

ESTUDIOS DE LOS CAMBARINOS MEXICANOS. XII, PARTE I

REVISION DE LAS ESPECIES AFINES A *PROCAMBARUS MEXICANUS*
(ERICHSON). CON DESCRIPCION DE NUEVAS FORMAS

Por ALEJANDRO VILLALOBOS F.,
del Instituto de Biología.

Las especies que se estudian y describen en este trabajo, constituyen un conjunto, de características tan uniformes, que hemos decidido reunir las en una sección a la cual denominaremos Sección *mexicanus*, por ser *Procambarus mexicanus* la primera especie de ellas que se dió a conocer.

No obstante las circunstancias tan oscuras que han prevalecido con respecto a *Procambarus mexicanus* (Erichson), esporádicamente han aparecido descripciones de especies afines, en las cuales forzosamente los autores se refieren al trabajo de Erichson. Por tanto, creemos conveniente dedicar el primer capítulo de este trabajo a la historia de las especies hasta ahora conocidas, que quedarían consideradas dentro del grupo que nos ocupa.

En el año 1846, W. E. Erichson describió una especie de camarino al cual denominó *Astacus (Cambarus) mexicanus*. De la descripción original seleccionamos los siguientes caracteres que nos parecen importantes para una posible identificación: Rostro ligeramente cóncavo, sin espinas laterales y con el ápice romo. Pinzas angostas, casi cilíndricas; dedos de la pinza más cortos que la mano, bastante delgados. Propodio algo más largo que ancho, sin dientes laterales en el borde interno ni en la parte inferior. El segundo artejo del tercer par de patas presenta en los machos una prolongación en forma de gancho. Longitud del cuerpo (desde la punta del rostro hasta la parte terminal del telson 1"11" (46 mm.); longitud del rostro 2" (3.8 mm.); de la pata de la pinza 1"4" (32.6 mm.); de la pinza 7½" (14.25

mm.); anchura de la misma 2''' (3.8 mm.); anchura mayor del caparazón 5½''' (11.21 mm.).

Localidad: México.

No hay esquemas que ilustren la descripción.

Colector: Von Döppe ?

En el mismo trabajo, Erichson describe una especie procedente de Cuba, a la que denomina *Astacus (Cambarus) cubensis*, y que consideramos cercana a *A. (C.) mexicanus* por los característicos ganchos en los isquiópodos del tercer par de pereiópodos.

El colector fué Von Herrn Ed. Otto.

En 1857, H. de Saussure describe la tercera especie del grupo, a la que llamó *Cambarus aztecus*, diferenciándola de la especie *A. (C.) mexicanus* de Erichson por las siguientes características: Quelas pequeñas comprimidas, dedos de la misma longitud que la región palmar. Carpopodio escamoso, llevando una depresión longitudinal y ofreciendo numerosas pequeñas espinas en su borde interno e inferior. Abdomen punteado, casi tan largo como el caparazón. Longitud total 50 mm. Tercer par de patas del macho armado de una pequeña apófisis, precedida de una pequeña escotadura.

Localidad: Los riachuelos de México. Alrededores de Tomatlán, en las tierras calientes (seguramente Veracruz).

En la misma publicación aparece un cambarino de la Isla de Cuba, que Saussure describió como *Cambarus consobrinus*, cuya validez más tarde discute Ortmann.

H. A. Hagen, en febrero de 1870, transcribe la descripción original de *A. (C.) mexicanus* y declara no haber visto la especie; además cree que las quelas de la especie de Erichson se asemejan en forma a las de *C. nebrascensis*. Por otra parte, analiza la especie *Cambarus montezumae* de Saussure y no está de acuerdo con el carácter de los ganchos del macho (dispuestos en el segundo y tercer par de patas), asegurando que más bien esta especie es la forma joven de *A. (C.) mexicanus*.

W. Faxon, en 1884, escribe una interesante nota con respecto a *A. (C.) mexicanus*, refiriéndose al hecho de que los tipos de esta especie, así como los de *A. (C.) weigmanni* Erichson, no pudieron ser encontrados en el Museo de Berlín, ni por Hagen ni por Von Martens, que lo visitaron en 1870 y 1872 respectivamente.

Faxon escribe haber examinado un ejemplar macho de *A. (C.) mexicanus*, confirmando la forma cilíndrica de las quelas; no apunta el sitio donde encontró este ejemplar. También anota que en la colección de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, encontró

una hembra conservada en alcohol, procedente de Jalapa, México, y en el U. S. N. Museum otra hembra mutilada, bajo el número de catálogo 3288, colectada por Sumichrast en el Istmo de Tehuantepec, llegando a la conclusión de que estos tres ejemplares examinados pertenecen a la misma especie.

El mismo autor pone bajo sinonimia de *A. (C.) mexicanus* Erichson, a *Cambarus aztecus* Saussure. Al mismo tiempo anota que el ejemplar macho que examinó estaba depositado en la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y su localidad era El Mirador, México (Veracruz). Además da a conocer la opinión de Hagen, después de que éste examinó los tipos de *C. aztecus* Sauss., y que se transcribe a continuación: "La primera forma del macho y de la hembra de México, parece ser *A. (C.) mexicanus* Erichson, con las quelas casi cilíndricas. La segunda forma de *C. aztecus*, con quelas más aplanadas, pertenece solamente a *C. aztecus*. En la segunda forma, la escama antenal es más ampliamente truncada enfrente y el rostro es un poco diferente: pero las diferencias no son tan sorprendentes como para evitar la identidad."

Hacia 1885 (A), W. Faxon hace un examen de las especies de los camarinos de México, y sus anotaciones respecto al grupo *mexicanus* son casi exactamente las mismas que las apuntadas en trabajos anteriores.

En 1885 (B), Faxon describe detalladamente un ejemplar macho de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, colectado por el Dr. Sartorius en El Mirador, Veracruz; después concluye con la seguridad de haber redescrito a *A. (C.) mexicanus*.

Por otra parte, en el mismo trabajo, *Cambarus aztecus* Sauss. es estrechamente comparada con *A. (C.) mexicanus*, basándose en las observaciones directas de Hagen sobre los tipos de Saussure y llegando a la conclusión de que *C. aztecus* es sinónima de *A. (C.) mexicanus*. También Faxon se refiere al ejemplar femenino colectado por Mr. Pease y descrito por Hagen como *Cambarus weigmanni*, dudando que la posición sea correcta, primero por la ausencia de machos, y después por la posible similitud entre la hembra descrita por Hagen y los ejemplares que Faxon examinó en la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, procedentes de Jalapa, Ver., y que él considera como pertenecientes a *A. (C.) mexicanus* Erichson.

En 1898 Faxon describe una hembra de El Mirador y Santa María (Veracruz seguramente), dando detalles del *Annulus ventralis*.

A. E. Ortmann, en junio de 1905, publica un trabajo estableciendo un nuevo subgénero (*Procambarus*) en el cual incluye las si-

guientes especies: *diqueti*, *williamsoni*, *mexicanus* y *cubensis*. *Cambarus* (*Procambarus*) *williamsoni* es una especie nueva que aparece descrita en este trabajo; fué colectada en Guatemala por el Prof. Hine, y por sus características queda incluida en el grupo *mexicanus* que nos ocupa.

El mismo autor, en 1906 escribe sobre la especie que él llama *Cambarus* (*Procambarus*) *cubensis*, y que consigna erróneamente como especie de Saussure, y además establece la identidad de esta especie con *C. consobrinus* Sauss.

Astacus (*Cambarus*) *mexicanus* Erichson, en razón del nuevo subgénero de Ortmann, es anotado en este escrito como *Cambarus* (*Procambarus*) *mexicanus*: Texolo, Veracruz (15 millas de Jalapa).

Por último, Ortmann señala una serie de localidades para la especie de Erichson, entre las que se incluyen la ciudad de México y el Distrito Federal, que desde luego señalamos imposibles, pues no hemos tenido noticia de ejemplares del grupo *mexicanus* colectados de alguno de los depósitos de agua del Valle de México.

A. S. Pearse, en 1911, describe una nueva especie del grupo *mexicanus* denominada *Cambarus ruthveni*, cuyos ejemplares fueron colectados en Cuatotolapan, Veracruz. En el mismo trabajo, Pearse consigna el hallazgo de ejemplares que supone pertenezcan a *Cambarus* (*Procambarus*) *pilosimanus* Ortmann, procedentes de La Laja, Cuatotolapan, Ver., y de la Laguna de Catemaco, Ver.

En 1914, Faxon se refiere nuevamente a *A. (C.) mexicanus* anotando la siguiente nueva localidad: Tuxtla Gutiérrez, Chis.; asimismo se refiere a *Cambarus ruthveni* y *Cambarus aztecus*, considerándolas como sinónimas de la primera.

En 1940, Horton H. Hobbs Jr. hace un estudio del primer pleópodo de los cambarinos machos, e interpreta las estructuras de este apéndice en *A. (C.) mexicanus*.

El mismo autor, en 1942, publica una revisión genérica de la Subfamilia *Cambarinae*, en la que nos presenta un minucioso examen de las clasificaciones propuestas desde Girard (1852) hasta Faxon (1914), y después sugiere la conveniencia de establecer definitivamente seis géneros, uno de los cuales, *Troglocambarus*, presenta como nuevo.

En tales circunstancias, las especies hasta ahora mencionadas en este trabajo quedarían establecidas, de acuerdo con la nueva nomenclatura propuesta, de la siguiente manera:

Procambarus mexicanus (Erichson) 1846.

Procambarus cubensis (Erichson) 1846.

Procambarus aztecus (Saussure) 1857.

Procambarus consobrinus (Saussure) 1857.

Procambarus williamsoni (Ortmann) 1905.

Procambarus pilosimanus (Ortmann) 1906.

Procambarus ruthveni (Pearse) 1911.

En 1943, Horton H. Hobbs describe de México una nueva especie de hábitos cavernícolas, a la que da el nombre de *Procambarus rodriguezi*, colectada en la Cueva de Ojo de Agua Grande, Potrero Viejo, Paraje Nuevo, Córdoba, Ver. Dicho autor anota las estrechas afinidades de este nuevo crustáceo con *Procambarus mexicanus*, y las características se basan en la falta de pigmento y en la reducción de los ojos, consecuencias de la vida oscurícola.

En 1948, Villalobos describe una especie nueva de cambarino, colectado en Tuxtepec, Oaxaca, a la cual denomina *Procambarus acanthophorus*. En el escrito se refiere a la nota dada por Pearse (1911) con respecto al posible hallazgo de *Procambarus pilosimanus* (Ortmann) en la laguna de Catemaco, Ver.

Recién obtenido el material de Tuxtepec, Oax., Villalobos también pensó haber obtenido la especie de Ortmann, pero después de estudiar los ejemplares, encontró en ellos suficientes características para establecer la nueva especie.

Analizando la descripción de Villalobos nos encontramos con que, en la parte que se refiere a las "Relaciones", la nueva especie es comparada con *P. mexicanus* y la característica diferencial dada es errónea, ya que expone que en *P. mexicanus* el proceso mesial está ausente y en cambio *P. acanthophorus* sí presenta esta estructura, es decir, confunde el proceso mesial con el proceso cefálico. La realidad es que el proceso mesial es una de las estructuras más constantes en los pleópodos de los cambarinos y por lo tanto ambas especies lo presentan, pero *P. acanthophorus* sí posee proceso cefálico, mientras que *P. mexicanus* carece de él o lo tiene rudimentario.

El mismo autor en 1950 hace el estudio taxonómico de un grupo de especies del género *Procambarus*; en este trabajo propone una modificación en la diagnosis del género en la parte que se refiere a la posición de los ganchos de los isquiopodios de los pereiópodos del macho: "Ganchos en los isquiopodios del tercero o tercero y cuarto par de pereiópodos; en este último caso los del tercer par pueden ser vestigiales, o bien presentarse únicamente en el cuarto par."

Pero el interés de este trabajo reside en que una de las especies de Erichson, *Procambarus weigmanni*, descrita simultáneamente con *P. mexicanus*, y cuyos tipos también se perdieron en el Museo de Berlín, es discutida, por las circunstancias tan especiales en que había

sido colocada por autores posteriores a Erichson, y se llega a la conclusión de que los representantes de esta especie, depositados en la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, cuya hembra describió Hagen (1870), y el macho descrito por Ortmann (1906), corresponden a dos especies distintas: el ejemplar femenino seguramente corresponde a *Procambarus mexicanus* (A. N. S. P. N° 4176), mientras que el macho pertenece a *Procambarus erichsoni* (A. N. S. P. N° 1366); esta última especie es el resultado de un ajuste taxonómico hecho por Villalobos en su intento para esclarecer definitivamente la posición de estas especies.

Conclusiones. El problema que se nos plantea con *Procambarus mexicanus* (Erichson) es relativamente más sencillo que el que abordamos en el caso de *Procambarus weigmanni* (Erichson), no obstante que en estos dos casos los ejemplares considerados como tipos se perdieron en el Museo de Berlín. La primera especie, es decir, *P. mexicanus*, es interpretada después de su descripción a través de las diferencias con *Procambarus aztecus*, descrita por Saussure once años más tarde. Nos aventuramos a afirmar lo anterior, porque creemos que Saussure tampoco tuvo oportunidad de observar los tipos de Erichson. En aquel entonces, la estructura clave para considerar la analogía entre *P. mexicanus* y *P. aztecus* era el gancho de los isquiopodios del tercer par de patas, presente en estas dos especies. Las diferencias, en cambio, tales como la forma de las pinzas y las espinas en la parte interna del carpopodio, fueron consideradas con valor taxonómico suficiente para separar dichas especies. No fueron de la misma idea Hagen y Faxon, pues como hemos anotado, siempre consideraron sinónima de *P. mexicanus* a *P. aztecus*, y a *P. consobrinus* bajo la sinonimia de *P. cubensis*.

A pesar de que la descripción original de Erichson es demasiado concisa y hasta si se quiere superficial, además de la falta de esquemas y localidad definida, *P. mexicanus* bien puede ser la especie localizada en la zona de Jalapa, Ver., descrita por Hagen y Faxon. Hagen estudió una hembra clasificada por él como *Procambarus weigmanni*, pero por las características de este ejemplar, según las fotografías obtenidas en la Academia Nacional de Ciencias de Filadelfia bajo el número de catálogo 4176, corresponde a una especie del grupo *mexicanus*. Más tarde Ortmann completó la descripción de *P. weigmanni* hecha por Hagen, con el estudio de un macho de una especie completamente distinta. Debemos entonces considerar que la hembra descrita por Hagen es el primer ejemplar de *P. mexicanus* que, después de Erichson, se dió a conocer, aunque con el nombre de *P. weigmanni*.

Pero la localidad "México" es de tal manera imprecisa que no podríamos considerarla como representante neotípico de la especie.

La descripción que hace Faxon de un ejemplar macho, depositado en la Academia Nacional de Ciencias de Filadelfia y procedente de "El Mirador", Veracruz, nos parece más adecuada para representar a *P. mexicanus*, porque aparte de tener una localidad precisa, existe la coincidencia de que Von Deppe,¹ que seguramente también colectó el *P. mexicanus* descrito por Erichson, desplegó sus actividades en la región de Jalapa, Ver., considerada como muy semejante a la de "El Mirador" del mismo Estado.

SECCION MEXICANUS

Diagnosis. Pleópodos del primer par del macho rectos; superficie cefálica con un hombro a cierta distancia de la parte apical, el cual puede estar reducido pero nunca ausente. Proceso mesial siempre presente, reducido en tamaño; proyección central comprimida, más bien pequeña, nunca sobresaliendo distalmente de la porción apical, dirigida cefálica, cefalodistal o lateralmente, nunca en dirección caudal; proceso cefálico casi siempre ausente, si presente, reducido. Rostro con o sin espinas laterales: quilla ventral sin procesos dentiformes. Ganchos en los isquiopodios del tercer par de pereiópodos. *Annulus ventralis* hendido en su porción cefálica por una depresión longitudinal. Tubérculo espiniforme generalmente presente entre los quintos pereiópodos de la hembra.

Debido a las características que acabamos de señalar, las especies afines a *P. mexicanus* no pudieron quedar incluidas en la Sección *advena*, cuya diagnosis no concuerda en muchos aspectos con nuestras especies.

Hagen (1870) coloca a *P. mexicanus* en el grupo III y 1ª Sección de su arreglo taxonómico, como *Incertae sedis*, por la presencia, en esta especie, de ganchos en los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par, así como por la ausencia de las espinas laterales en el rostro y por otros caracteres.

Faxon (1885) incluye a *P. mexicanus* en su grupo II (tipo *C. advena*), tomando como base también el carácter de la posición de los

¹ Von Deppe vino a México acompañando a Christian Julius Wilhelm Schiede en 1828, y partiendo de Veracruz exploraron los alrededores de Jalapa, ascendieron a Orizaba y en la estación fría visitaron Papantla y Misantla. (La Naturaleza —Bosquejo de la Historia de la Exploración Botánica de México, por W. B. Hemsley—. Este importante artículo, que ha sido traducido para La Naturaleza, está tomado del Cuaderno XXII de la Botánica Central Americana, Londres, marzo de 1887.)

ganchos en los isquiopoditos de los pereiópodos del tercer par. Más tarde (1914) cambia esta especie al grupo I.

Ortmann (1905) considera a *P. mexicanus* dentro de la Sección *diguei*, la cual más tarde viene a constituir su subgénero *Procambarus*.

Es importante hacer notar que estos arreglos se hicieron tomando en cuenta las siguientes especies afines a *P. mexicanus* hasta entonces descritas: *P. mexicanus*, *P. cubensis*, *P. aztecus*, *P. consobrinus* y *P. ruthveni*.

La nueva Sección *mexicanus* aquí propuesta, comprende especies endémicas de México, norte de Guatemala y Cuba. Las de México están limitadas hacia el norte por la zona ocupada por las especies de la Sección *riojae* del género *Procambarus*, que constituyen una barrera biológica importante.

La Sección *mexicanus* comprende dos grupos:

Grupo *mexicanus*

Diagnosis. Quelas no pubescentes. Una sola espina branquiostegal. Una sola espina a cada lado del caparazón, o bien ésta puede estar ausente. Rostro con o sin espinas laterales. Proceso mesial sobresaliendo francamente de la región apical, dirigido distal o lateralmente.

Grupo *pilosimanus*

Diagnosis. Quelas total o parcialmente pubescentes. Más de una espina branquiostegal. Más de una espina a cada lado del caparazón. Rostro con espinas laterales. Proceso mesial más bien reducido, apenas sobresaliendo de la región apical, casi siempre dirigido lateralmente.

Grupo *mexicanus*

- Procambarus mexicanus*
- Procambarus aztecus*
- Procambarus rodriguezi*
- Procambarus veracruzanus*
- Procambarus vazquezae*
- Procambarus ruthveni*
- Procambarus ruthveni zapoapensis*
- Procambarus mirandai*

Grupo pilosimanus*Procambarus pilosimanus**Procambarus llamasi**Procambarus acanthophorus****Procambarus mexicanus* (Erichson)**

- 1846 *Astacus (Cambarus) Mexicanus* Erichson, Arch. Für. Naturgeschichte, Zwölfter Jahrgang Erster Band mit Zwölf Knpfertaflen, 12 (pt. 1), pp. 99-100.
- 1858 *Cambarus Mexicanus* (Erichson). Saussure, Mem. pour servir a l'Histoire Naturelle du Mexique, des Antilles et des Etats Unis, Genève, pp. 44-45.
- 1870 *Cambarus Mexicanus* (Erichson). Hagen, Illustrated catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard Coll. N^o III, pp. 84-85.
- 1884 *Cambarus Mexicanus* (Erichson). Faxon, Proc. of the Amer. Acad. of Arts. and Sci., Vol. XX-85, p. 141.
- 1885 *Cambarus Mexicanus* (Erichson). Faxon, Mem. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Coll., Vol. X, N^o 4, pp. 50-51.
- 1898 *Cambarus Mexicanus* (Erichson). Faxon, Proc. of the U. S. Nat. Mus. Vol. XX, p. 649.
- 1902 *Cambarus Mexicanus* (Erichson). Ortmann, Proc. of the Amer. Phil. Soc. Vol. XLI, p. 284.
- 1905 *Cambarus (Cambarus) mexicanus* (Erichson). Ortmann, Proc. of the Phil. Soc. Vol. XLIV, pp. 99-100.
- 1905 *Cambarus (Procambarus) mexicanus* (Erichson). Ortmann, An. of the Carn. Mus. Vol. III, pp. 435, 436, 437.
- 1906 *Cambarus (Procambarus) mexicanus* (Erichson). Ortmann, Proc. of the Wash. Acad. of Sci. Vol. VIII, pp. 11, 21, 22.
- 1914 *Cambarus Mexicanus* (Erichson). Faxon, Mem. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Coll. Vol. XI, N^o 8, p. 363.
- 1940 *Cambarus (Procambarus) mexicanus* (Erichson). Hobbs, Proc. of the Florida Acad. of Sci. Vol. V, p. 57.
- 1942 *Procambarus mexicanus* (Erichson). Hobbs, The Amer. Midd. Nat. Vol. XXVIII, N^o 2, p. 341.
- 1943 *Procambarus mexicanus* (Erichson). Hobbs, Lloydia, Vol. VI, p. 206.
- 1948 *Procambarus mexicanus* (Erichson). Villalobos, An. Inst. Biol. de la Univ. Nal. A. de México, Vol. XIX, N^o 1, p. 182.

Diagnosis. Rostro sin espinas laterales, con bordes claramente convergentes. Caparazón con un pequeño tubérculo lateral en la porción hepática del surco cefálico. Quelas del primer par de pereiópodos no pubescentes, pero con la superficie cubierta de tubérculos subescuami-formes. Índice palmar del macho 79. Borde interno del meropodio provisto de tubérculos espinosos. Gancho en los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par rebasando francamente la articulación del isquio con el basipodio. Pleópodos del primer par del macho con hombro

de declive arqueado, ángulo con el borde cefálico agudo; proceso mesial foliáceo, dirigido casi distalmente. *Annulus ventralis* tuberculiforme, hendido en la parte media por un surco más o menos profundo. Tubérculo entre los quintos pereiópodos de la hembra no terminado en punta.

Macho de la forma I. El caparazón es alargado y comprimido lateralmente; su superficie se encuentra densamente punteada, las puntuaciones son más profundas en la región gástrica. En la porción hepática del surco cefálico, existe un tubérculo corto y romo; la espina branquiostegal es también muy corta.

El rostro es ancho en la base y en la parte anterior; su superficie es ligeramente acanalada y con puntuaciones; los bordes rostrales son poco convergentes, casi rectos, no terminan en espina en la parte anterior; el acumen es muy corto y el ángulo anterior alcanza la región distal del segundo artejo antenular. La quilla ventral del rostro carece de tubérculos dentiformes.

Los bordes postorbitales son muy poco convergentes y terminan anteriormente en un pequeño proceso casi romo.

La aréola es medianamente ancha y la superficie se encuentra cubierta de pequeñas puntuaciones (Lám. I, figs. 1 y 2).

Las proporciones de las distintas regiones del caparazón son las siguientes: la longitud de la aréola es poco menos que la mitad de la longitud de la porción cefálica; la anchura posterior del rostro cabe casi cinco y media veces en la longitud total del caparazón.

El epistoma es regular y triangular en contorno, los bordes no están levantados y la superficie es lisa (Lám. I, fig. 3).

Existe un tubérculo prominente en el esternito, entre el segundo y tercer par de pereiópodos.

El abdomen es tan ancho como el caparazón y casi la mitad de la longitud total del cuerpo. Las somitas están ligeramente punteadas en la región tergal, pero las puntuaciones son más abundantes en las regiones pleurales. La superficie del telson está cubierta de pequeñas cerdas; los ángulos laterodistales de la primera porción del telson están provistos de dos procesos espiniformes, uno de los cuales, el externo, es más largo y con el vértice ligeramente inclinado hacia afuera. La última porción del telson es de contorno semicircular.

La escama antenal es muy ancha en su porción media; el borde externo es ligeramente convexo y la espina de la escama está muy reducida (Lám. I, fig. 4).

Los pereiópodos del primer par son tan largos como la longitud total del cuerpo; las quelas no son muy robustas y están cubiertas de

tubérculos subescumiformes. La sección de la palma es oval (índice palmar 79.0).* El dactilopodio es mayor que la longitud de la región palmar; su borde cortante está armado de dientes más o menos semi-esféricos, de los que se destaca por su tamaño uno que queda en la región proximal y está completamente separado del resto; los otros, en número aproximado de trece, disminuyen en tamaño hacia la porción distal y se disponen muy juntos entre sí; tres de ellos se separan de la serie principal y se insertan en la parte inferior del borde. El borde cortante del dedo móvil muestra un diente proximal muy semejante al del dedo inmóvil, en seguida de él hay dos o tres dientes más pequeños y después un tubérculo dentiforme grande implantado en la parte interna del borde; siguen a éstos, dientes más pequeños dispuestos en dos series muy juntas.

El carpopodio es corto y cónico, con sus superficies superior y lateral externa cubiertas de tubérculos subescumiformes; un surco poco marcado recorre al artejo en casi toda su longitud. La parte superior interna está armada de tubérculos cónicos; la superficie inferior sólo presenta algunas estructuras subescumiformes (Lám. I, fig. 5).

El meropodio presenta en la porción anterosuperior prominencias espiniformes, de las cuales se destaca una por su tamaño; la superficie lateral interna de la porción distal está cubierta de tubérculos aplanados; el borde inferior está armado en toda su longitud de tubérculos espiniformes, los cuales se disponen en dos series que divergen hacia la porción distal; la serie externa presenta estos tubérculos más o menos regulares y remata distalmente en una espina grande; la serie interna es más corta y con menos espinas.

Los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par están armados de un gancho en forma de espolón, cuya punta rebasa francamente la articulación del isquio con el basipodio (Lám. I, fig. 6).

Los pleópodos del primer par son rectos, aplanados lateralmente; el hombro está colocado más o menos a un sexto de la longitud total del apéndice, su declive es arqueado y el ángulo con el borde cefálico agudo (Lám. II, figs. 1, 2, 3, 4 y 5). El proceso mesial es una estructura foliácea, ligeramente plegada en la base, por lo que toma una forma más o menos acanalada, tiene una ligera inclinación lateral

* Con el objeto de tener en cuenta el carácter más o menos cilíndrico de las quelas, hemos decidido tomar un índice que se obtiene de la siguiente fórmula: $\frac{\text{Grosor} \times 100}{\text{Anchura mayor}}$. Las medidas se toman exactamente a la mitad de la longitud de la región palmar. El objeto de este índice palmar, es considerar el carácter de las quelas en cuanto a su forma más o menos cilíndrica, factor que consideran muy frecuentemente Erichson, Saussure, Hagen, Faxon y Ortmann.

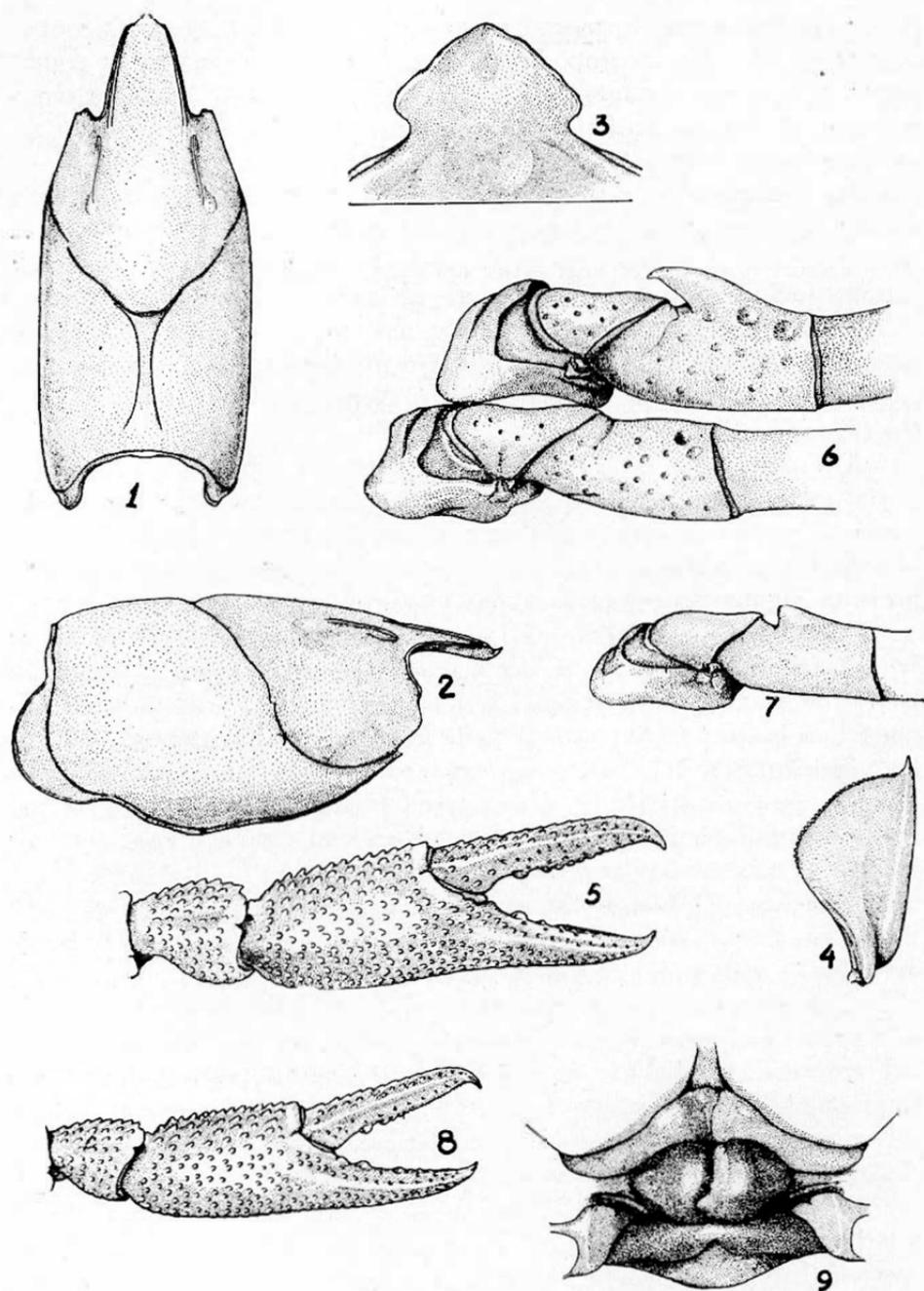


LÁMINA I. *Procamburus mexicanus* (Erichson). Macho de la forma I. 1, vista dorsal del caparazón; 2, vista lateral del mismo; 3, epistoma; 4, escama antenal; 5, quela; 6, pereiópodos del tercero y cuarto pares; 7, isquiopodio del pereiópodo del tercer par del macho forma II. 8, quela de la hembra; 9, *annulus ventralis*.

d: 165° aproximadamente con respecto al resto del apéndice (Lám. II, figs. 4 y 5 A); la presencia del proceso cefálico es difícil de apreciar, se le localiza en la base del proceso mesial y en la cara mesial del apéndice (Lám. II, fig. 4 B). La proyección central tiene un contorno triangular, está dirigida en sentido cefalodistal (Lám. II, figs. 4 y 5 CE).

Macho de la forma II. El caparazón es menos ancho que el abdomen y está densamente cubierto de puntuaciones. El rostro es subplano, los bordes rostrales convergentes y los ángulos anteriores redondeados.

Las pinzas de los pereiópodos del primer par se presentan densamente cubiertas con pequeños tubérculos subescuamiformes. Los bordes cortantes de los dedos presentan escasos tubérculos dentiformes y éstos son poco prominentes. El carpopodio está igualmente cubierto con pequeños tubérculos subescuamiformes; el surco de la superficie superior es muy poco aparente, pero presenta tubérculos espiniformes en el borde interno del artejo. El meropodio muestra los tubérculos en la porción superior distal menos acusados que en el macho de la forma I.

Los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par, presentan una prominencia angular que no llega a la articulación del isquio con el basipodio (Lám. I, fig. 7).

Los pleópodos del primer par presentan los procesos apicales apenas esbozados. El hombro es menos anguloso; la proyección central tiene la forma de un saliente romo en forma de pico de ave, y en ella ya se nota la línea que separa las dos estructuras constitutivas; el proceso mesial es menos aplanado y su terminación redondeada (Lám. II, figs. 6 y 7).

Hembra. El caparazón es más estrecho que el abdomen y se presenta punteado en toda la superficie. El rostro es más aguzado que en el macho, con la superficie subacanalada. Los bordes postorbitales terminan en cortas espinas y los tubérculos laterales del caparazón son sumamente pequeños.

Las pinzas de los pereiópodos del primer par (Lám. I, fig. 8) muestran la porción dactilar aparentemente más corta que en el macho, el índice palmar de 72.0; por tanto la región palmar es más aplanada que en el macho. La superficie de la quela también está totalmente cubierta de tubérculos subescuamiformes. El carpopodio presenta el surco dorsal bien marcado y el aspecto de la superficie es igual que en el macho. El meropodio presenta el borde superior provisto de tubércu-

los, pero de ellos ninguno se destaca por su tamaño en la parte anterior; el borde inferior con los tubérculos espiniformes más pequeños.

El *annulus ventralis* es tuberculiforme, bastante simétrico, hendido en la porción media por un surco longitudinal; el surco se inicia en la región distal y mediana del *annulus* y se localiza definitivamente en la región caudal tomando la forma de una hoz. El tubérculo entre los quintos pereiópodos es romo en su parte apical y escotado en la porción basal posterior (Lám. I, fig. 9).

MEDIDAS EN MILIMETROS

	Macho Fma. I	Macho Fma. II	Hembra
Longitud total	57.2	41.7	58.7
Longitud del caparazón	27.3	20.0	28.7
Parte anterior del caparazón	18.2	13.3	19.7
Longitud de la aréola	9.1	6.7	9.0
Anchura de la aréola	0.9	0.6	0.9
Longitud del abdomen	29.9	21.7	30.0
Anchura posterior del rostro	4.7	3.0	4.3
Longitud del rostro	8.7	4.5	7.5
Longitud de la pinza	24.1	12.3	18.8
Longitud del dedo móvil	13.8	7.3	11.0

Localidad: El Mirador de Zacuapan, 8 Km. NE. de Huatusco, Veracruz.

Esta es la misma localidad del neotipo. La Hacienda El Mirador sigue aún habitada por la familia Sartorius, uno de cuyos miembros envió a la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia un ejemplar, que describió Faxon en 1885.

Disposición de los neotipos: Neoholotipo, Ac. Nat. Sci. Phil.; Neoalotipo, Inst. de Biol. de la U. N. A. de México; Neomorfortipo, Inst. de Biol. de la U. N. A. de México.

Relaciones. *P. mexicanus* tiene estrechas relaciones con *P. aztecus* desde el punto de vista geográfico, pero se diferencia de la especie de Saussure por los siguientes caracteres:

I. El rostro es menos ancho en la base y los ángulos anterolaterales más recortados.

II. La aréola es más ancha y la espina de los bordes postorbitales menos aguda y prominente.

III. El epistoma no tiene su ángulo anterior escotado.

IV. Las quelas son más esbeltas y el gancho de los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par rebasa ampliamente la articulación del isquio con el basipodio.

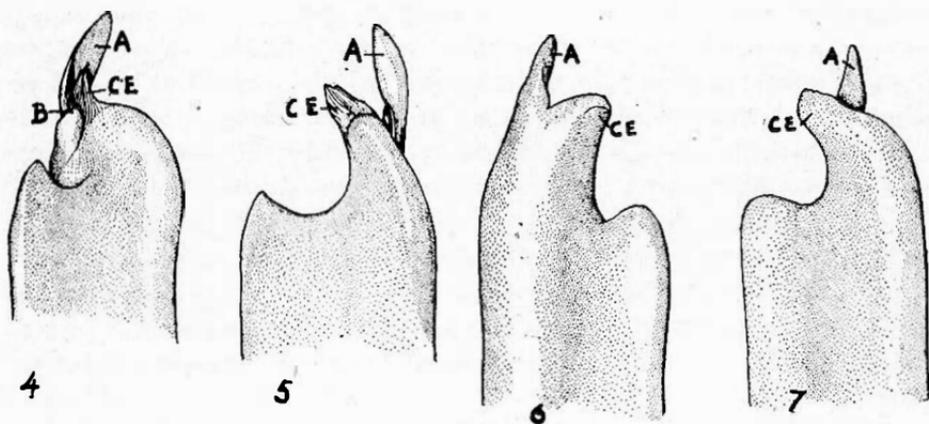
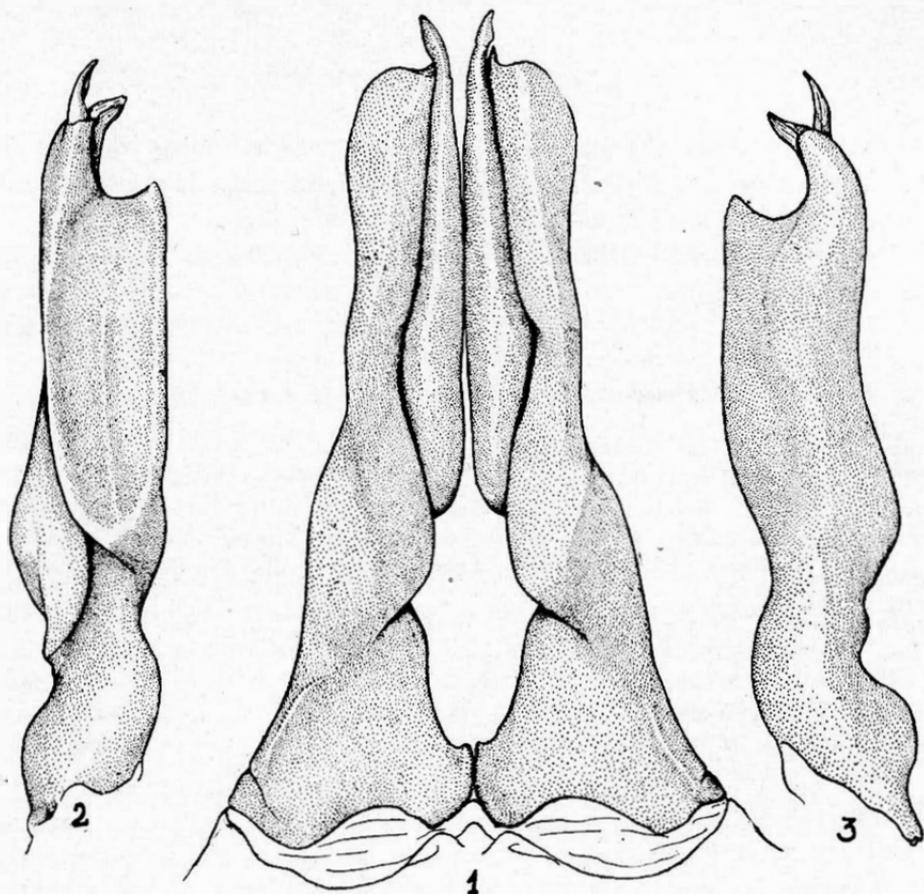


LÁMINA II. *Procambarus mexicanus* (Erichson). Macho de la forma I. 1, vista dorsal del caparazón: 2, vista lateral del mismo: 3, epistoma: 4, escama antenal; 5, vista lateral del mismo: 6, vista mesial de la parte apical del pleópodo del primer par del macho forma II: 7, vista lateral del mismo. A, proceso mesial: B, proceso cefálico: CE, proyección central.

V. El vértice del declive del hombro con el borde cefálico es agudo, y el proceso mesial está menos inclinado sobre la parte latero-distal del apéndice.

VI. El tubérculo entre los quintos pereiópodos de la hembra es de terminación roma.

Procambarus aztecus (Saussure)

- 1857 *Cambarus aztecus* Saussure, Rev. et Mag. de Zool., 2e. Sér., Vol. IX. p. 503.
 1858 *Cambarus aztecus* Saussure, Mem. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, Vol. XIV, p. 460. Pl. III, fig. 23.
 1858 *Cambarus aztecus* Saussure, Mem. pour servir a l'Histoire Nat. du Mexique, des Antilles et des Etats-Unis. Premier Mem., pp. 44-45. Pl. III. figs. 23, 23a, 23b.
 1885 *Cambarus Mexicanus* (Erichson). Faxon, Proc. of the Amer. Acad. of Arts and Sci. Vol. XX, pp. 141-142.
 1885 *Cambarus Mexicanus* (Erichson). Faxon, Mem. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Coll. Vol. X, Nº 2, pp. 50-51.
 1906 *Cambarus (Procambarus) mexicanus* (Erichson). Ortmann, Proc. of the Wash. Acad. of Sci. Vol. VIII, p. 21.
 1914 *Cambarus mexicanus* (Erichson). Faxon, Mem. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Coll. Vol. XL, p. 410.

Diagnosis. Rostro sin espinas laterales, ángulos anterolaterales redondeados. Caparazón con una pequeña espina lateral. Quelas de los pereiópodos del primer par no pubescentes, pero con numerosos tubérculos subescumiformes (aun más densamente dispuestos que en *P. mexicanus*). Índice palmar en el macho 80.3. Ganchos en los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par, con su ápice apenas rebasando la articulación del isquio con el basipodio. Pleópodos del primer par del macho con el declive del hombro ligeramente arqueado; ángulo del declive con el borde cefálico, redondeado. Proceso cefálico inclinado sobre la región lateral del apéndice. *Annulus ventralis* tuberculiforme, con una amplia y ligera depresión en la superficie cefálica; surco en posición francamente caudal. Tubérculo entre los quintos pereiópodos de la hembra, rematando en un pequeño proceso espiniforme.

Macho de la forma I. El caparazón está deprimido lateralmente; la superficie de la porción torácica está densamente punteada; en la región gástrica las puntuaciones están más esparcidas; las regiones hepáticas son lisas. En la porción dorsal del surco que limita la región hepática, se destaca una pequeña espina, acompañada de otras estruc-

turas tuberculiformes de menor tamaño. La espina branquiostegal está muy reducida.

El rostro es ancho en la base y relativamente angosto en la parte anterior; los bordes rostrales son bajos, paralelos en la porción posterior y después convergentes; no terminan en espinas, sino que los ángulos anterolaterales son redondeados y se continúan insensiblemente con el acumen, el cual es ancho y corto; la espina acuminal es bastante corta y alcanza la articulación distal del segundo artejo antenular. La superficie del rostro es subplana, con puntuaciones grandes y esparcidas, que desaparecen en la porción anterior. La quilla ventral del rostro no tiene procesos dentiformes.

Los bordes postorbitales son subparalelos; anteriormente terminan en un corto tubérculo cónico; posteriormente se prolongan en un ligero reborde curvo que termina en dos pequeñas prominencias, que corresponden al punto de inserción de los músculos mandibulares.

La aréola es tan estrecha que casi se puede afirmar que está obliterada: las pequeñas áreas triangulares anterior y posterior de la superficie areolar, muestran algunas puntuaciones (Lám. III, figs. 1 y 2).

Las proporciones de las distintas partes del caparazón son las siguientes: la longitud de la aréola es mayor que la mitad de la longitud de la porción cefálica; la anchura posterior del rostro es un sexto de la longitud total del caparazón; la longitud del rostro es un quinto de la longitud total del caparazón.

El epistoma es simétrico, con una escotadura anterior que se prolonga en la superficie con un hundimiento; los límites laterales de la escotadura se proyectan anteriormente en una prominencia; los bordes anterolaterales son casi rectos y los ángulos posterolaterales se presentan muy redondeados (Lám. III, fig. 3).

En el esternito, entre el segundo y tercer par de pereiópodos, existe un pequeño tubérculo.

El abdomen es ligeramente más largo que el caparazón y casi de la misma anchura; la superficie dorsal de los segmentos presenta puntuaciones pequeñas y poco numerosas, pero las regiones pleurales las muestran en mayor número. Los ángulos laterodistales de la primera sección del telson están armados de dos espinas, la externa es muy ancha y aguda, la interna es bastante pequeña. El borde distal de la segunda sección es ligeramente recto.

La escama antenal (Lám. III, fig. 4) es ancha y la amplitud mayor está por delante de la mitad de la longitud; la porción antero-interna del borde presenta una ligera ondulación; la espina antenal es

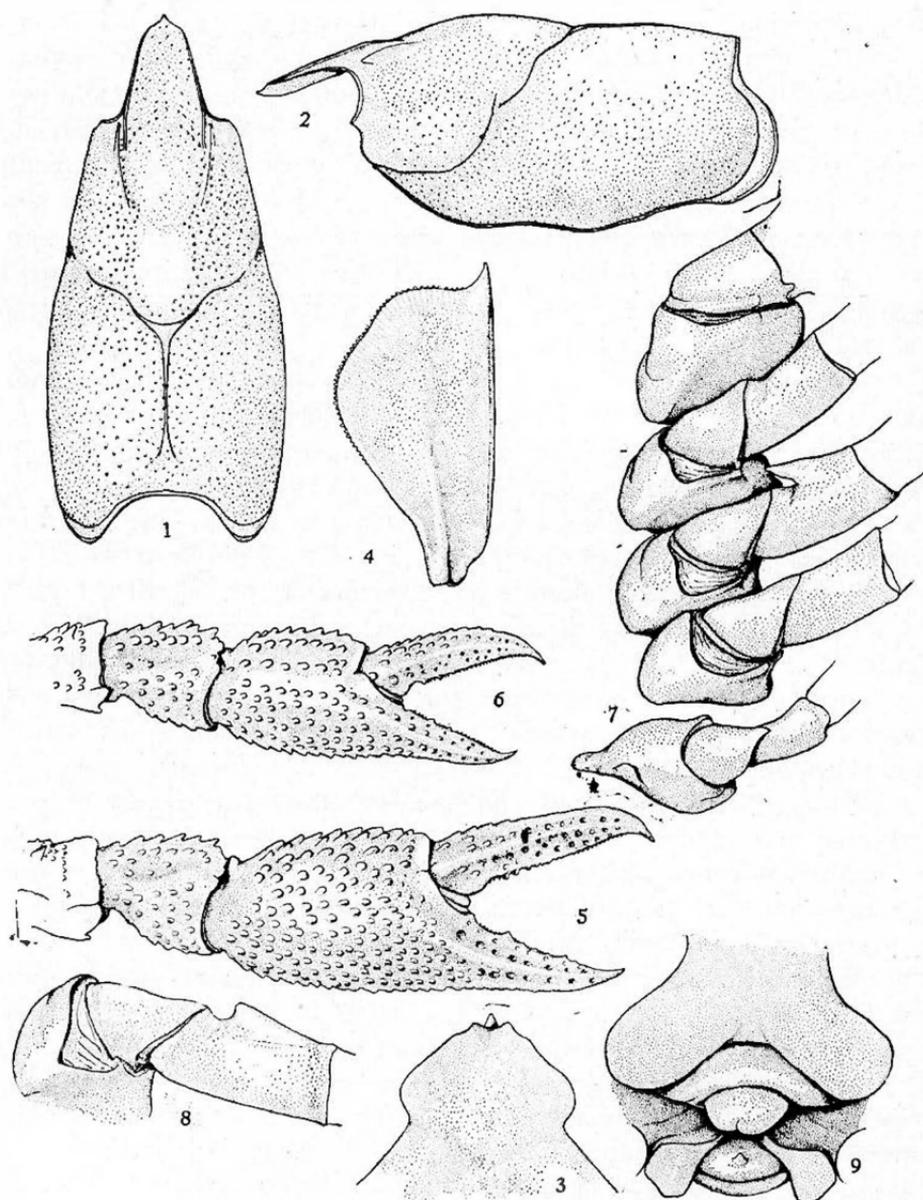


LÁMINA III. *Procamburus aztecus* (Saussure). Macho de la forma I. 1, vista dorsal del caparazón: 2, vista lateral del mismo: 3, epistoma: 4, escama antenal: 5, quela: 6, quela de la hembra: 7, pereiópodos I a V del macho de la forma I: 8, isquiopodio del macho de la forma II: 9, *annulus ventralis*.

muy ancha en la base, aguda en el ápice, y alcanza la porción media del tercer artejo del pedúnculo antenular. El borde externo de la escama es recto.

Los pereiópodos del primer par son más cortos que la longitud total del cuerpo. El meropodio muestra su borde superior armado de tubérculos en toda su longitud, los cuales en la región anterior invaden las caras laterales: la región subarticular distal de este borde presenta un proceso espiniforme cónico, agudo y corto, cuyo ápice se encuentra dirigido hacia adelante: en el borde inferior de este mismo artejo se encuentra la misma doble fila de espinas que en *P. mexicanus*, pero aquí son más cortas y anchas en su base. La superficie del carpopodio está completamente cubierta de tubérculos subescumiformes: los de la superficie dorsal interna son más prominentes y los del borde interno casi espiniformes: el surco es muy poco profundo, pero amplio, y la presencia de tubérculos no se interrumpe en él; los tubérculos de la superficie dorsal externa son francamente subescumiformes y bastante planos. La longitud del artejo es igual a la anchura mayor de la palma de la quela. La pinza es menos aplanada que en *P. mexicanus*, su índice palmar es de 80.3 ($I. P. = \frac{\text{Grosor} \times 100}{\text{Anchura mayor}}$);

la superficie está densamente cubierta de tubérculos subescumiformes que invaden la porción basal externa del dedo inmóvil. El borde interno de la palma es ligeramente convexo y redondeado; en el perfil se destacan hasta ocho tubérculos. En la superficie del dedo inmóvil hay una costilla o reborde que lo recorre en toda su longitud y está limitado por puntuaciones setíferas: el borde cortante de este dedo se encuentra armado de algunos dientes, de los cuales se destaca uno en el tercio proximal y otro más pequeño casi en la porción media, pero implantado en la parte inferior del borde; otras prominencias dentiformes muy pequeñas se pueden observar en el resto del borde; además de los dientes, existen numerosas plaquitas dispuestas en toda la longitud del borde cortante. El dactilopodio o dedo móvil es recto, y la costilla o reborde de la superficie no se encuentra tan bien delimitada como en el dedo inmóvil: el perfil del borde interno muestra hasta once tubérculos subescumiformes; otros más se encuentran en la porción proximal de la superficie: el borde cortante está provisto de nueve a once tubérculos dentiformes pequeños, que se inician a cierta distancia de la articulación (Lám. III, fig. 5).

Los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par presentan un gancho o tubérculo cónico, ligeramente comprimido, recto, con su ápice

agudo, el cual apenas rebasa la articulación del isquio con el basipodio (Lám. III, fig. 7).

Los pleópodos del primer par son rectos; el hombro presenta su declive arqueado, pero la ondulación es menos profunda que en *P. mexicanus*; el ángulo del declive con el borde cefálico es redondeado (Lám. IV, figs. 1, 2 y 3). El proceso mesial es foliáceo, una de sus caras se presenta ligeramente cóncava y vuelta hacia la superficie mesial; este proceso se encuentra inclinado hacia la porción lateral en un ángulo aproximado de 45° (Lám. IV, fig. 4 A); la proyección central (Lám. IV, figs. 4 y 5 CE) es de contorno triangular, con el borde distal ligeramente cóncavo y el proximal convexo; su ápice está dirigido distal y cefálicamente; el proceso cefálico no está presente.

Macho de la forma II. La superficie del caparazón presenta las puntuaciones más escasas y esparcidas que en el macho de la forma I. El rostro es plano y los bordes rostrales, al mismo tiempo que convergentes, son ligeramente convexos; el acumen es menos ancho y la espina acuminal alcanza la parte media del tercer artejo del pedúnculo antenular. La superficie del rostro muestra algunas puntuaciones en la porción basal, en el resto es lisa.

Los bordes postorbitales presentan anteriormente un tubérculo muy pequeño.

Las espinas laterales del caparazón son cortas, agudas y de base muy ancha.

La aréola está obliterada.

El epistoma es, como en el macho de la forma I, un poco asimétrico en su parte anterior.

Las quelas de los pereiópodos del primer par son pequeñas, pero de aspecto general semejante al de las del macho de la forma I, aunque los tubérculos subescumiformes de su superficie son aparentemente más numerosos y están más juntos unos con otros. Por el índice palmar (69.7), se deduce que la pinza es más aplanada que en el macho de la forma I. La superficie del dedo inmóvil está provista de tubérculos escumiformes hasta la mitad proximal, entre los cuales se destaca claramente la costilla o reborde; en el borde cortante se distingue un pequeño diente proximal subterminal, y otro en el tercio distal. El dactilopodio es ligeramente curvo hacia afuera, su superficie es escabrosa y el reborde o costilla se destaca con claridad; el borde cortante sólo presenta dos dientes en el tercio proximal, algo espaciados uno de otro.

El isquiopodio de los pereiópodos del tercer par, solamente presenta el esbozo del gancho, destacado por la presencia de una escotadura cerca de la articulación proximal del artejo (Lám. III, fig. 8).

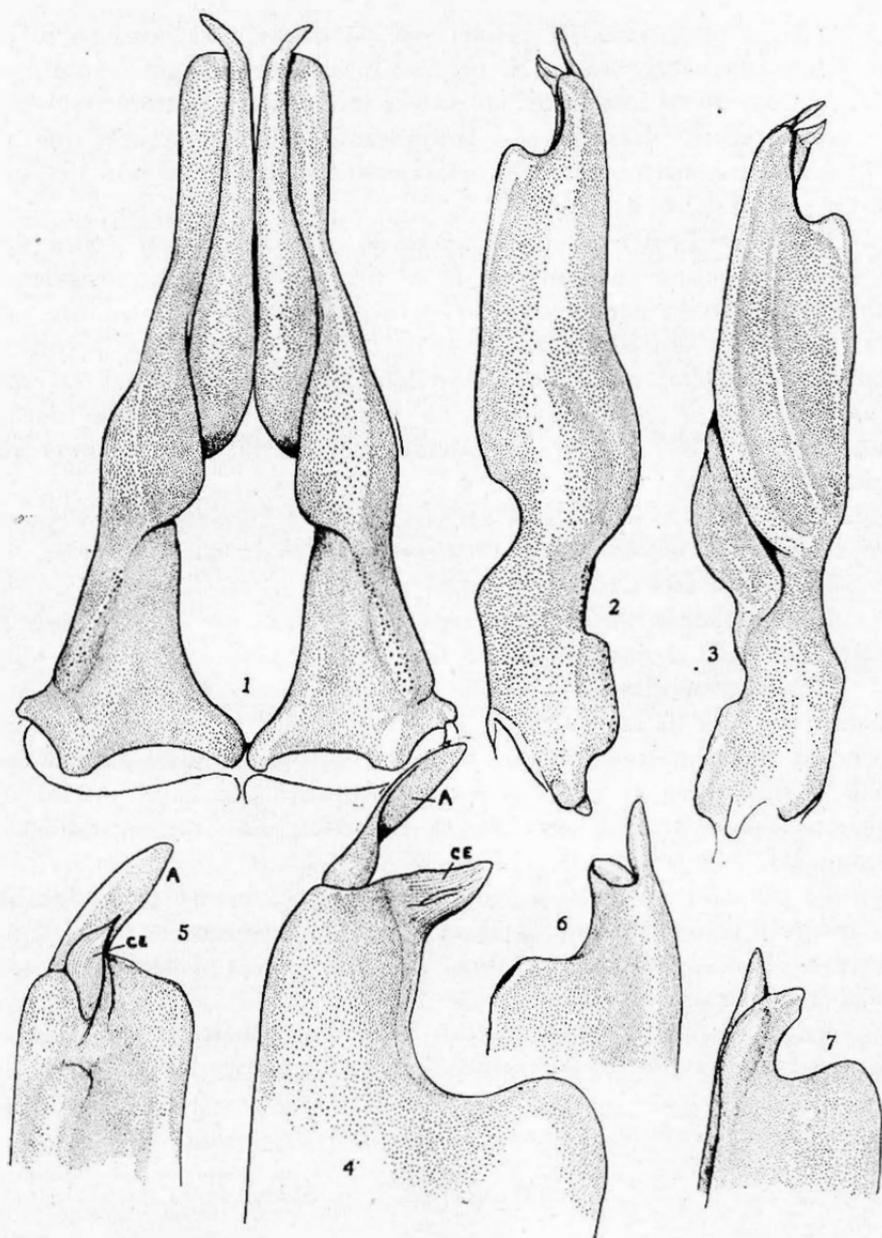


LÁMINA IV. *Procamburus aztecus* (Saussure). Macho de la forma I. 1, vista caudal de los pleópodos del primer par; 2, vista lateral de un pleópodo; 3, vista mesial del mismo; 4, vista lateral de la porción apical del mismo; 5, vista cefálica del mismo; 6 y 7, vistas mesial y lateral de la parte apical de un pleópodo del macho de la forma II. A, proceso cefálico; CE, proyección central.

En los pleópodos del primer par, el declive del hombro se presenta ligeramente arqueado. El proceso mesial está dirigido distalmente y está muy poco aplanado; la proyección central conserva su dirección cefalodistal, su extremo es redondeado, y las estructuras que normalmente la constituyen están claramente delimitadas por un surco (Lám. IV, figs. 6 y 7).

Hembra. El rostro es menos ancho en su porción basal y más plano en su superficie que en el macho de la forma I: los bordes rostrales son subparalelos en la parte posterior y luego convergentes; en un ejemplar los bordes son bastante convexos, pero en la mayoría la convexidad es muy ligera; el acumen es aparentemente más ancho y la espina acuminal llega a alcanzar hasta la mitad del tercer artejo del pedúnculo antenular. Las espinas laterales del caparazón están muy poco desarrolladas.

Los bordes postorbitales son ligeramente convergentes y presentan un tubérculo espiniforme muy pequeño en la parte anterior.

La aréola está casi obliterada.

La escotadura anterior del epistoma puede no existir, pero por lo general tiene el mismo aspecto que en el macho.

Los pereiópodos del primer par están poco desarrollados y la porción dactilar de las quelas es ligeramente más larga que en los machos. La región palmar tiene contorno suboval; el índice palmar es de 66.0, y por tanto, la quela es menos cilíndrica que en el macho. Los tubérculos subescumiformes de la superficie son menos numerosos (Lám. III, fig. 6).

El *annulus ventralis* es tuberculiforme, con una escotadura angular en la región caudal, en la cual apenas se marca el surco. En la porción distal de la cara cefálica, hay una ligera depresión de contorno más o menos circular (Lám. III, fig. 9).

Entre los quintos pereiópodos existe un tubérculo terminado en una estructura espiniforme pequeña (Lám. III, fig. 9).

MEDIDAS EN MILIMETROS

	Macho Fma. I	Macho Fma. II	Hembra
Longitud total	47.5	40.5	50.0
Longitud del caparazón	23.1	20.4	24.8
Parte anterior del caparazón	15.0	13.5	15.5
Longitud de la aréola	8.1	6.9	9.3
Anchura de la aréola	0.2	...	0.2
Longitud del abdomen	24.4	20.1	25.2
Anchura posterior del rostro	4.2	3.7	3.2

	Macho Fma. I	Macho Fma. II	Hembra
Longitud del rostro	5.1	5.0	5.1
Longitud de la pinza	17.0	6.5	12.6
Longitud del dedo móvil	9.0	6.6	7.1

Localidades: Tomatlán, 14 Km. S. SO. de Huatusco, Ver. Pequeño arroyuelo de aguas cristalinas (localidad tipo).

3 Km. S. de Coscomatepec, Ver.

Relaciones. Por los esquemas del trabajo de Saussure, no hay duda de que la descripción de *Procambarus aztecus* se hizo con un macho de la forma II, de ahí que la validez de la especie siempre se había puesto en duda y varios especialistas la consideraban como sinónima de *P. mexicanus*.

Ahora que hemos tenido la oportunidad de redescubrir a *P. mexicanus*, podemos afirmar que *P. aztecus* es una especie válida. En cuanto a las características diferenciales entre ambas especies, ya han sido señaladas en la descripción de *P. mexicanus*.

***Procambarus rodriguezii* Hobbs**

1943 *Procambarus rodriguezii* Hobbs, Lloydia, Vol. VI, pp. 203-206. Pl. II.

Diagnosis. Albinos. Ojos muy reducidos con un pequeño punto negro en la córnea. Rostro corto, bordes convergentes terminados anteriormente en cortas espinas; acumen relativamente ancho en la base, muy agudo, rebasando ligeramente con su ápice la articulación distal del segundo artejo del pedúnculo antenular; superficie rostral francamente acanalada. Bordes postorbitales subparalelos, terminados anteriormente en agudos procesos espiniformes. Una espina aguda a cada lado del caparazón. Surco cefálico muy profundo sin ondulaciones. Aréola muy ancha. Longitud de la porción cefálica uno y dos tercios mayor que la longitud de la aréola; anchura posterior del rostro seis y media veces menor que la longitud del caparazón; anchura de la aréola tres y media veces menor que la longitud.

Epistoma de contorno semicircular.

Angulos posterolaterales de la primera sección del telson con una sola espina, de base muy ancha y dirigida caudolateralmente.

Escama antenal ancha, borde externo recto, espina de la escama aguda; flagelo antenal muy delgado y largo, mayor que la longitud del cuerpo.

Pereiópodos del primer par del macho ligeramente más largos que el cuerpo; meropodio muy largo y esbelto, ligeramente mayor en longitud que el dactilopodio; carpopodio relativamente corto; quela muy larga y delgada; la región palmar densamente cubierta de muy pequeños tubérculos subescumiformes, casi cilíndrica (índice palmar 81.0); dedos rectos y largos, dactilopodio mayor que la mitad de la longitud de la pinza; borde cortante del dedo inmóvil con tres dientes en la región proximal, más dos dientes en la porción media de la longitud muy juntos e implantados en la parte inferior del borde; borde cortante del dactilopodio con tres dientes pequeños proximales muy juntos, en seguida uno más grande, y todo el resto del borde con tubérculos semiesféricos y pequeños.

Isquiopodio de los pereiópodos del tercer par del macho de la forma I con un gancho grueso, de forma cónica, aplanado en su porción axilar y cuyo ápice rebasa francamente la articulación del isquio con el basipodio.

Pleópodos del primer par del macho de la forma I, alcanzando con su región apical la parte posterior de los coxopodios de los pereiópodos del tercer par; región laterodistal muy pronunciada; declive del hombro horizontal y escotado en una ondulación; vértice del borde cefálico con el hombro redondeado; proceso mesial muy angosto, ligeramente inclinado en sentido lateral (170° aproximadamente); proyección central triangular, aplanada en sentido lateral y con su ápice dirigido en sentido cefalodistal; proceso cefálico rudimentario.

Macho de la forma II con el rostro profundamente acanalado; bordes rostrales subparalelos, ligeramente convexos, terminados anteriormente en una espina dirigida en sentido laterodistal; acumen ancho en la base menos agudo que en el macho de la forma I, cuyo ápice rebasa ligeramente la articulación distal del tercer artejo antenular. Espinas de los bordes postorbitales muy agudas. Espinas laterales del caparazón pequeñas pero agudas. Aréola ancha. Epistoma como en el macho de la forma I. Quelas relativamente pequeñas; el dactilopodio es una mitad de la longitud palmar. Pleópodos del primer par con sus estructuras apicales poco desarrolladas y no quitinizadas; hombro de declive ligeramente inclinado; proceso mesial cónico, pequeño e inclinado lateralmente; proyección central semiesférica pero ligeramente aguda en el ápice.

Hembra con el rostro acanalado; bordes rostrales poco convergentes; espinas laterales del rostro cortas; acumen muy corto y ancho, poco agudo. *Annulus ventralis* tuberculiforme con una depresión longitudinal en el centro, enmarcada por rebordes curvos; surco sinuoso

iniciándose en la región subapical de la cara mesial y continuándose en la porción caudal. Proceso tuberculiforme muy pequeño y agudo entre los quintos pereiópodos.

Localidad: Cueva de Ojo de Agua, 4 Km. O. NO. de la Hacienda Potrero Viejo, Paraje Nuevo, Córdoba, Ver.

Relaciones. *Procambarus rodriguezi* es una especie típicamente troglobia, dadas sus características adaptativas, tales como la reducción del pedúnculo ocular y la despigmentación de la córnea y del cuerpo, la longitud del flagelo antenal y la forma esbelta de los pereiópodos del primer par. Ninguna otra especie de la *Sección mexicanus* presenta tales características, ni aun *Procambarus mirandai* que también tiene hábitos indiscutiblemente cavernícolas. La relación de esta interesante especie se establece directamente con *Procambarus* sp., que próximamente será descrita y que habita en los riachuelos de Córdoba y Orizaba. También presenta afinidades con *Procambarus veracruzanus*, en un grado mucho mayor que con *Procambarus mexicanus* y *Procambarus aztecus*, ya que estas últimas especies no tienen espinas laterales en el rostro y las del caparazón están reducidas a pequeños tubérculos. Sin embargo, por la forma general del hombro en los pleópodos del primer par del macho de la forma I, *P. rodriguezi* puede relacionarse con *P. aztecus*.

***Procambarus veracruzanus* n. sp.**

Diagnosis. Rostro con espinas laterales, bordes ligeramente convexos, convergentes: acumen largo y agudo. Caparazón con una espina lateral bien desarrollada; aréola medianamente estrecha. Quelas de los pereiópodos del primer par no pubescentes pero completamente cubiertas de tubérculos subescuamiformes: índice palmar de la quela del macho 63.9. Gancho en los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par, con el ápice rebasando ampliamente la articulación del isquio con el basipodio. Pleópodos del primer par del macho de la forma I, alcanzando con sus extremos la parte anterior de los coxopodios de los pereiópodos del cuarto par; hombro con declive casi horizontal; ángulo con el borde cefálico redondeado; proceso mesial aplanado en forma de punta de flecha, inclinado lateralmente en un ángulo mayor que 135°. *Annulus ventralis* tuberculiforme, ligeramente hendido en su parte media. Tubérculo entre los quintos pereiópodos de la hembra sin proceso espiniforme, pero agudo en la porción apical.

Macho Holotipo forma I. El caparazón es muy ligeramente ensanchado en la región branquial, y está cubierto de puntuaciones en la

porción dorsal y de abundantes y pequeños gránulos en las partes laterales. Existe una espina lateral bien desarrollada y aguda; la espina branquiestegal está presente.

El rostro presenta su superficie subplana y lisa; los bordes rostrales son poco convergentes, están ligeramente levantados y terminan anteriormente en procesos angulares agudos y bien desarrollados: el acumen es angosto, largo y agudo; la espina acuminal se presenta ligeramente levantada y alcanza el extremo distal del tercer artejo del pedúnculo antenular.

Los bordes postorbitales son paralelos y terminan anteriormente en una espina larga y aguda.

La aréola es medianamente estrecha; la superficie areolar no presenta puntuaciones (Lám. V, figs. 1 y 2).

Las proporciones de las distintas partes del caparazón son las siguientes: la longitud de la aréola es casi la mitad de la longitud de la porción cefálica del caparazón; la longitud del rostro cabe tres veces y cuatro quintos en la longitud total del caparazón.

El epistoma es de forma regular, de contorno pentagonal y con sus bordes ligeramente levantados; en la parte anterior presenta una escotadura muy poco profunda (Lám. V, fig. 3).

En el esternito, entre los pereiópodos del segundo y tercer par, hay un tubérculo muy ligeramente desarrollado.

El abdomen es más angosto que el caparazón y un poco más largo que el mismo; las somitas son lisas en la región dorsal y con muy pequeñas y escasas puntuaciones en las regiones pleurales; los ángulos laterodistales de la primera sección del telson presentan dos espinas a cada lado, ambas del mismo tamaño, la externa muy aguda; la última porción del telson con el borde distal ligeramente recto.

La escama antenal presenta el borde externo recto y terminado en una espina estrecha en su base y muy aguda en el ápice, el cual rebasa ligeramente el borde articular distal del tercer artejo del pedúnculo antenular. La anchura mayor de la escama coincide con la mitad de la longitud (Lám. V, fig. 4).

Los pereiópodos del primer par son de tamaño regular. El mero-podio presenta en su porción anterosuperior una espina que se destaca claramente de un grupo de tubérculos que existen en esta zona; las partes laterales son lisas; el borde inferior está armado de espinas, que se disponen en dos series; la serie interna las presenta bastante regulares en forma y tamaño, mientras que la serie del borde externo es incompleta y en ella se destacan dos grandes tubérculos espiniformes, implantados casi a la mitad de la longitud del artejo. El carpopodio

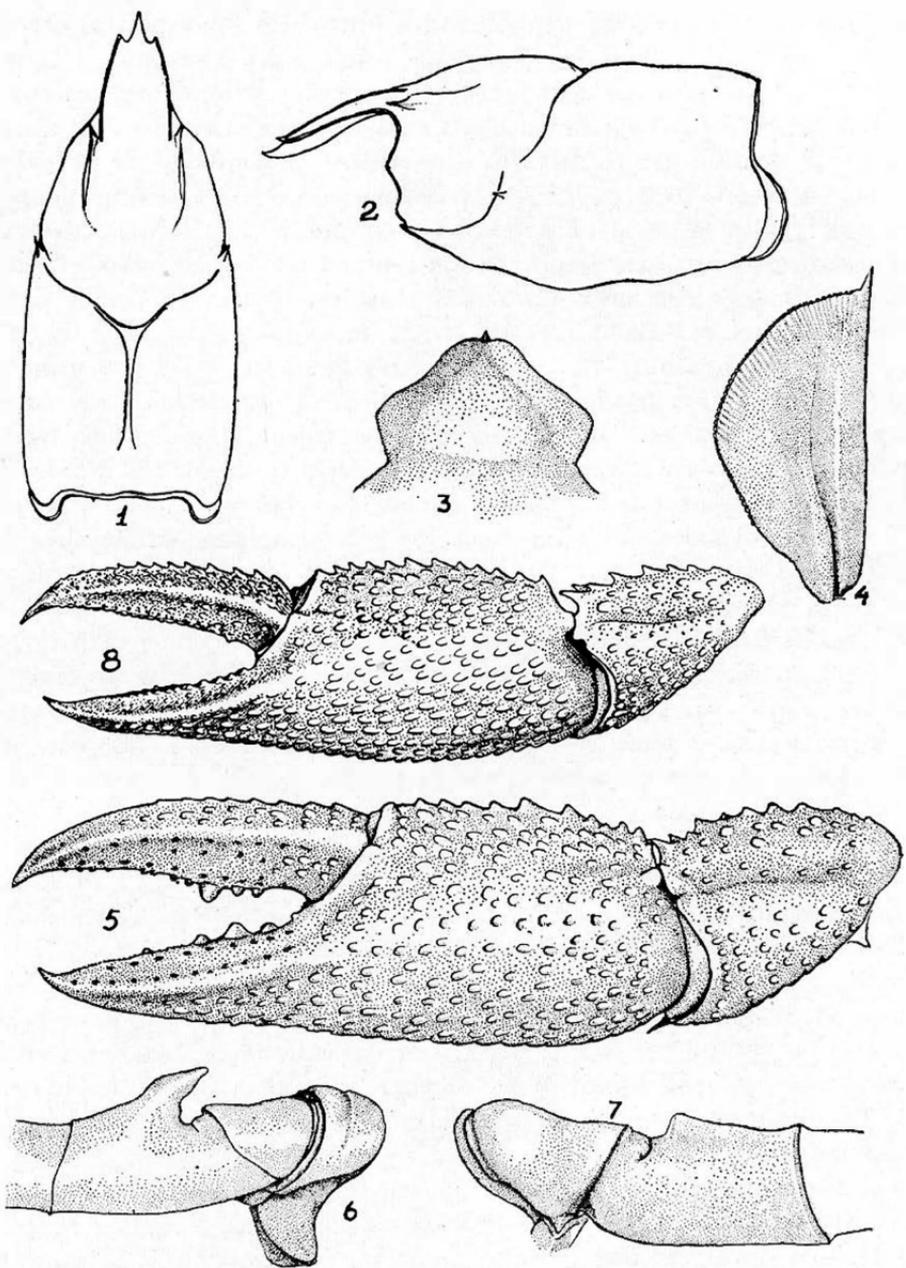


LÁMINA V. *Procamburus veracruzanus* Villalobos. Macho de la forma I. 1. vista dorsal del caparazón: 2, vista lateral del mismo: 3, epistoma: 4, escama antenal; 5, quela; 6, isquiopodio de los pereiópodos del cuarto par; 7, isquiopodios del tercer par del macho de la forma II; 8, quela de la hembra.

es corto y ancho; en el borde interno los tubérculos son espiniformes; en la superficie superior se encuentra un surco poco profundo y ligeramente flexuoso; existen además tubérculos subescamiformes los cuales se interrumpen en el surco. La quela es de mediano tamaño y su superficie está densamente cubierta de tubérculos; el contorno de la palma es más o menos oval y el índice palmar es de 63.9. La longitud palmar es igual a la del dactilopodio o dedo móvil. Los bordes cortantes de los dedos están casi desprovistos de tubérculos dentiformes grandes, casi todos ellos son muy pequeños y apenas destacan. Ambos dedos presentan una costilla o reborde en su superficie (Lám. V, fig. 8).

Los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par, presentan un gancho cuya parte apical rebasa ampliamente la articulación del isquio con el basipodio; este gancho no es perfectamente cónico, sino ligeramente aplanado en el mismo sentido que el artejo, y en el borde anteroinferior muestra una pequeña convexidad (Lám. V, fig. 6).

Los pleópodos del primer par son rectos, aplanados lateralmente; el hombro tiene el declive casi horizontal y el ángulo con el borde cefálico es redondeado. El proceso mesial (Lám. VI, figs. 1, 2, 3, 4 y 5 A) es foliáceo y por su contorno lanceolado, ligeramente inclinado en sentido lateral en un ángulo aproximado de 65° ; el proceso cefálico (Lám. VI, fig. 4 B) es apenas perceptible y tiene la forma de una prominencia semiesférica; la proyección central (Lám. VI, figs. 4 y 5 CE) es una placa aplanada en sentido lateral, de contorno más o menos triangular y con su vértice proyectado en dirección cefalodistal.

Macho Morfotipo forma II. El rostro es más agudo que en el macho de la forma I, por tanto, la distancia entre las dos espinas laterales es más corta. La superficie del caparazón es semejante a la del macho adulto. Los pleópodos del primer par presentan sus estructuras muy poco desarrolladas; de éstas se destaca el proceso mesial, cuyo borde cefálico se prolonga hasta la proyección central, la cual es roma en su ápice, no está quitinizada y se observa en ella la clara delimitación de las dos partes constitutivas por la línea que se desprende del proceso mesial.

Hembra Alotipo. El ejemplar que hemos seleccionado para nuestra descripción presenta una talla mucho mayor que los machos Fmas. I y II. Los bordes rostrales son fuertemente convergentes y bastante levantados de la superficie, la cual presenta una ligera depresión en la porción basal del rostro. Las puntuaciones de la superficie del caparazón están más fuertemente impresas. Las espinas laterales del caparazón y las anteriores de los bordes postorbitales son muy agudas:

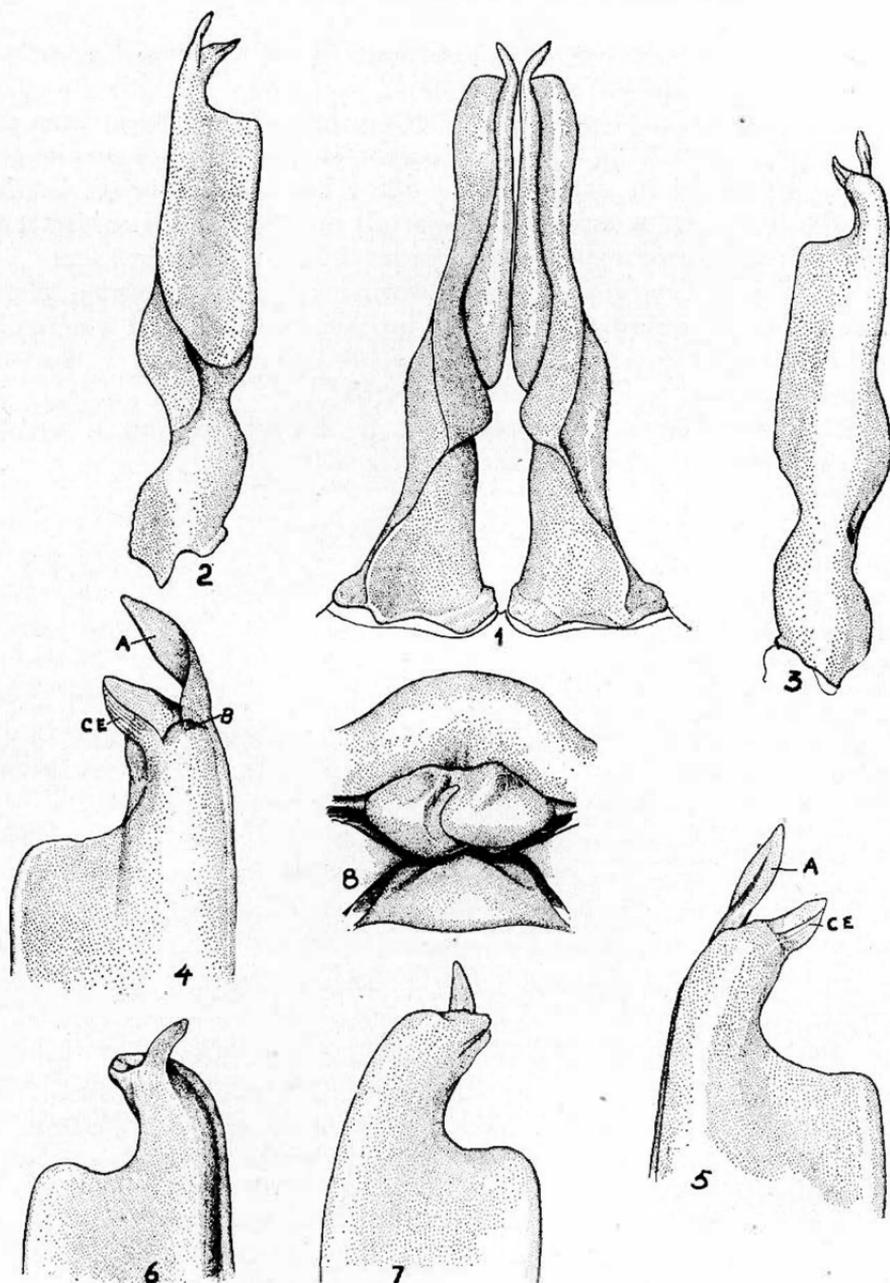


LÁMINA VI. *Procambarus veracruzanus* Villalobos. Macho de la forma I. 1, vista caudal de los pleópodos del primer par; 2, vista mesial; 3, vista lateral; 4, vista mesial de la parte apical del pleópodo; 5, vista lateral del mismo. 6 y 7, vistas mesial y lateral de la parte apical del primer par de pleópodos del macho forma II. A, proceso mesial; CE, proyección central; B, proceso cefálico; 8, *annulus ventralis*.

la espina branquiostegal es corta y de base ancha. La aréola es tan estrecha como en el macho de la forma I.

Las pinzas de los pereiópodos del primer par son relativamente robustas: el contorno de la región palmar es más o menos aovado, y el índice de la región palmar es de 68.6. Los dientes de los bordes cortantes de los dedos están bien desarrollados, y de ellos se destacan tres en la región proximal de cada borde (Lám. V, fig. 5).

El *annulus ventralis* es tuberculiforme, con una depresión longitudinal en la parte media ligeramente inclinada de izquierda a derecha. El surco se inicia en la región subapical de la cara cefálica y describe una curva amplia, convexa hacia la derecha.

Entre los quintos pereiópodos de la hembra hay un tubérculo cuya parte apical es aguda (Lám. VI, fig. 8).

MEDIDAS EN MILIMETROS

	Macho Fma. I	Macho Fma. II	Hembra
Longitud total	43.6	41.7	59.0
Longitud del caparazón	22.3	23.0	35.0
Parte anterior del caparazón	14.5	15.7	19.4
Longitud de la aréola	7.8	7.5	15.6
Anchura de la aréola	0.2	0.5	0.2
Longitud del abdomen	21.3	18.7	24.0
Anchura posterior del rostro	3.3	4.0	5.0
Longitud de la pinza	15.2	15.7	18.2
Longitud del dedo móvil	9.0	8.4	10.0

Localidad: Presidio, 30 Km. SE. Córdoba, Veracruz. Cuenca del río Papaloapan.

Disposición de los tipos: Colección del Instituto de Biología, U. N. A. de M.

Relaciones. *Procambarus veracruzanus* se diferencia de *P. mexicanus* y *P. aztecus* por la presencia de espinas laterales en el rostro; por la presencia de verdaderas espinas laterales en el caparazón; porque el declive del hombro es recto y casi horizontal, y por la presencia de proceso cefálico.

***Procambarus vazquezae* n. sp.**

Diagnosis. Son cambarinos muy pequeños en relación con las otras especies del género, tal vez semejantes en tamaño a las especies del género *Cambarellus*. Los bordes rostrales reforzados terminando anteriormente en tubérculos, romos en los adultos, agudos en los jóvenes;

acumen largo, delgado, terminando en un tubérculo. Bordes postorbitales terminando en espinas cónicas. Caparazón con espinas laterales. Aréola estrecha o casi obliterada. Telson con dos o tres espinas en los ángulos laterodistales de la primera porción. Quelas de los pereópodos del primer par con dedos cortos. Isquiopodios de los pereópodos del primer par con gancho. Pleópodos del primer par del macho con hombro; proceso mesial aplanado, en forma de punta de flecha e inclinado lateralmente. *Annulus ventralis* pequeño, con una depresión circular. Tubérculo entre los quintos pereópodos terminando en un pequeño proceso espiniforme.

Macho Holotipo forma I. Su talla es más pequeña que la de las hembras. El caparazón es ligeramente más corto que el abdomen y está ligeramente comprimido: su superficie dorsal se presenta finamente punteada, mientras que en las regiones laterales se notan además pequeñas granulaciones; la región hepática carece de granulaciones. Sólo existe una espina a cada lado del caparazón, que es medianamente larga, aguda, y está implantada en la porción superior del surco que limita posteriormente la región hepática. La espina branquiostegal tiene un aspecto semejante a las del caparazón. La aréola es muy estrecha o casi obliterada, con cuatro puntuaciones en la zona posterior al surco céfalico.

El rostro es proporcionalmente corto y alcanza con la espina acuminada el tercio distal del segundo artejo antenular; los bordes rostrales son gruesos, más o menos rectos, muy poco convergentes, y rematan anteriormente en un proceso tuberculiforme cuyo ápice es romo por el desgaste; el acumen es amplio en su base, pero pronto se adelgaza haciéndose esbelto y largo, su longitud es igual a la anchura anterior del rostro; la superficie rostral es francamente acanalada, con pequeñas puntuaciones distribuidas homogéneamente en toda la superficie; cada puntuación está provista de una cerda que se adhiere anteriormente sobre la superficie; las cerdas de la porción anterior del rostro son más largas, sobre todo las que se insertan a los lados del acumen, las cuales sobresalen de la orilla, dándole a esta porción un aspecto pubescente; la quilla ventral del rostro carece de procesos dentiformes (Lám. VII, figs. 1 y 2).

Los bordes postorbitales son largos, paralelos y terminados en una espina bien desarrollada, cónica y aguda (Lám. VIII, figs. 1 y 2).

Las proporciones de las distintas partes del caparazón, son las siguientes: la longitud del rostro es un cuarto de la longitud total del caparazón; la anchura posterior del rostro cabe ocho veces en la lon-

gitud total del caparazón; la longitud de la aréola es un tercio de la longitud total del caparazón.

La anchura anterior del abdomen es ligeramente mayor que la anchura posterior del cefalotórax; las somitas abdominales son lisas en la porción tergal y ligeramente punteadas en las regiones pleurales; los bordes de la primera sección del telson son paralelos y sus ángulos laterodistales terminan en dos o tres espinas.

El epistoma es lanceolado, muy ancho en la base, y los bordes lateroanteriores son lisos, largos y ligeramente levantados; los ángulos posterolaterales son redondeados: la superficie del epistoma es subplana (Lám. VII, fig. 3).

La escama antenal (Lám. VII, fig. 5) es relativamente angosta, el borde externo es recto y termina anteriormente en una espina grande, cónica y muy aguda, que alcanza la articulación distal del tercer artejo antenular; la anchura mayor de la escama corresponde exactamente a la mitad de la longitud y es menor en dos y media veces que la distancia que hay entre el ápice y la base de la escama.

Los pereiópodos del primer par son, proporcionalmente al tamaño del cuerpo, robustos; su longitud, proyectada sobre el cuerpo, alcanza hasta la quinta somita abdominal. El meropodio es corto y su sección en la porción distal es triangular: la cara lateral externa es lisa en su mayor parte, sólo ligeramente tuberculada en la porción anterior; la cara lateral interna tiene un aspecto semejante, pero los tubérculos están anteriormente provistos de cerdas que se encuentran adheridas a la superficie del artejo; el borde superior es escabroso y muestra una gran espina, cónica y aguda, en la región subarticular distal; el borde inferior presenta dos filas de espinas, agudas e inclinadas hacia adelante, las cuales se disponen en una serie lineal; de ellas resaltan dos por su forma y tamaño, y están situadas en el tercio anterior, una muy cerca de la escotadura articular; según nuestras observaciones, estas espinas están menos desarrolladas en los machos. El carpopodio tiene la forma de un cono truncado invertido, con la superficie cubierta de tubérculos subescuamiformes, los cuales presentan cerdas en su borde anterior, adheridas a la superficie del artejo; el surco dorsal es muy poco profundo, inclinado en su dirección de adelante hacia atrás y de dentro hacia afuera, el seno del surco carece de estructuras tuberculiformes: en el borde articular distal y en la región interna del artejo, hay dos procesos espiniformes grandes y agudos: otro más, de forma semejante, se encuentra implantado en el mismo borde, pero en la parte exterior e inferior. La quela presenta los dedos muy cortos y la sección de la palma es oval: la superficie dorsal está densamente cubierta de tubércu-

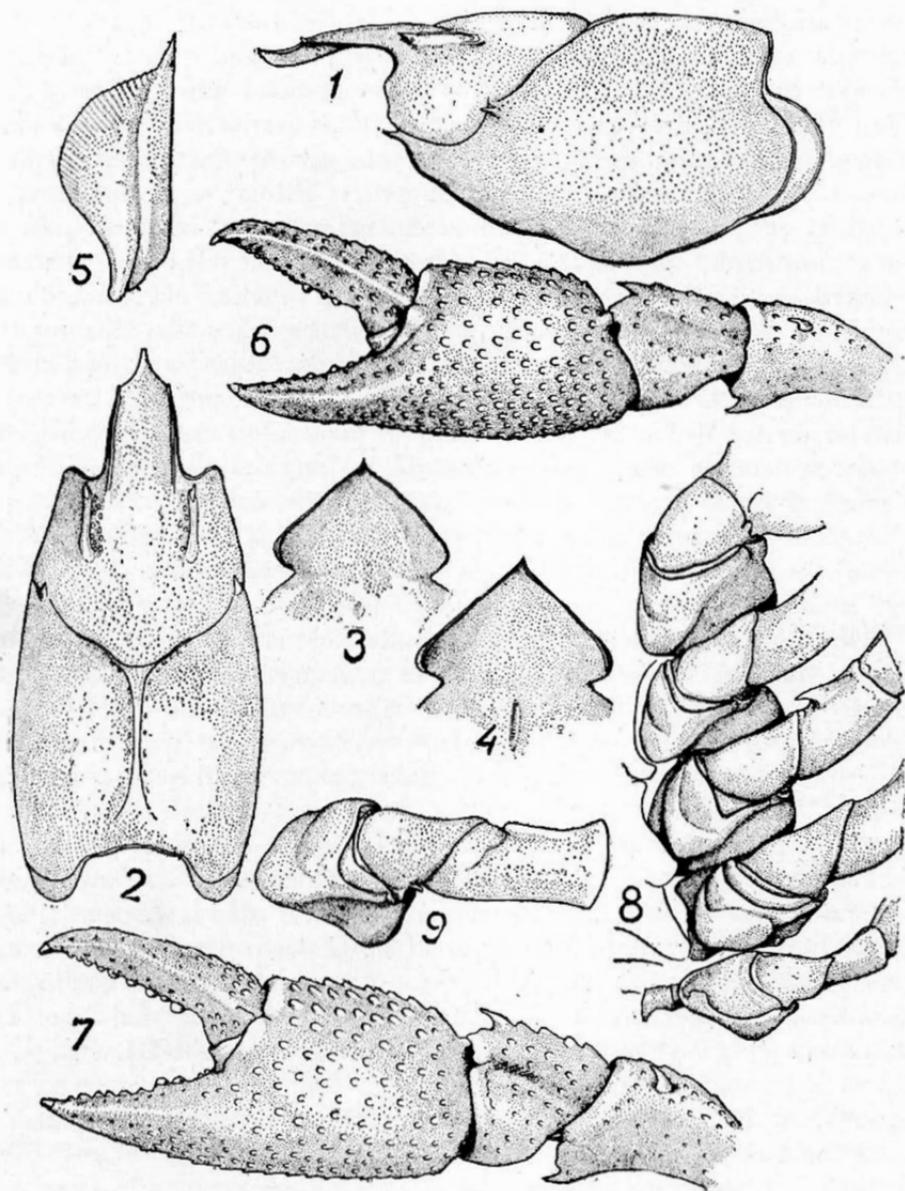


LÁMINA VII. *Procambarus vazquezue* Villalobos. Macho de la forma I. 1, vista lateral del caparazón; 2, vista dorsal del mismo; 3, epistoma; 4, epistoma de la hembra; 5, escama antenal del macho forma I; 6, quela; 7, quela de la hembra; 8, pereiópodos I a V del macho forma I.

los subescumiformes, más abundantes en las regiones interna y externa, así como en la parte posterior del dedo inmóvil; la cara ventral presenta también tubérculos, pero escasos y muy dispersos: el dedo inmóvil es recto, más corto que el dactilopodio y muy ancho en su base; la superficie es casi lisa, salvo algunas puntuaciones dispuestas cerca de los bordes; no presenta costilla o reborde bien marcado; los tubérculos subescumiformes de la superficie palmar se prolongan por el borde externo del dedo hasta la mitad proximal, después sólo se notan oquedades profundas de contorno circular; el borde cortante muestra algunos procesos dentiformes que se ordenan en casi toda su longitud, ampliamente separados unos de otros, los cuales disminuyen de tamaño a medida que son más distales. El dactilopodio o dedo móvil aparentemente es más largo que el inmóvil, pero cuando los extremos distales de los dedos se aproximan, sus dientes terminales coinciden: su borde externo está provisto en toda la longitud de tubérculos pequeños; el borde cortante muestra los tubérculos dentiformes de forma y disposición semejante a los del dedo inmóvil; la longitud del dactilopodio es exactamente la mitad de la longitud de la quela (Lám. VII, fig. 6).

Los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par presentan un gancho que tiene forma de aguijón; se inserta en la mitad de la longitud del artejo y está aplanado en el mismo sentido que éste; la porción apical del gancho es muy aguda y está ligeramente recurvada hacia el basipodio, rebasando apenas la articulación proximal del isquiopodio (Lám. VII, fig. 8).

Los pleópodos del primer par alcanzan con su porción apical la región posterior de los coxopodios de los pereiópodos del tercer par: son subiguales en longitud, siendo el izquierdo más largo que el derecho. El hombro está bien desarrollado y el declive tiene una inclinación aproximada de 45° ; el ángulo que forma con el borde cefálico es redondeado y ligeramente levantado; en la parte apical del hombro, existe una especie de meseta ligeramente cóncava (Lám. VIII, figs. 1, 2 y 3). El proceso mesial (Lám. VIII, figs. 4 y 5 A) es foliáceo y lanciforme, su ápice es ligeramente redondeado: se le encuentra inclinado hacia los lados. La proyección central (Lám. VIII, figs. 4 y 5 CE) es pequeña y subtriangular en contorno, su ápice está vuelto hacia la superficie lateral del apéndice; el borde apical se continúa con una prominencia plaquiforme que se dispone en sentido lateromesial y rebasa ampliamente la altura de la proyección central. Realmente no existe proceso cefálico, pero puede apreciarse un reborde que va del proceso mesial hasta el refuerzo quitinoso mediano de la proyección central.

Macho Morfotipo forma II. El caparazón es liso; la aréola está casi obliterada; las espinas laterales del caparazón están presentes; el rostro es ancho y los bordes rostrales son casi paralelos; las espinas laterales del rostro son divergentes, levantadas y muy agudas; el acumen es muy agudo y la espina acuminal rebasa ligeramente el pedúnculo antenular; las espinas de los bordes postorbitales son también agudas y divergentes.

El epistoma es triangular. La espina de la escama antenal es muy aguda y rebasa francamente el pedúnculo antenular.

Las quelas de los pereiópodos del primer par son más cortas que en el macho de la forma I: están densamente cubiertas de tubérculos subescuamiformes; los dedos de la quela son cortos y anchos en su base, rectos y con los procesos dentiformes de su borde cortante muy pequeños.

Los machos de la forma II desarrollan muy tardíamente los ganchos de los isquiópodos del tercer par, de ahí que los jóvenes los presenten muy pequeños (Lám. VII, fig. 9), apenas muestran el aspecto de un pequeño tubérculo acompañado de una escotadura proximal.

Los pleópodos del primer par son esbeltos y ligeramente más cortos que en el macho de la forma I; el hombro está bien desarrollado; el proceso mesial es aplanado y está ligeramente inclinado sobre la superficie apical; la proyección central apenas está esbozada en forma de un tubérculo mameliforme, hendido por un surco que se inicia desde la porción basal del proceso mesial (Lám. VIII, fig. 7).

Hembra Alotipo. En general la talla de las hembras rebasa ligeramente la de los machos. Muchos ejemplares femeninos colectados en el mes de mayo llevaban huevecillos; éstos son grandes y poco numerosos, en cantidad de diez a doce por término medio para cada individuo; el diámetro de los huevecillos es de 1.5 mm. El caparazón presenta puntuaciones en toda su superficie, las de la región dorsal ampliamente dispersas; las puntuaciones de las regiones laterodorsales de la porción cefálica son más grandes y están bien marcadas. La aréola es estrecha, pero más amplia que en los machos. Los bordes postorbitales son ligeramente convergentes y terminan en una espina cónica y aguda. El rostro es ancho y corto, la espina acuminal rebasa ligeramente la articulación distal del segundo artejo antenular; los bordes rostrales son casi paralelos y terminan anteriormente en un tubérculo de punta roma; la superficie rostral es francamente acanalada y ligeramente pubescente.

El epistoma es triangular, semejante al del macho de la forma I (Lám. VII, fig. 4).

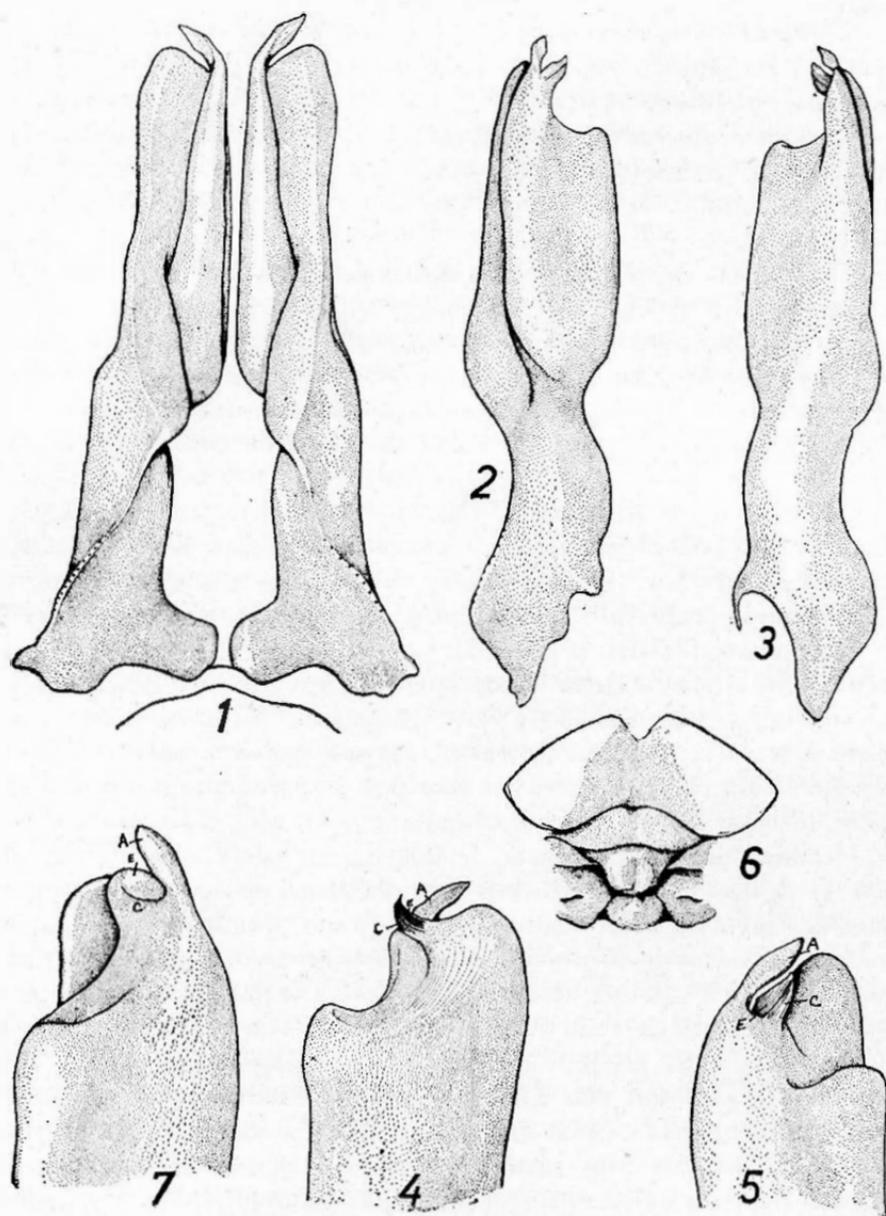


LÁMINA VIII. *Procambarus vazquezae* Villalobos. Macho de la forma I. 1, vista caudal del primer par de pleópodos; 2, vista mesial; 3, vista lateral; 4, vista latero-caudal de la parte apical del pleópodo; 5, vista mesial del mismo; 6, *annulus ventralis*; 7, vista mesial de la parte apical del pleópodo del primer par del macho forma II.

La escama antenal muestra la mitad distal del borde externo ligeramente cóncava; la espina es aguda y recta y alcanza el borde articular distal del tercer artejo antenular.

Las quelas de los pereiópodos del primer par son más anchas y sus dedos más cortos que en el macho de la forma I; la superficie de la palma está muy densamente cubierta de tubérculos subescuamiformes, cada uno de ellos con cerdas en su borde anterior, las cuales se disponen recostadas sobre la superficie de la quela. Los tubérculos que se encuentran en el borde interno y proximal del dactilopodio son más numerosos que en el macho. El borde cortante de los dedos presenta tubérculos dentiformes en toda su longitud, pero más numerosos y por tanto más juntos que en el macho adulto.

El *annulus ventralis* es tuberculiforme, movable, de sección circular cerca del ápice, con una depresión circular en la región apical, en el centro de la cual hay un surco muy poco profundo; pero el verdadero surco se localiza en la región caudal del *annulus*, tiene forma de una C, a veces invertida, y los bordes que lo limitan están muy levantados.

Entre los quintos pereiópodos hay un tubérculo que termina apicalmente en un proceso espiniforme muy pequeño (Lám. VIII, fig. 6).

MEDIDAS EN MILIMETROS

	Macho Fma. I	Macho Fma. II	Hembra
Longitud total	32.5	32.7	33.0
Longitud del caparazón	15.5	15.0	16.0
Parte anterior del caparazón	10.2	10.0	11.0
Longitud de la aréola	5.2	5.0	5.0
Anchura de la aréola	0.2	...	0.4
Longitud del abdomen	17.0	17.7	17.0
Anchura posterior del rostro	1.9	2.0	1.9
Longitud del rostro	4.5	4.4	4.5
Longitud de la pinza	12.7	11.0	10.5
Longitud del dedo móvil	6.9	6.0	5.5

Localidad: Playa Norte de la Laguna de Catemaco, Ver. Posiblemente se le encuentre en toda la ribera de la laguna.

Disposición de los tipos: Colección del Instituto de Biología, U. N. A. de M.

Relaciones. Esta especie tiene relaciones con las del grupo *mexicanus* del sur de la República, por la forma de la parte apical de los pleópodos del primer par del macho y la disposición del proceso mesial.

Es muy cercana a *Procambarus acanthophorus* y a *P. mirandai*; pero se diferencia de ellas por la notable reducción de la talla y por la forma y disposición de los procesos espiniformes. Indudablemente las relaciones más estrechas se establecen con *Procambarus ruthveni*, no sólo en los rasgos morfológicos, sino en la distribución geográfica.

Dedico esta especie a la Srta. Dra. Leonila Vázquez, Jefe del Departamento de Entomología del Instituto de Biología, por su gran entusiasmo en los trabajos de campo y, desde luego, por su colaboración en las colectas de camarinos.

Procambarus ruthveni (Pearse)

- 1911 *Cambarus (Procambarus) ruthveni* Pearse, Thirteenth Rept. Mich. Acad. Sci., pp. 110-111, 4 figs.
 1914 *Cambarus mexicanus* (Erichson). Faxon, Mem. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Coll. Vol. XL, Nº 8, p. 363.
 1953 *Procambarus ruthveni* (Pearse). Villalobos, Mem. del Congreso Científico Mexicano, U. N. A. M., Vol. VII, pp. 363-364.
 1954 *Procambarus ruthveni* (Pearse). Hobbs, Occ. Pap. Univ. of Michigan (en prensa).

Diagnosis. Rostro medianamente acanalado; bordes rostrales poco convergentes, terminando anteriormente en tubérculos muy cortos y romos o en procesos angulares más o menos redondeados; acumen ancho en la base y agudo en el ápice. Bordes postorbitales terminando anteriormente en tubérculos medianamente desarrollados, apenas esbozados o ausentes. Caparazón con espinas laterales, en algunos casos como pequeñas estructuras tuberculiformes, o sin ellas. Aréola muy estrecha u obliterada. Epistoma con una escotadura anterior, cuyos ángulos laterales pueden ser redondeados o pueden proyectarse en forma de dos procesos angulares pequeños. Quelas de los pereiópodos del primer par de igual tamaño. Ganchos en los isquiopoditos del tercer par. Pleópodos del primer par con el declive muy inclinado; proceso mesial angosto, agudo y recurvado lateralmente; proyección central presentando a veces un pequeño proceso angular en su borde distal. *Annulus ventralis* con una depresión más o menos profunda en la superficie apical. Tubérculo entre los quintos pereiópodos de la hembra, con un pequeño proceso espiniforme apical.

Macho de la forma I. El caparazón es ligeramente más corto o de la misma longitud que el abdomen (30.6-31.7; 33.5-33.6; 28.3-29.7). Al nivel del margen caudo-dorsal del surco cefálico, la altura

del caparazón es menor que la anchura; anchura mayor del caparazón aproximadamente en la porción media de la longitud de la aréola (14.2). La superficie del caparazón está muy densamente punteada en la región dorsolateral, escasamente en la región dorsal de la porción torácica, y aun menos en la región gástrica; la región hepática está provista de numerosos tubérculos; el tercio medio y anterior de las regiones branquiales presentan tubérculos pequeños y muy numerosos, que son aún más numerosos en la región anteroinferior: existe una espina a cada lado del caparazón, muy corta y aguda, localizada en la porción superior y subterminal del surco que limita la región hepática; en otros ejemplares solamente hay un pequeño tubérculo esbozado, pero también puede no existir: este último carácter lo encontramos en dos individuos. La espina branquiostegal es cónica y aguda.

La aréola es muy estrecha (0.4 mm.), pero en otros casos está obliterada; en la región anterior y en la posterior de su superficie hay algunas puntuaciones; la longitud de la aréola es la mitad de la longitud de la porción cefálica y el 34.2% de la longitud total del caparazón.

El rostro es ancho en su base y en la parte anterior; alcanza con la espina acuminal el tercio proximal del tercer artejo antenular; los bordes rostrales son casi paralelos, muy ligeramente convexos hacia afuera, y terminan anteriormente en un proceso angular más o menos agudo: a veces se pueden notar dos pequeños tubérculos casi imperceptibles, pero en otros casos, por el contrario, los ángulos anterolaterales del rostro son redondeados. El acumen es ancho en la base y agudo en su terminación. La superficie rostral es lisa, aunque se notan algunas puntuaciones muy pequeñas dispuestas en la línea media, cada una de ellas con una cerda que se recuesta sobre la superficie; las cerdas submarginales del acumen no sobresalen de la orilla. La quilla ventral del rostro carece de procesos dentiformes.

Los bordes postorbitales son ligeramente convergentes, de igual longitud que los bordes rostrales; anteriormente terminan en un proceso espiniforme corto y ligeramente inclinado hacia afuera. En otros ejemplares este proceso puede estar apenas esbozado o bien puede no existir (Lám. IX, figs. 1 y 2).

El epistoma presenta cierta variación, pero puede reconocerse un tipo (Lám. IX, fig. 3), en el cual se aprecia un contorno triangular, con una escotadura más o menos irregular que tiene dos salientes angulares muy juntas; el epistoma de otros ejemplares (figs. 4 y 6) obedece a la misma disposición; solamente un ejemplar (fig. 5) nos

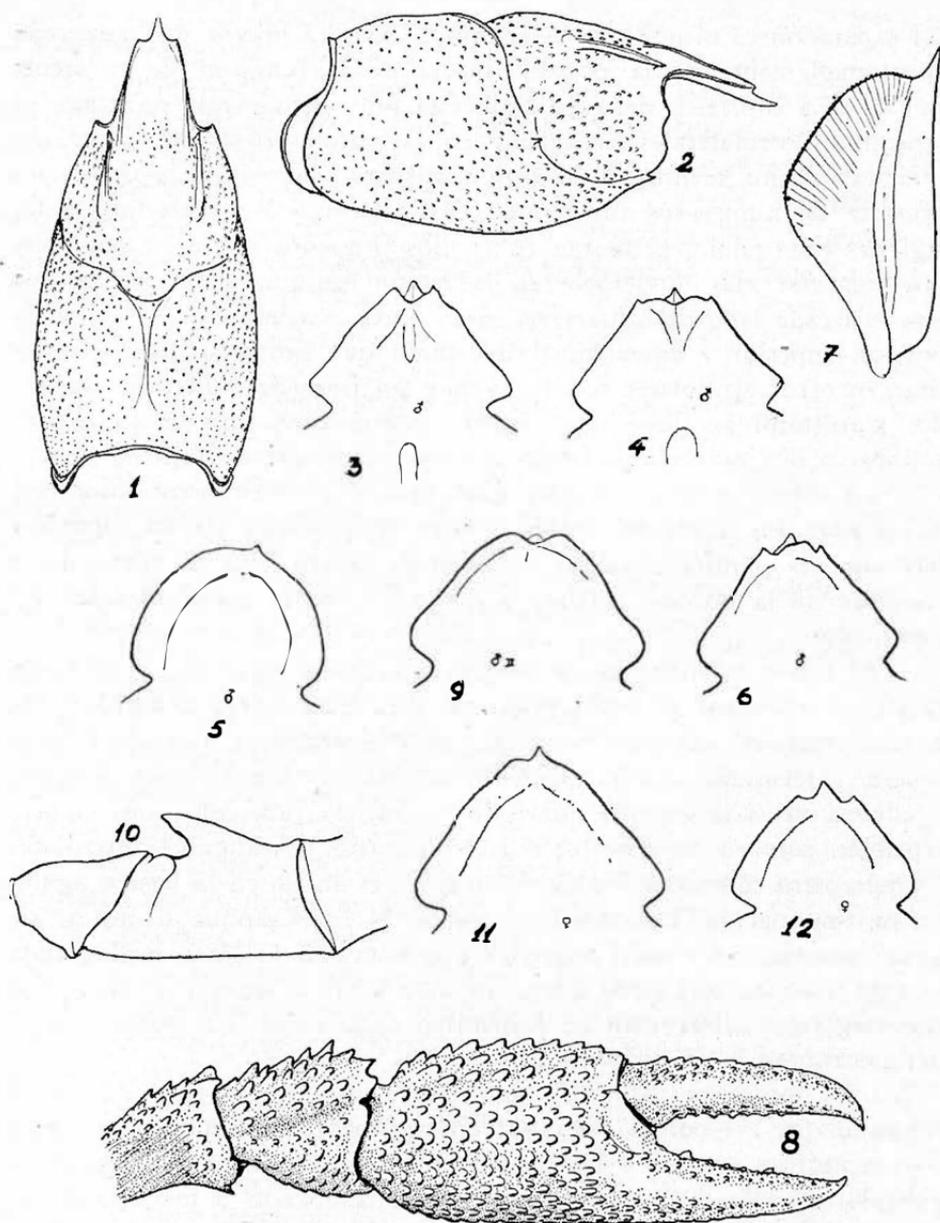


LÁMINA IX. *Procambarus ruthveni* (Pearse). Macho de la forma I. 1, vista dorsal del caparazón; 2, vista lateral del mismo; 3, 4, 5 y 6, diversas formas de epistoma; 7, escama antenal; 8, quela; 9, epistoma del macho forma II; 10, isquiopodio de los pereiópodos del tercer par del macho forma I. 11 y 12, formas del epistoma de la hembra.

mostró el epistoma semicircular, pero con un proceso espiniforme en el lado izquierdo del borde anterior.

El abdomen es casi liso, ya que pueden apreciarse en la superficie de las somitas algunas puntuaciones pequeñas, más abundantes en las regiones pleurales. Los ángulos laterodistales de la primera sección del telson presentan dos espinas, una de ellas, la externa, muy larga, sobresaliendo de la pequeña en un tercio o en un medio de su longitud (el ángulo espiniforme posterolateral del telson no se incluye en este dato).

El flagelo antenal, proyectado sobre el cuerpo, alcanza hasta la quinta somita abdominal. La escama antenal es medianamente ancha y su borde externo es ligeramente convexo en su porción media proximal y ligeramente cóncavo en la distal: la espina de la escama antenal es ancha en su base y aguda en la región anterior, está ligeramente inclinada hacia afuera y alcanza el borde articular distal del tercer artejo antenular: la anchura mayor está localizada un poco adelante de la mitad de su longitud y es menor que la mitad de la longitud total de la escama (Lám. IX, fig. 7).

Los pereiópodos del primer par presentan sus quelas semejantes en tamaño; son tan largos como la longitud del cuerpo hasta la quinta somita abdominal y en algunos ejemplares hasta la parte media de la porción cefálica del telson. El isquiopodio muestra en su borde inferior una serie de tres a cuatro tubérculos espiniformes. La longitud del meropodio es igual a la del dactilopodio: su borde superior es escabroso, los tubérculos son más numerosos y grandes en la porción distal y entre ellos se destaca uno por su tamaño mayor: en el borde inferior encontramos la doble fila de espinas tan característica de las otras especies del género, las espinas de la fila interna son muy grandes y agudas y alternan con otras más pequeñas. El carpopodio es tan largo como el borde interno de la palma de la quela: en la superficie dorsal se destaca un surco profundo, a partir del cual la superficie interna del artejo presenta gruesos y numerosos tubérculos, los cuales se hacen espiniformes en el borde anterointerno del artejo; la superficie externa es proporcionalmente más lisa que la interna, sólo presenta tubérculos subescuamiformes aplanados y muy aislados. El propodio está densamente tuberculado; los tubérculos de la porción interna de la región palmar son muy grandes, espiniformes y menos numerosos que en el resto de la superficie, los del borde interno son aún más levantados y se pueden contar hasta nueve o diez de ellos; la región dorsal externa presenta los tubérculos muy juntos y de aspecto subescuamiforme. La superficie inferior de la quela también tiene tubérculos.

pero éstos son más pequeños y están más esparcidos. El dedo inmóvil es recto; los tubérculos de la región palmar invaden la porción basal externa del dedo, el cual muestra una costilla que lo recorre en toda su longitud; en la región proximal del borde cortante se destacan por su tamaño uno o dos dientes y en el resto del borde hay algunos tubérculos dentiformes pequeños. El dactilopodio es de mayor longitud que el dedo inmóvil, ligeramente incurvado hacia abajo; en la porción proximal de la superficie dorsal hay tubérculos muy pequeños, que se extienden casi hasta la mitad del dedo; la costilla que lo recorre es muy plana, pero completamente lisa; en el borde cortante los dientes son más o menos de tamaño uniforme; en los machos muy desarrollados se destaca un diente grande hacia el final del tercio proximal (Lám. IX, fig. 8).

Los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par presentan un gancho que se inserta en el tercio medio del artejo; su forma es triangular, aplanado en el mismo sentido que el isquiopodio, la base es más o menos amplia, el ápice cónico, un poco incurvado hacia el apéndice, y rebasa ligeramente la articulación del isquio con el basipodio (Lám. IX, fig. 10).

Los pleópodos del primer par alcanzan con su región apical los coxopodios de los pereiópodos del tercer par: son rectos y muy ligeramente desiguales en longitud; el hombro es como en el holotipo y la inclinación del declive es de unos 35° aproximadamente; en este último hay una prominencia baja situada en la porción lateral (Lám. X, figs. 1, 2, 3, 4 y 5); el proceso mesial es angosto, agudo, incurvado, y está flexionado sobre la región lateral de la porción apical (Lám. X, figs. 4 y 5 A). La proyección central es corta, ancha y dirigida en sentido cefalomesial, su borde apical muestra una pequeña prolongación angular (Lám. X, figs. 4 y 5 CE). En un ejemplar de talla mayor, el proceso mesial es ancho, casi recto y ligeramente inclinado en sentido lateral, tal como aparece en el holotipo.

Macho de la forma II. El ejemplar que describimos tiene una longitud de 41.7 mm.; el caparazón está finamente punteado en la región gástrica; las puntuaciones de la región dorsal de la porción torácica del caparazón son más conspicuas; la región branquial está finamente granulada; la región hepática con tubérculos más grandes y esparcidos; tubérculos laterales del caparazón muy pequeños, en lugar de espinas. La aréola está obliterada un poco atrás de la porción media de su longitud.

Los bordes postorbitales son casi paralelos y terminan anteriormente en una espina muy pequeña.

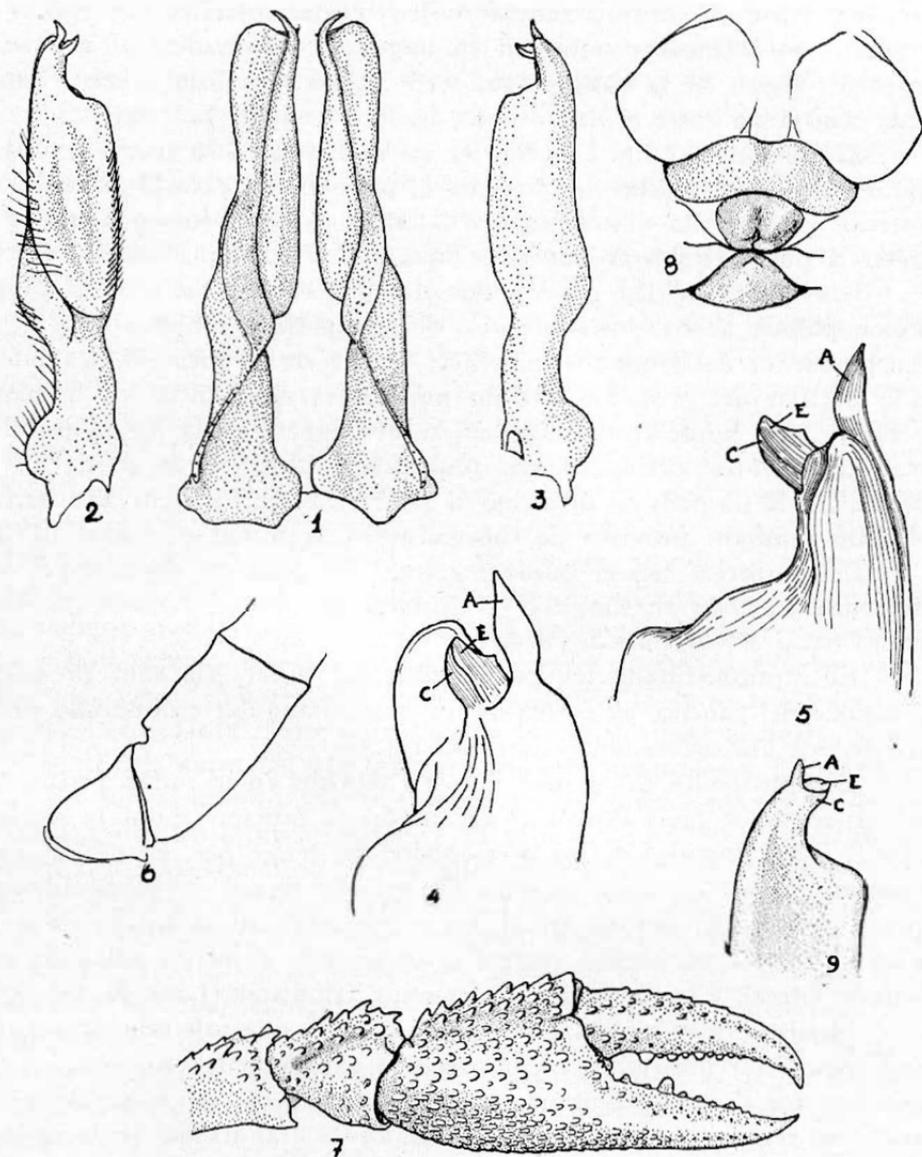


LÁMINA X. *Procamburus ruthveni* (Pearse). Macho de la forma I. 1, vista caudal de los pleópodos del primer par; 2, vista mesial; 3, vista lateral; 4, vista cefalomesial de la región apical del pleópodo; 5, vista lateral del mismo; 6, isquiopodio de los pereópodos del tercer par del macho forma II; 7, quela de la hembra; 8, *annulus ventralis*; 9, vista de la región apical del pleópodo del primer par del macho forma II. A, proceso mesial; CE, proyección central.

El rostro es corto y subplano; los bordes rostrales son convergentes y anteriormente terminan en ángulos redondeados; el acumen es corto, ancho en la base y agudo en el extremo distal (existe una gran semejanza entre el rostro aquí descrito y el del holotipo).

El epistoma (Lám. IX, fig. 9) no se aparta en su forma general del descrito en el macho de la forma I; pero en este caso la escotadura anterior es simétrica y con ángulos laterales redondeados; por este carácter se puede establecer una semejanza con el epistoma del holotipo.

Las quelas de los pereiópodos del primer par son cortas y la región palmar ancha; los tubérculos de la superficie son más escasos y mucho menos desarrollados que en el macho de la forma I. La porción dactilar del propodio o dedo inmóvil es muy ancha en la base y recta; en el borde cortante apenas se distinguen, en la región proximal, tres dientes; otros dos más pequeños se observan en el resto del borde. El dactilopodio o dedo móvil también es corto, recurvado hacia el dedo inmóvil, provisto de tubérculos en la mitad proximal de la superficie superior; en el borde cortante, los procesos dentiformes se disponen en toda su longitud y disminuyen progresivamente de tamaño hacia el extremo del dedo.

El isquiopodio de los pereiópodos del tercer par sólo presenta el esbozo del gancho, en forma de un proceso angular redondeado precedido por una escotadura (Lám. X, fig. 6).

Los pleópodos del primer par son esbeltos en la mitad proximal y más robustos en la distal; alcanzan con su porción apical la región caudal del coxopodio de los pereiópodos del tercer par. El declive del hombro es casi en ángulo recto. El proceso mesial es subcilíndrico, poco agudo en el extremo apical, corto y ligeramente inclinado en sentido lateral; la proyección central es corta, más o menos aplanada en sentido lateral, y se proyecta en dirección cefalodistal (Lám. X, fig. 9).

Hembra. Es el ejemplar de mayor tamaño que colectamos (longitud total 78.5 mm.). El caparazón está gruesamente punteado en la porción dorsal, pero las puntuaciones se desvanecen en la región gástrica; las regiones branquiales están finamente granuladas; en la región hepática los gránulos son un poco mayores y menos numerosos; el surco cefálico es muy profundo; la espina lateral del caparazón está bien desarrollada.

La aréola se oblitera en la porción media de su longitud.

Los bordes postorbitales son ligeramente convergentes, y terminan en la parte anterior en un tubérculo espiniforme muy agudo y ligeramente incurvado hacia adentro.

El rostro presenta los bordes convergentes, anteriormente terminan en un proceso angular que casi puede considerarse como un pequeño tubérculo; el acumen es de base angosta y la espina acuminal termina aproximadamente a la altura del primer tercio del tercer artejo del pedúnculo antenular. La superficie rostral es ligeramente acanalada, con sólo un grupo de puntuaciones que se disponen en un área triangular en la base del rostro; la superficie es lisa en el resto.

La sección cefálica del telson presenta en sus ángulos laterodistales dos espinas de apariencia semejante a las del macho de la forma I.

El epistoma de este ejemplar (Lám. IX, fig. 11) se aparta bastante de la forma general que hemos descrito para el macho de la forma I: su contorno es triangular, ligeramente asimétrico en la parte anterior. Otro ejemplar presentó su epistoma semejante al del macho de la forma I (Lám. IX, fig. 12).

Los pereiópodos del primer par (Lám. X, fig. 7) son muy robustos; su longitud, proyectada sobre el cuerpo, alcanza hasta la mitad de la sexta somita abdominal. El carpopodio presenta el surco de su superficie dorsal muy profundo; la región interna está provista de tubérculos grandes, menos numerosos y prominentes que en el macho; la región externa muestra algunos tubérculos pequeños y subescuamiformes, cerca del borde del surco; el resto de la superficie sólo tiene grandes oquedades en forma de media luna. La quela es ancha, deprimida, con la superficie superior gruesamente tuberculada; los tubérculos del borde interno son levantados y casi espiniformes, por lo que dan al perfil un aspecto aserrado; los tubérculos de la superficie dorsal interna son menos prominentes que en el macho de la forma I. El borde externo es más o menos angular, con tubérculos subescuamiformes apretadamente dispuestos unos con otros. La región dactilar del propodio es recta, ancha en la base, aguda en la región terminal; presenta en la superficie superior una costilla claramente delimitada; la superficie basal externa está provista de tubérculos subescuamiformes que se prolongan hasta el segundo tercio del dedo; el borde cortante muestra dos dientes de mediano tamaño en la región proximal, después uno grande, y en seguida tres dientes de tamaño decreciente; siguiendo a éstos, hay un proceso dentiforme que se inserta en la parte inferior del borde; por último, en el tercio distal, hay una serie de cuatro o cinco dientes muy pequeños. El dactilopodio o dedo móvil no presenta la costilla tan bien delimitada como en el dedo inmóvil; la superficie interna presenta tubérculos subescuamiformes que se prolongan hasta poco más de la mitad de la longitud; después solamente existen puntuaciones setíferas que se ordenan en una serie longitudinal;

el borde interno muestra unos nueve tubérculos subescumiformes que disminuyen progresivamente de tamaño hasta hacerse casi imperceptibles; el borde cortante tiene numerosos tubérculos dentiformes, que se inician en la región proximal subarticular con uno grande, después hay tres de menor tamaño de los cuales el mediano es mayor, en seguida otro grande como el primero, y por último nueve o diez dientes pequeños y regularmente espaciados.

El *annulus ventralis* (Lám. X, fig. 8) presenta sus caracteres muy acusados, tal vez por el tamaño y edad del ejemplar; es tuberculiforme, su articulación le permite gran movilidad en sentido cefalocaudal y hasta puede invertirse y quedar en posición dorsocaudal, entre el esternito del cuarto y del quinto par de pereiópodos; presenta una depresión media que se acusa en la región cefaloapical, en donde los bordes se levantan en forma de dos procesos mameliformes. El surco se inicia en el seno apical de esta depresión y por tanto tiene una franca posición caudal; describe una curva en forma de arco, convexa a la derecha; a uno y otro lado del surco hay otro proceso semiesférico menos conspicuo que los anteriores. Entre los quintos pereiópodos hay un tubérculo cónico, ligeramente inclinado hacia el *annulus* y que termina en una pequeña espina, también cónica, no muy aguda, que coincide con el extremo terminal dorsal del surco del *annulus ventralis*.

MEDIDAS EN MILIMETROS

Con el objeto de hacer más clara la amplitud de variación de la especie, en este caso nos ajustamos a la forma en que Hobbs ha arreglado las medidas en su redescrición de los tipos de *P. ruthveni*; al mismo tiempo, junto con las medidas de los tipos que quedarán entre paréntesis, presentamos las medidas de nuestros ejemplares que sirvieron para esta descripción.

A los datos que presenta Hobbs, nos permitimos agregar dos que nos parecen de cierta importancia, y que son: la longitud total y la anchura anterior del rostro. (Véase el cuadro de la página siguiente.)

Localidades: Cuatotolapan, Veracruz. Alt. S. N. M. 15 m. (localidad tipo). Pearse. 1 macho de la Fma. I, 1 hembra con jóvenes.

San Juan Díaz Covarrubias, 10 Km. SO. de Cuatotolapan, Ver. Alt. S. N. M. 15 m. 4 machos de la Fma. I, macho de la Fma. II, 4 hembras.

Los ejemplares colectados en San Juan Díaz Covarrubias tienen hábitos francamente cavadores. Se colectaron en depósitos de agua a la orilla de la Carretera Transistmica. En la época en que hicimos nuestra

	Machos Fma. I					Macho Fma. II	Hembras				
Longitud total	65.2	60.5	(58.5)	51.5	48.0	41.6	79.0	61.5	56.0	(51.7)	47.0
Caparazón altura	14.9	13.9	(13.8)	13.0	11.0	10.0	19.0	15.0	12.6	(12.4)	11.1
anchura	15.9	14.3	(14.0)	13.3	11.4	10.0	19.4	14.8	13.2	(12.8)	11.2
longitud	33.6	30.9	(29.9)	28.0	24.6	21.0	41.2	31.0	28.4	(26.4)	24.4
Aréola longitud	12.0	10.6	(10.5)	10.0	8.4	7.3	14.3	11.0	10.1	(9.3)	8.3
anchura	...	0.4	(...)	0.2	0.3	0.1	...	0.2	0.2	(0.2)	...
Rostro longitud	7.8	7.5	(6.7)	6.4	5.9	5.2	9.5	6.8	6.4	(5.8)	5.8
anchura anterior	2.7	2.0		2.1	1.6	1.6	2.1	2.0	1.8		1.3
anchura posterior	4.5	4.2	(4.3)	4.4	3.5	2.9	5.4	4.5	4.0	(4.0)	3.5
Quela longitud del margen interno de la palma	11.3	9.2	(10.1)	8.7	7.4	5.6	10.8	7.9	6.8	(6.4)	5.8
anchura de la palma	10.0	7.6	(9.1)	8.0	7.0	6.1	11.0	8.0	7.9	(6.5)	6.3
longitud del margen externo de la mano	26.6	21.6	(23.7)	21.0	17.0	13.6	29.0	20.7	16.8	(15.5)	14.4
longitud del dactilopodio	15.4	12.8	(12.8)	12.0	10.0	8.0	16.7	11.4	11.0	(8.6)	9.6

colecta (diciembre), los ejemplares se encontraban dentro de sus túneles. Estos se reconocen por los promontorios de pelotitas de lodo que se observan a la orilla de los charcos: por lo regular cada túnel tiene dos entradas que, por un tramo de unos 20 cm., tienen túneles independientes; después, éstos se unen formando las ramas de una Y para seguir el túnel principal, que puede alcanzar una profundidad hasta de 75 cm. y puede ser vertical o estar inclinado hacia el charco.

Relaciones. *Procambarus ruthveni* se relaciona con *P. vazquezae* y con las especies del sur de la República, por la forma de la región apical de sus pleópodos en el macho de la forma I; precisamente por este mismo carácter, se diferencia notablemente de *Procambarus mexicanus*.

Discusión. Por mucho tiempo *P. ruthveni* fué considerada como una especie sinónima de *P. mexicanus*, de ahí que pusieramos especial empeño en coleccionar el material que nos pudiera aclarar esta situación. En cuatro o cinco ocasiones visitamos la región de San Andrés Tuxtla, tratando de conseguir la especie de Pearse: más tarde enviamos al Dr. Hobbs algunos ejemplares de estas colectas, para su comparación con los tipos depositados en el Museo de Michigan, lo que dió lugar a que el Dr. Hobbs hiciera una redescrición de tales tipos, una copia de la cual, hasta ahora inédita, obra en mi poder, por cortesía de dicho especialista.

Son dos los ejemplares sobre los cuales Pearse y Hobbs hicieron la descripción y la redescrición respectivamente de la especie: esta última está acompañada de excelentes dibujos y una tabla de medidas.

En diciembre de 1953, tuvimos oportunidad de coleccionar en San Juan Díaz Covarrubias, Ver., un buen lote de material, que al estudiarlo nos presentó grandes semejanzas con *P. ruthveni*, así como algunas diferencias que por un momento nos hicieron pensar que teníamos una nueva subespecie. Gracias al cuadro de medidas de los tipos que Hobbs anotó en su redescrición, pudimos apreciar que en realidad nuestros ejemplares coincidían con las características de *P. ruthveni*, y fué la ocasión para ampliar con nuestra descripción la variabilidad de la especie.

Ahora bien, cotejando las localidades, de los tipos por un lado y de nuestros ejemplares por el otro, tenemos: A) Que San Juan Díaz dista de Cuatotolapan unos 10 Km.; B) Que las condiciones climáticas y orográficas son las mismas, ya que ambas localidades están a 15 m. de altura S. N. M.; C) Que las localidades pertenecen a la misma cuenca hidrográfica; D) Que tanto los tipos como los ejem-

plares de San Juan Díaz Covarrubias tienen el mismo habitat y las mismas costumbres.

Conclusión. *Procambarus ruthveni* debe incluir entre su características, las que anotamos en este estudio.

***Procambarus ruthveni zapoapensis* n. subsp.**

Diagnosis. Cambarinos de tamaño mediano. Rostro subplano: bordes rostrales convergentes, terminando bruscamente en la parte anterior en procesos angulares: sin espinas laterales: acumen angosto en su base y agudo en el ápice. Bordes postorbitales terminando en espinas muy cortas. Caparazón con espinas laterales muy pequeñas; aréola muy estrecha. Epistoma con una escotadura en la parte anterior, que remata a uno y otro lado en dos procesos espiniformes. Quelas de los pereiópodos del primer par del macho desiguales en tamaño. Ganchos en los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par. Pleópodos del primer par del macho con hombro de declive muy inclinado: proceso mesial aplanado en sentido cefalocaudal, ligeramente inclinado lateralmente. *Annulus ventralis* pequeño, tuberculiforme, con una depresión en la porción cefálica. Tubérculo entre los quintos pereiópodos de la hembra terminando en una pequeña estructura espiniforme.

Macho Holotipo forma I. El caparazón es más corto que el abdomen, y aplanado lateralmente: la superficie está densamente punteada, salvo la región gástrica que es lisa: la porción anterolateral muestra además numerosos tubérculos pequeños, que son más abundantes y conspicuos en la región hepática. El caparazón presenta dos espinas laterales, una a cada lado, situadas en el borde posterior del surco que limita la región hepática: la espina branquiostegal está presente. El surco cefálico es profundo con tres ondulaciones en la porción dorso-lateral, muy regulares. La aréola es estrecha (0.4 mm.). Los bordes postorbitales son paralelos y terminan anteriormente en un corto tubérculo espiniforme. El rostro es angosto en su base, alcanza con la espina acuminal la mitad del tercer artejo antenular: los bordes rostrales son ligeramente convexos, convergentes, y terminan bruscamente en la parte anterior en un proceso angular: no hay espinas laterales rostrales. El acumen es angosto en su base, francamente agudo: la superficie del rostro se puede considerar como subplana o ligeramente acanalada: es lisa, pero en la base presenta puntuaciones aisladas, que se limitan a una depresión circular de la superficie: anteriormente existen algunas cerdas, recostadas en la superficie, las que se insertan en el

borde del acumen, sobresaliendo de la orilla; la quilla ventral del rostro es lisa (Lám. XI, figs. 1 y 2).

Las proporciones de las distintas partes del caparazón son las siguientes: la longitud de la aréola es un poco más que la mitad de la longitud de la porción cefálica; la anchura posterior del rostro cabe siete veces en la longitud total de caparazón; la longitud del rostro cabe cuatro y media veces en la longitud del caparazón; la anchura posterior del rostro es dos un tercio veces mayor que la anchura anterior.

El epistoma (Lám. XI, fig. 3) es escutiforme, a veces con una escotadura media anterior cuyos ángulos laterales se prolongan en dos salientes angulares. En general se puede decir que existen variaciones en el contorno del epistoma, pero en ellas siempre hay la tendencia a mostrar el tipo antes descrito.

El abdomen es casi liso en la región tergal; sólo existen algunas puntuaciones muy pequeñas en la región posterior de cada somita; en cambio, en las regiones pleurales de éstas, las puntuaciones son más numerosas, pero no dejan de ser pequeñas. La porción anterior del telson presenta sus bordes laterales paralelos y los ángulos laterodistales provistos de dos espinas, la interna formando parte de la propia pieza del telson y la externa articulada.

La escama antenal (Lám. XI, fig. 4) es de mediana anchura, y alcanza con la espina el segundo tercio del tercer artejo antenular; el borde externo de la escama es ligeramente convexo en su porción media posterior y ligeramente cóncavo en la mitad distal; la anchura mayor de la escama es ligeramente anterior a la mitad de la longitud, y equivale a menos que la mitad de la longitud de la escama.

Los pereiópodos del primer par son muy característicos en esta especie por presentar sus quelas asimétricas, es decir, una mayor que la otra; la menor puede ser indistintamente la izquierda o la derecha. Este carácter se encuentra principalmente en los machos adultos (Lám. XI, figs. 5 y 6). La longitud del apéndice mayor, proyectada sobre el cuerpo, alcanza hasta la sexta somita abdominal inclusive, y cuando el apéndice está muy desarrollado, hasta la primera porción del telson. El apéndice menor puede tener la misma longitud que el mayor, pero en general es más corto. El meropodio es robusto y corto; la cara interna está provista de tubérculos subescuamiformes en la mitad anterior; la cara externa es aparentemente más lisa y los tubérculos sólo se disponen en la porción superior y en el tercio anterior; el borde superior está densamente tuberculado en toda su longitud, y en la parte anterior existe un tubérculo espiniforme, cónico y agudo, inclinado

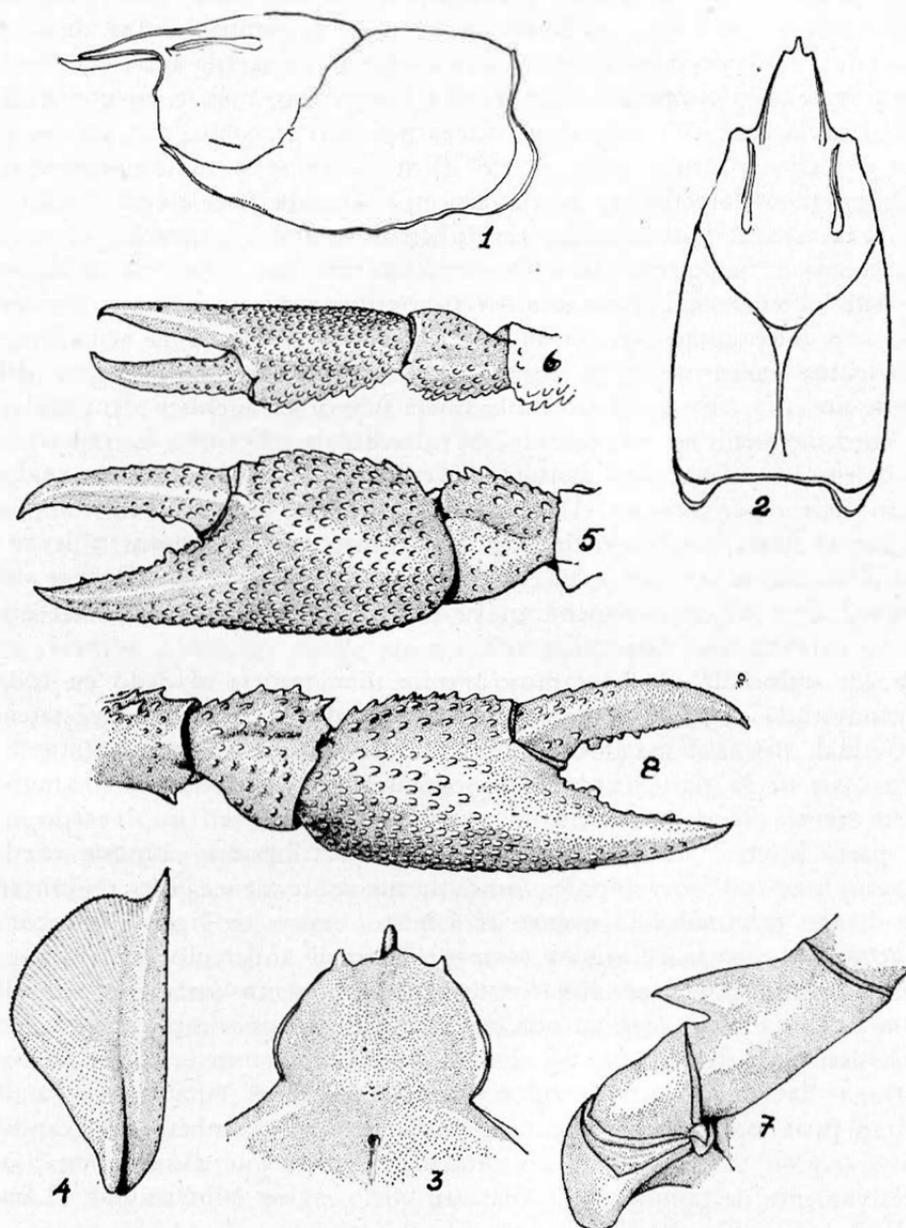


LÁMINA XI. *Procambarus ruthveni zapoapensis* Villalobos. Macho de la forma I. 1, vista lateral del caparazón; 2, vista dorsal del mismo; 3, epistoma; 4, escama antenal; 5 y 6, quelas; 7, isquiopodio de los pereiópodos del tercer par; 8, quela de la hembra.

hacia adelante, que se destaca perfectamente de los otros tubérculos; el borde inferior está armado de una doble serie de espinas cortas, cónicas y agudas, muy poco inclinadas hacia adelante; en la fila interna sobresalen ligeramente por su tamaño dos, dispuestas más o menos a la mitad de la longitud del artejo. El carpopodio es corto, con un surco más o menos profundo que recorre al artejo en toda su longitud y se dispone paralelamente al borde interno; la superficie dorsal interna está gruesamente tuberculada, los tubérculos también invaden el seno del surco; la superficie dorsal externa es más lisa, pero en el borde externo se vuelven a presentar los tubérculos, únicamente que en este caso son muy aplanados; la superficie inferior interna está armada de tubérculos espiniformes, de los cuales se destaca uno mayor cerca del borde articular. El propodio de la quela mayor es ancho y deprimido; el borde externo es redondeado, el interno crestiforme; la superficie de la región palmar está densamente cubierta de tubérculos, los cuales están más esparcidos en el centro de la región dorsal y en toda la región ventral; los tubérculos del borde interno son agudos y levantados, dando a este borde un aspecto aserrado; la porción dactilar del propodio es casi recta, ancha en su base, con la superficie dorsal externa cubierta de tubérculos subescumiformes; presenta además un reborde o costilla, de base muy amplia, que recorre al dedo en toda su longitud; en el borde cortante hay un diente mayor en el tercio proximal, después una doble serie lineal de pequeños dientes semiesféricos, los de la parte inferior menos numerosos; a veces se distingue otro diente grande en el último tercio del dedo, pero implantado en la parte inferior del borde cortante. El dactilopodio, aunque es de mayor longitud que el dedo inmóvil, no sobresale cuando se juntan los dientes terminales de ambos; es robusto, casi recto, ligeramente cóncavo en su superficie inferior; está provisto de tubérculos subescumiformes en su mitad proximal externa; no presenta costilla o reborde bien delimitado, aunque su porción media dorsal es completamente lisa y se destaca perfectamente del resto de la superficie; en la región dorsal interna hay algunos tubérculos subescumiformes circunscritos a la mitad proximal; el borde cortante tiene dos o tres tubérculos grandes en su región posterior, después pequeños dientes que disminuyen progresivamente de tamaño y desaparecen en la región subterminal (Lám. XI, fig. 5).

La pinza más pequeña del mismo par de pereiópodos, es angosta, más densamente cubierta de tubérculos; los dientes del borde cortante del dedo inmóvil son muy pequeños, sólo se destaca uno en el tercio proximal; el dactilopodio o dedo móvil es recto, incurvado hacia abajo,

delgado, con el borde interno armado de tubérculos subescumiformes en toda su longitud, más numerosos desde luego en el tercio proximal; el borde cortante presenta un solo tubérculo grande en el tercio proximal; los otros son sumamente pequeños, están muy juntos unos con otros, y sólo son visibles en los dos primeros tercios del dedo (Lám. XI, fig. 6).

El isquiopodio de los pereiópodos del tercer par está armado de un gancho que se implanta en el tercio proximal del artejo; el borde anterior del gancho se continúa insensiblemente con el borde del artejo, el cual presenta la forma de un reborde o quilla; la sección basal del gancho es aplanada en el mismo sentido del artejo, pero a partir de ahí el gancho es más bien cónico, aunque aplanado en su cara axial, la cual está provista de cerdas muy cortas y numerosas; el tercio distal del gancho rebasa la articulación del isquio con el basipodio; en la parte interna del gancho, el artejo isquiopodial muestra una escotadura (Lám. XI, fig. 7).

Los pleópodos del primer par alcanzan con su porción apical los coxopodios de los pereiópodos del tercer par; son rectos, delgados distalmente, aplanados en sentido lateral en sus dos tercios distales, muy poco desiguales en longitud; el hombro está bien formado y su declive, que tiene una inclinación aproximada de 35° , presenta una meseta ligeramente cóncava e inclinada hacia la región lateral del apéndice (Lám. XII, figs. 1, 2 y 3). El proceso mesial (Lám. XII, figs. 4 y 5 A) es foliáceo en su porción distal, angosto en la proximal, ligeramente inclinado hacia los lados de la porción apical del apéndice. La proyección central (Lám. XII, figs. 4 y 5 CE) es aplanada en sentido lateral, recta, de contorno cuadrangular en su base y triangular en el ápice. En la región mesial del apéndice se distingue un reborde que parte de la región basal del proceso mesial y se prolonga hasta la región subapical de la proyección central; precisamente en este reborde debería encontrarse el proceso cefálico, pero no hay alguna estructura que nos denote su existencia. En la porción apical de la superficie caudolateral, hay un saliente aplanado en sentido caudocefálico que se continúa mesialmente con el borde apical de la proyección central; esta prominencia rebasa en altura a la proyección central y alcanza la mitad de la longitud del proceso cefálico.

Macho Morfotipo forma II. En los ejemplares jóvenes el caparazón es bastante más liso que en los machos de la forma I, y en la región gástrica hay algunas puntuaciones ampliamente dispersas y muy pequeñas; la aréola es ligeramente más ancha que en el ejemplar adulto; los bordes postorbitales terminan en espinas más agudas que

en el adulto: las espinas del caparazón son también muy agudas; el rostro es subplano, pero ligeramente cóncavo en la parte anterior; los bordes rostrales son casi rectos y muy convergentes; los ángulos anterolaterales se presentan obtusos y el acumen es más bien corto y muy angosto en su base; la espina acuminal es aguda y se proyecta hasta el tercio distal del tercer artejo del pedúnculo antenular.

El epistoma no muestra la escotadura media anterior, sino que en ese sitio hay una estructura angular mediana: sin embargo, se pueden notar dos pequeñas salientes a uno y otro lado y muy cerca del ángulo medio anterior.

El abdomen es completamente liso en toda su superficie, y los ángulos laterodistales de la primera sección del telson presentan dos espinas, sin contar con el ángulo espiniforme externo, propio de esta sección del telson.

Los pereiópodos del primer par presentan las quelas muy pequeñas pero iguales en tamaño; el borde externo de la pinza es ligeramente cóncavo; los dedos son cilíndricos y los bordes cortantes presentan los dientes sumamente pequeños. La región palmar está completamente cubierta de tubérculos.

Los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par, presentan proximalmente una escotadura semicircular, a partir de la cual se alza un esbozo del gancho, que tiene la forma de una estructura angular de 45° (Lám. XII, fig. 6).

Los pleópodos del primer par muestran el hombro con el mismo declive que en el macho de la forma I, pero éste está más cerca de la región apical; el proceso mesial es una placa romboidal estrechamente unida a la proyección central, la cual tiene el aspecto de un tubérculo semiesférico, con una línea que la divide en una porción basal y otra apical; esta línea se continúa con el borde cefálico del proceso mesial (Lám. XII, fig. 7).

Hembra Alotipo. El caparazón es aparentemente más liso que en el macho de la forma I; la parte anterior de la región gástrica carece completamente de puntuaciones; la región media posterior de la región hepática tiene tubérculos; las espinas laterales del caparazón son fuertes, agudas y ligeramente recurvadas hacia adentro. La aréola es muy estrecha. Los bordes postorbitales son convergentes y terminan en un tubérculo espiniforme. El rostro alcanza con su espina apical el tercio distal del tercer artejo antenular; los bordes rostrales son poco convergentes y terminan anteriormente en una estructura angular casi espiniforme; el acumen es muy angosto en su base; la superficie rostral es francamente acanalada y lisa.

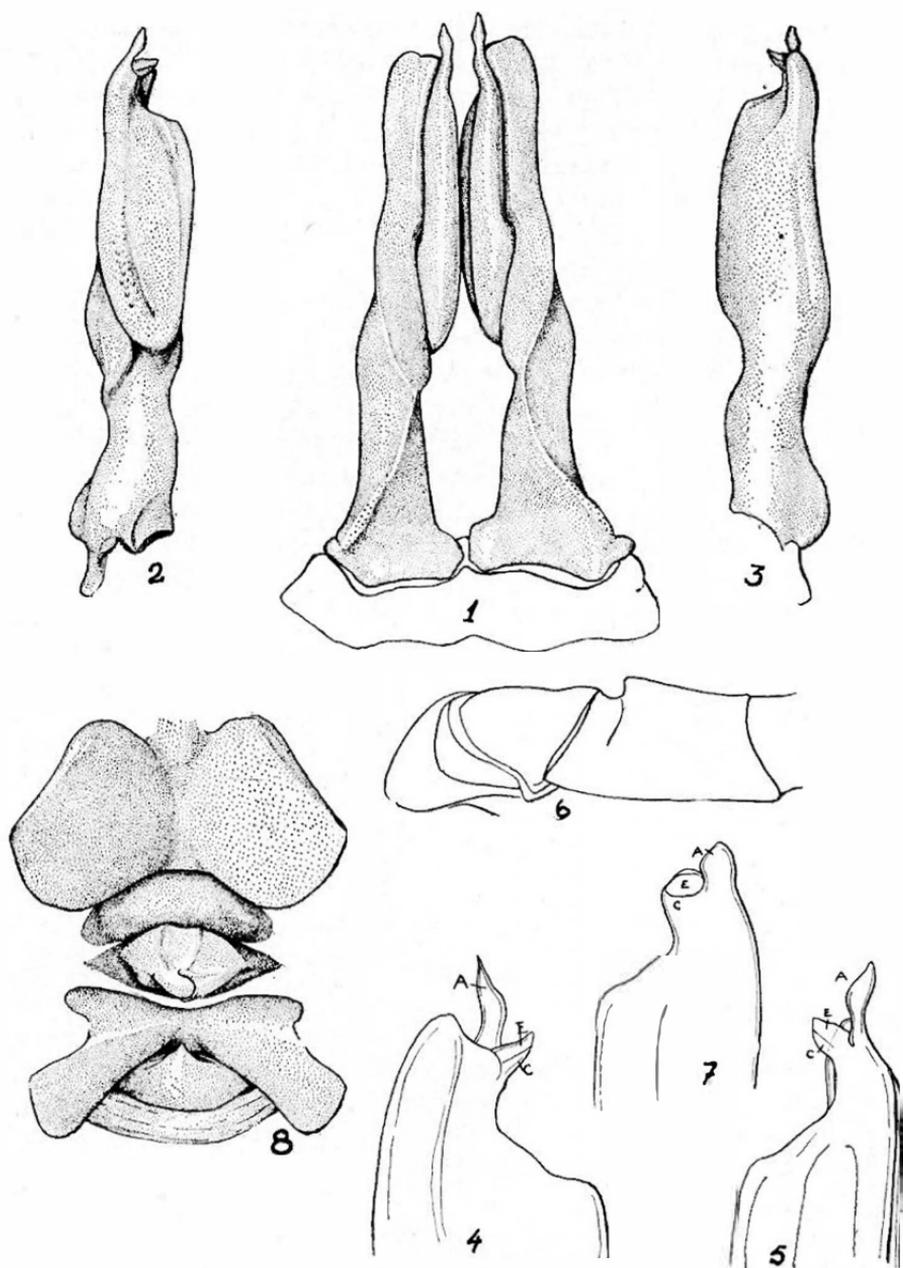


LÁMINA XII. *Procamburus ruthveni zapoapensis* Villalobos. Macho de la forma I. 1, vista caudal de los pleópodos del primer par; 2, vista mesial; 3, vista lateral; 4, vista lateral de la porción apical del mismo; 5, vista mesial de la porción apical; 6, isquiopodio de los pereópodos del tercer par del macho de la forma II; 7, región apical del pleópodo del macho de la forma II. A, proceso mesial; CE, proyección central; 8, *annulus ventralis*.

El epistoma es triangular en contorno, plano, y no se distinguen en él las prominencias espiniformes anteriores.

El abdomen, como en todas las hembras, es más ancho anteriormente que la región posterior del cefalotórax; las somitas presentan su superficie más bien lisa, salvo algunas puntuaciones que se pueden observar en las regiones pleurales de cada una de ellas. Los bordes laterales de la primera porción del telson son paralelos, y en sus ángulos laterodistales esta porción presenta también dos espinas a cada lado.

La escama antenal alcanza con su espina la porción media del tercer artejo del pedúnculo antenular.

Las quelas de los pereiópodos del primer par por lo general son pequeñas, pero de igual tamaño entre sí. La superficie de la región palmar presenta menor cantidad de tubérculos que la quela del macho. Los bordes cortantes de los dedos están armados de tubérculos que se disponen como en el macho (Lám. XI, fig. 8).

El *annulus ventralis* (Lám. XII, fig. 8) es tuberculiforme, hendidado en su porción media por una depresión longitudinal al eje mayor del cuerpo. El surco está dispuesto en la región caudal del *annulus*, se inicia en la porción apical y termina en la porción basal. Entre los quintos pereiópodos de la hembra hay un tubérculo terminado en un pequeño proceso espiniforme.

MEDIDAS EN MILIMETROS

	Macho Fma. I	Macho Fma. II	Hembra
Longitud total	70.0	59.0	51.7
Longitud del caparazón	35.0	29.5	25.0
Parte anterior del caparazón	22.7	19.7	17.0
Longitud de la aréola	12.3	9.8	8.0
Anchura de la aréola	0.4	0.4	0.4
Longitud del abdomen	35.0	29.5	26.7
Anchura posterior del rostro	5.0	4.4	3.8
Longitud del rostro	8.0	7.4	6.2
Longitud de la quela mayor	26.2	11.7	13.7
Longitud de la quela menor	21.5	11.0	13.0
Longitud del dedo móvil de la quela mayor	14.2	6.3	8.4
Longitud del dedo móvil de la quela menor	11.0	6.3	8.3

Localidad: Zapoapan de Cabaña, 11 Km. S. SE. de Catemaco, Veracruz. Cuenca del Río Papaloapan. Alt. S. N. M. 500 m.

Disposición de los tipos. Colección del Instituto de Biología, U. N. A. de M.

Relaciones. *Procambarus ruthveni zapoapensis* tiene estrechas relaciones con *Procambarus ruthveni* (Pearse) tanto del punto de vista morfológico como del de la distribución geográfica.

Las características que nos hicieron considerar a esta subespecie de *P. ruthveni*, son las siguientes:

P. ruthveni zapoapensis

- I. Bordes rostrales convergentes.
- II. Aréola estrecha, nunca obliterada.
- III. Epistoma con sus bordes anterolaterales francamente convexos; espinas anterolaterales muy separadas.
- IV. Quelas de los pereiópodos del primer par. desiguales en tamaño en los machos.
- V. Ganchos de los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par del macho, rebasando ampliamente con su ápice la articulación del isquio con el basipodio.
- VI. Declive del hombro de los pleópodos del primer par del macho, liso, en forma de meseta ligeramente inclinada en sentido lateral.
- VII. Proceso mesial foliáceo, dirigido distalmente o ligeramente inclinado en sentido lateral.
- VIII. *Annulus ventralis* ligeramente hendido en su porción apical.

P. ruthveni

- I. Bordes rostrales poco convergentes.
- II. Aréola muy estrecha, algunas veces obliterada.
- III. Epistoma con sus bordes anterolaterales rectos; espinas anterolaterales menos separadas.
- IV. Quelas de los pereiópodos del primer par. iguales en tamaño en los machos.
- V. Gancho de los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par del macho, apenas rebasando con su ápice la articulación del isquio con el basipodio.
- VI. Declive del hombro de los pleópodos del primer par del macho, con una giba o prominencia.
- VII. Proceso mesial angosto, recurvado e inclinado lateralmente.
- VIII. *Annulus ventralis* muy hendido en su porción apical.

***Procambarus mirandai* n. sp.**

Diagnosis. Aréola ancha; caparazón sin espinas laterales; una sola espina branquiostegal. Rostro ligeramente acanalado; bordes rostrales subparalelos, convergiendo en el extremo anterior; estructuras angulares en vez de espinas laterales; acumen corto. Porción anterior del telson con tres espinas en cada ángulo laterodistal. Ojos reducidos; córnea ligeramente despigmentada. Pinzas de los pereiópodos del primer par en el macho, esbeltas y bastante largas. Isquiopodio de los pereiópodos del tercer par con ganchos. Pleópodos del primer par del macho de la forma I, delgados; proceso mesial espiniforme, recurvado

e inclinado lateralmente; hombro bien desarrollado. *Annulus ventralis* pequeño, tuberculiforme y hendido en su porción cefálica.

Macho Holotipo forma I. De tamaño regular. El caparazón es claramente más ancho que el abdomen: la superficie está finamente punteada: las puntuaciones son más aparentes en la región dorsal de la porción torácica, y casi imperceptibles en la región dorsal de la porción cefálica: las regiones laterales presentan tubérculos cuyo tamaño se incrementa en la parte inferior del caparazón. No hay espinas laterales en el caparazón, a veces solamente un pequeño tubérculo semejante en forma a los de la superficie del caparazón, pero ligeramente mayor, puede localizarse en el sitio que normalmente ocupa la espina lateral.

La espina branquiostegal es cónica y aguda, dispuesta posteriormente al surco cefálico, pero muy cerca de él. Los bordes postorbitales son convergentes y terminan anteriormente en un proceso espiniforme agudo y corto.

El rostro es ancho en casi toda su longitud, solamente en la región apical se hace angosto: la superficie rostral es ligeramente acanalada y lisa: no hay espinas laterales en el rostro, sino estructuras angulares, a veces tan poco aparentes, que en esta parte del rostro los bordes se continúan insensiblemente con el acumen: este último es amplio en su base, corto en longitud, y la espina acuminal alcanza el tercio anterior del segundo artejo antenular. La quilla ventral del rostro no tiene procesos dentiformes (Lám. XIII, figs. 1 y 2).

La aréola es ancha, su superficie está ligeramente hundida y provista de puntuaciones que son escasas en la región anterior, pero abundantes en la posterior.

El epistoma es de contorno pentagonal, los bordes que parten de la región apical son largos, siendo muy cortos los lados cercanos a la base: la superficie del epistoma es ligeramente cóncava, siendo más bien los bordes los que se levantan sobre ella (Lám. XIII, fig. 3).

El esternito entre los pereiópodos del primer y segundo par, presenta una quilla con dos o tres procesos tuberculiformes, de los cuales dos son bastante prominentes. El tubérculo del esternito entre el segundo y tercer par de pereiópodos está muy reducido.

Las proporciones entre las distintas partes del caparazón son las siguientes: la longitud de la aréola es casi exactamente la mitad de la longitud de la porción cefálica: la anchura de la aréola es siete veces menor que la longitud: la longitud del rostro es un cuarto de la longitud total del caparazón; la anchura posterior del rostro es siete y media veces menor que la longitud del caparazón y tres veces menor que la anchura anterior.

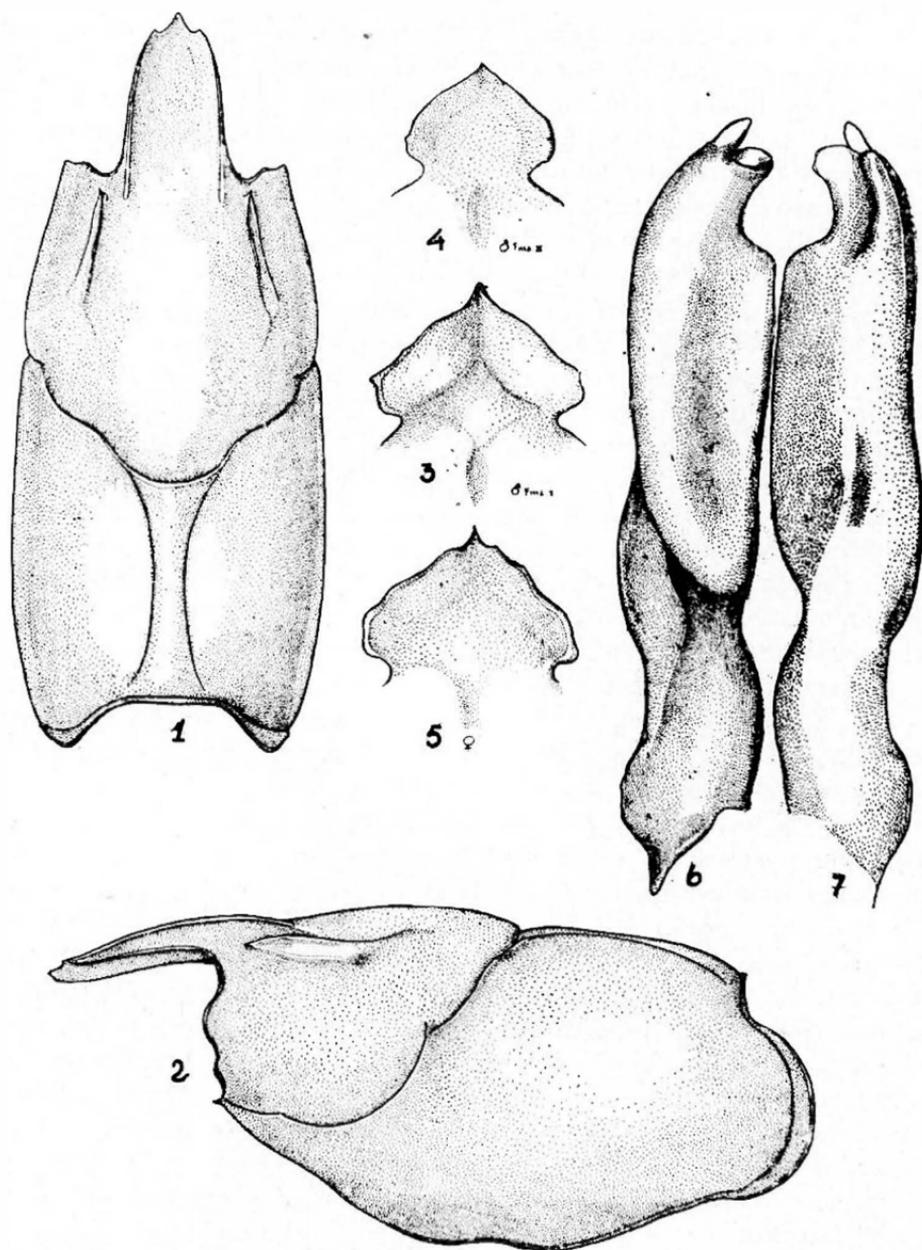


LÁMINA XIII. *Procamburus mirandai* Villalobos. Macho de la forma I. 1, vista dorsal del caparazón; 2, vista lateral del mismo. 3, epistoma; 4, epistoma del macho forma II; 5, epistoma de la hembra; 6 y 7, vistas mesial y lateral de los pleópodos del primer par del macho forma II.

La escama antenal (Lám. XIV, fig. 1) es ancha: el borde externo es ligeramente convexo en su mitad proximal y ligeramente cóncavo en la distal. La anchura mayor de la escama se encuentra en la mitad de la longitud, es equivalente a poco menos que la mitad de la distancia entre la base y la espina: esta última es corta, cónica y ligeramente inclinada hacia afuera. El flagelo antenal es tan largo como el espacio que hay entre el extremo anterior del rostro y la sexta somita abdominal.

Los pereiópodos del primer par presentan las pinzas largas y deprimidas (Lám. XV, fig. 2), haciéndose notorio un incremento de la longitud del propodio y del dactilopodio. La longitud total del apéndice, proyectada sobre el cuerpo, alcanza hasta la sexta somita abdominal. Toda la superficie de la quela está densamente cubierta de tubérculos pequeños y más o menos de la misma forma, aunque los que se implantan en los bordes son un poco más levantados. Dichos tubérculos también se localizan en la cara superior y región proximal de los dedos y en casi toda la longitud del borde interno del dactilopodio y el externo del dedo inmóvil. El borde interno del propodio está inclinado de adelante hacia atrás, siendo la anchura mayor en la región distal de la palma. El dedo inmóvil es más ancho en su base que el dactilopodio; en su cara superior apenas se nota un reborde o costilla; el borde cortante muestra dientes en toda su longitud, de los cuales son mayores los que están más cerca de la base; los dientes del tercio distal del dedo están dispuestos en doble fila. El dactilopodio es delgado, ligeramente incurvado en su extremo libre; en la superficie no hay traza de reborde o costilla, solamente se nota una ausencia de tubérculos en la mitad distal. El borde cortante presenta los tubérculos dentiformes dispuestos de un modo semejante a los del dedo inmóvil. La longitud del dactilopodio es igual a la de la palma más la mitad de la longitud del carpopodio. El carpopodio tiene la forma de un cono truncado invertido: su superficie está cubierta de tubérculos, quedando libre de ellos una franja, que recorre al artejo longitudinalmente en la cara superior: los tubérculos de la región interna son más prominentes que los de la externa. Por otra parte, es notable una reducción en la agudeza de los procesos espiniformes que normalmente se encuentran en el borde articular anterior. La anchura mayor del carpopodio es exactamente la mitad de la anchura mayor del propodio. El borde superior del meropodio presenta la superficie provista de tubérculos que se ordenan en series transversales, y subterminalmente se destaca un tubérculo espiniforme; las caras laterales son lisas en sus dos tercios proximales; el borde inferior presenta tubérculos espi-

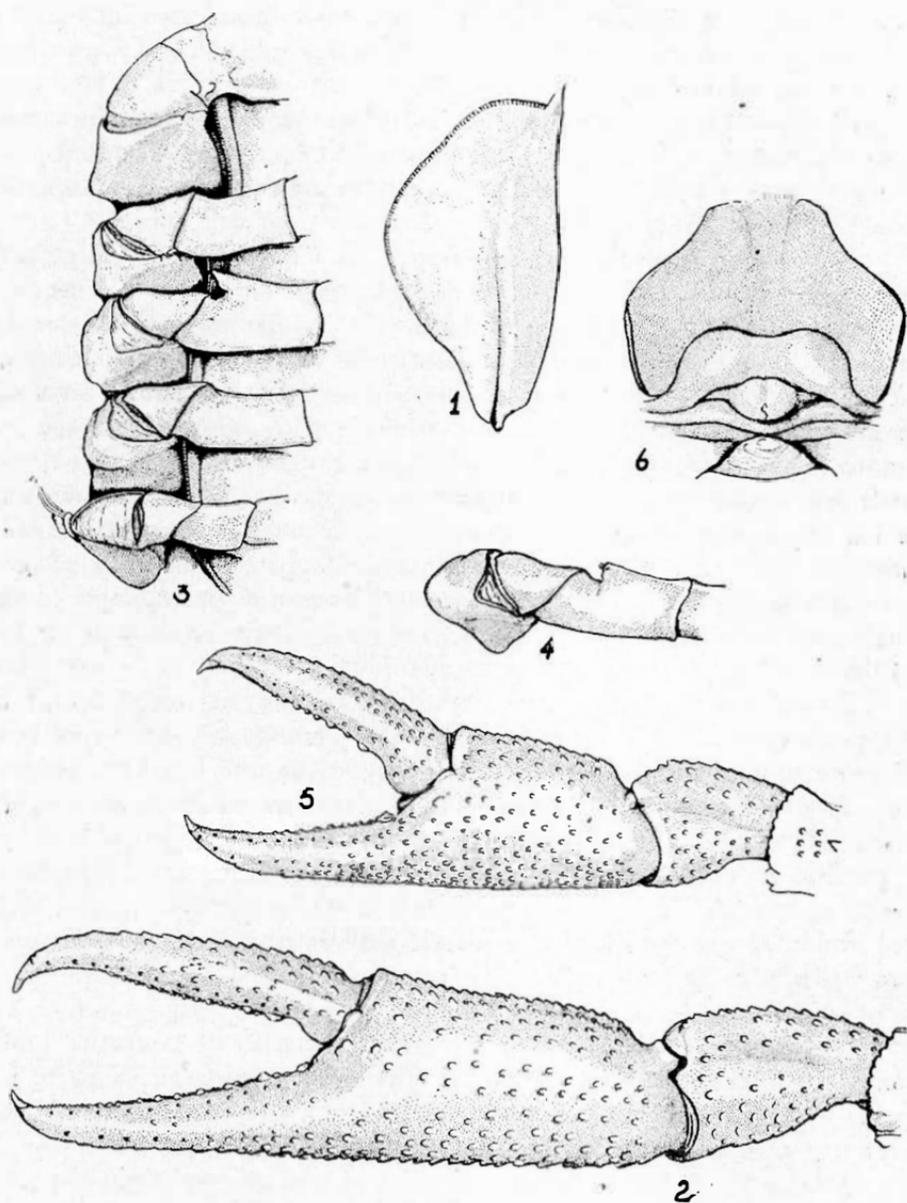


LÁMINA XIV. *Procambarus mirandui* Villalobos. Macho de la forma I. 1, escama antenal: 2, quela: 3, pereiópodos I a V: 4, isquiopodio de los pereiópodos del tercer par del macho forma II: 5, quela de la hembra: 6, *annulus ventralis*.

formes, cónicos y dirigidos hacia adelante, cuyo tamaño se incrementa a medida que son más distales; cerca del borde articular hay uno que es mayor que los otros.

El isquiopodio de los pereiópodos del tercer par presenta un gancho cuya forma es la de un cono comprimido en el sentido anteroposterior: su región apical rebasa francamente la articulación del basipodio con el isquiopodio (Lám. XIV, fig. 3).

En el lote de ejemplares colectados en Cerro Hueco, Chis., nos hemos encontrado con dos machos de la forma I en los que los isquiopodios de los pereiópodos del segundo y tercer par están provistos de gancho. Como sabemos, lo normal es que las especies de la Sección *mexicanus* lo presentan sólo en los isquiopodios del tercer par. Tomando en consideración que puede haber variabilidad en algunas especies en cuanto a número y situación de tales ganchos, consideramos que dicho fenómeno debe tomarse como una anomalía de la especie, máxime que en los casos mencionados por Hobbs, la tendencia es a reducir el número normal, y en este caso se aumenta a dos pares, como los presentan las especies del género *Cambarellus*. Por otra parte, cabe considerar que los ejemplares anormales se encontraron en la misma localidad.

Los pleópodos del primer par alcanzan con su región apical la parte posterior de los coxopodios de los pereiópodos del tercer par. El hombro está bien desarrollado, el declive tiene una inclinación aproximada de 40° , y su perfil con el borde cefálico es el de un ángulo obtuso de vértice más o menos redondeado (Lám. XII, figs. 1, 2 y 3): el proceso mesial es relativamente corto, casi espiniforme, recurvado y ligeramente inclinado hacia la parte lateral (Lám. XV, fig. 4 A); la proyección central está dispuesta de tal manera que sus superficies quedan orientadas hacia los lados; su porción apical se presenta un poco recurvada hacia el extremo del apéndice (Lám. XV, fig. 4 CE). Un carácter de los pleópodos del primer par del macho de la forma I que considero importante hacer notar, es una zona situada en la parte inferior de la cara mesial, en donde la quitina se adelgaza de tal manera que se hace transparente.

Macho Morfotipo forma II. En estos ejemplares, la distancia entre los dos ángulos anterolaterales del rostro es mucho más corta que en el macho de la forma I. El caparazón es liso.

El epistoma tiene sus bordes más redondeados, aunque no se aparta de la forma general (Lám. XIII, fig. 4).

Las pinzas de los pereiópodos del primer par son más esbeltas que en el macho de la forma I; la anchura mayor del carpopodio es

mayor que la mitad de la anchura de la quela: la longitud del dactilopodio es igual a la de la palma de la quela más el tercio proximal del carpopodio. El borde inferior del meropodio presenta una espina bien desarrollada aproximadamente en la mitad de la longitud del artejo,

El isquiopodio de los pereiópodos del tercer par presenta el gancho muy reducido, cuyo extremo proximal es agudo, notándose por tanto la forma general del gancho en el macho adulto (Lám. XIV, fig. 4).

Los pleópodos del primer par presentan sus estructuras apicales romas; desde luego el proceso mesial es cónico y corto; la proyección central aparece como un tubérculo en donde ya se pueden notar los procesos centrocaudal y centrocefálico (Lám. XIV, fig. 5).

Hembra Alotipo. El rostro es semejante al del macho de la forma II, aunque la superficie es más plana. La superficie de la aréola está más hundida en la porción media, apareciendo los surcos suprabranquiales como verdaderos rebordes.

Las pinzas de los pereiópodos del primer par son claramente más pequeñas que en cualquiera de las formas del macho; sin embargo, la proporción del dactilopodio en relación con la región palmar de la quela y el carpopodio, es igual que en el macho de la forma I (Lám. XIV, fig. 5).

El *annulus ventralis* es tuberculiforme, de sección romboidal en su base; está hendido en casi toda su porción cefálica, pero el surco se restringe a la región caudal y tiene forma de S (Lám. XIV, fig. 6).

Entre los quintos pereiópodos hay un tubérculo ligeramente agudo en su porción apical.

MEDIDAS EN MILIMETROS

	Macho Fma. I	Macho Fma. II	Hembra
Longitud total	51.0	53.2	41.6
Longitud del caparazón	25.9	26.3	23.0
Parte anterior del caparazón	17.3	18.0	15.3
Longitud de la aréola	8.6	8.3	7.7
Anchura de la aréola	1.2	1.2	0.9
Longitud del abdomen	25.1	26.9	18.6
Anchura posterior del rostro	3.5	3.6	3.6
Longitud de la pinza	25.2	19.5	13.8
Longitud del dedo móvil	14.2	11.5	7.7

Localidad: Cerro Hueco, 4 Km. SE. Tuxtla Gutiérrez, Chis. Alt. S. N. M. 750 m. aproximadamente. Los ejemplares fueron colectados dentro de una gruta, que es la salida de un río subterráneo.

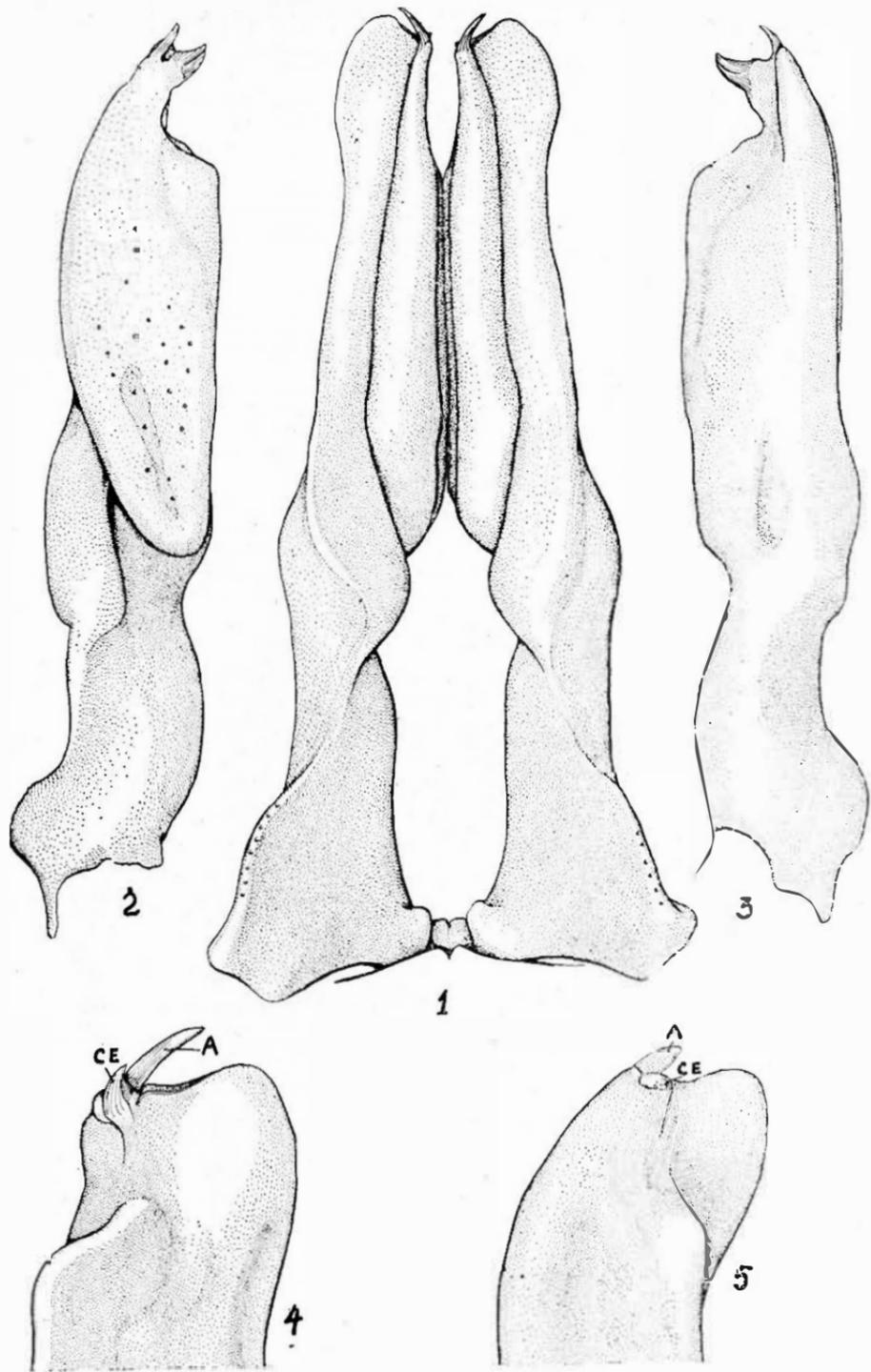


LÁMINA XV. *Procambarus mirandai* Villalobos. Macho de la forma I. 1. vista caudal de los pleópodos del primer par; 2. vista mesial; 3. vista lateral; 4, vista cefálica de la región apical; 5, vista cefálica de la parte apical del pleópodo del primer par del macho forma II.

Disposición de los tipos. Colección del Instituto de Biología, U. N. A. de M.

Relaciones. A pesar del habitat francamente cavernícola de esta especie, las relaciones que se intenten hallar con *Procambarus rodriguezii* Hobbs, resultan difíciles de establecer, no obstante que en ciertas características, que no son más que un producto de convergencia, dichas especies coinciden entre sí. Pero por la forma del rostro, del gancho de los isquiopodios del tercer par, del hombro de los pleópodos del primer par y de las partes apicales de estos apéndices, así como por la anchura de la aréola, *P. mirandai* es completamente distinta de *P. rodriguezii*.

P. mirandai no tiene características tan marcadamente troglobias como *P. rodriguezii*, pero son dignas de tomarse en cuenta la despigmentación del cuerpo, la relativa reducción del pedúnculo ocular, la ligera despigmentación de la córnea y la forma esbelta de las pinzas de los pereiópodos del primer par.

Esta especie está dedicada al doctor Faustino Miranda, gran conocedor de la Flora Mexicana, e investigador del Instituto de Biología.

***Procambarus acanthophorus* Villalobos**

1948 *Procambarus acanthophorus* Villalobos. An. Inst. Biol. de la Univ. Nal. A. de México. Vol. XIX, N^o 1, pp. 175-182, Láms. I y II.

Diagnosis. Rostro francamente acanalado, bordes muy convergentes terminados en agudas espinas laterales; acumen angosto en la base, largo y agudo. Bordes postorbitales paralelos, terminados en agudos procesos espiniformes. Aréola estrecha. Dos espinas laterales a cada lado del caparazón; el espacio entre la espina branquiostegal y el ángulo infraorbital, armado de cuatro procesos espiniformes. Epistoma triangular con los bordes anterolaterales ligeramente convexos. Escama antenal muy angosta; anchura mayor, posterior a la porción media de la longitud; espina de la escama muy corta y ligeramente inclinada hacia afuera. Quelas de los pereiópodos del primer par pubescentes; región palmar muy larga; dactilopodio recto, de igual longitud que la región palmar. Isquiopodio de los pereiópodos del tercer par con un gancho implantado en la región distal del artejo. Pleópodos del primer par con hombro de declive inclinado; proceso mesial pequeño, recurvado e inclinado lateralmente; proceso cefálico presente; proyección central poco desarrollada. *Annulus ventralis* pequeño, hendido por una fisura longitudinal en la cara cefálica; surco de posición francamente

caudal, dispuesto transversalmente al eje mayor del cuerpo. Proceso entre los quintos pereiópodos de la hembra no terminado en punta.

Localidades: El castillo, 4 Km. O. de Tuxtepec, Oaxaca.

Arroyo Cojinillo, Tierra Blanca, Veracruz.

La Laguna de Catemaco, Veracruz (Pearse).

Paso del Toro, Veracruz.

Espagoyan, ciénaga que se forma en la ribera de la Laguna de Catemaco, Veracruz.

Arroyo Novara, en el Rancho Novara, Cosamaloapan, Veracruz.

Relaciones. *Procambarus acanthophorus* tiene estrechas relaciones con *P. llamasi* y con *P. pilosimanus*, por el carácter pubescente de las quelas y las espinas laterales del caparazón, así como por las espinas branquiostegales.

P. acanthophorus es una de las pocas especies de la Sección *mexicanus* que presentan el proceso cefálico claramente distinguible. Por el contorno apical de los pleópodos del primer par del macho de la forma I, queda reunida con las especies que pueblan el sur de la República Mexicana.

***Procambarus llamasi* n. sp.**

Diagnosis. Cambarinos de talla grande, longitud total de 81 a 85 mm. Caparazón con dos espinas laterales a cada lado. Hasta cuatro espinas branquiostegales, normalmente tres. Rostro ancho en su base; bordes convergentes; espinas laterales presentes; espina acuminal larga y puntiaguda, alcanzando el borde articular distal del tercer artejo antenular. Pereiópodos del primer par tan largos como la longitud del cuerpo; porción dactilar de la quela cubierta de cerdas. Gancho en los isquiopoditos de los pereiópodos del tercer par. Pleópodos del primer par en el macho de la forma I, con el proceso mesial aplinado en sentido cefalocaudal; proyección central poco desarrollada; hombro de declive muy inclinado. *Annulus ventralis* de la hembra hendido en la porción cefálica por el surco. Tubérculo entre los quintos pereiópodos de la hembra, cónico.

Macho Holotipo forma I. El caparazón es comprimido, acentuándose este carácter en la porción anterior; la superficie está muy finamente punteada en la región cefálica y la parte dorsal de la torácica; las regiones branquiales están provistas de pequeñísimos tubérculos, sólo distinguibles con la lupa. Existen dos espinas laterales dispuestas en la parte superior del surco que limita posteriormente la región he-

pática; tienen forma cónica, y su ápice está dirigido hacia adelante y hacia abajo. Generalmente existen tres espinas branquiostegales, aunque pueden encontrarse cuatro, una de ellas situada posteriormente al surco cefálico. En la región lateral del caparazón existe una mancha despigmentada de un extremo a otro; en la parte posterior esta mancha es angosta, y alcanza su mayor anchura poco antes del surco cefálico; en esta región, el límite inferior de la mancha se prolonga en una especie de lóbulo (Lám. XVI, fig. 1).

La aréola es estrecha, los bordes suprabranquiales que la limitan son paralelos en la mayor parte de su longitud.

El rostro es francamente acanalado y su superficie lisa. Los bordes rostrales son altos, ligeramente convexos hacia afuera y convergentes hacia adelante, en donde terminan en un ángulo que remata en una espina cónica. La espina acuminal es larga y aguda, su superficie dorsal comparte la forma general de la del resto del rostro, y alcanza con su ápice el borde articular distal del tercer artejo del pedúnculo antenular.

Las proporciones de las distintas partes del caparazón son las siguientes: la longitud de la aréola es exactamente la mitad de la porción cefálica; la anchura posterior del rostro es seis y media veces menor que la longitud del caparazón; la longitud del abdomen es ligeramente menor que la longitud del caparazón.

Los bordes postorbitales son ligeramente convergentes hacia adelante, terminando en una espina corta y cónica (Lám. XVI, fig. 2).

Los ángulos posterolaterales de la primera porción del telson con dos espinas, en las que no se cuenta el ángulo espiniforme del propio telson, que es muy agudo.

El epistoma es de contorno heptagonal, bastante simétrico; en algunos individuos los bordes del epistoma están recortados irregularmente, con escotaduras pequeñas, cuya posición varía de un ejemplar a otro (Lám. XVI, fig. 3).

En el esternito se puede apreciar una quilla, dispuesta entre los pereiópodos del primero y segundo par; su borde libre está provisto de una serie de pequeños tubérculos, cuyo número puede llegar hasta cuatro. El tubérculo en el esternito, entre el segundo y tercer par de pereiópodos, está sumamente reducido.

La escama antenal es larga (Lám. XVI, fig. 4), el borde externo es un poco cóncavo en el extremo distal y la espina antenal es pequeña, está dirigida hacia afuera y rebasa muy ligeramente el lóbulo anterior de la porción laminar de la escama; la anchura mayor se localiza ligeramente posterior a la mitad de la longitud. El flagelo an-

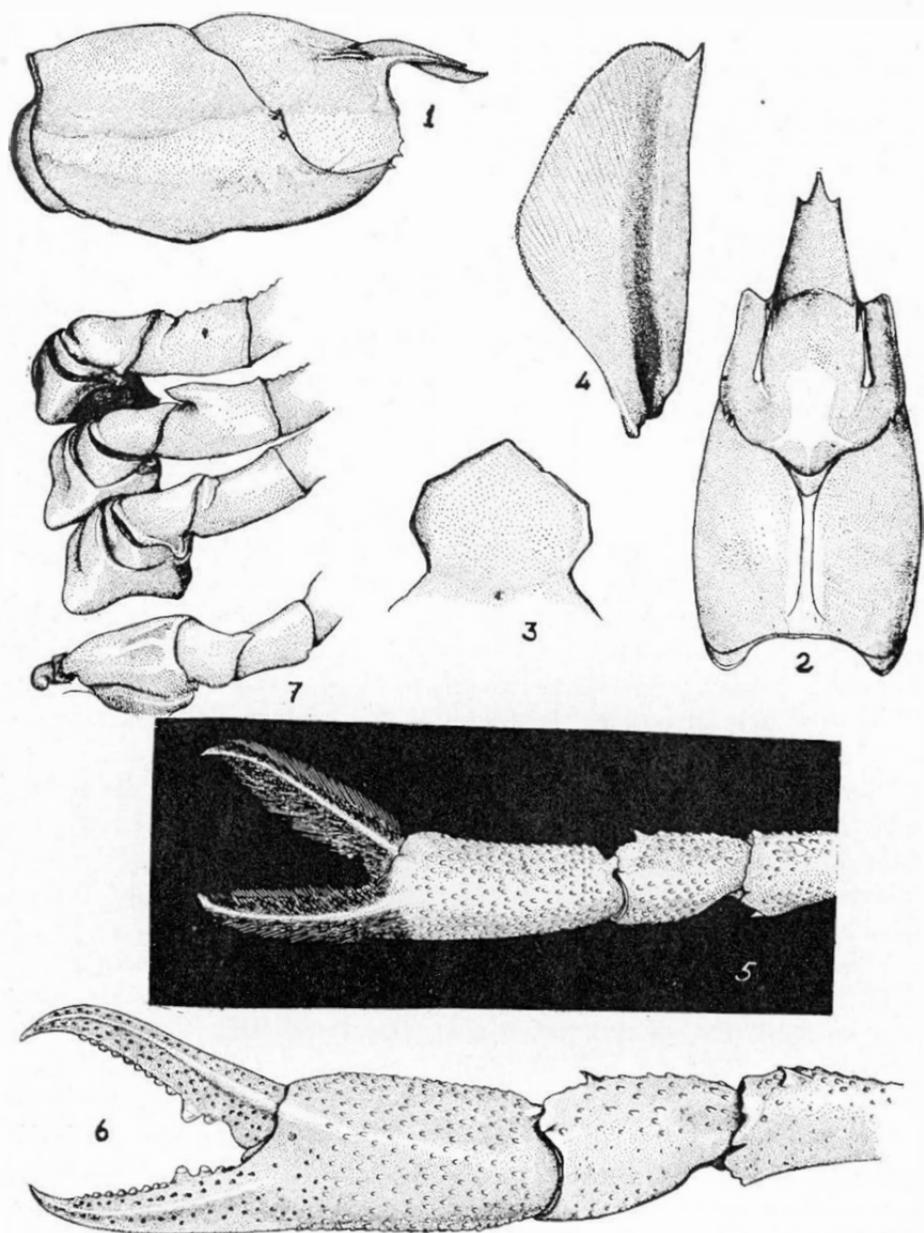


LÁMINA XVI. *Procambarus llamasí* Villalobos. Macho de la forma I. 1, vista lateral del caparazón; 2, vista dorsal del mismo; 3, epistoma; 4, escama antenal; 5, quela mostrando la pubescencia de los dedos; 6, quela desprovista de las cerdas; 7, pereiópodos II a V.

tenal, vuelto sobre la superficie del cuerpo, alcanza la última porción del telson.

Los pereiópodos del primer par son muy largos, y los artejos que se desarrollan más en longitud son el meropodio y el propodio (Lám. XVII, fig. 8). El borde interno del isquiopodio está armado de pequeños procesos tuberculiformes romos. Toda la superficie del meropodio se presenta provista de pequeñas y numerosas prominencias de forma más o menos semiesférica: las de la superficie interna son más abultadas, y las del borde inferior interno se destacan aún más por su tamaño mayor. En el borde superior y cerca del extremo distal, hay una espina cónica y dirigida hacia adelante. En la parte externa del borde inferior y hacia la parte media del artejo hay dos espinas, claramente distinguibles, cónicas y dirigidas hacia adelante, con su ápice de un color café oscuro; el espacio que media entre una y otra espina es el mismo que hay entre la espina anterior y el borde de la escotadura articular distal: tanto en el ángulo externo como en el interno de dicha escotadura existe una espina cónica y aguda.

El carpopodio es poco menos que un tercio de la longitud de la quela. Tiene forma cónica, con dos escotaduras en su borde articular distal. Toda la superficie de este artejo está provista de tubérculos muy semejantes a los del propodio; son más prominentes en la región interna. En el borde articular interno del extremo distal, se destacan dos pequeñas espinas. En la superficie superior de este artejo apenas se marca un surco longitudinal, en el cual los tubérculos disminuyen de tamaño.

La pinza es subcilíndrica en su porción palmar, ligeramente aplana en sentido dorsoventral, con los bordes interno y externo casi paralelos, romos en la porción proximal y más agudos hacia la dactilar. Toda la superficie de la porción palmar está provista de los mismos tubérculos que describimos para la superficie de los otros artejos, pero muy abundantes y subescuamiformes en la región dorsal, mientras que en la región ventral externa son pequeños; no así los de la región ventral interna, en donde tales tubérculos tienen semejanza en su forma con los de la dorsal. La región dactilar de la quela está cubierta de cerdas, que dan a esta porción un aspecto piloso. Tanto el dedo inmóvil como el dactilopodio, muestran dorsalmente unas costillas que los recorren en toda su longitud. El borde cortante del dedo inmóvil está armado de tubérculos dentiformes, de los que destacan por su tamaño dos, dispuestos proximalmente. El dactilopodio o dedo móvil muestra un solo tubérculo, de tamaño mayor que los otros que están dispuestos en casi toda la longitud del borde cortante: este tu-

bérculo también es proximal en posición. La longitud del dactilopodio es igual a la longitud de la región palmar (Lám. XVI, figs. 5 y 6).

Los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par, están armados de un fuerte gancho cónico cuyo ápice rebasa francamente la articulación del basipodio con el isquiopodio (Lám. XVI, fig. 7).

Los pleópodos del primer par son rectos y alcanzan con su porción apical la parte anterior del coxopodio del cuarto par de pereiópodos. Son aplanados lateralmente, su región distal está ensanchada en sentido lateral (Lám. XVII, figs. 9, 10 y 11). El proceso mesial es recto y está dirigido distalmente; es aplanado en el sentido anteroposterior, corto y redondeado en su terminación (Lám. XVII, fig. 12 A). La proyección central está muy reducida, tiene forma trapezoidal (Lámina XVII, fig. 12 CE); el proceso centrocaudal es agudo (C); el centrocefálico (E) es cuadrangular. El reborde que presenta el proceso cefálico limita basalmente a la proyección central y se continúa con el proceso centrocaudal.

El hombro es muy inclinado, y en el declive hay una depresión poco profunda: es así como, en vista mesial y lateral del pleópodo, el hombro apenas se destaca.

Macho Morfotipo forma II. La superficie del caparazón es lisa. Sólo presenta dos espinas branquiostegales a cada lado, terminando el surco cefálico entre ellas. Los bordes laterales del rostro son francamente convergentes, convexos hacia afuera en su porción posterior; las espinas laterales están bien desarrolladas, son de forma cónica; la espina acuminada es esbelta y aguda. La superficie rostral es cóncava, acentuándose este carácter en su parte media.

El epistoma es ancho, con sus bordes redondeados, bastante diferente en contorno del epistoma del macho de la forma I.

La quilla del esternito entre el primero y segundo par de pereiópodos, tiene un tubérculo dentiforme mayor que los otros que son tuberculiformes y que han sido señalados para la forma I.

El isquiopodio de los pereiópodos del tercer par lleva un proceso mameliforme.

Los pleópodos del primer par son más delgados. El proceso mesial es ligeramente anguloso y está inclinado sobre la región apical lateral. La proyección central es semiesférica. El proceso cefálico o reborde cefálico está limitando inferiormente a la proyección central (Lám. XVII, fig. 13). Los ángulos posteriores de la primera porción del telson presentan dos espinas a cada lado, faltando la mediana.

Hembra Alotipo. Algunos ejemplares femeninos son tan grandes como los machos. Tomando como base un ejemplar hembra cuya lon-

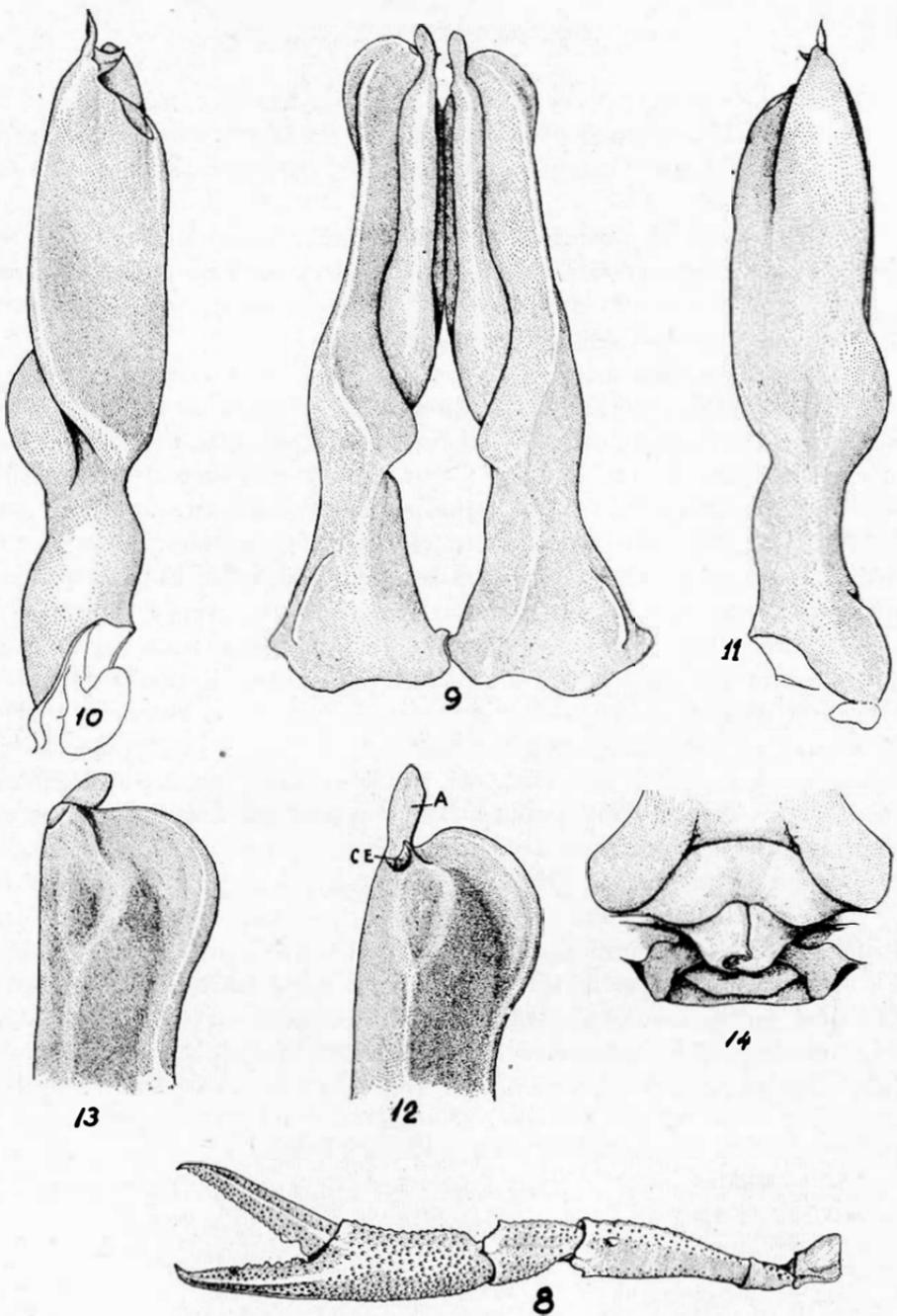


LÁMINA XVII. *Procamburus llamasii* Villalobos. Macho de la forma I. 8, pereiópodo del primer par; 9, vista caudal de los pleópodos del primer par; 10, vista mesial; 11, vista lateral; 12, vista cefálica de la región apical. A, proceso mesial; CE, proyección central; 13, vista cefálica de la región apical del pleópodo del primer par del macho de la forma II; 14, *annulus ventralis*.

gitud es de 84 mm., observamos en él las siguientes características: el caparazón está densamente punteado; las puntuaciones de la región branquial tienen un tubérculo muy pequeño, cuyo tamaño aumenta en la parte inferior.

El rostro es francamente acanalado, más profundo en el tercio medio; los bordes rostrales son ligeramente convexos hacia afuera, pero definitivamente convergentes hacia la parte anterior, y terminan en espinas robustas. La espina acuminal es aguda.

Los pereiópodos del primer par son más cortos que en el macho. La longitud de la quela, proyectada sobre el cuerpo, alcanza la mitad de la quinta somita abdominal. El meropodio tiene las mismas espinas ya descritas para el macho de la forma I, pero las dos del borde inferior son más desarrolladas; la superficie externa de este artejo es casi lisa. La pinza es más corta que en el macho y su longitud es dos y media veces mayor que la longitud del carpopodio. La porción palmar del propodio es más bien deprimida; sus bordes externo e interno son convergentes hacia el extremo proximal; la superficie de la región palmar muestra los tubérculos subescamiformes con la misma forma y frecuencia que en el macho. La porción dactilar de la pinza es menos pilosa que en los machos, quedando libres de las cerdas los bordes de los dedos. La región proximal del borde cortante del dedo inmóvil, presenta tres dientes muy grandes. La longitud del dactilopodio es un poco mayor que la longitud de la región palmar; el borde cortante de este artejo tiene en su porción proximal un proceso dentiforme muy grande.

El *annulus ventralis* es de contorno romboidal en su base, con depresiones en las caras anterolaterales; su parte media está hendida por el surco, el cual se dirige oblicuamente hacia la región apical o su dirección puede ser recta; ahí forma una figura en S, inclinada de derecha a izquierda; a veces esta S puede estar invertida, como en la figura correspondiente (Lám. XVII, fig. 14).

MEDIDAS EN MILIMETROS

	Macho Fma. I	Macho Fma. II	Hembra
Longitud total	81.4	68.9	81.4
Longitud del caparazón	40.9	31.8	40.5
Parte anterior del caparazón	28.1	21.5	27.0
Longitud de la aréola	12.8	10.0	13.5
Anchura de la aréola	1.0	0.4	1.0
Longitud del abdomen	40.5	37.1	40.9
Anchura posterior del rostro	6.0	5.4	6.0
Longitud de la pinza	37.1	9.5	26.1
Longitud del dedo móvil	19.4	10.7	18.8

Localidad: Santa Rita, 47 Km. al E. de Escárcega, Campeche. Los ejemplares fueron colectados en una alcantarilla de la carretera Escárcega-Champotón. Este sitio corresponde al "escurridero" de la Laguna de Silvituj.

La especie está ampliamente repartida, pues también se colectaron ejemplares en Escárcega y en la Estación Haro, distante de Escárcega unos 70 Km.

Disposición de los tipos. Colección del Instituto de Biología, U. N. A. de M.

Relaciones. *Procambarus llamasi* tiene estrechas relaciones con *Procambarus pilosimanus* del sur de Chiapas y con *Procambarus acanthophorus* del sur de Veracruz.

Dedico esta especie al doctor Roberto Llamas, Director del Instituto de Biología, por el incremento que ha dado a las excursiones de colecta, de las cuales hemos podido obtener valioso material para nuestros estudios.

***Procambarus pilosimanus* (Ortmann)**

- 1906 *Cambarus (Procambarus) pilosimanus* Ortmann, Proc. of Wash. Acad. of Sci., Vol. VIII, pp. 6-10, fig. 2.
 1911 *Cambarus pilosimanus* (Ortmann). Pearse. Thirteenth Rept. Michigan Acad. of Sci., p. 110.
 1914 *Cambarus pilosimanus* (Ortmann). Faxon. Mem. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Coll., Vol. XI N° 8, p. 362.

Diagnosis. Talla menor que en *P. llamasi*. Caparazón ancho; dos espinas laterales en cada lado, poco desarrolladas; dos espinas branquiestegales. Aréola estrecha. Rostro menos cóncavo que en *P. llamasi*, más amplio en su base; espinas laterales del rostro presentes, muy cortas. Acumen corto, alcanzando con el ápice el tercio proximal del último artejo antenular. Pereiópodos del primer par más cortos que la longitud del cuerpo; quelas totalmente pubescentes. Isquiopodios de los pereiópodos del tercer par del macho, con ganchos. Pleópodos del primer par con hombro impreciso; proyección central de contorno cuadrangular. *Annulus ventralis* con el surco restringido a la región apical.

Macho de la forma I. El caparazón (Lám. XVIII, figs. 1 y 2) es claramente más ancho que el abdomen. La superficie presenta dos tipos de puntuaciones, unas grandes y escasas y las otras pequeñas y muy numerosas; algunas de las primeras tienen una prominencia angular muy pequeña, apenas visible con la lupa. La superficie dorsal

de la región torácica es aplanada. El surco cefálico es relativamente profundo. Las dos espinas laterales del caparazón son cónicas, agudas y ligeramente incurvadas hacia abajo; existen solamente dos espinas branquiostegales, una antes y la otra después del surco que limita la región hepática. La aréola es muy estrecha, menos que un milímetro de anchura; la superficie areolar es lisa, pero con el microscopio se pueden apreciar unas cuantas puntuaciones ordenadas en fila. Los bordes post-orbitales son convergentes hacia adelante; el extremo posterior es muy prominente, mientras que el anterior está terminado en una corta espina, cónica y ligeramente inclinada hacia afuera. El rostro es ancho, los bordes rostrales son casi rectos, pero un poco convexos hacia afuera; las espinas laterales son cortas, más distantes entre sí que en *P. llamasí*; el acumen es triangular, poco agudo, y alcanza con su extremo apical el tercio proximal del último artejo antenular. La quilla ventral del rostro es lisa.

Las proporciones de las distintas partes del caparazón, son las siguientes: la longitud de la aréola es muy poco menor que la mitad de la porción cefálica; la anchura posterior del rostro es seis un tercio veces menor que la longitud del caparazón; la longitud del rostro es tres y media veces menor que la longitud del caparazón; la longitud del cefalotórax es un poco menor que la del abdomen.

Los bordes laterales de la primera porción del telson son subparalelos, ligeramente convexos en la región posterior; los ángulos laterodistales de esta misma porción con una espina a cada lado, aunque algunas veces puede haber dos, pero esto es muy poco frecuente (los ángulos espiniformes de esta sección del telson no se incluyen en este carácter). El borde distal de la última porción es más bien recto.

El epistoma (Lám. XIX, fig. 1) tiene un contorno aproximadamente triangular, y los bordes anterolaterales son rectos; el ápice se destaca claramente por medio de dos escotaduras. Los bordes se levantan ligeramente sobre la superficie, que es plana. Algunas veces una de las escotaduras anteriores es más profunda que la otra.

La escama antenal (Lám. XVIII, fig. 3) es angosta en relación con la de *P. llamasí*. El borde externo es recto y la espina de la escama es pequeña, cónica, y está dirigida distalmente. La anchura mayor se localiza un poco atrás de la mitad de la escama y es igual a poco menos que la mitad de la longitud de ésta. La longitud del flagelo antenal es casi igual a la longitud total del cuerpo.

En el esternito, entre los pereiópodos del segundo par, hay solamente un tubérculo cónico. El tubérculo del esternito entre el segundo y tercer par de pereiópodos, está ausente.

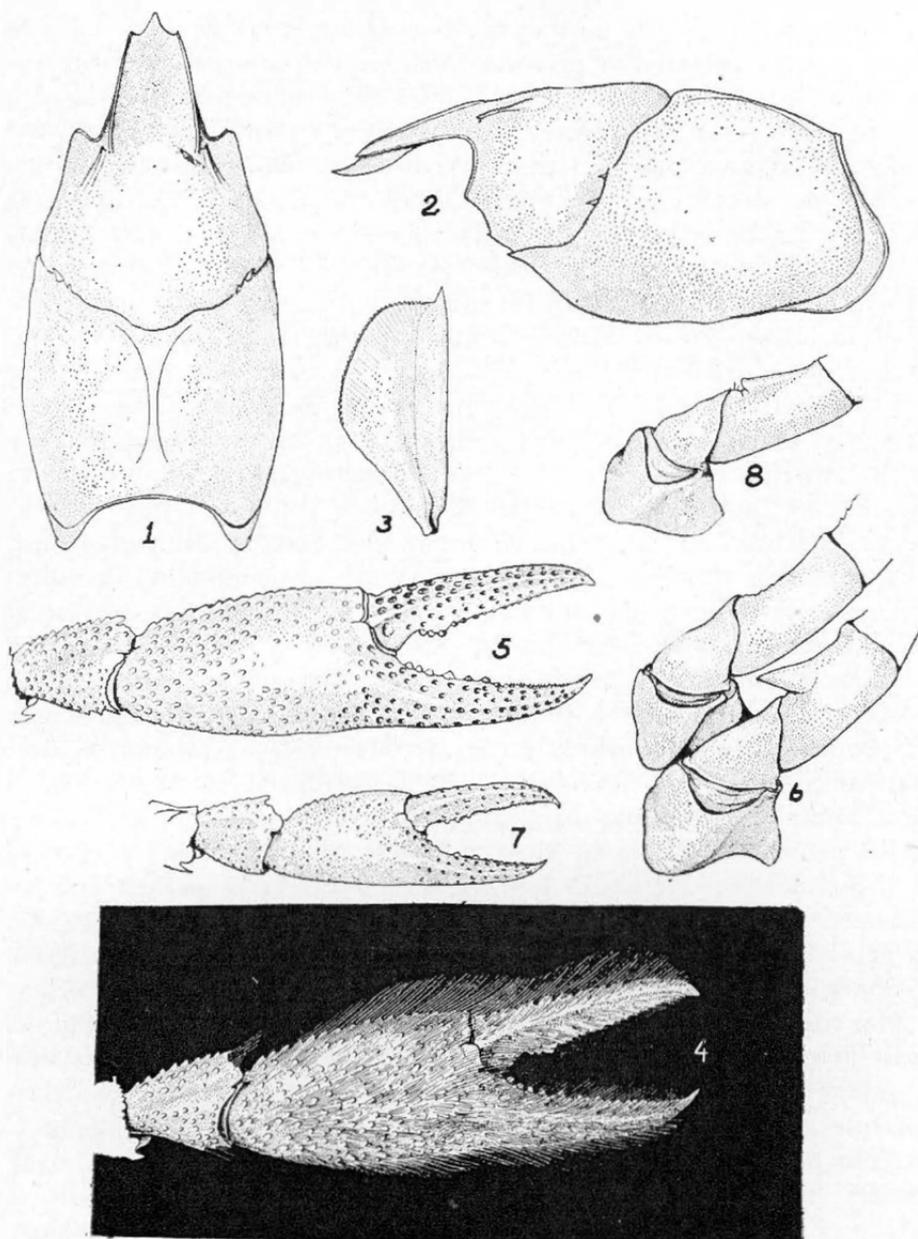


LÁMINA XVIII. *Procamburus pilosimanus* (Ortmann). 1, vista dorsal del caparazón; 2, vista lateral del mismo; 3, escama antenal; 4, quela mostrando la pubescencia; 5, quela desprovista de cerdas; 6, pereiópodos del segundo y tercer pares; 7, quela de la hembra; 8, isquiopodio de los pereiópodos del tercer par del macho forma II.

Los pereiópodos del primer par tienen una longitud menor que la del cuerpo. El meropodio presenta muy escasos tubérculos en las superficies externa e interna; éstos son muy pequeños y están localizados especialmente en la parte anterior del artejo, pues en la posterior solamente hay algunas puntuaciones muy dispersas; el borde superior está provisto de abundantes prominencias tuberculiformes, cuya forma se confunde con la de las laterales distales; muy cerca del borde articular, se levanta un proceso cónico mucho mayor que los otros; en el borde inferior, la superficie está armada de tubérculos cónicos cuyo tamaño es gradualmente mayor a medida que son más distales: se puede reconocer que dichas estructuras se ordenan en dos series, una interna y la otra externa, y la superficie entre ambas es escabrosa; de la serie externa se destacan dos de estos procesos, el posterior es más pequeño que el anterior y este último se localiza muy cerca de la escotadura articular. El carpopodio es casi rectangular; toda su superficie está cubierta de tubérculos de la misma naturaleza que los del meropodio; los que cubren la superficie interna están más desarrollados: la superficie superior presenta un surco poco profundo y recto que recorre al artejo en casi toda su longitud. La quela está completamente cubierta de cerdas (Lám. XVIII, fig. 4), por lo que presenta un aspecto piloso al cual debe esta especie su nombre. Las cerdas de la porción proximal del propodio son muy cortas y, debido a esto, dicha porción aparece relativamente desnuda. La longitud de las cerdas se incrementa en la parte media de la quela, para disminuir nuevamente en el extremo de los dedos. La palma es deprimida, los bordes interno y externo son ligeramente convergentes hacia atrás. La superficie palmar está regularmente cubierta de pequeños tubérculos (Lám. XVIII, fig. 5). La superficie del dedo inmóvil está cubierta de puntuaciones grandes, de donde nacen las cerdas de esta porción de la quela; además presenta una costilla o reborde que recorre al dedo en toda su longitud: el perfil externo de este dedo muestra un doble reborde, en cuyo seno se implantan las cerdas; el borde cortante presenta procesos dentiformes que se ordenan prácticamente en una doble serie, excepto en el extremo proximal en donde solamente hay dos o tres de éstos, muy grandes en relación con el tamaño de los demás. El dactilopodio es recto y también presenta una costilla o reborde; la superficie es análoga a la del dedo inmóvil; los dientes del borde cortante tienen una disposición semejante, pero el diente proximal es de mayor tamaño. La longitud del dactilopodio es notablemente mayor que la longitud palmar.

Los pereiópodos del tercer par presentan un gancho en el artejo isquiopodial, cuyo ápice rebasa francamente la articulación del basi-

podio con el isquiopodio. Su forma es la de un cono comprimido en el mismo sentido que el isquiopodio (Lám. XVIII, fig. 6).

Los pleópodos del primer par son rectos, y alcanzan con su región apical la porción caudal de los coxopodios del tercer par de pereiópodos. Son aplanados lateralmente en su porción media distal, y en sentido cefalocaudal en la porción apical. El hombro se presenta muy poco pronunciado, más bien puede decirse que está ausente, ya que el declive es tan inclinado, que en vista mesial o lateral del pleópodo esta estructura característica del grupo *mexicanus* no aparece, sino que el borde cefálico se continúa insensiblemente a todo lo largo del apéndice (Lám. XIX, figs. 2, 3 y 4). El proceso mesial (Lám. XIX, figs. 5 y 6 A) es aplanado en el sentido anteroposterior, su contorno es ovalado y ligeramente acanalado. La proyección central (Lám. XIX, figs. 5 y 6 CE) está más desarrollada que en *P. llamasí*, su contorno es rectangular, el borde libre es un poco cóncavo; el proceso centrocaudal (C) es angosto en su base, y su porción distal está ligeramente recurvada; el proceso centrocefálico es ancho y menos quitinizado que el anterior (E).

Macho de la forma II. El rostro es más ancho y la superficie más acanalada. Las puntuaciones del caparazón son menos aparentes que en el macho de la forma I. El surco cefálico es dorsalmente profundo y la superficie de la región torácica no es aplanada. La prominencia posterior de los bordes postorbitales es más baja. Las dos espinas laterales del caparazón son pequeñas. De las dos espinas branquiostegales, la posterior es mayor que la anterior. Los pereiópodos del primer par son más cortos, pues su longitud, proyectada sobre la región dorsal del cuerpo, alcanza hasta la tercera somita abdominal. Las quelas son pequeñas y poco pubescentes, además angostas y de superficie menos escabrosa. Los procesos dentiformes de los bordes cortantes de los dedos son pequeños, pero predominan por su tamaño los proximales, conservándose la disposición en dos series con una zona intermedia muy angosta provista de pequeñas plaquitas de un color café oscuro. El meropodio presenta en su borde inferior una sola espina de mayor tamaño que las otras.

El isquiopodio de los pereiópodos del tercer par, solamente presenta una pequeña prominencia tuberculiforme (Lám. XVIII, fig. 8).

Los pleópodos del primer par son semejantes en forma a los del macho adulto, salvo que la proyección central aun no está bien desarrollada, aunque ya se nota el proceso centrocaudal de forma triangular, y el centrocefálico como un tubérculo cónico cuyo vértice se encuentra ligeramente vuelto hacia la porción distal. El proceso mesial

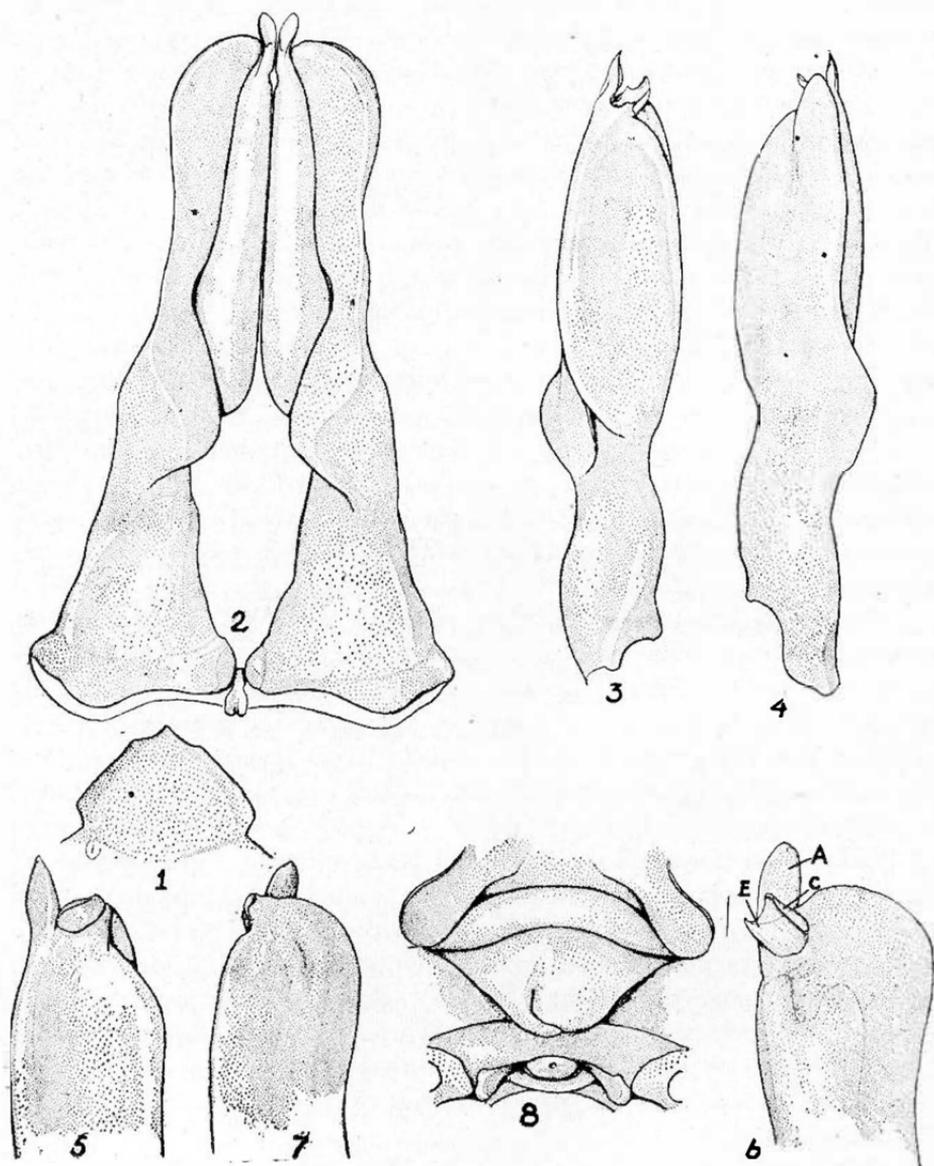


LÁMINA XIX. *Procamburus pilosimanus* (Ortmann). Macho de la forma I. 1, epistoma; 2, vista caudal de los pleópodos del primer par; 3, vista mesial; 4, vista lateral; 5, vista mesial de la parte apical del pleópodo; 6, vista caudal del mismo; 7, vista lateral de la parte apical del pleópodo del primer par del macho form II; 8, *annulus ventralis*.

conserva su contorno ya mencionado para el macho de la forma I, pero su terminación es más o menos aguda.

Hembra. El rostro tiene los bordes más convergentes que en el macho de la forma II; la superficie rostral es menos cóncava que en ambas formas del macho: las espinas laterales del rostro están bien desarrolladas en las hembras jóvenes, pero a medida que la talla es mayor, estas espinas se hacen más cortas: el acumen es agudo. Las espinas de los bordes postorbitales son agudas y divergentes hacia adelante; el extremo posterior de cada borde es muy poco prominente. Las espinas laterales del caparazón son desiguales, la inferior es más grande.

Las pinzas de los pereiópodos del primer par (Lám. XVIII, fig. 7) son proporcionalmente más anchas que las del macho: en cuanto a la pubescencia, es semejante a la del macho. La longitud del dactilopodio es igual a la longitud palmar más la mitad de la longitud del carpopodio; los dientes del borde cortante de este artejo y los del dedo inmóvil están ordenados en una sola hilera.

El *annulus ventralis* (Lám. XIX, fig. 8) presenta la región apical truncada. La parte subapical de la superficie cefálica está ligeramente hendida por el surco, el cual se recurva en forma de arco en la porción caudal.

Entre los quintos pereiópodos hay un tubérculo terminado en una corta estructura espiniforme.

MEDIDAS EN MILIMETROS

	Macho Fma. I	Macho Fma. II	Hembra
Longitud total	72.2	45.0	58.8
Longitud del caparazón	36.0	21.7	29.2
Parte anterior del caparazón	24.0	14.5	19.5
Longitud de la aréola	12.0	7.2	9.7
Anchura de la aréola	0.3	0.3	0.3
Longitud del abdomen	36.2	23.3	28.6
Anchura posterior del rostro	6.6	3.4	5.0
Longitud de la quela	28.2	13.4	17.5
Longitud del dedo móvil	16.0	7.3	10.5

Localidades: Tipos y cotipos de Ortmann, colectados en Coche, en el río Coban, Guatemala. Exped. du Mexique (Mus. Paris, 10 machos I, 3 machos II, 9 hembras). Con respecto a esta localidad Ortmann hace la siguiente aclaración: "No he encontrado esta localidad, ni algún Río Coban: pero Coban es la conocida capital de la Provincia de Alta

Verapaz. El río en Coban es llamado Río Cahabón. Coban, Alta Verapaz, es la localidad para una especie de *Cambarus* mencionada por Huxley (1878)".

Belize, Honduras Británica. Exped. du Mexique (Mus. Paris, 1 macho (I), Ortmann).

Campo Menzel, a 36 millas de la boca del Río Hondo, en el Territorio de Quintana Roo, México (M. C. Z., N° 7405), Mr. J. L. Peters, 1 hembra joven, 35 mm. de longitud. Por las características anotadas por Faxon (1914) pensamos que se trata de *P. pilosimanus*.

Gruta de Zapaluta, 30 Km. S. de Comitán, Chiapas. La colecta se realizó dentro de la gruta, en un túnel secundario que se desvía hacia la izquierda, aproximadamente a 300 m. de la entrada. Dichos crustáceos se encontraban en las pequeñas depresiones donde había agua; en tales circunstancias la captura resultó relativamente sencilla. A pesar de que el sitio en donde se les consiguió es francamente oscúricola, ninguna de sus características denota una adaptación a este medio: por eso cabe considerarlos como troglóxenos, que se refugian en los charcos dentro de la gruta, en tanto las condiciones de fuera les son desfavorables. Estos ejemplares fueron los que nos sirvieron para nuestras observaciones.

Otra localidad: Villa Margaritas, 18 Km. E. NE. de Comitán, Chis. Los ejemplares fueron colectados en los canales de una ciénaga. En ellos pudimos notar una mancha despigmentada en el caparazón, muy semejante a la que presenta *P. llamasí*.

Según las localidades anotadas, *P. pilosimanus* se distribuye en el norte de Guatemala, Belize, sur de Chiapas y Quintana Roo.

Relaciones. Según Ortmann, *P. pilosimanus* tiene cierta relación con *P. williamsoni* (Ortmann) por la distribución geográfica. Cabe hacer notar que la presencia de dos espinas laterales en el caparazón, establece entre estas especies una cierta semejanza. Nosotros encontramos más parecido con *P. llamasí* y *P. acanthophorus*, por la pilosidad de las quelas y la forma general de los pleópodos del primer par del macho de la forma I. Entre las diferencias señaladas por Ortmann entre *P. pilosimanus* y *P. williamsoni*, se encuentran las siguientes:

P. pilosimanus

Pilosidad bien marcada en los individuos adultos.
 Dos espinas branquiostegales.
 Hombro apenas visible en los pleópodos del primer par del macho.

P. williamsoni

Quelas no pubescentes.
 Una espina branquiostegal.
 Hombro prominente.

BIBLIOGRAFIA

- ERICHSON, W. F., 1846: Uebersicht der Arten der Gattung *Astacus* Vom Herausgeber, Arch. Für Naturgeschichte. Zwölfter Jahrgang Erster and mit Zwölf Knpfer-
ften. 1^a. pt. 1. pp. 86-103.
- FAXON, W., 1884: Description of new species of *Cambarus*; to which is added a
synonymical list of known species of *Cambarus* and *Astacus*. (Cont from
the Zool. Lab. of the Mus. of Comp. Zool. at Harv. Coll.). Proc. of the
Amer. Acad. of Arts and Sci. Vol. XX, pp. 107-158.
- , 1885: Revision of the *Astacidae*. Mem. of the Mus. of Comp. Zool. at
Harv. Coll. Vol. 10, No. 4, pp. 1-186. Pls. I-X.
- , 1898: Observations on the *Astacidae* in the U. S. Nat. Mus. and in the
Mus. of Comp. Zool. with descriptions of new species. Proc. of the Nat.
Mus. Vol. 20, No. 1, pp. 643-694, Pls. XLII-L.
- , 1914: Notes on the crayfishes in the U. S. Nat. Mus. and the Mus. of
Comp. Zool. with descriptions of new species and subspecies to which is
appended a catalogue of the known species and subspecies. Mem. of the Mus.
of Comp. Zool. at Harv. Coll. Vol. XL, No. 8, pp. 349-427, Pls. I-V.
- HAGEN, H. A., 1870: Monograph of the North American Astacidae. Mus. of Comp.
Zool. Vol. 3, pp. 1-109. Pls. I-XI.
- HOBBS, H. H. Jr., 1940-42: On the first pleopod of the male cambari (*Decapoda*
Astacidae). Proc. of the Florida Acad. of Sci. Vol. 5, pp. 55-61. Pls. I-II.
- , 1942: A generic revision of the crayfishes of the sub-family Cambarinae
(*Decapoda Astacidae*) with the description of a new genus and species. The
American Midland Naturalist. Vol. 28, pp. 334-357; Pls. I-III.
- ORTMANN, A. E., 1905: The mutual affinities of the species of the genus *Cambarus*
and their dispersæ over the United States. Proc. Philos. Soc. Vol. 44, pp.
91-136. Pl. I.
- , 1906: *Procambarus*, a new subgenus of the genus *Cambarus*. Ann. of the
Carn. Mus. Pitts. Vol. 8, pp. 435-442, figs. 1-3.
- , 1906: Mexican, Central American and Cuban Cambari. Proc. Wash. Acad.
Sci. Vol. 8, 1-24, figs. 1-4.
- PEARSE, A. S., 1911: Report on the crustacea collected by the University of Mi-
chigan Walker expedition in the State of Vera-Cruz, Mexico. The Michigan
Academy of Science. Thirteen Report, pp. 108-112. Pls. I-II.
- SAUSSURE, H., 1858: Memoire sur divers crustaces nouveaux des Antilles et du Me-
xique. Mem. pour servir a l'Histoire Naturelle du Mexique, des Antilles et
des Etats-Units, pp. 2-82. Pls. I-III.
- VILLALOBOS F., A., 1948: Estudios de los cambarinos mexicanos. VII. Descripción
de una nueva especie del género *Procambarus*: *P. acanthophorus*. Anales del
Instituto de Biología de la Univ. Nal. A. de México. Vol. 19, No. 1. pp.
175-182. Láms. I-II.
- , 1950: Estudios de los cambarinos mexicanos. IX. Estudio taxonómico de
un grupo de especies del género *Procambarus*. Anales del Instituto de Bio-
logía de la Univ. Nal. A. de México. Vol. 21, No. 2, pp. 367-412. Láms.
I-X.