



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

“*SPEOCIROLANA* (ISÓPODA: CIROLANIDAE)
EN MÉXICO: DISTRIBUCIÓN Y GUÍA DE
IDENTIFICACIÓN”

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I O L O G O

PRESENTA:

JOSELUIS VIVEROS LEGORRETA



DIRECTOR DE TESINA: DR. ARTURO ROCHA RAMÍREZ

LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MEXICO, 2009.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"Soy en verdad un viajero solitario y los ideales que han iluminado mi camino y han proporcionado una y otra vez nuevo valor para afrontar la vida han sido: la belleza, la bondad y la verdad."

Albert Einstein.

AGRADECIMIENTOS

Especialmente le doy las gracias al Dr. A. Rocha que con su gran experiencia y paciencia hizo posible este gran logro además de sus consejos como profesor y amigo.

Doy gracias al Biol. Edgar Peláez por su apoyo durante la realización de esta Tesina.

A mi familia y a mis suegros por su gran apoyo.

A todos los profesores que influyeron en mi formación.

Y también a todos mis amigos de la carrera de Biología que durante su compañía pasamos grandes momentos.

DEDICATORIA

A mi amigo

Dr. Arturo Rocha Ramírez

A mi esposa

Flor de Lirio Lopéz Uribe que con su apoyo y cariño pude finalizar este proyecto para nuestras vidas.

A mis padres

Pedro Luis Viveros Colín y Gabriela Legorreta

A mis suegros

Mardonio Lopéz Díaz y Eulalia Uribe Olvera

ÍNDICE

	Página
Índice.....	I
Agradecimientos.....	II
Índice de figuras.....	III
Clasificación.....	VIII
Resumen.....	IX
Introducción.....	1
Objetivos.....	4
Método.....	4
Resultados.....	5
Diagnosis del genero <i>Speocirolana</i> Bolivar y Pieltain, 1950.....	5
Clave para la determinación de especies de <i>Speocirolana</i>	7
<i>Speocirolana thermydronis</i> Cole y Minckey, 1966.....	8
<i>Speocirolana pelaezi</i> Bolivar y Pieltain, 1950.....	16
<i>Speocirolana xilitla</i> Álvarez y Villalobos, 2007.....	25
<i>Speocirolana pubens</i> Bowman, 1982.....	32
<i>Speocirolana prima</i> Schotte, 2002.....	38
<i>Speocirolana fustiura</i> Botosaneanu y Iliffe, 1999.....	44
<i>Speocirolana lapenita</i> Botosaneanu y Iliffe, 1999.....	52
<i>Speocirolana disparicornis</i> Botosaneanu y Iliffe, 1999.....	61
<i>Speocirolana bolivari</i> Rioja, 1953.....	69
<i>Speocirolana endeca</i> Bowman, 1982.....	82
<i>Speocirolana guerrai</i> Contreras-Balderas y Purata-Velarde, 1982.....	87
<i>Speocirolana zumbadora</i> Botasaneanu, Iliffe y Hendrickson, 1998.....	97
Discusión y Conclusión.....	105
Literatura citada.....	111

INDICE DE FIGURAS

		Página
Fig. 1	Morfología básica de un isópodo. Tomado de Kensley y Schotte (1989).	3
Fig. 2	<i>Speocirolana thermydronis</i> . Holotipo hembra. A, aspecto dorsal; B, palpo mandibular; C, lamina frontal inferior, labro, clípeo; D, maxila 2; E, maxila 1; F, mandíbula, lacinia mobilis, par molar; G, telson; H, urópodo izquierdo, aspecto ventral; I, maxilípodo; Ia, lacinia del maxilípodo; J, antena; K, anténula; L, pereiópodo 4; M, pereiópodo 7.	10
Fig. 3	<i>Speocirolana thermydronis</i> . Holotipo hembra. A, pereiópodo 1; B, pereiópodo 2; C, pereiópodo 3; D, pleópodo 1; E, pleópodo 2; F, pleópodo 3; G, pleópodo 4; H, pleópodo 5.	11
Fig. 4	<i>Speocirolana pelaezi</i> . Holotipo macho. A, aspecto dorsal; B, mandíbula, C, maxila 2; D, maxilípodo; E, maxila 1; F, pereiópodo 1; G, pereiópodo 3; H, pereiópodo 4.	18
Fig. 5	<i>Speocirolana pelaezi</i> . Holotipo macho. A, pleópodo 1, de la hembra; B, pleópodo 3, de la hembra; C, pleópodo 2 del macho, endópodo con órgano copulador.	19
Fig. 6	<i>Speocirolana xilitla</i> . Holotipo hembra. A, vista dorsal; B, vista lateral; C, urópodo; D, antena, segmentos basales; E, anténula; F, lámina frontal, vista ventral; G, cefalón; H, lamina frontal, vista oblicua. Escala de las barras representan: A-B, 5 mm; C-H, 1 mm.	26
Fig. 7	<i>Speocirolana xilitla</i> . Holotipo Hembra. A, mandíbula izquierda; B, detalle de la mandíbula izquierda; C, mandíbula derecha; D, maxila 2; E, maxilípodo; F, endito del maxilípodo; G, maxila 1; H-L, pleópodos 1 a 5. Escala de las barras representan: 1 mm.	27
Fig. 8	<i>Speocirolana xilitla</i> . Holotipo hembra. A, pereiópodo 1; B, detalle del pereiópodo 1; C-H pereiópodos 2 al 7. Escala de la barra representa 1 mm.	28
Fig. 9	<i>Speocirolana pubens</i> . A, vista dorsal; B, vista lateral (la cabeza no se muestra); C, cabeza, ventral; D, lacinia de la mandíbula izquierda; E, molar de la mandíbula derecha; F-G, incisivos de la mandíbula izquierda y	33

- derecha; H, palpo mandibular; I, maxila 1.
- Fig. 10 *Speocirolana pubens*. A, anténula; B, maxila 2; C, maxilípodo; D, pereiópodo 1; E, pereiópodo 2; F, pereiópodo 3. 34
- Fig. 11 *Speocirolana pubens*. A, pereiópodo 4 izquierdo; B, pereiópodo 5 izquierdo; C, pereiópodo 7; D, pleópodo 1; E, pleópodo 2, hembra; F, pleópodo 2, macho. 35
- Fig. 12 *Speocirolana pubens*. A, pleópodo 3; B, pleópodo 4; C, pleópodo 5; D, urópodo de la hembra; E, urópodo del macho; F, margen distal del protopodo del urópodo, vista ventral. 36
- Fig. 13 *Speocirolana prima*. Holotipo macho. A, vista dorsal; B, vista lateral; C, anténula; D, antena; E, lamina frontal, vista oblicua; F, lamina frontal, vista ventral; G, cefalón; H, urópodo; I, mandíbula izquierda; J, hilera de espinas de la mandíbula izquierda; K, mandíbula derecha. 39
- Fig. 14 *Speocirolana prima*. A, maxilípodo; B, maxila 2; C, maxila 1; D, pleópodo 1; E, pleópodo 2; F, pleópodo 3; G, pleópodo 4; H, pleópodo 5; I, penes. 40
- Fig. 15 *Speocirolana prima*. A, pereiópodo 1; B, pereiópodo 2; C, pereiópodo 3; D, pereiópodo 4; E, pereiópodo 5; F, pereiópodo 6; G, pereiópodo 7. 42
- Fig. 16 *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A, cefalón con antena; B, pleon, pleotelson y urópodos; C, lamina frontal, clípeo y labrum; D, anténula izquierda. 45
- Fig. 17 *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A, pedúnculo de la antena izquierda; B, mandíbula izquierda con setas aumentadas; C, acies, “lóbulo robusto” y molar de la mandíbula izquierda; D, maxila 1 izquierda; E, maxila 2 izquierda con setas aumentadas de los lóbulos medio y externo. 46
- Fig. 18 *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A, maxilípodo izquierdo; B-F, pereiópodos izquierdos 1 al 3, 4 y 7. 47
- Fig. 19 *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A-E; pleópodos 1 al 5, todos a la misma escala. 48
- Fig. 20 *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A, urópodo izquierdo con ápice del endópodo aumentado; B, ápice del exópodo aumentado; C, penes. 49
- Fig. 21 *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A, cefalón con antena; B, pleon, 53

- pleotelson y urópodos; C, lamina frontal, clípeo y labrum, con una lamina frontal en media vista lateral y media ventral; D, anténula izquierda, con ápice del flagelo aumentado.
- Fig. 22 *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A, pedúnculo de la antena izquierda; B, mandíbula izquierda con setas del palpo aumentadas y otra vista del molar y lóbulo ampliado. 54
- Fig. 23 *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A, maxila 1 izquierda; B, maxila 2 izquierda, con setas aumentadas de los lóbulos medio y externo; C, maxilípedo izquierdo, con ganchos acoplantes aumentados. 55
- Fig. 24 *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A-E; pereiópodos izquierdos 1 al 3; 4 y 7, mero fuera de estos. 56
- Fig. 25 *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A-B; pleópodos derechos 1 y 2; C-E, pleópodos izquierdos 3 al 5; F, penes. 58
- Fig. 26 *Speocirolana lapenita*. A, urópodo izquierdo del holotipo macho, con ápice del exópodo y endópodo aumentados; B, urópodo izquierdo del alotipo hembra con ápice del exópodo y endópodo aumentados. 59
- Fig. 27 *Speocirolana disparicornis*. Holotipo macho. A, cefalón con antena; B, pleon y pleotelson; C, lamina frontal, clípeo y labro con vista media lateral y ventral de la lamina frontal; D, anténula izquierda, con el ápice del flagelo aumentado. 62
- Fig. 28 *Speocirolana disparicornis*. Holotipo macho. A, pedúnculo de la antena izquierda (con tres segmentos flagelares); B, mandíbula izquierda; C, maxila 1 izquierda; D, maxila 2 izquierda; E, endito del maxilípedo izquierdo, más aumentado que B y D. 63
- Fig. 29 *Speocirolana disparicornis*. Holotipo macho. A-E; pereiópodos 1 al 3; 4 y 7, mero fuera de estos. 64
- Fig. 30 *Speocirolana disparicornis*. Holotipo macho. A-E; pleópodos izquierdos 1 al 5; F, penes. 65
- Fig. 31 *Speocirolana disparicornis*. Holotipo macho. A, Vista ventral del urópodo izquierdo con los ápices aumentados del exópodo y endópodo (detalle del borde izquierdo: ápice del endópodo en vista dorsal). 66

- Fig. 32 *Speocirolana bolivari*. A, vista dorsal; B, cabeza; C, lamina frontal vista ventral, clípeo y labro; E, placa frontal; F, anténula; G, extremidad de la antena; H, pedúnculo antenal; J, extremo de la antena; D, *Speocirolana pelaezi*, lamina frontal vista ventral, clípeo y labro; I, extremo de la antena. 73
- Fig. 33 *Speocirolana bolivari*. A, mandíbula; B, lacinia mobilis y parte molar; C, maxila 1; D, parte apical de la lamina externa de la maxila 1; E, aguijón de la maxila 1; F, parte articular de la maxila 1; G, maxila 2; H, maxilípedo; I, lóbulo masticatorio del maxilípedo; J, epímeros del pereion. 74
- Fig. 34 *Speocirolana bolivari*. A, pereiópodo 1; B, segmento del mero y carpo en el pereiópodo 1; C, extremo del dáctilo del pereiópodo 1; D, pereiópodo 2; E, pereiópodo 4; F, pereiópodo 7; G, órgano masculino; H, pleópodo 2 del macho; I, cerda del borde interno del simpodito de los pleópodos; J, pleópodo 1 del macho; K, pleópodo 1 de la hembra; L, urópodo. 75
- Fig. 35 *Speocirolana endeca*. A, vista dorsal; B, vista lateral; C, cabeza en vista dorsal; D, cabeza en vista lateral; E, cabeza en vista ventral; F, antena; G-H, mandíbulas izquierda y derecha; I, maxila 1; J, maxila 2. 84
- Fig. 36 *Speocirolana endeca*. A, maxilípedo; B-F, pereiópodos 1 al 5; G, pereiópodo 7. 85
- FIG. 37 *Speocirolana endeca*. A, penes; B, pleópodo 1; C, pleópodo 2 de la hembra; D, endópodo del pleópodo 2 del macho; E-G, pleópodos 3 al 5; H, urópodo, vista ventral; I, pleonito 7, pleon y telson, vista dorsal. 86
- Fig. 38 *Speocirolana guerrai*. A, vista dorsal, semi-diagramático; B, lamina frontal, clípeo y labro; C, anténula; D, antena; E, mandíbula y palpo; F, acies, lacinia mobilis y par molar; G, maxila 1; H, maxila 2; I, maxilípedo y palpo, base y ganchos acopladores. 89
- Fig. 39 *Speocirolana guerrai*. A-C; pereiópodos prensiles 1 al 3; D-G, pereiópodos ambulatorios 4 a 7; H, órgano masculino. 91
- Fig. 40 *Speocirolana guerrai*. A, urópodo, macho; B, urópodo, extremo distal en la hembra; C, telson, macho; D, pleópodo 1; E, pleópodo 2, macho; F-H, pleópodos 3 a 5. 92
- Fig. 41 *Speocirolana zumbadora*. Holotipo hembra. A, vista dorsal; B, cefalón; C, 99

lamina frontal, clípeo y labro, vista ventral (solo los hombros del cefalón están representados); D, anténula; E, antena, varios aumentos.

- Fig. 42 *Speocirolana zumbadora*. Holotipo hembra. A, mandíbula derecha; B, 100
maxila 1 derecha; C, maxila 2 derecha; D, maxilípodo derecho (B y C mas
aumentados que A y D).
- Fig. 43 *Speocirolana zumbadora*. Holotipo hembra. A-D, pereiópodos derechos 1 101
al 4 (detalle del unguis aumentado).
- Fig. 44 *Speocirolana zumbadora*. Holotipo hembra. A-E, pleópodos derechos 1 al 102
5, todos aumentados; F, urópodo derecho, vista dorsal, con el ápice del
exópodo (G) y del endópodo (H) aumentados.

CLASIFICACIÓN*

Phylum Artrópoda

Superclase Crustacea PENNANT, 1777

Clase Malacostraca LATREILLE, 1806

Subclase Eumalacostraca GROBBEN, 1892

Superorden Peracarida CALMAN, 1904

Orden Isopoda LATREILLE, 1817

Suborden Cymothoida WÄGELE, 1989

Superfamilia Cirolanoidea DANA, 1852

Familia Cirolanidae DANA, 1852

Género *Speocirolana* BOLIVAR Y PIELTAIN, 1950

**El criterio de clasificación que se presenta es el propuesto por Martin y Davies (2001) considerando la modificación propuesta por Brandt y Poore (2003) para los isópodos flabelíferos.*

RESUMEN

Los hábitats acuáticos epicontinentales son habitados por gran variedad de especies animales; en algunos de estos lugares, como las cavernas (de origen marino), residen especies endémicas, como es el caso del género *Speocirolana*. En este estudio, se presenta el listado de especies de este género llevado a cabo por una recopilación de los artículos con las descripciones originales de las especies, se realizó una ficha que incluyó la diagnosis, localidad tipo, descripción, etimología y clasificación ecológica de cada una de las especies. El género incluye un total de 13 especies, de las cuales 12 han sido registradas en la parte noreste de México, a excepción de *S. hardeni* que se localiza en Texas, Estados Unidos considerándose todas como especies estigobiontes. Se discute la distribución relacionada al origen marino. Finalmente, de acuerdo a la forma del pleotelson (agudo, truncado y redondeado), las especies fueron agrupadas en tres grupos, cada uno de ellos está distribuido en tres zonas: norte (*S. hardeni* y *S. thermydronis*), centro (*S. fustiura*, *S. lapenita*, *S. disparicornis*, *S. bolivari*, *S. endeca*, *S. guerrai* y *S. zumbadora*) y sur (*S. pubens*, *S. pelaezi*, *S. prima*, y *S. xilitla*) del noreste de México respectivamente.

INTRODUCCIÓN

Los hábitats acuáticos epicontinentales agrupan a los pantanos, que tradicionalmente han sido conocidos como humedales, lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles (CONABIO, 2006). No todos estos sistemas acuáticos son de agua dulce (salinidad < 3 ups), aproximadamente el 50% en área y volumen de los cuerpos acuáticos epicontinentales son de agua salina (salinidad ≥ 3 ups). Existen también los sistemas anquihalinos, término acuñado por Holthuis (1973) para describir "estanques sin conexión superficial con el mar, que contienen aguas saladas o salobres, que fluctúan con las mareas".

Estos hábitats albergan una gran diversidad de especies de peces, crustáceos, moluscos, insectos y gran variedad de otros invertebrados, así como productores primarios, todos ellos recursos clave en las redes tróficas. Más aún, en muchos de estos cuerpos acuáticos residen flora y fauna exclusivas o endémicas (Rocha *et al.*, 2008).

Los crustáceos son el grupo más diverso de los artrópodos; tienen una amplia distribución y ocupan una gran gama de hábitats; han colonizado ambientes terrestres y acuáticos, tanto dulceacuícolas como salobres y marinos. Dentro de este Subphylum, el Superorden Peracarida constituye uno de los grupos de malacostracos más numerosos (Brusca y Brusca, 1990), que se caracteriza originalmente por presentar la cabeza con cinco segmentos, el tórax de ocho y el abdomen de siete (Fox, 2004).

Al mismo tiempo, en ambientes continentales acuáticos el Orden Isópoda es uno de los más abundantes y diversos; exhiben diferentes adaptaciones fisiológicas y anatómicas que les han permitido ocupar una gran variedad de hábitats disponibles (Brusca, 1997). Existen entre 9 000 y 11 000 especies de isópodos conocidos; alrededor de 5 700 de estos son encontrados en hábitats acuáticos tanto marinos como de agua dulce (Bruce, 2001).

Se caracterizan por presentar un cefalotórax compuesto de una cabeza compacta con dos pares de antenas (Fig. 1) en la primera parte se encuentra la primera antena compuesta de un pedúnculo proximal, tres segmentos largos y un flagelo corto más pequeño que los segmentos y dos ojos compuestos, en especies hipogeas los ojos están reducidos o ausentes (Fox, 2004). Un pereión que consiste de siete pereiónitos, llevando siete pares similares de pereiópodos; las partes bucales comprenden un par de maxilípedos, dos pares de maxilas (maxila 1 y 2) y una mandíbula; una sección abdominal corta compuesta del pleon (de seis pleonitos) y pleotelson (fusión de los últimos pleonitos en telson); presentando un par de urópodos. Presentan dos fases de muda (donde el extremo posterior del cuerpo muda antes que la anterior media). Son dorsoventralmente aplanados y es una característica de los isópodos dulceacuícolas y una útil distinción entre estos y anfípodos dulceacuícolas, que son lateralmente comprimidos (Fox, 2004).

Dentro de los grupos de crustáceos, los isópodos son morfológicamente más diversos, algunas especies presentan forma robusta o compacta; otras están sumamente ornamentadas y de formas bizarras. Algunas especies de cirolánidos son ocasionalmente referidas como parásitos debido a que están temporalmente adheridas, alimentándose en la superficie de peces o grandes invertebrados. Algunas especies excavan en la arena o viven de bajo de rocas y escombros de corales, mientras que otras pasan la mayor parte de su vida en algas, en camas de mejillones, en los zarcillos de las algas, en las cámaras de las esponjas o en túneles de otros animales (Brusca, 1997).

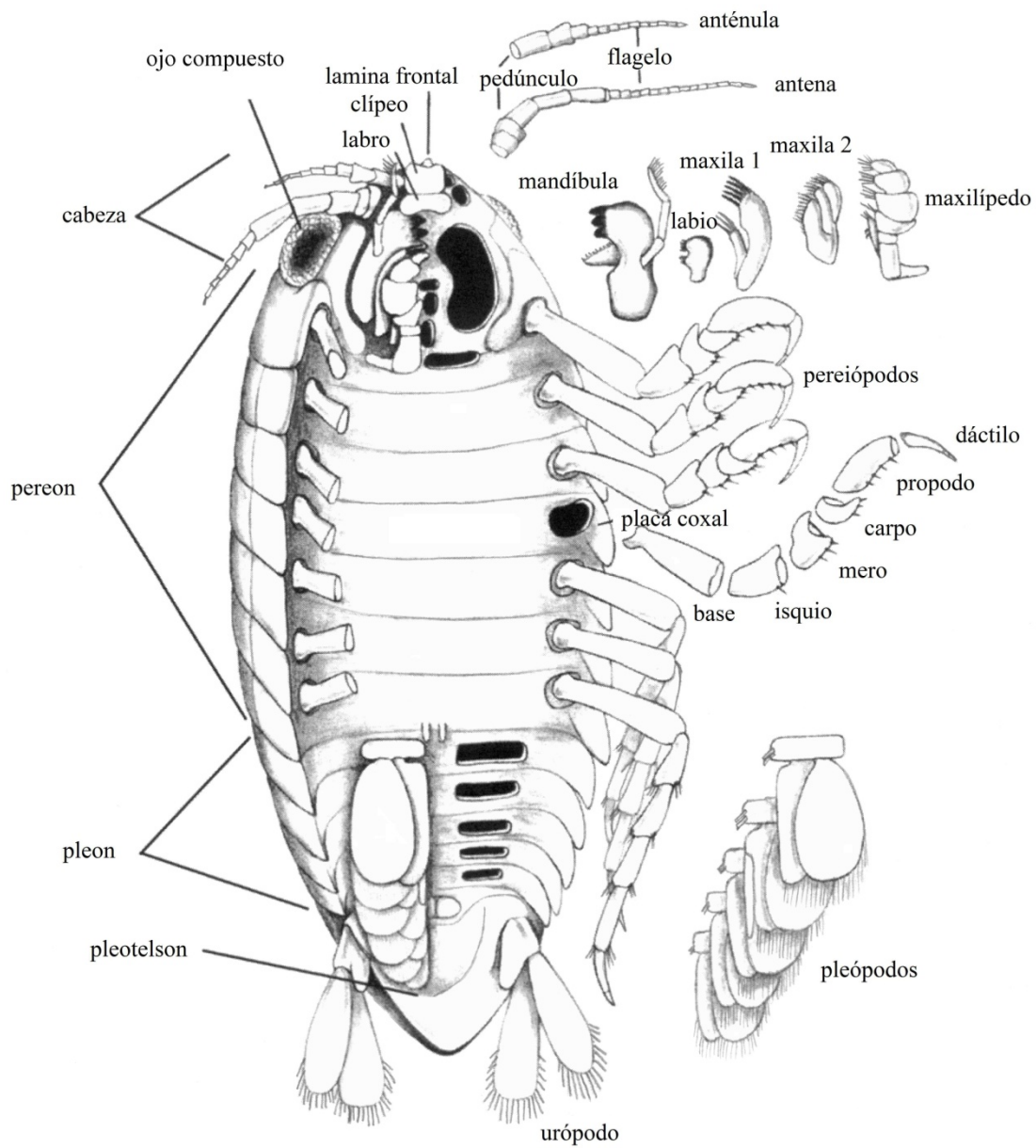


Fig. 1 Morfología básica de un isópodo. Tomado de Kensley y Schotte (1989).

Son parte fundamental de la cadena trófica; ya que sirven de presa para el necton y bentos, como depredadores de invertebrados y como principales consumidores de animales. En algunos lugares los cirolánidos depredadores atacan a los peces de las pesquerías llevando a un colapso las pesquerías comerciales (Almeida, 2003).

Se cree que los isópodos cirolánidos habitantes de cavernas son vestigios de formas marinas, descendientes de poblaciones aisladas por las regresiones marinas (Bowman, 1964). Es difícil de imaginar los mecanismos de transición de ambientes marinos a dulceacuícolas y los procesos evolutivos involucrados en la modificación fisiológica de algunos grupos de invertebrados marinos. Tal es el caso del género *Speocirolana* donde los constantes cambios geológicos y condiciones ecológicas hicieron posible que se caracteriza por ser endémico de México y Estados Unidos (Pennak, 1991); como el caso de *S. thermydronis* de origen pre Terciario; que formó parte de una fauna antigua y que ha sido capaz de persistir en hábitats muy particulares (Cole y Minckley, 1966). Sin embargo, a la fecha no hay estudios referentes al género, únicamente se cuenta con las descripciones originales de las especies.

OBJETIVOS

De esta manera el objetivo de este trabajo fue el elaborar una guía de identificación del género *Speocirolana* en aguas interiores así como el análisis de la distribución en México.

MÉTODO

Se consultó el listado mundial de isópodos (Schotte *et al.*, 1995) y se realizó la recopilación de los artículos con las descripciones originales de las especies del género de aguas continentales mexicanas y de los que hicieron mención de las mismas. Se llevó a cabo la elaboración de una ficha por especie, que comprendió:

Diagnosis: una descripción de la especie según datos del autor; así mismo, los esquemas que muestran las estructuras de mayor importancia taxonómica.

Etimología: Se mencionó el significado del nombre científico de la especie y/o género.

Clasificación ecológica: Se refirió a su clasificación de acuerdo a su hábitat.

Localidad tipo: Se mencionó de manera breve la descripción de la localidad donde fue colectada.

Finalmente se elaboró una guía de identificación del género.

RESULTADOS

El género *Speocirolana* está representado por 13 especies, *S. hardeni* Bowman, 1992 de Texas, USA y el resto son registradas en México en la zona oriental de los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y San Luis Potosí. Este género es de origen marino; de acuerdo con Bolívar y Pieltain (1950) la familia ha producido formas troglobias dulceacuícolas, tanto en las regiones periféricas del golfo de México y Cuba, así como en los alrededores del mar Mediterráneo.

Speocirolana BOLIVAR Y PIELTAIN, 1950

Originalmente el nombre fue dado como un subgénero de *Cirolana* Leach, pero fue elevado al rango genérico por Bowman (1964).

DIAGNOSIS.- Anténulas con pedúnculo de tres segmentos, flagelo con numerosos segmentos (unos 20). Antenas, pedúnculo de cinco segmentos; flagelo con numerosos segmentos (unos 30). Sin ojos. Despigmentación completa. Maxilípedos con el endito del segundo segmento provisto de ganchitos. Tórax con epímeros bien delimitados de los segmentos 2 al 7. Pereiópodos de los tres primeros pares acortados, fuertemente prensores, subquelados; muy diversos de los otros pares de patas (4 al 7), que son finos, ambulatorios. Pleon con segmentos libres, no soldados. Pleópodos 1 completamente membranosos, no recubriendo por completo a los otros pares ni formando un opérculo, sin branquias, y distintamente más cortos que los del par 2. Pieza basal de los pleópodos más ancha que larga. Pleópodos 1 y 2 con las dos ramas (exópodo y endópodo) bastante semejantes, de contorno oblongo-alargado. Pleópodos 3 a 5 con las dos ramas muy diferentes; el exópodo transparente y con una sutura transversa; el endópodo no dividido, opaco y blanco. Urópodos duros, con ramas bien desarrolladas, desiguales, con el ángulo postero-interno de la pieza basilar muy saliente. Diferencias sexuales casi nulas.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE ESPECIES MEXICANAS DE *Speocirolana* BOLIVAR Y PIeltaIN,
1950

MODIFICADA DE SCHOTTE (2002)

- 1.- Ápice del pleotelson agudo; endópodo del urópodo 0.5 veces la longitud del exópodo; ambas ramas ampliamente redondeadas apicalmente..... *Speocirolana thermydronis* Cole y Minckley, 1966.
 Ápice del pleotelson redondeado o truncado 2
- 2.- Ápice del pleotelson redondeado 3
 Ápice del pleotelson truncado 6
- 3.- Protopodo del urópodo pronunciado, extendiéndose más allá del ápice del pleotelson; longitud de la lamina frontal tres veces el ancho..... *Speocirolana pelaezi* Bolivar y Pieltain, 1950.
 Protopodo del urópodo no extendiéndose más allá del ápice del pleotelson; longitud de la lámina frontal menos de tres veces el ancho 4
- 4.- Protopodo del urópodo extendiéndose hasta la mitad distal del endópodo; exópodo del urópodo corto y distalmente lanceolado*Speocirolana xilitla* Alvarez y Villalobos, 2007
 Protopodo del urópodo extendiéndose hasta la mitad proximal del endópodo; exópodo del urópodo largo (como el endópodo) y distalmente redondeado en la punta.....5
- 5.- Endópodo del urópodo en machos en forma de bastón, lados paralelos y redondeados en el ápice, más largo que el exópodo..... *Speocirolana pubens* Bowman, 1982.
 Endópodo del urópodo del macho no en forma de bastón; los márgenes laterales afilándose estrechamente hacia el ápice redondeado; exópodo subigual en longitud..... *Speocirolana prima* Schotte, 2002.
- 6.- Exópodo del urópodo más largo que el endópodo, duro, en forma de bastón y con un largo, parche rodeado de densas sétulas en el ápice (Fig. XX)..... *Speocirolana fustiura* Botosaneanu y Iliffe, 1999.
 Exópodo del urópodo no como arriba7
- 7.- Ancho del margen posterior del pleotelson menos de la mitad del ancho de la base del pleotelson8
 Ancho del margen posterior del pleotelson tan grande de la mitad del ancho de la base del pleotelson 9

- 8.- Lamina frontal notablemente estrecha y alargada, la inclinación al menos en el ángulo derecho aproximadamente un tercio $\frac{1}{3}$ de la longitud..... *Speocirolana lapenita* Botosaneanu y Iliffe, 1999.
- Lamina frontal no como arriba 11
- 9.- Segunda antena muy larga, alcanzando al menos la parte terminal del pleotelson; lamina frontal fuertemente curvada dorsalmente..... *Speocirolana disparicornis* Botosaneanu y Iliffe, 1999.
- Segunda antena no alcanza el margen posterior del pleotelson; lamina frontal aplanada, pentagonal en vista ventral 10
- 10.- Lamina frontal estrecha en vista ventral, longitud aproximadamente 2.5 veces el ancho *Speocirolana bolivari* Rioja, 1953.
- Lámina frontal amplia en vista ventral, longitud 1.5 veces el ancho..... *Speocirolana endeca* Bowman, 1982.
- 11.- Ambas ramas del urópodo extendiéndose más allá del margen posterior del pleotelson *Speocirolana guerrai* Contreras-Balderas y Purata-Velarde, 1982.
- Exópodo del urópodo subigual en longitud al pleotelson, endópodo mucho más corto..... *Speocirolana zumbadora* Botosaneanu, Iliffe y Hendrickson, 1998.

Speocirolana thermydronis COLE Y MINCKEY, 1966

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- El espécimen fue depositado en el USNM (11 3054).

LOCALIDAD TIPO.- El material tipo de *Speocirolana thermydronis* consistió de un solo espécimen hembra de 15 mm desde la punta de la cabeza hasta el final del telson. Fue recolectado en la localidad de Pozos de la Becerra el 12 de abril de 1964, en un arroyo termal de 13.7 Km., al SW de Cuatro Ciénegas, Coahuila. Posteriormente Schotte (2002) colectó un macho de 14 mm y una hembra con oosteguitos, en mala condición, midiendo cerca de 20 mm (proporción longitud/anchura máxima: al menos 4.3 veces) en el Municipio Melchor Múzquiz.

Aunque el macho nunca fue descrito e ilustrado completamente, en Minckley y Cole (1968) hay alguna información (sin ilustraciones) y en Bowman (1992) hay una descripción y un dibujo (con detalles) del urópodo del macho; en estas publicaciones no se mencionó la presencia de espinas en la rama del urópodo, lo mismo es cierto para la descripción original preparada a partir de una hembra, esto también es sorprendente en el espécimen descrito por Schotte (2002) que presenta espinas bien desarrolladas sobre el margen interno del endópodo uropodal (2 bilateralmente en el endópodo izquierdo del macho (Figs. 1 a 3) y 2 en el derecho de la hembra).

DIAGNOSIS.- Los caracteres que separan a *Speocirolana thermydronis* de *S. pelaezi* Bolívar, 1950 y *S. bolivari* Rioja, 1953 son las siguientes: el clípeo de la cabeza con los extremos posteriores redondeados, formando un suave arco, y sin muesca anteriormente profunda; labro con el margen de la mandíbula casi recto; flagelo antenal con 14 segmentos, con la longitud del pedúnculo dividida por la longitud del flagelo en 0.9 veces; antena con 35 segmentos flagelares, extendiéndose posteriormente al séptimo segmento del pereonito cuando está extendido; palpo relativamente corto; lacinia del maxilípedo en forma de paleta, llevando 12 setas plumosas; endópodos de todos los pleópodos carecen de setas terminales; superficie interna de los endópodos de los urópodos sin espinas; y, telson en forma de un escudo amplio, terminando en punta aguda.

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN.- Las comparaciones de *Speocirolana thermydronis* con *S. pelaezi* y *S. bolivari* fueron basadas en las ilustraciones y datos dados por Bolívar (1950) y por Rioja (1953); ciertos datos adicionales fueron proporcionados por E. Bowman. Las tres formas son ciegas y despigmentadas a excepción del marrón de la superficie masticatoria en las mandíbulas y las puntas oscuras en las garras de los pereiópodos. La proporción de la longitud del cuerpo a la anchura más grande es de 3.5 para *S. thermydronis* y cerca de 2.7 para las otras dos especies. La cabeza de *S. thermydronis* es de forma sub-pentagonal, redondeada anteriormente (Fig. 2A); *S. bolivari* tiene una cabeza similar, mientras que la de *S. pelaezi* es más amplia y más corta. La lamina frontal inferior de *S. thermydronis* es

similar a la de *S. pelaezi* en proyección anterior entre la base de las antenas con una terminación redondeada (Fig. 2C).

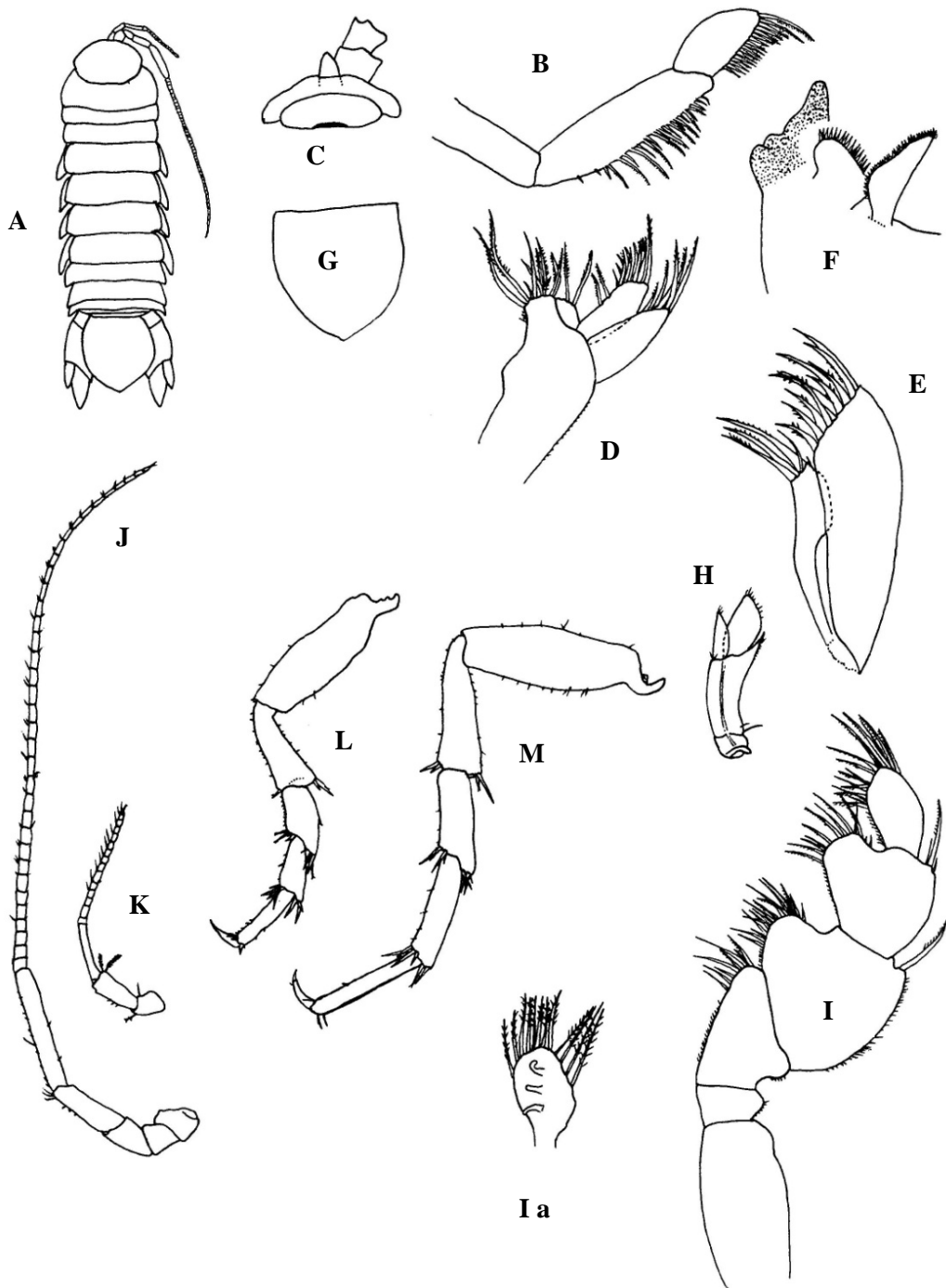


Fig. 2. *Speocirolana thermydronis*. Holotipo hembra. A, aspecto dorsal; B, palpo mandibular; C, lamina frontal inferior, labro, clípeo; D, maxila 2; E, maxila 1; F, mandíbula, lacinia mobilis, par molar; G, telson; H, urópodo izquierdo, aspecto ventral; I, maxilípodo; Ia, lacinia del maxilípodo; J, antena; K, anténula; L, pereiópodo 4; M, pereiópodo 7.

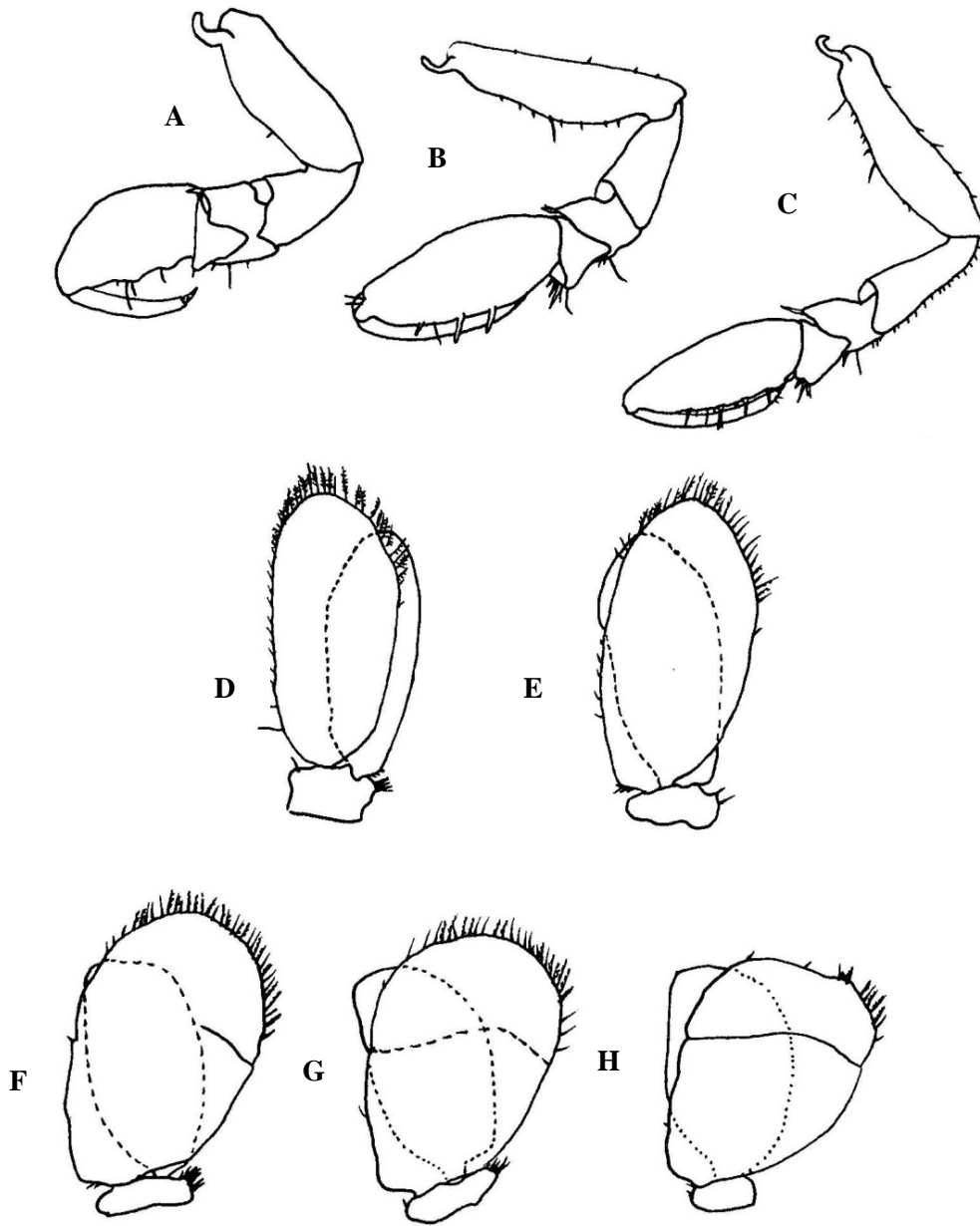


Fig. 3. *Speocirolana thermydronis*. Holotipo hembra. A, pereiópodo 1; B, pereiópodo 2; C, pereiópodo 3; D, pleópodo 1; E, pleópodo 2; F, pleópodo 3; G, pleópodo 4; H, pleópodo 5.

La lámina de *S. bolivari* es larga y acentuada. El cípeo y el labro de *S. thermydronis* son distintos (Fig. 2C). La anterior forma un arco suavemente redondeado, lisa en sus terminaciones posteriores, y el último tiene un margen mandibular casi recto.

El primer pereonito carece de epímeros en las tres formas. Los epímeros también ausentes en el segundo y tercer pereonito de *S. therydronis* (Fig. 2A); probablemente fueron perdidos en la preservación o en la preparación del espécimen para el estudio, no son visibles en vista dorsal, o están fusionados a los segmentos. Epímeros en los pereonitos 4 al 7 están bien desarrollados en las tres especies, con ángulos fuertes, agudos y posterolaterales.

En las tres especies anteriores, cinco segmentos son visibles del pleón al pleotelson. Los dos primeros segmentos son subiguales en longitud y dos veces más largo que el tercer segmento. Los segmentos visibles cuarto y quinto son abruptamente más cortos y más estrechos que los tres primeros. Los segmentos 1 al 3 del pleon tienen ángulos agudos posterolaterales.

El telson de *S. therydronis* es ligeramente más largo que amplio y termina en una punta aguda posterior (Fig. 2A, 2G). En *S. pelaezi* el telson es ampliamente redondeado y en *S. bolivari* es truncado.

La anténula es casi la longitud del pedúnculo de la antena en *S. therydronis* (Fig. 2A, 2K) y en *S. pelaezi*; parece más corta que el de *S. bolivari*. En las tres especies la primer antena tiene tres segmentos pedunculares, pero en *S. therydronis* esta tiene 14 segmentos flagelares a diferencia de *S. pelaezi* con alrededor de 20 segmentos y de 22 a 28 en *S. bolivari*. La proporción de la longitud del pedúnculo antenal en relación al flagelo es de aproximadamente 0.9 veces en *S. therydronis*. En *S. pelaezi* y en *S. bolivari* esta relación es casi 1.3 veces que en *S. therydronis* parecida a *S. pelaezi* al tener la seta terminal de la primera antena relativamente uniforme en longitud; *S. bolivari* lleva un numero de setas cortas en el segmento terminal del flagelo y una sola seta elongada. Los segmentos distales flagelares de las tres especies están recubiertos con estetascos.

La antena de *S. thermydronis* es larga, alcanzando la parte trasera del séptimo pereonito cuando está extendida (Fig. 2A). Esta condición solo prevalece en *S. bolivari*, pero la antena de *S. pelaezi* alcanza solo al quinto pereonito. Hay 35 segmentos en el flagelo de *S. thermydronis*, de 42 a 48 en *S. bolivari* y 30 en *S. pelaezi*. El segmento terminal del flagelo en *S. thermydronis* (Fig. 2J) y *S. bolivari* son alargados mientras que los de *S. pelaezi* están acortados. El pedúnculo antenal de *S. thermydronis* se compone de cinco segmentos claramente delimitados.

Las mandíbulas de *S. thermydronis* (Fig. 2F) son asimétricos, con el proceso incisivo derecho sobrelapado ventralmente a la izquierda. La lacinia mobilis de la mandíbula es subtriangular, teniendo 34 dientes de forma cónica, alrededor de su margen corto. El segundo segmento del palpo mandibular *S. thermydronis* está cubierto con dos tercios de setas en su parte distal (Fig. 2B) en las otras dos especies las setas se originan en la parte media distal a dos quintas partes de este segmento.

La maxila 1 y 2 son similares en las tres especies. La lámina exterior de la maxila 1 lleva 10 espinas dentadas distales. (Fig. 2E). La lámina interior tiene tres espinas escasamente plumosas y dos setas (una larga y una corta). La maxila 2 (Fig. 2D) tiene tres enditos conspicuos. Las dos exteriores están siempre con espinas incurvas en su margen distal. El interior del endito tiene numerosas setas con diferente tamaño, algunas de las cuales son plumosas.

El maxilípedo de *S. thermydronis* (Fig. 2I) difiere de las de *S. bolivari* y *S. pelaezi*. Los cuatro segmentos distales del palpo están dispuestos en su superficie interior con fuertes setas. Hay espinas robustas en la esquina exterior distal del segundo y tercer segmento del palpo, pero con setas finas en forma de cabello, dispuestas en los márgenes laterales de todos los segmentos terminales (el cual está desnudo). La superficie exterior del cuarto

segmento del palpo en *S. bolivari* y *S. pelaezi* es setosa. La lacinia (Fig. 2Ia) es ovoide con 12 setas plumosas y tres ganchos de acoplamiento.

Los pereiópodos (Fig. 2L, M y 3 A-C) son dimórficos en las tres especies. Los primeros tres pares son prensiles y sub queliformes, quizás más aun en *S. thermydronis* que en las otras. Los últimos cuatro pares de ambulatorios sin evidente especialización morfológica. Los pereiópodos 1 al 3 de *S. thermydronis* tienen los márgenes palmares de los propódos dispuestos con dos, tres y cuatro espinas robustas, respectivamente; sin embargo, esta característica parece variable, al menos en *S. pelaezi*, y puede ser de poco valor. Los pereiópodos 4 al 7 llegan a ser progresivamente más largos de adelante hacia atrás en las tres formas.

El primer pleópodo de *S. thermydronis* es más estrecho que los sucesivos (Fig. 3D). Los exópodos de los pleópodos tienen setas plumosas distales (Fig. 3D-H); estas están escasamente desarrolladas en el cuarto. El tercer exópodo tiene una sutura transversal incompleta, y el cuarto y quinto exópodo tienen suturas completas. Todos los endópodos carecen de setas distales; por lo tanto, Bowman (1964) pudo tener un error en implicar que los primero y segundo endópodos pleopodales y la falta de setación en el carácter remanente del género *Speocirolana*. En las hembras de *S. bolivari*, por lo menos los endópodos de los primeros pleópodos carecen de setas (*fide*, Rioja, 1953). La ilustración de Rioja (Fig. 34J) del primer pleópodo del macho de *S. bolivari* muestra una setación abundante en el endópodo. Bolívar (1950; Fig. 32I), por otra parte muestra la setación en el endópodo del primer pleópodo de la hembra de *S. pelaezi*. Los caracteres necesitan más estudios.

La base uropodal de *S. thermydronis* tiene setas en el interior del margen proximal (Fig. 2H). La parte distal del margen interior es prolongada, y lleva una espina apical que llega a la mitad del endópodo y casi al final del telson. En *S. pelaezi* esta espina se extiende

solamente cerca de la mitad de la longitud de esa estructura. La superficie interior del endópodo de *S. thermydronis* lleva un poco de setas cortas y dispersas; en *S. pelaezi* hay tres espinas robustas en su superficie y *S. bolivari* tiene cinco espinas semejantes. Las tres formas de exópodos y endópodos uropodales tienen sus ápices provistos con setas terminales cortas.

ETIMOLOGÍA.- El nombre es derivado del griego “*thermydron*,” un arroyo termal, y alude a los hábitats de los animales en las aguas termales de la cuenca de Cuatro Ciénegas.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA: Estigobionte

HÁBITAT.- Antes de Diciembre de 1964, Pozos de la Becerra era uno de los hábitats acuáticos más grandes y más complejos en la cuenca de Cuatro Ciénegas. La laguna era de forma irregular y alargada, con profundidades de 10 m, en los arroyos afluentes más grandes. En las zonas de afluencia los fondos eran de grava y escombros. Otras zonas tenían fondos de limo calcáreo; la mayoría de estos fondos limosos fueron cubiertos por tapetes densos de nenúfares (*Nymphaea*). Quizás la laguna originalmente media unos 25 m de ancho en su parte más estrecha, más de 150 m de ancho, y dos kilómetros de largo. El agua ha sido siempre muy clara. Las temperaturas tomadas en las fuentes en siete ocasiones diferentes oscilaron entre 29.4 a 32.2 °C. Los niveles de agua no cambiaron sensiblemente en el período de 1960 a 1964, y una estimación de la descarga fue de aproximadamente 1.34 m³/s en la salida de canal. La laguna sufrió algunas modificaciones en 1961 mediante la construcción de una instalación de un balneario. Sin embargo, en 1964, la laguna fue drásticamente modificada por la construcción de un canal, y el nivel de agua disminuyó 46 cm aproximadamente en dos días. Esto dio como resultado el desagüe de extensas zonas pantanosas que fueron asociados con los arroyos, y redujo tal vez de 10 km hasta menos de 0.2 km el exceso de toda la superficie de agua. Los nadadores enlodaron la laguna en abril

de 1965, y los fondos fueron ampliamente removidos. Sólo la afluencia de los mayores manantiales se mantuvo libre de limo.

Speocirolana pelaezi BOLIVAR Y PIELTAIN, 1950

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- Alotipo, un macho. Dos hembras paratípicas, una en la Colección de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN y la otra, en la Colección del Instituto de Biología, UNAM, y el topotípico, en la colección del descriptor.

LOCALIDAD TIPO.- Una hembra (sin medidas) colectada en la Cueva de los Sabinos, a 12 Km. de Ciudad Valles, San Luís Potosí, México.

DIAGNOSIS.- Sin ojos. Cuerpo alargado (19 a 26 mm), moderadamente convexo, con escasos pigmentos aislados e irregularmente distribuidos. Tórax con el primer segmento tan largo como el cefalón. Mandíbulas fuertes, la izquierda cubriendo el borde externo de la derecha. Pereiópodos 1 al 3 acortados, gruesos, fuertemente dilatados, prensores, crecientes en tamaño del 1 al 3 y disminuyen en anchura (Fig. 4F-H). Anténulas apenas sobrepasando el extremo del pedúnculo antenal, $2/5$ de la longitud total de la antena. Pleópodo 1 sin filamentos branquiales, transparentes y completamente membranosos; pleópodo 2 del macho con órgano accesorio masculino de igual longitud que el endópodo, fuertemente arqueado y aplicado contra el margen interno del endópodo; terminando en punta redondeada. Telson más ancho que largo y posteriormente más estrecho, borde posterior ampliamente redondeado. Urópodos duros, fuertemente calcificados, sobrepasando ampliamente al telson.

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN.- Cuerpo alargado, moderadamente convexo (Fig. 4A). Superficie brillante con algunos granitos aislados, irregularmente distribuidos. Lámina

frontal vista por delante angosta, triple de alta que ancha, algo más estrechada en la parte central; su parte basilar angulosamente avanzada en punta roma y algo encorvada hacia abajo; vista por debajo la porción frontal es como 1 ½ veces tan larga como ancha. Clípeo formando una lámina ancha, aunque corta, que desborda ampliamente a cada lado al labro; borde anterior clipeal con una escotadura media en la que se aloja la porción inferior de la lámina frontal. Labro ancho, subtrapezoidal; su borde anterior amplio y regularmente escotado, provisto de una densa hilera de cerdas largas y ásperas, por debajo de la cual el labro presenta un borde quitinoso, oscuro y liso.

Anténulas sobrepasando apenas el extremo del pedúnculo antenal, y midiendo como los 2/5 de la longitud total de la antena; pedúnculo anténular casi de igual longitud que el flagelo; éste de 20 segmentos, muy marcados, de forma alargada, y que disminuyen en longitud paulatinamente; los cuatro preapicales llevan setas espatuladas en el borde interno; el último tiene dos pelitos apicales sencillos.

Antenas alcanzando casi el borde posterior del 5 segmento torácico, con flagelo solo 1/3 más largo que el pedúnculo; éste de cinco segmentos, que aumentan progresivamente del primero al quinto, estrechando al mismo tiempo; longitudes proporcionales de los segmentos: 1 : 1 : 2 : 3,5 : 4,5. Flagelo de 30 segmentos: los dos primeros cuadrangulares, los siguientes transversos; en el medio del flagelo como 1 ½ tan largos como anchos, y en su parte apical doble de largos.

Mandíbulas fuertes, la izquierda cubriendo el borde externo de la derecha. Con el cóndilo posterior menor que el anterior. Borde (*acies*) claramente tridentado. Pares molares subtriangular y alargada, con el borde superior armado de una hilera de dientes espinosos de extremo curvado. Lacinia mobilis formando una laminita de borde trasluciente, bajo el cual se ven salir dos grupos de puntas alargadas.

Palpo de tres segmentos, de los cuales el segundo es mucho más largo que cualquiera de los otros dos. Segmento 1 más de vez y media tan largo como ancho en el ápice, sin setas; segmento 2 más de tres veces más largo que el anterior y provisto de largas setas barbadas en su mitad externa apical.

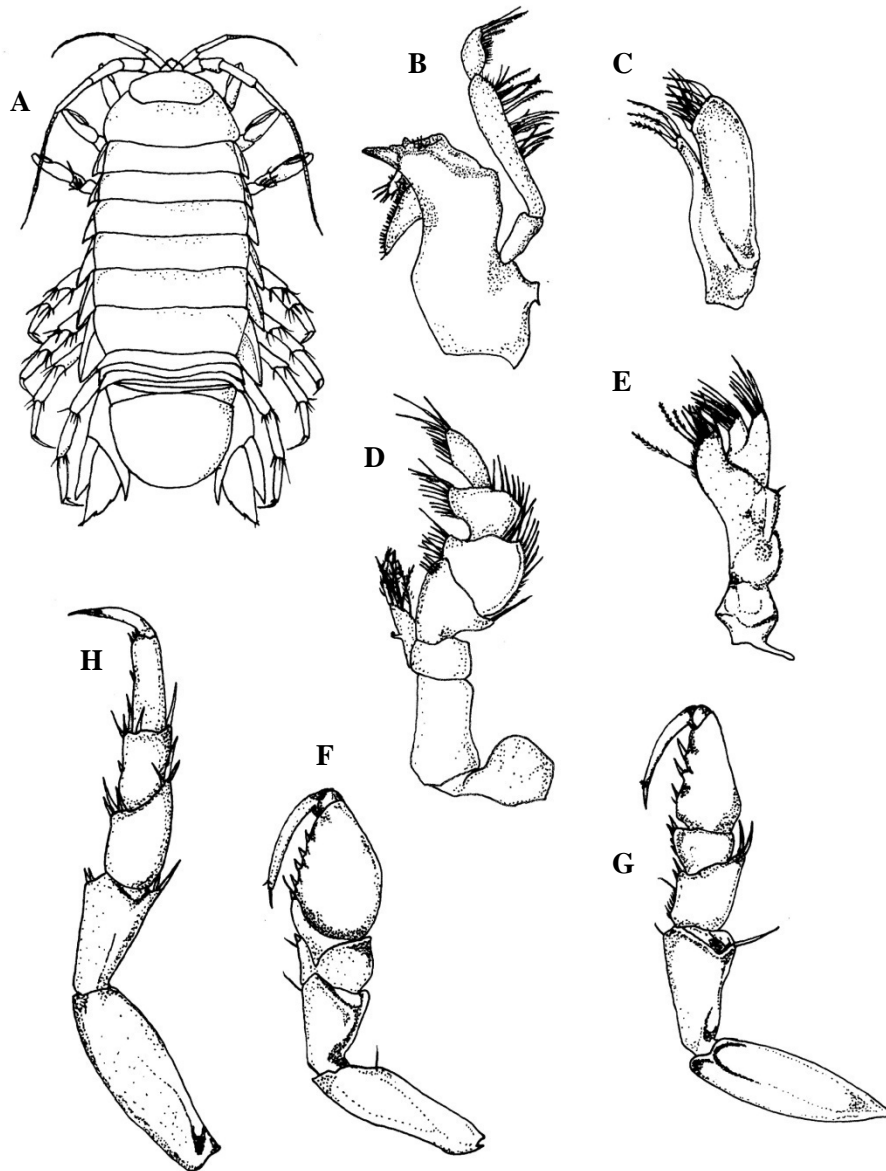


Fig. 4. *Speocirolana pelaezi*. Holotipo macho. A, aspecto dorsal; B, mandíbula, C, maxila 2; D, maxilípodo; E, maxila 1; F, pereiópodo 1; G, pereiópodo 3; H, pereiópodo 4.

Segmento 3 en forma de lámina alargada encorvada en la parte apical y agudamente prolongada en el extremo. En el margen exterior con una fila de setas regularmente dispuestas. Maxila 3 comprimida, con el segmento 1 muy pequeño transverso, el segundo rectangular. Endito 1 muy largo y delgado en sus 2/3 basilares, ensanchado en la parte apical por proyectarse hacia afuera su borde externo; llevando en el ápice tres espolones largos, casi transparentes, barbados. Endito 2 algo más avanzado, unas tres veces tan largo como ancho en el medio; el borde apical con una doble serie de largos espolones crecientes hacia el apical, oscuros, no barbados. Maxila foliácea, submenbranosa. Segmento 1 transverso. Segmento 2 alargado, de bordes membranosos, pero con algunas porciones internas más quitinizadas. Segmento 3 alargado, muy estrecho, aplicado contra el endito 2. Endito 2 oblicuamente dirigido, con ángulo apical agudo-redondeado, llevando en su margen interno numerosos espolones largos y desiguales, algunos plumosos. Enditos 3 y 4 sobrepasando el segundo, casi iguales entre sí y con largos espolones apicales; ápice truncado-redondeado.

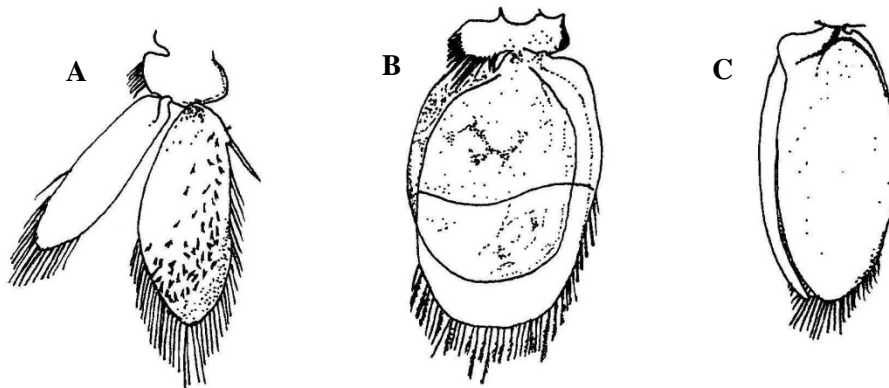


Fig. 5. *Speocirolana pelaezi*. Holotipo macho. A, pleópodo 1, de la hembra; B, pleópodo 3, de la hembra; C, pleópodo 2 del macho, endópodo con órgano copulador.

Región basilar del maxilípodo formada por tres segmentos, el primero mal delimitado; 2 y 3 bien desarrollados; el 2 casi tres veces más largo que el 3. Lacinia del segmento 2 alargada, alcanzando apenas a la mitad del segmento 1 del palpo, armada de un ganchito interno y de seis fuertes tallos apicales plumosos.

Palpo formado por cuatro segmentos foliáceos, de los cuales el 2 es el más grande; 1 subtriangular; 2 en trapecio irregular; 3 muy transverso y 4 alargado. Los bordes del palpo llevan largas setas, rectas o arqueadas, algunas con barbitas, a veces en un solo lado.

Tórax con el segmento 1 tan largo como el céfalon; segmentos 2 al 7 poco desiguales, el 2 como los 2/3 del 1; 3 y 4 iguales, un poco más largos que el 2. 5 al 7 crecientes en longitud. Tergitos sin quilla media, y de margen posterior fino, no rebordeado.

Epímero 1 indicado solo por una fina sutura, que delimita una banda alargada. Epímeros 2 al 7 bien delimitados aplanados, desiguales en forma y crecientes en tamaño, todos con una quilla saliente que se dirige casi a lo largo en los 2 y 3, y oblicuamente en los demás; los 2 y 3 agudo-redondeados en el ángulo posterior; los 4 al 7 formando puntas cada vez más agudas y destacadas hacia atrás.

Pereiópodos 1 al 3 acortados, gruesos, fuertemente dilatados, prensores (Fig. 4F y G), crecientes en longitud del 1 al 3, pero disminuyendo en anchura, sobre todo el propodo; los tres pares armados de espolones lentiformes en su borde interno, pero en número variable. El 1 sin los espolones apicales externos que existen en el isquio y en el mero en las patas 2 y 3, lo que hace que estos dos pares sean más semejantes entre si que del 1. Los tres pares presentan el borde interno, desde el isquio hasta el propodo con un margen tomentoso castaño, existiendo sobre la superficie de los segmentos manchas diminutas aisladas igualmente tomentosas, en especial en isquio, carpo y propodo.

En Pereiópodo 1 (Fig. 4F) los espolones internos son: uno en mero, uno en carpo y cuatro en propodo. Base alargada, recta, tan larga como los tres segmentos siguientes reunidos; con una seda ante apical en el borde supero-posterior. Isquio ensanchado hacia el ápice con regularidad, pero presentando el borde apical por detrás profundamente escotado en el lado

externo. Mero por delante trapezoidal; por detrás con una profunda escotadura angulosa que lo deja casi dividido hasta la base en dos partes desiguales, una externa subtriangular ancha, y otra interna estrecha y alargada. Carpo por delante transverso, muy corto; por detrás triangular, pareciendo penetrar profundamente en el mero. Propodo muy ensanchado, estrechando hacia el ápice en el 1/3 apical. Dáctilo alcanzando el ángulo basal interno del propodo, estrecho, apenas curvado, y terminando en una uña negra, fina, casi recta.

En pereiópodo 2 los espolones internos son: en el mero un pequeño medio y dos apicales desiguales; en carpo, tres apicales que nacen al mismo nivel; en propodo, tres separados en la parte media del borde. Base apenas más corto que los tres segmentos siguientes reunidos, sin seda anteapical. Isquio como en el pereiópodo 1, pero con un espolón apical largo. Mero por delante subcuadrangular con el ángulo externo agudamente avanzado, y armado en el ápice de dos espolones gemelos largos y uno aislado mitad más corto; el mero presenta por detrás una escotadura angulosa en el borde superior que no penetra sino 1/3 del segmento; carpo por delante, doble de ancho que largo; por detrás, transverso, penetrando en la escotadura del mero. Propodo ensanchado, estrechando hacia el ápice en el 1/3 apical. Dáctilo no alcanza el ángulo basal interno del propodo, apenas curvado, con uña apical como en Pereiópodo 1.

Pereiópodo 3 (Fig. 4G) como el 2, pero todo él un poco más alargado y de propodo más estrecho; con la misma disposición de espolones internos y externos. Pereiópodos 4 al 7 sensiblemente iguales (Fig. 4H), finos, ambulatorios, muy diferente de los tres primeros pares. Base como los dos segmentos siguientes reunidos. Isquio ensanchado con regularidad hacia el ápice. Siendo la longitud doble que la anchura apical, y con el borde escotado exteriormente. Mero con el borde apical muy oblicuamente cortado, por lo cual es media vez más largo en el borde externo que en el interno. Carpo como 1.5 tan largo como ancho. Propodo de lados paralelos, 2.5 veces tan largo como ancho. Dáctilo como los 2/3 del segmento anterior, terminando en una uña negra. Espolones: en isquio dos internos cortos y dos externos largos; en mero uno en el medio del borde interno, seis apicales

internos desiguales, y cinco externos; en carpo uno medio en borde interno seis apicales internos desiguales y dos externos gemelos; en propodo uno medio en borde interno y dos apicales internos pequeños.

Pleon integrado por cinco segmentos visibles, libres. Segmentos 1 y 2 casi iguales en longitud; 3 como 1/3 más corto que ellos; 4 y 5 aún más cortos. Segmentos 1 al 3 con ángulos postero-laterales agudamente avanzados hacia atrás.

Porciones laterales de segmento 5 cubiertas por las del 4. Pleópodos relativamente análogos en estructura, los del par 1 cubriendo los 3/4 del par 2; éstos tapando los 4/5 del par 3, y los de este par dejando sólo un estrecho margen visible del 4; los del 5 par quedan totalmente cubiertos. Pleópodos 1 por completo membranosos, blandos, transparentes (Fig. 5A); porción basal muy transversa, provista en su borde interno de siete espolones finos; las ramas poco desiguales en longitud y estructura, pero en exópodo es algo más largo y bastante más ancho que el endópodo, tiene contorno oblongo-alargado, y bajo el queda por completo cubierto el endópodo, este es estrecho, cuatro veces más largo que ancho, agudoredondeado en el ápice; su margen interno está rebordeado, pero no es saliente, ni forma un canalón longitudinal. El exópodo lleva un fuerte espolón externo basal y además unas 47 setas plumosas largas, y el endópodo unas 25. El exópodo presenta sobre su cara dorsal (anterior) como los otros pleópodos numerosos organitos microscópicos calciformes, pedunculados, de función posiblemente sensitiva.

Pleópodo 2 en todas sus características como el 1, salvo que el endópodo es más ancho proporcionalmente y más redondeado en el ápice; que los espolones del borde interno de la base son nueve (en vez de siete), y que carece del espolón basal externo del exópodo.

Pleópodos 3 a 5 semejantes, con la base mucho más ancha que larga; borde interno con espolones (unos 15) que se continúan sobre el margen apical de la pieza basilar. Las ramas de aspecto muy desigual, porque el exópodo es transparente y es oblicuamente dividido en dos partes, mientras que el endópodo que es entero aparece opaco, blanco grumoso (calcificado); ambas ramas son muy anchas (Fig. 5B), el exópodo más largo que el endópodo, y subtruncado en el ápice; con 46 setas en el margen externo del exópodo; el endópodo sin setas marginales. La división del exópodo es más marcada y oblicua en el 4 y 5 que en el 3, y origina un escalón en cada una de los márgenes externos al unirse a ellas.

Telson más ancho que largo y más estrecho atrás; más convexo a los lados y hacia atrás; borde posterior ampliamente redondeado, entero, subtruncado en la parte central, con algunos pelitos marginales cortos y separados. Urópodos duros, calcificados, sobrepasando largamente al telson. Pieza basilar con el ángulo postero-interno prolongado en punta muy aguda y larga, que llega casi a la mitad del endópodo, y provista de dos setas apicales largas. Exópodo distintamente más corto que el endópodo, estrecho, como cuatro veces tan largo como ancho en la base; terminando en punta agudo-redondeada. Endópodo ancho, en forma de hacha, con el borde interno provisto de tres espolones grandes, separados, ninguno apical. Márgenes del endópodo y exópodo ciliados, y ambos con un grupo de setas apicales largas, más numerosas en el endópodo.

Alotipo macho con órgano copulador del pleópodo 2 muy delgado, de la misma longitud que el endópodo, fuertemente arqueado y aplicado contra el margen interno del endópodo; terminando en punta redondeada (Fig. 5C).

ETIMOLOGÍA.- El nombre de la especie se deriva del apellido Peláez, por dedicarse la especie al Prof. Dionisio Peláez.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- Estigobionte.

HÁBITAT.- Estos organismos se mantienen inmóviles sobre las paredes y fondo del pequeño pozo y nadan lentamente cuando se las obliga. El origen del pozo de las cirolanas, que mide aproximadamente 1 ½ m de profundidad con paredes y fondo llenos de fango arcilloso muy fino, se presenta a discusión. Podría ser originado y sostenido por goteo del techo, provenientes de las aguas de infiltración (lo cual no parece probable por su relativo volumen), o tener alguna pequeña vena de alimentación inferior, que lo mantiene a un nivel constante. Sus aguas, transparentes y limpias, son utilizadas con frecuencia para beber por las personas de la región, que por ello conocen la caverna.

En las aguas de este pozo se encontraron hasta 12 especies (Rhizopoda: *Centropyxis aculeatus* Ehr.; Rotifera: *Monostyla quadridentata* Ehr. y *Sinantherina sociales* (L.); Annelida: *Aelosoma* sp.; Crustacea Cladocera; *Alona* sp.; Ostracoda: *Candona* sp.; Copepoda: *Diaptomus cokeri* Osorio Tafall; *Canthocamptus* sp.; *Macrocyclops albidus* Jur.; *Eucyclops (Tropocycclus) prasinus* (Fisch.), *Thermocyclops inversus* Kiefer, y un Nematoda no determinado) más de animales, muchas de las cuales podrían entrar en la cadena alimenticia de esta especie.

OBSERVACIONES.- En la localidad de Ojo Encantado esta especie coexiste y es más abundante que *Speocirolana bolivari* (Botosaneanu y Iliffe, 1999; Hendrickson *et al.*, 2001).

Speocirolana xilitla ÁLVAREZ Y VILLALOBOS, 2007

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- Hembra holotipo, longitud total 32.5 mm, 29 Abril 2006, colectores. A. Valdéz y R. Paredes; CNCR 24724. Paratipos, seis hembras; longitud total 21.0 - 30.0 mm; misma fecha, localidad y colectores como el holotipo; CNCR 24725.

LOCALIDAD TIPO.- Cueva de las Catarinas, altitud de 645 m, 5 km W de Xilitla, Municipio de Chalcayo, San Luis Potosí, México (21°21' N 99°00' W).

DIAGNOSIS.- Antena alcanza al pereonito 7, flagelo compuesto de 51 segmentos. Lámina frontal subtriangular en vista dorsal. Margen posterior de pleotelson redondeado. Ángulo interior del protopodo uropodal se extiende a la mitad distal del endópodo, pero no sobrepasa el margen posterior de pleotelson; exópodo 2/3 de la longitud del endópodo, ambas ramas sobrepasan el margen posterior del pleotelson. Exópodos de los pleópodos 3 al 5 completamente divididos.

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN.- Cuerpo 2.5 veces tan ancho como largo, la longitud del holotipo hembra 32.5 mm, anchura máxima del cuerpo en el pereonito 6 (Fig. 6A). Cefalón 1.5 veces tan ancho como largo, redondeada en la parte anterior ligeramente marcada, trilobado en el borde frontal; márgenes anterolaterales ligeramente curvados, margen posterior recto (Fig. 6G). Pereonitos con longitud decreciente del 1 al 3, pereonito 5 más largo, 6 y 7 decreciendo en longitud; coxas carinadas, coxa 7 solapándose en los epímeros de los dos primeros pleonitos. Pleotelson 1.2 veces tan ancho como largo, márgenes laterales posteriormente convergentes, margen posterior redondeado, desprovisto de setas.

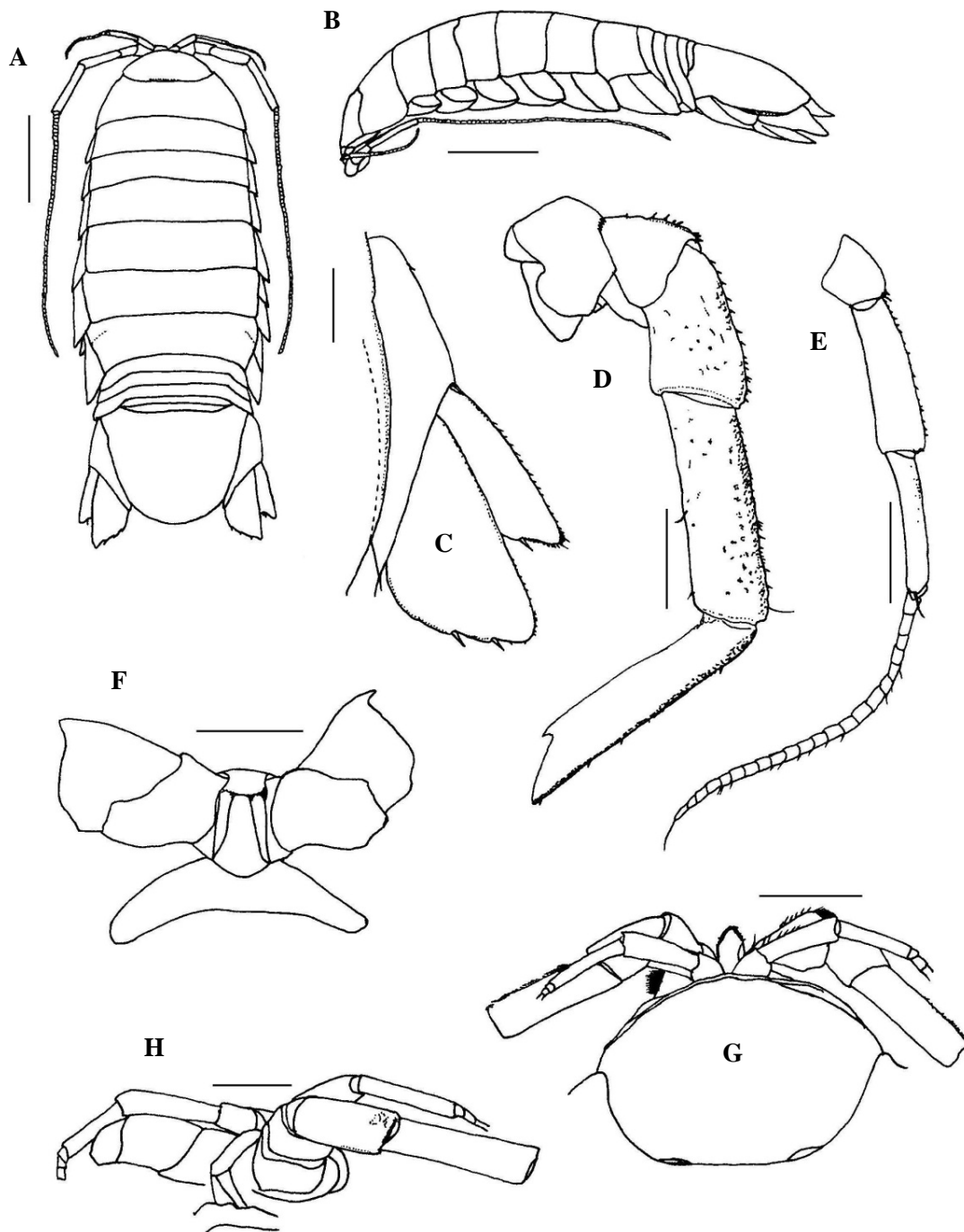


Fig. 6. *Speocirolana xilitla*. Holotipo hembra. A, vista dorsal; B, vista lateral; C, urópodo; D, antena, segmentos basales; E, anténula; F, lámina frontal, vista ventral; G, cefalón; H, lamina frontal, vista oblicua. Escala de las barras representan: A-B, 5 mm; C-H, 1 mm.

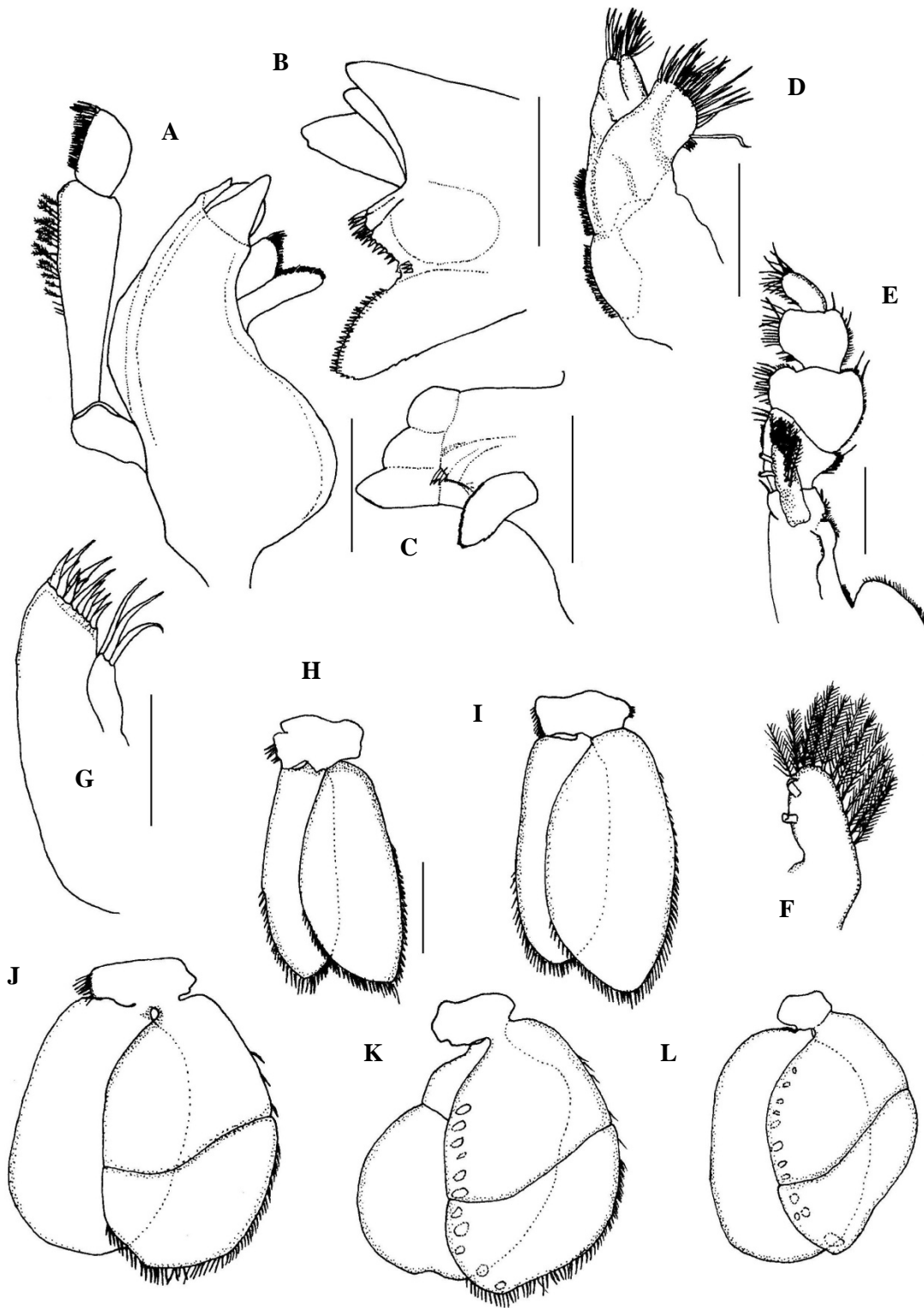


Fig. 7. *Speocirolana xilitla*. Holotipo hembra. A, mandíbula izquierda; B, detalle de la mandíbula izquierda; C, mandíbula derecha; D, maxila 2; E, maxilípido; F, endito del maxilípido; G, maxila 1; H-L, pleópodos 1 al 5. Escala de las barras representan: 1 mm.

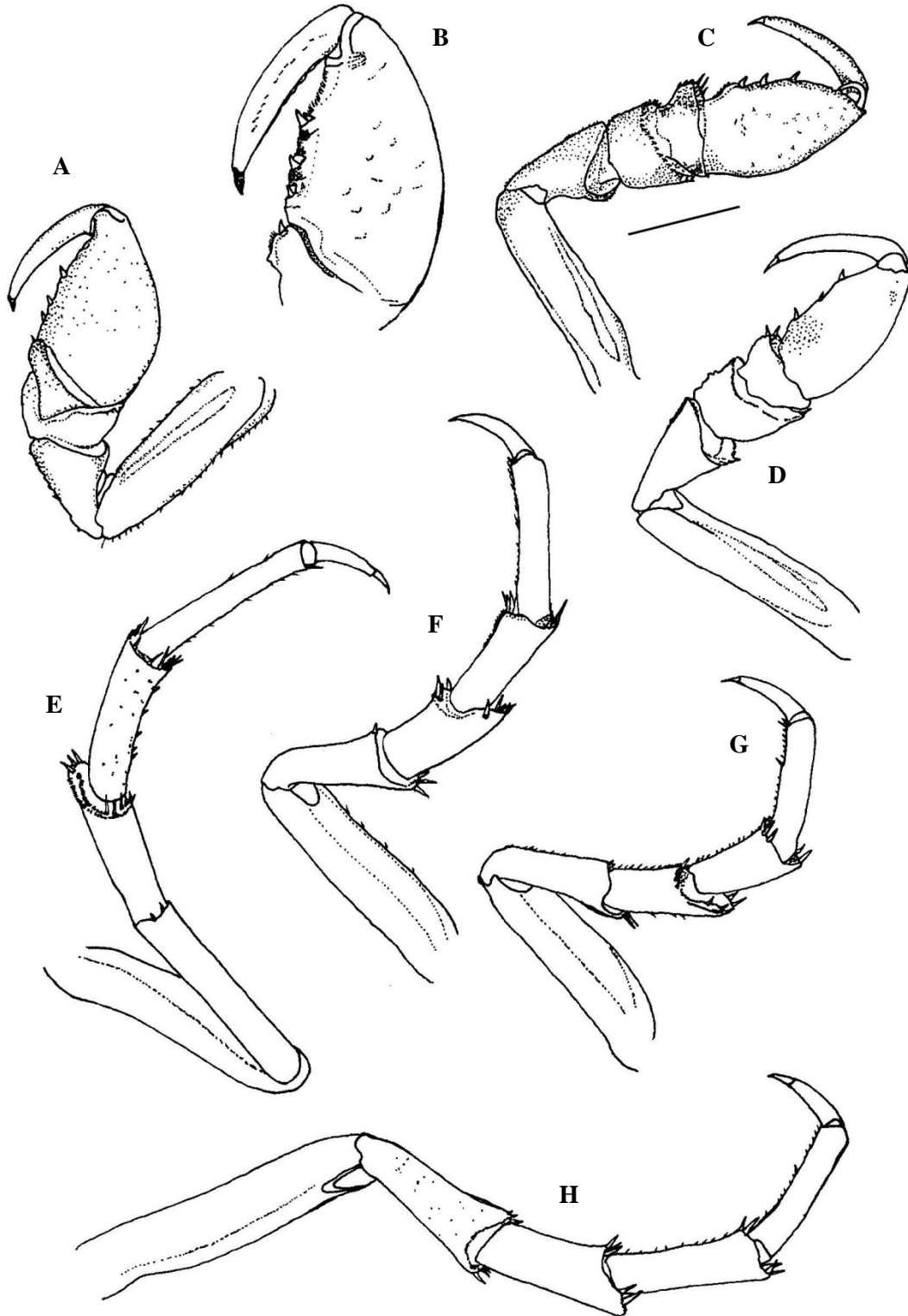


Fig. 8. *Speocirolana xilitla*. Holotipo hembra. A, pereiópodo 1; B, detalle del pereiópodo 1; C-H pereiópodos 2 al 7. Escala de la barra representa 1 mm.

Anténula alcanza la mitad posterior del pereonito 1, segundo segmento pedúncular más robusto, con hileras de diminutas escamas cuticulares en el margen externo; flagelo compuesto por 22 segmentos, los segmentos 4 a 16 con un estetasco sobre cada margen distal (Fig. 6E). Antena alcanza a la mitad posterior del pereonito 7, pedúnculo con segmentos incrementándose en longitud y la disminución en el ancho distalmente, flagelo compuesto de 51 segmentos (Fig. 6A, D).

Lámina frontal acampanada, basalmente amplia, disminuye distalmente, terminando en punta redondeada (Fig. 6H), proyectándose más allá del segmento basal anténular en vista dorsal (Fig. 6G). Clípeo y labro como en los del género (Fig. 6F). Mandíbula izquierda con las cúspides de los incisivos desiguales, el externo más grande, proceso molar con hileras de 23 dentículos puntiagudos; lacinia mobilis algo rectangular, armados con aproximadamente 14 setas espiniformes, aumentando en tamaño distalmente, proximalmente con un pequeño grupo de setas submarginales; segundo segmento de palpo aumentando en espesor distalmente, proximalmente con un pequeño grupo de setas submarginal; segundo segmento del palpo distalmente aumenta en espesor, con aproximadamente 18 setas distales en la mitad del borde exterior, el tercer segmento es aproximadamente rectangular en vista ventral, el borde exterior tiene una hilera densa de setas (Fig. 7A-B).

Mandíbula derecha con las cúspides de los incisivos cada vez más grandes, proceso molar con aproximadamente 37 dentículos, lacinia mobilis armada con una hilera de espínulas que terminan en tres setas espiniformes (Fig. 7C). Exópodo de la maxila 1 distalmente armado con 12 fuertes setas espiniformes, endópodo con tres setas gruesas y largas (Fig. 7G). Maxila 2 con cinco setas largas en lóbulo lateral, nueve en la mitad del lóbulo, y 20 en el lóbulo medial, este último además con cinco setas subapicales pequeñas; todas las setas simples (Fig. 7D). Maxilípodo típico de *Speocirolana*, endito con 13 setas plumosas largas y dos ganchos de acoplamiento (Fig. 7E-F).

Pereiópodo 1; mero con dos pequeñas espinas en la porción distal del margen mesial, carpo con una seta espiniforme fuerte sobre margen mesial; base del propodo amplia, el margen lateral converge distalmente, margen mesial irregular, con tres fuertes setas espiniformes; dáctilo simple (Fig. 8A-B). Pereiópodo 2; mero con una hilera de setas espiniformes en porción distal del margen mesial; carpo con seis setas espiniformes, tres distales de las más grandes; propodo más delgado que el del pereiópodo 1, con el margen mesial sinuoso, acompañada de tres setas espiniformes fuertes; dáctilo simple (Fig. 8C). Pereiópodo 3: similar al pereiópodo 2; mero sin setas espiniformes en el margen mesial, con una seta fuerte en el margen lateral; carpo con menos setas espiniformes en el margen mesial (Fig. 8D). Pereiópodos 4 al 5 similares, con grupos de setas espiniformes en los bordes distales del isquio, mero, y carpo, propodo con una o dos setas espiniformes (Fig. 8E-F). Pereiópodos 6 y 7 similares; isquio, mero y carpo con la porción distal y el ángulo distolateral más anchos; grupos de setas espiniformes en los bordes distales del isquio, mero y carpo; propodo con el margen mesial armado con una fila de pequeños dentículos y dos o tres setas espiniformes (Fig. 8G-H).

Pleópodo 1 con cinco ganchos acoplantes sobre el pedúnculo; endópodo 2.8 veces tan ancho como largo, margen distal con setas plumosas; exópodo lanceolado, márgenes distal y lateral con setas plumosas, más largo que el endópodo (Fig. 7H). Pleópodo 2 con cinco ganchos acoplantes y setas en el pedúnculo, endópodo 2.4 veces tan ancho como largo, de anchura uniforme; exópodo ovalado, 1.2 veces la longitud del endópodo, margen distal y lateral con setas (Fig. 7I). Pleópodo 3 con setas en el pedúnculo de largo variado, endópodo ampliamente redondeado, 1.5 veces tan ancho como largo, carece de setas; exópodo tan ancho como el endópodo pero 1.1 veces su longitud, completamente dividido, margen distal con setas largas, algunas setas dispersas proximalmente al margen lateral (Fig. 7J). Pleópodo 4 con el endópodo exhibiéndose parcialmente en la sutura en la mitad a lo largo del margen mesial, carece de setas; exópodo más ancho y 1.1 veces más largo que el endópodo, completamente dividido, la mitad distal más amplia que la proximal, línea submarginal circular con excrecencias a lo largo de margen mesial, margen distal con setas, algunas setas dispersas en el margen lateral (Fig. 7K).

Pleópodo 5 con el endópodo más amplio que exópodo, carece de setas; exópodo lanceolado, totalmente dividido, carente de setas, una línea circular submarginal de excrescencias a lo largo margen mesial (Fig. 7L).

Urópodos con el protopodo terminando posteriormente en punta aguda con dos setas largas, llegando a la mitad distal del endópodo; endópodo dos veces tan ancho como largo, aproximadamente triangular, con tres setas espiniformes en el margen mesial, con una hilera de pequeñas espinas en el margen lateral, sobrepasando con un tercio el margen distal del pleotelson; exópodo lanceolado, con una seta espiniforme sobre margen mesial, una hilera de pequeñas setas alrededor de la punta y a lo largo del margen lateral, superando el margen distal del pleotelson (Fig. 6C).

MACHO.- Desconocido.

ETIMOLOGÍA.- El nombre de la especie se ha tomado de "Xilitla" en la ciudad de San Luis Potosí, donde la cueva en la que se recolectaron los isópodos se encuentra y se utiliza como un nombre en aposición.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- Estigobionte

HÁBITAT.- Los isópodos fueron colectados en un charco de 20 cm de profundidad sin corriente, en agua dulce y clara, en completa oscuridad a 120 m de la entrada de la cueva.

Speocirolana pubens BOWMAN, 1982

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- Dos machos (13.8 y 14.3 mm), cuatro hembras (17.3, 17.4, 19.6 y 19.7). El macho de 14.3 es el holotipo (USNM 181960); los otros especímenes son paratipos (USNM 181961).

LOCALIDAD TIPO.- San Luis Potosí: Cueva de la Bonita, San Nicolás de los Montes, aproximadamente a. 13 km de Agua Buena (la última aproximadamente a. 30 km W de Ciudad Valles), elevación 800 m, 3 de Enero de 1977 (R. Mitchell, L. Faulkenberry).

DIAGNOSIS.- Cuerpo alrededor de 2.5 veces, mientras que el ancho se incrementa posteriormente al máximo en el pereonito 7. La longitud mayor de la hembra es de 19.7 mm y la longitud mayor del macho es de 14.3 mm. La parte anterior de la cabeza es redondeada, con puntos rudimentarios rostrales en algunos especímenes, y margen frontal formando ligeros pliegues. La lamina frontal en forma cónica, con una proyección anterior y ligeramente ventral en vista lateral y pentagonal en vista ventral.

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN.- El pereonito 1 más grande, pereonitos 2 al 4 subiguales, más cortos que los pereonitos 5 al 7. Coxa con carina baja, cada vez más larga y más alta y redondeada posteriormente, coxa 7 llegando al margen posterior del epímero del pleonito 3.

Pleonitos subiguales en longitud; epímeros de los pleonitos 1 al 3 proyectados posteriormente. Telson linguiforme, 7/8 tan largo como el ancho de la base, sin espinas marginales o setas.

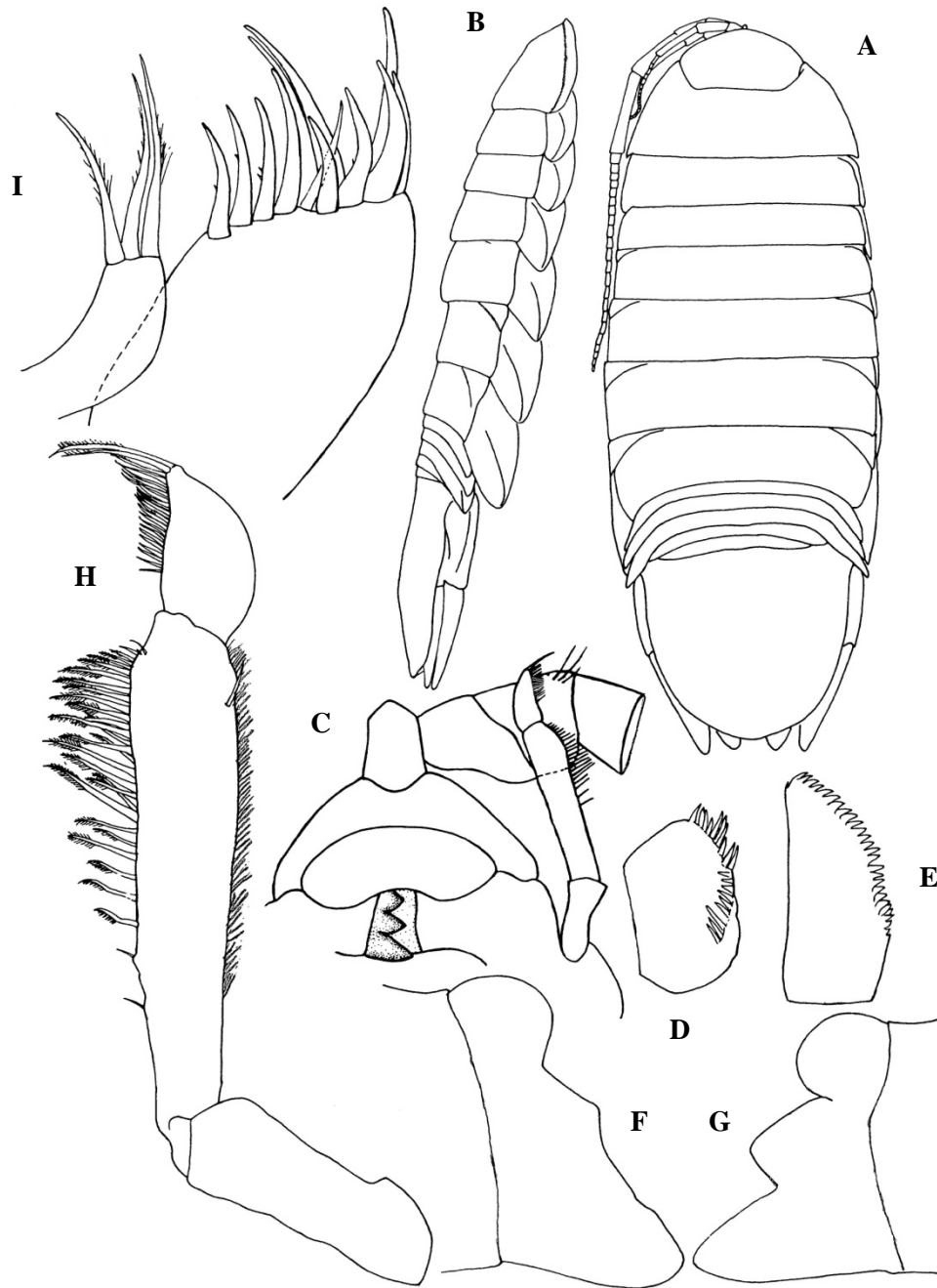


Fig. 9. *Speocirolana pubens*. A, vista dorsal; B, vista lateral (la cabeza no se muestra); C, cabeza, ventral; D, lacinia de la mandíbula izquierda; E, molar de la mandíbula derecha; F-G, incisivos de la mandíbula izquierda y derecha; H, palpo mandibular; I, maxila 1.

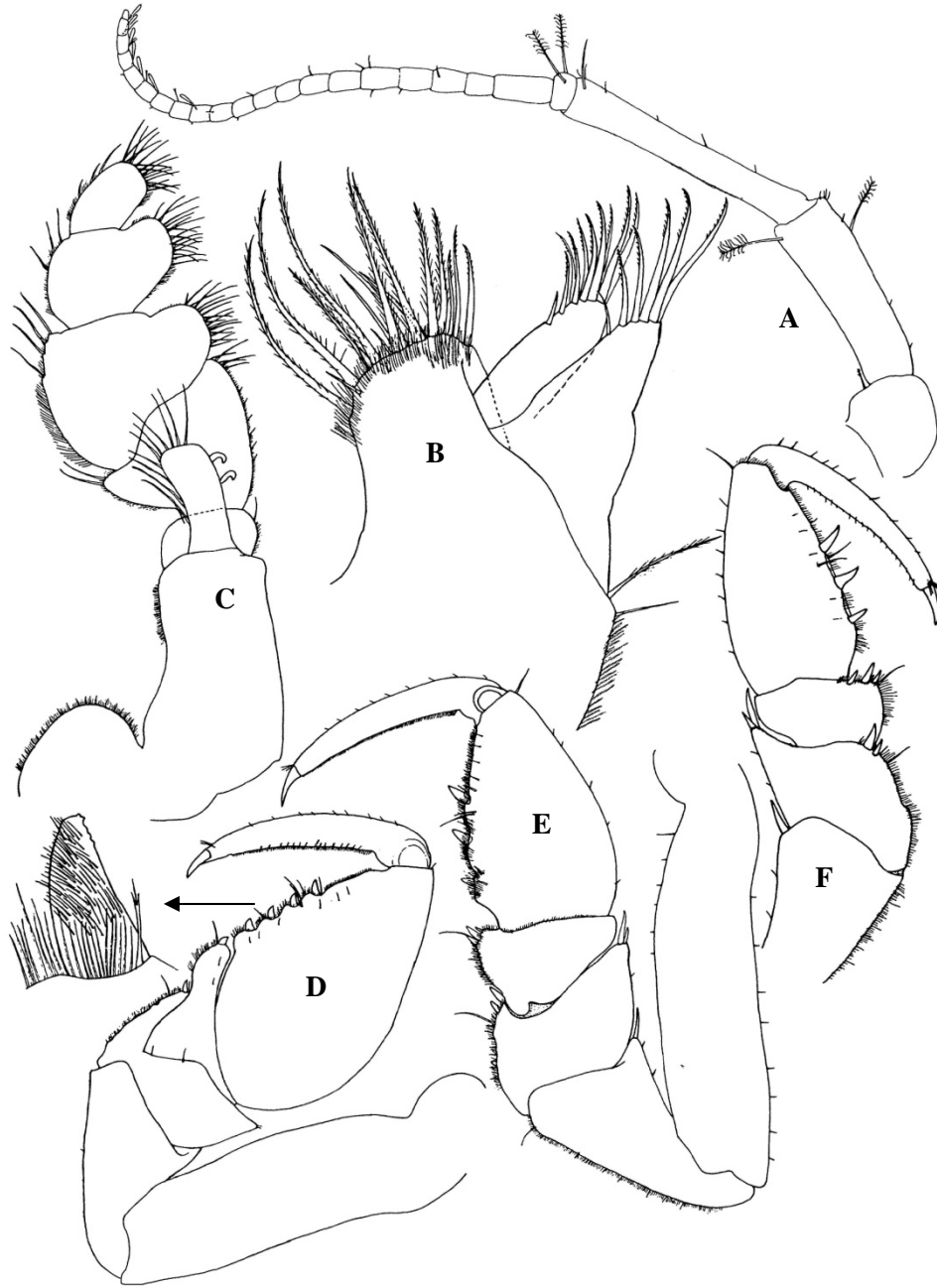


Fig. 10. *Speocirolana pubens*. A, anténula; B, maxila 2; C, maxilípodo; D, pereiópodo 1; E, pereiópodo 2; F, pereiópodo 3.

Anténula (Fig. 10A) llegando casi al margen posterior del pereonito 1; el segmento 3 del pedúnculo alrededor de 1.4 veces la longitud del segmento 2; flagelo con cerca de 20 segmentos, nueve segmentos distales, excepto el octavo, cada uno de ellos con un solo estetasco.

Antena llegando al margen posterior del pleonito 5; el segmento 5 del pedúnculo alrededor de 1/3 más largo que el segmento 4 y flagelo con cerca de 24 segmentos.

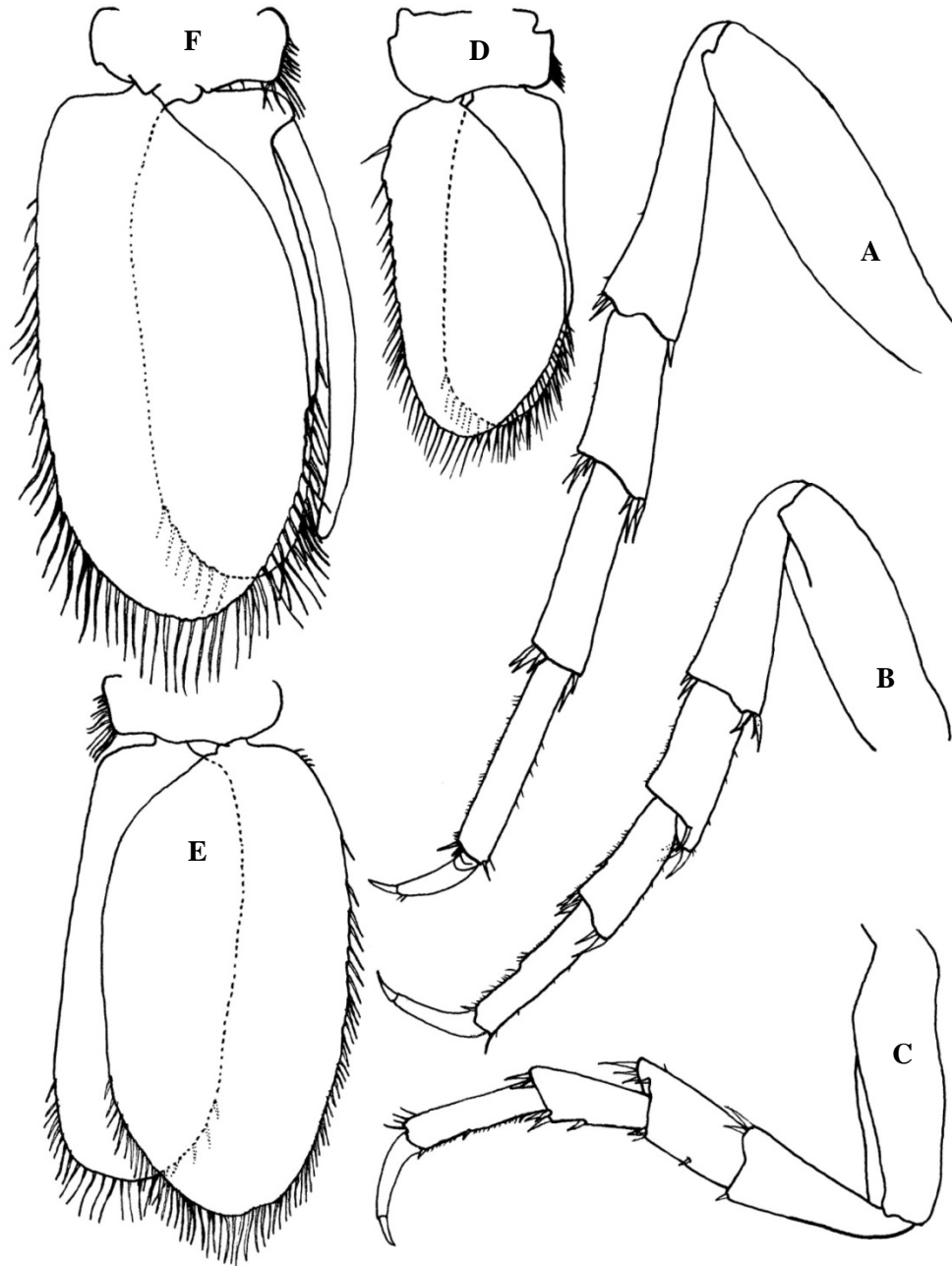


Fig. 11. *Speocirolana pubens*. A, pereiópodo 4 izquierdo; B; pereiópodo 5 izquierdo; C, pereiópodo 7; D, pleópodo 1; E, pleópodo 2, hembra; F, pleópodo 2, macho.

Los incisivos (Fig. 9F y G) de las mandíbulas similares excepto las cúspides menos profundamente separadas en la mandíbula izquierda; lacinia izquierda con espinas, molares con alrededor de 25 espinas; el segmento 2 del palpo casi dos veces la longitud del segmento 1, el margen posterior con líneas de setas pectinadas, margen interior densamente hirsuto; el segmento 3 es alrededor de $2/3$ la longitud del segmento 1. El exópodo de la maxila 1 (Fig. 9I) con 12 espinas; el endópodo con tres espinas circumplumosas. La maxila 2 (Fig. 10B) con 5 y 10 setas en el palpo y exópodo, respectivamente, y endópodo con 16 setas de longitud variable. Los maxilípedos (Fig. 10C) con dos retinaculas.

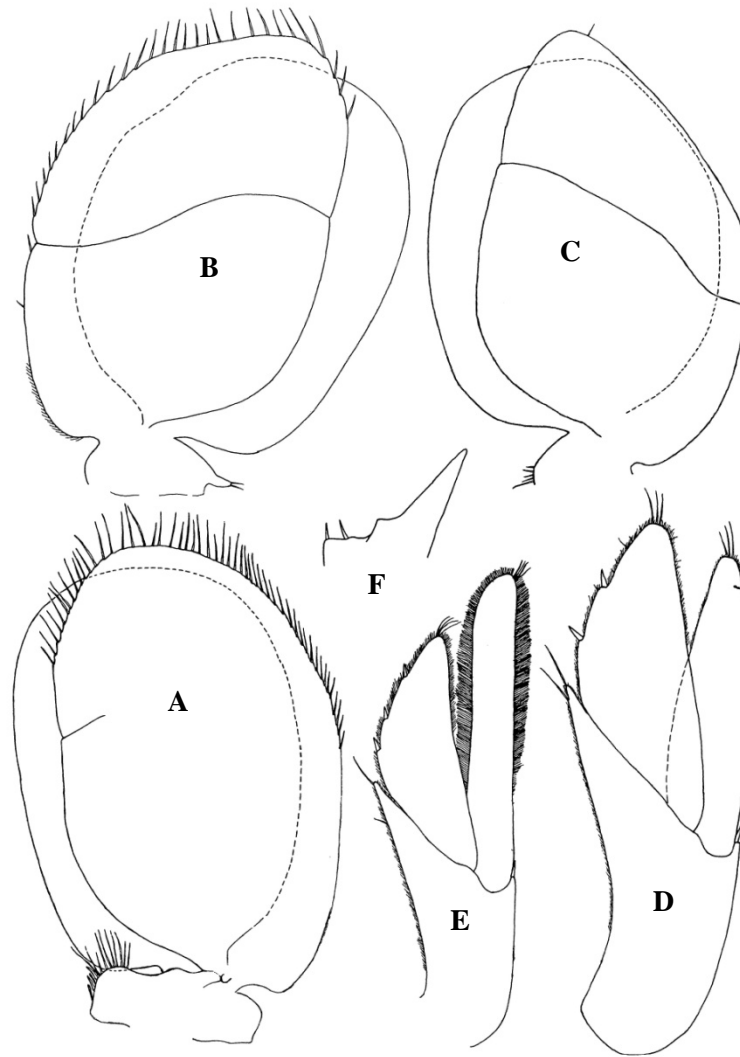


Fig. 12. *Speocirolana pubens*. A, pleópodo 3; B, pleópodo 4; C, pleópodo 5; D, urópodo de la hembra; E, urópodo del macho; F, margen distal del protopodo del urópodo, vista ventral.

Pereiópodo 1 (Fig. 10D) oval con el propodo robusto, la longitud de la anchura mayor es de aproximadamente 0.6 veces, la palma con cuatro espinas robustas; mero y carpo cada uno de ellos con una sola espina distal robusta. Los pereiópodos 2 y 3 (Fig. 10E-F) similares; propodo más delgado que el pereiópodo 1, palma con tres espinas robustas; mero y carpo con dos y tres espinas dístales respectivamente. Pereiópodos 4 al 7 (Fig. 11A-C) delgados y sucesivamente más largos, con agrupaciones de espinas en extremos dístales del isquio, mero y carpo.

Exópodos y endópodos de los pleópodos 1 y 2 (Fig. 11D-E) no divididos, con setas marginales plumosas. Pleópodo 2 insertado cerca de la base del endópodo del apéndice masculino de los machos, ligeramente más corto que el endópodo, con forma de arco, afilado ligeramente y el ápice redondeado. Exópodo del pleópodo 3 (Fig. 12A) con una sutura parcial y setas marginales; el endópodo no dividido, sin setas. El exópodo del pleópodo 4 dividido por suturas sinuosas transversales y con setas marginales; el endópodo no dividido, sin setas. El exópodo del pleópodo 5 (Fig. 12B) dividido por suturas oblicuas, con una sola seta distal y el endópodo no dividido, sin setas.

Los exópodos de los urópodos (Fig. 12D-E) marcadamente con dimorfismo sexual. Protopodos sujetos con firmeza en la esquina posterior media, el margen distal con espinas en la esquina lateral y espinas ventrales medias. El exópodo de las hembras es oval y ligeramente más corto que el endópodo con cerca de $3/5$ de ancho. El exópodo linear de los machos es de aproximadamente $1/4$ más largo y ligeramente más de la mitad de ancho que del endópodo con márgenes densamente hirsutos.

ETIMOLOGÍA.- Del latín "*pubens*" (pubescente), refiriéndose en general a la pubescencia de la mayoría de los apéndices, pero especialmente a la exagerada pubescencia del exópodo del urópodo del macho.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- Estigobionte

HÁBITAT.- No hay información disponible.

DISTRIBUCIÓN.- Además de encontrarse en la localidad tipo una hembra también se encontró en la Cueva del Ojo de Agua de Manantiales en Tamaulipas, México; 14 km NNE de Ocampo, 3 de Septiembre de 1979 (W. R. Elliott).

Speocirolana prima SCHOTTE, 2002

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- Holotipo macho USNM 1003987, longitud total de 20 mm; alotipo una hembra ovigera USNM 1003988, longitud total 22 mm; dos Paratipos machos y cuatro paratipos hembras USNM 1003989,

LOCALIDAD TIPO.- Tamaulipas, México; Nacimiento del Rio Mante (22°44'N, 098°57'W), casi al sur de Ciudad Mante al límite del oeste de la carretera 85, en sedimento blando.

DIAGNOSIS.- El endópodo uropodal del macho subtriangular con tres a cuatro setas robustas en forma de espinas en el margen medial; exópodo lanceolado, glabro y afilado a estrechamente redondeado en el ápice. Urópodo sin dimorfismo sexual. Ambas ramas uropodales subiguales en longitud y extendiéndose más allá de la mitad de la longitud del ápice del pleotelson. Exópodos de los pleópodos 3 y 4 no divididos completamente; la división en el exópodo del pleópodo 5 completa.

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN.- longitud del cuerpo del macho (Fig. 13A) cerca de tres

veces como ancha. Cefalón con el borde tricúspide pequeño en el margen anterior, incluyendo pequeños puntos rostrales (Fig. 13G). Lamina frontal (Fig. 13F) pentagonal en vista ventral, proyectándose en vista lateral. Tegumento granúlalo menuda y esparcidamente, con sucesión granular ligera en los márgenes posteriores de los pereonitos.

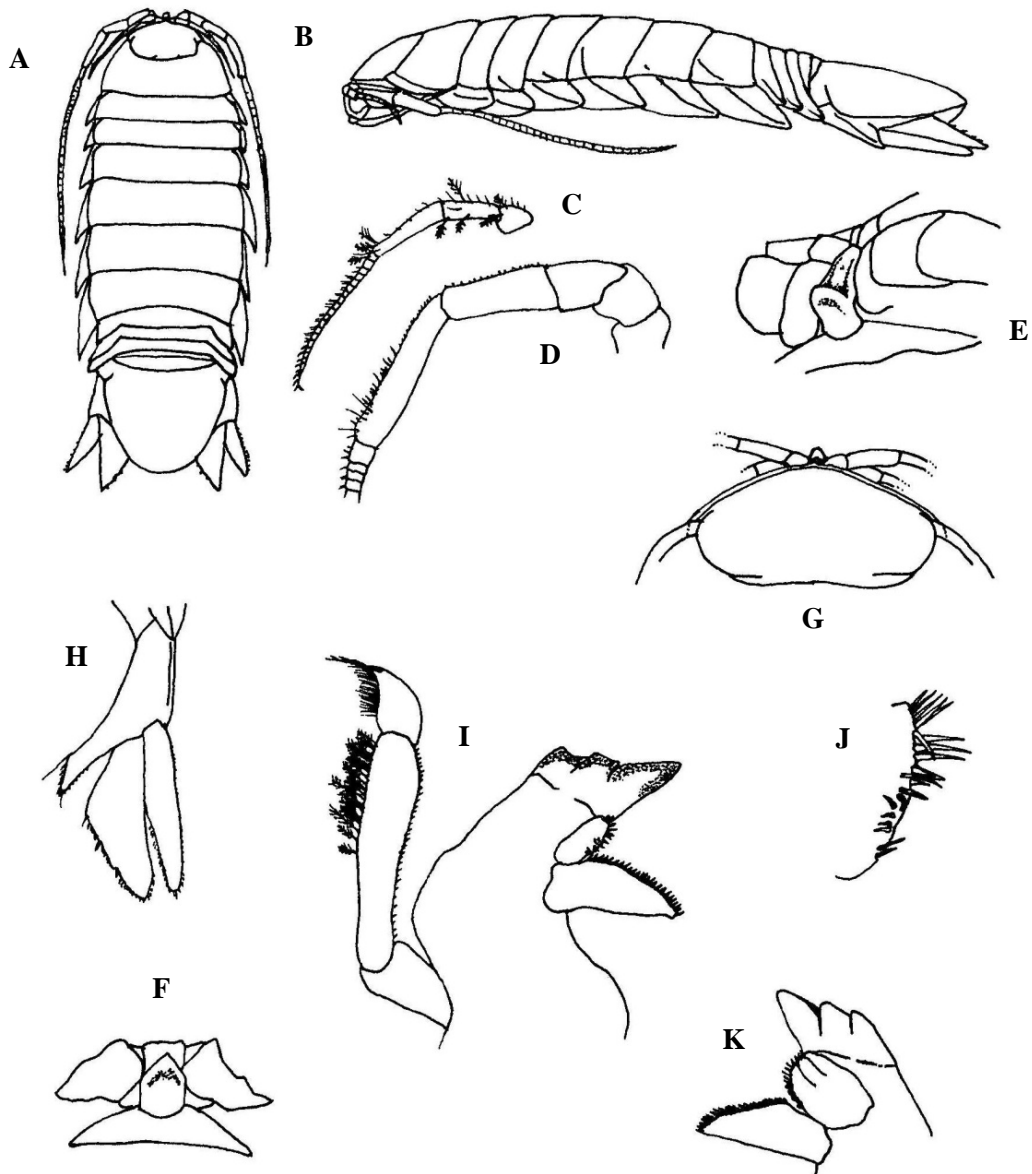


Fig. 13. *Speocirolana prima*. Holotipo macho. A, vista dorsal; B, vista lateral; C, anténula; D, antena; E, lamina frontal, vista oblicua; F, lamina frontal, vista ventral; G, cefalón; H, urópodo; I, mandíbula izquierda; J, hilera de espinas de la mandíbula izquierda; K, mandíbula derecha.

Pereonito 1 más largo; pereonitos 3 y 4 subiguales más cortos. Todas las coxas (Fig. 13 B) con carina; ángulo posterior de la coxa 7 alcanzando el epímero del pleonito 3. Epímeros de los pleonitos 1 al 3 proyectados posteriormente. Pleotelson más corto que la longitud basal, margen posterior en líneas generalmente redondeadas, setas ausentes.

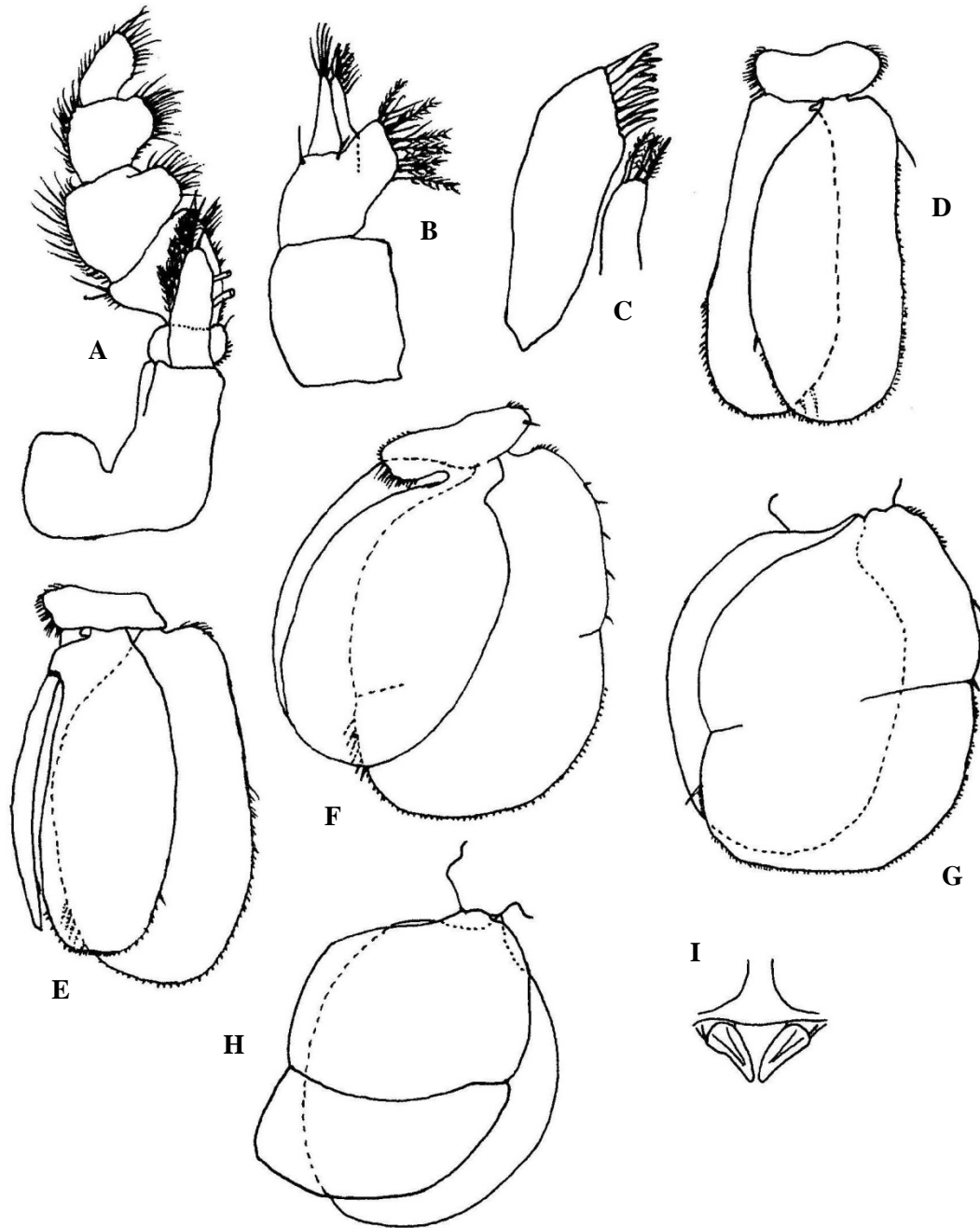


Fig. 14. *Speocirolana prima*. A, maxilípido; B, maxila 2; C, maxila 1; D, pleópodo 1; E, pleópodo 2; F, pleópodo 3; G, pleópodo 4; H, pleópodo 5; I, penes.

Anténula (Fig. 13C) alcanzando el borde posterior del pereonito 1; cada flagelo conteniendo 21 segmentos, sosteniendo la mayoría de uno o dos estetascos. En especímenes mas grandes la antena (Fig. 13D) alcanza el margen posterior del sexto pereión; cada flagelo con 41 segmentos.

Mandíbula izquierda (Fig. 13I): la cúspide del incisivo profundamente mas separada que en la mandíbula derecha; hilera de espinas (Fig. 13J) con 21 setas cortas, en forma de espinas; molar con 30 denticiones; segmento 2 del palpo con 25 setas en forma de flecos en el margen externo y algunas setas cortas finas en el margen interno. En los márgenes internos de la mandíbula derecha (Fig. 13K) cada una con hilera de espinas que sostiene 20 setas cortas en forma de espinas y seis o más sosteniendo tres espinas menudas; endópodo con tres setas circumpilosas.

Maxila 2 (Fig. 14B) con siete setas simples largas en el lóbulo lateral, 12 en el lóbulo medio; ocho setas plumosas marginales y cuatro setas simples en el lóbulo medio.

Maxilípedo (Fig. 14A) sosteniendo dos ganchos acoplados y once setas marginales en el endito.

Pereiópodo 1 (Fig. 15A), con propodo ancho, la anchura más grande de 0.6 veces su longitud, con cuatro setas robustas en forma de espinas y rodeado de setas pequeñas simples sobre margen mesial; carpo con simples setas fuertes en forma de espinas sobre el margen mesial y distalmente orientado el mero con cinco setas robustas en forma de espinas.

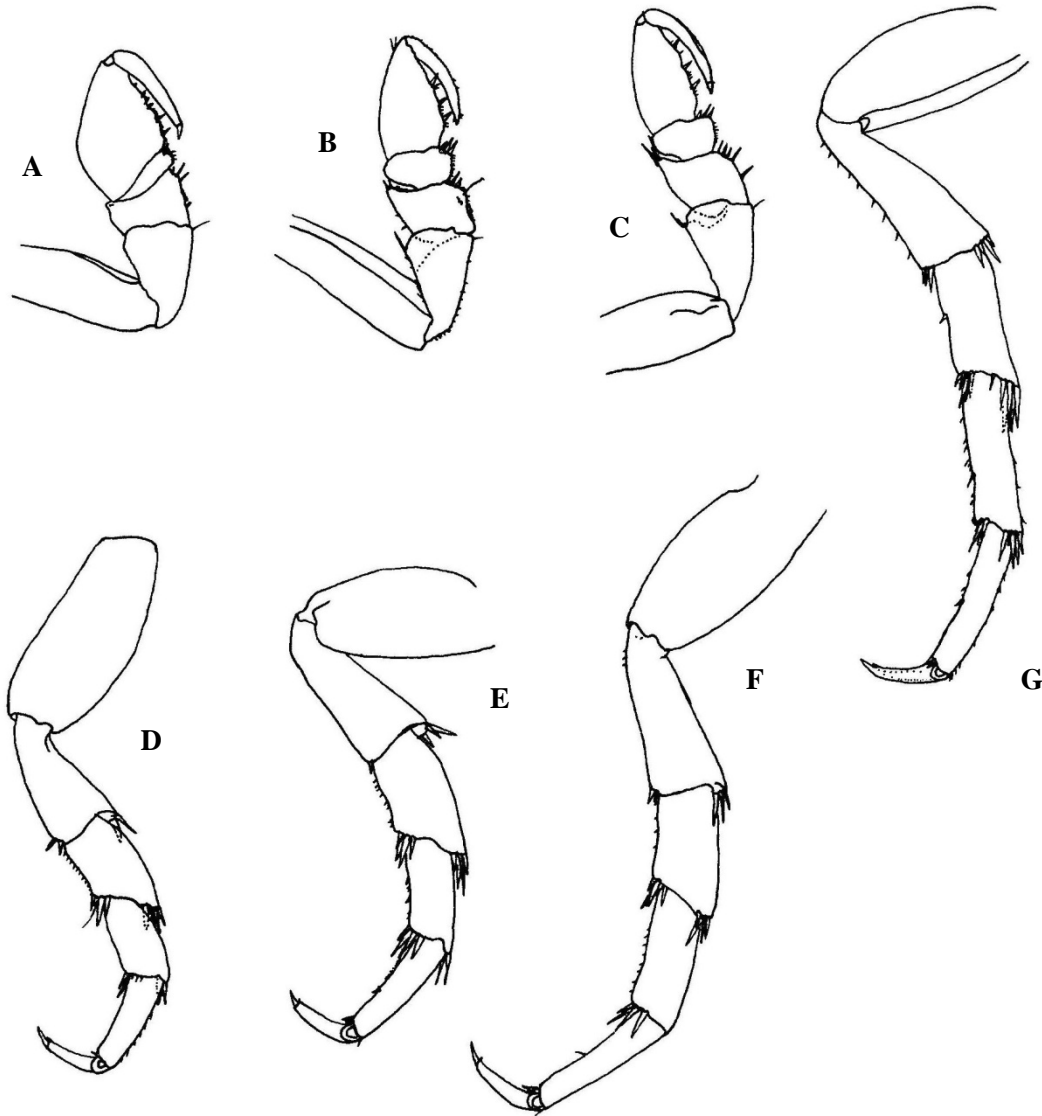


Fig. 15. *Speocirolana prima*. A, pereiópodo 1; B, pereiópodo 2; C, pereiópodo 3; D, pereiópodo 4; E, pereiópodo 5; F, pereiópodo 6; G, pereiópodo 7.

Pereiópodo 2 (Fig. 15B) y 3 (Fig. 15C) similares, cada uno de los propodos con tres setas en forma de espinas y numerosas setas simples; carpo con tres setas distales robustas en forma de espinas; mero sosteniendo tres setas robustas en forma de espinas en ángulo anterodistal y tres en ángulo posterodistal en el pereiópodo 3, dos setas pequeñas en forma de espinas en el pereiópodo 2. Pereiópodo 4 (Fig. 15D) y 5 (Fig. 15E) similares con simples setas en forma de espinas en el margen anterodistal del isquio y grupos de setas en forma de espinas en ángulos distales del mero y carpo. Pereiópodo 6 (Fig. 15F) y 7 (Fig.

15G) con grupos de setas en forma de espinas en los ángulos distales del isquio, mero y carpo, faltando en ángulo anterodistal el carpo en pereiópodo 6.

Pleópodo 1 (Fig. 14D), con seis ganchos acoplantes en el pedúnculo; ambas ramas alargadas, la longitud más de dos veces más grande que la anchura; endópodo y exópodo sosteniendo cerca de 31 y 75 setas marginales plumosas respectivamente. Pleópodo 2 (Fig. 14E) del macho con seis ganchos acoplantes y setas largas en el pedúnculo; apéndice masculino insertado subbasalmente, ligeramente curvado, afilado al ápice redondeado y ligeramente más corto que el endópodo, teniendo hacia el final cerca de 32 setas marginales plumosas; exópodo mas del 50 % de ancho que el endópodo y teniendo cerca de 77 setas marginales plumosas.

Pleópodo 3 (Fig. 14F), con cinco ganchos acoplantes y varias setas largas en el pedúnculo; exópodo con sutura incompleta visible y cerca de 65 setas marginales plumosas, faltando sobre el endópodo. Exópodo del pleópodo 4 (Fig. 14G) dividido incompletamente, sosteniendo cerca de 80 setas marginales plumosas, ausentes sobre el endópodo. Exópodo del pleópodo 5 (Fig. 14H), dividido completamente y con siete setas marginales plumosas, ausente en endópodo. Rama penial (Fig. 14I) grande, en forma de cuña y separado por una distancia más grande que la anchura de la simple rama; la longitud de cada rama es mas de dos veces la anchura.

Protopodo del urópodo (Fig. 13H) con el ángulo posteromedial proyectado fuertemente, alcanzando la mitad de la longitud del exópodo; endópodo subtriangular con tres setas (ocasionalmente cuatro) en forma de espinas en el margen medio.

HEMBRA.- Indistinguible del macho excepto por los caracteres sexuales.

ETIMOLOGÍA.- El nombre de la especie prima es femenino y es el español para "primo", ya que es similar a su congénere *S. pubens*; el nombre es un sustantivo en aposición. Esta dedicada a mi prima Estela Gayosso Mendoza.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA: Estigobionte.

HÁBITAT.- No hay información disponible.

Speocirolana fustiura BOTOSANEAU Y ILIFFE, 1999

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- Un macho (holotipo) de México, Nuevo León; Sima Chupacable, Potreritos; 30 diciembre; colectores B. Shade y C. Savvas, en el Z.M.A.

LOCALIDAD TIPO.- Sima Chupacable, Potreritos, Nuevo León, México.

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN.- Longitud del cuerpo del macho 28 mm, el cuerpo se incrementa desde el extremo anterior hacia el pereión 7, el cefalón (Fig. 16A) de longitud moderada, redondeado regularmente en la región anterior, posteriormente cóncavo, sin rostro. Estructura del pereonito y pleon como se encuentra generalmente en el género *Speocirolana*. Pleotelson trapezoidal, la anchura máxima excede a la longitud máxima, los márgenes laterales suavemente redondeados, el margen posterior recto, desprovisto de setas o espinas.

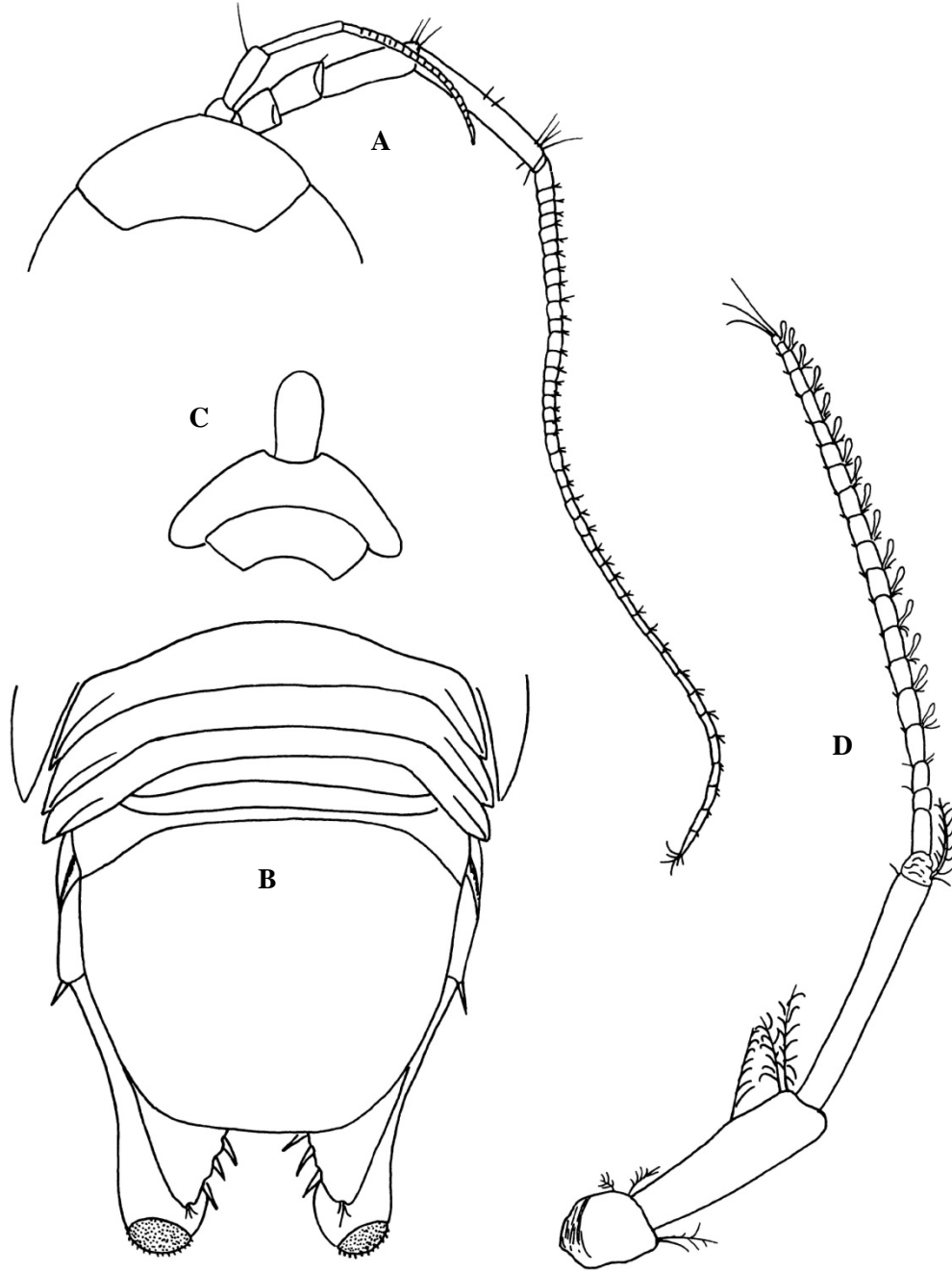


Fig. 16. *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A, cefalón con antena; B, pleon, pleotelson y urópodos; C, lamina frontal, cípeo y labrum; D, anténula izquierda.

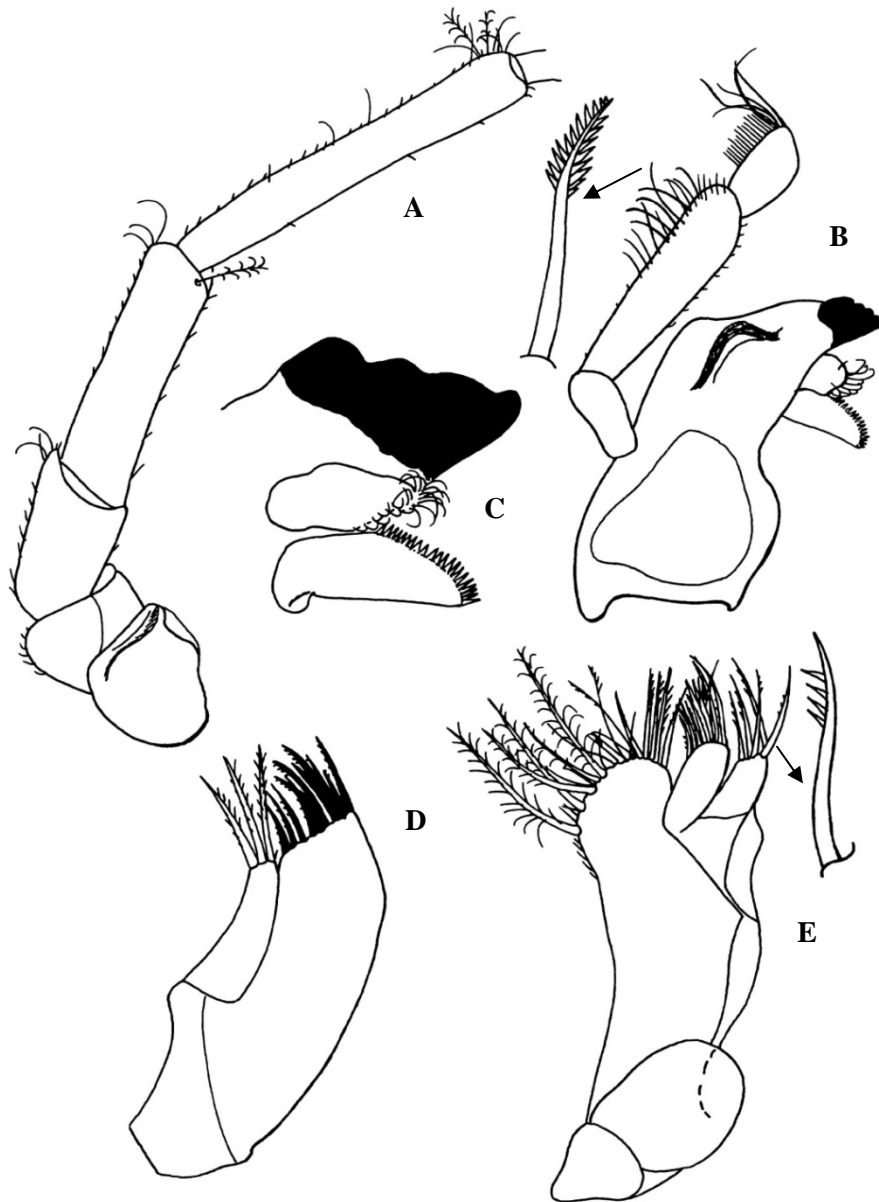


Fig. 17. *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A, pedúnculo de la antena izquierda; B, mandíbula izquierda con setas aumentadas; C, acies, "lóbulo robusto" y molar de la mandíbula izquierda; D, maxila 1 izquierda; E, maxila 2 izquierda con setas aumentadas de los lóbulos medio y externo.

Anténula (Fig. 16D) y antena (Fig. 16A) de longitud disímil, la anténula alcanza solamente el extremo del pedúnculo de la antena (y al extremo del pereonito 1), mientras que la anténula alcanza el extremo del pereon. Pedúnculo de la anténula casi tan largo como su flagelo; tercer segmento alargado y tan largo como los segmentos más fuertes 1 y 2 juntos;

flagelo generalmente con 20 segmentos cortos; presentando, con excepción de los primeros tres y el último, un estetasco corto.

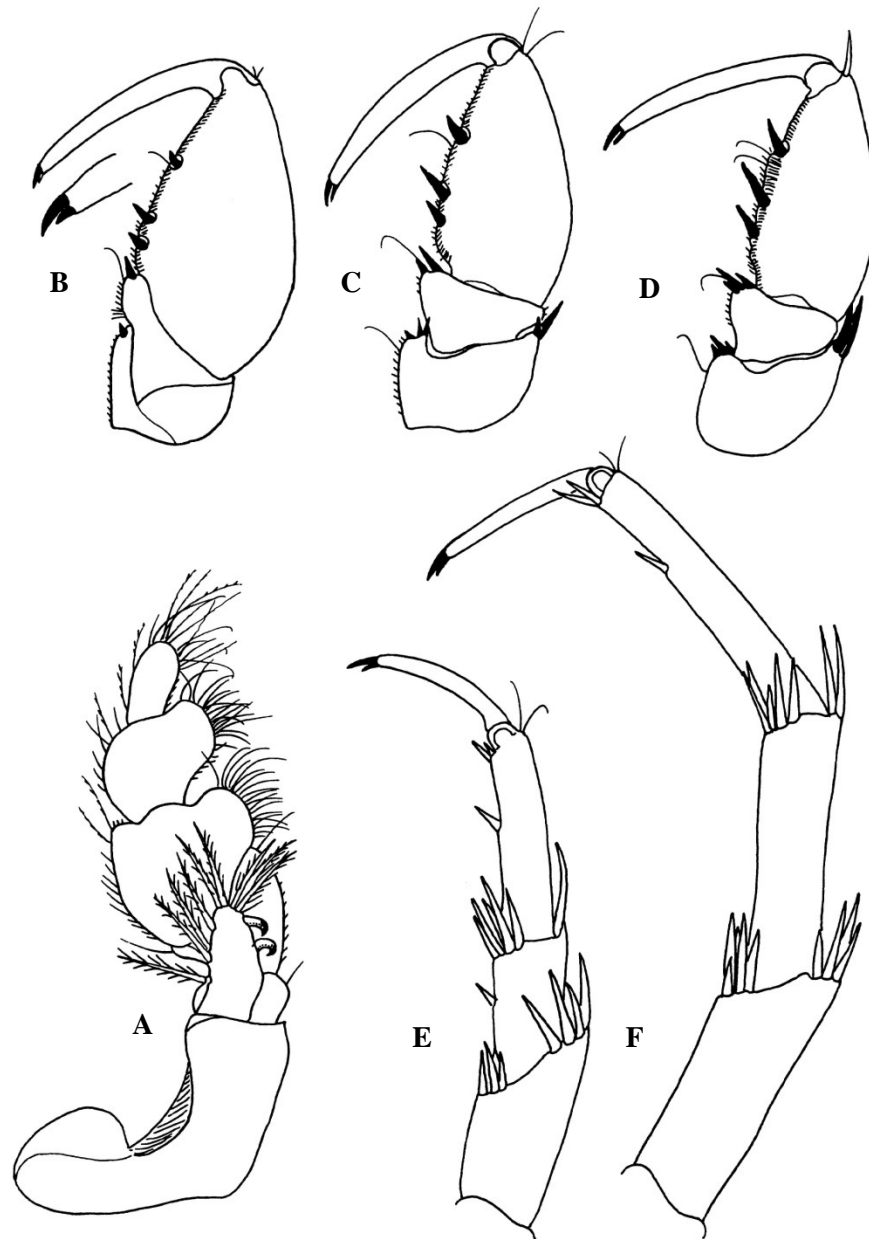


Fig. 18. *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A, maxilípodo izquierdo; B-F, pereiópodos izquierdos 1 al 3, 4 y 7.

Pedúnculo de la antena (Fig. 17A) con dos segmentos basales cortos; segmentos 3 al 5 se alargan gradualmente haciéndose más delgados, la longitud del segmento 5 igual a la de los

segmentos 3 y 4 juntos; flagelo con 40 segmentos; los de la mitad proximal más cortos que los de la mitad distal.

Lamina frontal (Fig. 16C) se ensancha muy ligeramente hacia el ápice redondeado; el clípeo es más fuerte que el labro, anteriormente con un seno mediano pequeño y más bien profundo. Dientes mandibulares cortantes de forma correctamente ilustrada (Fig. 17C); proceso molar con una fila marginal con alrededor de 20 dentículos afilados, (sin sétulas proximales y distales respecto a estos); lóbulo relleno apicalmente con setas numerosas más que largas (¡sin espinas!) con extremo rizado.

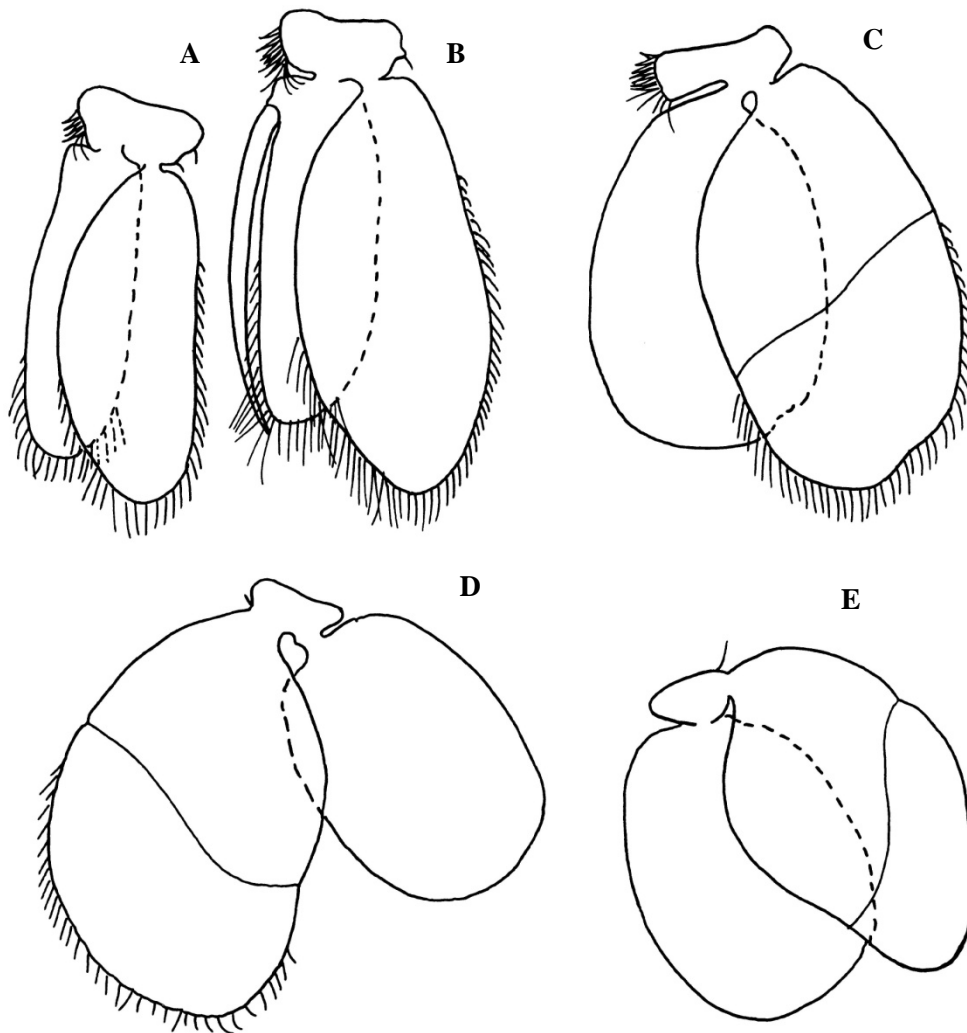


Fig. 19. *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A-E; pleópodos 1 al 5, todos a la misma escala.

Lóbulo lateral de la maxila 1 (Fig. 17D) armado con cerca de diez espinas negras plumosas (ciliadas); endito muy alargado, se angosta gradualmente hacia la punta, armada con dos espinas plumosas cortas similares. Lóbulo interno de la maxila 2 (Fig. 17E) muy obtuso y curiosamente retorcido, armado con algunas 20 setas muy disimilares (la más larga es plumosa, las de medio tamaño con ciliado corto); lóbulo medial con cerca de 12 setas, la externa con cinco setas (las setas de los lóbulos mediano y externo están con las setas “peinadas”).

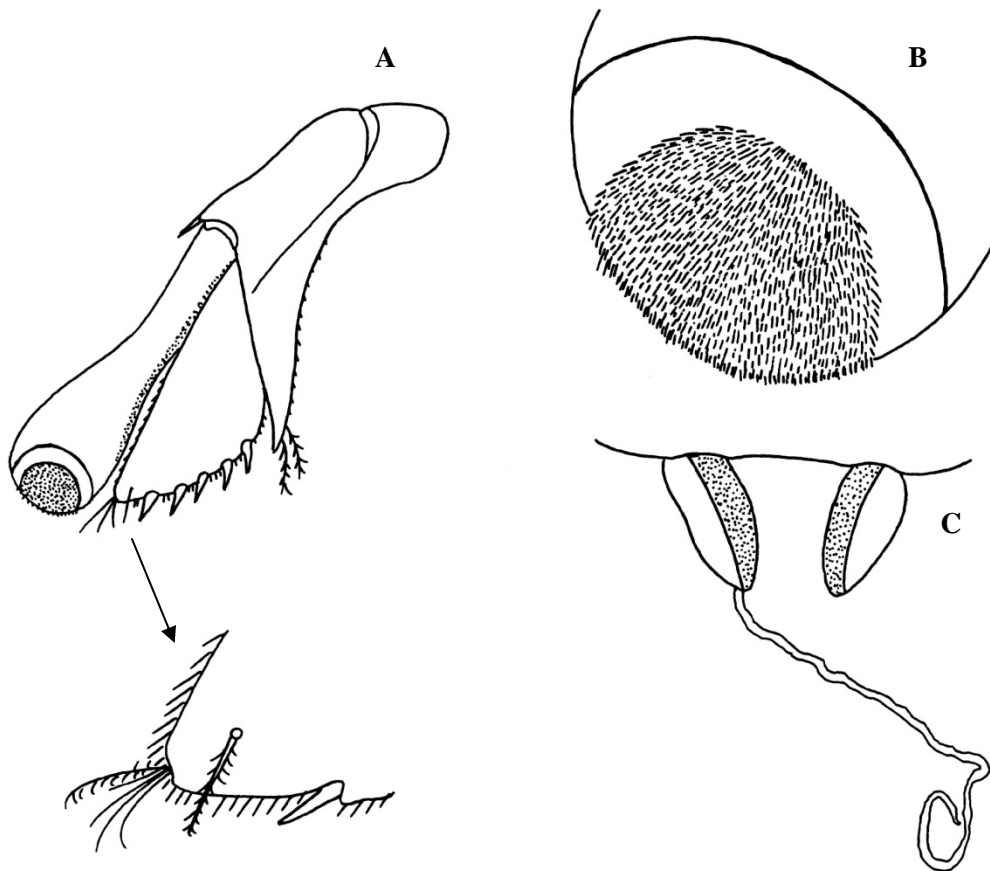


Fig. 20. *Speocirolana fustiura*. Holotipo macho. A, urópodo izquierdo con ápice del endópodo aumentado; B, ápice del exópodo aumentado; C, penes.

Palpo maxilípedal (Fig. 18A) de cinco segmentos; lóbulos masticatorios (endito) con cuatro setas largas a lo largo de su margen opuesto a los ganchos acoplantes y cinco setas apicales, todas plumosas; dos ganchos acoplantes. Los pereiópodos muestran (típicamente en todos los *Speocirolana*) un contraste entre los primeros tres, fuertemente prensiles (raptoriales) y

los cuatro restantes ambulatorios y espinosos. Solamente los segmentos terminales (el mero y los que siguen) se ilustran para los pereiópodos 1 al 3, 4 y 7 (Fig. 18B-F), los segmentos basales no ofrecen detalles significantes (lo mismo se ha hecho para otras especies de *Speocirolana*). Para los pereiópodos 1 al 3 debe notarse que el propodo que gradualmente se hace menos fuerte (no obstante no hay un contraste evidente entre ellos); el palpo propodial armado con tres espinas oscuras cortas; un dácilo largo en espiral, el unguis negro con una “espinas adicional” bien desarrollada.

Para los pereiópodos 4 al 7 debe notarse además la elongación gradual conspicua de varios segmentos, los haces de espinas robustas en los ángulos externos e internos distales del mero y carpo; el hecho de que el dácilo es largo, alargado, (posiblemente en espiral) y que el unguis y la espinas adicional son como en los pereiópodos 1 al 3.

Todos los pleópodos (Fig. 19A-E) con coxópodos pequeños, aquellos de los pleópodos 4 y 5 prácticamente desarmados. Pleópodos 1 y 2 con endópodos y exópodos alongados y relativamente angostos, ambos con setas marginales, exópodos no divididos; apéndice masculino con inserción sub-basal, punta afilada que alcanza ligeramente más allá de extremo del endópodo 2. Pleópodos 3 al 5 con endópodos y exópodos más amplios, exópodos bipartidos, solo los de los Pleópodos 3 y 5 con setas marginales, endópodos sin setas.

Urópodos (Fig. 20A) completamente (o casi completamente) anquilosados, el exópodo y endópodo se amplían hasta llegar más allá del pleotelson. La proyección interna fuerte del protopodo termina en una punta afilada armada con un par de setas plumosas cortas. Endópodo más bien ancho, más corto que el exópodo, dorsalmente cóncavo, ventralmente con una carina longitudinal bien definida, con una fila de cinco espinas insertadas regularmente a lo largo de su margen interno y un pequeño penacho apical de setas cortas (una de ellas plumosas), y con una seta plumosa subapical en su cara dorsal. El exópodo

(Fig. 20B) se modifica de una manera extraordinaria, siendo un apéndice duro, fuerte y en forma de bastón desprovisto de setas o espinas, pero apicalmente con una zona redondeada más bien larga, enteramente cubierta por sétulas extremadamente densas (retienen fácilmente partículas de sedimento o detritus, esta zona es de tono café, en contraste con el color de muchos de los exópodos). Las sétulas densas están también desarrolladas a lo largo de la cara medial del exópodo. Los penes (Fig. 20C) son ojivales, con cara posterior cóncava, más opaca medialmente que lateralmente.

ETIMOLOGÍA.- El nombre específico se acuñó del latín *fustis* = bastón, y del griego *oura* = cola, aludiendo a la forma extraordinaria del exópodo del urópodo.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- Estigobionte

HÁBITAT.- Presenta una longitud de 486 m de largo, la profundidad de la cueva es de 402 m ubicada a 2.2 km al sur de Potreritos a una altura de 1513 metros. La cueva se compone de una serie de nueve caídas verticales, la mayor es de 141 m. Mientras que la parte superior de la cueva se desarrolla limpia, los arrecifes de piedra caliza masiva, la parte inferior es barrosa que termina en un sumidero. La razón más probable del resurgimiento de agua del Valle de Tinajas es el Nacimiento de Hervores que fluye hacia el Arroyo Luna a unos siete kilómetros al norte, a una altura de 1050 metros. Los isópodos fueron colectados de los pequeños manantiales en la parte inferior de la cueva por Bev Shade y Charley Savvas. La fauna acuática también incluye (Hirudinea indeterminada) y gusanos branchiobdellide (Branchiobdellida indeterminado; un simbionte de *Speocirolana*).

Speocirolana lapenita BOTOSANEAU Y ILIFFE, 1999

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- Un macho (holotipo) y una hembra (alotipo) de México, Tamaulipas: Manantial La Penita, Ciudad Victoria, 19 de Marzo de 1998, K. Krejca, S. Taylor y D. A. Hendrickson, depositados en el ZMA.

LOCALIDAD TIPO.- Manantial La penita, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

DIAGNOSIS.- Basada principalmente en el estudio del macho (la hembra no se encontró en buena condición, especialmente el pleón y el pleotelson dañados, varios pereiópodos separados; sin embargo, el urópodo pudo ser bien observado). Longitud del cuerpo del macho 22 mm; la hembra puede ser ligeramente más pequeña; la anchura no se incrementa desde el extremo anterior al extremo del pereión, con márgenes remarcablemente rectos. Cefalón (Fig. 21A) más de dos veces ancho que largo; márgenes anterior y posterior casi rectos, márgenes laterales oblicuos, sin rostro. Estructura del pereión y del pleón como generalmente se encuentra en *Speocirolana*. Pleotelson (Fig. 21B) con un escudo con márgenes laterales redondeados, truncado apicalmente solo en una pequeña porción; desprovisto de setas o espinas.

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN.- Anténula (Fig. 21D) y antena (Fig. 21A) de longitud muy disimilar. Anténula extremadamente corta, alcanza solamente el tercio anterior del pereonito 1 y solo la mitad del último segmento pedúncular de la antena, mientras que la antena es considerablemente más larga y alcanza el extremo anterior del pleotelson y aún ligeramente lo sobrepasa. El pedúnculo de la anténula con segmento basal robusto, el segundo segmento fuerte y el tercero alargado (los segmentos 2 y 3 de la misma longitud); el flagelo del macho y la hembra con 18 segmentos alargados, con excepción de los primeros tres y el último presentan un estetasco corto.

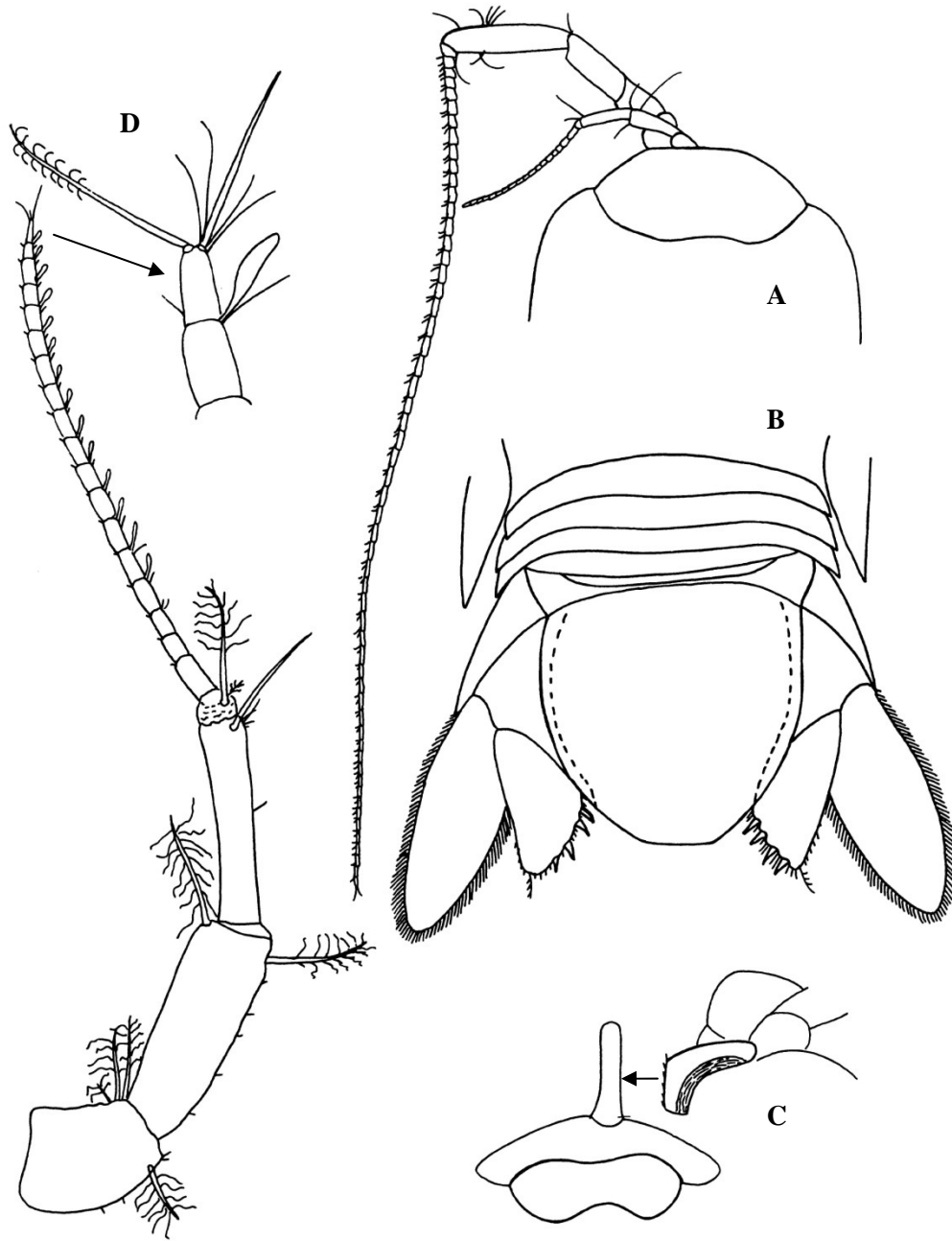


Fig. 21. *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A, cefalón con antena; B, pleon, pleotelson y urópodos; C, lamina frontal, clípeo y labrum, con una lamina frontal en media vista lateral y media ventral; D, anténula izquierda, con ápice del flagelo aumentado.

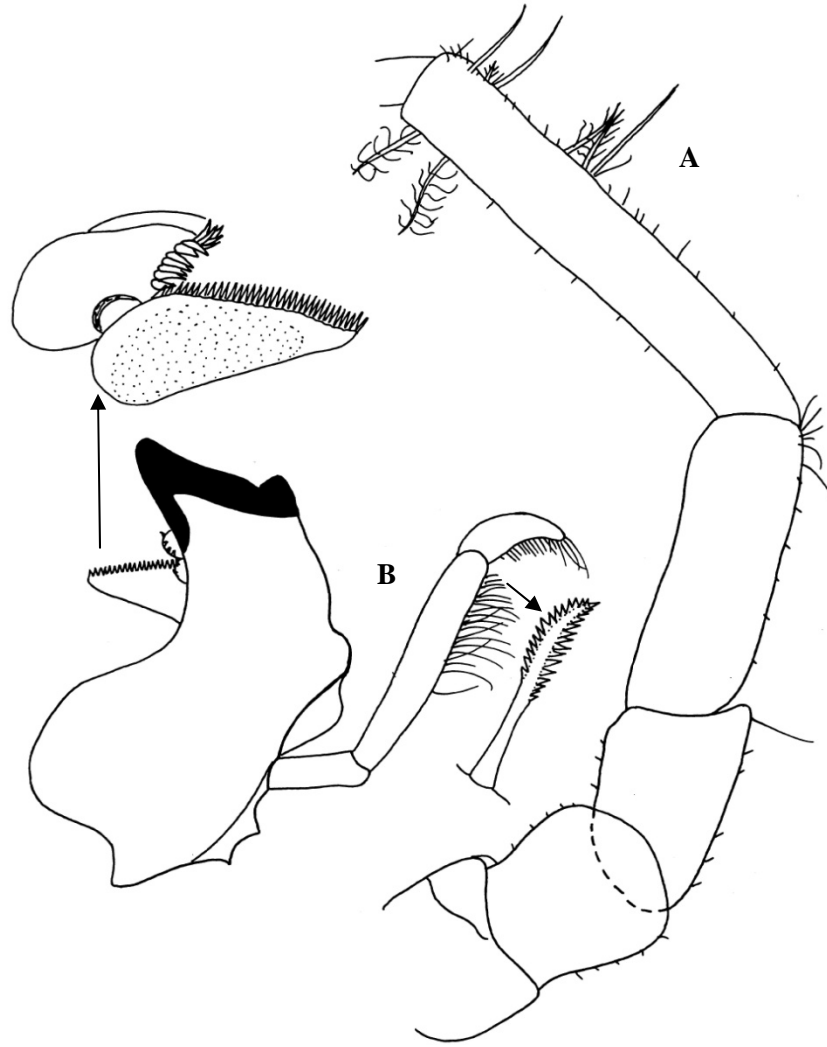


Fig. 22. *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A, pedúnculo de la antena izquierda; B, mandíbula izquierda con setas del palpo aumentadas y otra vista del molar y lóbulo ampliado.

El pedúnculo de la antena (Fig. 22A) con dos segmentos basales voluminosos y fuertes, que son seguidos por segmentos que gradualmente se alargan y adelgazan, el último segmento casi de la misma longitud que los segmentos 3 y 4 juntos; flagelo con 55 segmentos (holotipo macho; 53 en el alotipo hembra).

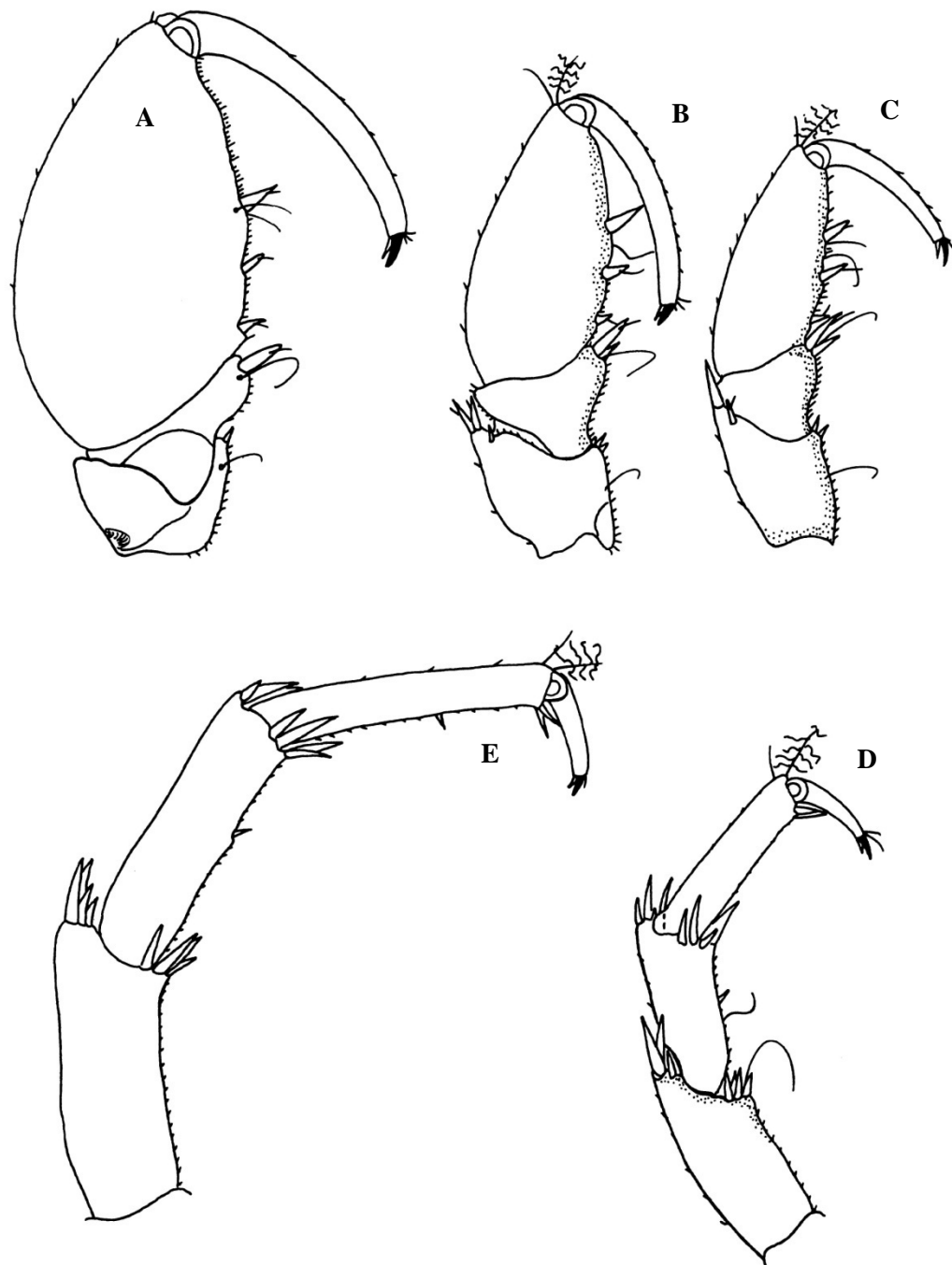


Fig. 24. *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A-E; pereiópodos izquierdos 1 al 3; 4 y 7, mero fuera de estos.

Mandíbula (Fig. 22B); proceso molar con una fila de cerca de 35 puntos marginales, sin setas en ambos extremos de esta fila; lóbulo (Fig. 22B) voluminoso aparentemente

bilobulado con una fila de espinas fuertes, cortas y numerosas; las setas del palpo mandibular bellamente aserradas.

Maxila 1; partes basales correctamente ilustradas (Fig. 23A); lóbulo lateral con cerca de diez espinas negras más o menos fuertes, prácticamente todas armadas con un denticulo sencillo; endito largo y delgado mínimamente capitado, con tres espinas apicales cortamente plumosas.

Maxila 2; partes basales correctamente ilustradas (Fig. 23B); lóbulo interno casi cuadrado, se insertan algunas de las 17 setas muy disimiles, muchos de ellas cortamente plumosas; lóbulo medio con 10 setas, lóbulo externo con seis.

Palpo del maxilípodo (Fig. 23C) con cinco segmentos; lóbulo masticatorio (endito) con un total de 11 setas plumosas cortas a lo largo de sus márgenes; los dos ganchos acoplantes son interesantes en ambos maxilípedos de ambos especímenes, el que está colocado en la parte basal es mucho más pequeño que el otro aparentemente “romo”.

El gran contraste entre los pereiópodos raptoriales 1 al 3 (Fig. 24A-C) y los pereiópodos ambulatorios 4 al 7 (Fig. 24D y E), típico para todos los *Speocirolana*, puede observarse en *S. lapenita*. Es característico de esta especie el desarrollo excesivo del propodo del pereiópodo 1, mucho más pequeño en pereiópodos 2 y 3 (el propodo 1 es dos veces más ancho que el 3). La armadura de la espina de los pereiópodos 4 al 6 muy similar a los de *S. fustiura*. Los dáctilos de los pereiópodos 4 al 6 son relativamente más cortos que los del pereiópodo 7, que alcanzan solo un tercio de la longitud del propodo respectivo.

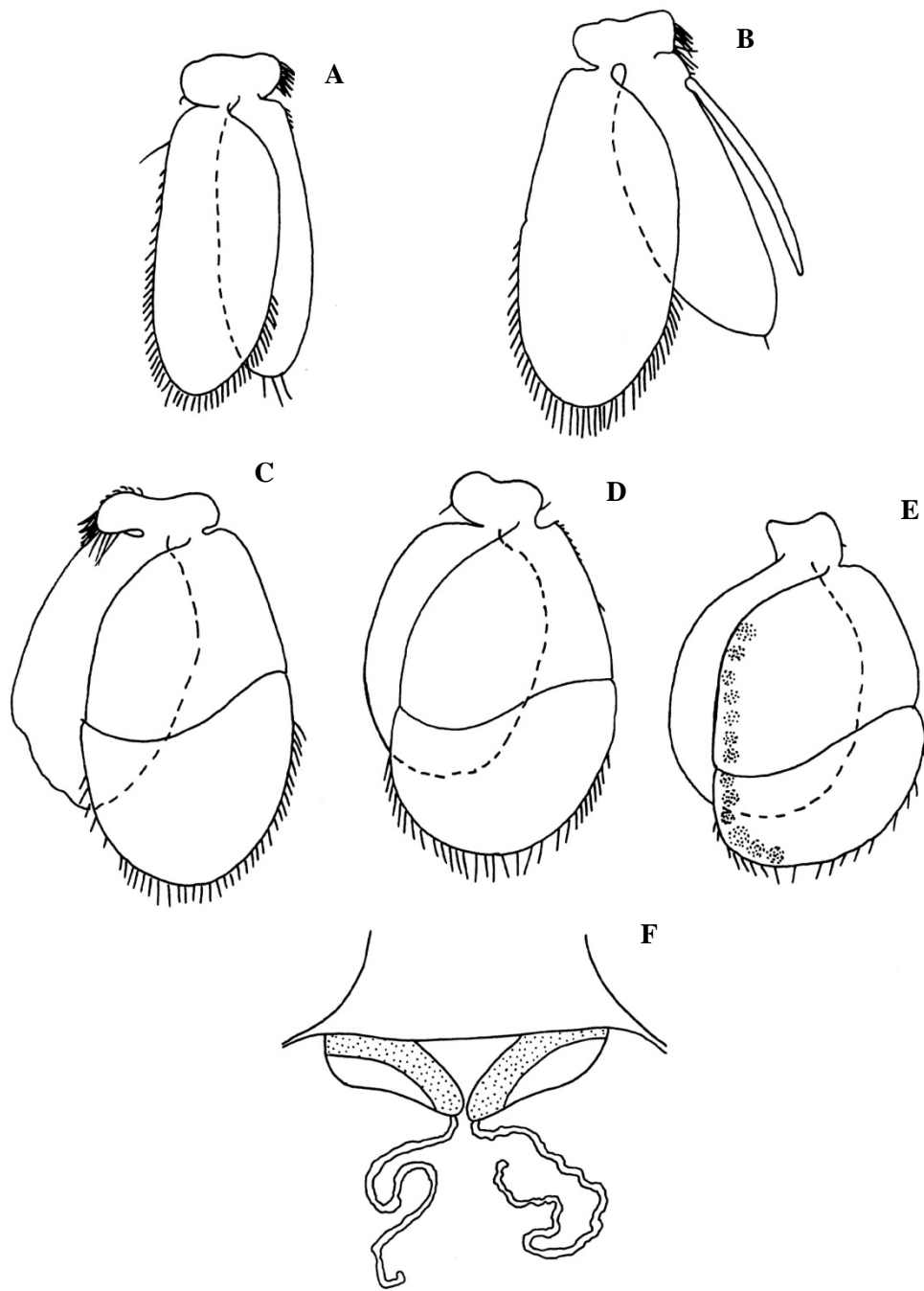


Fig. 25. *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A-B; pleópodos derechos 1 y 2; C-E, pleópodos izquierdos 3 al 5; F, penes.

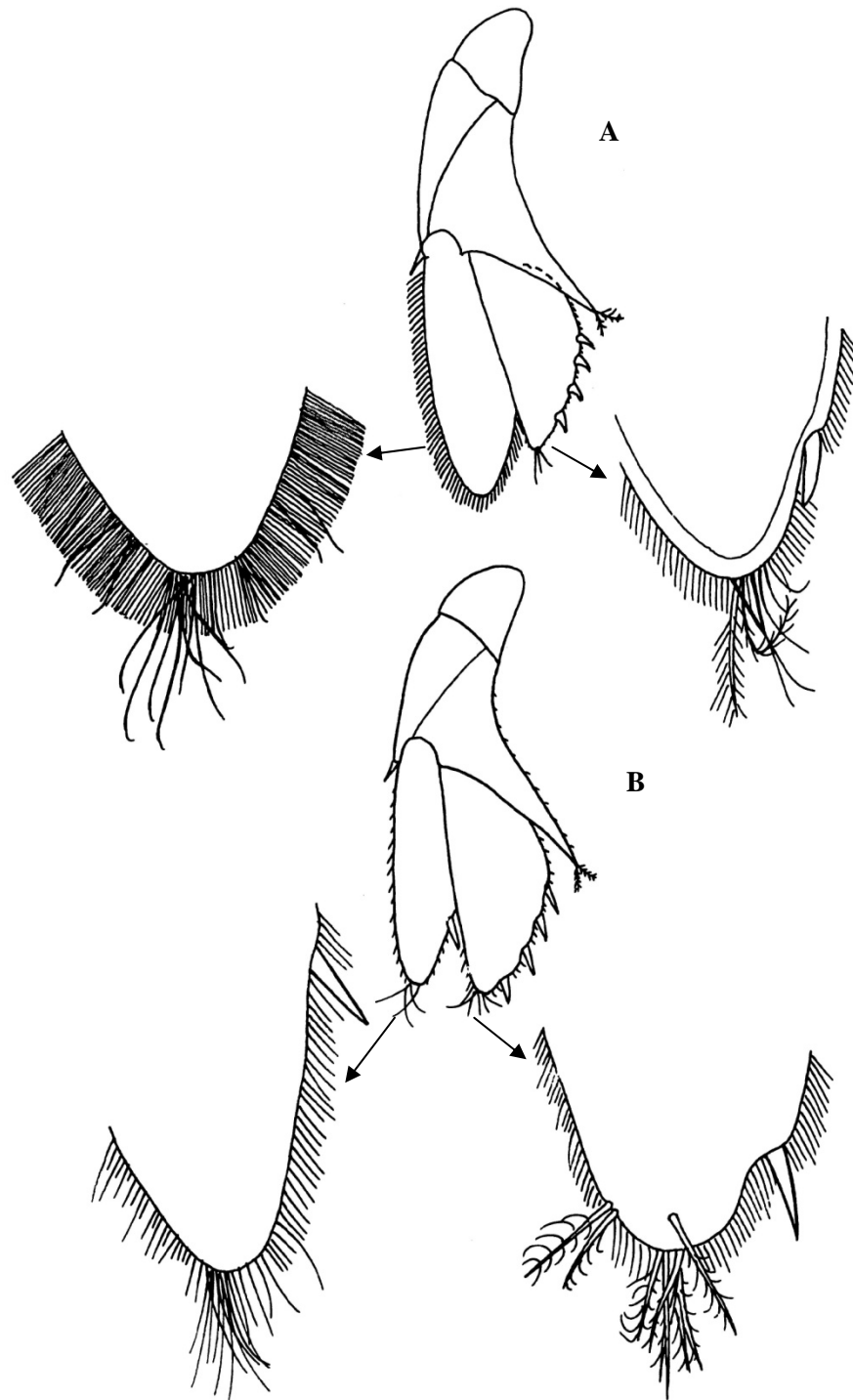


Fig. 26. *Specirokana lapenita*. A, urópodo izquierdo del holotipo macho, con ápice del exópodo y endópodo aumentados; B, urópodo izquierdo del alotipo hembra con ápice del exópodo y endópodo aumentados.

Los pleópodos 1 y 2 (Fig. 25A y B) con endópodos y exópodos alargados y ovoides; exópodos con setas marginales, cortas y numerosas, mientras que el endópodo 1 tiene unas pocas setas y el endópodo 2 tiene una sola seta vestigial; apéndice masculino con inserción subbasal, distintivamente más cortas que el endópodo 2 y con ápice romo. Pleópodos 3 y 4 con protopodos pequeños (los del 4 y 5 desprovistos de espinas y espinas acoplantes), exópodos largos bipartidos, todos con setas distales cortas y endópodos carnosos cortos desprovistos de setación.

Los urópodos (Fig. 26A y B) sobrepasan ampliamente al pleotelson y aparentemente se desarrollan normalmente como apéndices natatorios. Son caracterizados por un fuerte dimorfismo sexual: el exópodo del macho es perfectamente ovoide, mucho más largo que el endópodo, con un “dobladillo” continuo de sétulas largas y densas a lo largo de sus márgenes, pero sin otra armadura. Mientras que en el exópodo de la hembras es algo más angosto y es ligeramente más corto que el endópodo, con márgenes de cilios cortos y sobre sus márgenes internos con una espina similar a las otras cuatro del endópodo foliáceo en los dos sexos (detalles de la quetotaxia: Figs. 25F y 26A).

Los penes (Fig. 25F) tienen bases amplias y los márgenes superiores sinuosos; el resto de las características corresponden a las descritas para otras especies de *Speocirolana*. Un par de largos oosteguitos se ven en el segmento pleonal 2 del alotipo. El holotipo macho es parasitado por ostrácodos entocyteridos, muchos de los cuales fueron encontrados adheridos a los palpos maxilares.

ETIMOLOGÍA.- El nombre específico fue acuñado de La Penita, la localidad tipo.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- Estigobionte

HÁBITAT.- Manantial La penita, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México; este sitio se localiza a 4.5 km al suroeste de la ciudad de Ciudad Victoria, cerca de la planta de purificación de agua. Se compone de agua que fluye bajo tierra debajo de un seco gravel cerca de la cueva del Manantial La penita que parece ser una especie de hábitat hiporheico.

Speocirolana disparicornis BOTOSANEANU Y ILIFFE, 1999

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- Macho holotipo, dos machos paratipos, hembra alotipo, cinco hembras paratipos; 15 de marzo de 1998, colector T. M. Iliffe. Holotipo y alotipo en el ZMA; los paratipos de macho y hembra en el CNRC o en el IRSNB.

LOCALIDAD TIPO.- Manantial Guayatejo, Juamave, Tamaulipas, México.

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN.- La longitud del cuerpo de los machos es de 11-16 mm (holotipo de 15mm); las hembras son 11.5-21 mm. La anchura máxima es alcanzada en el pereonito 6 y el contorno del cuerpo es fusiforme. Cefalón (Fig. 27A) redondeado anteriormente, pero con pequeños hombros anterolaterales; fuertemente convexo posteriormente; una punta rostral bien desarrollada. La estructura del pereión y el pleon (Fig. 27B) es como la descrita generalmente para *Speocirolana*. El pleotelson (Fig. 27B) fuertemente abovedado, muy ligeramente trapezoidal (casi cuadrado) márgenes laterales con pequeñas sinuosidades proximalmente; margen distal entero emarginado someramente; ninguna armadura de setas o espinas.

Anténula y antena de longitud extremadamente disímil, anténula alcanza la mayoría del extremo del pedúnculo de la antena (o la longitud media del pereonito 2). Antena alcanza casi el extremo del pleotelson. Tanto la anténula como la antena son muy frágiles, y también se encontraron rotas.

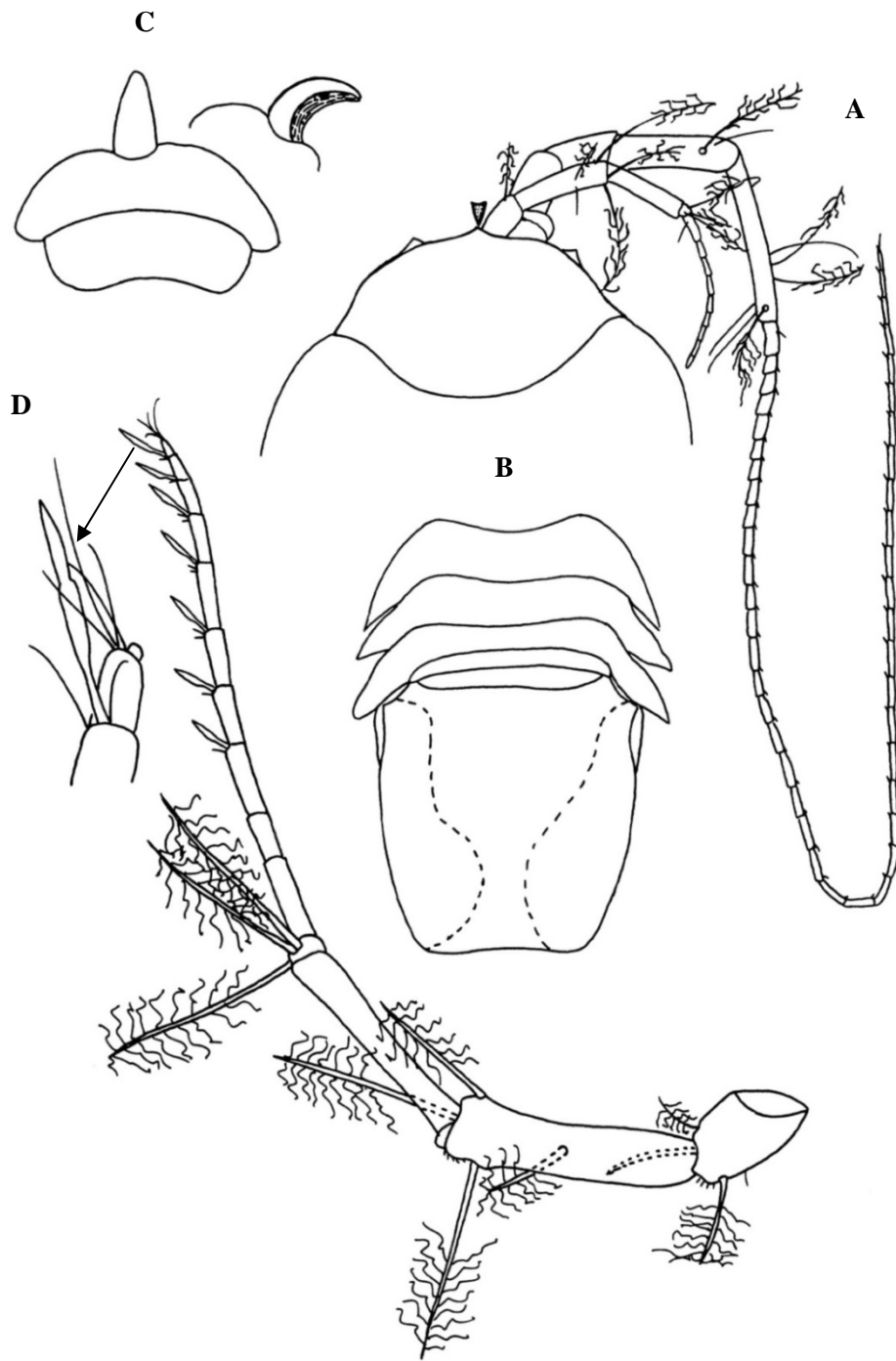


Fig. 27. *Speocirolana disparicornis*. Holotipo macho. A, cefalón con antena; B, pleon y pleotelson; C, lamina frontal, clípeo y labro con vista media lateral y ventral de la lamina frontal; D, anténula izquierda, con el ápice del flagelo aumentado.

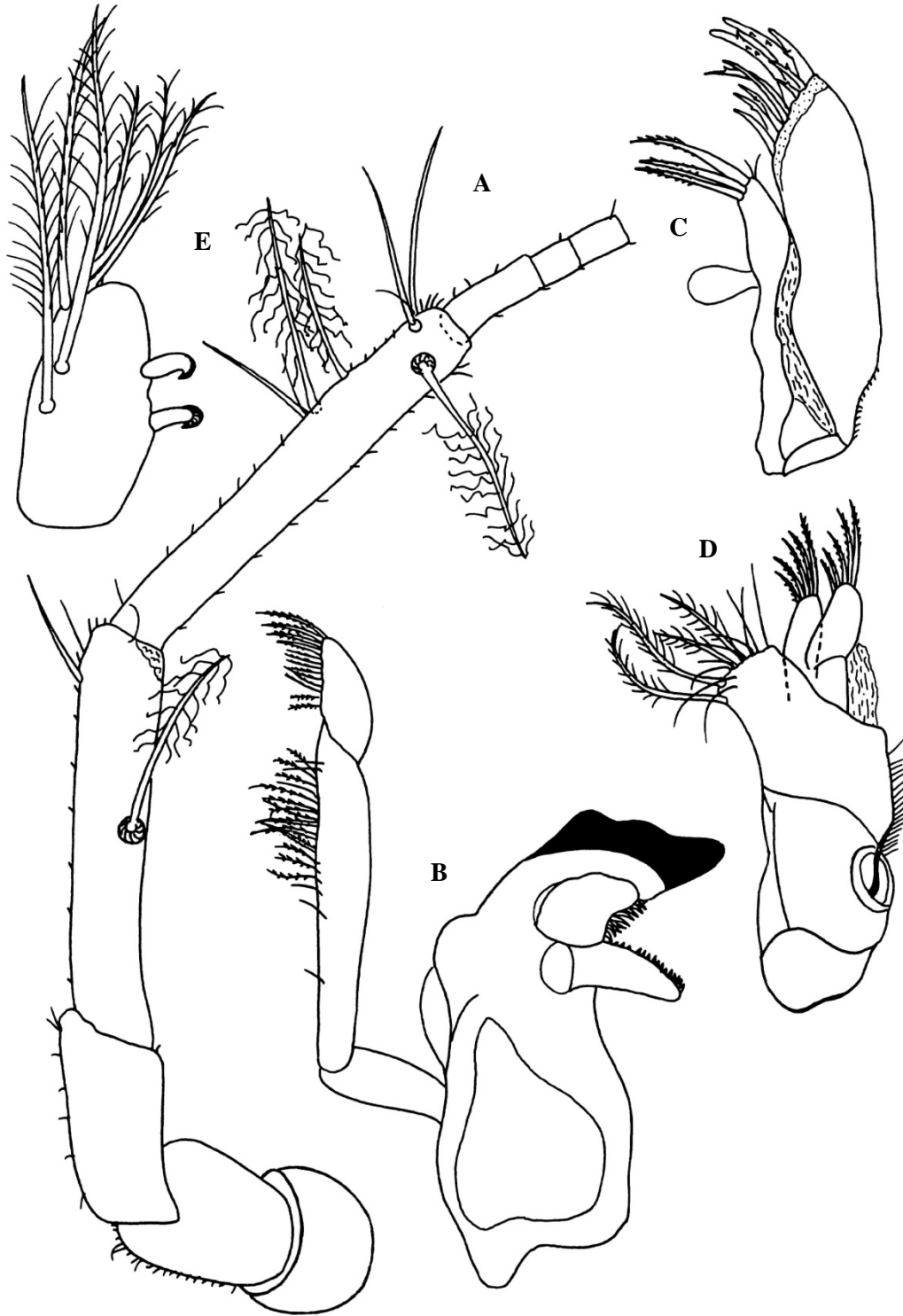


Fig. 28. *Speocirolana disparicornis*. Holotipo macho. A, pedúnculo de la antena izquierda (con tres segmentos flagelares); B, mandíbula izquierda; C, maxila 1 izquierda; D, maxila 2 izquierda; E, endito del maxilípedo izquierdo, más aumentado que B y D.

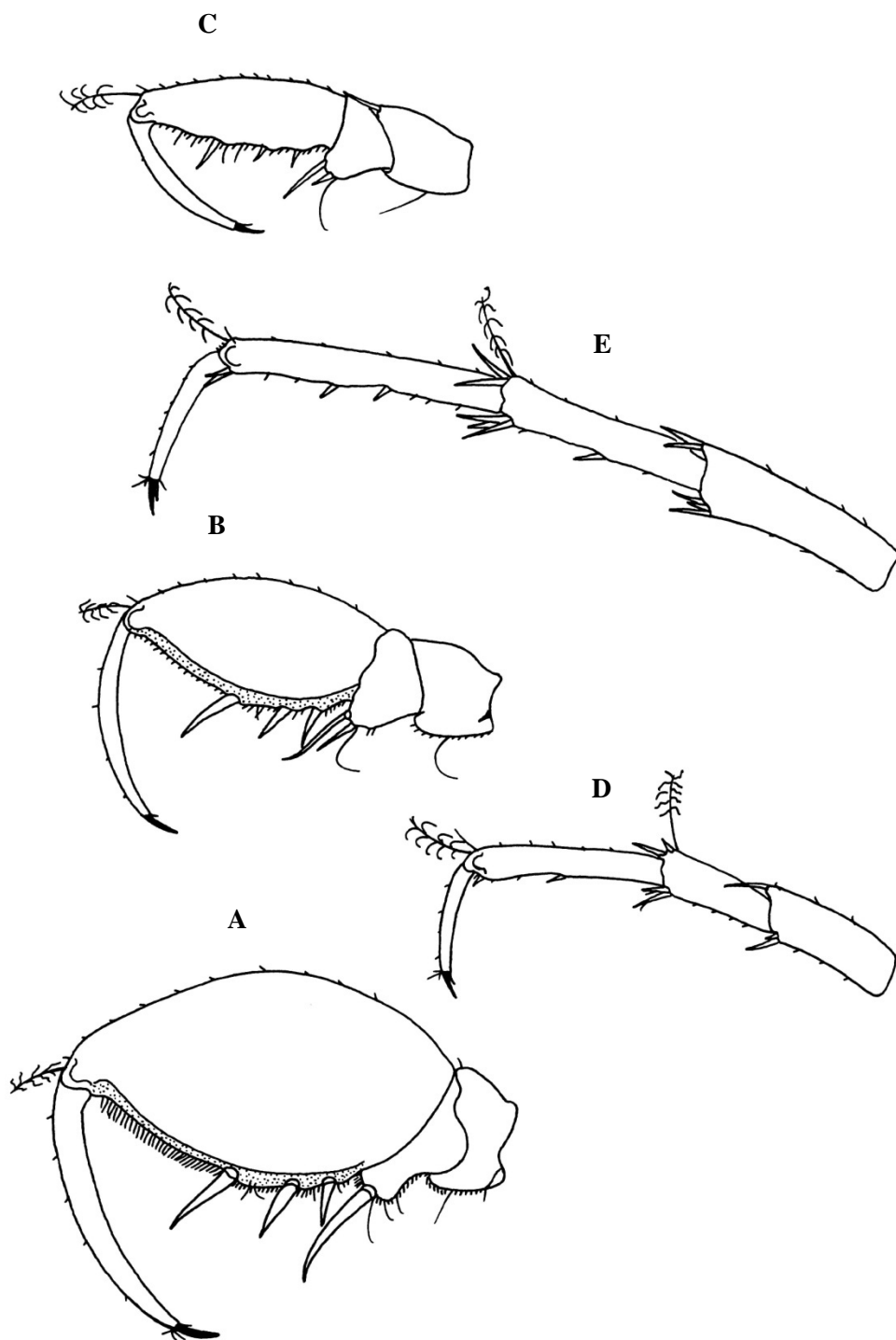


Fig. 29. *Speocirolana disparicornis* . Holotipo macho. A-E; pereiópodos 1 al 3; 4 y 7, mero fuera de estos.

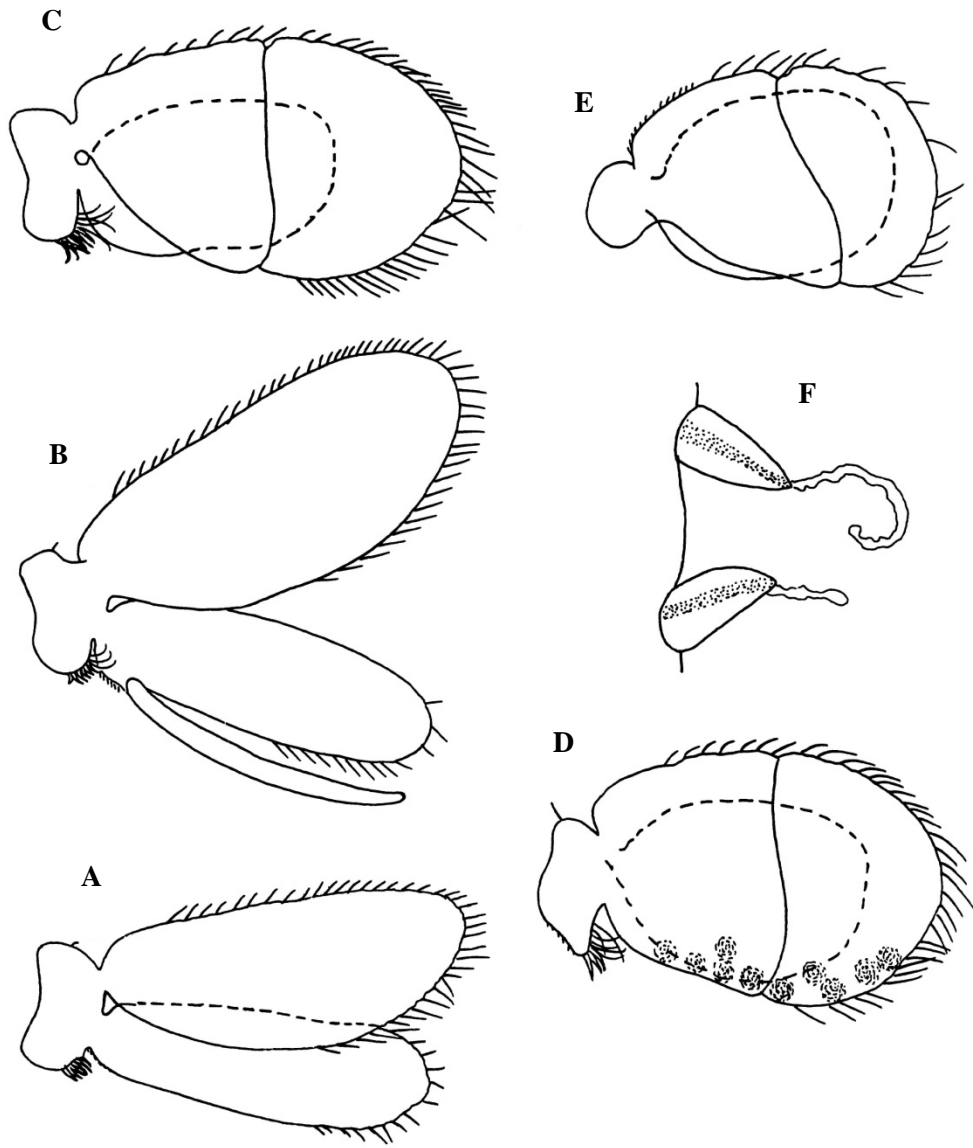


Fig. 30. *Speocirolana disparicornis* . Holotipo macho. A-E; pleópodos izquierdos 1 al 5; F, penes.

Anténula (Fig. 27D) segmento 3 del pedúnculo subigual con el segmento 2 mucho más alargado; un número de setas largas palmadas sobre los tres segmentos pedunculares, laxamente unidas a su surco y formando un poderoso sistema sensorial; flagelo con un número de segmentos que varían con el tamaño del animal (10 en el holotipo macho, pero con uno pequeño desarrollado incompletamente; el onceavo en la punta del flagelo detalle en la fig. 27D; 11 y respectivamente 13 en los paratipos machos, 14 en el paratipo hembra); primer segmento del flagelo más largo, el segundo más corto que los siguientes; número de

estetascos aparentemente muy variables, y desafortunadamente rotos en el material colectado.

Pedúnculo de la antena (Fig. 28A) con segmentos 1 al 5 gradualmente más largos; segmentos 4 y 5 con una y tres setas palmadas, largas respectivamente, similares a aquellas del pedúnculo de la anténula; flagelo con 39 segmentos en el espécimen más pequeño y al menos 45 en el espécimen más grande; primer segmento flagelar largo y aparentemente formado por la fusión de dos segmentos.

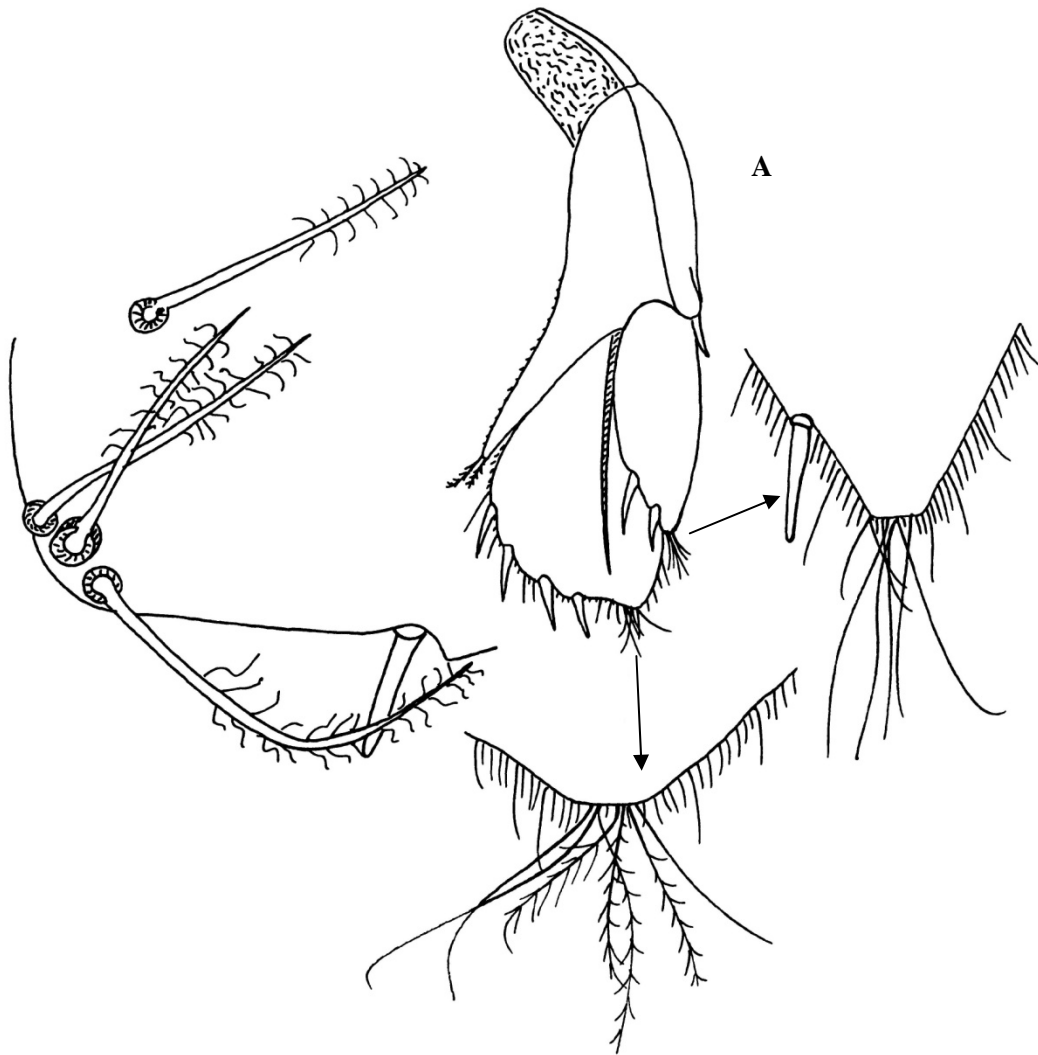


Fig. 31. *Speocirolana disparicornis*. Holotipo macho. A, Vista ventral del urópodo izquierdo con los ápices aumentados del exópodo y endópodo (detalle del borde izquierdo: ápice del endópodo en vista dorsal).

Lamina frontal (Fig. 27C) en forma de ojiva, se pliega dorsalmente y alcanza con su extremo la punta rostral (Fig. 27A). Clípeo fuerte con seno medio distal, ángulos laterales ampliamente redondeados; labro con emarginación somera más bien proximal, distalmente no emarginada.

Mandíbula (Fig. 28B); el lóbulo molar con solo 15 a 16 dentículos marginales pequeños o muy pequeños y desprovistos de sétulas en ambos extremos de esta fila. Lóbulo voluminoso armado con 10 espinas cortas, algunas curvadas, En el segundo segmento del palpo, las setas (aserradas, como las del tercer segmento) están restringidas a la mitad distal del segmento.

Maxila 1 (Fig. 28C); lóbulo externo con 10 espinas oscuras disimiles, casi todas con un dentículo (algunas con 2 o 3), lóbulo interno no capitado, con tres espinas cortamente plumosas solamente en su mitad distal, y con un par de pequeñas setas en el ángulo apical externo; desde el margen interno del lóbulo interno, un pequeño lóbulo pedunculado fue observado protusionando; este es probablemente un epipodito (nunca se había observado antes en la maxila 1 de un cirolánido).

Máxima 2 (Fig. 28D); lóbulo interno casi cuadrado, armado con 15 setas, las cuatro más largas y plumosas (dos más fuertes insertas en el ángulo interno distal), las restantes esparcidamente ciliadas o glabras. Los dos pequeños lóbulos tienen una armadura idéntica de cinco setas, serradas en su mitad distal. Endito del maxilípedo (Fig. 28E) con seis setas plumosas y con dos ganchos acoplantes.

Los pereiópodos muestran no sólo las disimilitudes entre los pereiópodos 1 al 3 (Fig. 29A-C) y pereiópodos 4 y 7 (Fig. 29D y E) que caracterizan a todos los *Speocirolana*, además una disimilitud excesiva entre el desarrollo del propodo de los primeros tres: propodo del

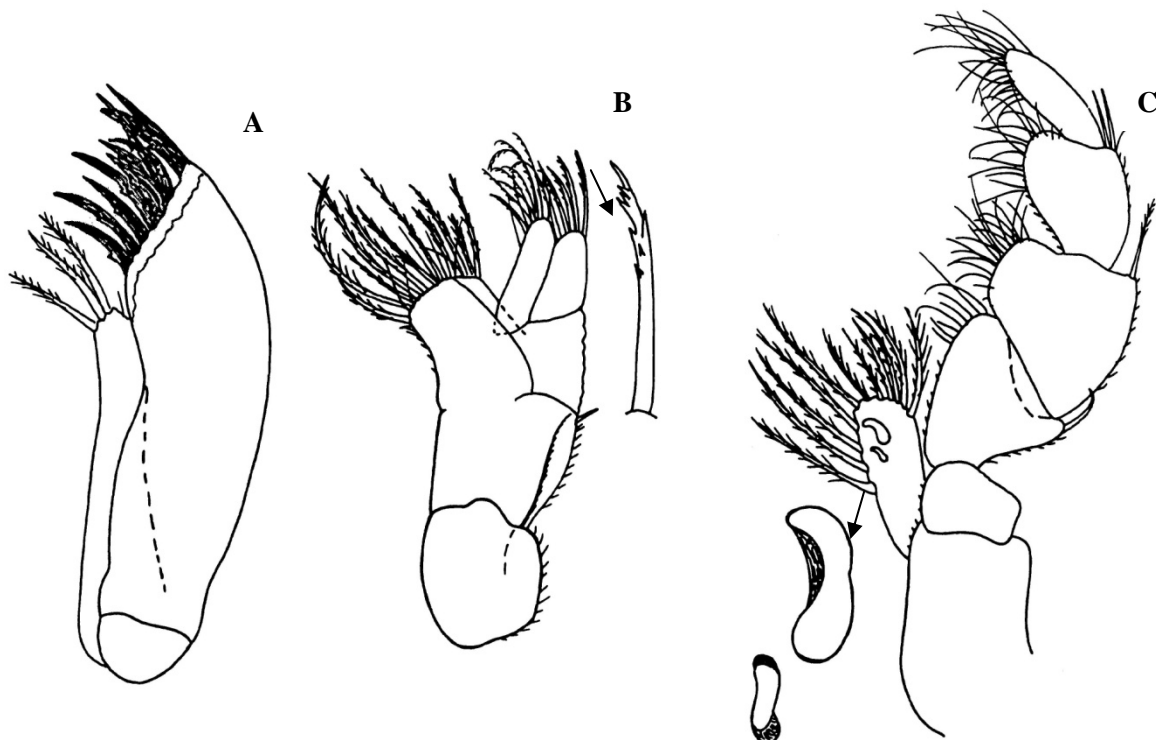


Fig. 23. *Speocirolana lapenita*. Holotipo macho. A, maxila 1 izquierda; B, maxila 2 izquierda, con setas aumentadas de los lóbulos medio y externo; C, maxilípodo izquierdo, con ganchos acoplantes aumentados.

Lámina frontal (Fig. 21C) remarcablemente angosta y alargada, se dobla casi en ángulo recto cerca de un tercio de su longitud, su punta es roma y alcanza entre los segmentos basales de la anténula.

Clípeo (Fig. 21C) más alargado que el labro, anteriormente con un sinus mediano muy pequeño que se proyecta desde la alamina frontal, los márgenes laterales truncados oblicuamente. Labro (Fig. 21C) con los márgenes anterior y posterior sinuosos.

pereiópodo 1 ancho y más de dos veces respecto al pereiópodos 2 y más de tres respecto al pereiópodos 3; las tres espinas de la palma propodial de los pereiópodos 1 al 3 son relativamente largas y algo flexibles. Dáctilos de todos los pereiópodos largos y con mucho movimiento. Espinas adicionales del unguis muy pequeñas en todos los pereiópodos. Pereiópodos 4 al 7 pauciespinosos (Pocas espinas).

Los pleópodos (Fig. 30A-E) con protopodos relativamente pequeños (el del pleópodo 5 desarmado); exópodos y endópodos de los pleópodos 1 y 2 alargados, los de los pleópodos 3 al 4 más anchos, exópodos enteramente bipartidos, endópodos largos; todos los exópodos con setas marginales cortas; endópodos de los pleópodos 1 y 2 con setación distal esparcida; endópodos de los pleópodos 3 al 5 glabros. Apéndices masculinos con inserción subbasal, más cortos que el endópodo respectivo, ligeramente curvados, con el extremo romo.

Los urópodos (Fig. 31A) se mueven libremente, pero probablemente no son apéndices; estos están colocados algo parecidos a como se presentan en *Skotobaena*, Ferrara y Monod, 1972 o en *Faucheria*, Dollfus y Viré, 1905; en una manera tal que forma con el pleotelson una cavidad ventral profunda para los pleópodos (en vista dorsal, la observación de los urópodos no es posible, ya que se cubren completamente bajo el pleotelson). La proyección interna del protopodo es mucho más corta que la del endópodo la cual es excesivamente desarrollada; dos veces más ancha que el exópodo ovoide distintivamente más corto; el endópodo es cóncavo dorsalmente, sus tres o cuatro espinas marginales son más bien largas, a lo largo de su cara ventral hay una quilla longitudinal que casi alcanza el extremo distal y cuatro setas plumosas largas desde grandes alveolos (nuevamente un poderoso sistema sensorial), que están insertadas en su margen dorsal cerca del margen distal. Los dos penes finalizan en puntas (Fig. 30F).

ETIMOLOGÍA.- El nombre específico fue acuñado del latín *dispar* = disímil y *corniculum* = antena, aludiendo a uno de los caracteres mas remarcables.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- Estigobionte

HÁBITAT.- Este arrollo se localiza en la orilla sur del Río Guayatejo pasando a través de un gran cañón que cruza la Sierra Madre Oriental. El manantial se encuentra a unos 50 m hacia el interior de la ribera del río, bajo una roca anaquel, es superficial y de unos 5 m de diámetro. Bajo el agua, la distancia más lejana de una cueva del río es de unos 100 metros antes de llegar a la superficie en una pequeña cámara llena de aire con posibles cuevas seca. La profundidad máxima en la cueva es de 15 m. Los isópodos fueron colectados de la roca y del fondo de la arena en viales a una profundidad de 0 a 13 m; por T. Iliffe.

Speocirolana bolivari RIOJA, 1953

DISPOSICIÓN DE TIPOS.-Un solo ejemplar hembra de la Cueva de los Sabinos, y varios, de uno y otro sexo, procedentes de la Cueva de Quintero. Todos ellos colectados por el profesor Alejandro Villalobos. En ambas la nueva especie se encuentra en número muy superior a la ya conocida; en una de ellas se encontraron dos ejemplares de la especie *Cirolana* (*Speocirolana*) *pelaezi* por 12 de la *Cirolana* (*Speocirolana*) *bolivari*, y en la segunda 3 de la primera por 25 de la segunda. Algunos caracteres de la especie descrita por el Dr. C. Bolivar se consignaron en la descripción que a continuación se da.

LOCALIDAD TIPO.- Cueva de Quintero a la altura del kilómetro 560 de la carretera de Valles al Mante, Tamaulipas. Como antes se dijo, esta especie se encuentra en compañía de *Cirolana (Speocirolana) pelaezi* Bolívar. En las colecciones del Instituto de Biología

DIAGNOSIS.- El número de segmentos de los flagelos de las anténulas y de las antenas es mayor y muy distinto en la nueva especie que el que se da en la diagnosis subgenérica, por lo que creemos deben de suprimirse en ésta los dos paréntesis en los que se señala el número aproximado de estos segmentos. Se comprobó que el pedúnculo de las antenas tiene seis segmentos y no cinco, por existir un segmento basal incompleto al igual que sucede en los géneros *Typhlocirolana* Racovitza, 1905 y *Sphaeromides* Dollfus, 1897.

Quizás se pudiera agregar a la diagnosis que la lámina frontal es, a semejanza de lo que sucede en *Sphaeromides*, estrecha en su parte central, por lo que tiene una forma de bizcocho o soleta, y es saliente y muy visible entre las antenas. Otro carácter que se puede agregar es que cerca de los ángulos posteriores de la cabeza se perciben perfectamente los surcos articulares del segmento o somita del maxilípodo.

DESCRIPCIÓN.- Recuerda mucho por su aspecto y falta de pigmentación a la especie anterior, aunque por la mayor delicadeza del tegumento parece aún más pálida (Fig. 32A). Únicamente aparecen con un color pardo rojizo las extremidades de las uñas de los dactilos de los pereiópodos, los dientes de la parte cortante de las mandíbulas y las espinas o espolones quitinosos de la lámina externa de la maxila del primer par.

Como se dijo, el tegumento es más delgado y menos consistente que en la especie anterior y en algunas partes es casi translúcido; por ello a tras de la parte dorsal del telson se percibe el contorno de los pleópodos. Este carácter es suficiente para diferenciar esta especie de la descrita por el Dr. Bolívar, sin recurrir al examen de otros caracteres. Esto permite separar ambas especies en las colectas de la Cueva de Quintero en donde aparecen mezcladas. Los

tegumentos son lisos sin que se perciba en ellos, ni con el microscopio, la existencia de granitos diseminados.

Tanto en los ejemplares de esta especie como en otras se ha encontrado, especialmente sobre las piezas bucales, algunos peritricos provistos de loriga o cubierta externa. Los ejemplares observados miden entre 15 y 33 mm de longitud por 7 a 12 mm de anchura.

Cabeza.- La cabeza es de forma subpentagonal, más ancha que larga; su anchura es de 1.25 a 1.35 veces su longitud (Fig. 32B). Su superficie es convexa; su borde posterior recto o ligeramente cóncavo. Ángulos anterolaterales muy marcados. Los ángulos posterolaterales redondeados. A partir de estos y hacia dentro se perciben perfectamente los surcos que indican la segmentación, o mejor soldadura con la cabeza, del segmento correspondiente al maxilípodo. El borde frontal muy aparente; proceso frontal pequeño en forma de punta saliente. A uno y otro lado de él existe una pequeña inflexión que corresponde al lugar de inserción de sus anténulas. Las regiones genales claramente separadas del resto y ligeramente cóncavas.

La parte inferior de la lámina frontal, en vista ventral, aparece como un saliente entre las antenas y termina en punta aguda. Esta misma porción en *Speocirolana pelaezi* aparece más ancha y corta. En esta especie la anchura de la base sobrepasa a la mitad de la longitud (Fig. 32C y D). En vista frontal la lámina parece estrechada, por ser cóncavos sus bordes laterales, por la situación de las áreas articulares de las anténulas. Esto es causa de que tenga cierta apariencia que recuerda la forma de los bizcochos llamados soletas, si bien su extremo posterior es más agudo y estrecho que el anterior (Fig. 32E).

El clípeo está formado por una lámina ancha, transversal, dividida en dos lóbulos laterales que por los lados rebasan el labro (Fig. 32C). En su borde o margen antenal tiene una

escotadura, a nivel de su parte media, en la que se aloja la parte inferior de la lámina frontal (Fig. 32C).

Los lóbulos laterales del clipeo terminan en sus ángulos externos en dos salientes o procesos redondeados en los que se articulan los cóndilos de las mandíbulas. El labro es ancho, transversal, con su borde bucal escotado hacia su mitad y de contorno redondeado y convexo en sus partes laterales (Fig. 32C). La escotadura mediana está bordeada de un margen pubescente de cerdas o pelitos muy cortos de color pardo.

Anténulas.- Son cortas; alcanzan a lo sumo la parte media o el extremo del último segmento del pedúnculo antenal. El pedúnculo anténular está formado por tres segmentos (Fig. 32F). El primero es corto, cuadrangular, con algunas cerdas en su borde interno y en la parte apical del borde anterior; el segundo y el tercero son cilíndricos, alargados; éste es de una longitud algo superior a unas dos veces y media la del primero; el tercero es algo menos de una vez y media la longitud del segundo. Ambos llevan en la parte distal cerdas lisas y plumosas con barbulas muy finas.

El flagelo está formado de 22 a 28 segmentos. La longitud del flagelo es aproximadamente 1.3 veces la del pedúnculo. Los segmentos del flagelo disminuyen gradualmente de longitud y tamaño hacia el ápice; el primero de ellos es el más largo. El terminal es agudo y lleva en su ápice un grupo de cerdas (Fig. 32 G), una de ellas muy largo y liso y otras más cortas, y una cerda sensorial ensanchada o espatulada de las que impropiaemente se han llamado olfativas. Los diferentes segmentos llevan en su parte apical externa una o dos cerdas de este tipo (Fig. 32G).

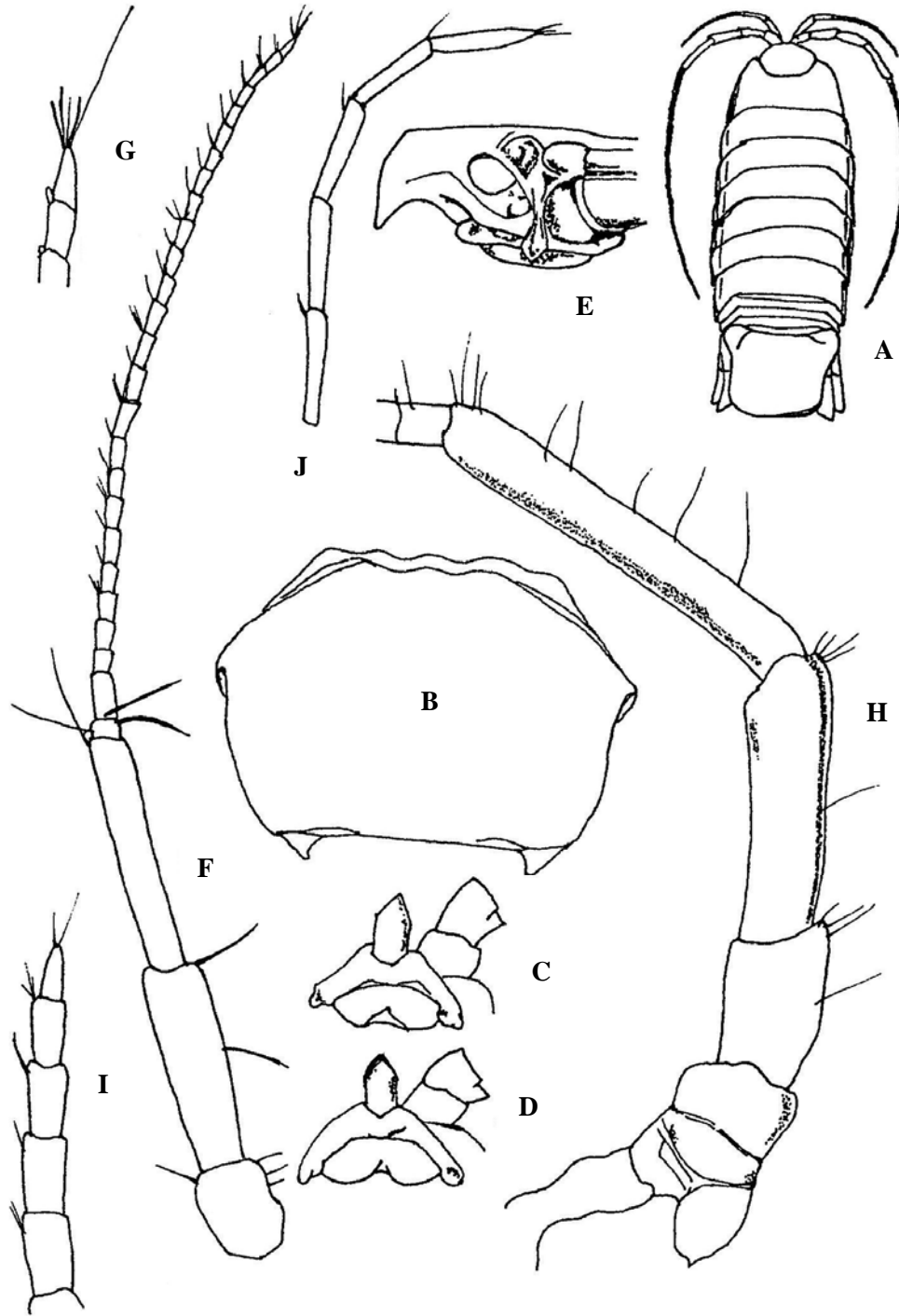


Fig. 32. *Speocirolana bolivari*. A, vista dorsal; B, cabeza; C, lamina frontal vista ventral, clípeo y labro; E, placa frontal; F, anténula; G, extremidad de la antena; H, pedúnculo antenal; J, extremo de la antena; D, *Speocirolana pelaezi*, lamina frontal vista ventral, clípeo y labro; I, extremo de la antena.

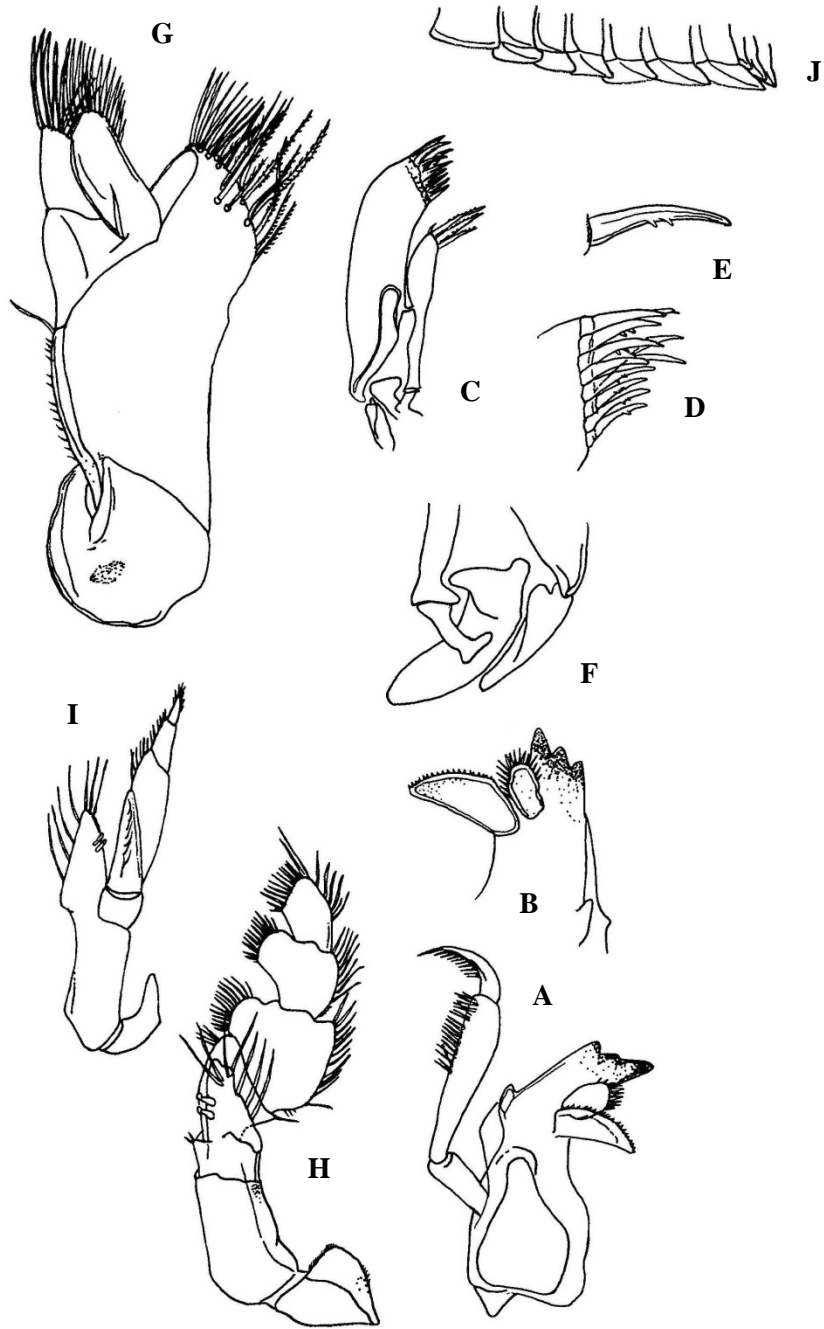


Fig. 33. *Speocirolana bolivari*. A, mandíbula; B, lacinia mobilis y parte molar; C, maxila 1; D, parte apical de la lamina externa de la maxila 1; E, aguijón de la maxila 1; F, parte articular de la maxila 1; G, maxila 2; H, maxilípido; I, lóbulo masticatorio del maxilípido; J, epímeros del pereion.

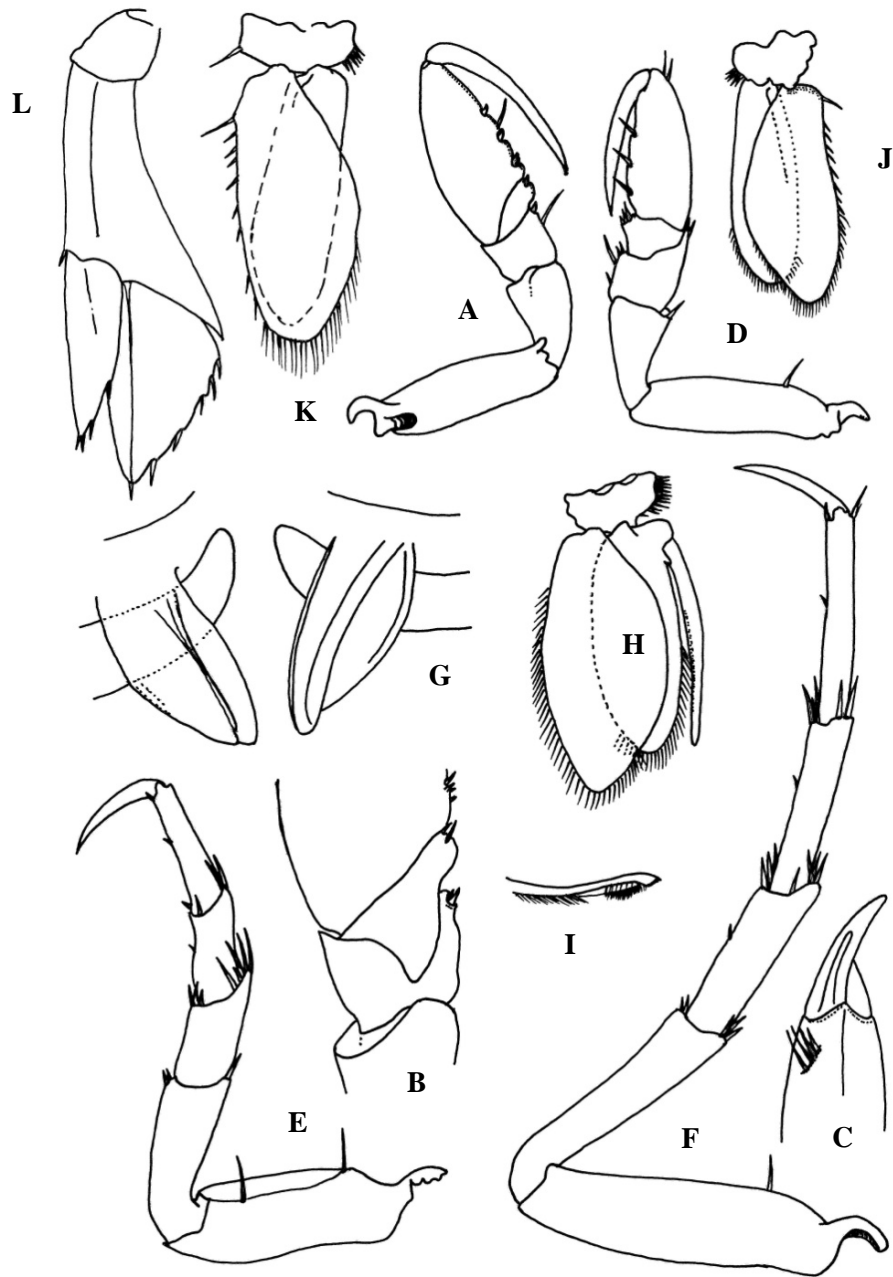


Fig. 34. *Speocirolana bolivari*. A, pereiópodo 1; B, segmento del mero y carpo en el pereiópodo 1; C, extremo del dactilo del pereiópodo 1; D, pereiópodo 2; E, pereiópodo 4; F, pereiópodo 7; G, órgano masculino; H, pleópodo 2 del macho; I, cerda del borde interno del simpodito de los pleópodos; J, pleópodo 1 del macho; K, pleópodo 1 de la hembra; L, urópodo.

Antenas.- Las antenas son mucho más largas que las de *Speocirolana pelaezi* Bolívar. Rebatidas sobre el dorso alcanzan el borde posterior del último pereonito. El pedúnculo antenal está formado por seis segmentos: el primero incompleto y reducido; los cinco restantes (2 al 6) perfectamente constituidos. El primero está representado por un medio segmento externo (Fig. 32H) en forma de lámina semicilíndrica. En sus ángulos proximales se advierte perfectamente la inserción de los músculos antenales. Los segmentos 2 al 6 aumentan progresivamente de longitud, al mismo tiempo que su diámetro disminuye. El 2 es un anillo corto; el 3 y el 4 reunidos tienen la longitud del 5, y éste tiene una longitud que es aproximadamente tres cuartas partes de la 6. Los segmentos 4 al 6 tienen cerdas apicales en su borde externo, además de una fina pubescencia y de algunas cerdas largas y finas (Fig. 32H). El flagelo consta de 48 a 52 segmentos; los dos primeros son los de mayor longitud; los siguientes disminuyen gradualmente de longitud y diámetro. Los más finos y delgados son los más próximos a la parte terminal; el último lleva en su ápice un grupo de cerdas; los segmentos del flagelo llevan cerdas apicales en el borde externo (Fig. 32J).

Los segmentos del tercio terminal del flagelo tienen una anchura aproximadamente igual a la cuarta parte de su longitud (Fig. 32J). Por este carácter esta especie se diferencia de *Speocirolana pelaezi*, en la que la anchura de estos segmentos es igual o mayor que la mitad de la longitud (Fig. 32I).

Mandíbula.- Las mandíbulas de uno y otro lado son muy semejantes entre sí (Fig. 33A). La apófisis dentaria o acies tiene tres dientes tanto en la de un lado como en la del opuesto. Estos dientes aumentan gradualmente de tamaño; el posterior es el mayor y de forma cónica (Fig. 33B) y casi dos veces más largo que los otros dos. La lacinia mobilis es redondeada, ovoidea, y su borde está armado de varias espinas transparentes. Las espinas aumentan de tamaño desde la base hasta el ápice, donde son más largas. La parte molar es subtriangular y está provista de una fila de dientes triangulares ligeramente encorvados (Figs. 33A y B).

El cóndilo anterior es más robusto y saliente que el cóndilo anterior auxiliar (Fig. 33A). El cóndilo posterior es cónico y tiene una base ancha. El palpo está formado de tres segmentos; el segundo de ellos es el más largo; el tercero es falciforme. En la mitad anterior del segundo y en el tercero existen cerdas en su borde externo (Fig. 33A).

Maxila del primer par.- La lámina interna es delgada, aproximadamente igual a las tres cuartas partes de la longitud de la lámina externa (Fig. 33C). Su parte basilar es delgada y sinuosa. Su tercio terminal es ensanchado y truncado en un extremo, en el que existen tres largas prolongaciones transparentes y ciliadas en su mitad apical.

La lámina externa es ancha (Fig. 33C); su anchura es la cuarta parte de su longitud. Su parte apical oblicuamente truncada lleva un grupo de gruesos agujijones. Cuatro de ellos están implantados en el borde externo y siete en el interno. Estos agujijones son arqueados y agudos y tienen en su borde interno, que es cóncavo, unos salientes en forma de dientes (Figs. 33D y E). La parte basal articular de este apéndice es muy compleja. Cada una de las dos láminas se articulan con dos escleritos basales; el correspondiente a la interna es delgado; el de la externa es escamoso y subtriangular; uno y otro se articulan con un esclerito intermedio, ancho y mayor que cualquiera de los otros (Fig. 33F).

Maxila del segundo par.- Es foliácea, membranosa, poco quitinizada y está provista de tres enditos. Los dos enditos externos están provistos en su borde interno de grandes cerdas encorvadas que aumentan de tamaño hacia el ápice. De estos dos enditos el más interno es un poco más largo que el más externo. Las cerdas descritas llevan a uno y otro lado dientes pequeños, triangulares, dispuestos en dos a siete pares cerca del extremo superior. El endito interno es corto; su longitud es, cuando más, una mitad de la de los enditos externos; es ancho, redondeado, con cerdas encorvadas en su parte superior semejantes a las de los otros dos enditos, y con cerdas largas, flexibles y plumosas formando un grupo en su parte inferior (Fig. 33G).

Maxilípido.- El epipodito es corto, redondeado, con ancha base y con su borde ligeramente pubescente. El segundo segmento es largo, cilíndrico. Su anchura es igual, aproximadamente, a la mitad de su longitud (Fig. 33H). La lacinia o lóbulo masticatorio, articulado con el tercer segmento, es de forma subtriangular con siete cerdas largas, cuatro marginales y tres subapicales plumosas (Fig. 33I). En su lado interno lleva de uno a tres ganchos robustos y quitinosos que se enganchan con los elementos análogos del maxilípido del lado opuesto. Aunque hemos observado ejemplares con uno, dos y tres ganchos, el caso más frecuente es la presencia de dos de estos elementos (Fig. 33I).

El palpo está formado por cuatro segmentos foliáceos. El segundo es el más ancho; el tercero es algo menor y el cuarto es más pequeño. Los bordes están armados de largas cerdas lisas (Fig. 33H).

Pereón.- El borde anterior del primero pereonito es redondeado y abraza la cabeza en sus bordes posterior y lateroposterior, hasta los ángulos anterolaterales (Fig. 32A). Su longitud es 1.5 veces la del segmento.

El propodo es grande, robusto, más estrecho hacia el ápice (Fig. 34A) y ancho en su base. Su borde interno tiene tres o cuatro espolones cortos y un margen de fina pubescencia parda, además de algunas cerdas finas y alargadas. Su forma está relacionada con la función prensora del apéndice, que exige la presencia de una potente masa muscular. El dactilopodito es largo, estrecho y encorvado; su parte terminal llega hasta la articulación del mero con el carpo (Fig. 34A). Termina en dos uñas y no en una como parece cuando se le observa a pequeño aumento (Fig. 34C); una de las uñas la que corresponde al lado convexo, es grande, encorvada y aguda; la otra, que corresponde al lado cóncavo del segmento, es clara, menos pigmentada y más pequeña; mide un tercio de la longitud de su compañera; cerca de la inserción de la uña larga se encuentra el órgano dactilopódico que Racovitza describe en algunos otros cirolánidos cavernícolas.

Este órgano aparece como un surco oblicuo, inclinado de atrás hacia delante en relación con el eje del segmento. En este surco se implantan cuatro cerdas que disminuyen de longitud desde la proximal a la distal; esta última es un poco más gruesa que las restantes (Fig. 34C). Este órgano se presenta con idéntica estructura en el dactilopodito de los seis pereiópodos restantes. Las uñas terminales se presentan también con la misma disposición en todos ellos.

Los pereiópodos 2 y 3 son casi iguales al primero pero se diferencian de él por tener espolones apicales en el ángulo anteroexterno del isquio y del mero. En el 2 el isquio tiene uno y el mero tiene dos desiguales. En el ángulo apical interno del mero existen dos espolones y en el carpo tres desiguales. El propodo tiene sus tres espolones de mayor longitud que en el mismo segmento del pereiópodo 1. El mero tiene además un espolón interno un poco por detrás de la mitad de su borde interno (Fig. 34D).

El pereiópodo 3 es casi igual; el isquio tiene un espolón apical externo; el mero tiene tres, dos largos casi iguales y otro más corto; este segmento en su ángulo apical interno tiene tres desiguales. El carpo en su ángulo apical interno tiene también tres desiguales. El propodo y el dactilopodito son muy semejantes a los del pereiópodo 2.

Los pereiópodos 4 al 7 son muy semejantes entre sí, aunque su longitud aumenta del primero de ellos al último. La base tiene una longitud aproximada igual a la del isquio y mero reunidos; su apófisis articular es encorvada.

El isquio, mero y carpo tienen espolones en su parte apical, lo mismo en la parte interna que en la externa, pero su número es variable en los distintos pereiópodos y aumentan desde el 4 al 7. En el pereiópodo 4 existen en el isquio dos cortos internos y dos externos largos; en el mero tres o cuatro internos desiguales, y cuatro o cinco externos más largos,

desiguales; en el carpo existen cuatro o cinco internos y dos o cuatro externos más largos. En el carpo y en el propodo existe en su borde interno y hacia su parte media un espolón corto. En el ángulo interno apical del propodo existe también un espolón pequeño (Fig. 34E).

En el pereiópodo 7 existen en el isquio dos espolones apicales internos y tres externos; en el mero cuatro internos y cinco o seis externos; en el carpo cinco o seis internos desiguales y tres o cuatro externos. El mero, el carpo y el propodo tienen, cada uno de ellos, un corto espolón en la parte media de su borde interno. El propodo tiene en el ángulo anterointerno dos espolones y en el extremo dos cerdas plumosas (Fig. 34F).

Órgano masculino.- En el borde posterior del esternito del pereonito 7 se encuentran implantados, a un lado y otro de la línea media, los dos órganos masculinos (Fig. 34G). Cada uno de ellos consta de una parte interna y otra externa. La parte interna es alargada, tubulosa, arqueada, convexa hacia adentro y cóncava hacia afuera; en ella se halla alojada la última parte del conducto deferente que se abre en su extremo. La parte externa es ancha, aplanada, de contorno redondeado, la cual contribuye a dar al órgano, en su conjunto, un aspecto ovoide y foliáceo (Fig. 34G).

Pleon. Esta región está formada por cinco segmentos visibles y estrechos (Fig. 32A). El primero y el segundo casi iguales; el tercero un poco más ancho; el cuarto y el quinto más pequeños. Los epímeros de los tres primeros dirigidos hacia atrás; los del segundo y tercero son más aparentes. Los epímeros del quinto están cubiertos por los del cuarto.

Pleópodos. Los pleópodos 1 con el prótopodo transversal, rectangular, bastante más ancho que largo. En su borde interno existe una pequeña escotadura o excavación en la que hay siete u ocho cerdas de forma especial (Fig. 34H) con su ápice truncado y excavado y

provisto de cortos cilios (Fig. 34I). El exópodo es mayor que el endópodo (Figs. 34H y J). En el exópodo del primer pleópodo del macho existe un grueso espolón, cerca de su base (Fig. 34J). En la hembra además de este mismo espolón, que en este sexo está implantado más lejos de la porción articular, existe en el ángulo posterior externo del protopodo un espolón análogo (Fig. 34K) que no se encuentra en el macho o cuando menos es muchísimo más pequeño.

El pleópodo 2 del macho tiene en la base del endópodo un lóbulo redondeado en el que se articula un órgano copulador largo y arqueado de longitud aproximadamente igual a la del endópodo (Fig. 34H).

Urópodos. Estos apéndices son duros, muy quitinizados; rebasan el borde posterior del telson. El prótopodo con su borde externo casi recto; el borde interno encorvado; cóncavo en su parte proximal y convexo en la distal; su ángulo posterointerno alcanza hasta el tercio proximal del endópodo (Fig. 34L). El exópodo y el endópodo con agujones en su borde interno (Fig. 34K); el primero con dos y el segundo con cinco. Uno y otro llevan en su ápice un grupo de cerdas. La longitud del endópodo es casi el doble de su anchura. El exópodo es aproximadamente una cuarta parte más corto que la longitud del endópodo; su anchura es algo más de la cuarta parte de su longitud (Fig. 34L). En *Speocirolana pelaezi* el exópodo no lleva espolones en su borde interno y el endópodo lleva tres.

Telson. Más ancho que largo; más estrecho en su parte posterior que en su base. Su forma es subtrapezoidal y no redondeada regularmente como en *Speociroiana pelaezi*. Los ángulos posteriores son redondeados, el borde posterior truncado. La comparación señala perfectamente las diferencias morfológicas entre ambas especies. En *Speocirolana pelaezi* la anchura de la base es 1.38 veces de su longitud total; en esta especie esta relación es de 1.25 veces.

ETIMOLOGÍA.- Dedicado al conocido entomólogo Dr. Cándido Bolívar, quien estableció el subgénero *Speocirolana* y encontró y describió la primera especie del subgénero en la Cueva de los Sabinos en la región de Valles.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- Estigobionte

HÁBITAT.- No hay información disponible.

Speocirolana endeca BOWMAN, 1982

DISPOSICIÓN DE TIPOS.-Cuatro hembras (USNM 1819M); 22 de noviembre de 1979 (colectores S. Balsdon, J. Lieben), un macho (holotipo, USNM 181938), una hembra (USNM 181939); 23 de noviembre de 1979 (colector J. Lieben), Entrada de la Sección Blazer, cinco hembras (USNM 181941); 23 de Noviembre de 1979 colector (D. Pate), una hembra (USNM 181943); 23 noviembre 1979 (colector J. Atkinson), cinco hembras (USNM 181942); 23 de noviembre de 1979 (colector L. Hose), dos hembras (USNM 181940). Cueva del Tecolote, Los San Pedro, aproximadamente a 32 km NW de Ciudad Victoria, 27 Mayo 1980 (colector T. Treacy), un macho.

LOCALIDAD TIPO.- Tamaulipas, Sótano de las Calenturas, Yerbabuena, aproximadamente a 34 km NW de Ciudad Victoria, elevación 1460 msnm, 20 noviembre de 1979 (colectores J. Reddell y D. McKenzie).

DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN.- El cuerpo (Fig. 34A y B) es casi de tres veces tan largo como el ancho; la anchura se incrementa posteriormente al máximo entre el límite de los pereonitos 6 y 7. El holotipo del macho es de 20 mm y la hembra es más grande con 27 mm. La cabeza (Fig. 35C y D) es pequeña, pero con distintos puntos rostrales y el margen

frontal forma ligeros pliegues. La lámina frontal se encuentra pentagonal en vista ventral, casi 1.5 veces, mientras que el ancho en vista lateral se proyecta hacia el punto dirigido anteriormente y ligeramente ventral. Las bases de los penes (Fig. 37A) piriformes se encuentran ampliamente separadas.

El protopodo del urópodo (Fig. 37H) está sujetado con firmeza en la esquina posterior media y el par de espinas en la esquina posterior lateral. El margen medio del endópodo subtriangular tiene de tres a cinco (normalmente cuatro) espinas. El exópodo es ovalado, casi $4/5$ la longitud y la anchura media del endópodo; el margen medio con una u ocasionalmente con dos espinas subapicales.

ETIMOLOGÍA.- Del Griego masculino “*endeka*” (once), porque este es la onceava especie troglobia Mexicana de la familia Cirolanidae que se describió.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- Estigobionte

OBSERVACIONES.- De las especies de *Speocirolana* conocidas, solo *S. bolivari* y *S. endeca* tienen el telson truncado.

HÁBITAT.- No hay información disponible.

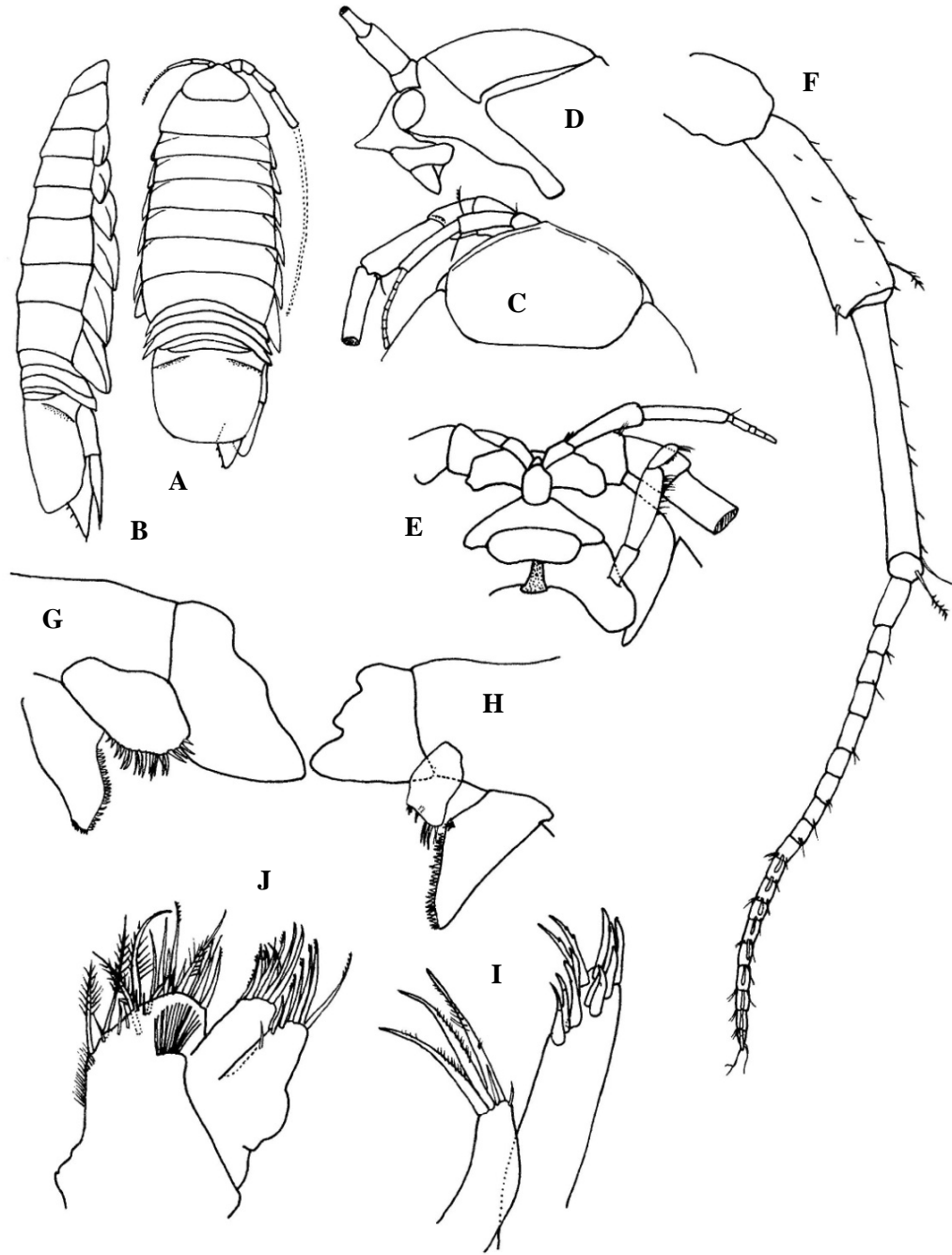


Fig. 35. *Speocirolana endeca*. A, vista dorsal; B, vista lateral; C, cabeza en vista dorsal; D, cabeza en vista lateral; E, cabeza en vista ventral; F, antena; G-H, mandíbulas izquierda y derecha; I, maxila 1; J, maxila 2.

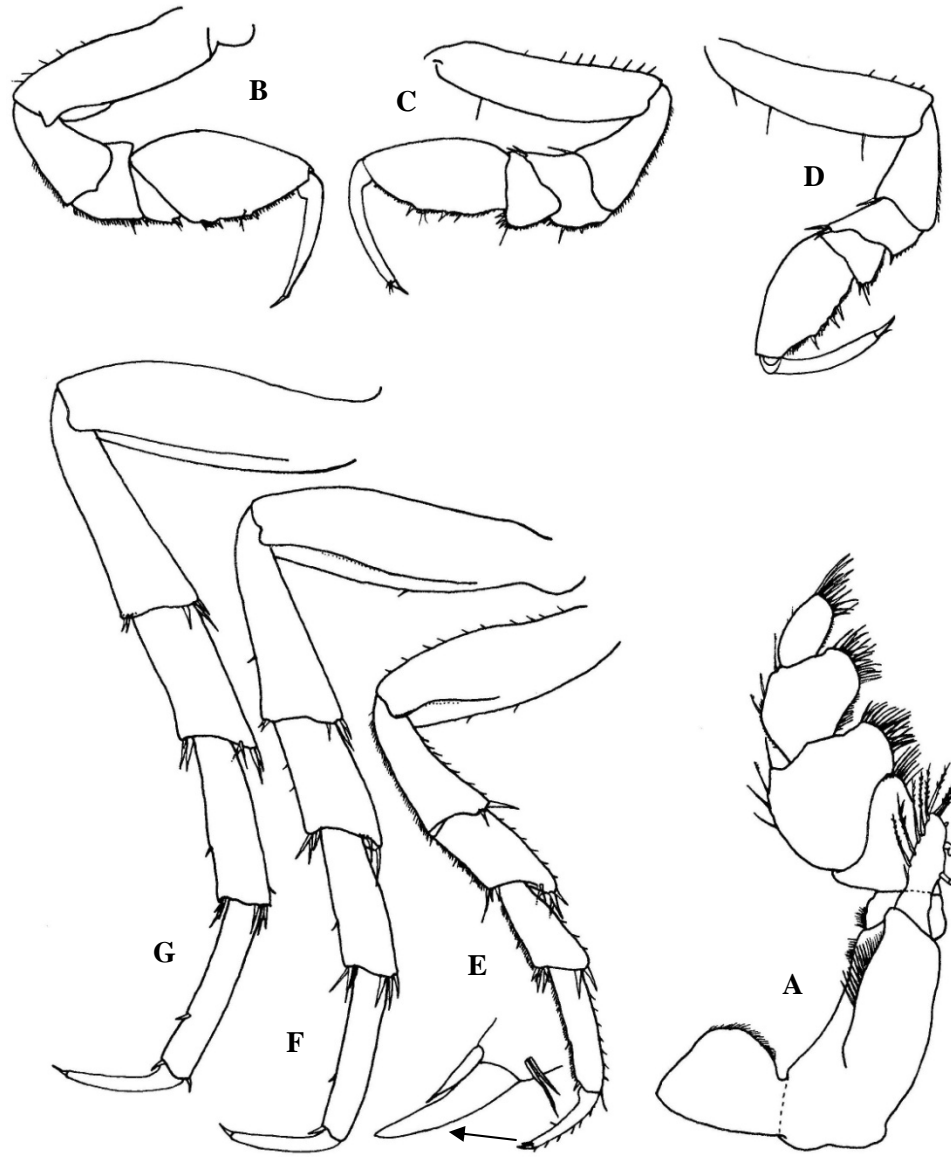


Fig. 36. *Speocirolana endeca*. A, maxilípodo; B-F, pereiópodos 1 al 5; G, pereiópodo 7.

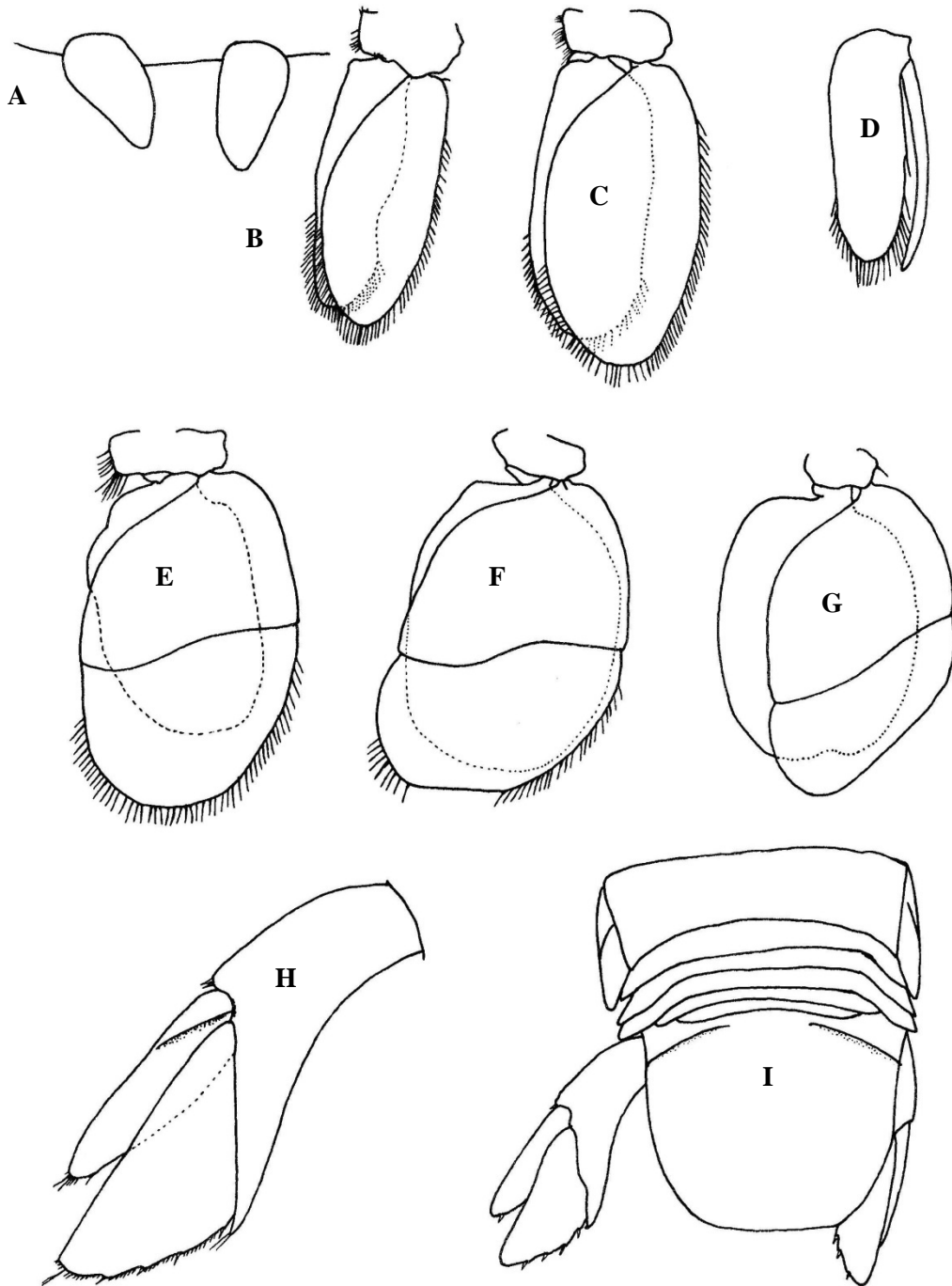


Fig. 37. *Speocirolana endeca*. A, penes; B, pleópodo 1; C, pleópodo 2 de la hembra; D, endópodo del pleópodo 2 del macho; E-G, pleópodos 3 al 5; H, urópodo, vista ventral; I, pleonito 7, pleon y telson, vista dorsal.

Speocirolana guerrai CONTRERAS-BALDERAS Y PURATA-VELARDE, 1982

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- Holotipo una hembra, UANL 53, de 24.6 mm. de longitud, colectada en la Cueva la Chorrera, 27.3 km. al W de Linares, Nuevo León, el 19 de Marzo de 1971, por Héctor Medina Pedraza, de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Tres paratipos, UANL 54, (14.5 a 21.7 mm; 3:1 hembra, un macho adulto, un juvenil), colectados con el holotipo; 10, UANL 56 (14.9-24.0 mm; 10: 3 machos, siete hembras), misma localidad, colectados por Salvador Contreras-Balderas, Francisco J. Guzmán-Hernández, Oscar Pérez-Maciel, César Saldívar de León, Jesús A. Aguilar-Abrego, el 11 de Mayo de 1971; 34, UANL 57 (9-25.9 mm; 34: 18 machos y 16 hembras), misma localidad, colectados por Salvador, Armando y Luís Contreras-Balderas y José María Torres-Ayala, el 13 de Junio de 1971. Un macho y una hembra de esta serie fueron enviados a otras colecciones bajo los números de catálogo siguientes: BM 1972:18:2, UNAM sin indicar número, TU sin indicar número, USNM 140471, UANL 64, (16.0-24.8 mm; seis: cinco hembras, un macho) misma localidad, colectado por Arturo Jiménez, el 12 de Octubre de 1972.

LOCALIDAD TIPO.- Cueva de la Chorrera, Linares, Nuevo León, México.

DIAGNOSIS.- Mero de los pereiópodos 1 al 3 respectivamente con una, tres, y dos a tres espinas en el ángulo apical interno, más una espina subapical a medial cada uno. Lacinia mobilis del maxilípodo con dos ganchos acoplantes curvos. Palpo del maxilípodo con dos a siete espinas rígidas, barbadas, en el borde externo del segundo segmento, y 1 al 4 en el correspondiente al tercer segmento. Urópodo normalmente con seis a siete aguijones en el borde interno del endópodo y uno en el exópodo. Telson redondeado. Anténula con 9 a 19 y antena con 33 a 51 segmentos flagelares, respectivamente, en número proporcional a la longitud del cuerpo. Cara interna del propodo del pereiópodo 7 con un espolón subdistal y otro hacia la parte media. Sexualmente dimórfica, los exópodos del urópodo redondeados

distalmente y pilosos en el macho foliares y lisos en la hembra, excepto por un penacho distal.

DESCRIPCIÓN.- Tallas observadas: 9.0 a 25.9 mm de longitud total. Los valores iniciales son del holotipo y los de paréntesis de los paratipos. Forma anoftalma y despigmentadas, excepto: las superficies masticadoras, las puntas de las uñas de los pereiópodos y del endópodo del urópodo, que son pardas. La relación de la longitud del cuerpo a su anchura máxima varía de 2.5 a 3.2 veces; la cabeza es dos veces más ancha que larga, con el perfil anterior convexo, el posterior forma 3 lados con ángulos abiertos. El dorso del cuerpo presenta sétulas dispersas en la cutícula. El aspecto general se muestra en la figura 38A. No hay epímeros en el pereiónito 1, el 2 y 3 lo tienen pequeño y redondeado, del 4 al 7 se presentan con fuertes ángulos posterolaterales y aumento progresivo de tamaño. El pleon consiste de cinco segmentos visibles, del 1 al 3 aproximadamente iguales, angostos, semilunares y con extremos dirigidos hacia atrás; 4 y 5 son más pequeños y rectos que los anteriores.

La lámina frontal es menos de dos veces tan larga como ancha, terminada en una punta roma. El clipeo es ancho, fuertemente escotado en "V" anteriormente con lóbulos laterales ligeramente afilados. El labro es ancho, redondeado anterior y lateralmente; el borde bucal es escotado, pubescente y pardo (Fig. 38B). La anténula es de tamaño menor que el pedúnculo de la antena; presenta tres segmentos pedunculares y 18 (9 a 21) flagelares (Fig. 38C). Los segmentos medios y terminales presentan grupos de setas uniformes en tamaño, con estetascos excepto en los últimos dos.

La antena es larga, deprimida sobre el cuerpo alcanza un punto sobre el pereiónito 7 o el pleonito 1 presenta seis segmentos pedunculares (el primero reducido) y 44 (23 a 51) segmentos flagelares (Fig. 38D), los últimos aproximadamente dos veces tan largos como anchos.

Las mandíbulas son semejantes en el número de cúspides, pero los de la derecha son casi 2 veces más altos que los de la izquierda. La zona cortante está provista de cuatro dientes, de los cuales el último es el mayor y el penúltimo es una proyección de su base, mientras los 2 anteriores se presentan poco separados.

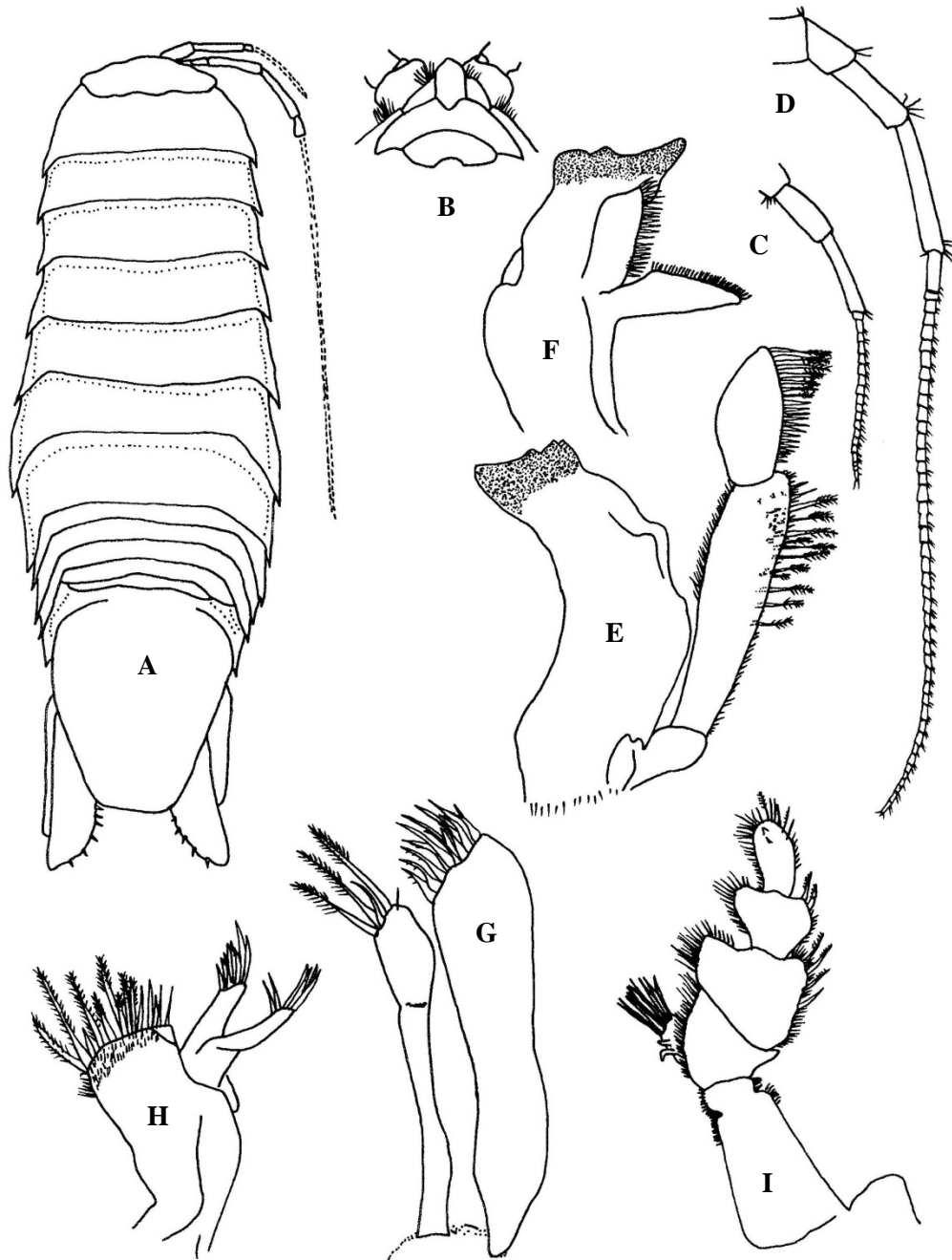


Fig. 38. *Speocirolana guerrai*. A, vista dorsal, semi-diagramático; B, lamina frontal, cípeo y labro; C, anténula; D, antena; E, mandíbula y palpo; F, acies, lacinia mobilis y par molar; G, maxila 1; H, maxila 2; I, maxilípido y palpo, base y ganchos acopladores.

La lacinia mobilis es aproximadamente rectangular, con 16 (10 a 25) espinas transparentes, largas, en el borde ganchudas y de tamaño uniforme. La parte molar es casi triangular, provista de una fila de 29 (21 a 37) dientes pequeños, ganchudos, triangulares. En la cara opuesta a la inserción de la lacinia mobilis aparecen dos cóndilos romos subiguales. El palpo consiste de tres segmentos, el terminal es ovoide, con setas plumosas, graduadas y mayores en la parte distal, el segundo es el mayor, provisto de setas plumosas en su borde externo, en tres a cuatro filas irregulares, entre las cuales hay pubescencia que se extiende en todo el borde; el borde interno es pubescente en *su* mitad distal (Fig. 38E).

La primera maxila tiene su lamina externa poco mayor que la interna, encorvada hacia adentro, con un adelgazamiento hacia la parte media; presenta 11 espinas (12 en dos organismos) en su ápice truncado, colocadas en dos filas, siete anteriores (ocho en un organismo), dispuestos en “U” invertida, y cuatro posteriores (cinco en un organismo), todas barbadas en su cara interna. La lámina interna es subigual a la externa, delgada, con el tercio distal ensanchado, truncado, provisto de tres espinas fuertemente plumosas, más una seta grande y encorvada, implantada sobre la base de la segunda espina, y una seta menor terminal (Fig. 38G).

La segunda maxila presenta tres enditos, uno corto e interno y dos largos y externos. El endito interno presenta 19 (11 a 19) setas, la mayoría plumosas en casi toda su longitud, de varios tamaños mezclados; además se aprecian numerosas setas pequeñas que cubren la porción distal y alrededor de las setas mayores. Los enditos externos presentan siete (cinco a siete) y 13 (11 a 13) espinas, respectivamente. El maxilípodo es característico, con setas en ambos bordes del segmento basal sobre el tercio distal, así como en ambos bordes del segundo; el borde externo del tercer distal es desnudo, el borde interno tiene setas, mayores apicalmente; los tres segmentos restantes del palpo tienen setas en ambos bordes; además, presentan siete (dos a siete) espinas barbadas en el borde externo del segundo segmento palpar y cuatro (14) en el tercero; el cuarto segmento tiene setas plumosas graduadas en su ápice de las cuales ocho (dos a ocho) están sobre el borde externo. El endito presenta

además un penacho de setas en el margen mesial. La lacinia mobilis, implantada sobre el primer segmento del maxilípido, es truncada, con 13 (9 a 14) cerdas plumosas terminales y tres (uno a tres) ganchos acoplantes, retrorsos, a veces subiguales, o el distal muy pequeño (Fig. 38I). Las coxas presentan crestas bajas diagonales.

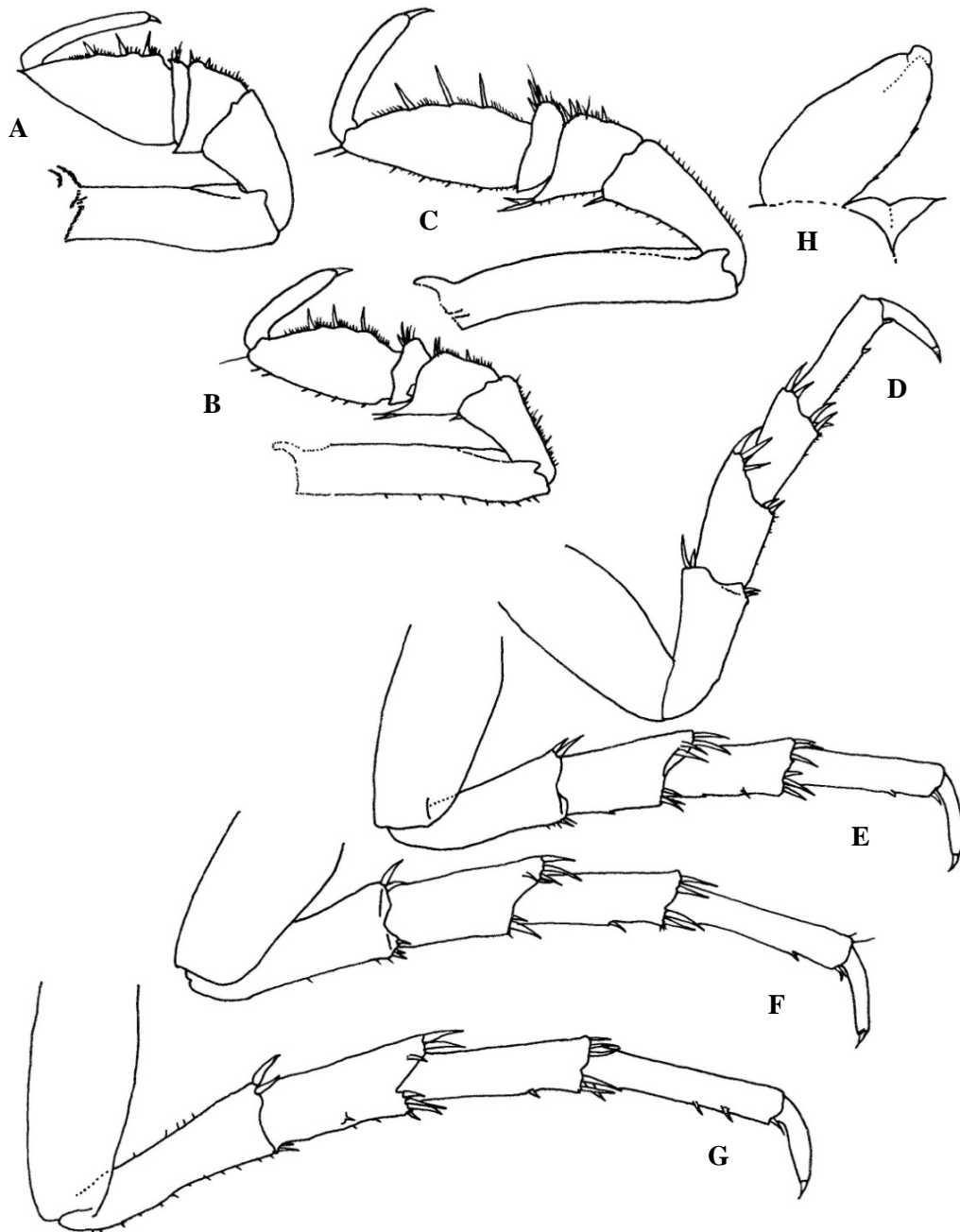


Fig. 39. *Speocirolana guerrai*. A-C; pereiópodos prensiles 1 al 3; D-G, pereiópodos ambulatorios 4 al 7; H, órgano masculino.

Los pereiópodos 1 al 3 son prensores, gruesos, subqueliformes, replegados hacia delante y debajo del cuerpo. El borde interno de los propodos presenta tres espolones y setas finas en estos pereiópodos; los carpos tienen uno, tres y tres espolones apicales internos, respectivamente; los meros presentan uno, dos y dos a tres espolones apicales internos, respectivamente del uno al tres, más un espolón algo menor, subapical a medial, mientras que en el ángulo apical externo tienen una espina roma, dos y dos espinas largas, en el mismo orden.

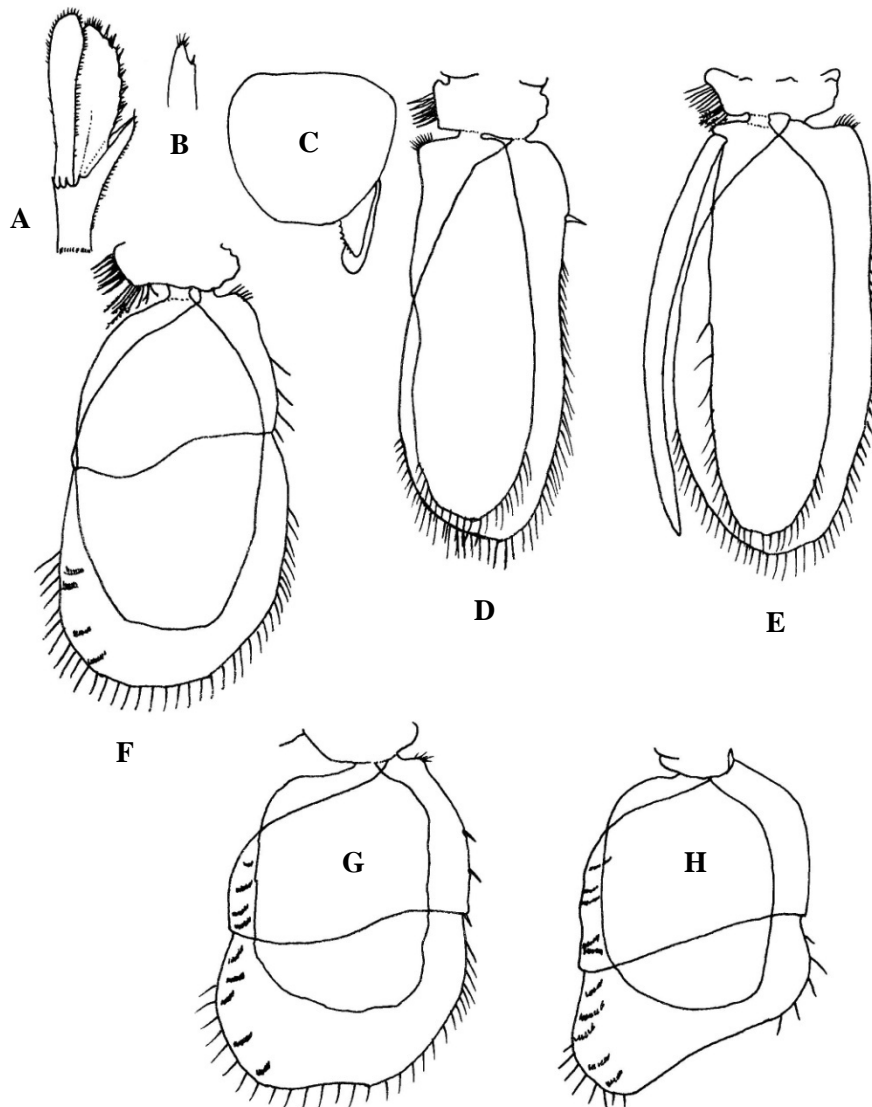


Fig. 40. *Speocirolana guerrai*. A, urópodo, macho; B, urópodo, extremo distal en la hembra; C, telson, macho; D, pleópodo 1; E, pleópodo 2, macho; F-H, pleópodos 3 al 5.

El tamaño de estos pereiópodos es progresivamente mayor, mientras que la anchura de los propódos no aumenta en la misma proporción. Estos apéndices se muestran en las figuras. 39A-C. Los pereiópodos 4 al 7 son ambulatorios, sin modificaciones notorias, aumentan gradualmente de tamaño hacia los últimos. Las espinas de los ápices de cada segmento son difíciles de contar por ser caedizas; sin embargo, a pesar de lo inseguro de estas características, presentan algunas particularidades dignas de mención. Ningún propodo tiene espinas en su ápice externo, pero cuentan con una espina subapical interna, excepto el de pereiópodo 7, que además presenta 1 espina interna a mediación del segmento, con tres excepciones en dos ejemplares (Fig. 39D-G).

El órgano masculino se implanta en el borde posterior del pereonito 7, es foliar y subtriángular, enteramente similar al de *S. bolivari* (Fig. 39H). Los pleópodos son foliáceos, el primero de longitud triple de su anchura, el quinto 1.5 veces tan largo como ancho. El cambio de proporciones es gradual del 1 al 5; los exópodos presentan setas en su borde, con disminución progresiva en su número, especialmente escasas en el 5. La cantidad de dichas setas de los exópodos es relativamente proporcional al tamaño del ejemplar. Sólo los endópodos 1 y 2 tienen setas como es usual en el género, en número sin correlación con el tamaño del ejemplar.

El pleópodo 1 (Fig. 40D) se implanta sobre un protopodo subtriangular, más ancho que largo, con seis espinas ganchudas fuertes en su borde interno más una seta plumosa. El exópodo tiene una espina sobre el borde externo, cerca de la base; presenta 58 (38 a 62) setas plumosas en los tres cuartos del borde distal externo, en el cuarto distal interno y en el ápice, donde son mayores. El endópodo es subigual, con un penacho de setas en el ángulo basal interno y 30 (18-30) setas en ambos bordes sobre el quinto distal y el ápice, mayores que las basales.

El pleópodo 2 del macho (Fig. 40E) tiene un protopodos trapezoidal, más ancho en la base; presenta siete espinas ganchudas y tres a siete setas plumosas en una hilera sobre el borde interno. El exópodo presenta un penacho de setas en el ángulo basal externo; el borde externo con setas en sus tres cuartos distales, el borde interno con setas en el cuarto distal, así como en el ápice, en total de 46 a 66. El endópodo presenta una escotadura subbasal, donde se inserta un órgano copulador ligeramente más largo que el endópodo, arqueado; el borde externo del endópodo con setas, en su quinto distal, en la mitad distal del borde interno y en el ápice, total 17 a 32. El pleópodo 2 de la hembra es similar al del macho, excepto en la presencia del órgano copulador, exópodo 66 (48 a 66) y endópodo 26 (17 a 26) cerdas. El pleópodo 3 (Fig. 40F) tiene un protopodo subtrapezoidal, con seis espinas y nueve setas plumosas en el borde interno. El exópodo presenta una sutura completa transversal sigmoidea: el segmento basal tiene un penacho de setas en el ángulo basal externo y cuatro (dos a cinco) setas, distribuidas en sus tres cuartos distales externos, los dos tercios distales internos y el ápice. El pleópodo 4 presenta un protopodo redondeado; el exópodo tiene una sutura transversal sigmoidea completa; el segmento basal con setas en pincel sobre el ángulo basal externo y tres (dos a cuatro) en el borde externo; el segmento distal tiene 47 (30 a 47) setas plumosas en casi todo el borde externo, los dos tercios distales internos y en el ápice, donde el borde presenta una escotadura ligera (Fig. 40G).

El pleópodo 5 (Fig. 40H) tiene un prótopodo redondeado; el exópodo con una sutura transversal completa; sólo el segmento distal con setas, escasas, sobre los ápices internos y externos; el borde distal ligeramente escotado, desnudo, inclinado, resulta en un ápice interno más largo que el externo. Una característica no mencionada anteriormente en el género es la presencia de 7 a 14 engrosamientos discoidales submarginales sobre ambas caras del borde interno, provistas de filamentos pequeños, en grupos, poco aparentes en el pleópodo 1 y más notorios en el 4.

El urópodo sobresale del telson, no así el ápice interno del simpodito, que es subigual, pero alcanza la mitad del endópodo. El exópodo del macho tiene el ápice y la sección transversal

redondeados e igual ó rebasa el extremo del endópodo; presenta un aguijón, a veces ausente, sobre el borde interno y tiene numerosas setas cortas que le dan aspecto piloso; en la hembra es foliar, subtriangular y más corto que el endópodo, con escasas setas pequeñas, excepto por un pequeño penacho dista el endópodo tiene siete (cinco a ocho) aguijones, usualmente siete, sobre el borde interno. Todos presentan setas apicales. La Fig. 40A muestra el apéndice del macho y la Fig. 40B el de la hembra. El telson es redondeado, ligeramente más ancho que largo, con proporción de 1.06 a 1.13 veces (Fig. 40C).

COMPARACIÓN.- *S. guerrai* es la única especie del género que presenta 1 espolón subápical interno en cada uno de los meropoditos de los primeros 3 pereiópodos; cuatro a nueve, usualmente seis o siete, aguijones en el borde interno del endópodo del urópodo y de cero a dos, usualmente uno en el exopodito; Lacinia mobilis de la mandíbula subrectangular; segundo y tercer segmento del palpo del maxilípodo con cuatro (dos a siete) y dos (uno a cuatro) espinas barbadas, respectivamente, además de las setas; exopodito del pleópodo 3 segmentado; setas en los ápices externo é interno del exópodo del pleópodo 5, pero no en el borde distal, y éste diagonal; propodo del pereiópodo 7 con un aguijón subapical interno y uno a la mitad del segmento. Básicamente comparte con *S. bolwari* el número de espolones en la cara interna de los propódos de los pereiópodos 1 al 3; el tamaño de las antenas, y el número de ganchos acopladores de la lacinia del maxilípodo, lo tradúcido del cuerpo, y las proporciones de la lámina frontal.

Es similar a *S. pelaezi* en las proporciones de los segmentos terminales de la antena; la forma de la cabeza, y el telson redondeado. Se parece a *S. thermydronis* en: perfil del grupo de setas del segmento distal del palpo mandibular en curva sigmoidea, dicho segmento ovoide y recto; el bajo número de segmentos flagelares de la anténula, y el tamaño subigual de la espina apical del simpodito uropodal respecto al telson. La correlación encontrada entre el número de segmentos flagelares de la anténula y antena lleva a rectificar la validez de dichas características como elementos diagnósticos, particularmente cuando se conocen la variación en las otras especies.

ETIMOLOGÍA.- El nombre de la especie se deriva del apellido Guerra, por dedicarse la especie al Sr. Adán F. Guerra.

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- Estigobionte.

OBSERVACIONES.- Esta especie se encuentra a temperaturas de 22 a 25.5 °C, en aguas claras, quietas y poco profundas, fondo lodoso, con grava. Se observaron isópodos consumiendo excremento de murciélago.

DISTRIBUCIÓN.- Se conoce solo de la localidad tipo.

HÁBITAT.- La Cueva de la Chorrera es pequeña, su diámetro es poco mayor de tres metros en su mayor parte, ramificada; en la galería inferior, termina aparentemente en un depósito de agua, donde se efectuaron las dos primeras colectas, en el fondo se continúa por un tubo a cavidades interiores, una de las cuales sirvió para la tercera colecta, al secarse el primer depósito. En la primera colecta no se tomaron datos, en las otras dos, las temperaturas exteriores fueron de 34 y 30 °C respectivamente, las interiores aérea y acuática fueron 26.5 y 22 °C, en ambas colectas. El agua es quieta, clara, baja en su mayor parte, excepto atrás del depósito posterior, que es más profundo. El fondo es lodoso, con algo de grava, como el piso de la cueva. Las paredes son rocosas. Como la galería es descendente, sólo forma playa hacia la boca de la cueva. El fondo de los depósitos contiene deyecciones de murciélagos, los principales habitantes de la cueva son vampiros; durante las colectas se observaron frecuentemente isópodos comiendo de dichos excrementos, fué el alimento único que tomaron ejemplares en cautiverio, que sobrevivieron 40 días. Los únicos organismos asociados reconocidos fueron hongos y protozoarios no identificados y un ostrácodo epizoario de las cochinillas, de la familia Entocytheridae, subfamilia *Sphaeromicolinae*; *Sphaeromicola cirolanae* Rioja, 1951. Los estratos donde se localiza la

cueva son calizos, Henos de grietas y huecos, por lo que es de esperarse que la ocurrencia de esta especie sea más amplia en la región.

Speocirolana zumbadora BOTASANEANU, ILIFFE Y HENDRICKSON, 1998

DISPOSICIÓN DE TIPOS.- Una hembra (holotipo depositado en el Museo Zoológico, Ámsterdam). Este espécimen midió 1.75 cm sin oosteguitos. En general en buena condición pero con algunos apéndices mutilados (flagelo izquierdo de la antena, posiblemente la punta del flagelo de la antena derecha, endópodo del urópodo izquierdo) y algunos apéndices (coxa del urópodo derecho, endópodo del pleópodo 4) pareciera mordido por algún depredador.

LOCALIDAD TIPO.- Municipio La Madrid, la Zumbadora, Coahuila, México 17 de marzo de 1997

DESCRIPCIÓN DE LA HEMBRA.- El cuerpo es fusiforme, la máxima anchura se alcanza en el pereonito 6; proporción longitud/anchura máxima: cerca 3.5 veces. Cabeza con tres bordes posteriormente, uno de los laterales cóncavo, con dos hombros anterolateralmente (bien distintivos también ventralmente, figura 41C) trilobulado medialmente, sin rostro, lámina frontal fuerte, ligeramente ensanchada hacia el ápice redondeado, clípeo más bien ancho, sus ápices obtusos no alcanzan el margen posterior del labro; labro ligeramente emarginado posteriormente.

Epímeros del pereon 1 no visibles dorsalmente, los de los pereonitos 2 y 3 muy indistintos, en contraste fuerte con los de los pereonitos 4 al 7. La estructura del pleon es la típica para *Speocirolana*. Telson en forma de escudo, la máxima anchura hacia la parte media del cuerpo, este margen converge suavemente hacia el ápice redondeado. En el telson (Fig. 41A) dos pares de formaciones redondeadas ásperas una más pequeña. Cuando fueron

encontradas por el primer autor se interpretaron como estatocistos; pero el profesor J.W. Wagele concluyó que no pueden ser estatocistos por su distribución asimétrica e irregular en el pleotelson y la ausencia aparente de elementos sensoriales, así que pueden ser esférulas calcáreas.

La anténula (Fig. 41D) puede alcanzar, si se alarga completamente, el límite posterior del pereonito 1, pedúnculo ligeramente más corto que el flagelo, la parte apical del tercer segmento peduncular parecida como a su primer segmento flagelar; flagelo con 13 segmentos, (el segundo es el más largo de todos, el tercero es el más corto de todos), segmentos 4 al 12 con un estetasco cada uno.

La antena (Fig. 41E) puede alcanzar, si se alarga completamente, la mitad del pereonito 7. Cuatro setas plumosas al final del quinto segmento peduncular, flagelo de 33 segmentos (pueden ser unos cuantos más). Mandíbula (Fig. 42A) con una fila de setulas en la mitad del cuerpo mandibular, procesos molares con una fila de puntos finos afilados, sin setulas basadas en esta fila. Maxila 1 (Fig. 42B) lóbulo lateral con 12 espinas ciliadas cortas, endito con seis setas de longitud similar.

Maxila 2 (Fig. 42C) lóbulo interno con 13 a 14 setas muy disimiles, las más largas plumosas en su parte distal; lóbulo medio con cinco, lóbulo externo con tres setas.

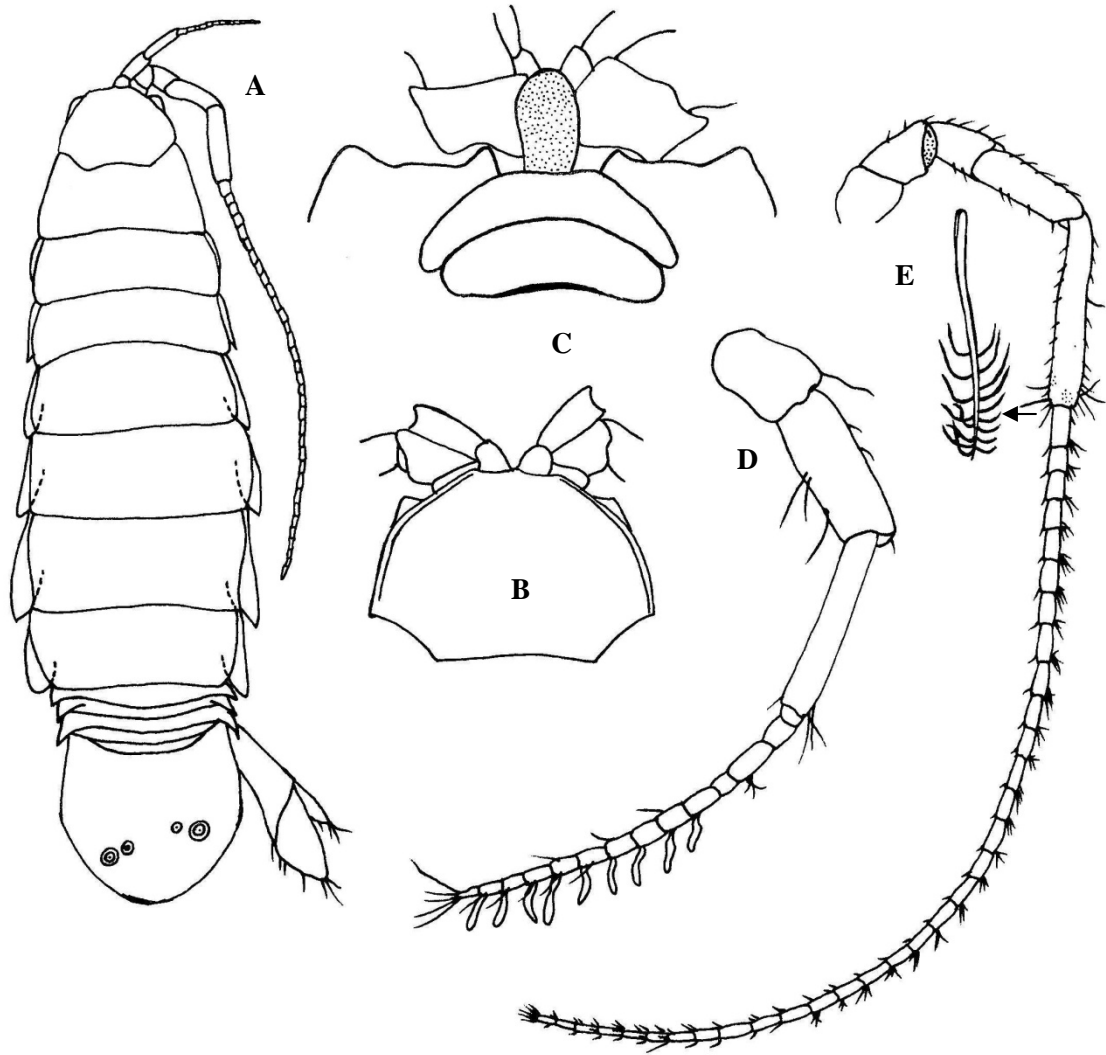


Fig. 41. *Speocirolana zumbadora*. Holotipo hembra. A, vista dorsal; B, cefalón; C, lamina frontal, clípeo y labro, vista ventral (solo los hombros del cefalón están representados); D, anténula; E, antena, varios aumentos.

Maxilípedo; epipodo glabro, la estructura del prótopodo es probablemente como se ilustra (Fig. 42D); lóbulo masticatorio rectangular, bilateralmente con cinco setas plumosas insertadas apicalmente, y solo una con retináculo; muchas de las setas en los segmentos 2 al 5 del palpo son tan fuertes en la base como las del lóbulo masticatorio, aunque no están ilustradas (son ciliadas cortamente); en el ángulo distal externo de los segmentos 3 y 4 del palpo, con una seta sencilla ciliada.

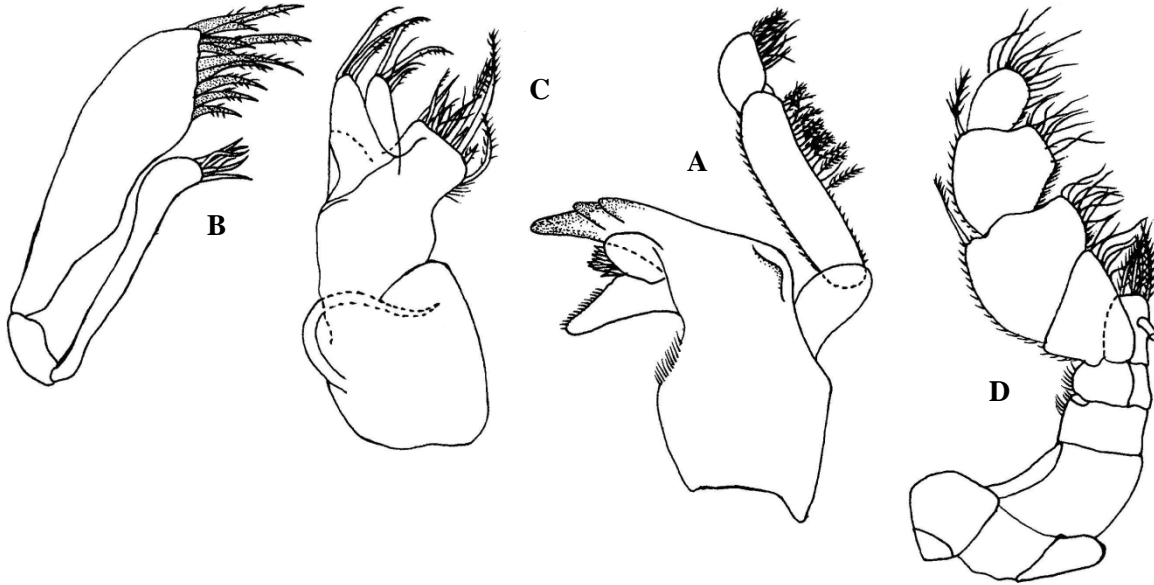


Fig. 42. *Speocirolana zumbadora*. Holotipo hembra. A, mandíbula derecha; B, maxila 1 derecha; C, maxila 2 derecha; D, maxilípodo derecho (B y C mas aumentados que A y D).

Como en todos los *Speocirolana*, los pereiópodos 1 al 3 haptoriales (especialmente el propodo 1 más robusto que el 2 y el 3) 4 al 7 ambulatorios, el contraste entre estos dos grupos son impresionantemente distintos, lo que resulta no solo de la forma, por ejemplo del propodo, sino también de los marcadamente diferentes dáctilos (largos, oscilantes, del 1 al 3, muy fuertemente acortados en 4 al 7). Unguis en todos los pereiópodos con un unguis adicional bien desarrollado (“espina secundaria”).

La armadura de las espinas es pobre en todos los pereiópodos, aunque el número de espinas aumenta ligeramente de 1 a 7; dos espinas sobre la palma propodal del pereiópodo 1, tres en los pereiópodos 2 y 3; las setas son casi ausentes (por supuesto hay setulas marginales).

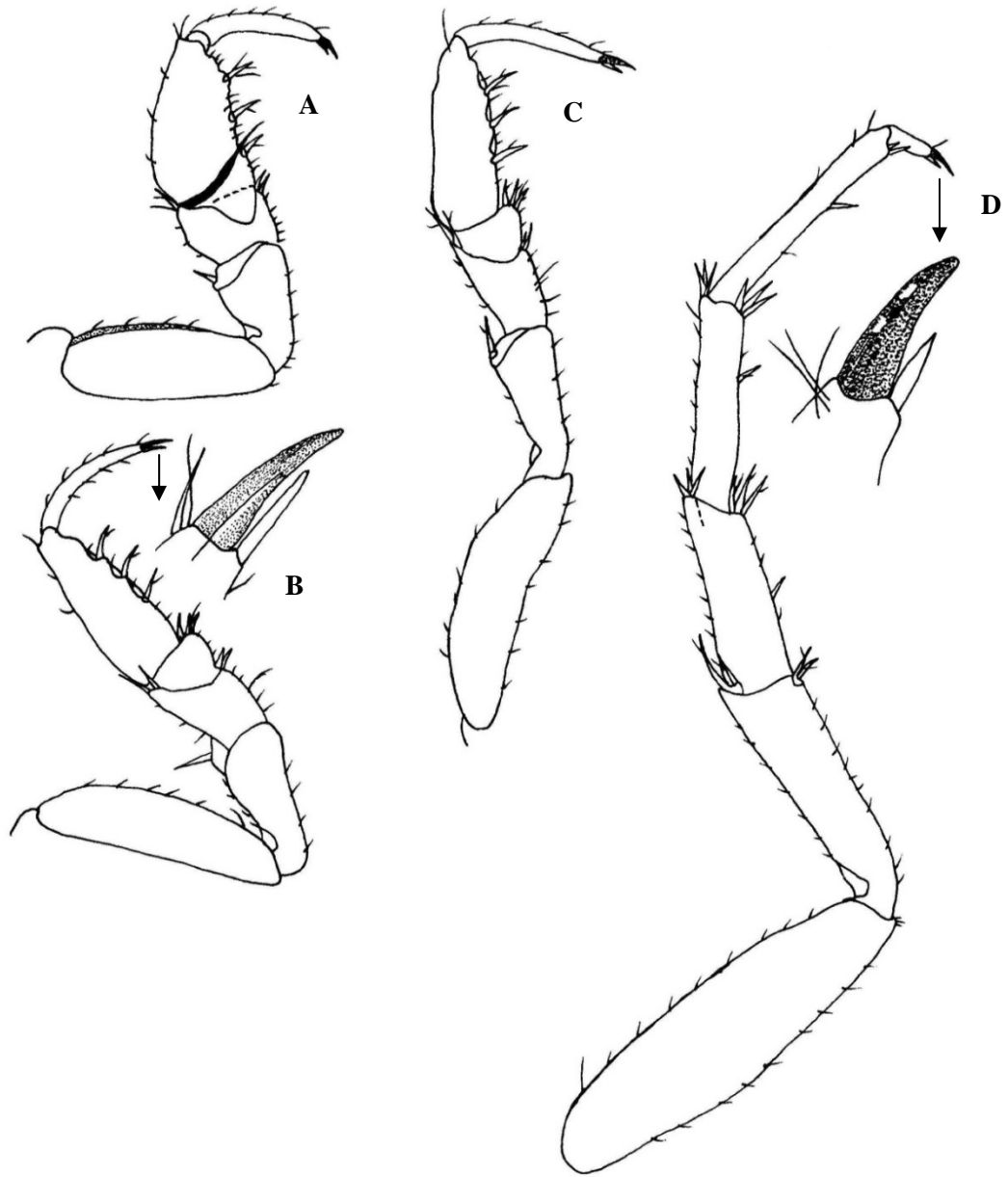


Fig. 43. *Speocirolana zumbadora*. Holotipo hembra. A-D, pereiópodos derechos 1 al 4 (detalle del unguis aumentado).

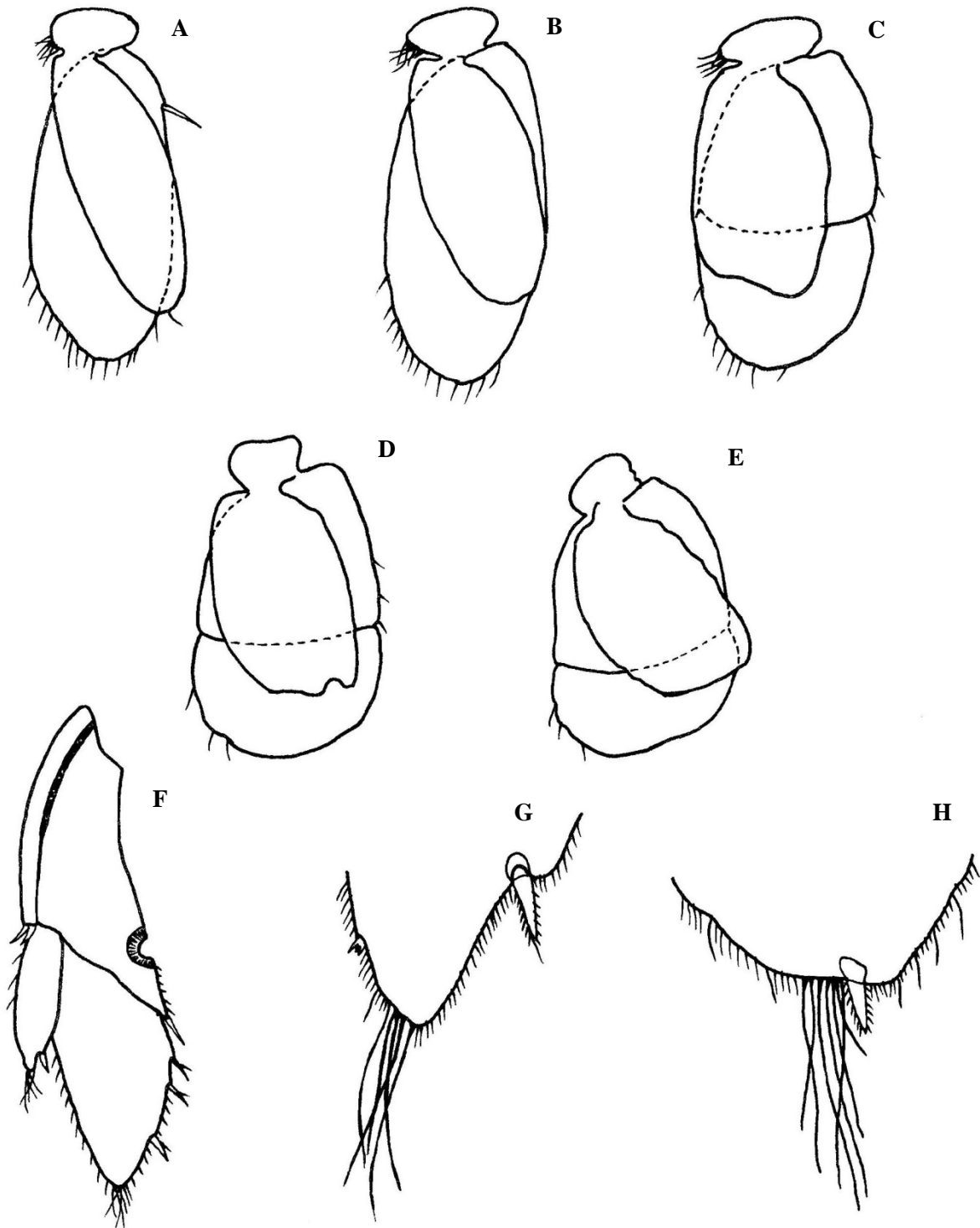


Fig. 44. *Speocirolana zumbadora*. Holotipo hembra. A-E, pleópodos derechos 1 al 5, todos aumentados; F, urópodo derecho, vista dorsal, con el ápice del exópodo (G) y del endópodo (H) aumentados.

Ramas de los pleópodos 1 y 2 más alargados que los de los pleópodos 3 al 5, todos membranosos (Fig. 44A-E). Prótopodos (especialmente 1 al 3) relativamente pequeños, más anchas que largas, las de 1 al 3 con el margen interno armado ricamente con ganchos acoplantes y setas (ninguno visto en los protopodos 4 y 5). Exópodos 3 al 5 distintivamente y completamente bipartidos. Endópodos glabros; distalmente en los exópodos 1 al 3 muy cortos y relativamente con pocas setas marginales ciliadas finamente, son menos en el 3 respecto a 1 y 2, y reducidos solamente a tres mediodistales en el 4 y 5 (hay unas pocas setas muy pequeñas a lo largo del margen externo de la parte basal de los exópodos 3 y 4).

Urópodos (Fig. 44F) de cerca de la misma longitud como el telson de cualquier forma no lo sobrepasan; coxópodo alargado, con una espina muy alargada en su ángulo interno moderadamente proyectada, y un par de espinas en el ángulo externo; exópodo (Fig. 44G) ovoide, alargado, endópodo (Fig. 44H) fuertemente desarrollado, ampliamente triangular, casi dos veces tan largo como el exópodo; hay cuatro espinas en el margen interno de los endópodos; uno de ellos subapical, una espina en cada margen y no tan lejos del ápice del exópodo ; la setación es escasa, reducida a un penacho de setas apicales en cada rama.

ETIMOLOGÍA.- No se especifica por el descriptor. Seguramente es debido al nombre de la cueva donde fue colectada "cueva Zumbadora".

CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.- ESTIGOBIONTE

HÁBITAT.- La cueva la Zumbadora está situada en un cañón río arriba de la ciudad de La Madrid. Esta cueva tiene una cascada a la que le dieron el nombre de "cueva zumbido". La descarga ha sido bastante alta, a través de un profundo, estrecho, canal de serpentina. La cueva paso sumideros sólo 100 metros más o menos aguas arriba de la cascada. Una desviación estructura ha sido recientemente construido por encima de la cascada, pero de

inmediato fue abandonado cuando el primer intento de desviación reveló que esta agua subterránea sigue a La Madrid. La cascada ruge a través de un estrecho pasaje que está parcialmente bloqueado por escombros. Desde el sumidero río arriba, la cueva fue explorada por los buceadores desde 150 metros a una profundidad de 15 m. Las mediciones de las calidad del agua se hicieron en la entrada del arrollo. La calidad del agua de la cueva se midió a 24.34 °C, 0.71 mS/cm de conductancia específica, 4.02 mg/l de oxígeno disuelto, pH de 7.67, y 355.5 mV de potencial redox. Los isópodos fueron recolectados por buzos, utilizando viales a una profundidad de 3 a 10 m.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El origen marino del género ha sido señalado por diferentes autores (Bolívar, 1950; Cole and Mickey, 1966; Rioja, 1953), pertenece a la familia marina Cirolanidae. En las regiones periféricas del Golfo de México; es bien conocido el género *Speocirolana* por habitar en las pozas de las cavernas, corrientes freáticas o pozos, y de acuerdo a la información con la que se cuenta hasta el momento existen 13 especies del género *Speocirolana* (Schotte *et al*, 1995). *S. hardeni* Bowman, 1992 se encuentra solo en Texas, EUA.; las otras 12 especies se distribuyen en cuatro estados de la República Mexicana (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí; Fig. 45). Para establecer el origen y distribución del género *Speocirolana* en México es necesario examinar algunas de las características morfológicas del género y características geográficas, geológicas e hidrográficas, que han permitido la existencia de este taxa.

HIDROGRAFIA

Geográficamente, los cirolánidos estigobiontes se encuentran en áreas que actualmente se localizan cerca de las costas, se ha propuesto que este tipo de especies probablemente representan etapas ecológicas de transición entre formas marinas y de agua dulce y, por tanto, ejemplifican pasos intermedios en el proceso de aislamiento (varamiento, Botosaneanu y Notenboom, 1992) y en los procesos de colonización continentales e insulares de aguas subterráneas de poblaciones marinas (Notenboom, 1991).

Para poder explicar cómo estos estigohabitats (termino aplicado a hábitats estrictamente subterráneos) fueron cambiando después de una regresión marina debieron presentar cambios drásticos en sus propiedades físicas y químicas, lo obvio de pensarse es que estos hábitats sufrieron una crisis en la salinidad de sus aguas (Notenboom, 1991), presentándose muy probablemente un escenario similar al ocurrido en el mar Mediterráneo durante la era Mesiniense. Después de la evaporación de las aguas como consecuencia de la desconexión

del Océano Atlántico, la precipitación de las sales formaron rocas de tipo evaropríticas (Rouchy y Caruso, 2006), que de alguna manera sustentan la presencia de embaimientos durante la regresión. López-Ramos (1981) señala lo mismo para la plataforma de Valles (Cuenca Evaporítica de San Luis Potosí) y Tardy *et al.* (1975) para la plataforma de Coahuila, siendo ambas series de la misma naturaleza, pero de edades distintas; ambas formando evaporitas de grandes espesores (rocas anhidritas y calizas para la plataforma de Valles) por la presencia de aguas someras y de tipo lagunar (arrecifal para la plataforma de Coahuila). Subsecuentemente los niveles remanentes de agua de alguna manera se mantuvieron constantes por la alimentación de cuerpos acuíferos continentales; por ejemplo, en la Cueva de los Sabinos San Luis Potosí el nivel de agua de la cueva se mantiene por goteo del techo, provenientes de las aguas de infiltración o presentándose una pequeña vena de alimentación inferior.

En consecuencia las condiciones mixohalinas o anquihalinas de manantiales submarinos pudieron cambiar a condiciones de agua dulce después de una regresión marina teniendo un impacto biológico (Notenboom, 1991). Danielopol y Bonaduce (1990) fundamentan lo anterior, mencionando que estos manantiales durante la crisis de salinidad han servido como vías a favor de la migración de especies en aguas subterráneas.

GEOGRAFIA Y GEOLOGIA

De acuerdo con Contreras-Balderas y Purata-Velarde (1982) y tomando en cuenta la paleogeografía de las localidades del género se pueden establecer tres hipótesis que ayudan a explicar el origen de *Speocirolana*:

La primera hipótesis indicaría una posible migración del ancestro desde el mar a las tierras emergidas por vía subterránea, con posterior diferenciación en la zona kárstica que hoy ocupan sus descendientes. Este tipo de origen fué sugerido por Bowman (1964) para *Antrolana lira* Bowman, 1964, de Virginia, EUA. la cual trata de explicar un origen más hacia el sur (del embaimiento del Mississippi en el Cretácico-145.5 ± 4 millones de años-

Cenozoico -65.5 \pm 0.3 millones de años-) con una dispersión hacia el norte por vía subterránea; sin embargo, las barreras geográficas de la localidad son extremadamente dificultosas, lo que implica la imposibilidad de migrar por esta vía a menos de que se presentara una migración de la costa Atlántica río arriba, que obviamente requeriría de un progenitor epigeo en contraste a otros que son descendientes directos de ancestros marinos. Ahora con información más reciente en la biogeografía de la localidad de *A. lira* se sabe que esta explicación es insostenible al intentar aplicarla a la evolución de especies como las de *Speocirolana*, especialmente al notarse la coincidencia, difícilmente casual, de la distribución del género a lo largo de dos líneas de costa antigua, improbable de resultar por migración, que además es de un ancestro hipotético (Contreras-Balderas y Purata-Velarde, 1982).

Por lo menos existe evidencia que sugiere que las aguas marinas pudieron, de hecho, haberse extendido a las zonas de menor elevación al oeste durante el Cretácico y Cenozoico. Se piensa que los depósitos de sedimentos marinos de edad Cretácica y Mioceno (23.03 millones de años) se registran en elevaciones muy por encima del nivel del mar a lo largo del margen oriental de Virginia (Holsinger *et. al.*1994). Lo mismo ocurrió para la plataforma de Coahuila y la plataforma de Valles a lo largo del borde oriental Geosinclinal Mexicano (Sierra Madre Oriental) que presenta sedimentación de tipo subarrecifal a arrecifal durante el Cretácico Medio (López-Ramos, 1981; Tardy *et. al.*, 1975), lo cual ayuda a sustentar la teoría del varamiento de especies (aislamiento) pues las secuencias sedimentarias de la plataforma de Valles presentan tanto características de un ambiente lagunar (López-Ramos, 1981) como de talud con fauna pelágica que obedece a ambientes de aguas profundas (López-Doncel, 2003).

Esto también podría sustentarse para *A. lira*; con lo encontrado por Darton (1951) donde los sedimentos marinos del Cretácico y los sedimentos del Mioceno se componen del mismo material en lugar de sedimentos de playas arenosas. Segundo, existe una buena evidencia de que la erosión ha removido depósitos marinos del Cretáceo y Cenozoico de edad temprana, lo que sin duda se extendió más hacia el oeste y, por lo tanto, han aportado pruebas más extensas de la formación de bahías (embaimientos) en Virginia (Darton,

1951). Y tercero, los ríos de esa región cruzan remanentes de rocas carbonatadas de sedimentos marinos (Holsinger *et al.* 1994).

La segunda indicaría que las especies de *Speocirolana* se encuentran en una serie de localidades que corresponden aproximadamente a lo que fué la costa del Jurásico Superior. Sin embargo, ahora se sabe que la región estuvo sumergida durante la mayor parte del Cretácico por el tipo de litofacies marinas encontradas (al igual que el margen oriental de Virginia; López-Doncel, 2003; Tardy *et al.* 1976), por lo cual el ancestro probablemente costero, no podría haber sobrevivido fácilmente, excepto si ocurriera lo que hoy sucede en la periferia de la Península de Yucatán, donde las calizas acuíferas dan nacimiento a manantiales de agua dulce mar adentro por tanto la hipótesis de varamiento de especies queda aun mas reforzada por no presentar el mismo esquema que los manantiales submarinos los cuales se encuentran conectados con aguas marinas.

En la tercera hipótesis se considera que, a excepción de *S. thermydronis* probablemente a que la regresión del Cretácico no influyó en la plataforma de Coahuila, puesto que esta se llevó a cabo durante el Aptiano superior (Cretácico inferior -125.0 - 112.0 ± 1.0 millones de años-, Tardy *et. al.*, 1975). Las otras especies habitan cuevas situadas a lo largo del borde oriental del Geosinclinal Mexicano hoy Sierra Madre Oriental, de edad Cretácica, región que se elevó entre el Maestrichthiano (70.6 - 64.5 millones de años) y el eoceno (55.8 ± 0.2 millones de años) pasando la línea de costa sucesivamente por las localidades de *Speocirolana*, en un orden mal conocido, pero que hasta donde se aprecia no se refleja en el patrón de diferenciación observado en el género. Por la situación zoogeográfica expuesta, se reafirma también la suposición de que *Conilera stygia* Packard, debió representar una *Speocirolana*, según Cole y Minckley (1966), pues no sería razonable suponer la presencia intermedia de otro género en hábitats en donde las características geológicas antes mencionadas hacen alusión a aguas marinas aisladas, en medio de un grupo bastante uniforme, que además compartiera la característica principal de poseer los primeros tres pares de pereiópodos prensores y los cuatro restantes ambulatorios. Al no conocerse material tipo, ni encontrarse nuevos ejemplares, el estado de *Conilera stygia*, seguirá siendo una incógnita, y se puede quedar como un “*nomen dubium*”.

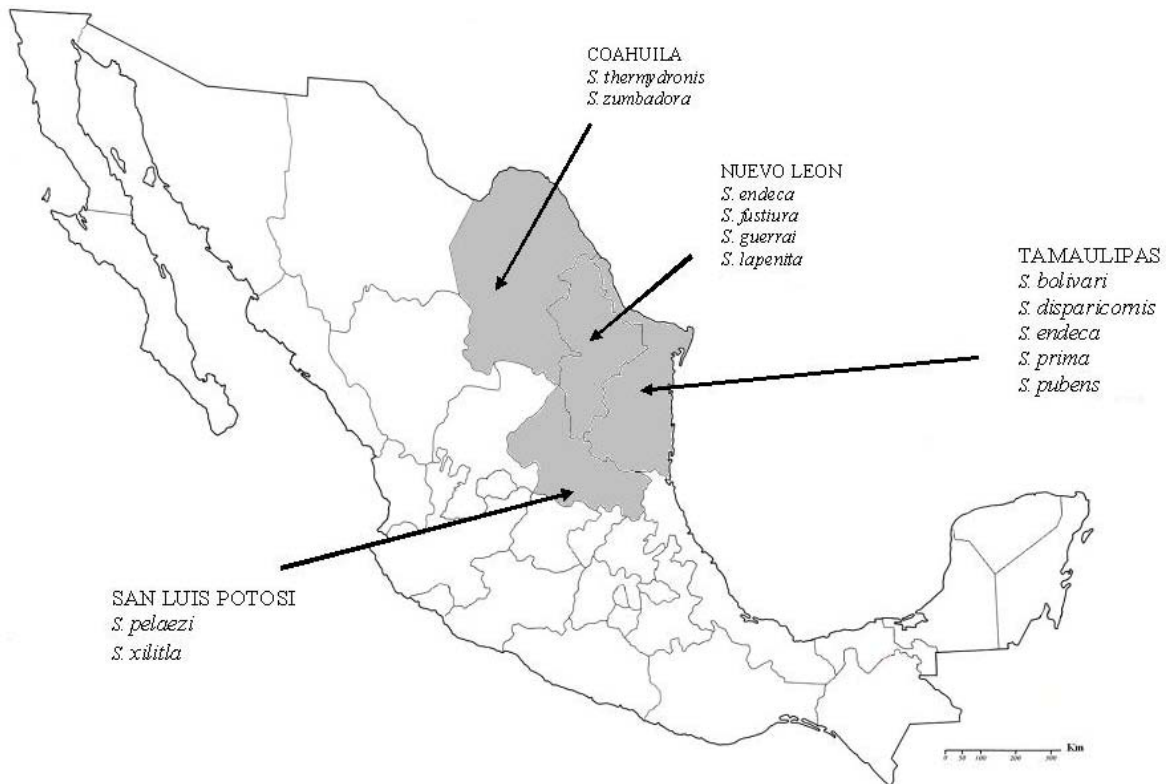


Fig. 45. Distribución de las especies del género *Speocirolana* en México.

MORFOLOGIA

Parece ser que el patrón distribucional de estas especies podría estar relacionado con el carácter morfológico. La fauna estigobiontica exhibe varios grados de modificaciones morfológicas y fisiológicas asociados con la vida en hábitats hipogeos y muchos de estos cambios aparecen en el contexto del escaso alimento en un ambiente relativamente estable (Galán y Herrera, 1998; Iliffe y Bishop, 2007). La reducción y atrofia del aparato ocular, pérdida de la pigmentación del cuerpo, elongación del cuerpo y la optimización de la dotación sensorial son unas de las características involucradas en una evolución regresiva de organismos que obedecen a una vida hipogea. Fisiológicamente es común una tasa metabólica reducida, bajo consumo de oxígeno, hábitos alimentarios polífagos, menor número de huevos de mayor tamaño, lento desarrollo embrionario, mayor longevidad y sesgo de la estructura poblacional hacia los adultos (Galán y Herrera, 1998). Existen dos teorías principales que pueden ayudar a explicar esto; como se había mencionado

anteriormente la carencia en el suministro de alimento llevaría a la selección natural a la reasignación de la energía no utilizada de algunos caracteres morfológicos y fisiológicos a la sobrevivencia de las especies adoptando estrategias de tipo k (especialistas, altamente eficientes, capaces de mantener su biomasa con un moderado flujo de energía) y una segunda explicación es que la evolución regresiva puede ser el resultado de procesos no selectivos, como los de mutación neutral y la deriva génica. Lamentablemente, hay muy pocos datos que demuestran la teoría de la economía de la energía por la reducción en caracteres estigobiontes (Ilfie y Bishop, 2007).

Otros ejemplos de características regresivas se centran en la reducción de setación cefálica, apéndices torácicos, reducción en las placas coxales y pleópodos y un número reducido en el tamaño de espinas en el urosoma (Barr y Holsinger, 1985; Notenboom, 1991). De acuerdo con Schotte (2002), la forma del pleotelson en el género *Speocirolana* puede agrupar a las especies de en la parte norte, central y sur de lo que parece ser la parte Meridional de la zona cárstica que se desarrolló a lo largo de la costa de edad Terciaria, que ahora forma parte de la Sierra Madre Oriental en Tamaulipas y San Luis Potosí. De acuerdo a esto último dos especies (*S. hardeni* y *S. thermydronis*) presentan el pleotelson agudo que corresponden a la parte norte, siete (*S. fustiura*, *S. lapenita*, *S. disparicornis*, *S. bolivari*, *S. endeca*, *S. guerrai* y *S. zumbadora*) lo tienen truncado que se ubican en la parte central y cuatro (*S. pubens*, *S. pelaezi*, *S. prima*, y *S. xilitla*) lo muestran redondeado que se localizan más al sur; este patrón puede sugerir una dispersión temprana, y subsecuentemente especiación, de los tres principales tipos morfológicos del género.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, V. A. K. 2003. Espécies de Cirolanídeos (Isópoda, Crustacea) colectadas na plataforma continental e bancos oceânicos do norte e nordeste do Brasil. Título de Mestre em Oceanografia Biológica. Universidade Federal de Pernambuco Centro de Tecnologia e Geociências Departamento de Oceanografia. 118 pp.
- ÁLVAREZ, F. Y J. L. VILLALOBOS. 2007. A new species of freshwater cave dwelling *Speocirolana* (Isopoda, Cirolanidae) from San Luis Potosi, Mexico. *Crustaceana* 81(6): 653-662.
- BARR, T. C. Y J.R HOLSINGER. 1985. Speciation in cave faunas. *Annual Review of Ecology and Systematics* 16: 313-337.
- BOLIVAR Y PIELTAIN, C. 1950. Estudio de una *Cirolana* cavernícola nueva de la región de Valles, San Luis Potosí, México. *Ciencias* 10:211-218.
- BOTOSANEANU, L. Y J. NOTENBOOM. 1992. The stygobiont cirolanidae (Isopoda) of Israel and Sinai. *Israel Journal of Zoology* 37: 213-224.
- BOTOSANEANU, L. Y T. M ILIFFE. 1999. On four new stygobitic cirolanids (Isopoda: Cirolanidae) and several already described species from Mexico and the Bahamas. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie* 69: 93-123.
- BOTOSANEANU, L., T. M. ILIFFE Y D. A. HENDRICKSON. 1998. On a collection of stygobitic cirolanids (Isopoda: Cirolanidae) from northern Mexico, with description of a new species. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie* 68:123-134.
- BOWMAN, T. E. 1964. *Antrolana lira*, a new genus and species of troglobitic cirolanid isopod from Madison Cave, Virginia. *International Journal of Speleology* 1: 229-236.

- BOWMAN, T. E. 1982. *Speocirolana pubens* and *S. endeca*, new troglobitic isopod crustaceans from Mexico (Flabelliera: Cirolanidae). *Association of Mexican Cave Studies Bulletin* 8: 13-23.
- BRANDT, A. Y G. C. B. POORE. 2003. Higher classification of the flabelliferan and related Isopoda based on a reappraisal of relationships. *Invertebrate Systematics* 17: 893-923.
- BRUCE, N. L. 2001. Marine isopods crustaceans in New Zeland. *Water and atmosphere* 9(3): 12-13.
- BRUSCA, R. C. Y G. J. BRUSCA. 1990. Invertebrates. Sinauer Associattes, INC. 922 pp.
- BRUSCA R. C. 1997. Isopoda. Versión 06 agosto 1997. In: The tree of Life Web. Disponible en: <http://tolweb.org/Isopoda/6320/1997.08.06>. Fecha de acceso: 14 septiembre de 2008.
- COLE, G. A. Y W. L. MINCKLEY. 1966. *Speocirolana thermydronis*, a new species of cirolanid isopod crustacean from central Coahuila, Mexico. *Tulane Studies in Zoology* 13: 17-22.
- CONABIO. 2006. Lista de las regiones hidrológicas prioritarias. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hlistado.html>. Fecha de acceso: 21 agosto de 2008.
- CONTRERAS-BALDERAS, S. Y D. PURATA-VELARDE. 1982. *Speocirolana guerrai* sp. nov., cirolánido troglobio anoptalmo de la cueva de la Chorrera, Linares, Nuevo León, México (Crustacea: Isopoda). *Association of Mexican Cave Studies Bulletin* 8:1-12.
- DANIELOPOL, D. L. Y G. BONADUCE. 1990. The colonization of subsurface habitats by Loxoconchidae Sars and Psammocytheridae Klie. *Ostracoda and global events, 10th Int. Symp. on Ostracoda* (ed. by R. Whatley and C. Maybury), pp. 1-22. Ellis Horwood, Chichester.

- DARTON N. H. 1951. Structural relations of the Cretaceous and Tertiary formations in part of Maryland and Virginia. *Bulletin of the Geological Society of America*. 62: 745-780.
- FOX, R. 2004. Invertebrate Zoology Online. Disponible en: <http://webs.lander.edu/rsfox/invertebrates/>. Fecha de último acceso: 20- marzo-2008.
- GALÁN, C. Y F. HERRERA. 1998. Fauna cavernícola: ambiente y evolución (Cave fauna: environment and evolution). *Boletín de la Sociedad Venezolana Espeleológica* 32: 13-43.
- HOLSINGER, J. R., D.A. HUBBARD, JR. Y T. E. BOWMAN. 1994. Biogeographic and ecological implications of newly discovered populations of the stygobiont isopod crustacean *Antrolana lira* Bowman (Cirolanidae). *Journal of Natural History* 28: 1047-1058.
- HUBBS, C. L. Y MILLER, R. R. 1965. Studies of cypronodont fishes, XXVII. Variation in *Lucania parva*, its establishment in Western United States, and description of a new species from an isolated basin in Coahuila, México. *Miscellaneous Publications of the Museum Zoological of Univiversity of Michigan* 127: 1-111, pls. 1-3.
- ILIFFE, T. M. Y R. E. BISHOP. 2007. Adaptations to life in marine caves. in *Fisheries and Aquaculture*. Ed. Patrick Safran. in *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*, Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK, [<http://www.eolss.net>]
- KENSLEY, B. Y M. SCHOTTE. 1989. Guide to the Marine Isopod Crustaceans of the Caribbean, Smithsonian Institution, Washington, D. C. EUA. 307 pp.
- LÓPEZ-DONCEL, R. 2003. La Formación Tamabra del Cretácico medio en la porción central del margen occidental de la Plataforma Valles-San Luis Potosí, centro-noreste de México *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 20(1): 1-19.

- LÓPEZ-RAMOS, E. 1981. Paleogeografía y Tectónica del Mesozoico en México, *Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología* 5: 158–177.
- MALDONADO-KOERDELL, M. 1964. Geohistory and paleogeography of Middle America. *In, Handbook of Middle America Indians*, Univ. Texas Press, Austin. pp. 3-32.
- MARTIN, J. W. Y G. E. DAVIS. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. *Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series* 39: 1-124.
- NOTENBOOM, J. 1991. Marine regressions and the evolution of groundwaters dwelling amphipods (Crustacea). *Journal of Biogeography* 18: 437-454.
- PENNAK, W. R. 1991. Freshwater Invertebrates of the United States (Protozoa to Mollusca). 3rd edn. John Wiley and Sons. Inc. New York. 628 pp.
- RACOVITZA, E., 1905. *Typhlocirolane moraguesti* n g n sp Isopode Cavernicole des grottes du Drach (Balears). *Bulletin of the Societe Zoological of France* 30: 72-80.
- RIOJA, E. 1953. Observaciones sobre los cirolánidos cavernícolas de México (Crustáceos, Isópodos). Estudios Carcinológicos XXX. *Anales del Instituto de Biología*, Universidad Nacional Autónoma de México 24(1): 147-170.
- ROCHA, A., L. PERALTA Y J. ALACOSER. 2008. (EN PRENSA). Anfípodos e Isópodos de aguas continentales de México. Pp.Xx-xx., *In: Álvarez, F. y G. Rodríguez-Almaraz (eds), Crustáceos de México: estado actual de conocimiento*. Instituto de Biología, UNAM – Universidad Autónoma de Nuevo León.
- ROUCHY, J.M. Y A. CARUSO. 2006. The Messinian salinity crisis in the Mediterranean basin: A reassessment of the data and an intergrated scenario. *Sedimentary Geology* 188-189: 35-67.
- SCHOTTE, M. 2002. *Speocirolana prima*, a new species from Tamaulipas, Mexico with a key to known species of the genus (Crustacea: Isopoda: Cirolanidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 115(3): 628-635.

- SCHOTTE, M., B. F. KENSLEY, Y S. SHILLING. (1995 onwards). World list of Marine, Freshwater and Terrestrial Crustacea Isopoda. National Museum of Natural History Smithsonian Institution: Washington D. C., USA. <http://invertebrates.si.edu/isopod/>. Fecha de acceso: 12 de julio de 2008.
- TARDY, M., J. F. LONGORIA, J. MARTÍNEZ-REYES, S L. M. MITRE, A. M. PATIÑO, S. R. PODILLA Y R. C. RAMÍREZ. 1975. Observaciones generales sobre la estructura de la Sierra Madre Oriental: la aloctonía del conjunto Cadena Alta – Altiplano Central, entre Torreón, Coah. y San Luis Potosí, S, L P., México. *Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología* 1: 1-11.
- TARDY, M., C. R. RAMÍREZ Y M. PATIÑO. 1976. El frente de Napa de Parras en el área de Aramberri, Nuevo León, Sierra Madre Oriental, México. *Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología* 1(2): 1-12.
- WEST, R. G. 1964. Surface configuration and associated geology of Middle America. *In Handbook of Middle America*. Univ. Texas Press, Austin. pp 33-38.