | 21.0 | 5.6 | 34.3 | 10.3 | 9.1 | 2.2 | 9.2 | 2.6 | 5.8 | 2.5 |
| Machos | 14 | 21.3 | 5.2 | 35.4 | 9.0 | 9.7 | 2.0 | 9.4 | 2.7 | 4.1 | 0.9 |
| Todos los ejemplares excepto los de Chucutitán | 34 | 20.4 | 5.0 | 33.5 | 9.1 | 9.1 | 2.1 | 8.9 | 2.4 | 4.9 | 2.2 |
| Sólo los ejemplares de Chucutitán | 3 | 28.9 | 2.1 | 48.7 | 3.3 | 11.9 | 0.6 | 13.3 | 0.9 | 6.7 | 2.0 |
| Otros trabajos: | | | | | | | | | | | |
| Rathbun (1898) | 3 | 17.5 | ? | 29.6 | ? | | | | | | |
| Rodríguez y Smalley (1969) | 20 | 18.7 | ? | 27.7 | ? | | | | | | |

Abreviaturas: LC = longitud del caparazón; AC = anchura del caparazón; AF = anchura frontal; LCI = longitud cardíaco intestinal; LSA = longitud del sexto segmento abdominal; DE = desviación estándar.

hipótesis. La solución al problema sólo podría definirse con una revisión de más ejemplares (incluyendo ejemplares de la localidad tipo), un fino estudio de su biología reproductiva (cruzamiento de individuos de poblaciones geográficamente separadas) o un análisis genético.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda de Adán Delgado (Turicato), Gerardo Rodríguez (Huiramba) y Marco Polo Paulino (INEGI-Morelia) por la captura de los ejemplares, y a Gilberto Rodríguez (IVIC-Caracas) por sus comentarios. A José Luis Villalobos-Hiriart y Fernando Álvarez (CNCR-México) por la confirmación en la

identificación de los ejemplares, y a Eduardo Rubio por revisar la redacción. El comentario de tres árbitros anónimos mejoró mucho la presentación final de este trabajo.

RESUMEN

Un total de 37 ejemplares del cangrejo dulceacuicola, *Pseudothelphusa belliana* fueron recolectados en cuatro nuevas localidades del estado de Michoacán. La variación morfométrica, sobre todo la anchura de caparazón ($\bar{x} = 48.7$, D.E. $\bar{x} = 3.3$ para Chucutitán versus $x = 33.5$, D.E. $\bar{x} = 9.1$ para el resto de los ejemplares), la forma de la quela, la coloración y las diferencias en los gonópodos de dos poblaciones separadas geográficamente, sugieren probablemente que se trate de dos subespecies o un complejo de criptoformas. Una diagnosis, datos de hábitat y de distribución geográfica son incluidos.

REFERENCIAS

- Álvarez, F. & J.L. Villalobos. 1996. Especie nueva de cangrejo de agua dulce del género *Pseudothelphusa* (Brachyura: Pseudothelphusidae) de Guerrero, México. An. Inst. Biol. UNAM 67: 297-302
- Pretzmann, G. 1965. Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse von 14. Sonder. Anz. Math. Natur. Kl. Österreichische Akad. Wiss. 1: 1-11
- Pretzmann, G. 1971. Fortschritte in der Klassifizierung der Pseudothelphusidae. Sitzungsberichten Österreichische Akad. Wiss. Math. Natur. Kl. 179: 14-24.
- Rathbun, M.J. 1898. A contribution to a knowledge of the freshwater crabs of America. The Pseudothelphusinae. Proc. U. S. Nat. Mus. 21: 507-537.
- Rathbun, M.J. 1905. Les crabs d'eau douce (Potamonidae). Nouvelle Arch. Mus. Hist. Nat. Paris 7: 506-537.
- Rodríguez, G. 1982. Les crabes d'eau douce d'Amérique. Famille des Pseudothelphusidae. ORSTOM, Faune Tropic. 22: 1-223.
- Rodríguez, G. & A.E. Smalley. 1969. Los cangrejos de agua dulce de México de la familia Pseudothelphusidae (Crustacea, Brachyura). An. Inst. Biol. UNAM 40: 69-112.