

## ESTUDIOS DE LOS CAMBARINOS MEXICANOS. IV

### CONSIDERACIONES ACERCA DE LA POSICION SISTEMATICA Y REDESCRIPCION DE *Procambarus digueti* (BOUVIER) Y *Procambarus bouvieri* (ORTMANN)

Por ALEJANDRO VILLALOBOS,  
del Instituto de Biología.

Introducción. El interés por dar a conocer los cambarinos mexicanos nos induce a presentar en este trabajo los cambios sistemáticos sufridos por dos especies, descritas hace casi cincuenta años.

En una primera parte se dará a conocer la historia de ellas y los cambios y modificaciones que por parte de los autores llevaron a cabo en su situación al lado de las especies afines de Norte América. La otra parte comprenderá la redescrpción de tales especies.

#### I. HISTORIA

##### a. *Procambarus digueti* (Bouvier)

En el año de 1897, M. E. L. Bouvier publicó la relación del material de artrópodos procedentes de México que M. Diguët le envió.

Contaban entre ellos varios cambarinos, de los cuales reconoció inmediatamente a *C. montezumae* (Sauss.). En unión de esta especie estaban, además, ejemplares procedentes del Río Santiago, Estado de Jalisco, los cuales fueron objeto de un estudio especial, dando por resultado la descripción de una especie nueva, *Cambarus digueti*.

En el estudio de la morfología de esta especie, Bouvier hace un estrecho estudio comparativo entre su *C. digueti* y *C. propinquus*, ya que ambas especies, según él, poseen una espina en el tercer artejo del tercer par de patas. Al final de la descripción dedica dos líneas a los

apéndices abdominales del primer par, y dice que "terminan en dos puntas córneas en todos los machos de mediana o gran talla".

Ocho años después, en 1905, Ortmann en el "Estudio de las afinidades de las especies del género *Cambarus*", coloca a *C. digueti* bajo el subgénero *Cambarus* con las siguientes características morfológicas: "Organos sexuales del macho con uno o dos dientes en la punta de la parte externa. Macho con gancho en los terceros pereiópodos. Aréola ancha o estrecha, pero nunca obliterada, casi tan larga como la mitad de la sección anterior del carapacho (incluyendo el rostro) o más corta. Quelas alargadas, subcilíndricas."

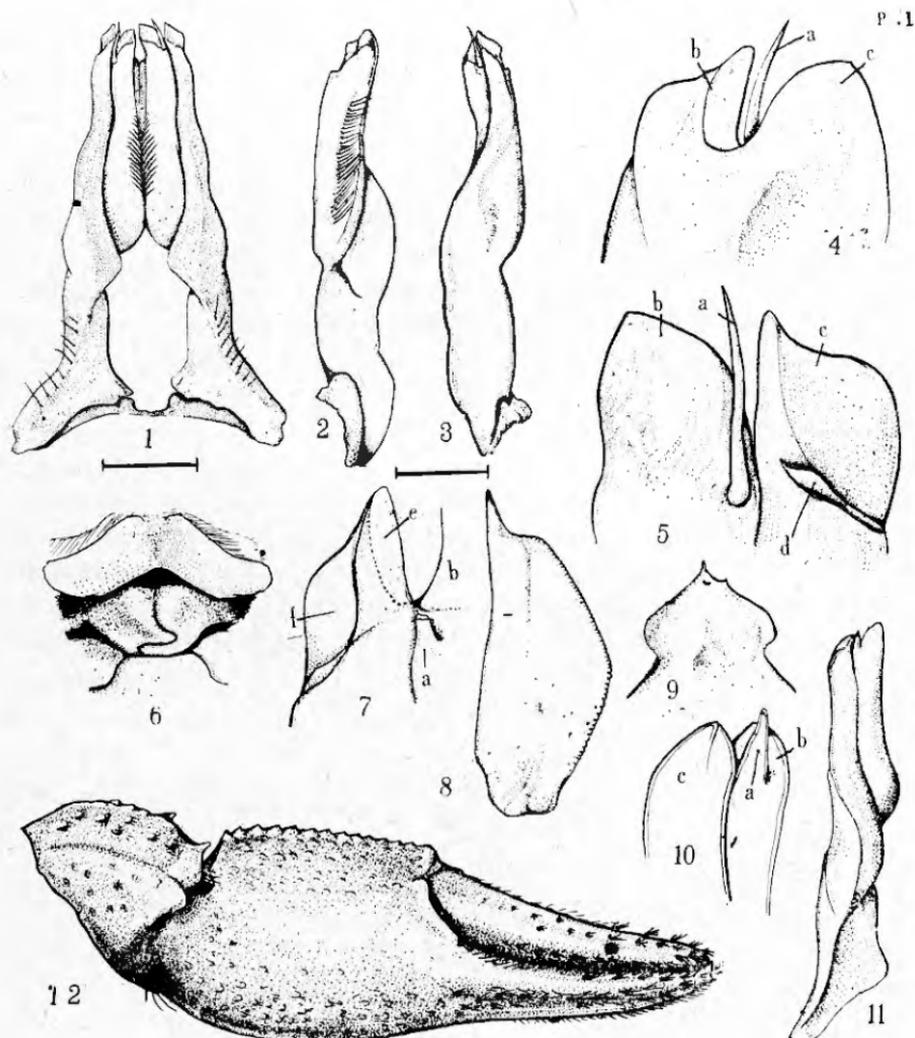
Ortmann indica que los órganos sexuales más primitivos de este subgénero corresponden a la sección a que pertenece *C. digueti*. Al mismo tiempo hace notar que *Cambarus carinatus* (Faxon) es sinónimo de aquélla.

Dentro del grupo *digueti* se coloca a *C. (Cambarus) cubensis* (Erich.) y a *C. (Cambarus) mexicanus* (Erich.).

En junio 10 de 1905, este autor se ve en la necesidad de hacer algunas modificaciones en el subgénero *Cambarus*, debido a que de Guatemala obtiene algunos ejemplares de cambarinos que no encuentran acomodo en su reciente subgénero, puesto que, según él, los órganos masculinos de las especies *digueti*, *mexicanus* y *cubensis* (y lo mismo sucede con la especie nueva que en ese trabajo describe), son muy peculiares y muy diferentes de los vistos en otras especies del subgénero *Cambarus*. Estas reflexiones las lleva a cabo porque entonces tiene la oportunidad de examinar y comparar los dibujos de Faxon de *C. carinatus*, los pleópodos de *C. digueti* que le envió Bouvier (según Ortmann eran de un macho de la Fma. II), y los ejemplares procedentes de Guatemala.

Indudablemente que en esta comparación poco se tomaron en cuenta los pleópodos del primer par de *C. digueti*; ya que de otro modo Ortmann no hubiera escrito en este trabajo las siguientes líneas: "Esta última descripción fué hecha con el deseo de hacerla accesible a las especies del grupo *digueti*; pero descuida el hecho de que en esta especie la parte externa de los órganos masculinos no posee ningún diente córneo como generalmente sucede con las especies del tipo *blandingii*."

La descripción a la que se refiere, es la diagnosis que para el subgénero *Cambarus* dió en su trabajo, publicado en Proc. of the Amer. Phil. Soc. (1905).

LÁMINA I. *Procambarus digueti*

1. Vista posterior de los pleópodos del primer par (forma I).—2. Vista mesial del pleópodo del primer par (forma I).—3. Vista lateral del pleópodo del primer par (forma I).—4. Vista cefálica de la región apical del pleópodo del primer par (forma I). a. Proceso mesial. b. Proceso cefálico. c. Proceso central. d. Proceso caudal.—5. Vista caudal de la región apical del pleópodo del primer par (forma I). a. Proceso mesial. b. Proceso cefálico. c. Proceso centrocaudal. d. Proceso centrocefálico.—6. Annulus ventralis.—7. Vista lateral externa de la región apical del pleópodo del primer par de la forma I. a. Proceso mesial. b. Proceso cefálico. c. Proceso centrocaudal. d. Proceso centrocefálico.—8. Escama antenal.—9. Epistoma.—10. Región apical del pleópodo del primer par de la forma II. a. Proceso mesial. b. Proceso cefálico. c. Proyección central mostrando la fisura.—11. Pleópodo del primer par de un macho de la forma II.—12. Quela de un macho adulto.

En el párrafo anterior deja ver que los pleópodos de *C. digueti* pasaron desapercibidos en lo que se refiere a la parte externa de los órganos masculinos, pues éstos sí poseen un diente en la parte externa.

Debido al uso que Ortmann hace de las palabras espina y diente, es muy posible que al hablar de la carencia de dientes en la parte externa, tal vez quiso decir espinas, y entonces tiene razón, pero repetimos que en el caso de la rama externa del pleópodo de *C. digueti*, existe un verdadero diente de naturaleza quitinosa.

Después de desechar la diagnóstico subgenérica de *Cambarus* de su trabajo anterior, Ortmann deja asentada una segunda descripción para ese subgénero y además da una diagnosis para la formación de otro nuevo, que él llama *Procambarus*, en el cual quedan contenidas las especies *digueti*, *williamsoni*, *mexicanus* y *cubensis*, en donde, entre otros caracteres, describe el siguiente: "The outer one ending bluntly without horny teeth", que es precisamente la parte que no concuerda con los pleópodos de *C. digueti*. Por otra parte, la descripción modificada del subgénero *Cambarus*, aun tiene cierta relación con la especie que nos ocupa, puesto que una parte de aquélla identifica los pleópodos del primer par de *C. digueti*: "La parte externa terminando en uno a tres dientes córneos, los cuales están frecuentemente recurvados, comprimidos o en forma de placa"; en seguida el autor hace más accesible este subgénero a *C. digueti*, al decir que "puede haber especies con hombro, aunque lejos de la punta", y la especie que nos ocupa muestra una angulación en la cara anterior y a cierta distancia de la punta.

Hasta este momento Ortmann se ocupó de colocar dentro de *Procambarus* a las especies *mexicanus* y *williamsoni*, mientras que la especie de Bouvier queda en una situación incierta, puesto que dentro de *Procambarus* sólo coincide con la descripción genérica en lo que se refiere a la espina de la rama interna y a los ganchos de los pereiópodos del tercer par.

#### b. *Procambarus bouvieri* (Ortmann)

En el año de 1908, Ortmann describe un cambarino nuevo de México, procedente de Uruapan, Estado de Michoacán, y lo denomina *Cambarus (Cambarus) bouvieri*.

Nosotros tenemos en nuestro poder ejemplares suficientes de esta especie, que nos han permitido hacer una comparación de sus pleópodos del primer par con los de *C. (Procambarus) digueti*, y hemos encontrado mucha similitud en la constitución de estos órganos masculinos

en lo que se refiere a la estructura de la región apical. Por ello estamos seguros de que entre *Cambarus* (*Cambarus*) *bouvieri* y *Cambarus* (*Procambarus*) *digueti* hay íntimas relaciones; sin embargo, Ortmann coloca a *bouvieri* dentro del subgénero *Cambarus*, basándose en que la parte externa del pleópodo del primer par de esta especie posee una espina córnea situada después de la placa en forma de casco de caballo, agregando que solamente el extremo de ésta está libre.

La interpretación que Ortmann dió a esta estructura no es del todo exacta, puesto que tal espina no es más que una placa que toma dirección elíptica en derredor del borde externo de la lámina en forma de casco de caballo, teniendo más bien la forma de una rampa. (Lám. II, Figs. 6 y 7.)

Después de haber observado ambos pleópodos del primer par de las especies que nos ocupan, podemos anotar las siguientes conclusiones: que la espina que presenta la rama interna en ambas especies, es indiscutiblemente una estructura espiniforme; que la terminación córnea de la rama interna del pleópodo es claramente dentiforme en *C. (P.) digueti* y en forma de casco de caballo en *C. (C.) bouvieri*; que la espina externa a que hace alusión Ortmann en la descripción de su especie, y que la sitúa en el borde externo del pleópodo de *C. (C.) bouvieri*, como dijimos antes, no es de estructura espiniforme, sino una placa en forma triangular, arrollada en espiral al borde de la placa de la rama externa del pleópodo. Esta estructura tiene analogía con el diente quitinoso de la rama externa de *C. (C.) digueti*. Nosotros logramos definir esta similitud, porque tanto el diente de la especie *digueti*, como la placa de *bouvieri*, pertenecen a la rama externa del pleópodo del primer par, y también porque estas estructuras, cuando están debidamente transparentadas, se encuentran divididas por una línea que partiendo de su ángulo superior se dirige hacia abajo y separa claramente a estas placas en dos partes, las cuales se identifican con los procesos Centrocefálico y Centro-caudal que, unidos, forman la Proyección central, según la nomenclatura de Horton H. Hobbs. (Lám. I y Lám. II, Fig. 7.)

En 1941, Faxon decidió hacer la distribución de las especies de los cambarinos hasta entonces conocidas, dentro de siete grupos, correspondiendo el subgénero *Procambarus* de Ortmann al grupo I de Faxon y el subgénero *Cambarus* (Ortmann) a los grupos II y III. Es así como las especies de las cuales nos hemos venido ocupando quedaron incluídas en el trabajo de Faxon de la siguiente forma: *C. (P.) digueti* dentro del grupo I y *C. (C.) bouvieri* dentro del grupo II.

En julio de 1942, Horton H. Hobbs Jr. hace consideraciones muy interesantes respecto a la situación sistemática de los subgéneros *Procambarus* y *Cambarus* de Ortmann, redactando una diagnosis que se ajusta perfectamente a las especies *digueti* y *bouvieri* y que dice así:

"Primer pleópodo de la primera forma del macho, terminando en dos a cinco partes distintas, las cuales pueden ser truncadas, en forma de placas o espiniformes; hombros presentes o ausentes en la superficie cefálica del tercio distal; si el pleópodo termina en sólo dos partes, el hombro siempre está presente; ganchos presentes en los isquiopodios del tercero o tercero y cuarto pares de pereiópodos en el macho. Terceros maxilípedos de tamaño normal, poseyendo una fila de dientes a lo largo del margen interno del isquiopodio."

Conforme a esta ordenación sistemática, el autor propone que los subgéneros *Procambarus* y *Cambarus* de Ortmann queden en un solo género, *Procambarus* (el doctor Hobbs eleva a la categoría de géneros casi todos los subgéneros de Ortmann), y al mismo tiempo que no haya subgéneros para éste.

Es así como las especies de nuestro trabajo cambian su nomenclatura y quedan de la siguiente manera:

*Procambarus digueti* (Bouvier) y *Procambarus bouvieri* (Ortmann).

## II. REDESCRIPCION

### a. *Procambarus digueti* (Bouvier)

Diagnosis. Cambarinos robustos; quelas largas; rostro con una carena media anterior; espinas laterales presentes; ganchos en los isquiopodios del tercer par de pereiópodos; pleópodos del primer par cortos y robustos, terminados en dientes quitinosos, rama interna con un proceso espiniforme, hombro presente en la parte anterior a cierta distancia de la punta.

Descripción del macho de la forma I. Los machos adultos de esta especie son de gran talla. El caparazón es más ancho que el abdomen y se presenta densamente granulado en las partes laterales, en donde también se pueden notar algunos cortos pelos; la región dorsal del caparazón está ligeramente punteada.

El rostro presenta sus bordes rectos, convergentes y terminados anteriormente en espinas marginales agudas y divergentes; la espina apical es de forma triangular, siendo su longitud mayor que la distancia que hay entre las dos espinas marginales. La superficie rostral es acanalada; la región basal, más hundida que la apical; anteriormente y sobre la línea media, el rostro presenta una carena que parte desde las espinas marginales y termina insensiblemente cerca de la base del rostro; esta estructura se levanta poco de la superficie, pero se marca perfectamente, sobre todo, en la mitad de su longitud.

Los bordes postorbitales se diferencian claramente de la superficie del caparazón, son ligeramente convergentes y terminan en la parte anterior en espinas cortas, pero agudas, que se dirigen hacia afuera.

El surco cefálico es profundo, poco sinuoso y discontinuo en la última ondulación, que es bastante larga y posee en el borde posterior del primer tercio superior una espina lateral perfectamente desarrollada, de forma cónica y con su punta bastante aguda.

Espina branquiostegal presente, situada en la terminación de la última ondulación del surco cefálico.

La aréola es ancha; los bordes suprabranquiales desaparecen insensiblemente hacia la parte posterior.

El abdomen es ligeramente más estrecho que el céfalotórax; la primera parte del telson termina en sus ángulos láterodistales, en dos o tres espinas; la última sección del telson es semicircular.

Proporciones del céfalotórax. La parte posterior del tórax es la mitad exactamente de la distancia que existe desde el surco cefálico hasta las espinas marginales; la longitud del rostro desde su base es el doble de la distancia que existe entre las espinas marginales; la anchura menor de la aréola es un cuarto de su longitud.

El epistoma es de forma acorazonada con los bordes ligeramente levantados y presentando en algunos casos irregularidades que los hacen casi siempre asimétricos. (Lám. I, fig. 9.)

La escama antenal es larga, está provista de una espina grande; su borde externo es ligeramente cóncavo; la región laminar es estrecha; la longitud de la parte externa es un poco más del doble que la anchura mayor de la escama. (Lám. I, fig. 8.)

Los pereiópodos del primer par poseen pinzas largas, de forma subcilíndrica en la región palmar; la superficie externa presenta algunas irregularidades puntiformes, mientras que la interna está armada de unos cuantos tubérculos, de los cuales uno adquiere caracteres de es-

pina; el surco de la superficie dorsal de este artejo es irregular y poco profundo.

El meropodio es aplanado lateralmente en su región proximal, pero en la parte distal adquiere una forma prismática. El borde inferior presenta dos filas de espinas que recorren longitudinalmente el artejo. La fila externa remata en la parte distal en un tubérculo espiniforme de mayor tamaño. El borde superior del artejo es romo y en toda su longitud presenta tubérculos subescamiformes, siendo los de la parte distal los más grandes y distinguiéndose de entre éstos un tubérculo cónico espiniforme e inclinado hacia adelante.

Los isquiopodios de los pereiópodos del tercer par presentan ganchos que son más bien tuberculiformes, de superficie convexa y presentando en la parte interna una ligera concavidad que se encuentra provista de pelos.

Los pleópodos del primer par son cortos y robustos, su región apical truncada y sus ramas en estrecha aposición. (Lám. I, Figs. 1, 2 y 3.)

La rama interna presenta un diente de forma triangular claramente quitinizado, cuyo borde interno es recto, mientras que el externo es convexo y termina insensiblemente en la parte anterior de la rama externa —proceso cefálico— (Lám. I, Figs. 4, 5 y 6); la rama interna, además, posee en el borde externo y a cierta distancia de la punta, un proceso espiniforme recto y delgado cuya longitud rebasa la región apical del pleópodo — proceso mesial. (Lám. I, Figs. 4 y 5 a.)

La rama externa termina en un diente de forma trapezoidal que, debidamente transparentado, permite ver en su parte quitinizada una línea que lo divide en dos partes; la pieza triangular que queda en la parte interna corresponde al proceso centro caudal (Lám. I, Fig. 7 e), y la otra, que está situada en la región externa, es el proceso centrocefálico que recibe este nombre por estar en íntima relación con el proceso cefálico de la rama interna. (Lám. I, Fig. 7 f.) Ambas piezas triangulares forman la típica proyección central. (Lám. I, Figs. 4 y 5 b.) La proyección caudal está representada por una cresta pequeña que se encuentra en la superficie caudal y externa del pleópodo. (Lám. I, fig. 5 d.)

Macho de la forma II. En los machos jóvenes de la Fma. II, el caparazón es de la misma amplitud que el abdomen. La superficie del céfalotórax está muy poco punteada; la aréola es ancha y completa; el surco cefálico es muy poco ondulado; existen espinas laterales.

El rostro es de aspecto agudo, la carena central muy bien marcada, las espinas marginales agudas y la espina apical larga.

El epistoma es de forma triangular y sus bordes libres son algo convexos.

Las quelas son delgadas; la superficie posee aspecto liso y se encuentra cubierta de delgados y cortos pelos. La región dactilar de la quela es más larga que la región palmar; no existen costillas longitudinales en los dedos; el borde cortante está desprovisto de dientes.

El carpopodio no presenta el surco dorsal bien definido.

El meropodio muestra en la fila interna de tubérculos que se encuentran en el borde interno del artejo, dos espinas que saltan de los tubérculos por su mayor tamaño.

Los pleópodos del primer par, en el macho de la forma II, están poco quitinizados. La rama interna presenta el proceso mesial corto (Lám. I, Fig. 10 a); el proceso cefálico está presente, pero no quitinizado (Lám. I, Fig. 10 b); la proyección central permite observar claramente las dos partes que la componen (Lám. I, Fig. 10 e); el proceso caudal es una pequeña cresta que se encuentra debajo de la proyección central.

Descripción de la hembra. Nuestro ejemplar femenino difiere poco del macho en su morfología, con excepción del abdomen que es un poco más ancho que el caparazón; este último presenta pocas ramificaciones, y el rostro está provisto de agudas espinas marginales. La carena de la superficie rostral anterior es poco larga y la espina apical es también muy aguda y casi tan larga como la anchura del rostro en su parte posterior. Las espinas laterales están presentes.

El *annulus ventralis* es de forma romboidea, en la línea media es abultado y está dividido por un surco, el cual, en la mitad de la región anterior, es apenas visible; pero a medida que se va acercando al borde posterior la fisura se hace más clara y describe una curva en forma de S para terminar posteriormente a un lado. El esternito del quinto par de pereiópodos presenta una placa en forma de trapecio cuya base menor se pone en íntima relación con el *annulus ventralis*. (Lám. I, Fig. 6.)

Medidas. Macho de la forma I. Longitud total, 80 mm.; longitud del céfalotórax, 39 mm.; longitud del abdomen, 41 mm.; parte anterior del céfalotórax, 26.5 mm.; parte posterior del céfalotórax, 12.5 mm.; anchura posterior del rostro, 7 mm.; longitud del rostro, 13 mm.; anchura de la aréola, 4.5 mm.; longitud de la quela, 28 mm.; región palmar, 12.5 mm.; región dactilar, 16 mm.; anchura de la mano, 9.5 mm.

Macho de la forma II. Longitud total, 43 mm.; longitud del caparazón, 20 mm.; longitud del abdomen, 23 mm.; parte anterior del caparazón, 14 mm.; parte posterior del caparazón, 6 mm.; anchura posterior del rostro, 3 mm.; longitud del rostro, 8 mm.; anchura de la aréola, 2.5 mm.; longitud de la quela, 12 mm.; región palmar, 5 mm.; región dactilar, 7 mm.; anchura de la quela, 3 mm.

Hembra. Longitud total, 56 mm.; longitud del caparazón, 26 mm.; longitud del abdomen, 30 mm.; parte anterior del caparazón, 18 mm.; parte posterior, 8 mm.; anchura posterior del rostro, 4 mm.; longitud del rostro, 9 mm.; anchura de la aréola, 3 mm. (Nuestro único ejemplar femenino carece de quelas, por lo que no podemos dar las medidas correspondientes.)

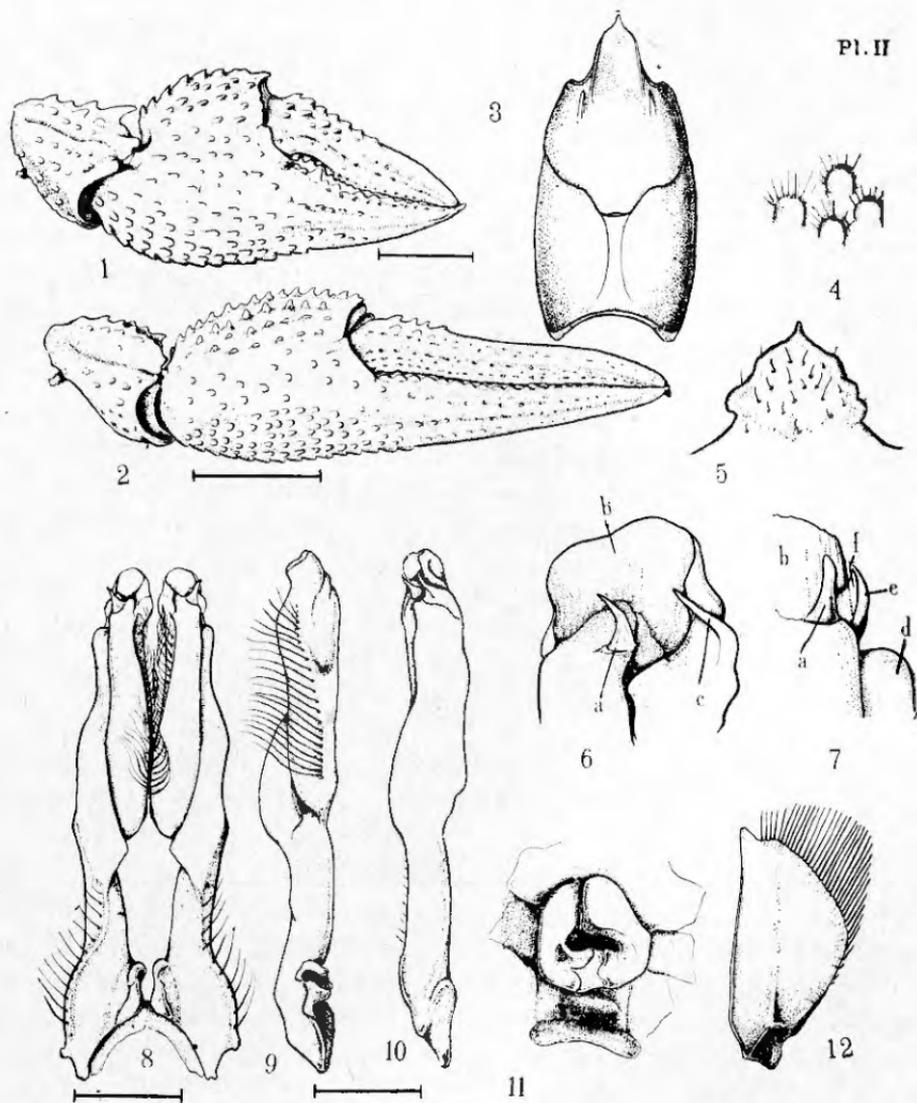
Localidades. Estado de Jalisco: Afluentes del río Santiago (Bouvier); Ameca (A. Dugès); Guadalajara (P. L. Jovy); afluente del río Santiago cerca de la laguna de Chapala, Guadalajara —señor Lima— (los ejemplares estudiados por nosotros proceden de esta localidad). Estado de Michoacán: Hda. de Villachuato, Dto. de Puruándiro (A. Dugès).

#### b. *Procambarus bouvieri* (Ortmann)

Diagnosis. Cambarinos de talla mediana; aréola estrecha; rostro cóncavo y sin espinas; quelas aplanadas; ganchos en los isquiopodios de los terceros pereiópodos; pleópodos del primer par en el macho, largos y medianamente robustos, con una espina y una placa cóncava en forma de casco de caballo; placa arrollada en espiral al borde externo de la placa cóncava; no existe hombro claramente formado; hembra menos robusta que el macho, con las quelas acorazonadas; *annulus ventralis* de forma circular.

Descripción del macho de la forma I. En los ejemplares masculinos adultos, el caparazón se presenta gruesamente granulado en las regiones branquial y hepática, mientras que las regiones cardíaca y gástrica ostentan escasas puntuaciones.

Rostro cóncavo, bordes casi rectos y sin espinas marginales; algunas veces los lugares correspondientes a donde debieran estar las espinas, presentan un ángulo más o menos obtuso que, por efecto del desgaste, queda reducido a simple angulación de vértice romo; la punta apical es claramente triangular; la superficie rostral se presenta toscamente pun-

LÁMINA II. *Procambarus bouvieri*

1. Quela de una hembra.—2. Quela de un macho.—3. Caparazón de un macho.—4. Tubérculos subescamiformes del caparazón.—5. Epistoma.—6. Región apical del pleópodo del primer par (forma 1).—7. Región apical externa del pleópodo del primer par (forma 1). a. Proceso mesial. b. Proceso cefálico. c. Proyección central. d. Proceso caudal. e. Proceso centrocefálico.—8. Vista posterior de los pleópodos del primer par (forma 1).—9. Vista mesial del pleópodo del primer par (forma 1).—10. Vista lateral del pleópodo del primer par (forma 1).—11. Annulus ventralis.—12. Escama antenal, vista ventral.

teada, mostrando en la región posterior una fosa medianamente profunda que se destaca perfectamente de las otras irregularidades de la superficie.

Los bordes postorbitales son poco pronunciados y posteriormente terminados en una prominencia semiesférica; su superficie está provista de algunos pelos cortos.

El surco cefálico es profundo y poco sinuoso; lateralmente se hace discontinuo con la última ondulación, la cual termina en la espina branquiostegal que, a su vez, es tuberculiforme.

La aréola es estrecha; los dos surcos suprabranquiales que la forman se mantienen paralelos en la región media.

El caparazón se halla desprovisto de espinas laterales; pero el borde posterior del surco cefálico se encuentra armado de una serie de pequeños tubérculos que desaparecen en la región dorsal. (Lám. II, Fig. 3.)

Proporciones del céfalotórax. Parte anterior casi la mitad de la parte posterior del céfalotórax; la aréola es siete veces más larga que ancha; la amplitud posterior del rostro es exactamente la mitad de la longitud de la parte posterior del caparazón; la longitud del rostro es un poco menor que la parte posterior del céfalotórax; la longitud total del céfalotórax es la misma que la del abdomen.

El abdomen presenta la superficie de sus segmentos ligeramente punteada; el telson es ancho y la longitud de su parte anterior es mayor que la de la posterior, presentando, además, sus ángulos láterodistales armados de dos a tres espinas cada uno. La parte posterior es de forma semicircular.

El epistoma tiene forma acorazonada, pero sus bordes presentan una serie de escotaduras que lo hacen ligeramente asimétrico; su superficie está armada de algunos pelos cortos. (Lám. II, Fig. 5.)

La escama antenal tiene forma más bien alargada, la anchura mayor se encuentra por encima de la mitad de la longitud, siendo aquélla la mitad de ésta; la espina antenal es robusta y roma en su terminación. (Lám. II, Fig. 12.)

Los pereiópodos del primer par están armados con pinzas fuertes, cuya región dactilar es más larga que la palmar. En general la quela es aplanada, presentando la arista interna armada de tubérculos triangulares; por el contrario, la arista externa posee tubérculos en forma de escamas y más numerosos que los de la interna. (Lám. II, Fig. 4.) La superficie de la región palmar está provista de tubérculos, más abundantes en la parte externa. La porción dactilar de la quela es delgada; el dedo inmóvil presenta en el tercio proximal del borde cortante, un

diente de forma semiesférica que se destaca de los otros por su tamaño más grande; este mismo dedo muestra ventralmente, y en su tercio distal, un diente de forma cónica. El borde cortante del dedo inmóvil presenta dientes en su extremo proximal, que se van haciendo más pequeños a medida que se van acercando a la punta. Ambos dedos muestran costillas tanto en su cara dorsal como en la ventral, que los recorren longitudinalmente. (Lám. II, Fig. 2.)

El carpopodio es corto, casi de un tercio de la longitud de la quela. El borde interno de este artejo está provisto de tubérculos que a veces adquieren caracteres espiniformes; el borde externo se muestra punteado con uno que otro tubérculo subescamiforme; dorsalmente, este artejo muestra un surco, característico en casi todos los cambarinos pertenecientes al género *Procambarus*; ventralmente, el carpopodio presenta cuatro espinas de forma cónica y como de dos milímetros de longitud, tres de estas espinas se encuentran en el borde subarticular y una de ellas pertenece al grupo de tubérculos que se encuentran en el lado interno. (Lám. II, Fig. 2.)

El meropodio tiene una forma prismática triangular; la arista superior presenta en el extremo distal una serie de tubérculos, de los que se destaca uno que adquiere caracteres de espina. La parte inferior de este artejo muestra dos series de espinas ordenadas en dos filas, de las cuales la interna presenta espinas más numerosas y de mayor tamaño.

El isquiopodio de los pereiópodos del tercer par, se encuentra armado de un gancho robusto; inferiormente muestra una superficie plana armada de algunos pelos.

Pleópodos del primer par. Los órganos copuladores son rectos y poco robustos; sus partes apicales tocan la región posterior de los coxopodios de los pereiópodos del segundo par, encontrándose ambas ramas del apéndice estrechamente unidas. (Lám. II, Figs. 8, 9 y 10.)

La rama externa está provista de un ángulo redondeado cuyo borde se encuentra ligeramente quitinizado; esta estructura corresponde al proceso caudal. (Lám. II, Fig. 7 d.) Un poco más arriba de este proceso, se encuentra una placa triangular arrollada en espiral, cuyo vértice se encuentra dividido por una bisectriz que marca en esta estructura las dos partes que la componen, ya que representa la proyección caudal (según la nomenclatura de Hobbs) y que está formada por la unión del proceso centrocaudal y el proceso centrocefálico, correspondiendo la parte interna al proceso centrocaudal. (Lám. II, Figs. 7 e y 6 c.)

La rama interna rebasa la longitud de la externa y está armada en la región láterocaudal de una espina que tiene su sección transversal de forma ovalada y cuya punta se encuentra provista de un refuerzo quitinoso que le da el aspecto de la punta de una flecha. Esta espina es el proceso mesial que se encuentra representado en casi todas las especies de este género. (Lám. II, Figs. 6 y 7 a.) La región anterior de la rama externa posee una placa en forma de casco de caballo y que representa al proceso cefálico; esta estructura deja ver claramente la torsión que la parte apical de la rama interna ha sufrido en dirección contraria a como se mueven las manecillas de un reloj. Debido a este movimiento, la placa en forma de casco de caballo se fusiona parcialmente con la cara interna de la rama externa y se coloca muy junto con la proyección central, de tal manera que esta última parece que da una vuelta de unos  $200^\circ$  en derredor de un eje formado por el borde externo de la placa o proceso cefálico. (Lám. II, Figs. 6 y 7 b.)

Otra estructura sumamente interesante, aunque no posee la constancia de las otras, es un pequeño diente triangular y aplanado que solamente apareció en un ejemplar, y que estaba situado en la región ánterolateral del proceso cefálico. Realmente debido a la inconstancia de este carácter, nos vemos obligados a exponer su presencia únicamente, pero de ningún modo nos atrevemos a relacionarlo con alguna de las estructuras constantes que aparecen en la parte apical del apéndice.

Macho de la forma II. Desconocido.

Hembra. En general, los ejemplares femeninos son de talla un poco menor que los machos; los bordes rostrales son más convergentes y forman hacia adelante dos angulaciones laterales; la espina apical es corta. Aparte de la diferencia que existe en los órganos copuladores entre machos y hembras de la especie *P. bouvieri*, hay una bastante notable, y es el dimorfismo que existe entre la quela de los ejemplares masculinos y la de los femeninos, siendo en estos últimos de forma claramente acorazonada, ya que la parte dactilar es de longitud igual o menor que la parte palmar; la cantidad de dientes que se encuentran en el borde interno es mucho menor que en la quela del macho. (Lám. II, Fig. 1.)

El *annulus ventralis* es de forma circular y asimétrico, formado por dos piezas en forma de U, desiguales, que se unen por sus extremos libres. En la parte inferior casi se fusionan, pero en la región superior dejan una fisura más o menos amplia; esta fisura no se encuentra en la línea media, sino que se desplaza hacia la derecha o a la izquierda indistintamente. En el centro, el receptáculo seminal presenta centralmen-

te una fosa que en ocasiones muestra un mechón de pelos. (Lám. II, Fig. 11.)

Entre los quintos pereiópodos existe un tubérculo como que se encuentra muy junto al *annulus ventralis*.

Medidas. Macho de la forma I. Longitud total, 69 mm.; longitud del caparazón, 35 mm.; parte anterior del caparazón, 24 mm.; parte posterior, 11 mm.; anchura posterior del rostro, 6.5 mm.; anchura de la aréola, 1.2 mm.; longitud del abdomen, 34 mm.; longitud de la quela, 22.5 mm.; palma de la mano, 9 mm.; región dactilar, 15 mm.; anchura mayor de la región palmar, 10 mm.

Hembra. Longitud total, 60 mm.; longitud del caparazón, 35.5 mm.; parte anterior del caparazón, 21 mm.; parte posterior, 10.5 mm.; anchura posterior del rostro, 5 mm.; anchura de la aréola, 1 mm.; longitud del abdomen, 28.5 mm.; longitud de la quela, 19 mm.; palma de la mano, 7 mm.; región dactilar, 17.5 mm.; anchura mayor de la región palmar, 9.5 mm.

Localidades: Pequeño río torrencial de Uruapan, Estado de Michoacán (M. L. Diguét). La misma localidad tiene los ejemplares objeto de nuestro estudio.

#### BIBLIOGRAFIA

- CRASER, E. P., 1931.—Three new crayfishes (Cambarus) from Puebla and Missouri. Occ. Pap. of the Mus. of Zool. Vol. X, núm. 224, págs. 1-10, pls. I-V.
- BOUVIER, M. E. L., 1897.—Sur les *Cambarus Reçuellis* au Mexique par M. Diguét. Bull. du Mus. D'Hist. Nat. Vol. 3, págs. 224-236.
- FAXON, W., 1884.—Descriptions of new species of *Cambarus*; to which is added a synonymical list of the known species of *Cambarus* and *Astacus*. Cont. from the Zool. Lab. of the Mus. of Comp. Zool. at Harv. Coll. Vol. 12.
- , 1885.—Revision of the Astacidae. Mem. of the Mus. of Comp. Zool. at Harv. Coll. Vol. 10, núm. 4.
- , 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, núm. 1.136.
- , 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, núm. 8, págs. 349-427 and plates.
- HAGEN, H. A., 1870.—Monograph of the North American Astacidae. Mus. of Comp. Zool. Vol. 3.

- HOBBS, H. H. Jr., 1940.—Seven new crayfishes of the genus *Cambarus* from Florida, with notes on other species. Proc. of the U. S. Nat. Mus. Vol. 89, núm. 3.097, págs. 387-423.
- , 1942 a.—A generic revision of the crayfishes of the subfamily Cambarinae (Decapoda, Astacidae) with the description of a new genus and species. Amer. Midd. Nat. Vol. 28, núm. 1, págs. 334-357.
- , 1942 b.—The crayfishes of Florida. Univ. of Florida. Publ. Nov. 1942. Vol. III, núm. 2, págs. 1-156. 24 pls.
- ORTMANN, A. E., 1905 a.—The mutual affinities of the species of the genus *Cambarus*, and their dispersae over the U. S. Proc. Philos. Sec. Vol. 44, págs. 91-136.
- , 1905 b.—Une écrevisse nouvelle du Mexique. *Cambarus (Cambarus) Bouvieri* nov. sp. Ann. Carnegie Mus. Vol. 3, núm. 3, págs. 435-442.
- , 1906 a.—*Procambarus* a new subgenus of the genus *Cambarus*. Ann. of the Carn. Mus. Pitts. Vol. 8, págs. 335-342.
- , 1906 b.—Mexican, Central American and Cuban Cambari. Proc. Wash. Acad. Sci. Vol. 8, págs. 1-24.