



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO
FACULTAD DE BIOLOGÍA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE MAESTRÍA
EN CIENCIAS BIOLÓGICAS



**Revisión sistemática del género *Krusa* Goodnight y
Goodnight 1947 (Opiliones: Sclerosomatidae:
Gagrellinae), en México.**

Tesis

Que presenta:

Biol. LIZBETH GAONA ESCAMILLA

Para obtener el grado:

MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Director de Tesis

Doctor en Recursos Bióticos Javier Ponce Saavedra

Co-director

Dr. Oscar F. Francke Ballvé

Agosto 2015, Morelia, Michoacán

DEDICATORIA

A mis hijos Josué e Idris, que me vinieron a cambiarme la vida, son el motor que me empuja día con día, siempre estaré a su lado para apoyarlos, para levantarlos cuando se caigan y para celebrar sus éxitos como en este momento ustedes están conmigo. Son lo mejor que tengo me llenan mis días de felicidad y alegría. ¡Los amo mucho!!

A mi esposo Víctor Manuel, por enseñarme a ver la vida de otra forma, por estar a mi lado en los malos y buenos momentos. Eres lo mejor que pudo haberme sucedido y soy feliz por haberte encontrado. Me encantas como eres, siempre buscando sacarme una sonrisa y hacerme más alegres los días. Y sabes algo aunque a veces eres un poco gruñón ¡TE AMO!, con todos tus defectos.

A mis papas Wilfrido y Martha, por apoyarme en este largo camino y siempre estar incondicionalmente conmigo. Gracias por ayudarme en los momentos difíciles de mi vida y darme alientos para salir adelante. No tengo palabras para agradecer todo lo que han hecho por mí, me han enseñado lo bueno y malo de la vida. Y aunque en algunos momentos yo les he fallado no olviden que los amo mucho.

A mis hermanos Piyuca, Adriana, Martha, Miguel, Chuy y Pollo, que me han apoyado en este largo camino y por todos los momentos inolvidables que hemos pasado juntos. ¡Los quiero mucho!

Agradecimientos

Al Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas de la Facultad de Biología, por complementar mi formación y darme la oportunidad de seguir en la investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la Beca que me otorgaron durante la maestría.

A mi director de tesis, el Dr. Javier Ponce Saavedra por su apoyo y comprensión, así como sus aportes para mejorar este trabajo. ¡Gracias Profe!

Al Dr. Oscar F. Francke por aceptar ser mi co-director de tesis, por su ayuda tanto en las salidas de campo como en el desarrollo de este trabajo, gracias por darme el tiempo de revisarme, aconsejarme y resolver mis dudas.

A mi comité tutorial el Dr. Omar Chassin, Dr. Juan Carlos Montero y Dr. Robert Wallace Jones por sus comentarios y sugerencias, por sus aportes para la realización de este trabajo.

Al MC. Jesús Alberto Cruz por todos sus aportes para mejorar este trabajo, por sus consejos y por el tiempo que le dedicaste para revisarlo. Gracias por todas las dudas que me ayudaste a resolver.

A mi esposo Víctor Manuel Guzmán por impulsarme a concluir este proyecto y además formar parte de él, ya que sin tu ayuda no hubiera sido fácil.

A mi suegra y mi cuñada por apoyarme en todas las cuestiones tanto personales como educativas.

A mis compañeros de laboratorio Cristina, Jeza, Hugo, Isamar, Juanito, Gaby que me apoyaron en las salidas al campo y pasamos momentos agradables juntos.

A mis amigas Luisa, Paty, Elsa y Gaby que a pesar de que ya no estamos juntas siguen echándome porras, se les extraña.

Contenido

Resumen general.....	9
Abstract.....	10
Introducción General	11
Objetivos.....	16
General	16
Particulares	16
Literatura Citada	17
Capítulo I. El género <i>Krusa</i> Goodnight y Goodnight 1947 en México.....	21
Resumen.	21
Introducción.....	22
Materiales y Métodos	24
Sistemática	26
<i>Krusa</i>	26
Especie tipo	26
Diagnosis:.....	26
Distribución.....	26
Especies	27
Clave dicotómica para la identificación de las especies del género <i>Krusa</i>	28
Redescripciones.....	30
<i>Krusa stellata</i> nom. nov.	30
<i>Krusa tuberculata</i> nom. nov.	41
<i>Krusa annulata</i> nom. nov.	50
<i>Krusa mexicana</i>	60
<i>Krusa hidalguensis</i> sp. nov.	70

Comentarios Taxonómicos	80
Literatura Citada.....	82
Capítulo II. Nuevo género de opilión (Opiliones: Sclerosomatidae: Gagrellinae) de México.....	84
Introducción.....	85
Materiales y Métodos	87
Sistemática	88
<i>Krusola</i> gen. nov.	88
Especie Tipo.....	88
Etimología.....	88
Diagnosis.....	88
Distribución.....	89
Clave dicotómica para la identificación de las especies del género <i>Krusola</i>	89
<i>Krusola poncei</i> sp. nov.	91
<i>Krusola franckei</i> nom. nov.	102
<i>Krusola metallica</i> nom. nov.	112
Comentarios Taxonómicos	123
Literatura Citada.....	125
Discusión general.....	129
Literatura citada	135

Índice de Figuras

Figura 1. Árbol filogenético de la familia Sclerosomatidae obtenido de datos moleculares. Modificado de Hedin *et al.* (2012). 15

Figura 2. Caracteres morfológicos de gagrélinos: 1. superficie dorsal: (a) cefalotórax, (b) segundo terguito prosomático, (c) *scutum*, (d) terguitos libres, (e) ELL T6, (f) ELL T5, (g) tubérculo

ocular y (h) lamelas supraquelicerales; 2. superficie ventral: (a) opérculo anal, (b) esternitos del IX al XIV, (c) opérculo genital, (d) ELL E8 y (e) <i>arculi genitales</i>	25
Figura 3. <i>Krusa stellata</i> nom. nov. Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) estigmas accesorios de la tibia, (e) nódulo Femoral de la pata II y (f) tubérculo ocular.....	35
Figura 4. <i>Krusa stellata</i> nom. nov. Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) depresiones del <i>scutum</i> , (c) opérculo genital, (d) <i>arculi genitales</i> I (arriba) y II (abajo), (e) quelícero, en vista mesal y (f) pene, superficie ventral.	36
Figura 5. <i>Krusa stellata</i> nom. nov. Macho: (a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.	37
Figura 6. <i>Krusa stellata</i> nom. nov. Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero en vista mesal y (f) ovipositor.....	38
Figura 7. <i>Krusa stellata</i> nom. nov. Hembra:(a) pedipalpo en vista ectal y (b) mesal.	39
Figura 8. <i>Krusa tuberculata</i> nom.nov. Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) nódulo femoral de la pata II y (f) tibia de la pata sin estigmas accesorios.	45
Figura 9. <i>Krusa tuberculata</i> nom. nov. Macho: (a) dos nódulos femorales en la pata II, (b) depresiones del <i>scutum</i> , (c) opérculo genital, (d) <i>arculi genitales</i> I (arriba) y II (abajo), (e) lamelas supraquelicerales, (f) quelícero en vista mesal y (g) pene en vista ventral.	46
Figura 10. <i>Krusa tuberculata</i> nom. nov. Macho: (a) pedipalpo, vista mesal y (b) ectal. ...	47
Figura 11. <i>Krusa tuberculata</i> nom. nov. Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero vista mesal y (f) ovipositor.....	48
Figura 12. <i>Krusa tuberculata</i> nom. nov. Hembra: (a) pedipalpo, vista ectal y (b) mesal. .	49
Figura 13. <i>Krusa annulata</i> nom. nov. Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) estigma accesorio de la tibia, (e) nódulo femoral de la pata II y (f) tubérculo ocular.....	55
Figura 14. <i>Krusa annulata</i> nom. nov. Macho: (a) y (b) Coloración blanquecina de los segmentos: fémur y tibia de la pata II, (c) opérculo genital (d) depresiones del <i>scutum</i> , (e) <i>arculi genitales</i> I (arriba) y II (abajo), (f) lamelas supraquelicerales, (g) gránulos coxales, la flecha negra muestra el margen posterior y la blanca el anterior y (h) pene en vista ventral.	56
Figura 15. <i>Krusa annulata</i> nom. nov. Macho: (a) quelícero, vista mesal, (b) y (c) pedipalpo en vista mesal y ectal.....	57
Figura 16. <i>Krusa annulata</i> nom. nov. Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero en vista mesal y (f) ovipositor.....	58
Figura 17. <i>Krusa annulata</i> nom. nov. Hembra: (a) pedipalpo, vista mesal y (b) ectal.....	59
Figura 18. <i>Krusa mexicana</i> . Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) nódulo Femoral de la pata II y (f) estigma accesorio de la tibia.....	65

Figura 19. <i>Krusa mexicana</i> . Macho: (a) Gránulos tripunteados del margen anterior de la coxa I, (b) <i>arculi genitales</i> I (arriba) y II (abajo), (c) opérculo genital, (d) lamelas supraquelicerales, (e) depresiones del <i>scutum</i> , (f) quelícero, vista mesal y (g) pene superficie ventral.....	66
Figura 20. <i>Krusa mexicana</i> . Macho: (a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.....	67
Figura 21. <i>Krusa mexicana</i> . Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero en vista mesal y (f) ovipositor.....	68
Figura 22. <i>Krusa mexicana</i> . Hembra:(a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.....	69
Figura 23. <i>Krusa hidalguensis sp. nov.</i> Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) estigma accesorio de la tibia, (e) nódulo femoral de la pata II y (f) tubérculo ocular.....	74
Figura 24. <i>Krusa hidalguensis sp. nov.</i> Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) opérculo genital, (c) depresiones del <i>scutum</i> , (d) gránulos tripunteados del margen anterior de la coxas, (e) <i>arculi genitales</i> I (arriba) y II (abajo), (f) quelícero, vista mesal y (g) pene, superficie ventral.	75
Figura 25. <i>Krusa hidalguensis sp. nov.</i> Macho: (a) pedipalpo en vista ectal, y (b) mesal.	76
Figura 26. <i>Krusa hidalguensis sp. nov.</i> Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero, en vista mesal y (f) ovipositor.....	77
Figura 27. <i>Krusa hidalguensis sp. nov.</i> Hembra: (a) pedipalpo en vista ectal y (b) mesal.	78
Figura 28. Patrones de coloración de la superficie dorsal. (a) <i>Krusa stellata nom. nov.</i> , (b) <i>Krusa tuberculata nom. nov.</i> , (c) <i>Krusa annulata nom. nov.</i> , (d) <i>Krusa mexicana</i> y (e) <i>Krusa hidalguensis sp.nov.</i>	79
Figura 29. <i>Krusola poncei sp. nov.</i> Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) estigma accesorio de la tibia y (f) nódulo femoral de la pata II.....	96
Figura 30. <i>Krusola poncei sp. nov.</i> Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) <i>arculi genitales</i> I (arriba) y II (abajo), (c) coxas y (d) opérculo genital.	97
Figura 31. <i>Krusola poncei sp. nov.</i> Macho: (a) quelícero, vista mesal, (b) y (c) pedipalpo superficie mesal y ectal, (d) y (e) pene en vista ventral y lateral.	98
Figura 32. <i>Krusola poncei sp. nov.</i> Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero vista mesal y (f) ovipositor.	99
Figura 33. <i>Krusola poncei sp. nov.</i> Hembra (a) Pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.	100
Figura 34. <i>Krusola franckei nom. nov.</i> Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) nódulo Femoral de la pata II y (f) estigma accesorio de la tibia.	107
Figura 35. <i>Krusola franckei nom. nov.</i> Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) <i>arculi genitales</i> I (arriba) y II (abajo), (c) coxas y (d) opérculo genital.	108

Figura 36. <i>Krusola franckei</i> nom. nov. Macho: (a) quelícero, vista mesal, (b) y (c) pedipalpo, parte mesal y ectal, (d) y (e) pene superficie ventral y lateral.	109
Figura 37. <i>Krusola franckei</i> nom. nov. Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero vista mesal y (f) ovipositor.	110
Figura 38. <i>Krusola franckei</i> nom. nov. Hembra: (a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.	111
Figura 39. <i>Krusola cisnerosi</i> nom. nov. Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) estigma accesorio de la tibia y (f) nódulo Femoral de la pata II.	116
Figura 40. <i>Krusola cisnerosi</i> nom. nov. Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) <i>arculi genitales</i> I (arriba) y II (abajo), (c) coxas y (d) opérculo genital.	117
Figura 41. <i>Krusola cisnerosi</i> nom. nov. Macho: (a) quelícero, vista mesal, (b) y (c) pedipalpo, parte mesal y ectal, (d) y (e) pene superficie ventral y lateral.	118
Figura 42. <i>Krusola cisnerosi</i> nom. nov. Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero vista mesal y (f) Ovipositor.	119
Figura 43. <i>Krusola cisnerosi</i> nom. nov. Hembra (a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.	120
Figura 44. Patrón de coloración. (a) <i>K. poncei</i> sp. nov. , (b) <i>K. franckei</i> nom. nov. y (c) <i>K. cisnerosi</i> nom. nov.	121
Figura 45. Fotografía enviada por Hedin del ejemplar de “ <i>Leiobunum veracruzensis</i> ” utilizado en el análisis molecular de Hedin <i>et al.</i> (2012), que corresponde a <i>Krusola poncei</i> sp. nov.	122

Índice de Mapas

Mapa 1. Distribución de las especies del género <i>Krusa</i> . ○ <i>K. stellata</i> , ★ <i>K. tuberculata</i> , ◆ <i>K. annulata</i> , ▼ <i>K. mexicana</i> y ■ <i>K. hidalguensis</i>	40
Mapa 2. Distribución de las especies del género <i>Krusola</i> . ▼ <i>K. poncei</i> , ■ <i>K. franckei</i> y ● <i>K. metallica</i>	101

Resumen general

El género *Krusa* tiene registradas seis especies, de las cuales Hedin *et al.* (2012) incluyeron cinco que en sus resultados no mostraron monofilia. El género es descrito en 1947 teniendo como especie tipo a *K. mexicana*; sin embargo anteriormente (1945 y 1946) ya se habían descrito cinco especies, lo que les constituye en *nomina nuda* (CINZ, Artículo 21 y 50). En este trabajo se rediagnostica el género y se proponen nuevos caracteres diagnósticos que incluyen el opérculo genital, pene, ovipositor y tubérculo ocular. Con respecto a las especies del género, con base en características morfológicas se proponen dos grupos con categoría genérica: El género *Krusa* que incluye a *K. mexicana*, *K. annulata* **nom. nov.**, *K. tuberculata* **nom. nov.**, *K. stellata* **nom. nov.** y *K. hidalguensis* **sp. nov.**, y el género nuevo *Krusola* formado por *K. cisnerosi* **nom. nov.** (= *Krusa metallica nomen nudum*), *K. franckei* **nom. nov.** (= *Krusa flava nomen nudum*) y *K. poncei* **sp. nov.** Se redescriben las especies colocadas bajo *nomina nuda* para ser especies válidas manteniendo su nombre específico científico y en otros casos con nombres de reemplazo.

Palabras clave: Taxonomía, *nomen nudum*, opiliones, especies nuevas y sistemática.

Abstract

The genus *Krusa* has registered six species, Hedin et al. (2012) included five species and their results didn't show monophyly for the genus. The genus is formally described in 1947 having as type species *K. mexicana*; however, previously in 1945 and 1946, the Goodnight's had already described five species, constituting *nomina nuda* (CINZ, Article 21 y 50). In this paper the genus is rediagnosed and new diagnostic characters are proposed, including genital operculum, penis, ovipositor and ocular tubercle. With respect to the species of genus, based on morphological characteristics two groups are proposed with generic rank, the genus *Krusa* includes *K. mexicana*, *K. annulata* **nom. nov.**, *K. tuberculata* **nom. nov.**, *K. stellata* **nom. nov.** and *K. hidalguensis* **sp. nov.** and new genus *Krusola*, is formed by *K. cisnerosi* **nom. nov.** (= *Krusa metallica nomen nudum*), *K. franckei* **nom. nov.** (= *Krusa flava nomen nudum*) y *K. poncei* **sp. nov.** The species considered to be *nomina nuda* are redescribed, considered now as valid species maintaining their specific scientific name under new authorship, and in some cases replacement names are proposed.

Words keys: Taxonomy, *nomen nudum*, opiliones, new species and systematics.

Introducción general

La diversidad biológica o Biodiversidad es el término utilizado para referirnos a toda la variedad de vida en la tierra (Villaseñor, 2005). La ciencia que se encarga de estudiar la Biodiversidad es la Sistemática, la cual trata de entender las relaciones evolutivas de los organismos y de interpretar la manera en que la vida se ha diversificado y cambiado a través del tiempo (Goyenechea, 2007). Para lograr descubrir el árbol de la vida, la Sistemática debe describir las hojas que lo integran, las especies. El descubrimiento, descripción y clasificación de estas especies individuales queda en manos de la Taxonomía (Wiley y Lieberman, 2011), que es responsable de otorgarle un nombre a cada especie (Contreras-Ramos, 2014).

La clase Arachnida comprende 11 órdenes: Acari (ácaros y garrapatas), Amblypygi (arañas látigo, arañas corazón, tendarapos o canclos), Araneae (arañas y tarántulas), Opiliones (patones, papaítos piernas largas o segadores), Palpigradi (palpígrados), Pseudoscorpiones (falsos escorpiones o escorpiones de los libros), Ricinulei (ricinúlidos o garrapatas encapuchadas), Schizomida (esquizómidos, mini-vinagrillos o escorpión látigo de cola corta), Scorpiones (escorpiones o alacranes), Solifugae (mata venados, arañas sol o arañas camello, madres de alacrán) y Thelyphonida (uropígidios, vinagrillos, madres de escorpión, vinagreras o escorpiones látigo) (Brusca y Brusca, 2005; Harvey, 2002; y Wheeler y Hayashi, 1998).

El orden Opiliones ocupa el tercer lugar en cuanto a la riqueza de especies dentro de la clase Arachnida (Shultz y Pinto-da-Rocha, 2007; Francke, 2014). Se caracteriza por la elongación del segundo par de patas, tráqueas en el segmento genital (Shultz, 1990), transferencia espermática directa, ya que los machos tienen un pene extruible, muy útil en

la taxonomía del orden. Además poseen glándulas repugnatorias que producen sustancias odoríferas desagradables como medio defensivo. Se encuentran en todo tipo de hábitat, desde la tundra hasta selvas tropicales y subtropicales; el factor limitante en su distribución es la temperatura y la humedad, ya que son muy susceptibles a la deshidratación (Curtis y Glauco, 2007). Muchas especies se encuentran entre la hojarasca o debajo de troncos en descomposición donde la humedad relativa es alta y además por sus hábitos omnívoros encuentran mayor cantidad de alimento (Francke, 2014). El orden es taxonómicamente rico, comprende 50 familias y aproximadamente 1,500 géneros y más de 6,500 especies descritas, ubicadas en los subórdenes: Cyphophthalmi, Eupnoi, Dyspnoi y Laniatores (Kury, 2013 y 2014; Pinto-da-Rocha, *et al.*, 2014; Bragagnolo *et al.*, 2015; Kury y Villarreal, 2015; Groh y Giribet, 2015).

El suborden Eupnoi se distingue porque la gran mayoría de las especies son de cuerpo blando y patas largas (Machado *et al.*, 2007). Agrupa a las superfamilias, Caddoidea con la familia Caddidae y Phalangioida que agrupa a tres familias: Neopilionidae, Sclerosomatidae, Phalangiidae y el género *Hesperopilio* Shear 1996, sin asignación familiar (Hedin *et al.*, 2012; Kury, 2013; Groh y Giribet, 2015). Las relaciones filogenéticas dentro de la Familia Sclerosomatidae se exploraron por Hedin *et al.* (2012) con base en datos moleculares de cuatro genes nucleares y dos regiones de genes mitocondriales. Los resultados justificaron la inclusión de la subfamilia Gyinae a la familia Phalangiidae, así como también demostraron que las subfamilias son grupos polifiléticos. Dentro de Sclerosomatidae morfológicamente se han reconocido a las subfamilias Sclerosomatinae, Leiobuninae y Gagrellinae (Hedin *et al.*, 2012).

Taxonómicamente, Roewer (1953) propuso una clasificación de Gagrellinae en la que no consideró caracteres genitales y clasificó a los géneros con base en la cantidad de nódulos en los fémures de las patas. Roewer (1954, 1955) hizo claves dicotómicas y descripciones de algunas especies de gagrelínos. Posteriormente, Capocasale (1976) hizo una revisión de especies del género *Parageaya* Mello-Leitao 1933, en Uruguay. Cokendolpher (1981) hizo una revisión del género *Trachyrinus* Weed 1892, de Norteamérica, en el cual redescrive y rediagnostica el género, también redescrive e ilustra las especies *T. marmoratus* Banks 1894, y *T. favosus* Wood 1871, y describió cuatro especies nuevas para Nuevo México, Texas y Noreste de México. Cokendolpher (1984) verificó la inclusión del género *Carmenia* Roewer 1915, en la subfamilia Gagrellinae y redescibió a la única especie del género: *Carmenia bunifrons* Roewer 1915, transfiriendo a *Trachyrhinus* dentro de esta subfamilia. Posteriormente, Cokendolpher y Hunt (1993) reconocieron dos especies del género *Pectenobunus* Roewer 1910, y transfieren el género *Acropiliops* Mello-Leitao 1933, de Neopilionidae a Gagrellinae, además también se coloca bajo sinonimia *Acropiliops* con *Pectenobunus* y se redescibió a *P. ruricola* (Mello-Leitao, 1933). Recientemente, Tourinho y Kury (2001) elaboraron una nota sobre el género *Holcobunus* Roewer, 1910, proponiendo dos nuevas sinonimias: *Sympathica* Mello-Leitao 1933, y *Tamboicus* Roewer 1912. Tourinho y Kury (2003) realizaron la revisión del género *Jurassa* Mello-Leitao 1935, registrando 14 especies para Brasil y transfiriendo ocho especies de otros géneros a este, además describieron seis especies nuevas y presentaron una clave para las especies del género. Tourinho (2003) consideró al género *Bastioides* Mello-Leitão 1931, y su especie tipo como *nomen dubium*, el holotipo de *Bastioides coxopunctatus* Mello-Leitão 1931, es un ejemplar extremadamente juvenil que no proporciona ningún carácter diagnóstico útil que permita atribuir la especie a algún taxón.

Posteriormente, Tourinho (2004a) describió la tercera especie del género *Pectenobunus*, con una nueva sinonimia con el género *Caiza* Roewer 1925, y elaboró una clave para la identificación de las especies del género, utilizando caracteres del pene, el escudo abdominal y el patrón de coloración. También, Tourinho (2004b) describió el género *Abaetuba* y la especie *Abaetuba lisei*, además de transferir las especies *Holcobunus citrinus* Roewer, 1910, *Geaya bahiensis* Mello-Leitão, 1931 y *Prionostemma plaumanni* Roewer, 1953 a este género. Elaboró claves de identificación para estas especies, analiza y compara los caracteres morfológicos y genitales diagnósticos para los géneros de América del Sur. Además mencionó que el número de nódulos en las patas no se debe de considerar como un carácter diagnóstico para definir los géneros, por lo cual se deben buscar nuevas características, sugiriendoutilizar los patrones de coloración junto con características morfológicas o genitales.

Con respecto al género *Krusa*, se cuenta solo con las descripciones de las especies, recientemente Hedin *et al.* (2012) en su trabajo de la filogenia molecular de esclerosomátidos incluyeron cinco especies mexicanas del género *Krusa*, obteniéndose que estas se encuentran agrupadas en dos clados: los Gagrellinae del Nuevo Mundo (Gagrellinae) y en el clado II de México (Sclerosomatinae) (Hedin *et al.* 2012: figura 1). Existe incertidumbre respecto a la monofilia de los géneros y las especies necesitan ser redescritas utilizando caracteres diagnósticos morfológicos y sexuales válidos (Kury y Cokendolpher, 2000), razón que lleva a la realización del presente estudio.

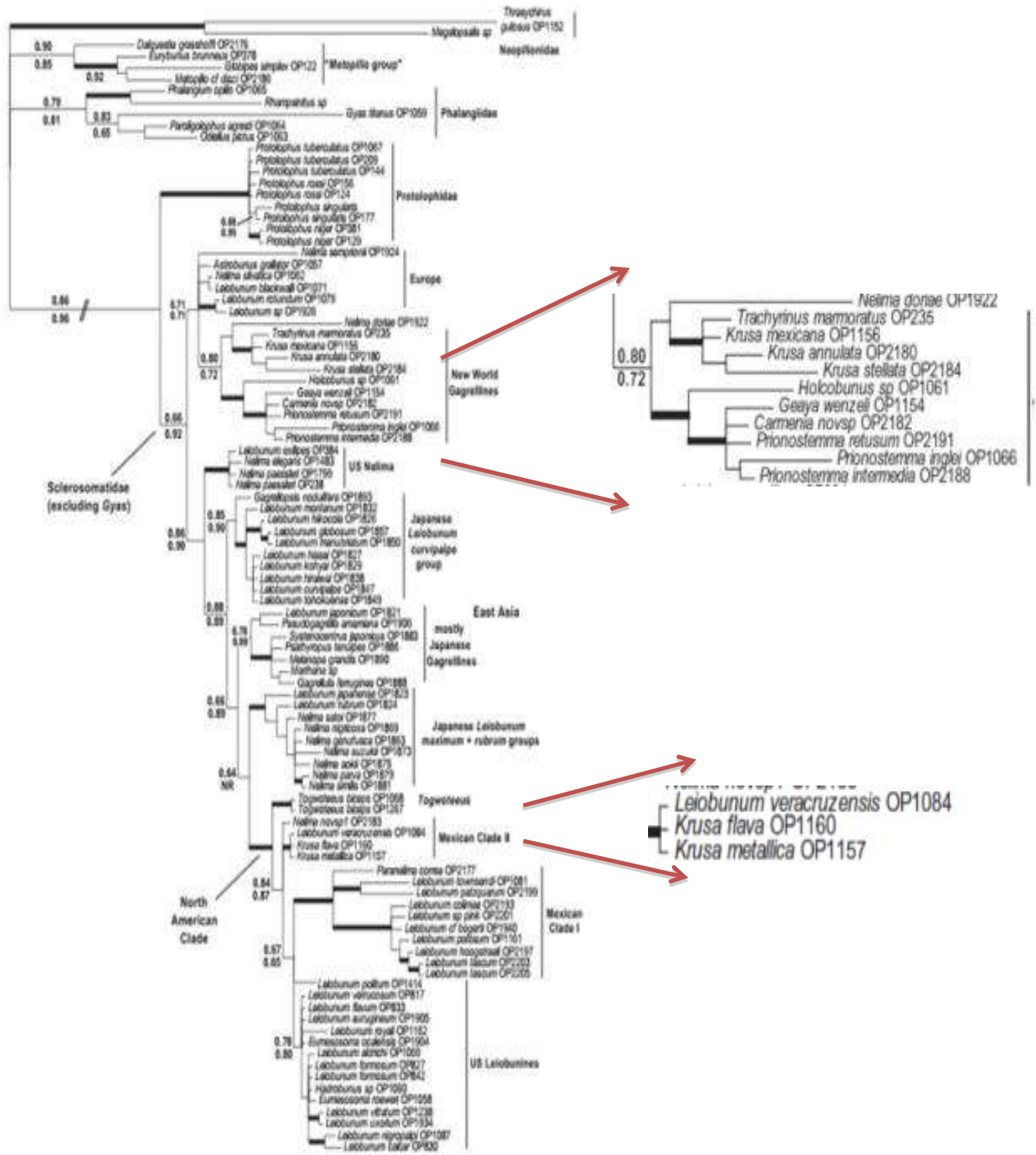


Figura 1. Árbol filogenético de la familia Sclerosomatidae obtenido de datos moleculares. Modificado de Hedin *et al.* (2012).

Objetivos

General

Revisar la taxonomía y sistemática del género *Krusa* Goodnight y Goodnight, 1947 en México.

Particulares

- ❖ Determinar la pertenencia de los ejemplares depositados en las colecciones científicas: Colección Nacional de Arácnidos (CNAN), del IBUNAM y el Laboratorio de Entomología “Sócrates Cisneros Paz”, de la Facultad de Biología UMSNH y en su caso describir las especies nuevas.
- ❖ Obtener hembras y machos adultos de las especies registradas y corroborar o en su caso corregir la presencia de ellas en las localidades de registro en colección.
- ❖ Redescribir las especies que presenten descripciones incompletas. Elaborar una clave dicotómica para la identificación de las especies del género *Krusa* en México.

Literatura Citada

Brusca, R.C. y G.J. Brusca. 2005. Invertebrados. 2ª edición. McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U., Madrid. 1005 p.

Bragagnolo, C., M.R. Hara y R. Pinto-Da- Rocha. 2015. A new family of Gonyleptoidea from South America (Opiliones, Laniatores). Zoological Journal of the Linnean Society, 173:296-319.

Capocasale, R.M. 1976. Las especies del genero *Parageaya* Mello-Leitão, 1933 (Opiliones, Phalangiidae). Physis, Sección C, 35(90):33–41.

Cokendolpher, J. C. 1981. Revision of the genus *Trachyrhinus* Weed (Opiliones, Phalangioidea) Journal of Arachnology, 9(1):1-18.

Cokendolpher, J.C. 1984. Clarification of the Colombian harvestman genus *Carmenia* with a review of the New World Gagrellinae (Opiliones: Gagrellidae). Florida Entomologist, 67(3):471–478.

Cokendolpher, J.C. y G.S. Hunt. 1993. South American harvestmen of the genus *Pectenobunus* Roewer (Arachnida, Opiliones: Gagrellidae). Aracnologia, 16:1–5.

Contreras-Ramos, A. 2011. La sistemática: Ruta Histórica para conocer la Biodiversidad. Revista digital Universitaria de la UNAM, Vol. 15, número 4.

Curtis, D.J. y G. Machado. 2007. Ecology, En: Pinto-da-Rocha, R., Machado, G., Giribet G. (Eds.), Harvestman: The Biology of Opiliones. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London England, pp.280-308.

Francke, O.F. 2014. Biodiversidad de Arthropoda (Chelicerata: Arachnida ex Acari) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: 408-418.

Goyenechea, I. 2007. Sistemática: su historia, sus métodos y sus aplicaciones en las serpientes del género *Conopsis*. CIENCIA ergo sum. 14 (1): 54-62.

Groh, S. y G. Giribet. 2015. Polyphyly of Caddoidea, reinstatement of the family Acropsopilionidae in Dyspnoi, and a revised classification system of Palpatores (Arachnida: Opiliones). *Cladistics*, 31:277-290.

Harvey, M. S. 2002. The neglected cousins: what do we know about the smaller arachnid orders? *Journal of Arachnology*, 30:357-372

Hedin, M., N. Tsurusaky, R. Macías-Ordoñez y J.W. Shultz. 2012. Molecular systematics of sclerosomatid harvestmen (Opiliones, Phalangioidea, Sclerosomatidae): Geography is better than taxonomy in predicting phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62(2012):224–236.

Kury, A.B. 2013. Order Opiliones Sundevall, 1833. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness*. *Zootaxa*, 3703(1):27–33.

Kury, A.B. 2014. Why does the Tricommatinae position bounce so much within Laniatores? A cladistic analysis, with description of a new family of Gonyleptoidea (Opiliones, Laniatores). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 172:1–48.

Kury, A.B. y J.C. Cokendolpher. 2000. Opiliones. En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol. II:137-157. CONABIO/UNAM.

Kury, A.B. y O. Villareal. 2015. The prickly blade mapped: establishing homologies and a chaetotaxy for macrosetae of penis ventral plate in Gonyleptoidea (Arachnida, Opiliones, Laniatores). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 174(1):1-46.

Machado, G., R. Pinto-da-Rocha y G. Giribet. 2007. What are harvestman? En: Pinto-da-Rocha, R., Machado, G., Giribet G. (Eds.), *Harvestman: The Biology of*

Opiliones. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London England, pp.1-13.

Pinto-da-Rocha, R., C. Bragagnolo., F.P.L. Marques y M. Antunes. 2014. Phylogeny of harvestmen family Gonyleptidae inferred from a multilocus approach (Arachnida: Opiliones). *Cladistics* 30:519-539.

Roewer, C.F. 1953. Neotropische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVII). *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 29(1):180-265.

Roewer, C.F. 1954. Indoaustralische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVIII). 2. Teil. *Senckenbergiana Biologica*, 35(5/6): 237–292, plates 23–26.

Roewer, C.F. 1955. Indoaustralische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVIII). 3. Teil. *Senckenbergiana Biologica*, 36(1/2):71–121.

Shultz, J.W. 1990. Evolutionary morphology and phylogeny of Arachnida. *Cladistics*, 6(1):1–38.

Shultz, J.W. y R. Pinto-da-Rocha. 2007. Morphology and Functional Anatomy En: Pinto-da-Rocha, R., Machado, G., Giribet G. (Eds), *Harvestman: The Biology of Opiliones*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London England, pp. 14- 60.

Tourinho, D. A.L. 2003. On the dubious identity of *Bastioides* Mello-Leitão, 1931 (Eupnoi, Sclerosomatidae, Gagrellinae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 7:241-245.

Tourinho, D. A.L. 2004a. The third South American species of *Pectenobunus* Roewer, with a new synonym for the genus (Opiliones, Eupnoi, Sclerosomatidae, Gagrellinae). *Zootaxa*, 405:1-16.

Tourinho, D. A.L. 2004b. A New genus of Gagrellinae From Brazil, With a Comparative Study of Some of the Subtropical and Southernmost Tropical South American genera (Opiliones, Eupnoi, Sclerosomatidae). *Revista Ibérica de Aracnología*. 9:157–177.

Tourinho, D. A.L. y A.B. Kury. 2001. Notes on *Holcobunus* Roewer, 1910 (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae). *Boletim do Museu Nacional, N.S. Zoologia*, Rio de Janeiro, 461:1-22.

Tourinho, D. A.L. y A.B. Kury. 2003. A review of *Jussara*, with descriptions of six new species (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae) from Brazil. *Tropical Zoology*, 16(2):209-275.

Villaseñor, G.L.E. 2005. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. La Biodiversidad en Michoacán, Gobierno del Estado del Estado de Michoacán, Secretaria de Urbanismo y Medio Ambiente y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Pp. 15-16.

Wheeler, W.C. y C.Y. Hayashi.1998. The phylogeny of extant chelicerate orders. *Cladistics* 14:73-192.

Wiley, E.O. y B.S. Lieberman. 2011. *Phylogenetics: Theory and practice of phylogenetic systematics*, Second edition. New Jersey: Wiley-Blackwell.

Capítulo I

El género *Krusa* Goodnight y Goodnight 1947, en México.

Resumen. Se realizó la revisión taxonómica del género *Krusa* Goodnight y Goodnight 1947, el cual actualmente incluye seis especies. Se observó que cinco de estas fueron descritas previamente a la descripción del género, por lo que se consideran como *nomina nuda* de acuerdo al Código de Nomenclatura Zoológica, por lo que se sugieren los siguientes nombres de remplazo: *Krusa annulata* **nom. nov.**, *Krusa tuberculata* **nom. nov.**, *Krusa stellata* **nom. nov.** Además se redesciben estas especies. Adicionalmente se describe a *Krusa hidalguensis* **sp. nov.** El género es rediagnosticado con base en caracteres morfológicos externos y genitales. Se provee una clave dicotómica para la determinación específica. Finalmente se discute la problemática taxonómica del grupo, la exclusión de "*Krusa*" *flava* y "*Krusa*" *metallica* de *Krusa*, así como la coherencia de nuestros resultados comparados con trabajos moleculares previos.

Abstract: A taxonomic revision of genus *Krusa* Goodnight y Goodnight 1947 was performed, which currently includes six species. Five of these species were described prior to the description of the genus, therefore they must be considered as *nomina nuda* according to International Code of Zoological Nomenclature (ICZN) guidelines. Consequently we suggest the following replacement names: *Krusa annulata* **nom. nov.**, *Krusa tuberculata* **nom. nov.**, *Krusa stellata* **nom. nov.** Also these species are redescribed. Additionally *Krusa hidalguensis* **sp. nov.** is described. The genus is also rediagnostic based on new external and genital characters. A dichotomous key for specific determination is provided and the taxonomic group problems are discussed as well as the exclusion of "*Krusa*" *flava* and "*Krusa*" *metallica* of the genus and the consistency of our results with previous molecular studies.

Introducción

La opiliofauna de México es una de las más ricas del mundo, los cuatro subórdenes están representados por 12 familias y 237 especies (Kury y Cokendolpher, 2000; Shear 2004, 2006 y 2010; Pérez 2006; Cruz-López y Francke 2012, 2013a y 2013b; Cruz-Lopez 2013; Cruz-Lopez y Ubick 2015). La familia Sclerosomatidae es la que presenta mayor riqueza dentro de la superfamilia Phalangioidea con 135 géneros y 1,242 especies (Hedin *et al.*, 2012). En México, ésta familia registra 80 especies, agrupadas en las subfamilias Gagrellinae y Leiobuninae (Kury y Cokendolpher, 2000). La subfamilia Gagrellinae representa gran parte de la fauna Tropical y Subtropical de Eupnoi con 127 géneros y 800 especies (Taylor, 2009). En México se registran siete géneros y 37 especies (Kury y Cokendolpher, 2000). La información disponible en la literatura consta solamente de las descripciones originales, las cuales no cuentan con imágenes adecuadas de la morfología genital y de los patrones de coloración, caracteres considerados actualmente de importancia (Tourinho y Kury 2001, 2003).

Los primeros trabajos sobre la subfamilia comienzan indirectamente con Pocock (1903), quien describió el género *Prinostemma* y la especie *P. scintillans* para Guatemala, siendo posteriormente Roewer (1923) quién la registró para México. Pickard-Cambridge (1904-1905) describió cuatro especies de este género. Posteriormente Roewer (1910, 1915, 1953) describió especies de los géneros *Geaya* Roewer 1910, *Holcobunus* Roewer 1910 y *Prinostemma* Pocock, 1903. Mello-Leitao (1933) describió el género *Parageaya*. Posteriormente Goodnight y Goodnight (1945, 1946, 1947) describieron 21 especies, lo que representa el 56 % de todas las especies conocidas de esta subfamilia para México. Recientemente Cokendolpher (1981) realizó la revisión del género *Trachyrhinus* y

describió a *Trachyrhinus rectipalpus* de Coahuila y Tamaulipas, siendo estos los trabajos respecto a esta subfamilia de opiliones en México.

El género *Krusa* en México está conformado por seis especies (cuadro 1) conocidas solamente de sus respectivas localidades tipo. El género se caracteriza por el dorso sin espinas, tubérculo ocular con pequeñas espinas sobre cada carina, fórmula nodular: 0-1-0-0 y coxas con filas de gránulos tripunteados en los márgenes laterales. Roewer (1953) describió especies de este género en América del Sur (Perú, Colombia, Bolivia y Amazonas), basándose solamente en el conteo nodular, pero estas especies serán incluidas en otros géneros, ya que las verdaderas especies de *Krusa* son mexicanas (Tourhino¹ y Kury², comunicación personal). Recientemente Hedin *et al.*, (2012) propusieron que las especies de *Krusa* se agrupan en dos clados diferentes: *K. annulata nomen nudum*, *K. mexicana* y *K. stellata nomen nudum* en los Gagrellinae del Nuevo Mundo y *K. flava nomen nudum* y *K. metallica nomen nudum* en el clado II de México demostrando así que el género es polifiletico. Existe incertidumbre respecto a la monofilia del género y las especies necesitan ser redescritas utilizando caracteres diagnósticos morfológicos y sexuales válidos (Kury y Cokendolpher, 2000), razón que lleva a la realización del presente estudio.

¹ Ana Lucia Tourinho Davis. Museum of Comparative Zoology, Harvard University.

² Adriano B. Kury. Departamento de Invertebrados, Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro.

Cuadro 1. Listado de las especies descritas del género *Krusa* para México

Especie	Localidad Tipo
<i>Krusa annulata</i> Goodnight y Goodnight 1945. <i>Nomen nudum.</i>	Acapulco
<i>Krusa mexicana</i> Goodnight y Goodnight 1947.	Veracruz
<i>Krusa metallica</i> Goodnight y Goodnight 1946. <i>Nomen nudum.</i>	Chapulhuacán
<i>Krusa flava</i> Goodnight y Goodnight 1946. <i>Nomen nudum.</i>	Chapulhuacán
<i>Krusa stellata</i> Goodnight y Goodnight 1946. <i>Nomen nudum.</i>	Cascada la Tzaráracua
<i>Krusa tuberculata</i> Goodnight y Goodnight 1946. <i>Nomen nudum.</i>	Cascada la Tzaráracua

Materiales y Métodos

Se hizo la revisión bibliográfica sobre las especies del género *Krusa*. Posteriormente se determinaron las especies del género depositadas en la Colección Aracnológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNAN) y la Colección del Laboratorio de Entomología “Biol. Sócrates Cisneros Paz” de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (CAFBUM). Para la observación de los ejemplares se utilizó un microscopio estereoscópico marca Zeiss Stemi Dva. Las fotografías fueron tomadas con una cámara UCMOS0300KPA para microscopio AmScope y combinadas en el programa Combine ZP Hadley Alan (2010) y posteriormente las fotos fueron editadas en Photoshop® CS5. Para las descripciones y redesccripciones, se siguió la nomenclatura de Tourinho y Kury (2003) para las ornamentaciones y para la morfología se modificó de Tourinho y Kury (2001): Cefalotórax o carapacho = incluye los terguitos prosomáticos de los segmentos I-V; ELL T5= escleritos laterales libres del terguito V (a los lados del margen posterior del cefalotórax) segundo terguito prosomático = terguito VI siempre se distingue del carapacho; ELL T6 = el par de escleritos libres ubicados en la parte lateral del terguito VI; escudo dorsal = terguitos fusionados del VII al XI; terguitos libres = terguitos XII-XV ,

arculi genitales= pares de esternitos localizados al lado del opérculo, el anterior es el *Arculi genital* I y el posterior el II. La morfología genital es: *stylus*, glande, porción alada y eje. Las medidas se presentan en mm: ancho del cuerpo; longitud del cuerpo, cefalotórax, *scutum*, fémures de las patas I-IV y del pedipalpo (trocánter/fémur/patela/tibia/tarso); las medidas se tomaron con un vernier marca Stainless Hardened con una precisión de 0.001 mm. Se elaboró un mapa con la distribución conocida de las especies del género *Krusa*, mediante el software Maptool GMT v3.4 (2015). Adicionalmente y de manera comparativa, se revisaron ejemplares de los géneros *Geaya* Roewer 1910, *Prionostemma* Pocock 1903, y *Trachyrinus* Weed 1892.

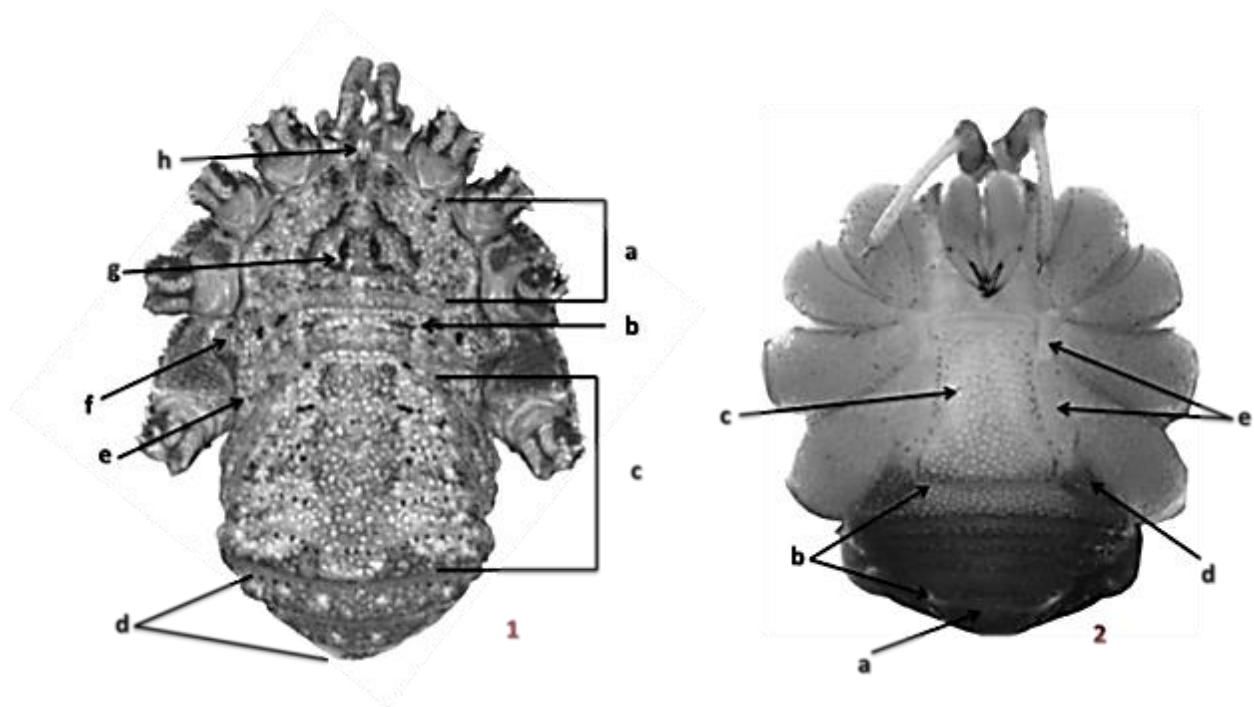


Figura 2. Caracteres morfológicos de garrélinos: 1. superficie dorsal: (a) cefalotórax, (b) segundo terguito prosomático, (c) *scutum*, (d) terguitos libres, (e) ELL T6, (f) ELL T5, (g) tubérculo ocular y (h) lamelas supraquelicerales. 2. Superficie ventral: (a) opérculo anal, (b) esternitos del IX al XIV, (c) opérculo genital, (d) ELL E8 y (e) *arculi genitales*.

Sistemática

Familia Sclerosomatidae Simon, 1879

Subfamilia Gagrellinae Thorell, 1889

Krusa Goodnight y Goodnight, 1947

Krusa Goodnight y Goodnight, 1947:55; Roewer, 1953:181-182; Ringuelet, 1954:293-294; Kury y Cokendolpher 2000:150-152.

Sinonimia: El género *Krusella* Roewer es descrito en 1953 teniendo como especie tipo a *Krusella pilipes* de San.José del Ávila, Venezuela. En 1954 Ringuelet coloca a *Krusella* bajo sinonimia de *Krusa*. En este trabajo se revalida el género *Krusella* ya que no comparte las características que en este trabajo se definen para el género *Krusa*.

Especie tipo: *K. mexicana* Goodnight y Goodnight, 1947; por monotipia.

Diagnosis: oculario con una fila de espinas pequeñas sobre cada carina, en algunos casos se pueden encontrar en la parte media; dorso rugoso con numerosas depresiones de diferentes tamaños, en ocasiones estas depresiones pueden estar presentes en la parte ventral; coxas y opérculo genital ornamentadas con numerosos gránulos puntiagudos dispersos. Cara mesal del fémur del pedipalpo con una hilera de espinas tanto en macho como hembras. Los nódulos de la pata II pueden variar entre uno o dos. Pene alado, la parte alada presenta una forma triangular, ángulo lateral de aproximadamente 85° y *stylus* recto. Ovipositor con dos sedas en la parte media y una cerca de los márgenes laterales de cada segmento que conforma el tronco.

Distribución: México: Colima, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, y Veracruz.

Especies: *K. mexicana* Goodnight y Goodnight, 1947., *K. stellata*, **nom. nov.**, *K. tuberculata*, **nom. nov.**, *K. annulata*, **nom. nov.** y *K. hidalguensis* **sp. nov.**

Nomenclatura: de acuerdo al artículo 13 del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (CINZ), el género *Krusa* es válido debido a que es una obra publicada que cumple con lo establecido en el artículo 8 y que satisface los requisitos del artículo 11. Goodnight y Goodnight publicaron en 1947 la descripción del género, presentando una diagnosis valida y cumpliendo con la designación de una especie tipo. Con respecto a las especies publicadas antes de la descripción del género, de acuerdo al artículo 21 en sus fracciones 21.2 y 21.5, se debe considerar la fecha de publicación de los trabajos de Goodnight y Goodnight como correctas y en consecuencia las especies *Krusa annulata* Goodnight y Goodnight 1945, *Krusa tuberculata* Goodnight y Goodnight, 1946 y *Krusa stellata* Goodnight y Goodnight 1946 se constituyen en *nomina nuda*. El término *nomen nudum* hace referencia a un término latino referido a un nombre que si se publicó después de 1930, no cumple todos los requisitos del artículo 13 del CINZ; por lo que, de acuerdo con el mismo artículo, el nombre puede estar disponible posteriormente para el mismo concepto o acto nomenclatural u otro distinto. En función de lo anterior el nombre de las especies del género *Krusa* que se encuentran bajo *nomen nudum*, mantendrán su nombre y tomarán la autoría y fecha de este trabajo, tal como se establece en los artículos 50 y 21 del CINZ.

Clave dicotómica para la identificación de las especies del género *Krusa*.

1. Dorso cubierto con gránulos penta-punteados (Figuras 3a y 6a), lamelas supraquelicerales ornamentadas con los mismos (Figura 4a); los gránulos de los márgenes posterior y anterior de las coxas se extienden hasta cerca de la base (Figuras 3b y 6b); vientre con gránulos de cinco puntas en las partes laterales (Figuras 3c y 6c)

..... *K. stellata* **nom. nov.**

1'. Dorso sin gránulos penta-punteados (Figuras 8a y 13a), lamelas supraquelicerales ornamentadas con gránulos puntiagudos, romos o sin ornamentación (Figuras 9e y 14f); los gránulos tripunteados de los márgenes posterior y anterior de las coxas en fila (Figuras 8b y 8b); vientre sin gránulos de cinco puntas en las partes laterales (Figuras 7c y 14g).

..... **2**

2. La parte ventral de la tibia del pedipalpo con una hilera de espinas (Figura 15 b), oculario sin espinas en la parte media (Figura 13f); coxas y opérculo genital con gránulos puntiagudos que se encuentran dispersos (Figuras 14c y 14g); lamelas supraquelicerales ornamentadas únicamente en la parte apical (Figura 14f); *arculi genitales* II con gránulos puntiagudos en los márgenes laterales cercanos al opérculo genital (Figura 14e).

..... **3**

2' La parte ventral de la tibia del pedipalpo sin hilera de espinas (Figura 10a), oculario con espinas pequeñas en la parte media (Figura 8d); coxas y opérculo genital con gránulos grandes y conspicuos sobre toda la superficie (Figura 9c), lamelas supraquelicerales ornamentadas en la parte media y apical (Figura 9d); *arculi genitales* II con gránulos con tres puntas en los márgenes laterales cercanos al opérculo genital (Figura 9d).

..... *K. tuberculata* **nom. nov.**

3. Cefalotórax color negro pardo obscuro (Figura 28d); los gránulos tripunteados del margen anterior de la coxa I muy desarrollados en comparación de los demás (Figura 19a); tubérculo ocular con cinco espinas sobre cada carina (Figuras 18d y 21d); patas: el fémur, patela con espinas y en la tibia con estas desde la base hasta la mitad del segmento.

..... *K. mexicana*

3' Con manchas plateadas en los márgenes laterales del cefalotórax (Figuras 28c y 28e); los gránulos tripunteados de los márgenes anteriores iguales de tamaño (Figura 14g); tubérculo ocular ornamentado con 5 ó más espinas sobre cada carina (Figuras 13f y 23f); patas: con espinas sobre toda la superficie del fémur, patela y tibia..... 4

4. Cuerpo pardo claro, además de las manchas plateadas en los márgenes laterales del cefalotórax, presenta una marca triangular parda oscura que engloba el oculario (Figura 28c); el oculario pardo con la base más clara con espinas alrededor de cada carina; la parte apical de fémur y tibia de las patas con una franja blanquecina (Figuras 14a y 14b); ésta también se encuentra presente en la zona basal del tarso y metatarso; los gránulos de tres puntas son del mismo tamaño en los márgenes anteriores (Figura 14g); gránulos conspicuos y numerosos en las coxas y en los márgenes laterales y apical del opérculo genital en donde son más grandes (Figura 14c); quelíceros sin gránulos (Figura 15a).

..... *K. annulata* **nom. nov.**

4'. Cuerpo de color pardo obscuro, cefalotórax con dos mancha plateadas (Figura 28e); el tubérculo ocular negro con espinas grandes y conspicuas sobre cada carina y en la parte media presenta granulaciones (Figuras 23f y 26d); sin franjas blanquecinas apicales en los segmentos de las patas; con gránulos tripunteados en los márgenes anteriores de las coxas, más desarrollados que los del margen posterior (Figura 24d); gránulos puntiagudos dispersos en las coxas y en opérculo genital en los márgenes laterales y en el margen

anterior (Figura 24b); quelíceros ornamentados en la superficie dorsal con algunos gránulos y en el superficie mesal con gránulos con una punta pequeña en el margen apical (Figura 24f) *Krusa hidalguensis* **sp. nov.**

Redescripciones

Krusa stellata **nomen novum** (Figuras 3-7, Mapa 1)

Krusa stellata Goodnight y Goodnight, 1946:12; Roewer, 1953:182-183; Kury y Cokendolpher, 2000:150; Hedin *et al.*, 2012: 228-229 **nomen nudum**.

Diagnosis: toda la superficie dorsal cubierta de numerosos gránulos penta-punteados (Figuras 3a y 6a), en la parte ventral éstas se encuentran en los márgenes laterales (Figuras 3b y 6b); lamelas supraquelicerales ornamentadas con los mismos gránulos (Figura 4a); coxas con gránulos con tres puntas que se extienden hasta la base cerca del trocánter, menos desarrollados en el margen anterior de la coxa III (Figuras 3c y 6c). La patela del pedipalpo presenta una apófisis muy reducida de aproximadamente 0.1 mm.

Redescripción: basada en un ejemplar macho de: Chorros del Varal, Municipio de Los Reyes de Salgado, Michoacán. Longitud del cuerpo 3.74, Cefalotórax 0.87, *scutum* 1.63.

Dorso. Cefalotórax y segundo esternito prosomático, *scutum*, ELL T5 y ELL T6 con numerosas depresiones (Figura 4b), ornamentadas con gránulos penta-punteados (Figuras 3a y 6a). El oculario acanalado y restringido en la base, ornamentado con los mismos gránulos que se encuentran en el cefalotórax, con una fila de espinas pequeñas sobre cada carina (Figura 3f), el oculario se encuentra en el margen posterior del cefalotórax (Figura 3a). Lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas redondeadas ornamentadas con gránulos penta-punteados (Figura 4a).

Ventre: ornamentado con depresiones y gránulos afilados ubicados en filas sobre cada esclerito, en los márgenes laterales con gránulos penta-punteados (Figuras 3b y 6b); coxas ornamentadas con sedas y gránulos conspicuos, además presentan gránulos de tres puntas en los márgenes anterior y posterior que se extienden hasta la base cerca del trocánter, menos desarrollados en el margen posterior de la coxa III (Figuras 3c y 6c). Opérculo genital con algunas sedas, gránulos afilados dispersos y en los márgenes laterales presenta gránulos penta-punteados ubicados en fila (Figura 4c). *Arculi genitales* I y II ornamentados con gránulos afilados, el II con una fila en el margen lateral cercano al opérculo genital de gránulos penta-punteados (Figura 4d). Terguitos libres y opérculo anal con depresiones y gránulos pentapunteados.

Quelíceros: longitud 1.34. Primer segmento (basiquelíceros), con sedas en la parte media de la superficie mesal y con una proyección en la parte ventral. Segundo segmento con sedas gruesas en la parte apical llegando a los dedos (Figura 4e) y en la parte dorsal con sedas dispersas.

Pedipalpos: medidas. 0.18/ 0.87/ 0.26 / 0.57/ 1.10/ 2.98. Trocánter con espinas y sedas en la parte dorsal y ventral; fémur en la parte ventral con espinas puntiagudas dispersas, en la dorsal con sedas dispersas, en la parte mesal con una fila de espinas en la base y en el margen apical (Figuras 5a y 7b), en la parte ectal con espinas dispersas en la superficie apical (Figuras 5b y 5a); patela con espinas y sedas, las espinas más numerosas en la parte dorsal, en la parte ventral con sedas, presenta una apófisis muy reducida; tibia con espinas puntiagudas en la parte ventral, sedas dispersas y en la parte dorsal con numerosas espinas; tarso cubierto de sedas; uña con tres dentículos pequeños.

Patatas: medidas de los fémures, I: 6.79/ II: 13.51/ III: 7.05/ IV: 10.03. Trocánter, fémur, tibia, patela y metatarso ornamentados con espinas; trocánter sin espinas en las partes

ventral y dorsal; en el fémur las espinas son más conspicuas que en los otros segmentos; en el metatarso se encuentran en la parte basal y además presentan numerosas sedas al igual que en el tarso; con estigmas accesorios cerca de la base de la tibia (Figura 3d), el fémur II con un nódulo en la parte media (Figura 3e), tibia II y metatarsos con falsas articulaciones.

Genitales masculinos: medida del pene: 1.78. Pene alado, estrecho de la parte media del tronco y más amplio basal y distalmente, la parte alada es pequeña y presenta una forma triangular y el *stylus* es recto mientras que el ángulo lateral es de aproximadamente 85°. Las alas se encuentran a la mitad del pene (Figura 4f).

Coloración: dorso café con machas oscuras y claras dispersas, en el cefalotórax presenta una marca triangular oscura que engloba el oculario, y el margen anterior también presenta esta coloración, mientras que los márgenes laterales son más claros; las espinas que cubren la superficie son de color negro; vientre café oscuro, opérculo genital, coxas y quelíceros amarillentos; trocánter y tarso de los pedipalpos amarillentos y el resto de los segmentos color café oscuro, en el fémur la parte mesal se puede observar que presenta ambas coloraciones, en la parte basal amarillo y en la apical café oscuro; patas color café oscuro, el trocánter en los márgenes laterales café oscuro y las partes ventrales más claras.

Hembras (Parque Nacional de Uruapan): cuerpo grande y redondeado (Figuras 6a y 6c); terguitos y esternitos amplios (Figuras 6a y 6b); el oculario se encuentra entre el primer y segundo par de patas; presenta gránulos penta-punteados numerosos en los márgenes del vientre. Patas cortas. En general presenta características similares a las del macho. El ovipositor es delgado y está conformado por 19 segmentos, presenta dos sedas en la parte media y una cerca de los márgenes laterales en cada segmento (Figura 6f).

Dimorfismo sexual: el cuerpo de las hembras es redondeado y más grande que el de los machos (4.922 ± 0.53 vs 3.59 ± 0.22); las patas son más cortas en las hembras; los machos presentan más espinas en la parte ventral del fémur. No presentan dimorfismo en el grosor de los pedipalpos.

Distribución: Colima, Guerrero, Michoacán y Nayarit (Mapa 1).

Variación: los ejemplares machos adultos presentan la siguiente variación en cuanto a sus medidas morfológicas: Longitud del cuerpo 3.59 ± 0.22 , Cefalotórax 0.83 ± 0.09 , Escudo abdominal 1.57 ± 0.11 . Fémur I: 7.28 ± 0.78 , II: 13.62 ± 0.54 , III: 7.15 ± 0.42 , IV: 10.07 ± 0.26 . Longitud del pedipalpo: 0.16 ± 0.005 / 0.87 ± 0.03 / 0.24 ± 0.015 / 0.57 ± 0.036 / 1.193 ± 0.005 . Pene 1.8 ± 0.028 . Las hembras presentan las siguientes medidas: Longitud del cuerpo 4.922 ± 0.53 , Cefalotórax 0.938 ± 0.078 , *Scutum* 2.19 ± 0.24 . Fémur I: 4.48 ± 0.62 , II: 8.838 ± 1.03 , III: 4.914 ± 0.61 , IV: 7.156 ± 0.85 . Longitud del pedipalpo: 0.15 ± 0.025 / 0.858 ± 0.039 / 0.248 ± 0.022 / 0.53 ± 0.045 / 1.116 ± 0.050 . Ovipositor 2.128 ± 0.014 . Presentan gránulos penta-punteados o puntiagudos en el margen lateral del *arculi genitales* II cercano al opérculo. El tamaño de las espinas en la superficie ventral en el fémur del pedipalpo varía. Uña del pedipalpo de tres a cinco dentículos.

Historia natural. Los ejemplares recientemente colectados fueron hallados en vegetación riparia y en casas que se encontraban cerca. Los organismos fueron colectados en hojarasca y troncos en descomposición donde había un alto grado de humedad, también se encontraron sobre las paredes de las casas (principalmente los estadios juveniles). Los ejemplares adultos se encontraron a las orillas de la Cascada la Tzaráracua.

Resumen Taxonómico: 11♀ y 8♂ (CAFBUM 410-427,431), La Cascada la Tzararácua (lat. 19.352388° y lon. -102.078491°), 1500 m. Municipio de Uruapan, Michoacán. Con las

siguientes fechas de colecta 15/06/2013, 05/09/2013, cols. L. Álvarez, V. Guzmán, J. Ponce, J. Báez, M. Guzmán y L. Gaona.

2♀ y 1♂ (CAFBUM 428-430), Parque Nacional de Uruapan (lat.19.416667°, lon. -102.066944°), 1640 m. Municipio de Uruapan, Michoacán. Con las siguientes fechas 16/07/88, 30/07/88, Col. Ma. Luisa García.

2♀ y 3♂ (CAFBUM 432-436), Chorros del Varal (lat. 19.513889 °, lon. -102.506944°), 1290 m. Municipio de Los Reyes de Salgado, Michoacán. Con las siguientes fechas 18/10/2003, 27/05/04 y 28/03/04. Col. M. Elena Castillo.

2♀ (CAFBUM 437, 438), Presa Caltzontzin (lat. 19.420556°, lon. - 102.016944°), 1618 m. Municipio de Uruapan, Michoacán. 21/03/2010. Sin Colector.

1♀ (CNAN-Op000958), Rio el Palillo (lat. 21.6500°, lon. -105.2333°), 7 m. Municipio de Tepic, Nayarit. 20/09/63. Sin Colector.

1♀ y 1 juvenil (CNAN), Entronque a “El Sauz” carretera a Minatitlán (lat 19° 25.379', lon -103° 59.485') 1006 m. Municipio de Minatitlán, Colima. 29/08/2007, cols. O. Francke, H. Montaña, A. Ballesteros y A. Valdez.

2 juveniles (CNAN), Balneario el salto (lat. 19° 22.087', lon. -104°05.128') 650 m. Municipio de Minatitlán, Colima. 26/05/2006, cols. O. Francke, H. Montaña, A. Ballesteros y A. Valdez.

1♀ (CNAN), Afuera de la cueva en Yerbabuena (lat.18.43830°, lon. -99.93011°) 1900 m. Municipio de General Heliodoro Castillo, Guerrero. 13/07/2009, cols. O. Francke, A. Valdez, C. Santibáñez, C. Quijano y T. Palafox.

1♀ (CNAN), Llano de Transformador, Cacahuamilpa (lat. 18.672222°, lon. -99.49°), 1160 m. Municipio de Pilcaya, Guerrero. 29/06/ 2010. Col. A. Sánchez.

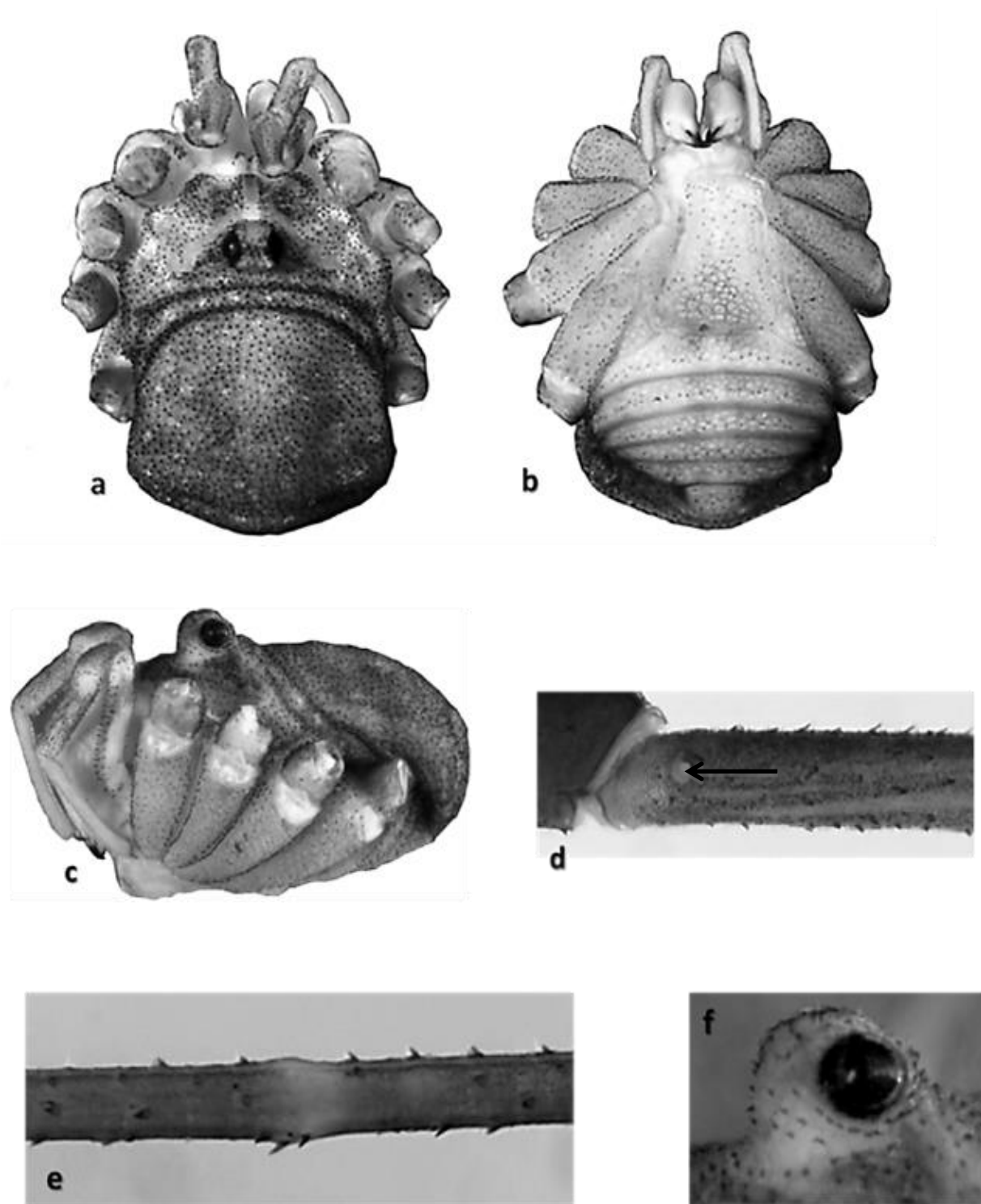


Figura 3. *Krusa stellata* **nom. nov.** Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) estigmas accesorios de la tibia, (e) nódulo Femoral de la pata II y (f) tubérculo ocular.

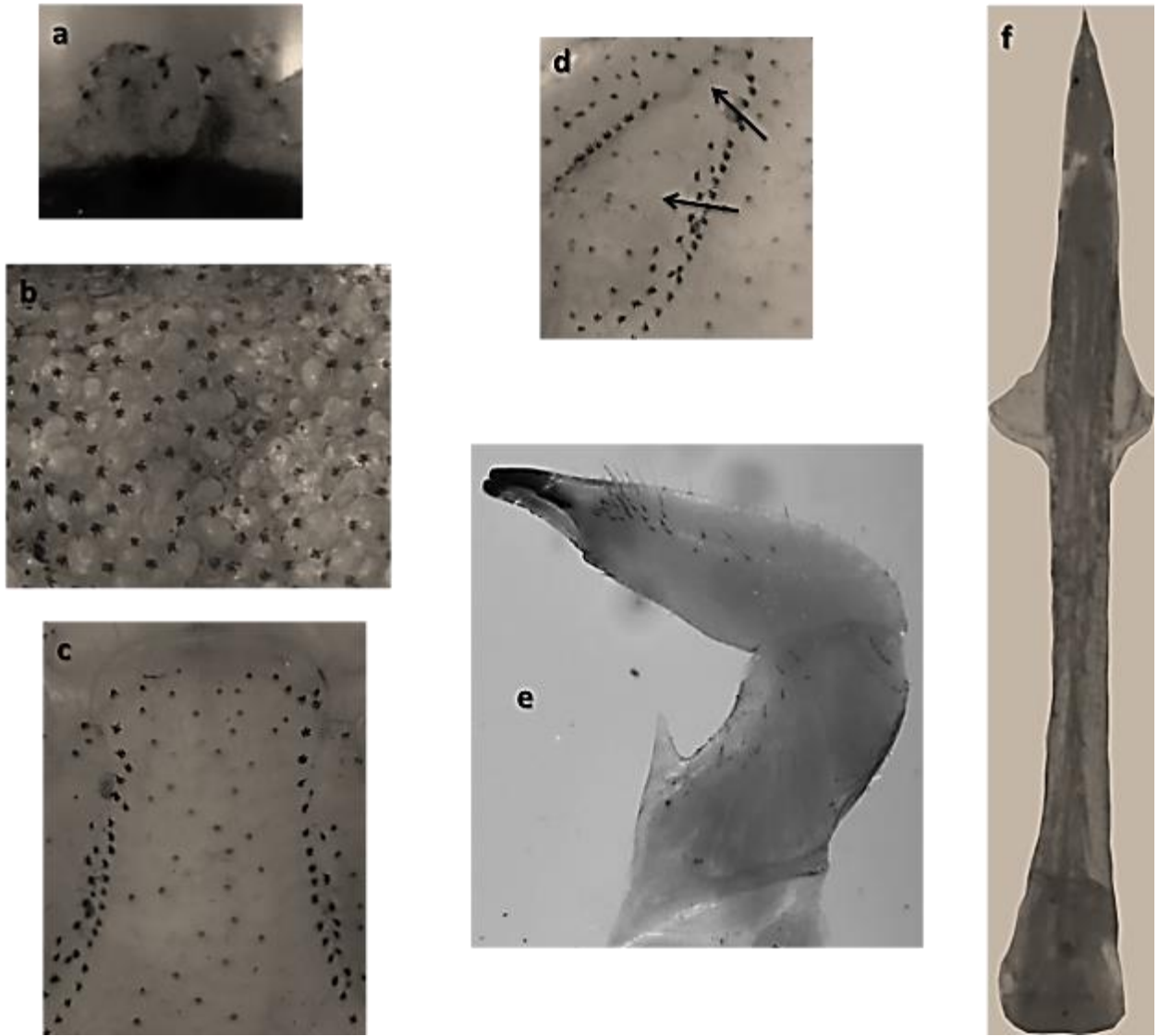


Figura 4. *Krusa stellata* **nom. nov.** Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) depresiones del *scutum*, (c) opérculo genital, (d) *arculi genitales* I (arriba) y II (abajo), (e) quelícero, en vista mesal y (f) pene, vista ventral.

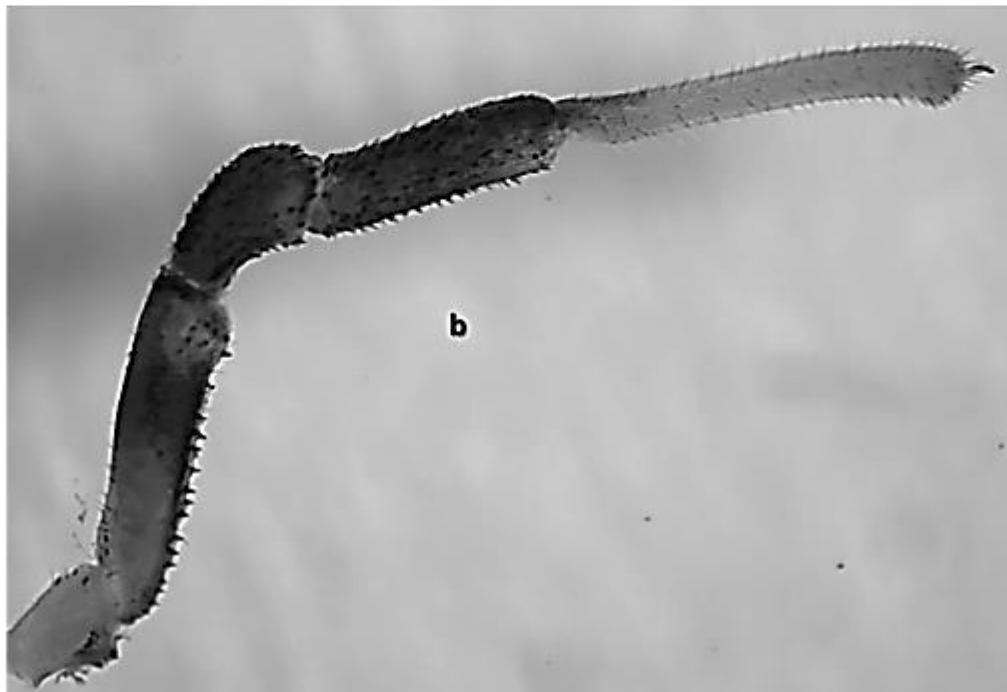
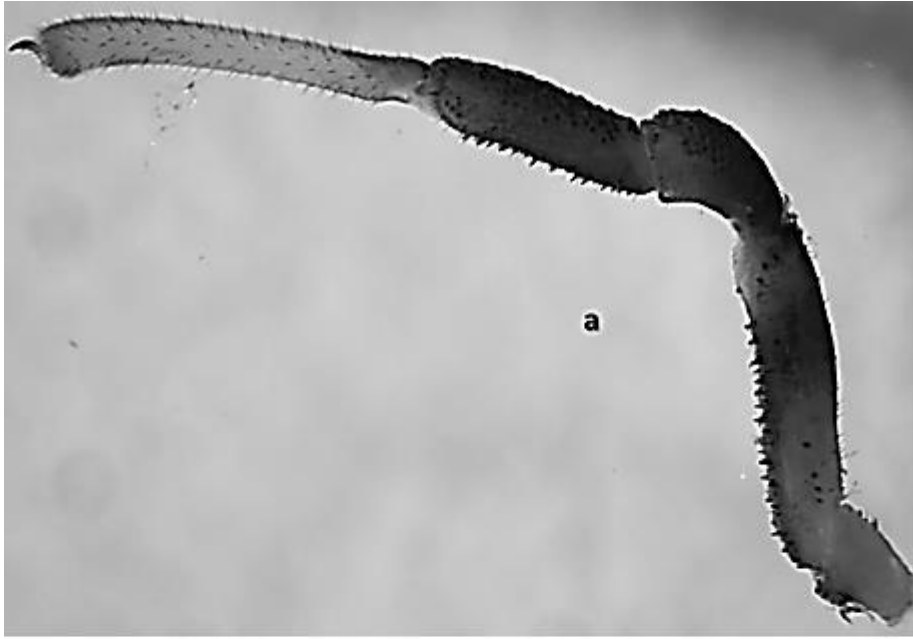


Figura 5. *Krusa stellata* **nom. nov.** Macho: (a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.

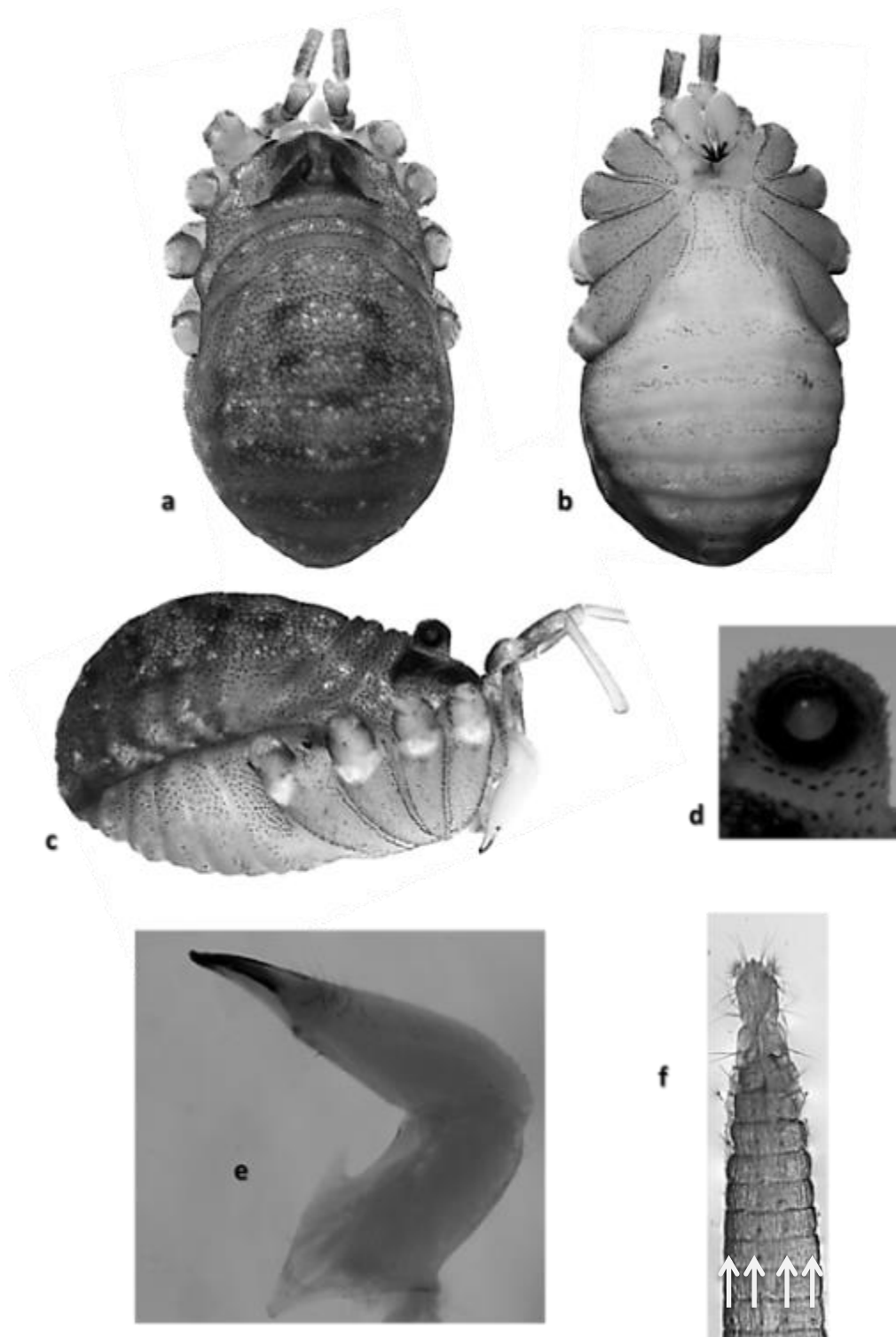


Figura 6. *Krusa stellata* **nom. nov.** Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero en vista mesal y (f) ovipositor en vista ventral, con las flechas blancas se indican la ubicación de las sedas en el segmento.

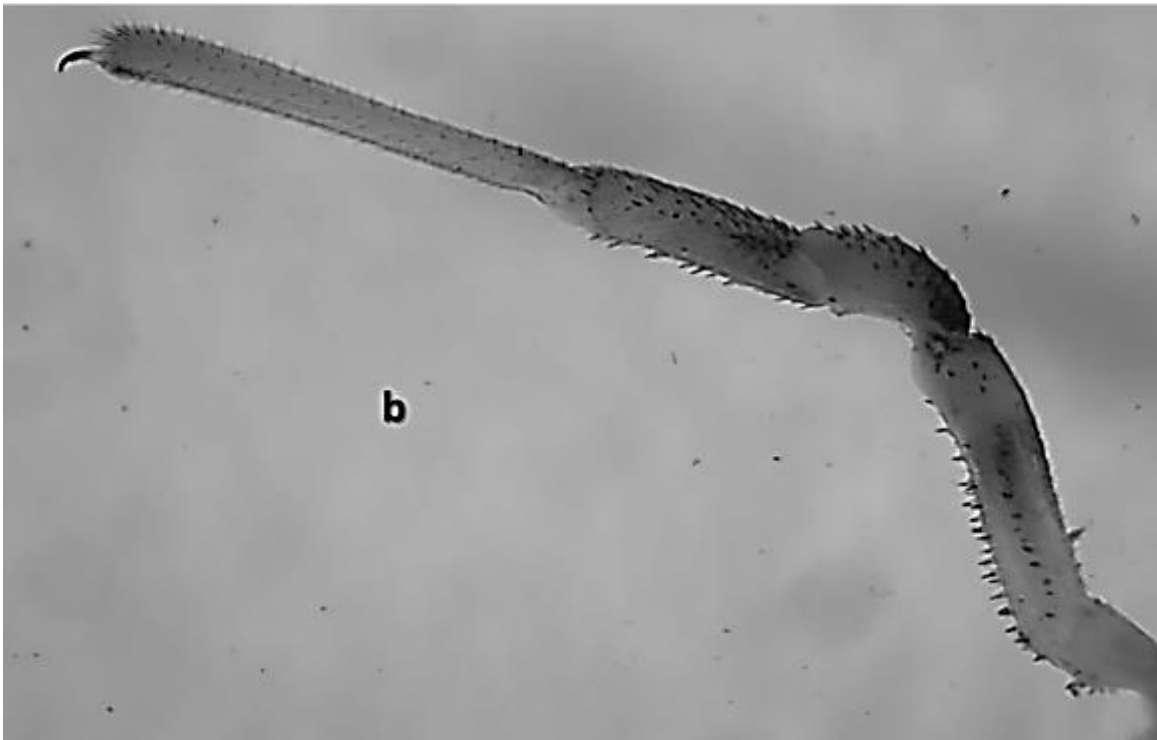
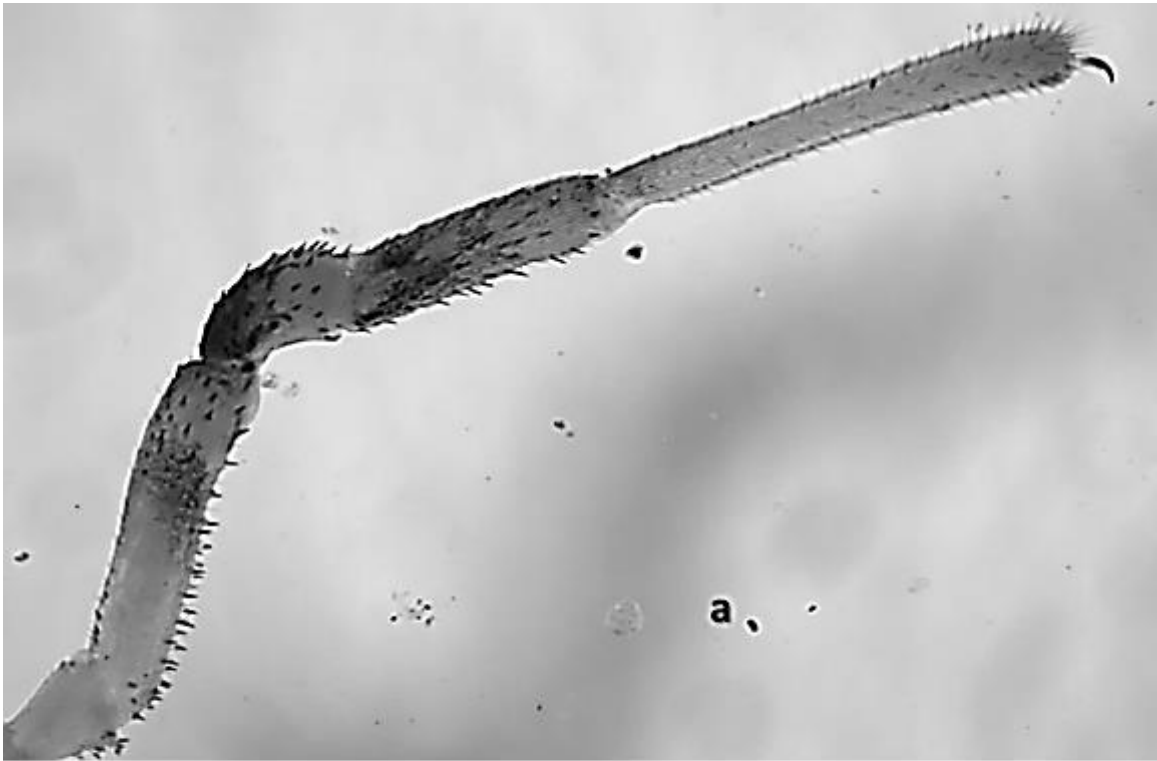
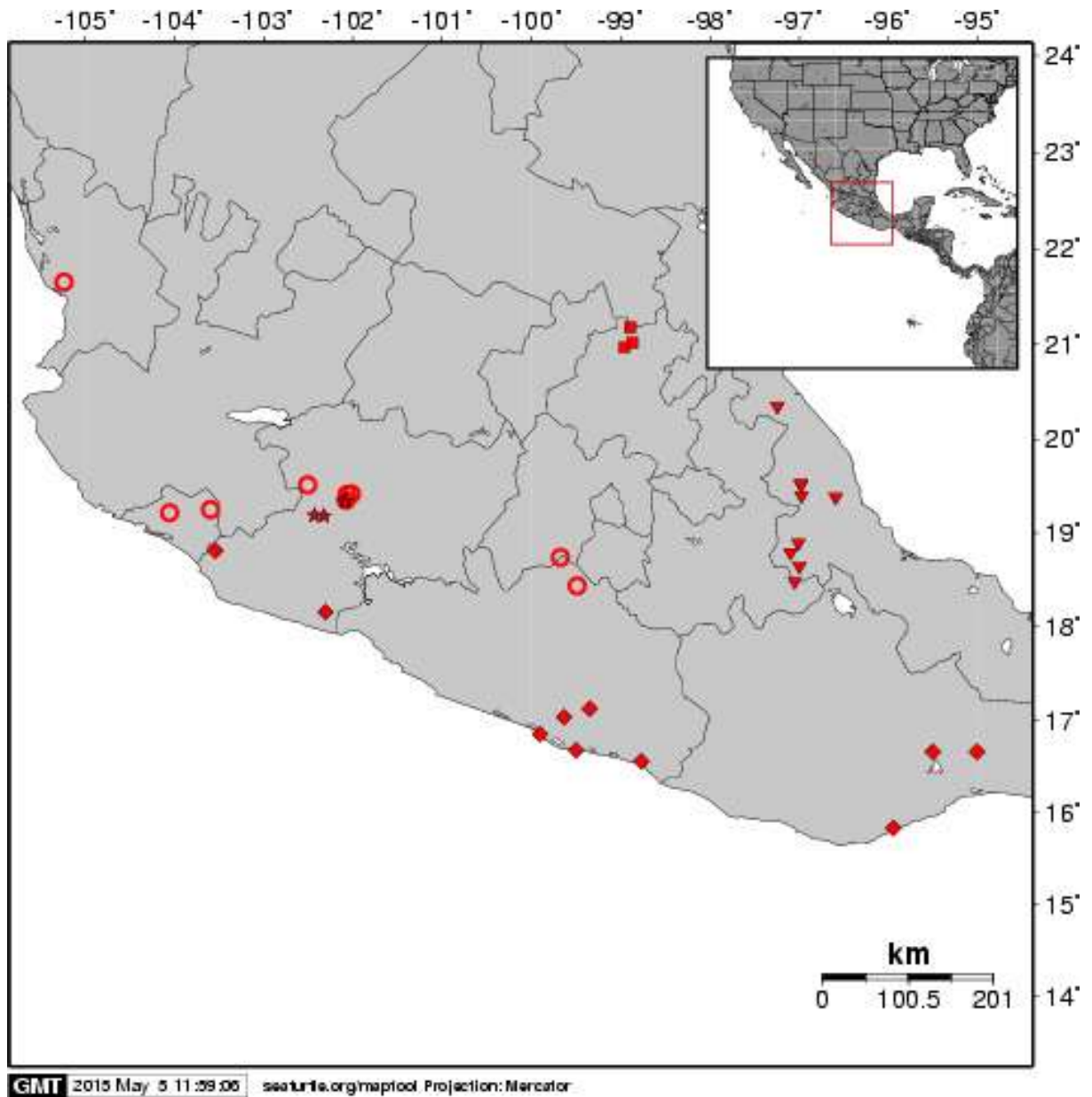


Figura 7. *Krusa stellata* **nom. nov.** Hembra: (a) pedipalpo en vista ectal y (b) mesal.



Mapa 1. Distribución de las especies del género *Krusa*. ○ *K. stellata* **nom. nov.**, ★ *K. tuberculata* **nom. nov.**, ◆ *K. annulata* **nom. nov.**, ▼ *K. mexicana* y ■ *K. hidalguensis* **sp. nov.**

Krusa tuberculata nomen novum (Figuras 8-12, Mapa 1)

Krusa tuberculata Goodnight y Goodnight, 1946:12-13; Roewer, 1953:182-183; Kury y Cokendolpher, 2000:150 y 152, *nomen nudum*.

Diagnosis: cuerpo con depresiones profundas (Figura 9a); tubérculo ocular redondeado con una fila de espinas pequeñas sobre cada carina y en la parte media se encuentran dispersas (Figuras 8d y 11d); gránulos grandes y conspicuos en cada esclerito (Figuras 8b y 11b), en las coxas y opérculo genital se encuentran sobre toda la superficie; opérculo genital con una fila de gránulos tripunteados en los márgenes laterales (Figura 9c), *arculi* II también presenta este tipo de gránulos (Figura 9d).

Redescripción: macho (10.1 Kilómetros Carretera de Uruapan-Nueva Italia). Longitud del cuerpo: 2.23, Cefalotórax 0.73, *scutum* 1.06.

Dorso: cubierto con depresiones irregulares profundas (Figuras 8a y 11a). Cefalotórax, segundo terguito prosomático, *scutum*, ELL T5 y ELL T6 con depresiones (Figura 9b). Oculario en la parte posterior del cefalotórax, restringido en la base, redondeado y ligeramente acanalado, con una fila de espinas sobre de cada carina y en la parte media del oculario con ellas dispersas (Figuras 8d y 11d). Lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas y con gránulos puntiagudos en la parte media y apical (Figura 9e). Escudo abdominal con numerosas depresiones; terguitos libres y opérculo anal cubierto por sedas y depresiones.

Ventre: coxas y opérculo genital con numerosos gránulos grandes y afilados que cubren toda la superficie (Figuras 8b y 11b). Márgenes anterior y posterior de las coxas con gránulos tripunteados, los cuales están reducidos en el margen anterior de la coxa III (Figuras 8c y 11c). Esternitos del IX al XV con filas de gránulos grandes y conspicuos. En el opérculo genital presenta gránulos de tres puntas en los márgenes laterales (Figura 9c),

arculi genitales I y II ornamentado con gránulos puntiagudos, en el II con algunos tripunteados en el margen lateral cercano al opérculo genital (Figura 9d).

Quelíceros: longitud 1.01. En el primer artejo presenta una proyección en la parte ventral y algunas sedas dispersas en la dorsal, en el segundo presenta sedas en la parte dorsal y en la mesal cerca de la base de los dedos (Figuras 9f y 11e).

Pedipalpos: medidas. 0.15/ 0.59/ 0.29/ 0.38/ 0.69/ 2.1. Trocánter y fémur con espinas pequeñas en la parte ventral, el fémur además con algunas espinas en la parte dorsal y en la superficie mesal con una hilera de nueve espinas desde la base hasta la mitad (Figuras 10a y 12b), las partes laterales sin sedas, patela y tibia con numerosas espinas negras pequeñas, ventralmente sin espinas, tarso cubierto con sedas y presenta un mechón de sedas más oscuras cerca de la base de la uña del pedipalpo, apófisis patelar de 0.14 mm, uña con cuatro denticulos en la parte media.

Patatas: medidas de los fémures, I: 5.04/ II: 8.73/ III: 5.28/ IV: 7.17. Trocánter, fémur, patela y tibia con numerosas espinas, en el trocánter ausentes en la parte dorsal y ventral, en el fémur más numerosas y conspicuas, en la patela y tibia pequeñas y se extienden de la parte basal a la media del metatarso, tarso cubierto de sedas; fémur de la pata II con un nódulo (Figura 8e), tibia II y metatarsos con falsas articulaciones.

Genitales masculinos: medida del pene: 1.29 mm. Pene alado, estrecho de la parte media del tronco y más amplio basal y distalmente, la parte alada presenta una forma triangular alargada y de la base es redondeada, el *stylus* es recto y el ángulo lateral es de aproximadamente 85°. La parte alada se encuentra más hacia la parte apical (Figura 8f).

Coloración: cuerpo café con algunas manchas oscuras y claras, cefalotórax un poco más claro en la parte media, en el margen anterior y posterior más oscuros. Tubérculo ocular café oscuro arriba y en la base claro. Vientre, opérculo genital y coxas café, en las coxas

presenta un color más oscuro en la parte distal cerca de la articulación con el trocánter. Patas cafés, trocánter más oscuro en los márgenes laterales y en la articulación con el fémur presenta una coloración oscura. Pedipalpos amarillentos cubiertos con numerosas espinas negras que dan apariencia de ser machas oscuras, estas se encuentran en todos los segmentos a excepción del tarso, por lo cual presenta una coloración más clara. Quelíceros amarillentos.

Hembras (El manguito, Mpio. de Uruapan): son grandes y redondeadas; presentan los terguitos y esternitos más amplios; las lamelas supraquelicerales están menos ornamentadas; en los márgenes laterales del vientre se encuentran grupos de gránulos separados de la hilera que se encuentra sobre cada esternito. En general presentan características similares al macho. El ovipositor es delgado y presenta 19 segmentos, y cada uno de estos presenta dos sedas en la parte media y una cerca de los márgenes laterales (Figura 11f).

Dimorfismo sexual: las hembras son más grandes ($3.013 \text{ mm} \pm 0.11$ vs 2.27 ± 0.08) y presentan los esternitos y terguitos más amplios. Los machos presentan mayor número de gránulos en las lamelas. Las hembras presentan algunas espinas en la tibia del pedipalpo.

Distribución: Michoacán (Mapa 1).

Variación: los ejemplares revisados presentan las mismas características morfológicas y de coloración, en ocasiones algunos ejemplares pueden tener dos nódulos femorales (Figura 9a). Las ornamentaciones en el oculario pueden ser muy conspicuas o reducidas. Los machos presentan las siguientes medidas: longitud del cuerpo 2.27 ± 0.08 , cefalotórax 0.72 ± 0.04 , *scutum* 1.078 ± 0.04 . Fémur I: 4.876 ± 0.33 , II: 8.01 ± 0.51 , III: 5.05 ± 0.37 , IV: 6.90 ± 0.24 . Longitud del pedipalpo: $0.17 \pm 0.015/ 0.608 \pm 0.022/ 0.28 \pm 0.01/ 0.368 \pm 0.01/ 0.698 \pm 0.019$. Pene 1.31 ± 0.02 . Las hembras presentan las siguientes medidas:

longitud del cuerpo $3.013 \text{ mm} \pm 0.11$, cefalotórax $0.82 \text{ mm} \pm 0.05$, *scutum* 1.25 ± 0.04 .
Fémur I: 4.61 ± 0.09 , II: 8.06 ± 0.175 , III: 4.726 ± 0.24 , IV: 6.61 ± 0.279 . Longitud del
pedipalpo: 0.17 ± 0.02 / 0.576 ± 0.035 / 0.28 ± 0.01 / 0.376 ± 0.01 / 0.70 ± 0.017 . Ovipositor
1.60.

Historia natural: recientemente se han colectado juveniles los cuales fueron encontrados
sobre las paredes de las canaletas de La Presa de Matanguarán, y también fueron
encontrados en hojarasca con un alto grado de humedad.

Resumen Taxonómico: 8♂ (CAFBUM 439-446), Zumpimito (lat. 19.333333° , lon -
 102.066667), 1575 m. Municipio de Uruapan, Michoacán. 05/ 05/1988. Cols. B. Méndez y
E.E.M.

3♀ (CAFBUM 447-449), El Manguito (lat. $19^\circ 19' 0.42''$, lon. $-102^\circ 4' 27.36''$), 1324 m.
Municipio de Uruapan, Michoacán. Sin/fecha, Col. A. Quijano.

1♀ (CAFBUM 450), 10.1 Kilómetros Carretera Uruapan-Nueva Italia Cerca de
Matanguarán (lat. $19^\circ 18' 47.26''$, lon. $-102^\circ 3' 26.28''$), 1554 m. Municipio de Uruapan,
Michoacán. 03/07/2009. Sin colector.

25 juveniles (CAFBUM 451), Presa de Matanguarán (lat. 19.339444° , lon. -102.096389°),
1533 m. Municipio de Uruapan, Michoacán. 01/05/2014, cols. H. Gamillo, M. Gaona, V.
Guzmán y L. Gaona.

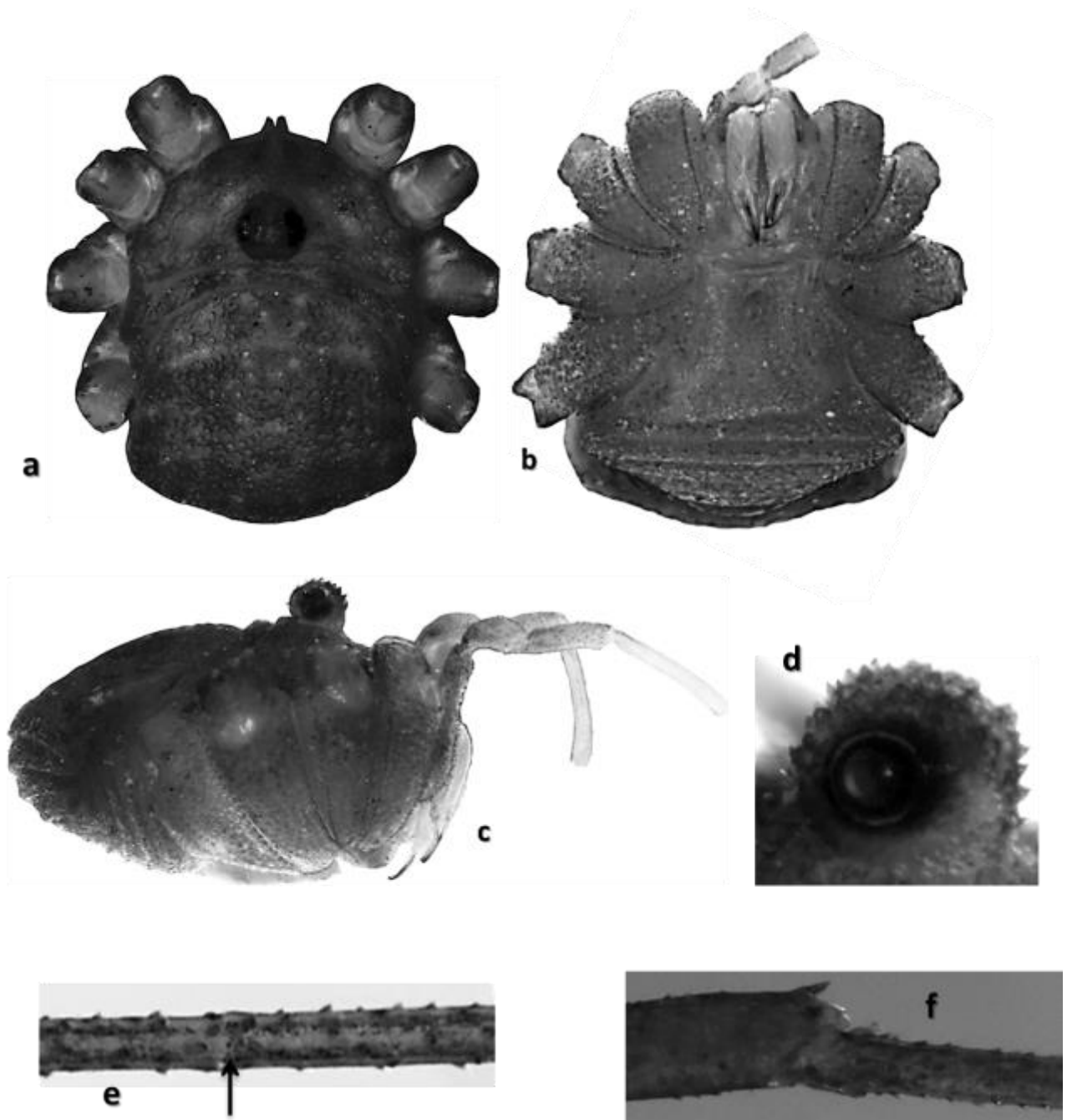


Figura 8. *Krusa tuberculata* **nom.nov.** Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) nódulo femoral de la pata II y (f) tibia de la pata sin estigmas accesorios.

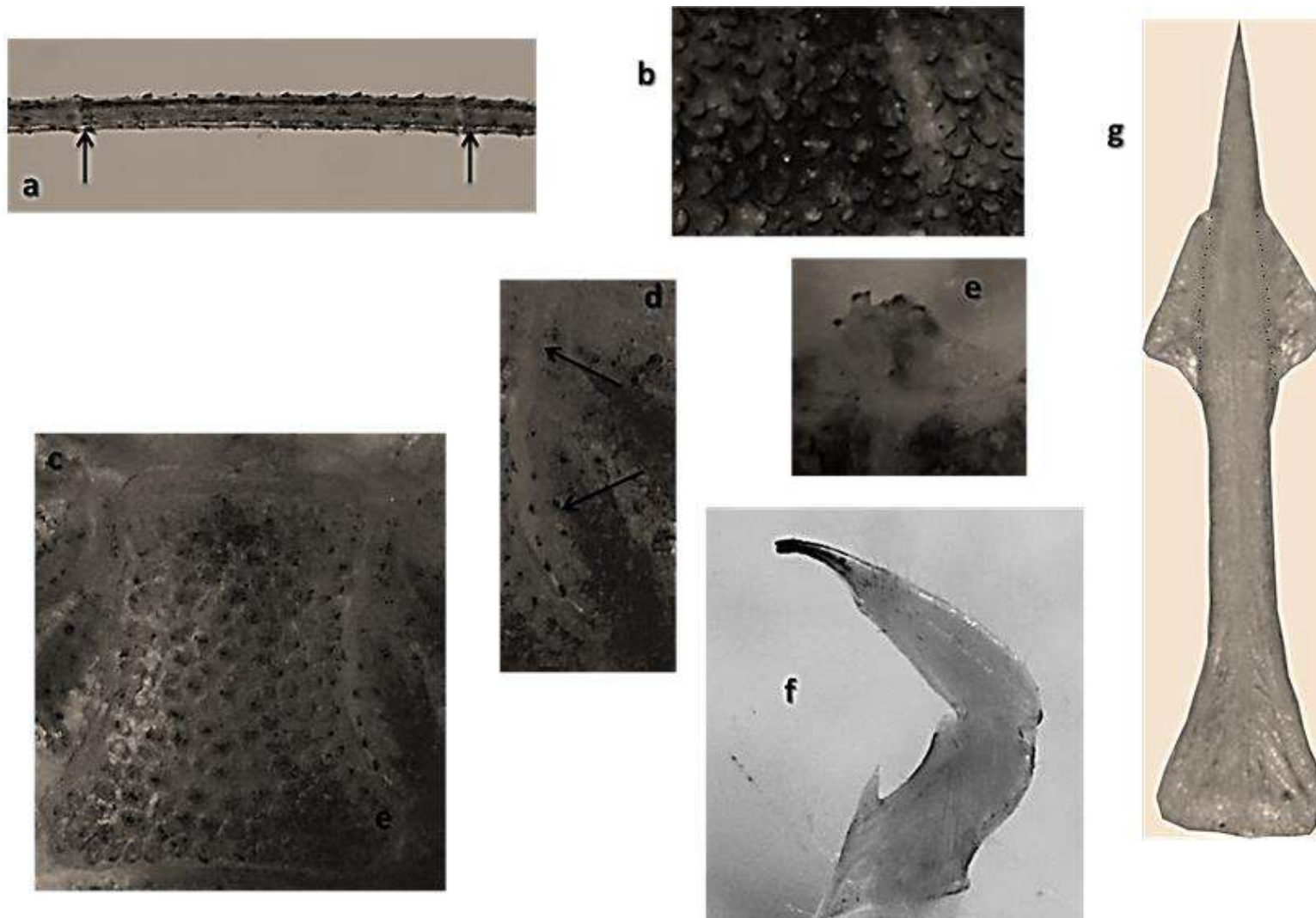


Figura 9. *Krusa tuberculata* **nom. nov.** Macho: (a) dos nódulos femorales en la pata II, (b) depresiones del *scutum*, (c) opérculo genital, (d) *arculi genitales* I (arriba) y II (abajo), (e) lamelas supraquelicerales, (f) quelícero en vista mesal y (g) pene en vista ventral.

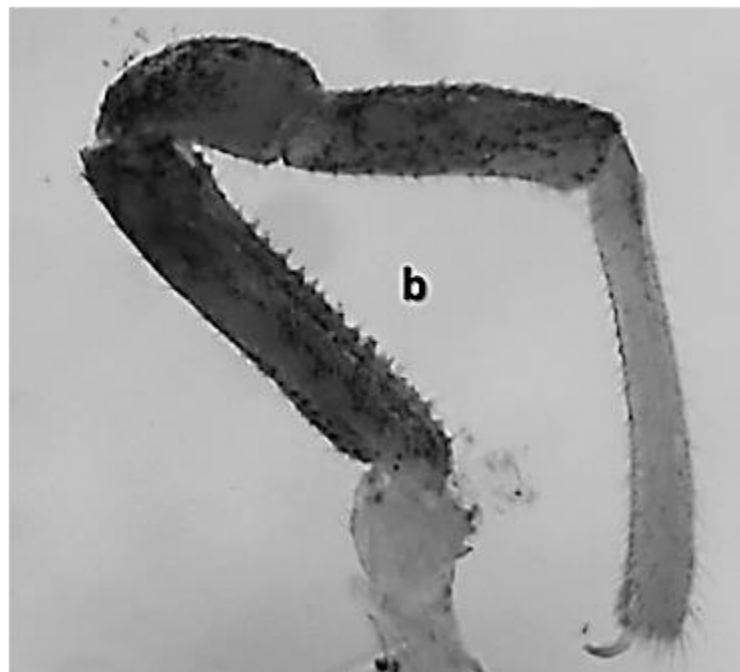


Figura 10. *Krusa tuberculata* **nom. nov.** Macho: (a) pedipalpo, vista mesal y (b) ectal.

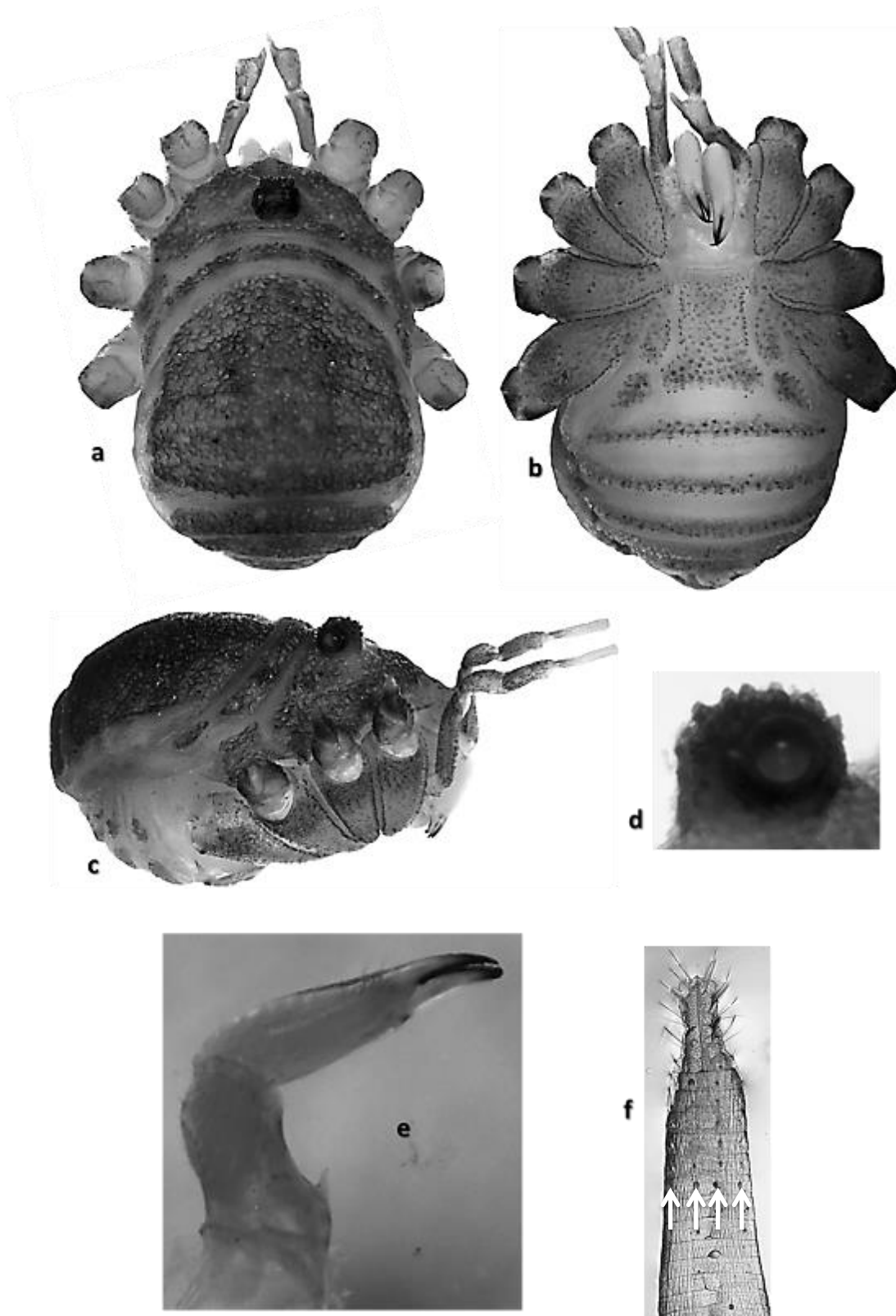


Figura 11. *Krusa tuberculata* **nom. nov.** Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero vista mesal y (f) ovipositor en vista ventral, las fechas blancas indican la ubicación de las sedas en el segmento.

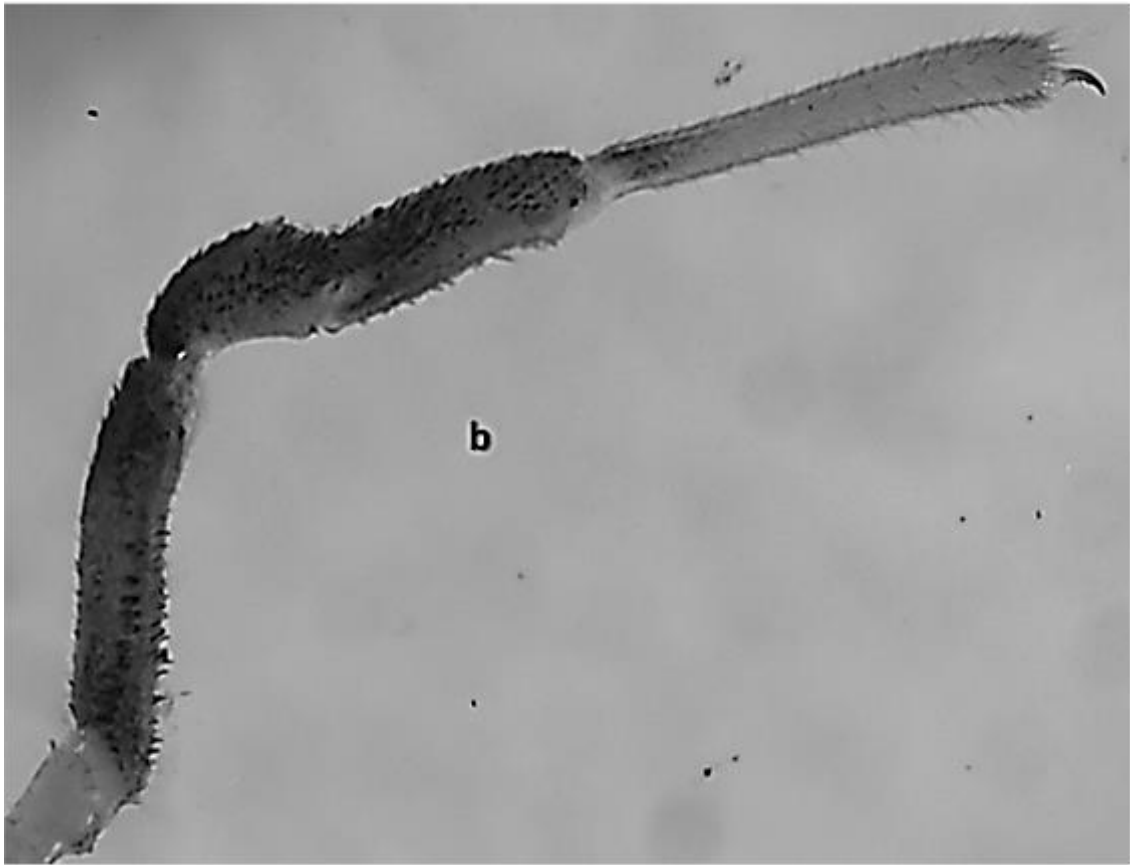
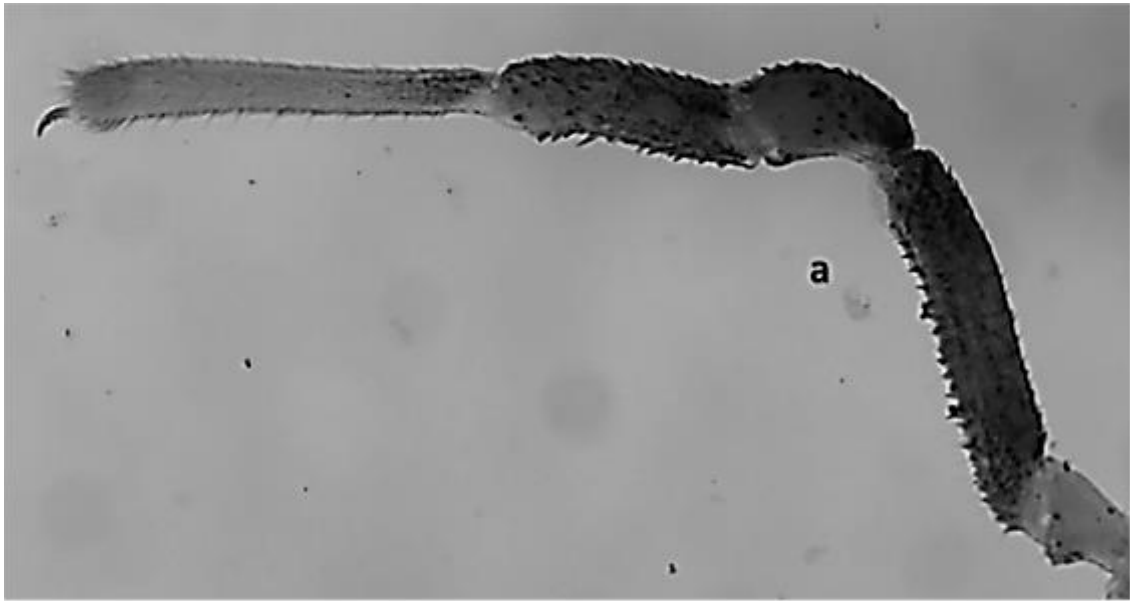


Figura 12. *Krusa tuberculata* **nom. nov.** Hembra: (a) pedipalpo, vista ectal y (b) mesal.

Krusa annulata nomen novum (Figuras 13-17, Mapa 1)

Krusa annulata Goodnight y Goodnight, 1945:14-15; Roewer, 1953:182-183; Kury y Cokendolpher, 2000:150 y 152; Hedin *et al.*, 2012:228-229. *nomen nudum*.

Diagnosis: gránulos conspicuos y numerosos en las coxas y márgenes laterales y apical del opérculo genital en donde son más grandes (Figuras 14e y 14g). Las espinas presentes en el cuerpo son más conspicuas en comparación con otras especies. La parte apical del fémur y la tibia con una franja blanquecina (Figuras 14a y 14b), éstas también se encuentran presentes en la zona basal del tarso y los metatarsos. Presenta machas plateadas en los márgenes laterales del cefalotórax y una marca triangular café obscuro que engloba el oculario, tubérculo ocular café y en la base más claro, *scutum* color café y en los márgenes laterales obscuro (Figura 28c).

Redescripción: macho (Las Peñitas, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero). Longitud del cuerpo: 3.18, ancho 2.98, Cefalotórax 1.28, *scutum* 1.71.

Dorso: Rugoso; cefalotórax, segundo esternito prosomático, *scutum*, ELL T5 y ELL T6 cubiertos de numerosas depresiones irregulares pequeñas (Figuras 13a, 14b y 16a); oculario alto, acanalado, restringido en la base, con una hilera de siete espinas sobre cada carina (Figuras 13f y 16d) y se encuentra en la parte posterior del cefalotórax. Lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas y terminando en punta y en los márgenes laterales presenta gránulos conspicuos (Figura 14f). *Scutum*, terguitos libres y opérculo anal cubierto de depresiones y sedas.

Ventre: las coxas con una hilera de gránulos tripunteados en los márgenes anterior y posterior (Figura 14g), en la coxa III ausentes en el margen posterior anterior, con gránulos conspicuos y densos que se encuentran en toda la superficie. El opérculo genital presenta en los márgenes laterales y desde el margen anterior hasta la mitad gránulos puntiagudos

(Figura 14c), en la parte basal sólo se observan marcas irregulares que tienen apariencia de ser ligeras depresiones; *arculi genitales* I y II con sedas y depresiones, en el II presenta una fila de gránulos conspicuos en el margen lateral cerca del opérculo genital (Figura 14e). Esternitos del IX al XV cubiertos de ligeras depresiones (Figuras 13b y 16b).

Quelíceros: longitud 1.45. Presenta sedas grandes en toda la superficie dorsal, en el primer artejo presenta una proyección en la parte ventral y en el segundo presenta sedas en superficie mesal cerca de la base de los dedos (Figuras 15a y 16e).

Pedipalpos: medidas. 0.29/ 0.78 / 0.42 / 0.61 / 0.97 / 3.07. Trocánter, fémur, patela y tibia con espinas conspicuas; en el trocánter se encuentran en la superficie ventral; en el fémur se encuentran algunas en la parte apical en los márgenes laterales y en la parte basal de la superficie mesal con una hilera de siete espinas pequeñas (Figuras 15b y 17a), mientras que en la parte ventral se encuentran dispersas en la base y en la parte media se dividen en dos hileras que se ubican hacia los márgenes laterales; patela con espinas numerosas en la superficie dorsal y casi ausentes en la ventral; en la tibia se encuentra una fila de espinas conspicuas en la parte ventral, y en la superficie dorsal con numerosas espinas (Figuras 15c y 17b), las cuales se encuentran ausentes en la zona mesal. Tarsos cubiertos con sedas y en la superficie ventral cerca de la base se encuentran una o dos espinas; con cuatro dentículos pequeños en la uña. Apófisis patelar de 0.01 mm.

Patatas: medidas de los fémures, I: 10.14 / II: 16.44 / III: 10.01 / IV: 11.92. Trocánter con espinas conspicuas en los márgenes laterales; fémur con hileras longitudinales de espinas siendo más grandes y conspicuas en la base y conforme se aleja hacia la parte apical más pequeñas; patela con algunas espinas pequeñas dispersas; tibia con hileras de espinas pequeñas que terminan hasta la parte apical donde se encuentran en los márgenes del segmento; metatarso y tarsos cubiertos de numerosas sedas; tibias con estigmas accesorios

(Figura 13d), fémur II con un nódulo (Figura 13e), metatarsos y tibia II con falsas articulaciones.

Genitales masculinos: longitud 2.03. Pene alado, estrecho de la parte media del tronco y más amplio de la parte basal y distal, la parte alada presenta una forma triangular reducida, el ángulo lateral es de aproximadamente 85° y el *stylus* es recto. La parte alada la presenta más hacia la parte apical (Figura 14f).

Coloración: parte lateral del cefalotórax con manchas plateadas, en estas se encuentran unas marcas irregulares amarillentas y los márgenes laterales cafés; en la parte media una marca triangular café oscuro que engloba el oculario y se extiende hasta el margen anterior; tubérculo ocular café oscuro y en la parte basal más claro; segundo esternito prosomático, ELL T5 y ELL T6 café oscuro. *Scutum* café claro con alguna manchas oscuras a lo largo de los márgenes laterales y en el margen posterior con una línea oscura irregular; terguito XII con manchas oscuras en la parte lateral mientras que los demás terguitos libres las presentan en la parte media. Opérculo anal café oscuro. Vientre y coxas amarillentas; con machas oscuras en los márgenes laterales derechos del *arculi* genital II. Patas café, trocánter café oscuro en los márgenes laterales, más claro en la parte dorsal y ventral; fémur y tibia café, en la parte apical presentan una franja blanquecina; tarso y metatarsos cafés y con franjas en la base. Pedipalpos amarillentos, fémur con la parte distal oscura; patela y tibia con manchas oscuras sobre la superficie dorsal y tarsos claros. Quelíceros amarillentos.

Hembras (Agua Tibia, Nizanda): son grandes y redondeadas; presentan los terguitos más amplios (Figura 16a y 16b); lamelas supraquelicerales terminando en punta, sin ornamentación; coxas con menos gránulos; pedipalpos delgados y con espinas más pequeñas; presenta características similares a los machos. El ovipositor es delgado y está

formado por 21 segmentos; presenta dos sedas en la parte media y una cerca de los márgenes laterales en cada segmento (Figura 16f).

Dimorfismo sexual: las hembras son más grandes y redondeadas (miden 4.86 ± 0.372 vs. 3.36 ± 0.25 de los machos); Las ornamentaciones del pedipalpo en los machos son más grandes y conspicuas.

Distribución: Guerrero, Michoacán y Oaxaca (Mapa 1).

Variación: la apófisis patelar puede estar más desarrollada en algunos ejemplares. En los machos se pueden presentar ejemplares que presentan espinas muy conspicuas y numerosas y en algunos casos son un poco menos desarrolladas; en el oculario se pueden encontrar desde cinco hasta ocho espinas sobre la carina. La mayor variación es en las ornamentaciones de los pedipalpos y patas. En los juveniles la forma del cuerpo es similar tanto en hembras como en machos. Los ejemplares machos presentan la siguiente variación en cuanto a sus medidas morfológicas: longitud del cuerpo 3.36 ± 0.25 , ancho 2.828 ± 0.10 , cefalotórax 1.268 ± 0.03 , *scutum* 1.794 ± 0.15 . Fémur I: 11.126 ± 0.65 , II: 18.68 ± 2.05 , III: 10.59 ± 0.76 , IV: 12.942 ± 1.39 . Longitud del pedipalpo: 0.238 ± 0.03 / 0.774 ± 0.01 / 0.408 ± 0.02 / 0.606 ± 0.039 / 0.98 ± 0.01 . Pene 2.068 ± 0.12 . Las hembras presentan las siguientes medidas: longitud del cuerpo 4.86 ± 0.372 , ancho 3.012 ± 0.12 , cefalotórax 1.324 ± 0.09 , *scutum* 2.19 ± 0.22 . Fémur I: 10.172 ± 0.32 , II: 17.742 ± 0.56 , III: 9.86 ± 0.32 , IV: 12.596 ± 0.50 . Longitud del pedipalpo: 0.282 ± 0.004 / 0.776 ± 0.05 / 0.42 ± 0.025 / 0.596 ± 0.023 / 0.978 ± 0.05 . Ovipositor 2.41 ± 0.09 .

Historia natural: algunos de los ejemplares recientemente fueron colectados sobre el árbol *Brosimum alicastrum* Swartz, 1788 en Guerrero y en el ecotono de Selva Baja-Selva Mediana sobre paredes en Oaxaca.

Resumen Taxonómico: 1♂ (CNAN-Op000036), Acapulco (lat. 16.851667°, lon.-99.909722°), 43 m. Municipio de Acapulco, Guerrero. 27/12/1944. Col. F. Bonet.

1♀ (CAFBUM 452), Playa “El Petatillo” (lat. 17° 54’ 130’’, lon.-101° 50’ 050’’), 6 m. Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero 07/12/2008. Col. A. L. Escalante.

2♀ (CAFBUM 453 y 454), Las Peñitas (lat. 16.555833°, lon.-98.772500°), 9 m. Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero.16/01/2007. Cols. A. Pérez y A. L. Escalante.

1♀ y 13 juveniles (CAFBUM 455-468), La Majahua (lat. 16.794444°, lon.- 99.838889°), 8 m. Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero. Con las siguientes fechas de colecta 19/03/2012 y 23/11/2014, cols. J. Ponce, A. Quijano y R. Teruel.

6♂ y 4♀ (CAFBUM 469-479), El terrero (lat. 17.122778°, lon.-99.348333°), 353 m. Municipio de Juan R. Escudero, Guerrero. 07/08/2013. Col. L. López.

1♀ (CAFBUM 480), Rancho “El Habilidad” (lat. 18.158056°, lon.- 102.308333), 173 m. Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán. 08/12/2003. Sin colector.

1 juvenil (CAFBUM 481). Cañada Palos Marías (lat. 18.8125°, lon.- 103.533°), 240 m. Municipio de Coahuayana, Michoacán. 07/08/2003. Sin colector.

1♂ (CNAN-Op000971). 4 Km al sureste del Pueblo Barra de la Cruz, Campamento Tortuguero (lat.15° 49’ 59’’, lon.-95° 57’ 02’’), 5 m. Municipio de Santiago Astata, Oaxaca. 18/09/2000. Col. C. Durán.

2♀ y 1 juvenil (CNAN). Agua Tibia en Nizanda (lat. 16.658056°, lon.- 95.011111°), 79 m. Municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca. 09/12/2010, cols. J. Mendoza, S. Longhorn, E. Gayer y E. Hijmensen.

3♂, 2♀ y 2 juveniles (CNAN). Nizanda (lat.16.65817°, lon. -95.01057°), 99 m. Municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca.15/09/2009, cols. C. Santibáñez y A. Valdez.

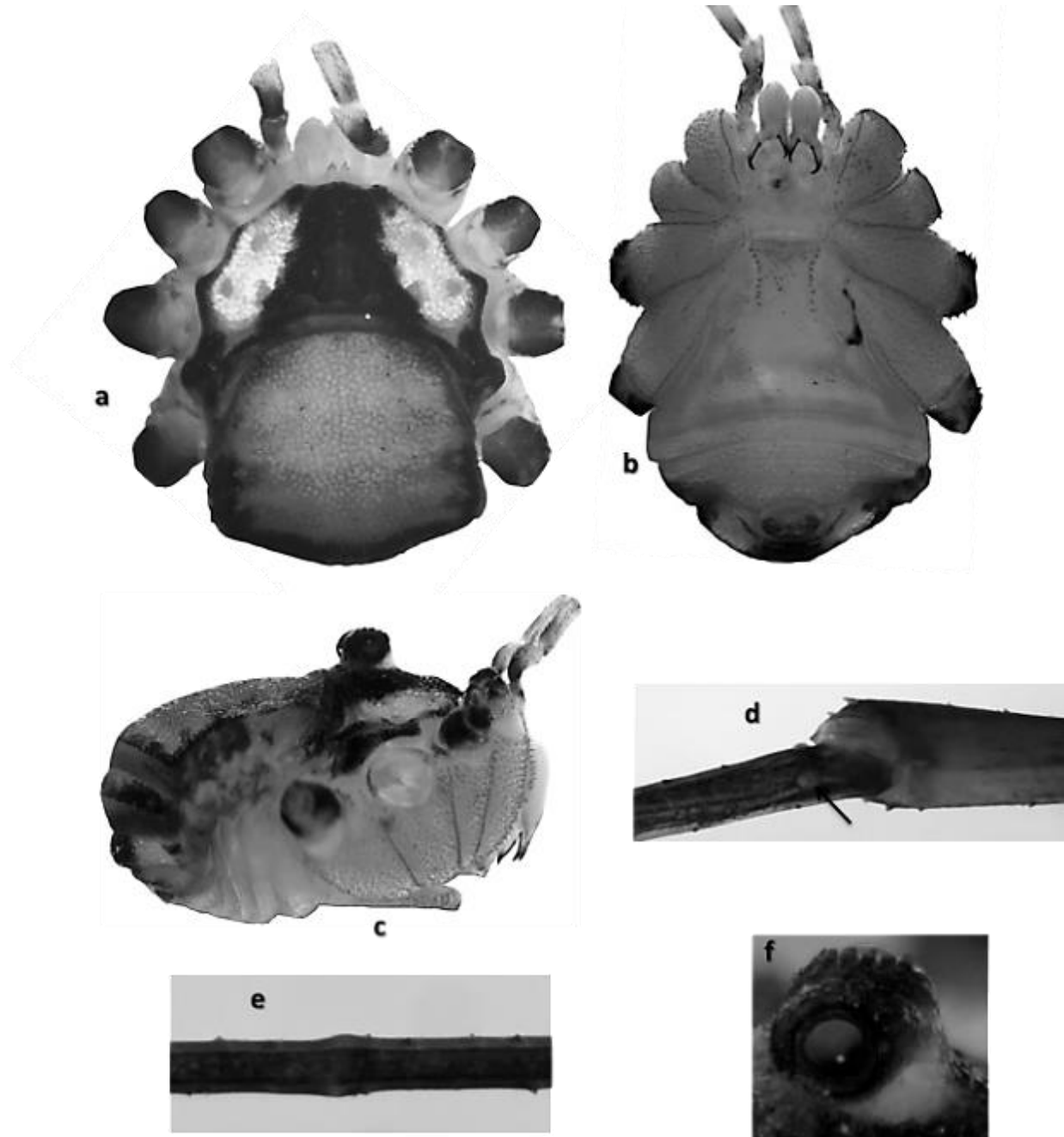


Figura 13. *Krusa annulata* **nom. nov.** Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) estigma accesorio de la tibia, (e) nódulo femoral de la pata II y (f) tubérculo ocular.

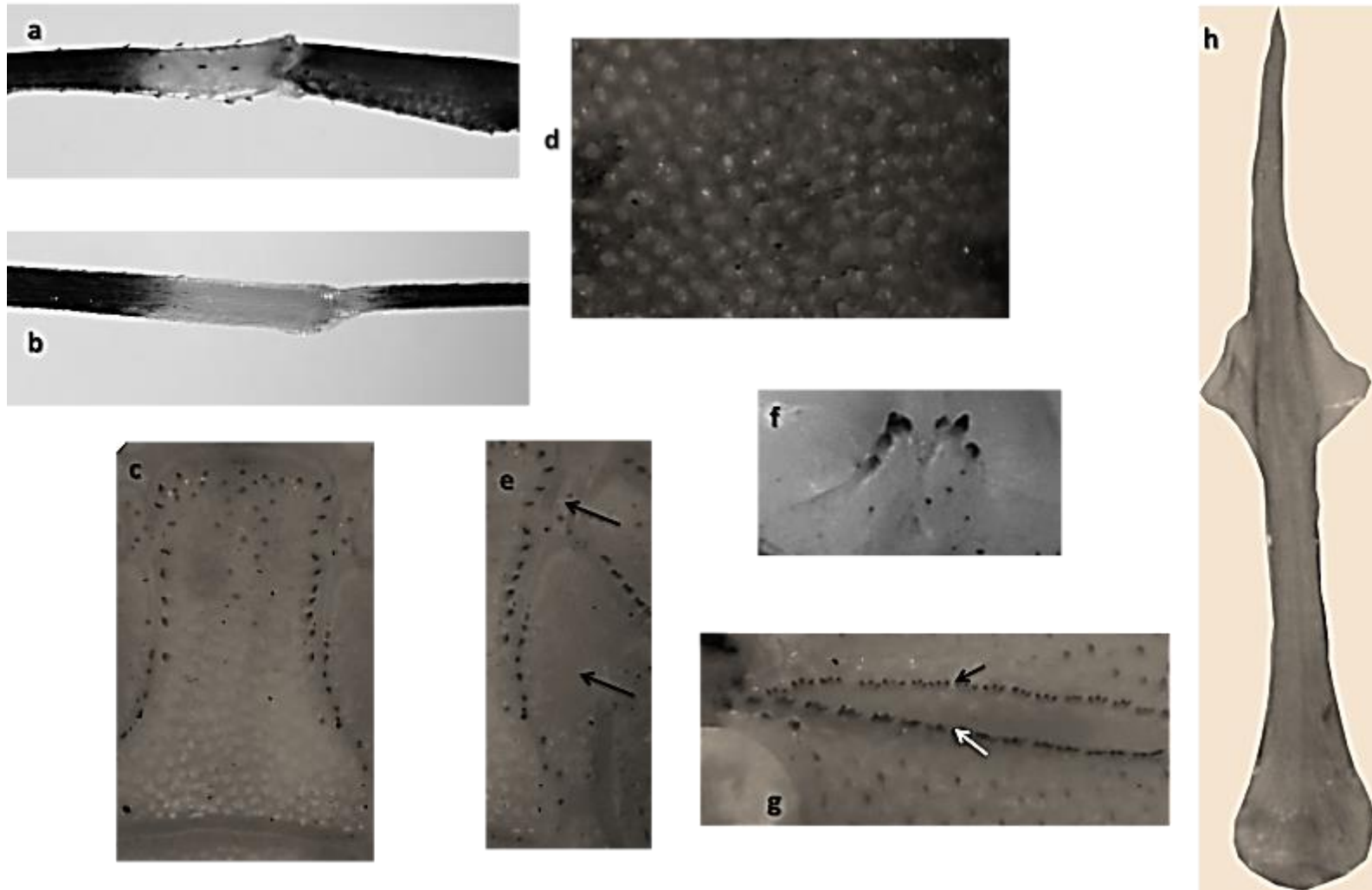


Figura 14. *Krusa annulata* **nom. nov.** Macho: (a) y (b) Coloración blanquecina de los segmentos: fémur y tibia de la pata II, (c) opérculo genital (d) depresiones del *scutum*, (e) *arculi genitales* I (arriba) y II (abajo), (f) lamelas supraquelicerales, (g) gránulos coxales, la flecha negra muestra el margen posterior y la blanca el anterior y (h) pene en vista ventral.

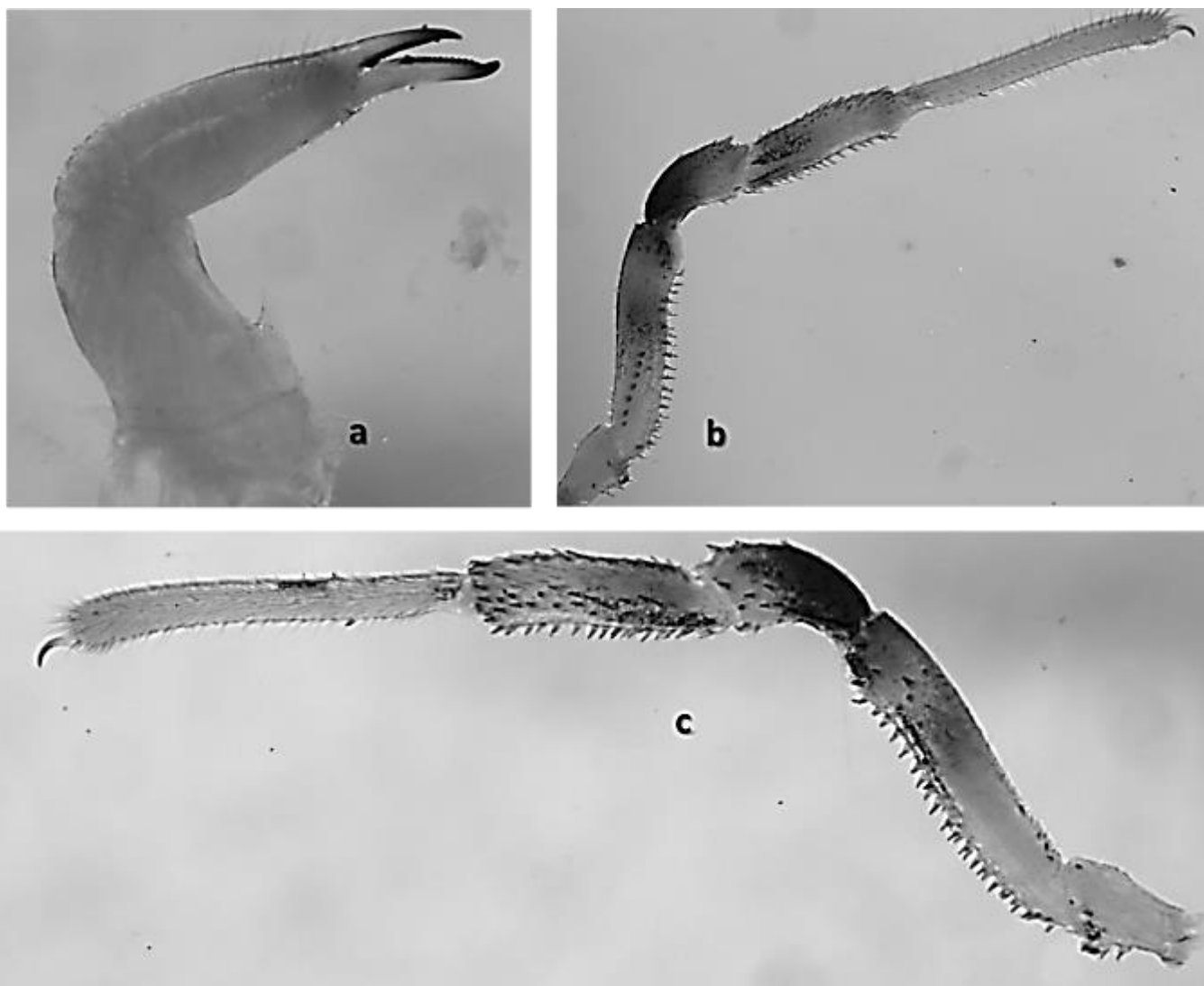


Figura 15. *Krusa annulata* **nom. nov.** Macho: (a) quelícero, vista mesal, (b) y (c) pedipalpo en vista mesal y ectal.

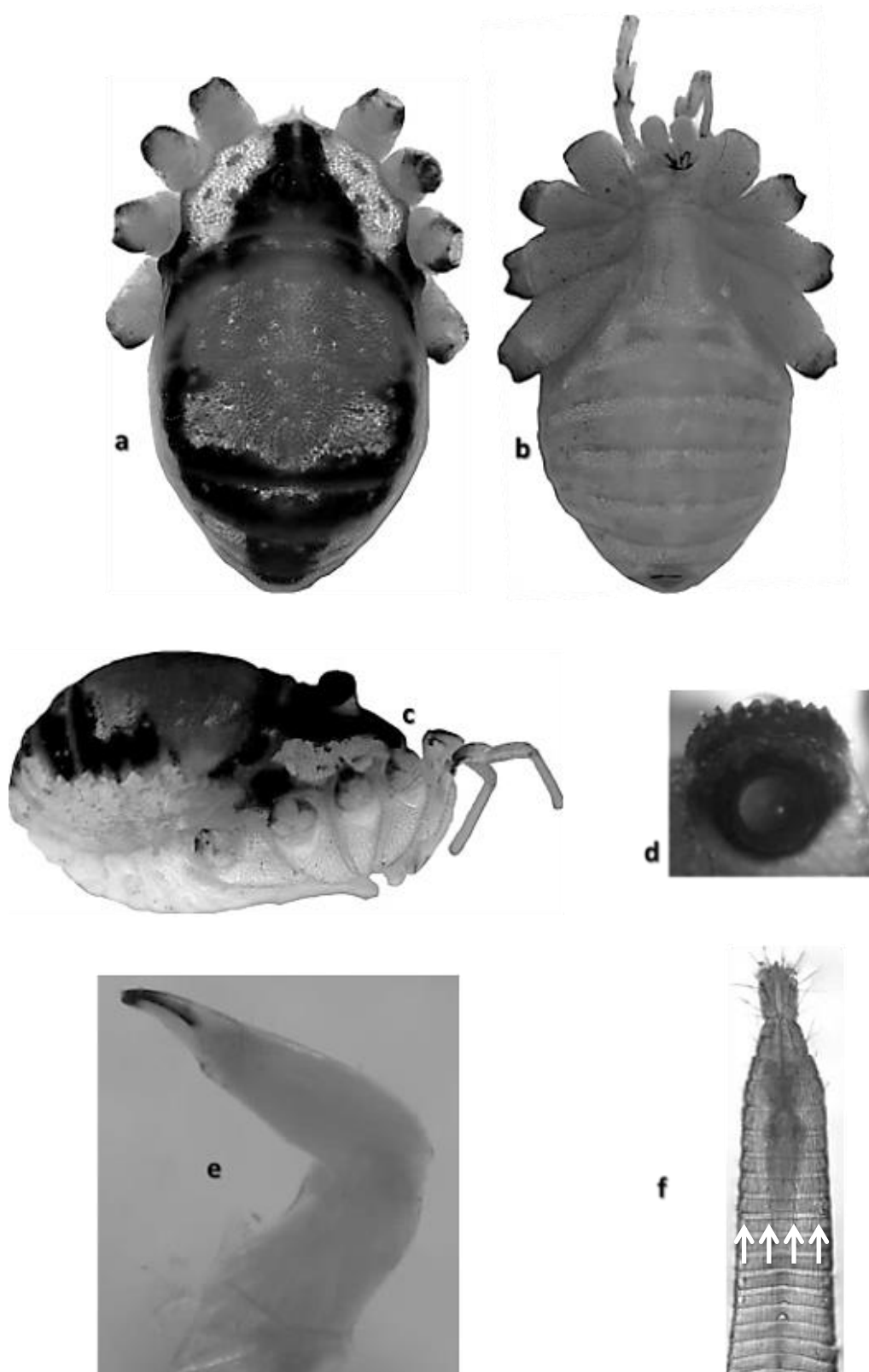


Figura 16. *Krusa annulata* **nom. nov.** Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero en vista mesal y (f) ovipositor en vista ventral, las flechas blancas indican la ubicación de las sedas en el segmento.

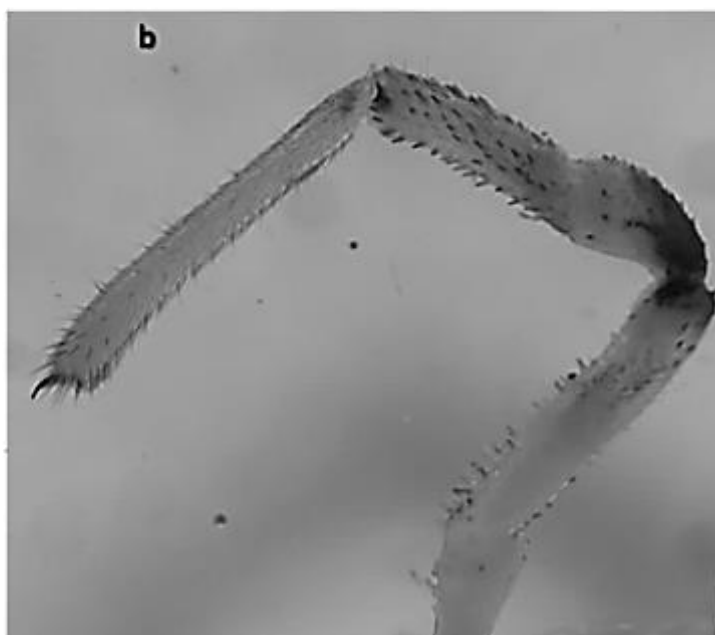
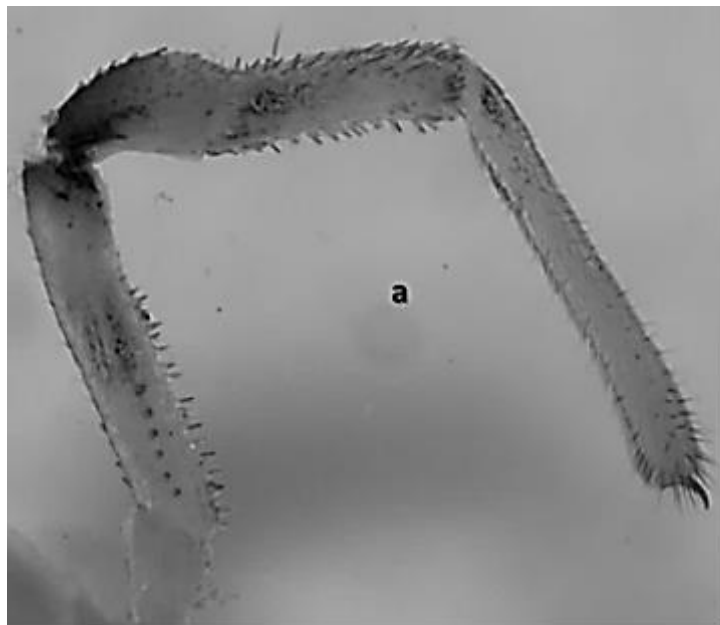


Figura 17. *Krusa annulata* **nom.nov.** Hembra: (a) pedipalpo, vista mesal y (b) ectal.

Krusa mexicana (Figuras 18-22, Mapa 1)

Krusa mexicana Goodnight y Goodnight, 1947:55-56; Roewer, 1953:182; Kury y Cokendolpher, 2000:150 y 152; Hedin *et al.*, 2012:228-229.

Diagnosis: lamelas supraquelicerales terminando en punta (Figura 18d); los gránulos tripunteados del margen anterior de la coxa I muy desarrollados en comparación de los demás (Figura 19a); las ornamentaciones de las patas son espinas pequeñas que se encuentran en el fémur, patela y en la tibia desde la base hasta la mitad del segmento; oculario con cinco espinas sobre cada carina (Figuras 18d y 21d); presenta una coloración negro brillante y una marca triangular café oscuro que engloba el oculario.

Redescripción: macho (Afuera de la Cueva Ojo de Agua, Municipio de Tlilapan, Veracruz). Longitud del cuerpo: 2.16 mm, ancho 1.93, cefalotórax 1.03, *scutum* 1.09.

Dorso: cefalotórax cubierto de depresiones, más grandes en los márgenes laterales (Figuras 18a y 21a); oculario en la parte posterior, acanalado, restringido en la base y presenta una fila de cinco espinas sobre cada carina (Figuras 18d y 21d); lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas terminando en punta (Figura 19d); segundo terguito prosomático, ELL T5 y ELL T6 con depresiones. *Scutum*, terguitos libres y opérculo anal cubiertos con sedas y depresiones más pequeñas que en el resto del cuerpo (Figura 19e).

Ventre: cubierto de ligeras depresiones, esternitos con numerosas sedas y presentan algunos gránulos; coxas con gránulos pequeños y conspicuos (Figuras 18b y 21b), además presenta hilera de gránulos de tres puntas en los márgenes, estos se encuentran más desarrollados en el margen anterior de la coxa I (Figura 19a) y ausentes en el margen posterior de la coxa III; opérculo genital con gránulos principalmente en el margen anterior y algunos dispersos en el posterior, también presenta algunos arreglados en fila en los

márgenes laterales (Figura 19c); *arculi* genitales I y II ornamentadas con sedas y en los márgenes laterales cerca del opérculo con una fila de gránulos puntiagudos (Figura 19b).

Quelíceros: longitud 1.02. Con algunas sedas en la superficie dorsal siendo más numerosas cerca de los dedos. Basiquelícero con una proyección en la parte ventral y el segundo segmento presenta sedas gruesas en la superficie mesal cerca de los dedos (Figuras 19f y 21e) y también se encuentran algunas pocas en la parte ectal.

Pedipalpos: medidas. 0.21/ 0.67/ 0.32 / 0.43 / 0.82 / 2.45. Trocánter con espinas pequeñas en la superficie ventral y algunas en la dorsal; en el fémur las espinas son más grandes y conspicuas en la zona ventral, donde se ubican dispersas en la parte basal y en la parte media se forman dos hileras que se desplazan hacia los lados, en la superficie dorsal se aprecian tres en la base, mientras que en la parte mesal se encuentra un hilera de siete espinas (Figuras 20a y 22a); patela ornamentada con sedas y espinas pequeñas sobre toda la superficie; tibia con espinas grandes igual que en el fémur, estas se encuentran dispersas en la zona ventral y además presenta espinas más pequeñas y sedas excepto en la superficie mesal; tarso cubierto de sedas, en la parte distal se encuentran numerosas sedas gruesas agrupadas en la parte ventral cerca de la uña formando un manchón y también se pueden encontrar algunas dispersas (Figuras 20b y 22b); uña con cuatro dentículos en la parte media.

Patas: medidas de los fémures, I: 9.38 / II: 16.44 / III: 9.40 / IV: 12.47. Cubiertas con sedas; trocánter con algunas espinas pequeñas en los márgenes laterales, ausentes en la parte ventral y dorsal; fémur con espinas pequeñas dispersas sobre toda la superficie y en la patela se encuentran en filas longitudinales aunque son escasas; en la tibia las espinas se localizan sobre toda la superficie; tibias con estigmas accesorios (Figura 18f), presenta un nódulo en el fémur de la pata II (Figura 18e), metatarsos y tibia II con falsas articulaciones.

Genitales masculinos: medida del pene: 1.52. Pene alado, estrecho de la parte media del tronco y más amplio de la parte *basal y distal*, la parte alada presenta una forma triangular y el *stylus* es recto, el ángulo lateral es de aproximadamente de 85°. La parte alada la presenta más hacia la parte apical (Figura 19g).

Coloración: dorso negro brillante, tubérculo ocular negro y en la base pardo claro; vientre, opérculo genital y coxas negras, la articulación retrolateral de la coxa con el trocánter blanca; las piezas libres laterales de los esternitos IX al XIV y ELL E8 con manchas blancas; las patas son pardas, el trocánter y la base del fémur negras; pedipalpo: trocánter, fémur, patela y tibia negros, el tarso es de color amarillo, la tibia está moteada en la parte distal. Quelíceros amarillentos.

Hembras: presentan los terguitos y esternitos más amplios (Figuras 21a, 21b y 21c); tubérculo ocular ligeramente más bajo (Figura 21d); gránulos puntiagudos de los márgenes laterales del opérculo genital más pequeños; coxas con menor número de gránulos puntiagudos y más sedas; el segundo terguito prosomático es grande; son más notorias las piezas laterales de los esternitos IX al XIV y el ELL E8 (Figura 21b); las ornamentación en la superficie ventral del fémur del pedipalpo son menos densas y pequeñas (Figuras 22a y 22b). En las demás características son similares a los machos. El ovipositor es delgado y está formado por 20 segmentos; presenta dos sedas en la parte media y una cerca de los márgenes laterales de cada (Figura 21f).

Dimorfismo sexual: las hembras presentan el cuerpo redondeado y más grande (3.514 ± 0.12 vs 2.282 ± 0.12), los terguitos y esternitos son más amplios. Las patas son más grandes en los machos.

Distribución: Veracruz (Mapa 1).

Variación: las espinas presentes en el fémur pueden ser más pequeñas en algunos ejemplares; la apófisis patelar presenta diferente tamaño (media=0.0275 ± 0.01); las espinas sobre cada carina son conspicuas en algunos ejemplares y en otros más bajas. Los ejemplares juveniles son similares en cuanto al tamaño, el patrón de coloración varía con respecto a los adultos, ya que en estadios juveniles pueden presentar manchas pardas claras en el *scutum* y en ocasiones presenta puntos blanquecinos sobre toda la superficie del cuerpo. Los ejemplares machos presentan la siguiente variación en cuanto a sus medidas morfológicas: longitud del cuerpo 2.282 ± 0.12, ancho 1.988 ± 0.04, cefalotórax 1.038 ± 0.03, *scutum* 1.204 ± 0.09. Fémur I: 9.426 ± 0.57, II: 16.526 ± 0.37, III: 9.424 ± 0.57, IV: 12.138 ± 0.36. Longitud del pedipalpo: 0.196 ± 0.01/ 0.712 ± 0.03 / 0.322 ± 0.02/ 0.416 ± 0.01 / 0.836 ± 0.01. Pene 1.574 ± 0.03. Las hembras presentan las siguientes medidas: longitud del cuerpo 3.514 ± 0.12, ancho 2.418 ± 0.17, cefalotórax 1.152 ± 0.04, *scutum* 1.304 ± 0.06. Fémur I: 8.828 ± 0.62, II: 15.148 ± 1.35, III: 8.834 ± 0.63, IV: 11.398 ± 0.76. Longitud del pedipalpo: 0.196 ± 0.01/ 0.734 ± 0.02 / 0.328 ± 0.02 / 0.434 ± 0.008 / 0.818 ± 0.01. Ovipositor 1.6 ± 0.04.

Historia Natural: los ejemplares capturados fueron encontrados en Bosque tropical Caducifolio y Bosque de Niebla, se encontraron sobre la vegetación.

Resumen Taxonómico: 9♂ y 7♀ (CNAN). Afuera de la Cueva Ojo de Agua (lat. 18° 49.796', lon.-97° 05.886), 2210 m. Municipio de Tlilapan, Veracruz. 26/08/2014, cols. O. Francke, J. Cruz, J. Arreguin y D. López.

2♂ y 8♀ (CAFBUM 480-491). Inecol, Parada del Autobús (lat. 19.512222, lon.-96.942778), 1349 m. Municipio de Xalapa, Veracruz. 24/10/2013, cols. C. Zamora y J. Báez.

1♂ y 1 juvenil (CNAN-Op000143). Tlacolulan (lat.19° 38.545', lon.-96° 59.670'), 1889 m. Municipio de Tlacolulan, Veracruz. Sin fecha, cols. O.Francke, A. Valdez, H. Montaña.

12♂ y 7♀ (CAFBUM 492-509). Agüita Fría (lat. 19.522222°, lon. -96.98444°), 1434 m. Municipio de Tlanelhuayucan, Veracruz.02/12/2013, cols. C. Zamora, A. Balderas, L. Cervantes y J. Báez.

2♂ y 2♀ (CNAN-Op001483). La Isla (lat. 20.34416667°, lon -97.24972222), 43 m. Municipio de Papantla, Veracruz. Julio del 2000. Sin colector.

1♂ (CNAN). Camino al Corazón (lat. 18.89552°, lon.-97.01294), 893 m. Municipio de Fortín de Flores, Veracruz. Sin fecha, cols. J. Mendoza, S. Longhorn, E. Goyer y E. Hijmensen.

4♂ y 1 juvenil (CNAN). Granja de Truchas “Los Manantiales” (lat.18.79722°, lon.-97.10519), 1142 m., Municipio de Tlilapan, Veracruz. 21/01/2010, cols. O. Francke, C. Santibáñez, J. Cruz y A. Valdez.

3♂ y 2 juveniles (CNAN). Teocelo (lat.19.39979°, lon.-96.98174°), 1117 m. Municipio de Teocelo, Veracruz. 18/12/2010, cols. J. Mendoza, S. Longhorn, E. Goyer y E. Hijmensen.

11 juveniles (CNAN). Instituto Tecnológico Superior de Zongolica (lat.18.64994°, lon.-97.00508°), 1298 m. Municipio de Zongolica, Veracruz. 23/01/2010, cols. O. Francke, C. Santibáñez, J. Cruz y A. Valdez.

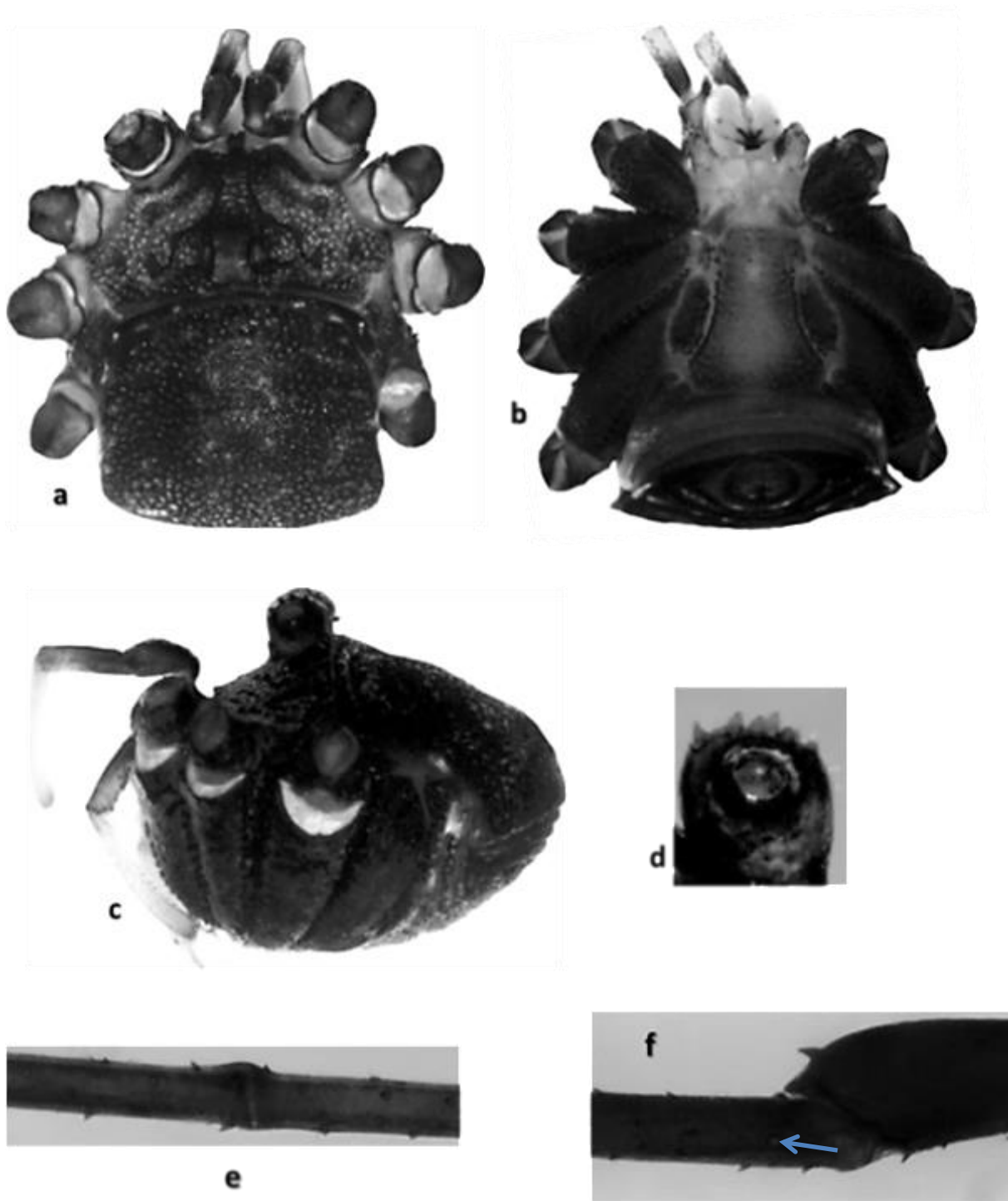


Figura 18. *Krusa mexicana*. Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) nódulo femoral de la pata II y (f) estigma accesorio de la tibia

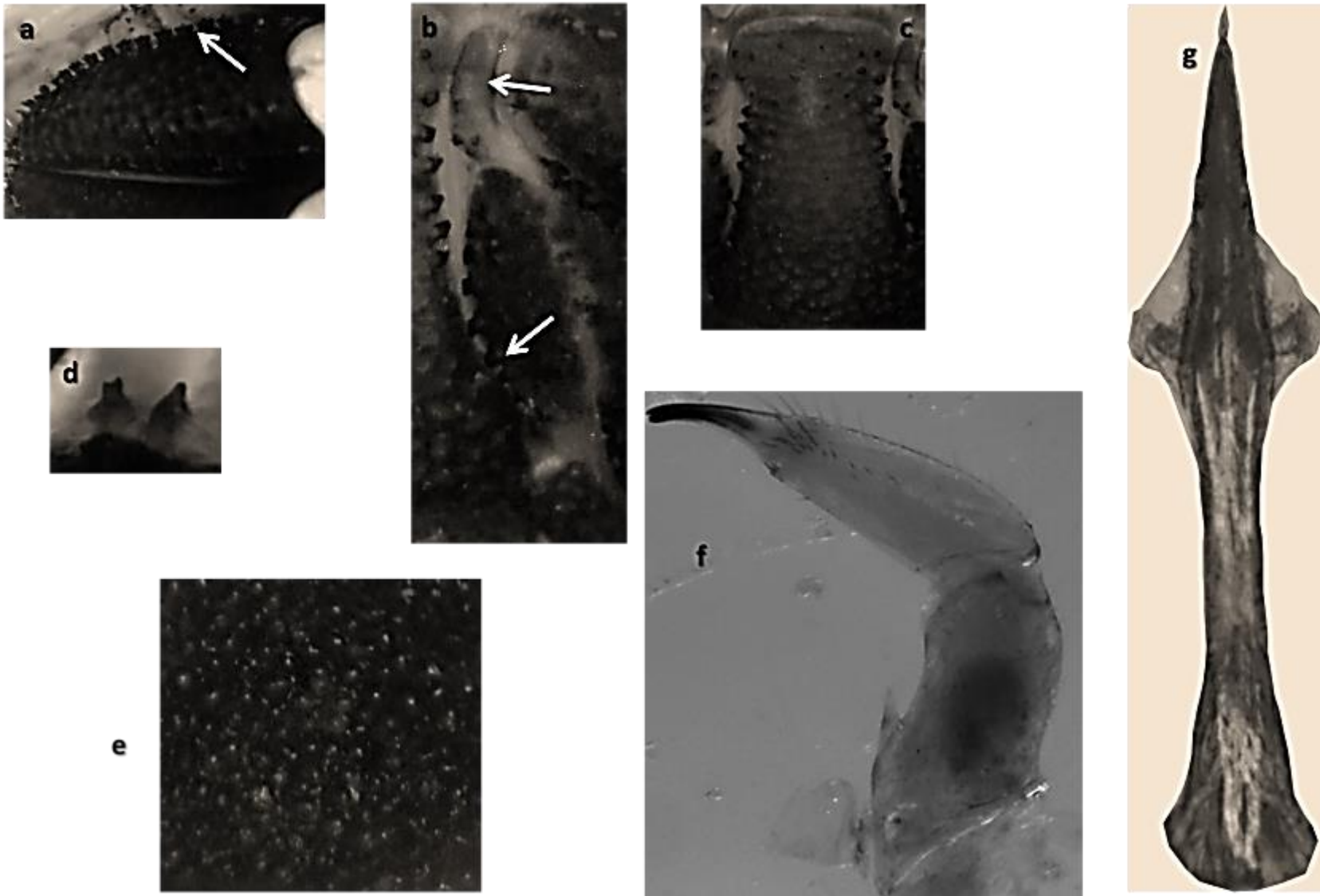


Figura 19. *Krusa mexicana*. Macho: (a) Gránulos tripunteados del margen anterior de la coxa I, (b) *arculi genitales* I (arriba) y II (abajo), (c) opérculo genital, (d) lamelas supraquelicerales, (e) depresiones del *scutum*, (f) quelícero, vista mesal y (g) pene vista ventral.

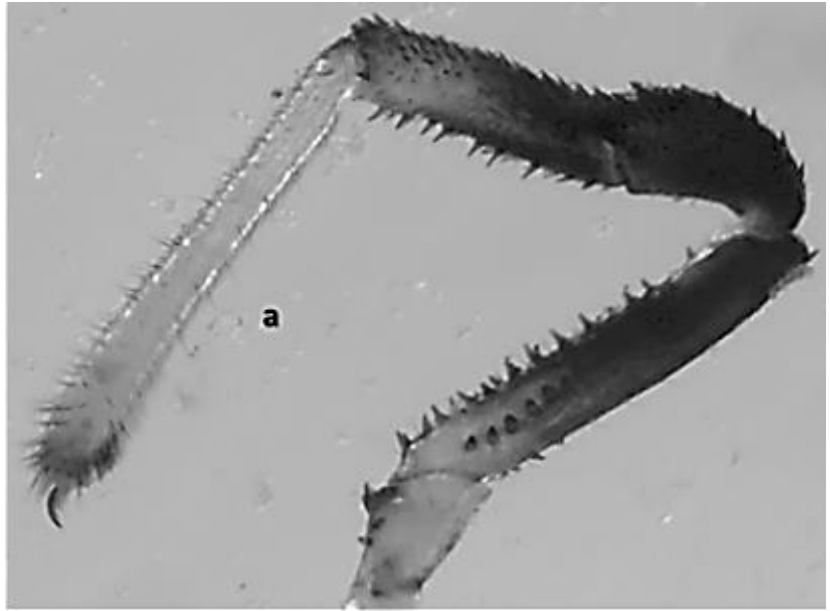


Figura 20. *Krusa mexicana*. Macho: (a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.

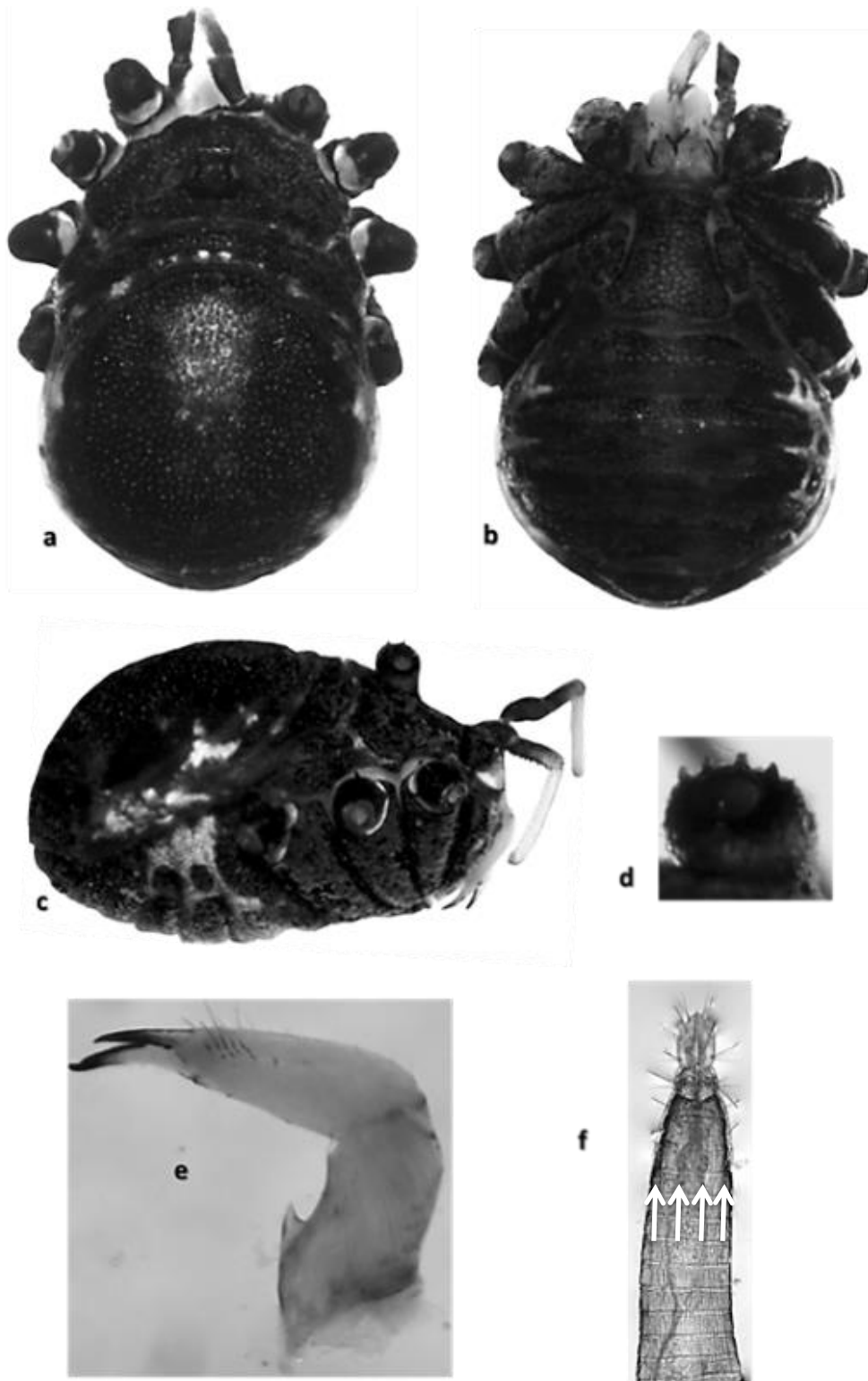


Figura 21. *Krusa mexicana*. Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero en vista mesal y (f) ovipositor en vista ventral, las fechas blancas indican la ubicación de las sedas en el segmento.

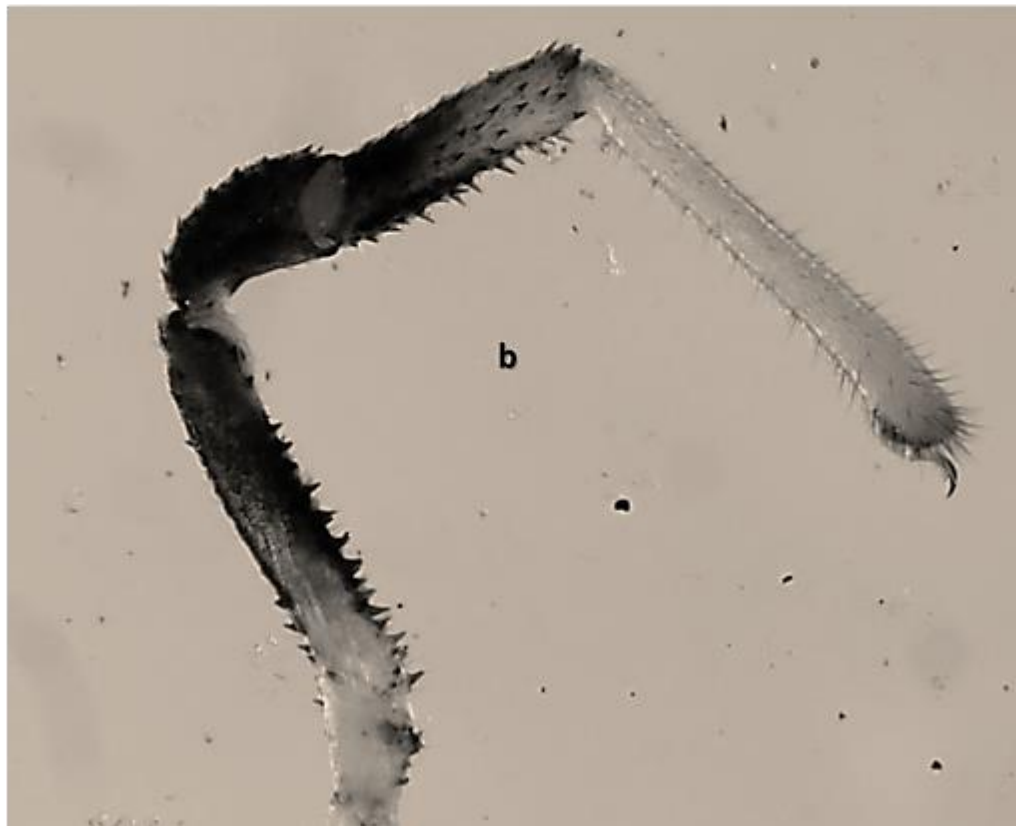


Figura 22. *Krusa mexicana*. Hembra:(a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.

Krusa hidalguensis sp. nov.

(Figuras 23-27, Mapa 1)

Diagnosis: se diferencia de las otras especies por la presencia de espinas grandes y conspicuas sobre cada carina y en la parte media del oculario presenta granulaciones redondeadas (Figuras 22f y 25d); los gránulos tripunteados en los márgenes anteriores de las coxas más desarrollados que los del margen posterior (Figura 23d); tibia del pedipalpo cubierto de espinas pequeñas y en la parte ventral con espinas conspicuas (Figura 24a); quelíceros ornamentados en la superficie dorsal con algunos gránulos redondeados y en la superficie mesal con puntiagudos en el margen apical (Figura 23e); cuerpo pardo oscuro y en el cefalotórax presenta dos manchas plateadas.

Descripción del macho holotipo: longitud del cuerpo: 2.81, ancho 2.22, cefalotórax 1.01, *scutum* 1.46.

Dorso: cefalotórax cubierto de depresiones poco profundas (Figuras 22a y 25a); tubérculo ocular acanalado, restringido en la base, con cinco o seis espinas sobre cada carina y desde la parte media hasta la base presenta granulaciones (Figuras 22f y 25d), se encuentra en la parte posterior del cefalotórax; lamelas supraquelícerales expandidas terminando en punta (Figura 23a); segundo terguito prosomático, ELL T5 y ELL T6, *scutum*, terguitos libres y opérculo anal ornamentados con depresiones sobre toda la superficie y las sedas están dispersas.

Ventre: con depresiones sobre toda la superficie y sedas dispersas; coxas con numerosos gránulos puntiagudos dispersos y en los márgenes de las coxas con tripunteados (Figuras 22b y 25b), estos están más desarrollados en los márgenes anteriores (Figura 23d) y ausentes en el margen posterior de la coxa III; opérculo genital con gránulos ubicados más o menos en fila los márgenes laterales y en el margen anterior dispersos (Figura 23b);

arculi genitales I y II ornamentados con depresiones y sedas; en el II presenta gránulos puntiagudos en el margen lateral cercano al opérculo genital (Figura 23c).

Quelíceros: longitud 1.31. En la superficie dorsal con sedas dispersas y algunos gránulos redondeados; en el primer segmento en la parte ventral con una proyección y en la superficie mesal con algunos gránulos conspicuos en el margen apical (Figura 23e); en el segundo segmento presenta un grupo de sedas en la parte mesal cerca de los dedos.

Pedipalpo: medidas. 0.27/ 0.77/ 0.32/ 0.44/ 0.94/ 2.74. Cubiertos de sedas; trocánter con espinas en la superficie ventral, en el fémur presenta algunas espinas pequeñas en la base y en la zona distal de la parte dorsal, también presenta espinas grandes y conspicuas en la parte ventral, las cuales en la base se encuentran dispersas y conforme avanza hacia arriba se forman dos líneas que se dirigen hacia los márgenes laterales, en la parte mesal con una hilera de ocho espinas (Figuras 24b y 26b); patela cubierta de espinas pequeñas, ausentes en la parte ventral; tibia cubierta de espinas pequeñas y en la superficie ventral más grandes y conspicuas igual que en el fémur; tarsos cubiertos de sedas, en la parte apical las presenta gruesas (Figuras 24a y 26a); uña con cuatro dentículos en la parte media.

Patatas: medidas de los fémures, I: 8.33/ II: 14.86/ III: 8.37/ IV: 11.31. Trocánter con espinas pequeñas en los márgenes laterales; fémur con numerosas espinas sobre toda la superficie; patela y tibia con espinas más pequeñas en comparación con las presentes en el trocánter y fémur, en la patela son pocas y se encuentran ubicadas en filas mientras que en la tibia son numerosas; metatarso y tarsos con sedas; presenta estigmas accesorios en la tibias (Figura 22d), nódulo femoral en la pata II (Figura 22e), metatarso y tibia II con falsas articulaciones.

Genitales masculinos: medida del pene: 1.58. Pene alado, estrecho de la parte media del tronco y más amplio de la parte basal y distal, la parte alada presenta una forma triangular y el *stylus* es recto. El ángulo lateral es de aproximadamente 85° (Figura 23f).

Coloración: cuerpo café oscuro. En el cefalotórax presenta machas plateadas y en la parte media desde el margen anterior hasta el posterior café; tubérculo ocular café oscuro en la superficie dorsal y más claro en el resto; *scutum* café oscuro con una línea gruesa plateada a cada lado cerca del margen posterior; terguitos libres, opérculo anal, esternitos del IX al XIV café oscuro y ELL E8 café oscuro, mientras que las piezas libres laterales de los esternitos IX al XIV son blancas; la base del opérculo genital café y el resto más claro; *Arculi* genital II café; coxas y *Arculi* genital I amarillo; patas cafés; trocánter y base del fémur café oscuro; la parte distal de la tibia más clara y moteada con café oscuro; el metatarso en la zona distal blanquecino y el tarso en la basal. Trocánter y tarso del pedipalpo amarillos mientras que el fémur, patela y tibia son cafés. Quelíceros amarillentos.

Hembras (La Desviación a Nuevo Monterrey): presentan el tubérculo ocular un poco bajo; espinas del tubérculo pequeñas (Figura 25d); con pocas espinas en la superficie ventral de la tibia del pedipalpo; los terguitos y esternitos más amplios; las demás características son similares a la de los machos. El ovipositor es delgado y está formado por 21 segmentos, presenta dos sedas en la parte media y una cerca de los márgenes laterales en cada segmento (Figura 25f).

Dimorfismo sexual: las hembras presentan el cuerpo redondeado y más grande (3.896 ± 0.16 vs 2.81 ± 0.22), los terguitos y esternitos son más amplios. Las hembras no presentan gránulos puntiagudos en los quelíceros.

Distribución: Hidalgo (Mapa 1).

Variación: las espinas alrededor de cada carina pueden ser conspicuas o más bajas en algunos ejemplares; la apófisis patelar del pedipalpo varía desde 0.2 a 0.5 mm y la tibia presenta menos espinas que las que presenta el holotipo; la coloración puede variar ya que en ocasiones se encuentran ejemplares con manchas blanquecinas en el margen posterior del segundo terguito prosomático y en el primer segmento del *scutum*. Los ejemplares machos presentan la siguiente variación en cuanto a sus medidas morfológicas: longitud del cuerpo 2.81 ± 0.22 , ancho 2.35 ± 0.11 , cefalotórax 0.993 ± 0.02 , *scutum* 1.406 ± 0.07 . Fémur I: 9.03 ± 0.85 , II: 16.065 ± 1.70 , III: 9.04 ± 0.83 , IV: 12.12 ± 1.14 . Longitud del pedipalpo: $0.263 \pm 0.01 / 0.763 \pm 0.02 / 0.316 \pm 0.01 / 0.44 \pm 0.02 / 0.93 \pm 0.01$. Pene 1.576 ± 0.02 . Las hembras presentan las siguientes medidas: longitud del cuerpo 3.896 ± 0.16 , ancho 2.668 ± 0.13 , cefalotórax 1.186 ± 0.06 , *scutum* 1.438 ± 0.05 . Fémur I: 8.572 ± 0.66 , II: 14.76 ± 0.94 , III: 8.544 ± 0.69 , IV: 11.152 ± 0.89 . Longitud del pedipalpo: $0.234 \pm 0.01 / 0.718 \pm 0.01 / 0.304 \pm 0.01 / 0.416 \pm 0.02 / 0.926 \pm 0.01$. Ovipositor 1.756 ± 0.016 .

Historia Natural: los ejemplares colectados recientemente se encontraron sobre la vegetación en Bosque Tropical Caducifolio perturbado.

Resumen Taxonómico: Holotipo ♂ (CNAN-T0944), La Desviación a San Cristóbal (lat 20.96537° , lon -98.96537), 1469 m. Municipio de Tlalchinol, Hidalgo. 10 /09/2014, cols. O. Francke, J. Cruz, D. Barrales, A. Guzmán y J. Arreguin. Dos paratipos ♂ (CNAN-T0945), La Curva del Santo Niño (lat 21.17579° , lon -98.89982°), 2077 m. Municipio de Chapulhuacán, Hidalgo. 24/10/ 2013, cols. O. Francke, C. Santibáñez, J. Cruz y A. Guzmán. Nueve paratipos ♀ (CNAN-T0946), La Desviación a Nuevo Monterrey (lat 21.01410 , lon -98.87756), 1498 m. Municipio de Tlahuitepa, Hidalgo. 10/09/ 2014, cols. O. Francke, J. Cruz, D. Barrales, A. Guzmán y J. Arreguín.

Etimología: El epíteto específico deriva del estado donde se colectaron los ejemplares tipo.

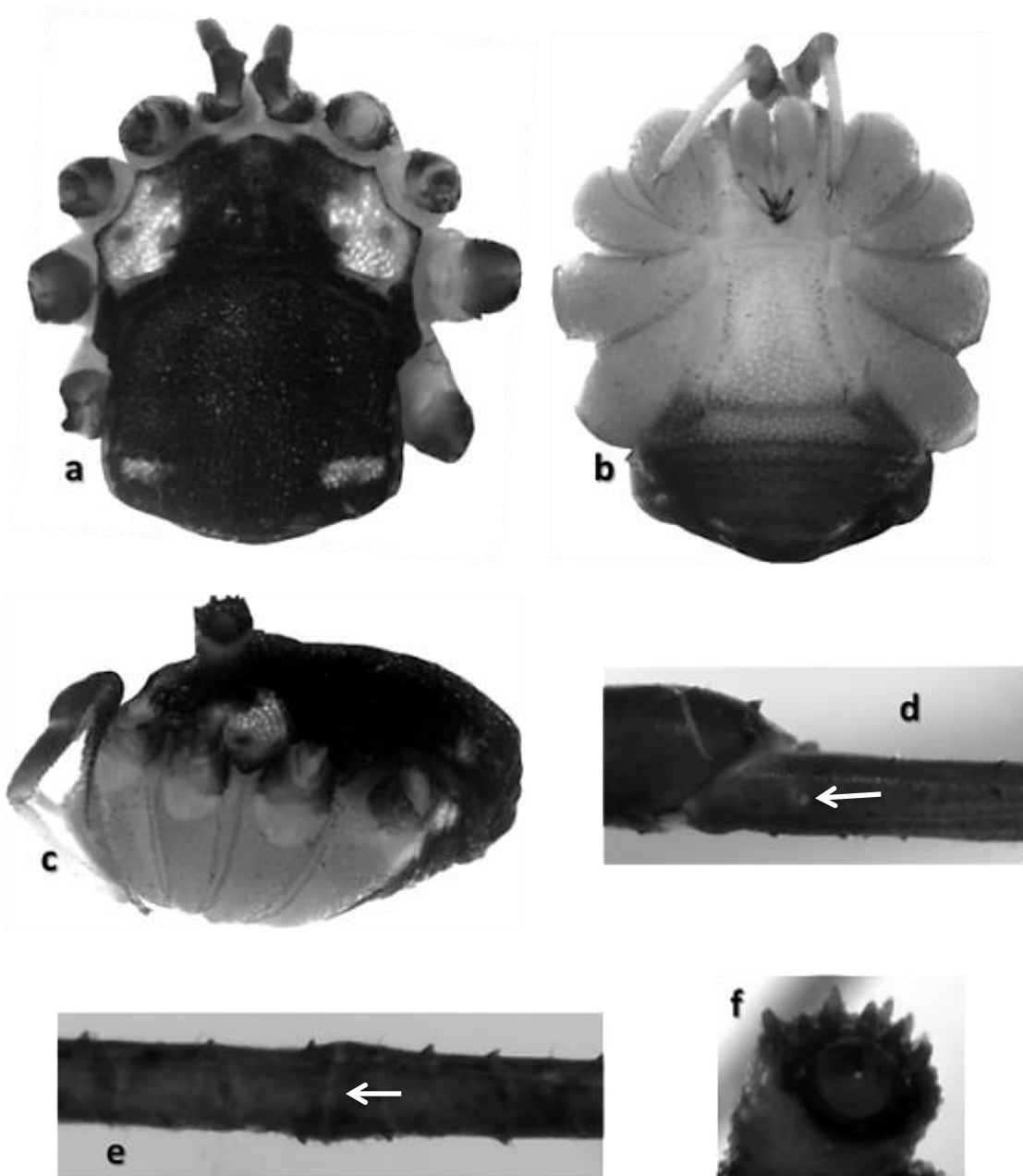


Figura 23. *Krusa hidalguensis* sp. nov. Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) estigma accesorio de la tibia, (e) nódulo femoral de la pata II y (f) tubérculo ocular.

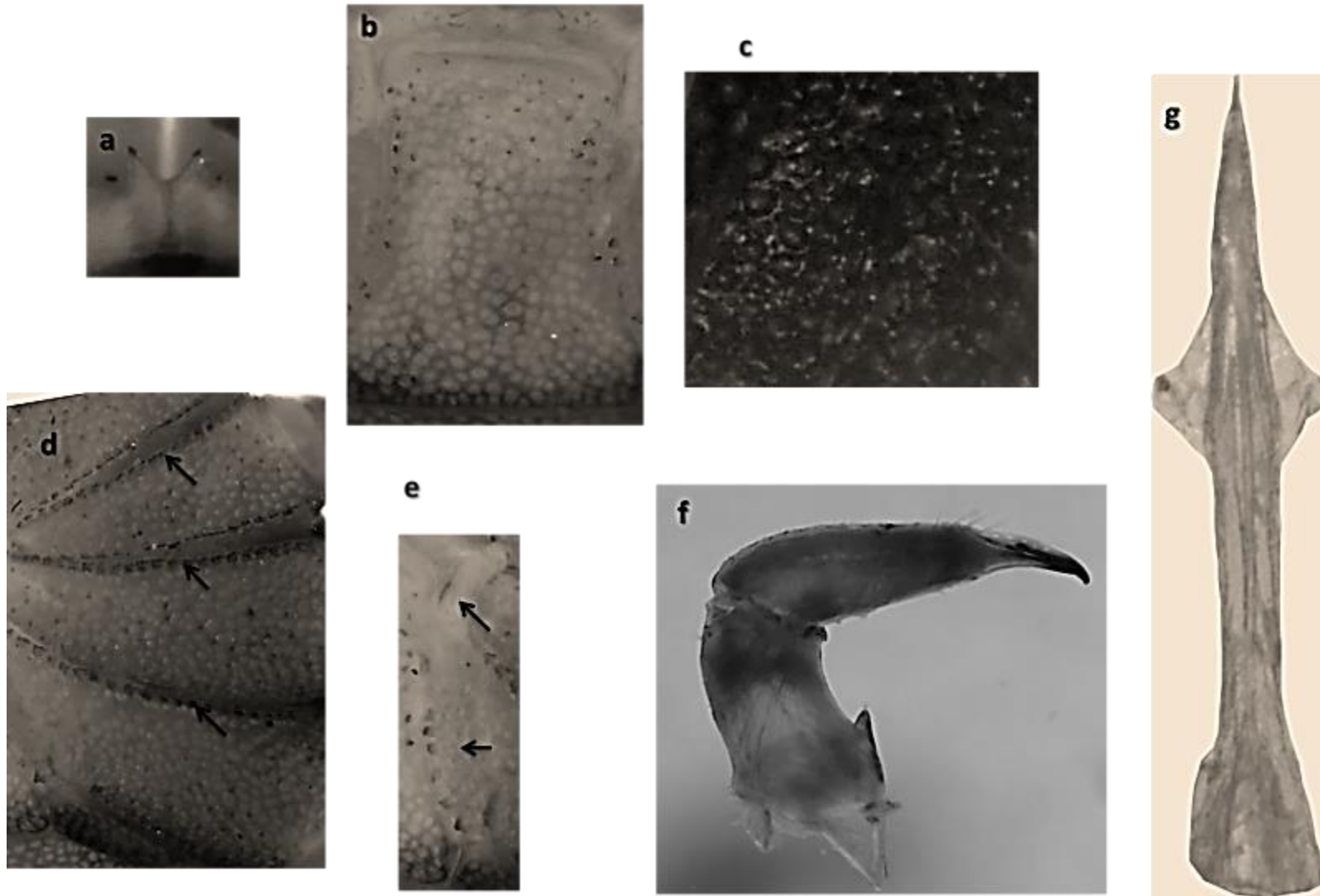


Figura 24. *Krusa hidalguensis* sp. nov. Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) opérculo genital, (c) depresiones del *scutum*, (d) gránulos tripunteados del margen anterior de la coxas, (e) *arculi genitales* I (arriba) y II (abajo), (f) quelícero, vista mesal y (g) pene, vista ventral.

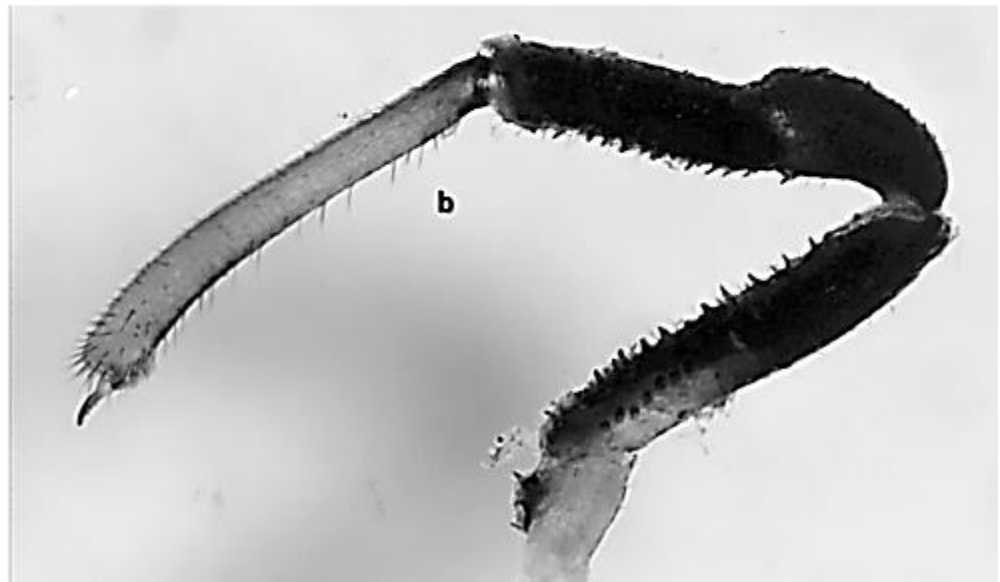


Figura 25. *Krusa hidalgensis* **sp. nov.** Macho: (a) pedipalpo en vista ectal, y (b) mesal.

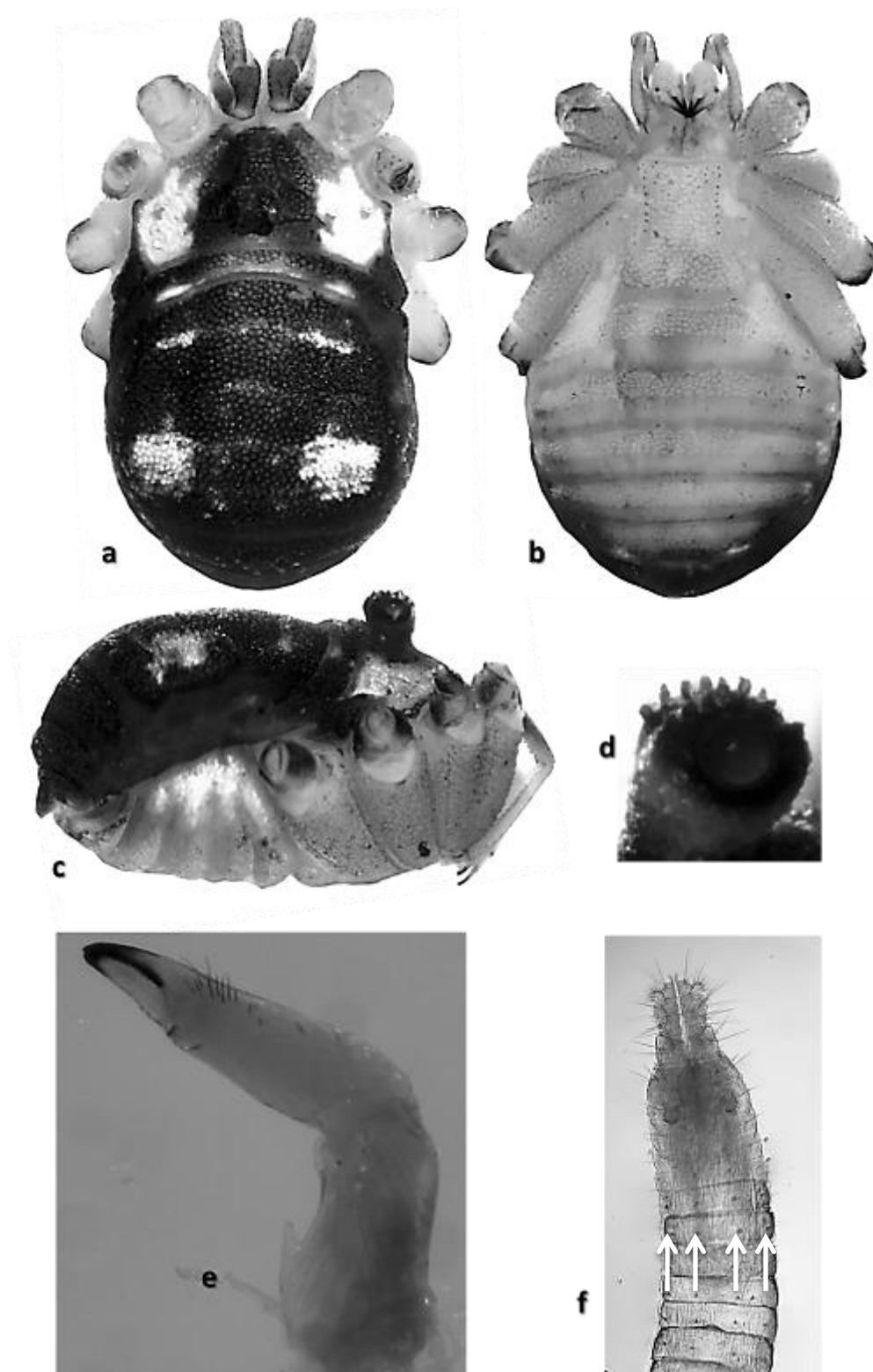


Figura 26. *Krusa hidalguensis* sp. nov. Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero, en vista mesal y (f) ovipositor en vista ventral, las fechas blancas indican la ubicación de las sedas en el segmento.

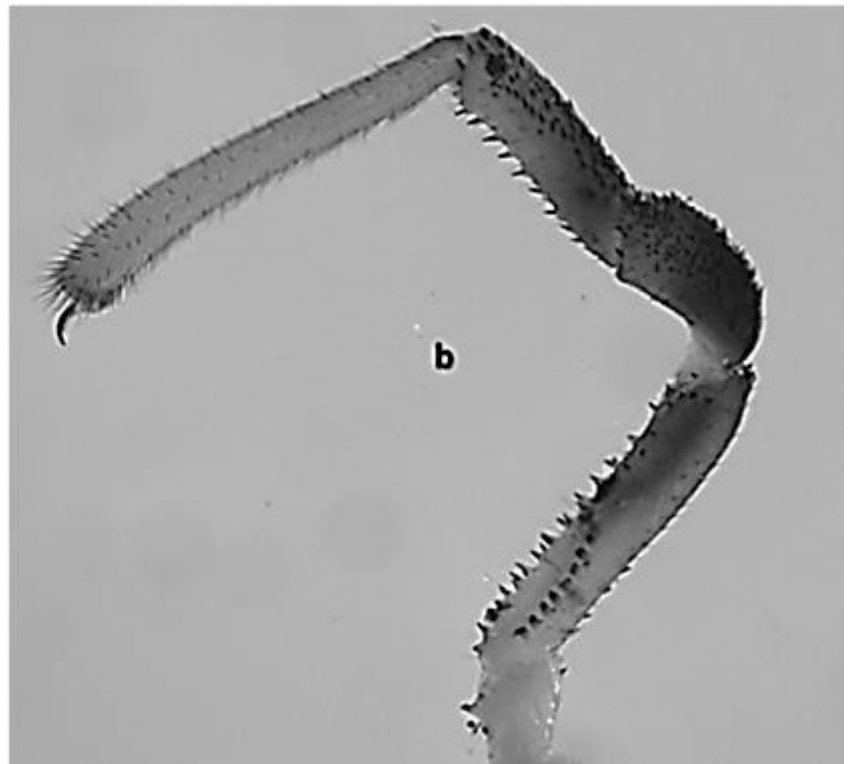


Figura 27. *Krusa hidalguensis* sp. nov. Hembra: (a) pedipalpo en vista ectal y (b) mesal.



Figura 28. Patrones de coloración de la superficie dorsal. (a) *Krusa stellata* **nom. nov.**, (b) *Krusa tuberculata* **nom. nov.**, (c) *Krusa annulata* **nom. nov.**, (d) *Krusa mexicana* y (e) *Krusa hidalguensis* **sp.nov.**

Comentarios taxonómicos

Goodnight y Goodnight (1947) describieron al género *Krusa*, asignando como especie tipo a *K. mexicana* y utilizando como caracteres diagnósticos: 1) el dorso sin espinas, 2) la presencia de espinas pequeñas sobre cada carina del oculario, 3) la presencia de un nódulo en el fémur II y por último la presencia de dentículos tripunteados en los márgenes de las coxas. Es destacable que *K. annulata nomen nudum*, *K. metallica nomen nudum*, *K. flava nomen nudum*, *K. tuberculata nomen nudum* y *K. stellata nomen nudum* fueron descritas antes de 1947 y por lo tanto se han designado aquí *nomina nuda*, otorgándose nuevos nombres de remplazo en cada una de estas, cómo se ha mencionado anteriormente.

Al realizar la revisión de material, se observó que *K. stellata* **nom nov.** presenta espinas dispersas sobre el dorso y en los márgenes del vientre, lo que de acuerdo con Tourinho y Kury (2003) son gránulos pentapunteados, lo cual contradice a la primera característica diagnóstica propuesta por Goodnight y Goodnight (1947). Otra contradicción se da en la designación de *K. flava nomen nudum* y *K. metallica nomen nudum* al género *Krusa*, ya que estas no presentan espinas en el oculario. Con respecto al último carácter que es la presencia de dentículos tripunteados o gránulos tripunteados, se observó que también se encuentran presentes en los géneros *Prionostemma*, *Geaya* y *Trachyrinus*. Por lo tanto en este trabajo se rediagnostica el género con base en las características de la especie tipo y especies afines, proponiéndose los siguientes caracteres como diagnósticos: 1) oculario con una fila de espinas pequeñas sobre cada carina, en algunos casos se pueden encontrar en la parte media, 2) dorso rugoso con numerosas depresiones de diferentes tamaños, en ocasiones estas depresiones pueden estar presentes en la parte ventral; 3) coxas y opérculo genital ornamentadas con numerosos gránulos puntiagudos dispersos. 4) pene alado, la

parte alada presenta una forma triangular, *stylus* recto, el ángulo lateral aproximadamente de 85°. 5) ovipositor con un par de sedas en la parte media y una en los márgenes laterales de cada segmento que conforma el tronco. Cabe destacar que las especies *K. metallica* y *K. flava*, no entran en este esquema diagnóstico. Estas serán incluidas en un género nuevo el cual se encuentra en proceso de descripción. Estos dos grupos (*Krusa* y el género nuevo) son congruentes con lo obtenido por Hedin *et al.* (2012), ya que *K. mexicana*, *K. annulata nomen nudum* y *K. stellata nomen nudum*, se anidan en el clado de los gagrélinos del nuevo mundo, grupo ajeno y no emparentado con el clado de México II, en el cuál se anidan *K. metallica nomen nudum* y *K. flava nomen nudum*.

El género *Krusa sensu stricto* está conformado por *K. stellata* **nom. nov.**, *K. annulata* **nom. nov.**, *K. mexicana*, *K. tuberculata* **nom. nov.** y *K. hidalguensis* **sp. nov.** Las especies de *Krusa* presentan el oculario ornamentado con espinas sobre cada carina, el dorso con depresiones y el pene con alas en forma triangular mientras que *K. metallica* y *K. flava* presentan el oculario liso, el dorso sin depresiones y el pene con la parte alada lobulado, el *stylus* es recurvado, el ángulo lateral es de aproximadamente 75°. La presencia de nódulos como menciona Tourinho (2004) no debe ser considerado como una característica definitiva para la delimitación de géneros y se deben de tomar en cuenta y con mayor peso otras características morfológicas y sobre todo genitales.

Con respecto a las especies se puede mencionar que *K. stellata* **nom. nov.** se diferencia de las demás por la presencia de gránulos de cinco puntas en toda la superficie dorsal; *K. tuberculata* **nom. nov.** por la presencia de gránulos puntiagudos grandes y conspicuos en todo el cuerpo (superficie ventral y dorsal), *K. annulata* **nom. nov.** por la presencia de franjas blanquecinas en la parte apical del fémur y la tibia y en la zona basal del tarso y los metatarsos, además de que presenta las espinas más grandes y conspicuas en

el cuerpo que las otras especies, y *K hidalguensis* **sp. nov.** por la presencia de espinas grandes y conspicuas alrededor de cada carina y en la parte media del oculario presenta granulaciones; los gránulos tripunteados en los márgenes anteriores de las coxas más desarrollados que los del margen posterior.

Literatura Citada

Cokendolpher, J. C. 1981. Revision of the genus *Trachyrhinus* Weed (Opiliones, Phalangioidea). *Journal of Arachnology*, 9(1):1-18.

Francke, O.F. 2014. Biodiversidad de Arthropoda (Chelicerata: Arachnida ex Acari) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85:408-418.

Goodnight, C. J. y M. L. Goodnight. 1945. Additional Phalangida from Mexico. *American Museum Novitates*, 1281:1-17.

Goodnight, C. J. y M. L. Goodnight. 1946. Additional studies of the phalangid fauna of Mexico. *American Museum Novitates*, 1310:1-17.

Goodnight, C. J. y M. L. Goodnight. 1947. Phalangida from Tropical America. *Fieldiana: Zoology*, 32(1):1-59.

Hedin, M., N. Tsurusaky, R. Macías-Ordoñez y J.W. Shultz. 2012. Molecular systematics of sclerosomatid harvestmen (Opiliones, Phalangioidea, Sclerosomatidae): Geography is better than taxonomy in predicting phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62 (2012):224–236.

Kury, A.B. y J.C. Cokendolpher. 2000. Opiliones. Pp: 137-157. En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. II. CONABIO/UNAM.

Mello-Leitão, C.F. 1933. Quatro novos Palpatores neotropicos. Annaes da Academia Brasileira de Sciencias, Rio de Janeiro, 5(3):99–103, 1 unnumbered plate.

Pickard-Cambridge. F. O.1904-1905. Araneidea and Opiliones. En: F. D. Godman y O. Salvin, Biologia Centrali- Americana, London.

Pocock, R.I. 1903. Fifteen new species and two new genera of tropical southern Opiliones. Annals and Magazine of Natural History, 11(65):433–450.

Roewer, C.F. 1910. Revision der Opiliones Plagiostethi (= Opiliones Palpatores). I. Teil: Familie der Phalangiidae. (Subfamilien: Gagrellini, Liobunini, Leptobunini.) Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg, 19(4):1–294.

Roewer, C.F. 1915. 106 neue Opilioniden. Archiv für Naturgeschichte, Abt. A, Original-Arbeiten, 81(3):1–152.

Roewer, C.F. 1953. Neotropische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVII). Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, 29(1):180-265.

Taylor, C.K. 2009. Revision of the Australian Gagrellinae (Arachnida: Opiliones: Sclerosomatidae), with a description of a new species. Australian Journal of Entomology, 48:217–222.

Tourinho, D. A.L. y A.B. Kury. 2001. Notes on *Holcobunus* Roewer, 1910 (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae). Boletim do Museu Nacional, N.S. Zoologia, Rio de Janeiro, 461:1-22.

Tourinho, D. A.L. y A.B. Kury. 2003. A review of *Jussara*, with descriptions of six new species (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae) from Brazil. Tropical Zoology, 16(2):209-275.

Capítulo II:

Nuevo género de opilión (Opiliones: Sclerosomatidae: Gagrellinae) de México.

Resumen. Se describe el género nuevo *Krusola* con base en caracteres morfológicos. Este género se deriva de la revisión del género *Krusa*, e incluirá a las especies previamente descritas como *Krusa metallica* Goodnight y Goodnight, 1946 y *Krusa flava* Goodnight y Goodnight, 1946 que se constituyen en *nomina nuda* debido a que fueron publicadas antes de la descripción del género. Se reemplaza el nombre de las especies *K. flava* por *Krusola franckei* **nom. nov.** y *K. metallica* por *Krusola cisnerosi* **nom. nov.** Se describe la especie nueva *Krusola poncei*, además se presenta una clave dicotómica para la identificación de las especies del género y un mapa de distribución.

Abstract: The new genus *Krusola* is described based on morphological characters. This genus is derived from the revision of the genus *Krusa*. The new genus includes species previously described as *Krusa metallica* Goodnight and Goodnight, 1946 and *Krusa flava* Goodnight and Goodnight, 1946 that constitute in *nomina nuda* since they were published before the description of genus. The species names *K. flava* and *K. metallica* are replaced by *Krusola franckei* **nom. nov.** and *K. cisnerosi* **nom. nov.** respectively. The new species *Krusola poncei* is here in described. Also a dichotomous key to identify the species of this new genus and a distribution map are provided.

Introducción

Opiliones es un orden de arácnidos que está formado por cuatro subórdenes: Cyphophthalmi, Eupnoi, Dyspnoi y Laniatores. Se conocen 50 familias agrupadas en 12 superfamilias y 3 infraórdenes (Kury, 2013 y 2014; Pinto-da-Rocha *et al.*, 2014; Bragagnolo *et al.*, 2015; Kury y Villarreal, 2015; Groh y Giribet, 2015).

La familia Sclerosomatidae (Eupnoi: Phalangioidea) cuenta con 135 géneros y más de 1,242 especies (Hedin *et al.*, 2012). Se caracteriza por presentar el tarso más grande que la tibia, el segmento basal del quelícero con apófisis ventral, pene con cuatro regiones: tronco, parte alada, glande y *stylus*, uña del pedipalpo dentada y el dorso esclerotizado (Tourinho, 2007). Agrupa a tres subfamilias: Sclerosomatinae Simon 1879, Gagrellinae Thorell 1889 y Leiobuninae Banks 1893 (Hedin *et al.*, 2012). Esta familia ha sido poco estudiada en México, solo se conocen las descripciones originales de las especies. Los primeros trabajos para México fueron los de Banks (1898, 1900) y Pickard-Cambridge (1905), quienes describieron las primeras especies para el país. Posteriormente Roewer (1910) y Goodnigth y Goodnigth (1942a, 1942b, 1944, 1945, 1946, 1947, 1953) describieron la gran mayoría de las especies conocidas. Después, Cokendolpher (1981) hace la revisión del género *Trachyrhinus* y participa en la recopilación de la información de los opiliones de México. Kury y Cokendolpher (2000), registran 80 especies conocidas y 14 especies por describir, pertenecientes a las subfamilias Gagrellinae y Leiobuninae.

La subfamilia Gagrellinae cuenta con más de 950 especies (250 del Nuevo Mundo y 700 del Viejo). La información disponible no es adecuada, las descripciones son breves y no contienen información o ilustraciones útiles en un esquema taxonómico moderno (Tourinho, 2004b). Roewer (1953) propuso una clasificación de Gagrellinae con base en la cantidad de nódulos en los fémures de las patas. Posteriormente Capocasale

(1976) hizo una revisión de especies del género *Parageaya* Mello Leitao, 1933 en Uruguay. Cokendolpher (1981) revisó al género *Trachyrhinus* Weed, 1892, redescubriendo y rediagnosticando el género y las especies *T. marmoratus* y *T. favosus*, adicionalmente describió cuatro especies para Nuevo México, Texas y Noreste de México. Cokendolpher (1984) verificó la inclusión del género monotípico *Carmenia* Roewer, 1915 en Gagrellinae y redescubrió a *Carmenia bunifrons*; además de que transfirió a *Trachyrhinus* dentro de esta subfamilia. Después, Cokendolpher y Hunt (1993) reconocieron dos especies del género *Pectenobunus* Roewer, 1910, transfirieron al género *Acropiliops* Mello-Leitao, 1933 de Neopilionidae a Gagrellinae; adicionalmente colocaron bajo sinonimia *Acropiliops* con *Pectenobunus* y redescubrieron a *P. ruricola* (Mello-Leitao, 1933). Tourinho y Kury (2001) propusieron dos sinonimias para *Holcobunus* Roewer, 1910: *Sympathica* Mello-Leitao, 1933 y *Tamboicus* Roewer, 1912. Tourinho y Kury (2003) hicieron la revisión del género *Jurassa* Mello-Leitao, 1935, registrando 14 especies para Brasil, transfiriendo ocho especies de otros géneros a éste, describieron seis especies nuevas y elaboran una clave para las especies. Tourinho (2003) consideró al género monotípico *Bastioides* Mello-Leitão, 1931 como *nomen dubium*. Tourinho (2004a) describió la tercera especie del género *Pectenobunus*, propuso a *Caiza* Roewer, 1925 como sinónimo de este y elaboró una clave para la identificación de las especies, utilizando caracteres como el pene, escudo abdominal y el patrón de coloración. Tourinho (2004b) describió al género *Abaetuba* y la especie *A. lisei*, además de transferir a las especies *Holcobunus citrinus* Roewer, 1910, *Geaya bahiensis* Mello-Leitão, 1931 y *Prionostemma plaumanni* Roewer, 1953 dentro de *Abaetuba*. Cabe destacar que Tourinho (2004b) analizó y comparó los caracteres morfológicos y genitales diagnósticos para los géneros de gragrélinos de América del Sur, destacando que los nódulos en las patas no son un carácter válido para definir los géneros,

proponiendo el uso de otros caracteres morfológicos y genitales, así como el patrón general de coloración.

En el presente trabajo se describe a *Krusola* gen. nov., en el cual se incluirán dos especies previamente ubicadas en *Krusa*: *K. metallica* Goodnight y Goodnight, 1946, *nomen nudum* y *K. flava* Goodnight y Goodnight, 1946, *nomen nudum*. De acuerdo al sistema de clasificación de Roewer, por la presencia de un nódulo en el fémur II, estas especies se incluyeron dentro de *Krusa*. Gaona *et al.* (2015) realizaron la revisión de *Krusa*, de dónde excluyeron a *K. metallica* y *K. flava*, asignándolas ahora al género nuevo *Krusola*. Este género nuevo se reconoce por: oculario liso, el dorso sin ornamentaciones, pene con las alas en forma de lóbulo; ovipositor con cuatro sedas, dos en la parte media y una a cada lado de estas en cada segmento, no tan cerca de los márgenes. Además esta separación es congruente con los resultados de Hedin *et al.* (2012), quienes señalaron a *Krusa* como un grupo polifilético.

Materiales y Métodos

Se utilizaron organismos que se encuentran preservados en alcohol con sus respectivas etiquetas de datos y depositados en la Colección Aracnológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNAN) y la Colección del Laboratorio de Entomología “Biol. Sócrates Cisneros Paz” de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (CAFBUM).

Para la observación de los ejemplares se utilizó un microscopio marca Zeiss Stemi Dv4. Las fotografías fueron tomadas con una cámara UCMOS0300KPA para microscopio AmScope y combinadas en el programa Combine ZP (Hadley Alan, 2010), posteriormente las fotos fueron editadas en Photoshop® CS5. Para las descripciones y

redescripciones, se siguió la nomenclatura de Tourinho y Kury (2003) para las ornamentaciones y para la morfología se modificó de Tourinho y Kury (2001): las medidas morfométricas se presentan en mm: ancho del cuerpo; longitud del cuerpo, cefalotórax, *scutum*, fémures de las patas I-IV y del pedipalpo (trocánter/fémur/patela/tibia/tarso/total); las medidas se tomaron con un vernier marca Stainless Hardened con una precisión de 0.001 mm. Tomando en cuenta los datos de colecta obtenidos de las colecciones se elaboró un mapa con la distribución conocida de las especies del género *Krusola* **gen. nov.**, mediante el software Maptool GMT v3.4 (2015). Adicionalmente se revisaron ejemplares de los géneros *Krusa*, *Geaya* Roewer, 1910, *Prionostemma* Pocock, 1903 y *Trachyrinus* Weed, 1892.

Sistemática

Familia Sclerosomatidae Simon, 1879

Subfamilia Gagrellinae Thorell, 1889

Krusola **gen. nov.**

Especie Tipo: *Krusola poncei* **sp. nov.**, en la presente designación.

Etimología: el nombre *Krusola* es el diminutivo latino del género *Krusa*, debido a que las especies en este nuevo género se describieron originalmente en el género *Krusa*.

Diagnos: dorso sin ornamentaciones; tubérculo ocular liso con algunas sedas dispersas; lamelas supraquelicerales terminando en ápice redondeado o en punta; terguitos libres y opérculo genital, vientre, coxas, y opérculo genital pueden ser lisos o granulados (redondeados o puntiagudos); *arculi genitales* II con hileras de gránulos puntiagudos en el margen lateral cercano al opérculo genital; las coxas con gránulos tripunteados en los márgenes anterior y posterior, las puntas son poco desarrolladas teniendo así una apariencia

de ser crenulados. Pedipalpos cubiertos con sedas, se pueden encontrar algunas espinas en la parte mesal del fémur y en la dorsal de la patela, el tarso en los machos presenta algunas espínulas en la zona ventral pueden estar dispersas o ubicadas en fila; en las patas presenta espinas pequeñas en el fémur y algunas en la patela mientras que la tibia, metatarsos y tarsos se encuentran cubiertos de sedas.

Difiere de *Krusa* por el dorso liso o finamente granulado ornamentado con sedas; tubérculo ocular liso; presencia de espínulas en el tarso; las hembras presentan espinas dispersas en la base del fémur en la superficie mesal; pene con la parte alada lobulada y el ángulo lateral de aproximadamente de 75° y el *stylus* recurvado; ovipositor con cuatro sedas dos en la parte media y una a cada lado de estas en cada segmento.

Distribución: Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz.

Especies incluidas: *Krusola franckei* **nom. nov.**, *Krusola cisnerosi* **nom. nov.** y *Krusola poncei* **sp. nov.**

Nomenclatura: de acuerdo al artículo 21 en sus fracciones 21.2 y 21.5, se debe considerar la fecha de publicación de los trabajos de Goodnight y Goodnight como correctas. Por lo tanto *Krusa metallica*, 1946 **nomen nudum** y *Krusa flava* Goodnight y Goodnight, 1946 **nomen nudum** se constituyen en *nomina nuda*. Por lo tanto se proponen los siguientes nombres de reemplazo *Krusola cisnerosi* **nom. nov.** y *Krusola franckei* **nom. nov.**

Clave dicotómica para la identificación de las especies del género *Krusola*.

1. Terguitos libres y opérculo anal liso (Figuras 39a y 39b); lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas terminando en una punta roma (Figura 40a); opérculo genital (Figura 40d), *arculi genitales* (Figura 40b), esternitos del IX al XV (Figura 39b) y coxas (Figura 40c) lisas y cubiertas con sedas; segundo segmento del quelícero en la zona mesal

con un grupo de sedas del mismo tamaño desde la mitad hasta cerca de los dedos (Figura 41a)..... *Krusola cisnerosi* **nom. nov.**

1'.Terguitos libres y opérculo anal con gránulos (Figuras 29a, 29b, 34a y 34b); lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas terminando en forma redondeada (Figuras 30a y 35a); opérculo genital (Figuras 30d y 35d), *arculi genitales* (Figuras 30b y 35b), esternitos del IX al XV (Figuras 29b y 34b) y coxas (Figuras 30c y 35c) ornamentados con gránulos conspicuos o redondeados; segundo segmento del quelícero con un grupo de sedas pequeñas y algunas grandes en la parte mesal, las pequeñas se pueden encontrar desde la parte media hasta la distal siendo más numerosas cerca de los dedos mientras que las grandes se encuentran sólo cerca de los dedos (Figuras 31a y 36a)..... **2**

2. Cefalotórax con la parte delantera lisa y las laterales granuladas (Figura 29a); coxas (Figura 30c), opérculo genital (Figura 30d), *arculi genitales* (Figura 30b)y vientre (Figura 29b) cubiertos de gránulos puntiagudos pequeños y numerosas sedas; opérculo genital con sedas y gránulos puntiagudos de la parte media a la distal (Figura 30d); fémur del pedipalpo con una fila de espinas en la parte ventral; en la tibia se presentan algunas espinas pequeñas en la parte ventral; tarsos del pedipalpo cubiertos con sedas delgadas y flexibles (Figuras 31b y 31c); pene con las partes basal y apical del tronco o eje ligeramente ensanchadas (Figura 31d), en vista lateral el tronco se observa ligeramente engrosado (Figura 31e).....*Krusola poncei* **sp. nov.**

2'. Cefalotórax finamente granulado por completo (Figura 34a); coxas (Figura 35c), *arculi genitales* (Figura 35b) y vientre (Figura 34b)cubiertos con sedas y gránulos redondeados; opérculo genital ornamentado con sedas dispersas y con gránulos conspicuos pequeños en la parte apical (Figura 35d); fémur del pedipalpo presenta espinas dispersas que son más numerosas en la parte basal; tibia sin espinas, el tarso del pedipalpo se encuentra cubierto

con sedas gruesas y flexibles, las gruesas son más numerosas y grandes cerca de la base de la uña (Figuras 36b y 36c); pene en la parte basal un poco estrechada, posteriormente ensanchado en el tronco y nuevamente estrechada un poco antes de llegar de llegar a los lóbulos (Figura 36d), en vista lateral, el tronco se observa engrosado y prominente hacia la parte dorsal (Figura 36e). *Krusola franckei* **nom. nov.**

Descripción

***Krusola poncei* sp. nov.** (Figuras 29-33, Mapa 2)

Leiobunum veracruzense Goodnight y Goodnight, 1947: Hedin *et al.* 2012: 228-229. (determinación errónea).

Diagnosis: en el cefalotórax, la parte delantera del oculario lisa y las partes laterales granuladas (Figuras 29a y 32a). Coxas y vientre cubiertos de gránulos puntiagudos pequeños y numerosas sedas (Figuras 30b y 32b). Terguitos libres y opérculo anal granulados. Opérculo genital con gránulos puntiagudos que se encuentran de la parte media a la distal (Figura 30d). *Arculi* genitales con pequeños gránulos (Figura 30b); el fémur del pedipalpo con una fila de espinas en la parte ventral; tibia con algunas espinas pequeñas en la parte media de la superficie ventral; tarsos cubiertos con sedas (Figuras 31c y 33c). Pene con las partes basal y apical del tronco ligeramente engrosadas (Figura 31d).

Descripción del holotipo macho: longitud del cuerpo: 2.63, ancho 2.27, cefalotórax 0.82, *scutum* 1.25.

Dorso: *scutum* y segundo terguito prosomático finamente granulado; cefalotórax con la parte delantera del oculario lisa y las partes laterales granuladas (Figuras 29a y 32a). Tubérculo ocular acanalado, liso, con algunas sedas dispersas (Figuras 29d y 32d) y se encuentra en la parte posterior del cefalotórax. Terguitos libres y opérculo anal granulados,

ornamentados con sedas (Figuras 29b y 32b). Lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas terminando en un ápice redondeado (Figura 30a).

Ventre: coxas, opérculo genital y vientre cubiertos de gránulos puntiagudos pequeños y numerosas sedas (Figuras 29b y 32b). Las coxas presentan hileras de gránulos tripunteados en los márgenes anteriores y posteriores (Figura 30c). Opérculo genital con filas de gránulos puntiagudos en los márgenes laterales de la parte media a la distal (Figura 30d).

Arculi genitales con pequeños gránulos afilados y en II presenta una hilera de estos mismos en el margen cercano al opérculo (Figura 30b).

Quelíceros: longitud 1.52. Con sedas en la superficie dorsal. En el primer segmento presenta una proyección en la zona ventral y en la mesal cuatro sedas pequeñas ubicadas más o menos en fila (Figuras 31a y 32c). En el segundo segmento presenta sedas pequeñas y grandes ubicadas desde la parte media hasta la base de los dedos, siendo más numerosas en esta parte.

Pedipalpos: medidas. 0.2/ 0.81/ 0.37/ 0.48/ 0.99/ 2.85. Trocánter con sedas; fémur con fila de espinas en la parte ventral mientras que en la base de la superficie mesal se encuentran dispersas algunas sedas pequeñas (Figuras 31c y 33a). Patela, tibia y tarsos cubiertos con sedas; en la tibia se presentan algunas espinas pequeñas en la parte ventral (Figuras 31b y 33b); el tarso presenta algunas espínulas ventrales. Uña con seis dentículos.

Patas: medidas de los fémures, I: 8.47/ II: 13.39 / III: 7.87/ IV: 9.84. Trocánter con espinas pequeñas en los márgenes laterales, en el fémur las espinas son densas; en la tibia las espinas son pocas y se encuentran ubicadas en filas longitudinales, en la parte distal con algunas espinas más prominentes en la zona dorsal; tibia, tarsos y metatarsos cubiertos de sedas; estigmas accesorios en las tibias (Figura 29e); nódulo femoral en la pata II (Figura 29f); metatarsos y tibia II con falsas articulaciones.

Genitales masculinos: longitud 1.49. En las partes basal y apical del tronco o eje ligeramente ensanchadas (Figura 31d), la parte alada es lobulada, el ángulo lateral es de aproximadamente 75 °, el *stylus* recurvado (Figura 31e).

Coloración: cefalotórax pardo oscuro con algunas manchas amarillentas en los márgenes; tubérculo ocular, *scutum*, terguitos libres, vientre, coxas y opérculo genital pardo oscuro, mientras que el opérculo anal es ligeramente más claro, patas con el trocánter pardo oscuro mientras que los demás segmentos son pardo claros, articulación retro-lateral coxa-trocánter blanquecina, Pedipalpos y quelíceros amarillentos.

Hembras: presentan los esternitos más amplios y son grandes (Figuras 32a y 32c); ELL T5 y ELL T6 lisos; terguitos libres y opérculo anal ornamentados con sedas; el trocánter del pedipalpo con espinas reducidas, muy pequeñas que parecieran ausentes, en la superficie dorsal de la tibia se encuentran algunas espinas dispersas y en la superficie mesal del fémur las espinas se encuentran ubicadas en fila (Figuras 33a y 33b). *Coloración:* Pardo oscuro, margen anterior con manchas blanquecinas mientras que en el anterior se observa una detrás del oculario, segundo terguito prosomático y *scutum* pardo oscuro con numerosas manchas blanquecinas, las piezas laterales de los esternitos IX-XIV y el ELL E58 son blancos. Las características que no se mencionan son similares a los machos. El ovipositor está formado por 24 segmentos y cada uno presenta cuatro sedas dos en la parte media y una a cada lado de estas (Figura 32f).

Dimorfismo sexual: las hembras son más grandes (5.46 ± 0.48 vs 3.21 ± 0.36 machos), y presentan el cuerpo redondeado, los machos presentan la patela engrosado en comparación de los demás segmentos, mientras que en las hembras los segmentos son similares en el grosor.

Distribución: Veracruz (Mapa 2).

Variación: la coloración del opérculo anal varía de pardo oscuro a claro; se pueden encontrar ejemplares que presentan líneas claras entre los esternitos del vientre; el número de sedas en la parte mesal en el primer segmento del quelícero varía de 4-7; las espinas en la parte ventral de la tibia del pedipalpo en algunos ejemplares se encuentran reducidas; Los ejemplares machos presentan la siguiente variación en sus medidas morfológicas: longitud del cuerpo 3.21 ± 0.36 , ancho 2.33 ± 0.06 , cefalotórax 0.87 ± 0.05 , *scutum* 1.47 ± 0.13 . Fémur I: 7.90 ± 0.77 , II: 12.63 ± 1.25 , III: 7.45 ± 0.61 , IV: 9.45 ± 0.48 . Longitud del pedipalpo $0.19 \pm 0.01 / 0.79 \pm 0.03 / 0.37 \pm 0.01 / 0.47 \pm 0.01 / 0.95 \pm 0.02$. Pene 1.54 ± 0.03 . Las hembras presentan las siguientes medidas: longitud del cuerpo 5.47 ± 0.48 , ancho 3.32 ± 0.33 , cefalotórax 1.04 ± 0.06 , *scutum* 2.45 ± 0.09 . Fémur I: 7.04 ± 0.72 , II: 11.11 ± 0.73 , III: 7.02 ± 0.69 , IV: 9.02 ± 0.69 . Longitud del pedipalpo $0.22 \pm 0.015 / 0.74 \pm 0.02 / 0.32 \pm 0.01 / 0.41 \pm 0.01 / 1.05 \pm 0.02$. Ovipositor 2.68 ± 0.14 .

Historia natural: los ejemplares colectados recientemente fueron encontrados en Bosque de Niebla y Selva Mediana.

Resumen taxonómico: Un holotipo ♂ (CNAN-T0974), Afuera de la Cueva Ojo de Agua (lat.18.48796°, lon. -97.05886) Municipio de Tlilapan, Veracruz. 26 /08/2014, cols. O. Francke, J. Cruz, J. Arreguín y D. López. 5♂ y 3♀ paratipos (CNAN-T0975), misma localidad y datos de colecta.

3♂ y 1♀ (CNAN). Granja de Truchas “Los Manantiales” (lat.18.79722°, lon.-97.10519), 1142 m. Municipio de Tlilapan, Veracruz. 21/01/2010, cols. O. Francke, C. Santibáñez, J. Cruz y A. Valdez.

6♂ y 3♀ (CAFBUM). Parada del Autobús del Instituto de Ecología (lat. 19.512222, lon.-96.942778), 1349 m. Municipio de Xalapa, Veracruz. 24/10/2013, cols. C. Zamora y J. Báez.

1♂ (CNAN). Universidad Veracruzana Intercultural, sede Grandes Montañas (lat. 18.44476°, lon.-97.05420°), 1641 m. Municipio de Tequila, Veracruz. 26/08/2014, cols. O. Francke, J. Cruz, J. Arregín y D. López.

3♂ y 2♀ (CNAN). Carretera a Alto Lucero (lat. 19.62730°, lon.- 96.75835°), 1139 m. Municipio de Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, Veracruz. 17/12/2010, cols. J. Mendoza, S. Longhorn, E. Goyer y E. Hijmensen.

Etimología: especie dedicada al Doctor Javier Ponce Saavedra, por su contribución en el conocimiento de los alacranes de México.

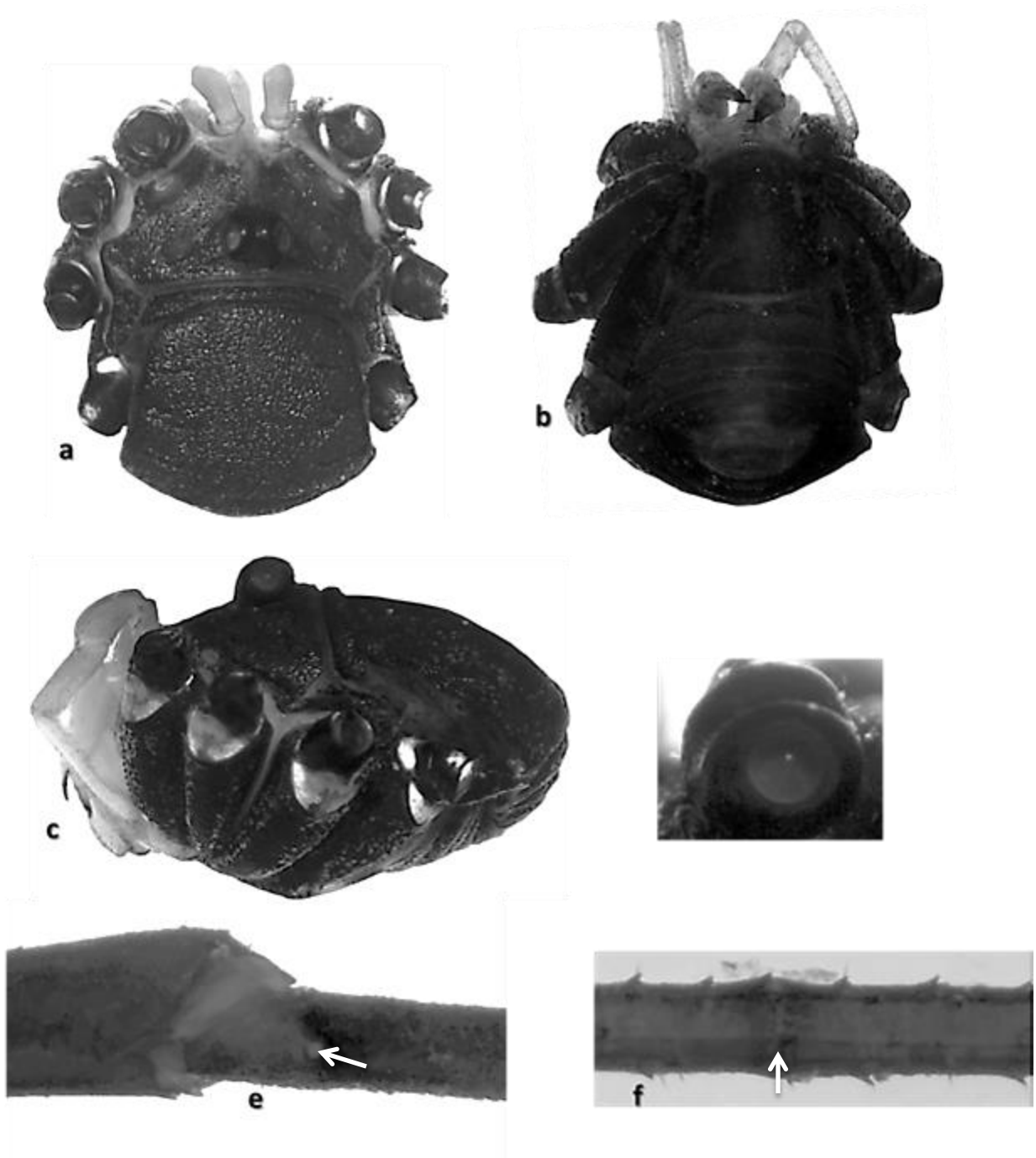


Figura 29. *Krusola poncei* sp.nov. Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) estigma accesorio de la tibia y (f) nódulo femoral de la pata II.

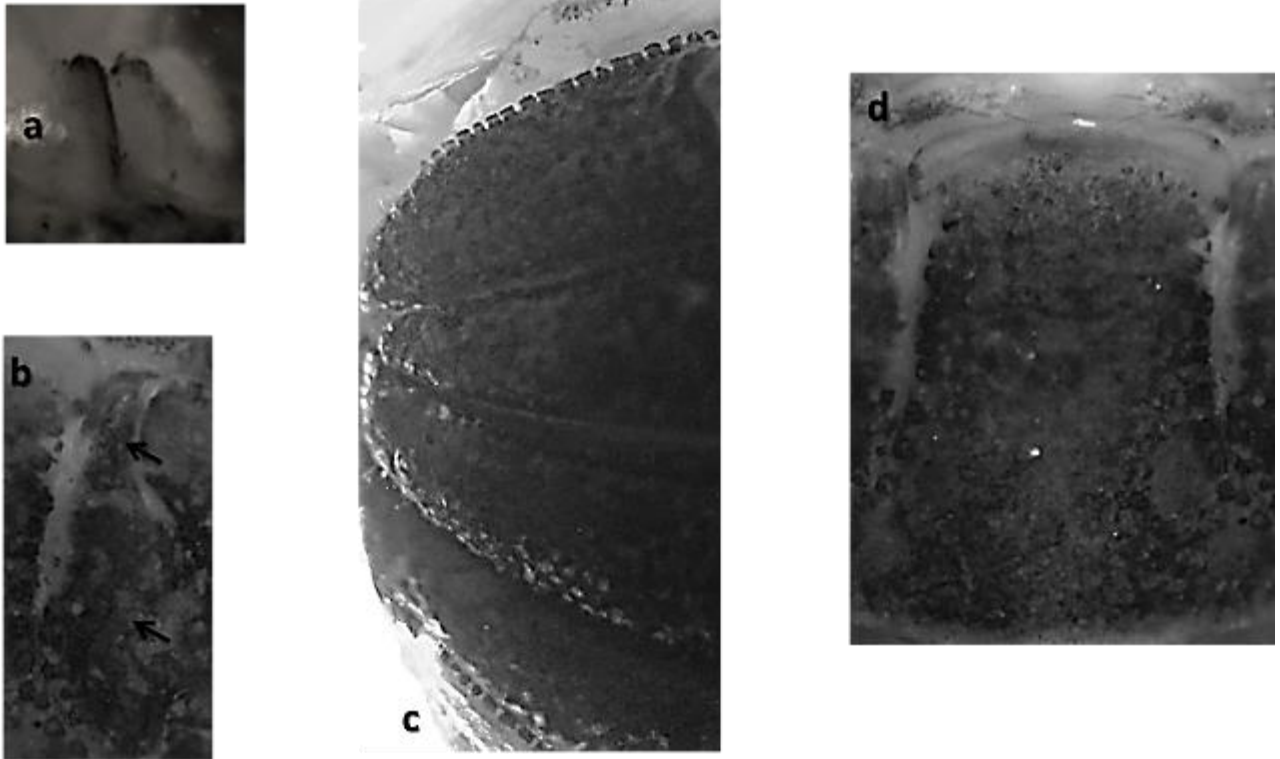


Figura 30. *Krusola poncei* sp. nov. Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) *arculi genitales* I (arriba) y II (abajo), (c) coxas y (d) opérculo genital.

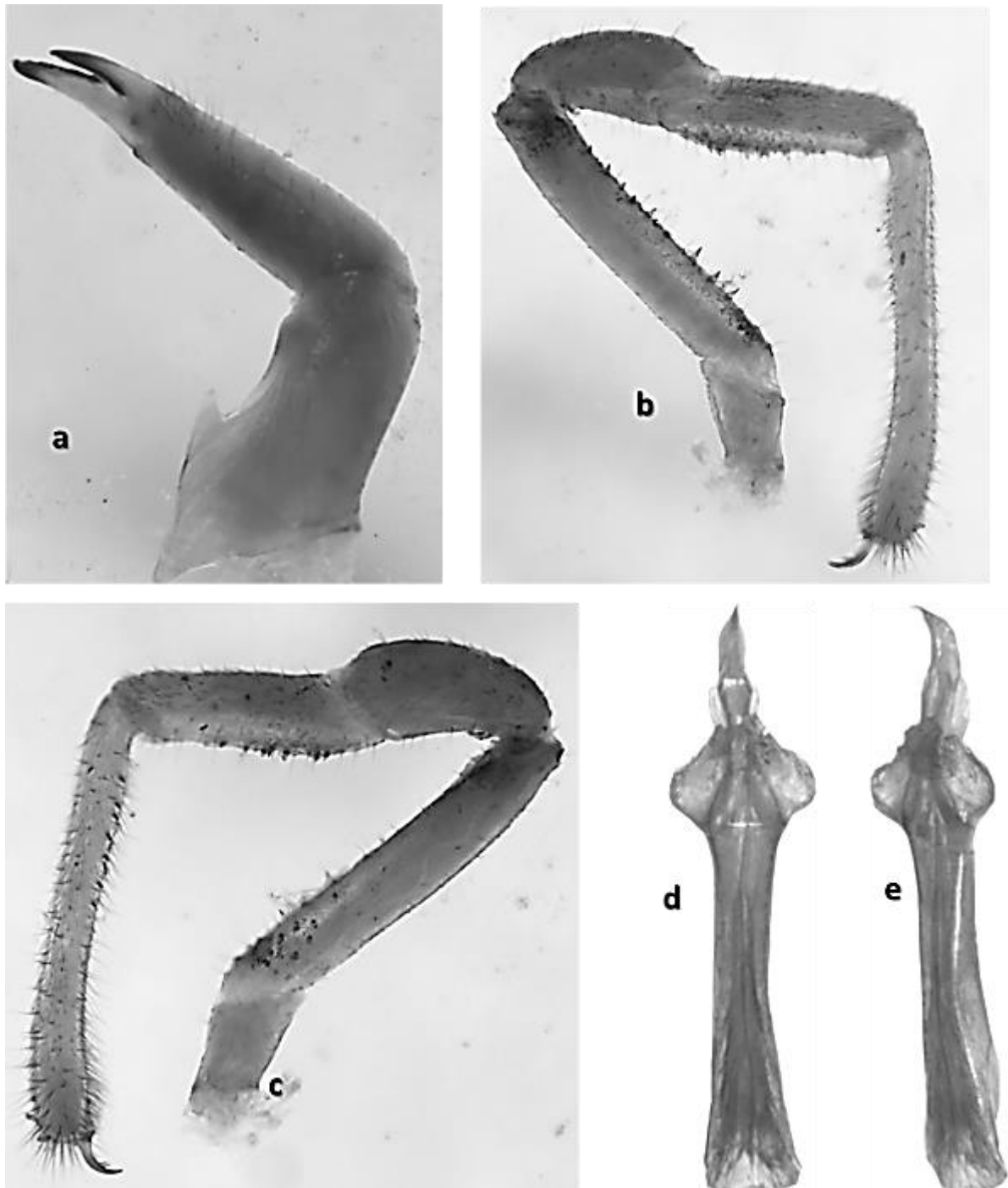


Figura 31. *Krusola poncei* sp. nov. Macho: (a) quelícero, vista mesal, (b) y (c) pedipalpo superficie mesal y ectal, (d) y (e) pene en vista ventral y lateral.

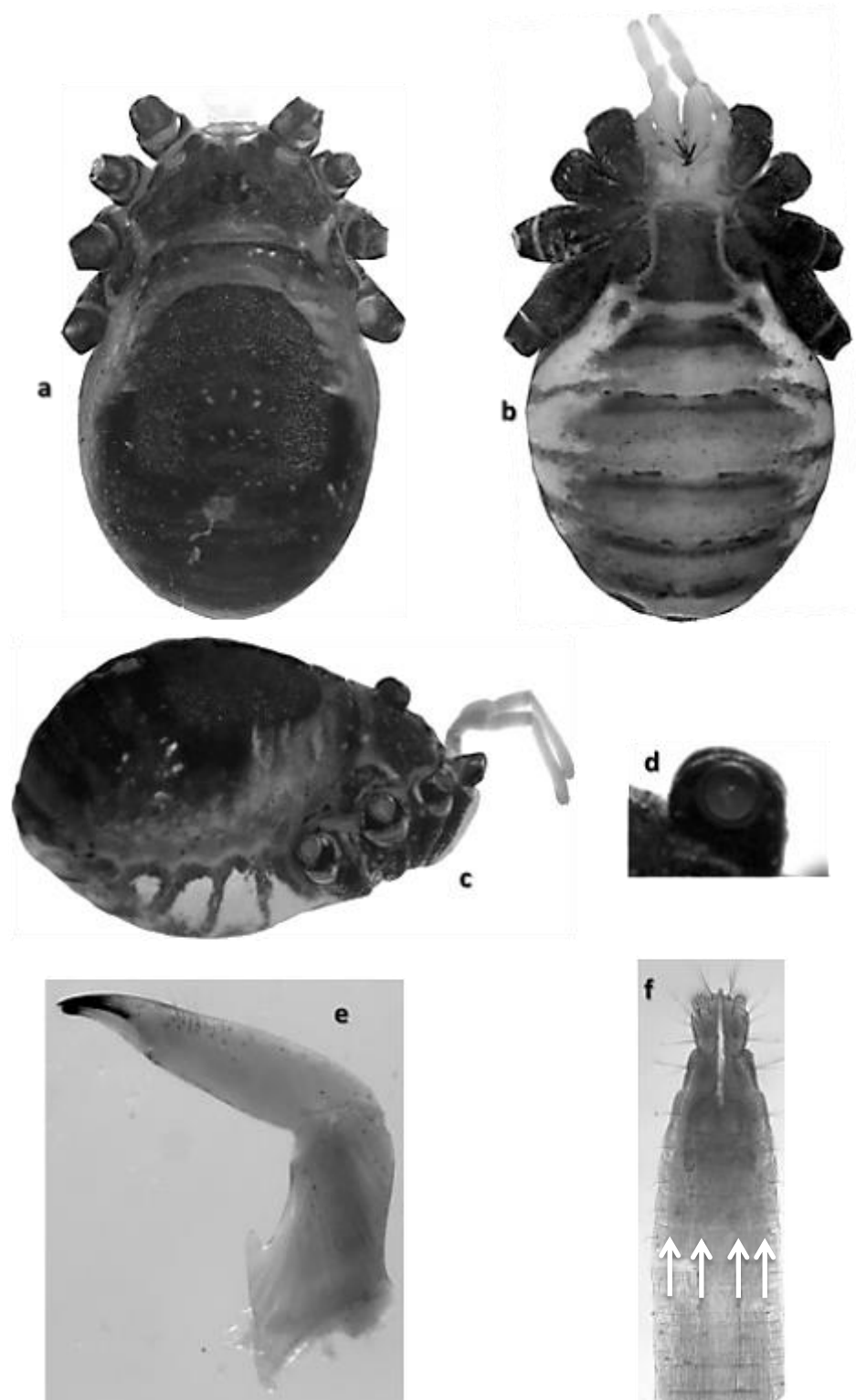


Figura 32. *Krusola poncei* sp. nov. Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero vista mesal y (f) ovipositor en vista ventral, las fechas blancas indican la ubicación de las sedas en el segmento.

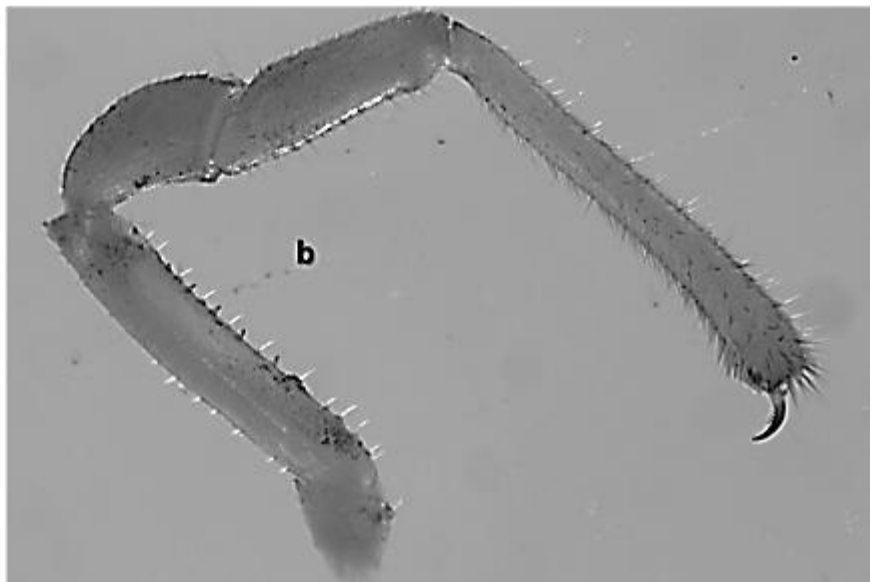
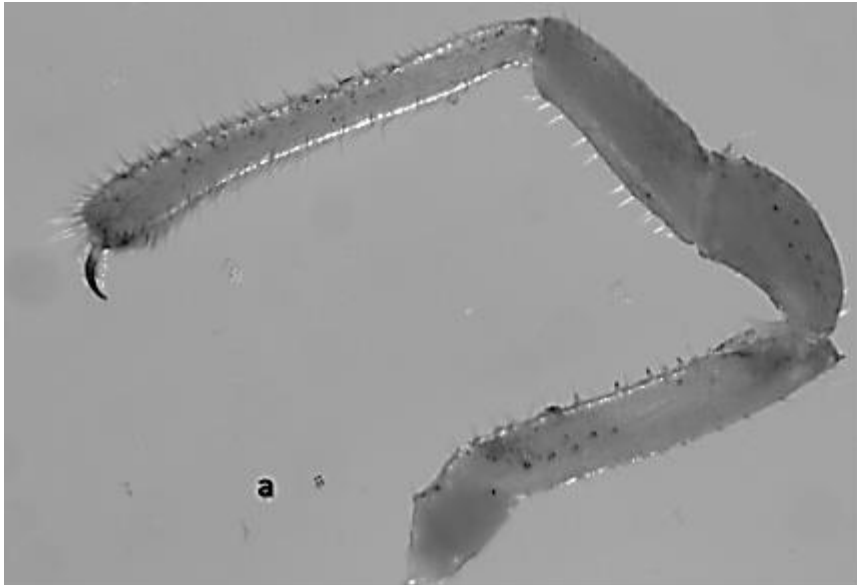
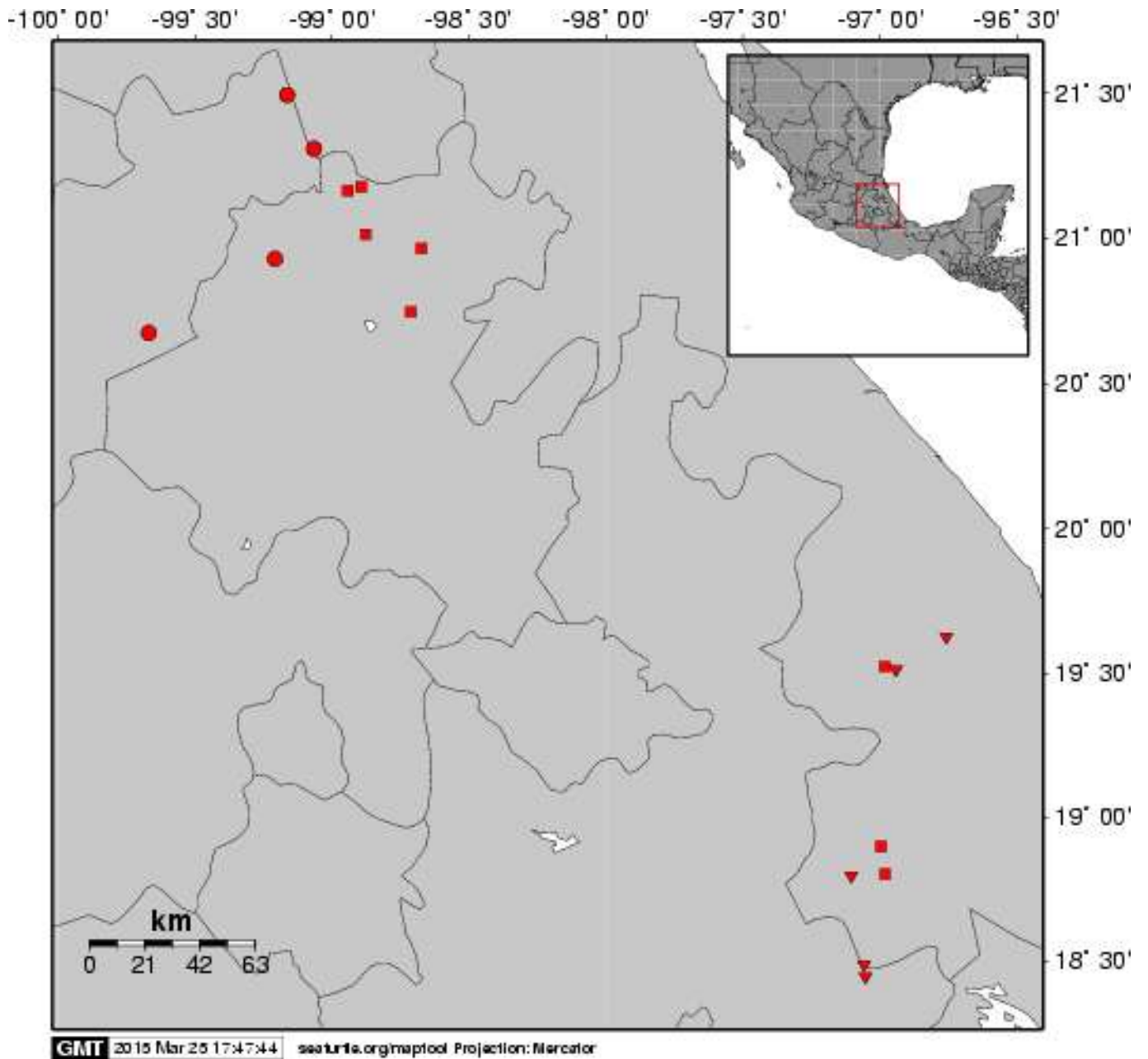


Figura 33. *Krusola poncei* sp. nov. Hembra (a) Pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.



Mapa 2. Distribución de las especies del género *Krusola*. ▼ *K. poncei* sp. nov., ■ *K. franckei* nom. nov. y ● *K. metallica* nom. nov.

***Krusola franckei* nom. nov.** (Figuras 34-38, mapa 2)

Krusa flava Goodnight y Goodnight, 1946:10-11; Kury y Cokendolpher, 2000:150 y 152; Hedin *et al.*, 2012:5-6. ***nomen nudum*.**

Diagnosis: cefalotórax y *scutum* finamente granulados (Figuras 34a y 37a); coxas y vientre cubiertos con sedas y gránulos redondeados muy pequeños (Figuras 34b y 37b); opérculo genital ornamentado con sedas dispersas y en la parte apical con gránulos puntiagudos pequeños y en los márgenes laterales con estos dispersos (Figura 35d); *arculi* genitales con gránulos redondeados pequeños y sedas (Figura 35b); el fémur del pedipalpo presenta espinas que son más numerosas en la parte basal; tibia cubierta con sedas; tarso cubierto con sedas gruesas y flexibles, las gruesas son más numerosas y grandes cerca de la base de la uña, también presenta una fila de espínulas en la parte ventral (Figuras 36b y 36c); tronco del pene en vista lateral se observa engrosado prominentemente hacia la parte dorsal de la zona basal hasta la media (Figura 36e).

Redescripción macho: longitud del cuerpo: 2.63, ancho 2.28, cefalotórax 0.85, *scutum* 1.42.

Dorso: cefalotórax y *scutum* finamente granulados (Figuras 34a y 37a); tubérculo ocular liso con algunas sedas dispersas (Figura 34d), acanalado y se encuentra en la parte posterior del cefalotórax. Terguitos libres y opérculo anal con granulaciones y sedas dispersas. Lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas terminando en ápice redondeado (Figura 35a).

Ventre: coxas y vientre cubiertos con sedas y gránulos redondeados muy pequeños (Figuras 34b y 37b); en las coxas, además presenta una fila de gránulos tripunteados con las puntas poco desarrolladas en los márgenes anterior y posterior (Figura 35c); opérculo genital ornamentado con sedas dispersas y en la parte apical con gránulos puntiagudos

pequeños y dispersos en los márgenes laterales (Figura 35d). *Arculi* genitales con gránulos pequeños y sedas, en el II con una hilera de gránulos puntiagudos en el margen lateral cercano al opérculo genital (Figura 35b).

Quelíceros: longitud 1.29. Superficie dorsal con sedas dispersas; el primer segmento presenta una proyección en la parte ventral y en la superficie mesal con seis sedas pequeñas ubicadas en fila (Figuras 36a y 37e); el segundo segmento presenta un grupo de sedas pequeñas y algunas grandes en la parte mesal, las pequeñas se pueden encontrar desde la parte media hasta la distal siendo más numerosas cerca de los dedos, mientras que las grandes se encuentran solo cerca de los dedos.

Pedipalpos: medidas. 0.2/ 0.65 / 0.29 / 0.37/ 0.75/ 2.26. Trocánter con algunas sedas dispersas y en la parte ventral con una pequeña proyección; el fémur presenta sedas y en la parte apical de la superficie dorsal presenta una proyección puntiaguda, además en la zona ventral presenta algunas espinas, más numerosas en la parte basal mientras que en superficie mesal tiene espinas dispersas en la base (Figuras 36b y 38a); tibia y patela con sedas flexibles; el tarso se encuentra cubierto con sedas gruesas y flexibles, las gruesas son más numerosas y grandes cerca de la base de la uña, también presenta una fila de espínulas en la parte ventral (Figuras 36b y 36c). Uña con siete dentículos.

Patas: medidas de los fémures, I: 7.29/ II: 13.65 / III: 7.27 / IV: 8.82. Trocánter con sedas y en los márgenes laterales con algunas espinas pequeñas; fémur cubierto densamente con espinas pequeñas; patela con algunas sedas y espinas, estas últimas se encuentran arregladas en filas longitudinales, además presenta una proyección en la parte distal; tibias con estigmas accesorios (Figura 34f) y ornamentadas con sedas al igual que los metatarsos y tarsos; nódulo femoral en la pata II (Figura 34e), metatarsos y tibia II con falsas articulaciones.

Genitales masculinos: longitud 1.32. Pene lobulado, en la parte basal un poco reducido y después se empieza a ensanchar el tronco y posteriormente se reduce ligeramente antes de llegar de llegar a los lóbulos (Figura 36d), el ángulo lateral es de aproximadamente 75°; el *stylus* es recurvado. En vista lateral, el tronco se observa engrosado prominentemente hacia la parte dorsal de la zona basal hasta la media (Figura 36e).

Coloración: dorso anaranjado, se encuentran algunas manchas pardas en los márgenes del cefalotórax y en la parte delantera del oculario; tubérculo ocular pardo oscuro y en la base más claro, lamelas supraquelicerales anaranjadas; vientre y coxas amarillentos. Patas: trocánter pardo oscuro con una mancha blanquecina en la parte dorsal; fémur, patela, tibia, tarso y metatarsos pardos. Pedipalpos amarillos y la parte dorsal de la patela parda. Quelíceros amarillos.

Hembras: cuerpo redondeado y grande (Figuras 37a y 37c); presentan los terguitos y externitos más amplio (Figuras 37^a y 37b), tubérculo ocular de la parte delantera ligeramente hacia atrás (Figura 37d); opérculo genital ornamentados con gránulos puntiagudos en la superficie apical y en las demás zonas presentan algunos dispersos; el *arculi genitales* I ornamentado con sedas; con una hilera de espinas en la parte mesal del femur del pedipalpo (Figura 38a). *Coloración:* El segundo terguito prosomatico, *scutum* y a los lados del oculario de color rojo metálico. El ovipositor está formado por 26 segmentos y cada uno de estos presenta cuatro sedas, dos en la parte media y una a cada lado de estas (Figura 37f).

Dimorfismo sexual: las hembras presentan el cuerpo redondeado y más grande; los machos presentan las espinas dispersas en la superficie mesal del pedipalpo mientras que en las hembras están arregladas en hilera; las espinas en la parte ventral del pedipalpo son más

grandes y conspicuas en los machos, además presentan algunas espínulas en la parte ventral del tarso.

Distribución: Hidalgo y Veracruz (Mapa 2).

Variación: los ejemplares machos presentan la siguiente variación en cuanto a sus medidas morfológicas: longitud del cuerpo 2.79 ± 0.22 , ancho 2.26 ± 0.06 , cefalotórax 0.88 ± 0.04 , *scutum* 1.40 ± 0.05 . Fémur I: 7.55 ± 1.22 , II: 13.32 ± 1.93 , III: 7.46 ± 0.91 , IV: 9.47 ± 1.04 . Longitud del pedipalpo $0.22 \pm 0.01/ 0.67 \pm 0.02/ 0.29 \pm 0.01/ 0.37 \pm 0.02/ 0.79 \pm 0.03$. Pene 1.39 ± 0.04 . Las hembras presentan las siguientes medidas: longitud del cuerpo 4.79 ± 0.11 , ancho 2.78 ± 0.2 , cefalotórax 1.032 ± 0.05 , *scutum* 1.91 ± 0.07 . Fémur I: 8.64 ± 0.47 , II: 15.96 ± 0.33 , III: 8.29 ± 0.32 , IV: 10.78 ± 0.45 . Longitud del pedipalpo $0.21 \pm 0.01/ 0.78 \pm 0.02/ 0.36 \pm 0.02/ 0.41 \pm 0.01/ 0.94 \pm 0.02$. Ovipositor 1.73 ± 0.02 .

Historia Natural: los ejemplares fueron colectados sobre la vegetación en Selva Mediana perturbada.

Resumen taxonómico: 4♂ La Curva del Santo Niño (lat.21.17479°, lon.-98.89982°), 2077 m. Municipio de Chapulhuacán, Hidalgo. 24/10/2013, cols. O. Francke, C. Santibáñez, J. Cruz y A. Guzmán.

5♀ y 3♂ (CNAN-T0978). 1.5 kms. del Entronque a Pisa Flores (lat.21.16343°, lon.-98.94274°), 1011 m., Municipio de Chapulhuacán, Hidalgo. 09/09/2014, cols. O. Francke, J. Cruz, D. Barrales, A. Guzmán y J. Arreguín).

2♂ y 1 juvenil (CNAN). Desviación a San Cristóbal (lat. 20.96537°, lon. – 98.67304°), 1469 m. Municipio de Tlalchinol, Hidalgo. 10/09/2014, cols. O. Francke, J. Cruz, D. Barrales, A. Guzmán y J. Arreguín.

10♂ y 1 juvenil (CNAN). El Nogal, Parada de la Virgen (lat.20.74791°, lon. -98.71161°), 1482 m., Municipio de Molango, Hidalgo. 10/09/2014, cols. O. Francke, J. Cruz, D. Barrales, A. Guzmán y J. Arreguín.

8♂ y 2♀ (CNAN). La Desviación a Nuevo Monterrey (lat 21.01410, lon -98.87756), 1498 m. Municipio de Tlahuitlepa, Hidalgo. 10/09/ 2014, cols. O. Francke, J. Cruz, D. Barrales, A. Guzmán y J. Arreguín.

3♂ (CAFBUM) Agüita Fría (lat. 19.522222°, lon. -96.98444°), 1434 m. Municipio de Tlanelhuayucan, Veracruz. 02/12/2013, cols. C. Zamora, A. Balderas, L. Cervantes y J. Báez.

1♀ (CNAN) La Cuesta (lat. 18.80132°, lon -96.98314°), 877 m. Municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz. 29/11/2010, cols. J. Mendoza, S. Longhorn, E. Goyer y E. Hijmensen.

1♀ (CNAN-Op000362) El Fortín de las Flores (lat. 18.896944°, lon.-96.997778), 1003 m. Municipio de Fortín de las Flores, Veracruz. 25/08/1943. Sin colector
0.02.

Etimología. Especie dedicada al Doctor Oscar F. Francke Ballvé por sus contribuciones al conocimiento de la arcnología en México.

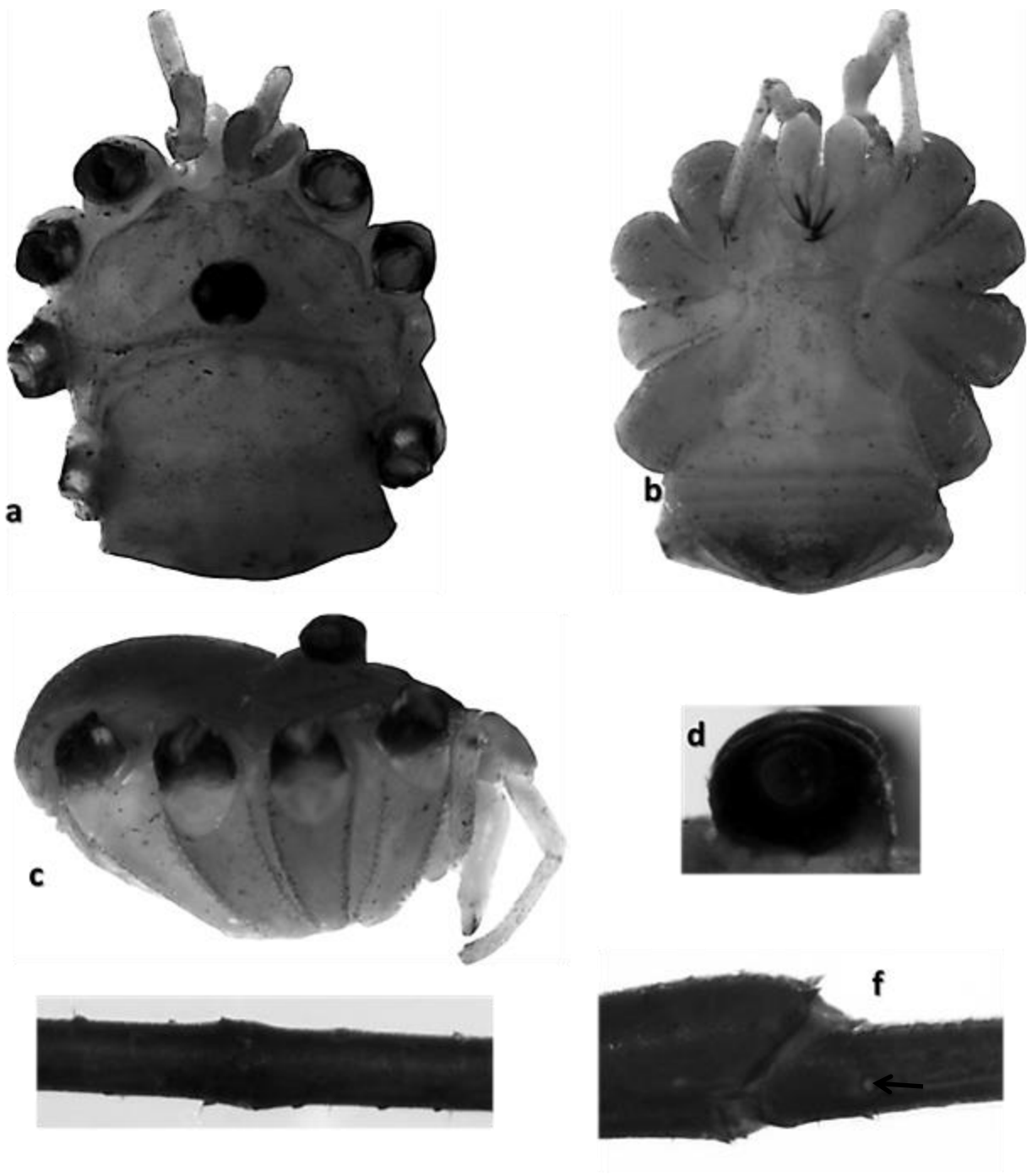


Figura 34. *Krusola franckei* **nom. nov.** Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) nódulo Femoral de la pata II y (f) estigma accesorio de la tibia.

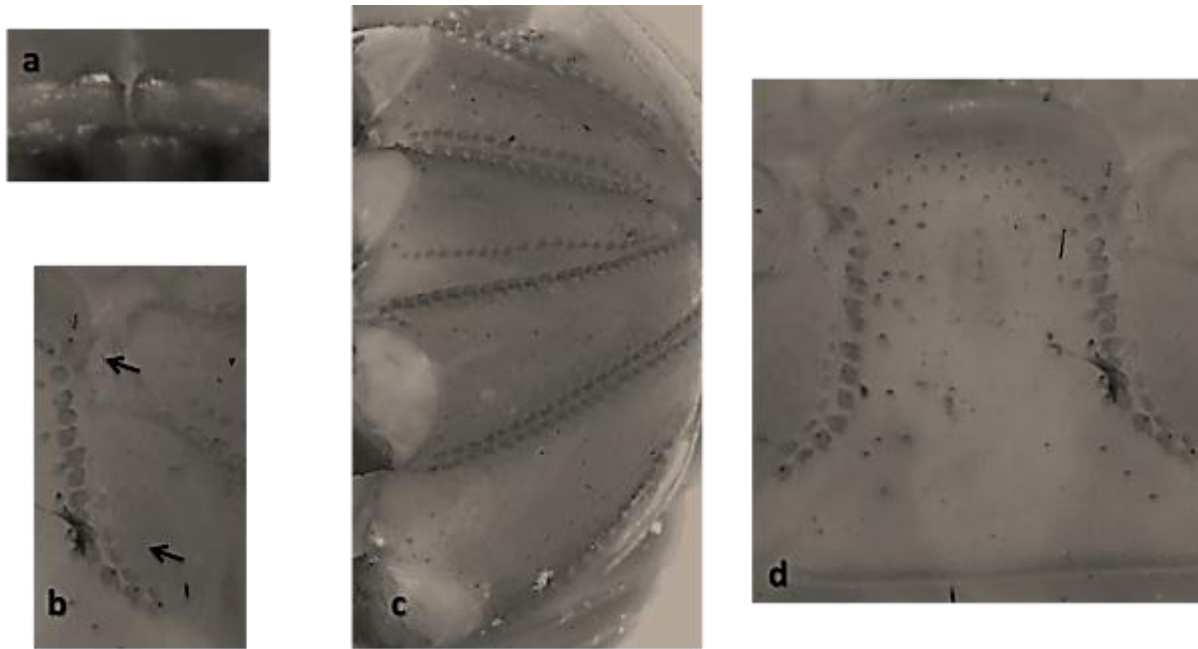


Figura 35. *Krusola franckei* **nom. nov.** Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) *arculi genitales* I (arriba) y II (abajo), (c) coxas y (d) opérculo genital.

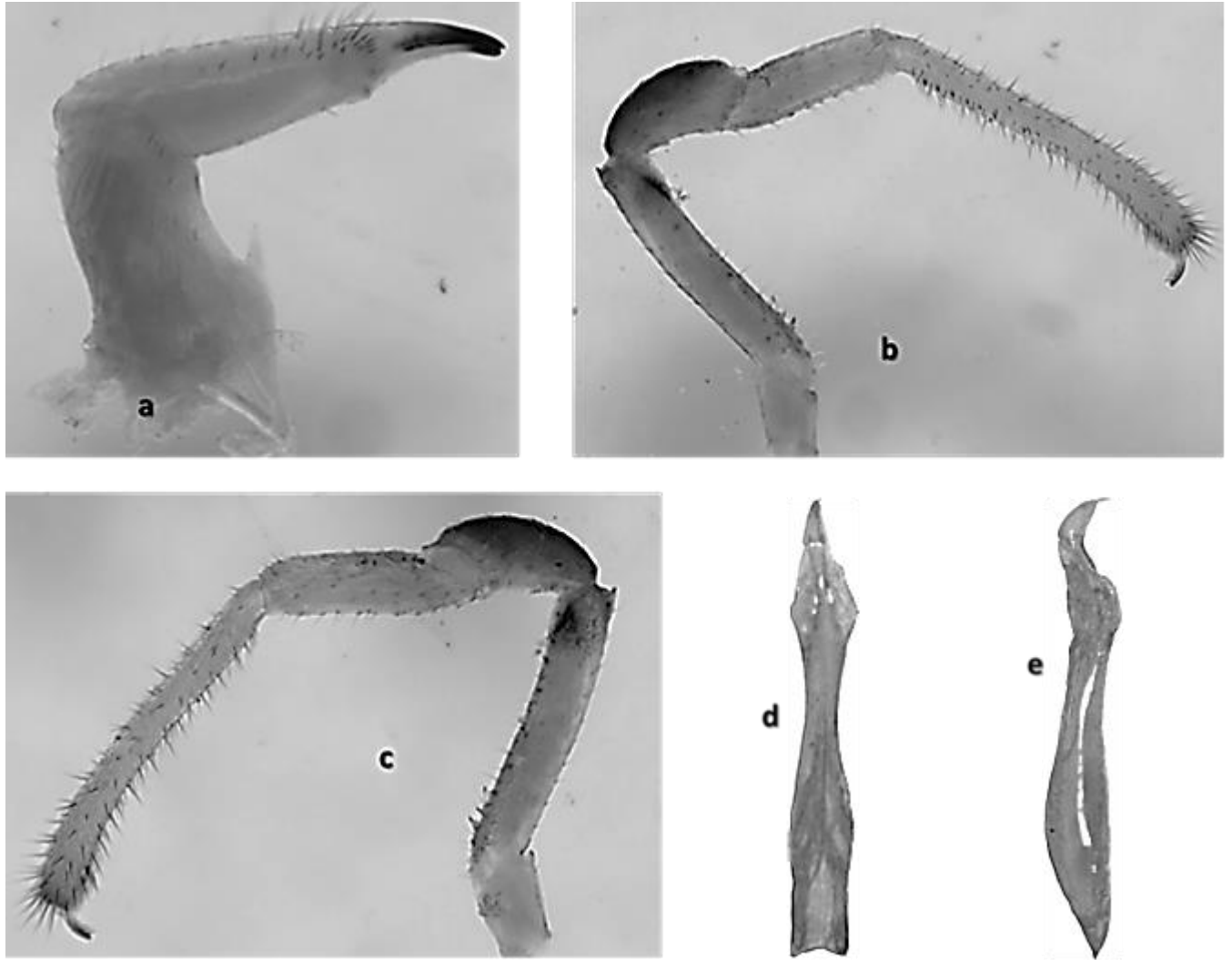


Figura 36. *Krusola franckei* **nom. nov.** Macho: (a) quelícero, vista mesal, (b) y (c) pedipalpo, parte mesal y ectal, (d) y (e) pene vista ventral y lateral.

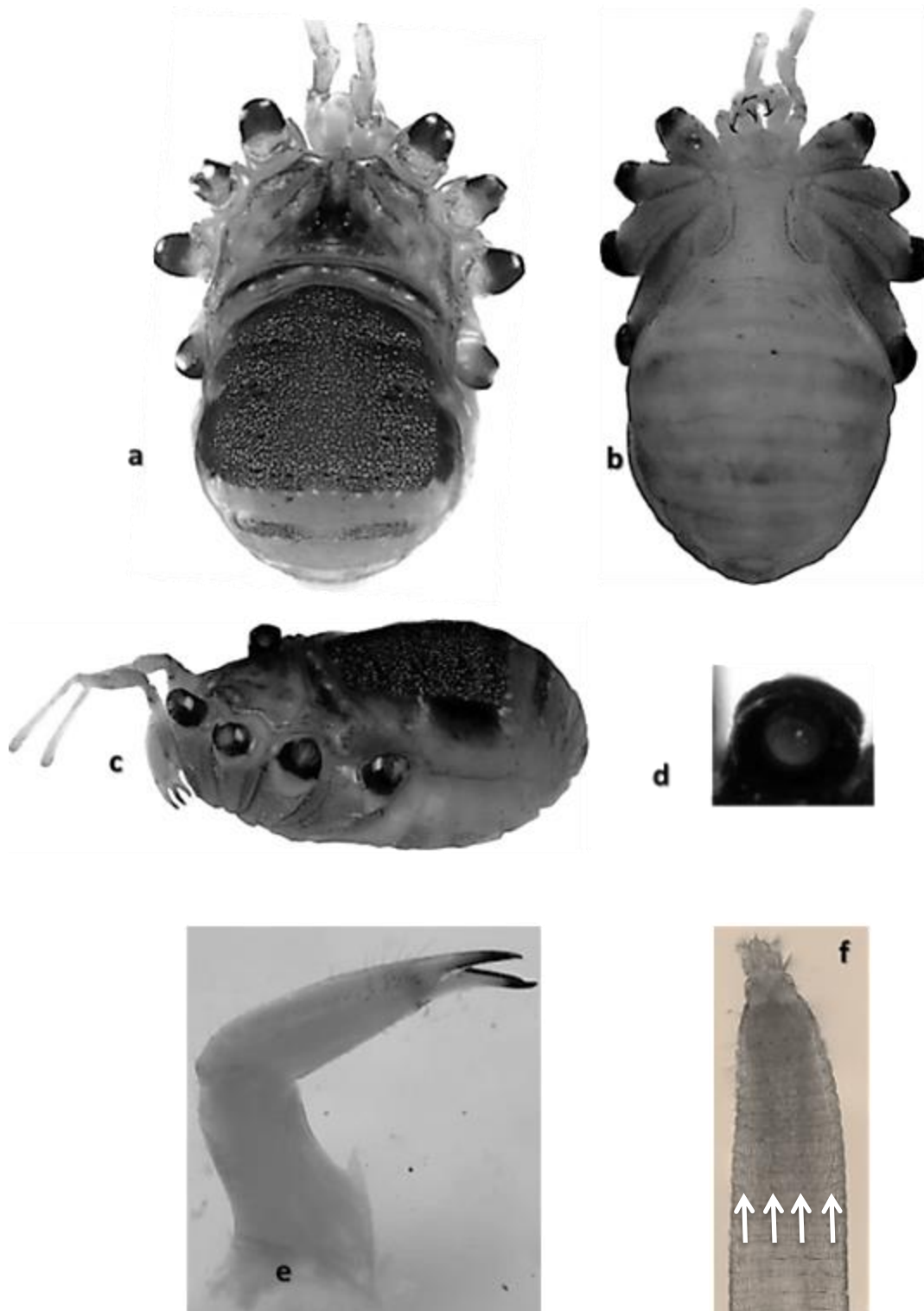


Figura 37. *Krusola franckei* **nom. nov.** Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero vista mesal y (f) ovipositor en vista ventral, las flechas blancas indican la ubicación de las sedas en el segmento.

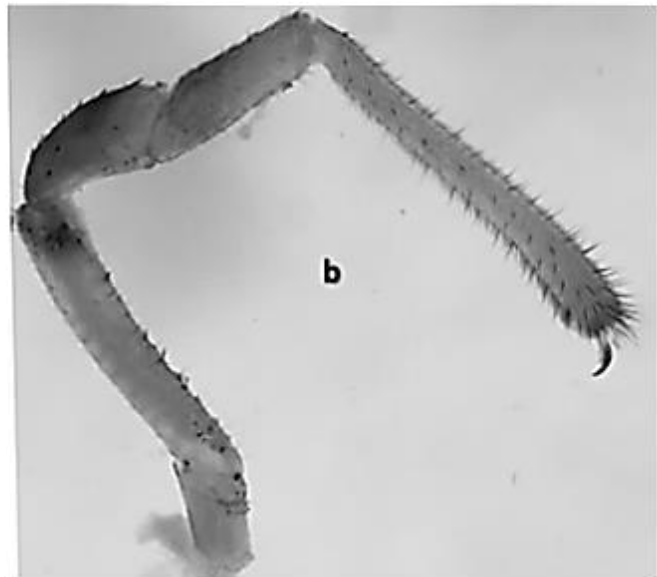
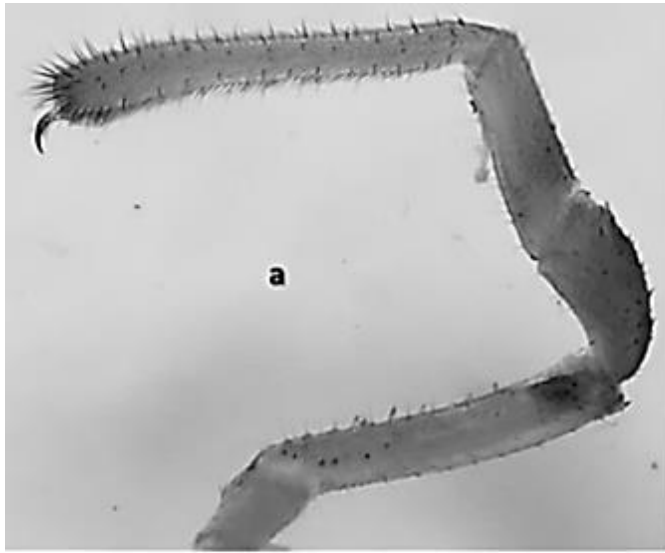


Figura 38. *Krusola franckei* **nom. nov.** Hembra: (a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.

***Krusola cisnerosi* nom. nov.** (Figuras 39-43, mapa 2)

Krusa metallica Goodnight y Goodnight, 1946:11-12; Kury y Cokendolpher, 2000:150 y 152; Hedin *et al.*, 2012:5-6, ***nomen nudum***.

Diagnosis: terguitos libres y opérculo anal liso con sedas dispersas (Figura 39b); lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas terminando en punta (Figura 40a); opérculo genital (Figura 40d), *arculi* genitales (Figura 40b), esternitos del IX al XV y coxas lisas cubiertas con sedas (Figura 40c); En el segundo segmento del quelícero en la zona mesal con un grupo de sedas desde la mitad hasta cerca de los dedos (Figura 41a); fémur del pedipalpo presenta una hilera de espinas pequeñas en la parte ventral y algunas en la dorsal (Figuras 41 b y 41c)

Redescripción macho: longitud del cuerpo: 2.78, ancho 2.12, cefalotórax 0.88, *scutum* 1.32.

Dorso: cefalotórax y *scutum* rugoso (Figuras 39a y 42a); tubérculo ocular liso con sedas dispersas (Figuras 39d y 42d), acanalado y se encuentra en la parte posterior del cefalotórax; terguitos libres y opérculo anal liso con sedas dispersas, lamelas supraquelicerales expandidas en dos placas terminando en punta (Figura 40a). Las glándulas repugnatorias se encuentran sobre el margen anterior del cefalotórax cerca de la pata I.

Ventre: opérculo genital, esternitos del IX al XV y coxas lisas (Figuras 39b y 42b), cubiertas con sedas; el opérculo presenta en los márgenes laterales una hilera de gránulos puntiagudos (Figura 40d); *arculi* genitales ornamentados con sedas y en el II presenta una fila de gránulos puntiagudos en el margen lateral cercano al opérculo genital (Figura 40b); las coxas presentan en los márgenes anteriores y posteriores una hilera de gránulos

tripunteados, los cuales presentan las puntas poco desarrolladas dando la apariencia de ser crenulados (Figura 40c).

Quelíceros: longitud 1.15. Con sedas sobre la superficie dorsal. El primer segmento presenta una proyección en la parte ventral que se encuentra ligeramente recurvada hacia el interior, zona mesal con cuatro sedas ubicada más o menos en fila (Figuras 41a y 42e); en el segundo segmento en esa misma parte se encuentra un grupo de sedas cerca de los dedos.

Pedipalpos: medidas. 0.15/ 0.57/ 0.3/ 0.39/ 0.79/ 2.2. Cubiertos con sedas; el fémur presenta una hilera de espinas muy pequeñas en la parte ventral y algunas en la dorsal mientras que en la parte basal de la superficie mesal presenta dispersas algunas espinas pequeñas (Figuras 41b y 43a); patela con algunas espinas en la superficie dorsal; tarsos cubiertos con sedas dispersas flexibles y gruesas, en la zona ventral con algunos dentículos cerca de la base (Figura 41c); uña con cinco dentículos en la parte media.

Patatas: medidas de los fémures: I: 5.76/ II: 10.05/ III: 5.79/ IV: 7.73. Trocánter con sedas y en los márgenes laterales con algunas espinas pequeñas; fémur cubierto densamente con espinas pequeñas; patela con algunas sedas y espinas, estas últimas se encuentran arregladas en filas longitudinales, además presenta una proyección en la parte distal; tibias de las patas con estigmas accesorios (Figura 39f), en la base presenta una proyección que se dirige hacia la patela; con un nódulo femoral en la pata II (Figura 39e), Metatarsos y tibia II con falsas articulaciones.

Genitales masculinos: longitud 1.32. El pene ligeramente más amplio de las partes basal del tronco y la apical llegando a la parte lobulada, los lóbulos un poco reducidos en comparación con las otras especies (Figura 41d). El ángulo lateral es de aproximadamente 75°, *stylus* recurvado, con forma de gancho (Figura 41e).

Coloración: cefalotórax pardo oscuro en la parte delantera del oculario y el resto color verde metálico, los márgenes anterior y laterales con una franja blanquecina; tubérculo ocular pardo oscuro; segundo terguito prosomático, ELL T5 y *scutum* color verde metálico con algunas manchas blanquecinas dispersas; el primer terguito libre verde metálico mientras que los restante son pardos; opérculo anal pardo y la zona más cercana al vientre blanquecina. Vientre, opérculo genital y coxas pardo oscuro; patas: La articulación coxa- trocánter blanquecina, el trocánter pardo oscuro mientras que el resto de los segmentos son pardo claros. Quelíceros pardos y en las partes laterales ligeramente más claros. Pedipalpos: el trocánter pardo oscuro con algunas manchas claras; fémur, patela y tibia pardos; tarso y la parte distal de la tibia amarillentos.

Hembras: son redondeadas (Figura 42c), los terguitos y esternitos más amplios (Figuras 42a y 42b), las lamelas supraquelicerales son redondeadas; los pedipalpos son delgados y presenta algunas espinas pequeñas en la superficie dorsal de la patela (Figuras 43a y 43b); el vientre es blanquecino con franjas negras y en la superficie dorsal con algunas manchas blanquecinas. En general presenta características similares al macho. El ovipositor está conformado por 24 segmentos, y cada uno de estos presenta cuatro sedas, dos en la parte media y una a cada lado de estas (Figura 42f).

Dimorfismo sexual: los pedipalpo son más engrosados en los machos, y las hembras son redondeadas, los gránulos de la coxa I son más desarrollados en las hembras. Los machos presentan una hilera de espínulas en la parte ventral del tarso.

Distribución: Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí (Mapa 2).

Variación: algunos ejemplares pueden presentar algunos pequeños tubérculos en la parte apical del opérculo genital; la apófisis patelar en el pedipalpo puede ser reducida; puede apreciarse una proyección pequeña en la parte ventral del trocánter y en el fémur las

espinas pueden variar en el tamaño; en ocasiones las espínulas en la parte ventral del tarso pueden formar hileras; las sedas en la parte mesal del segundo segmento del quelícero pueden estar distribuidas desde la parte media. Los ejemplares machos presentan la siguiente variación en cuanto a sus medidas morfológicas: longitud del cuerpo 2.51 ± 0.17 , ancho 2.05 ± 0.05 , cefalotórax 0.87 ± 0.02 , *scutum* 1.16 ± 0.1 . Fémur I: 5.94 ± 0.56 , II: 9.8 ± 0.68 , III: 5.72 ± 0.29 , IV: 6.84 ± 0.60 . Longitud del pedipalpo $0.14 \pm 0.01 / 0.53 \pm 0.04 / 0.32 \pm 0.04 / 0.37 \pm 0.04 / 0.77 \pm 0.02$. Pene 1.32 ± 0.04 . Las hembras presentan las siguientes medidas: longitud del cuerpo 3.92 ± 0.07 , ancho 2.59 ± 0.10 , cefalotórax 0.88 ± 0.02 , *scutum* 1.61 ± 0.06 . Fémur I: 6.44 ± 0.80 , II: 10.92 ± 1.49 , III: 6.06 ± 0.71 , IV: 7.93 ± 1.03 . Longitud del pedipalpo $0.14 \pm 0.01 / 0.66 \pm 0.03 / 0.30 \pm 0.01 / 0.37 \pm 0.02 / 0.87 \pm 0.08$. Ovipositor 2.01 ± 0.08 .

Historia natural: los ejemplares colectados recientemente fueron encontrados en tres tipos de vegetación: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Pino y Bosque Mesófilo de Montaña.

Resumen taxonómico: 10♂ Minas Viejas, Carretera Federal 85, Cerca de Jacala de Ledezma (lat. 20.92853° , lon. -99.20817°) 1947 m. Municipio de Jacala de Ledezma, Hidalgo. 07/11/2010, cols .A. Valdez, O. Francke, J. Cruz, C. Santibáñez y E. Miranda.

6♀ y 6♂ (CAFBUM). 1.5 km de Valle Verde (lat $21^\circ 29' 30''$, lon $-99^\circ 09' 53''$), 1419 m. Municipio de Talpan, Querétaro. 23/10/2014, col. R. Jones.

9♂ (CNAN) 2.5 km del Entronque de Zacualtipán- Santiago Tianguistengo (lat. 20.67479° , lon. -98.6688) 2101 m. Municipio de Zacualtipán, Hidalgo. 06/11/2010, cols. A. Valdez, O. Francke, J. Cruz, C. Santibáñez y E. Miranda.

7♂ y 1♀ (CNAN). Afuera de la Cueva de Potrerillos (lat. 21.30721° , lon. -99.06622) 1176 m. Municipio de Xilitla, San Luis Potosí. 25/10/2013, cols. O. Francke, C. Santibáñez, J. Cruz y A. Guzmán.

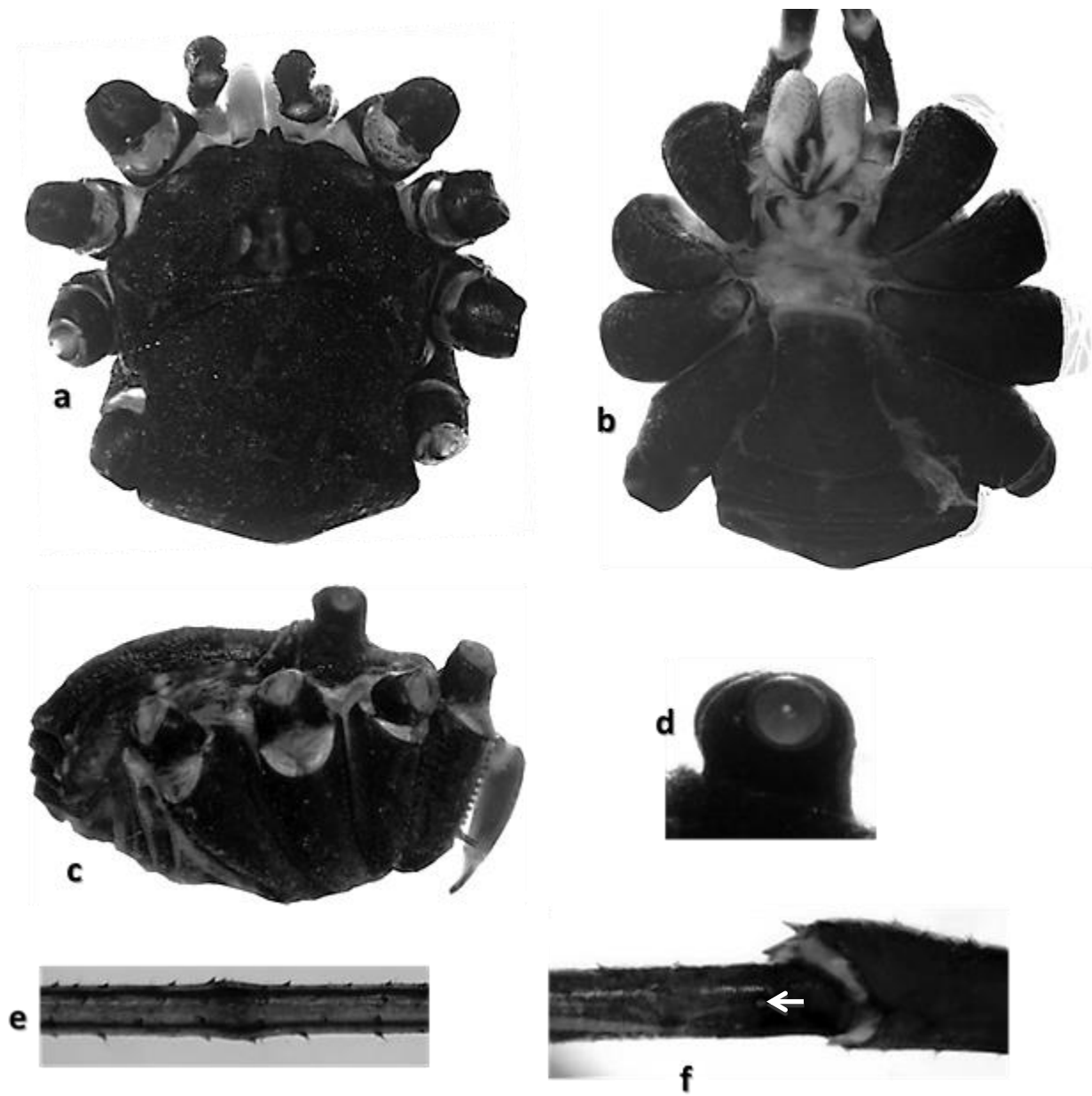


Figura 39. *Krusola cisnerosi* **nom.nov.** Macho: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) estigma accesorio de la tibia y (f) nódulo Femoral de la pata II.

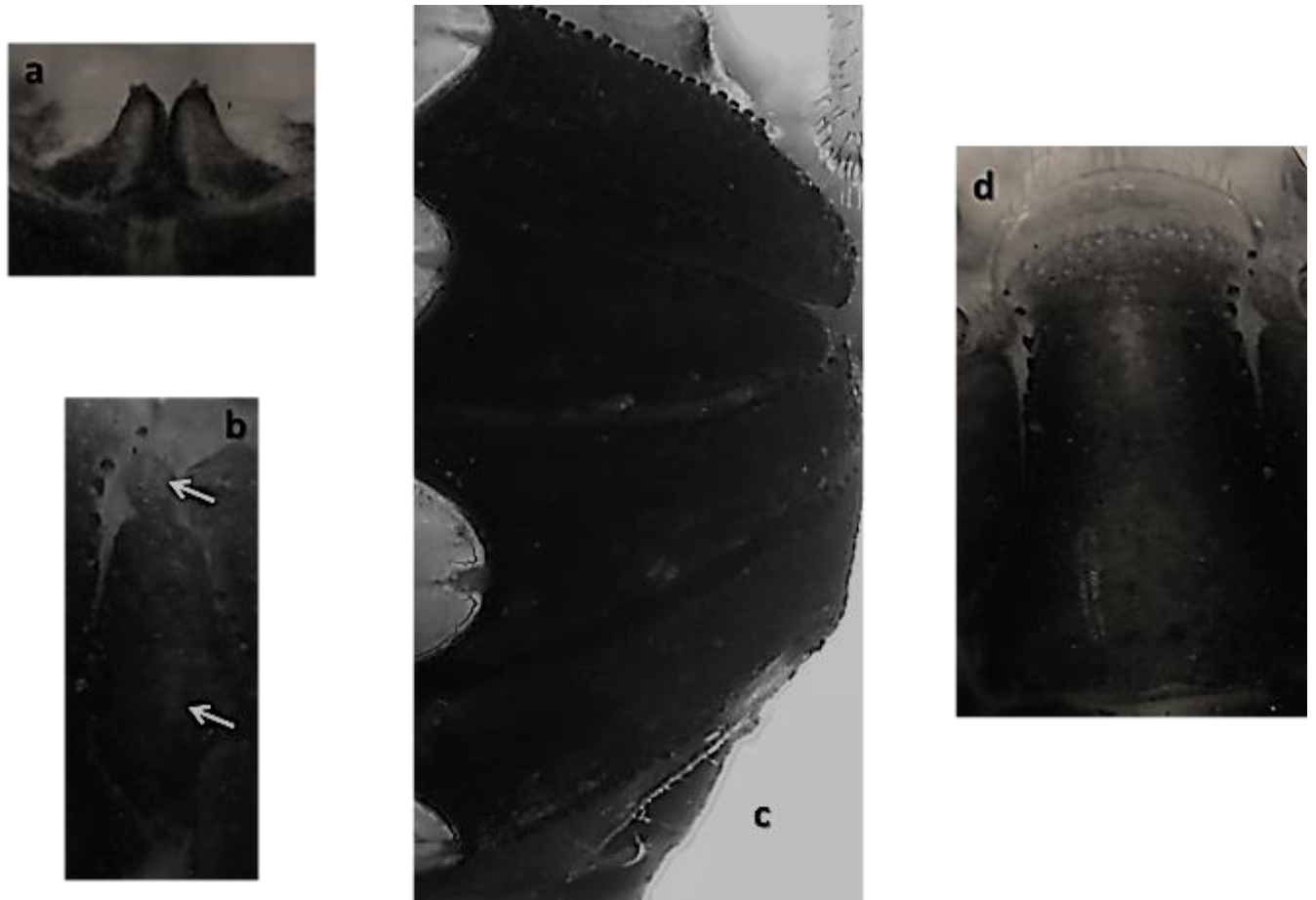


Figura 40. *Krusola cisnerosi* **nom.nov.** Macho: (a) lamelas supraquelicerales, (b) *arculi* *genitales* I (arriba) y II (abajo), (c) coxas y (d) opérculo genital.

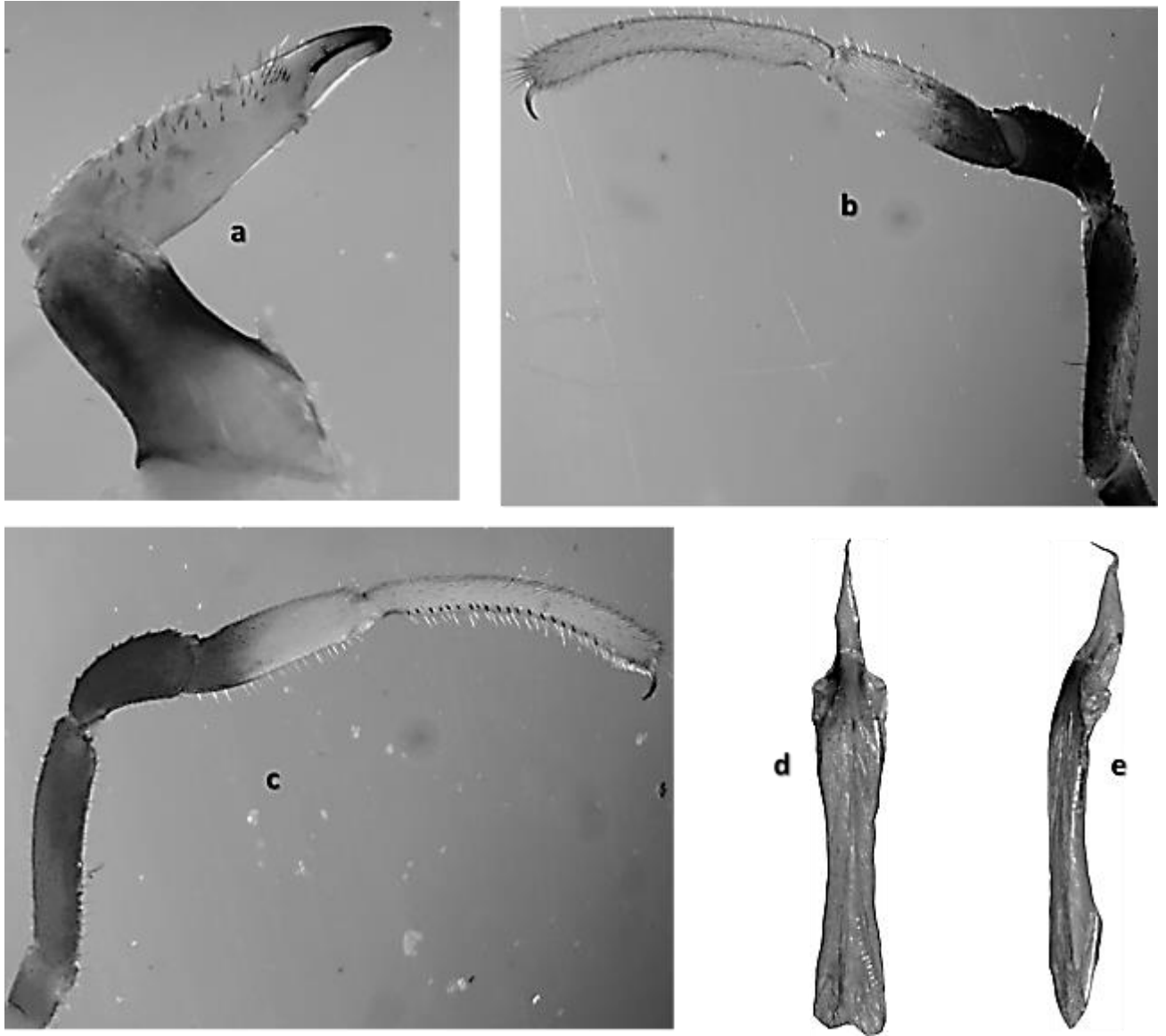


Figura 41. *Krusola cisnerosi* **nom.nov.** Macho: (a) quelícero, vista mesal, (b) y (c) pedipalpo, parte mesal y ectal, (d) y (e) pene superficie ventral y lateral.

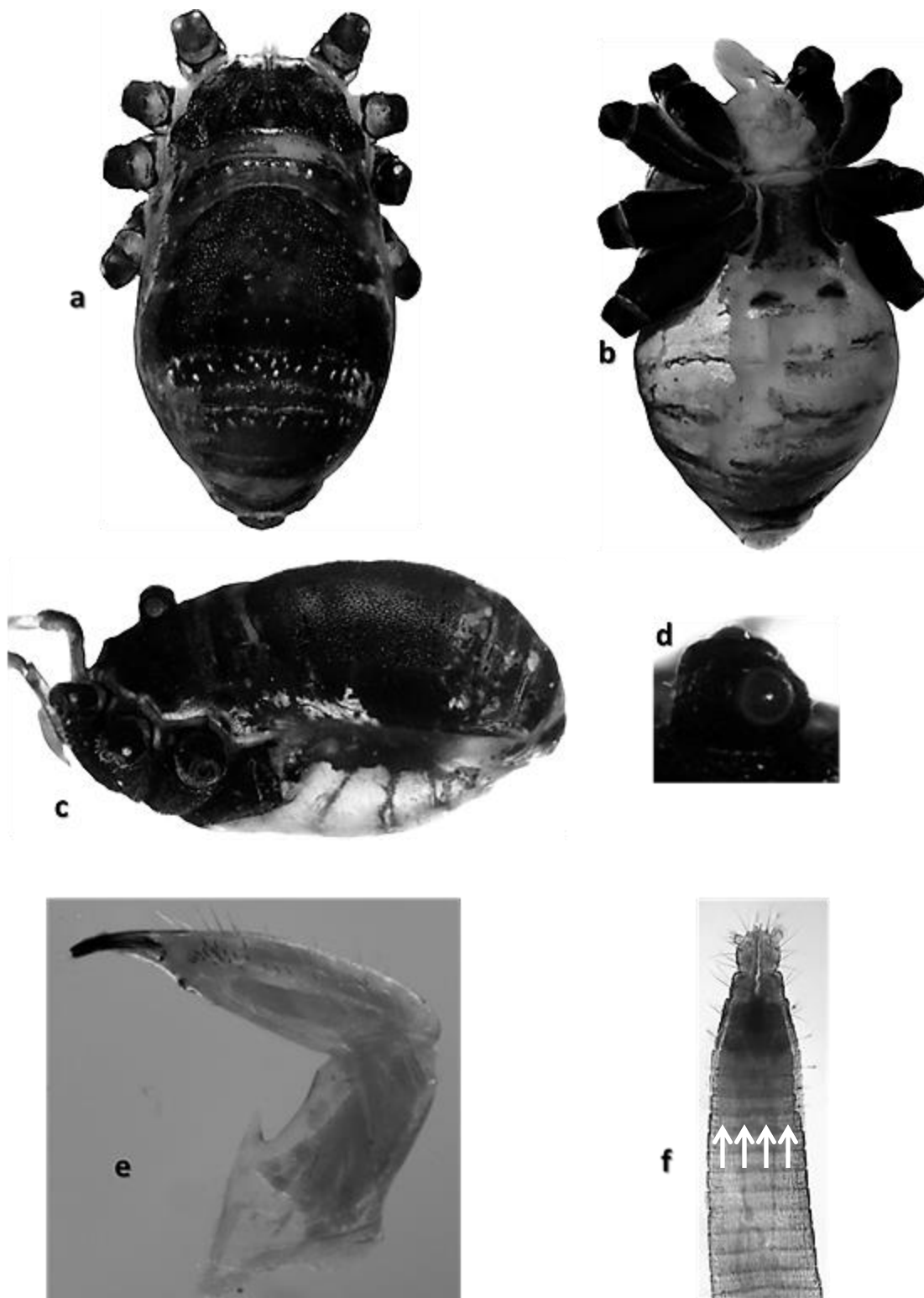


Figura 42. *Krusola cisnerosi* **nom.nov.** Hembra: (a) vista dorsal, (b) ventral, (c) lateral, (d) tubérculo ocular, (e) quelícero vista mesal y (f) ovipositor.



Figura 43. *Krusola cisnerosi* **nom.nov.** Hembra (a) pedipalpo en vista mesal y (b) ectal.

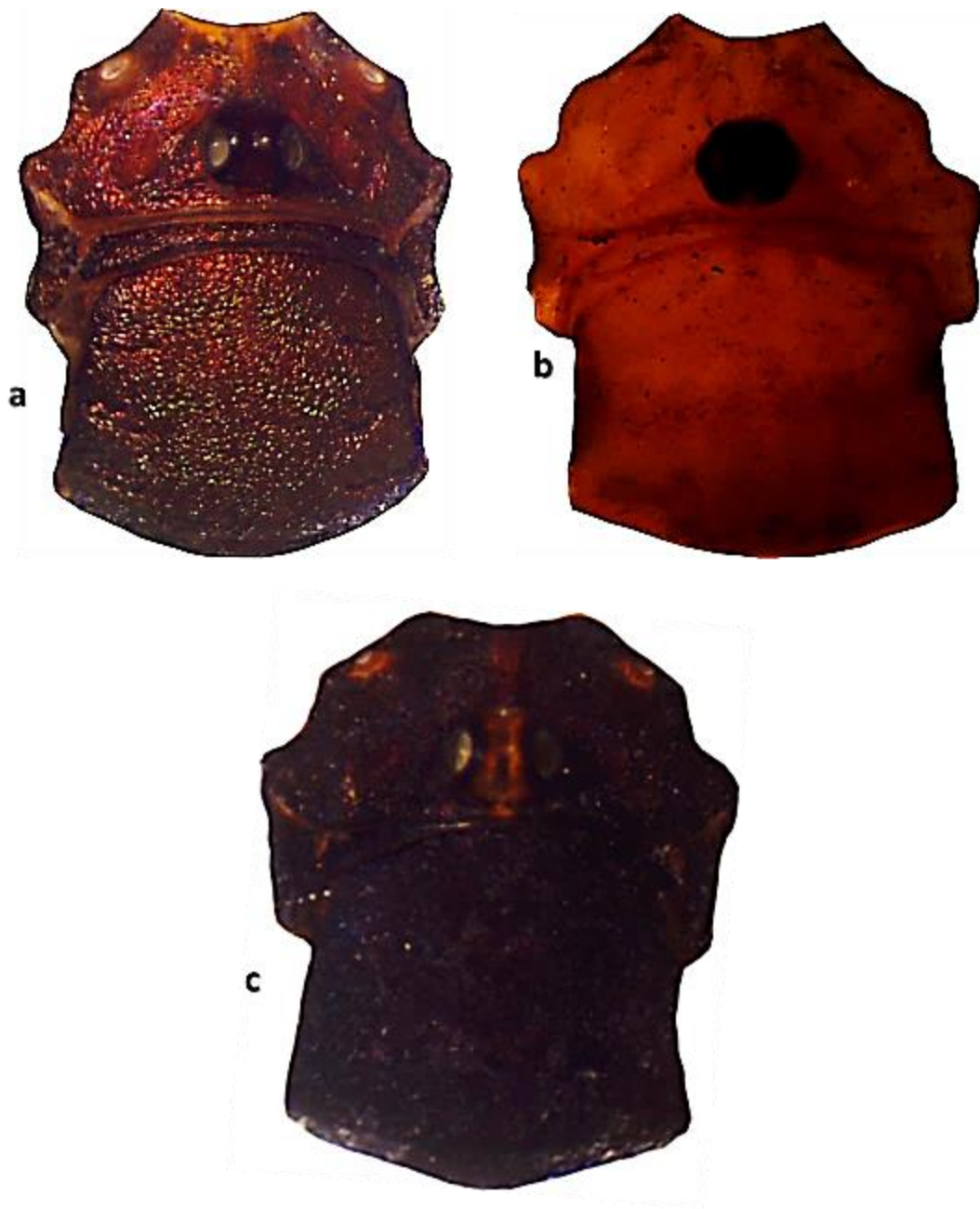


Figura 44. Patrón de coloración. (a) *K. poncei* **sp. nov.**, (b) *K. franckei* **nom. nov.** y (c) *K. cisnerosi* **nom. nov.**



Figura 45. Fotografía enviada por Hedin del ejemplar de “*Leiobunum veracruzense*” utilizado en el análisis molecular de Hedin *et al.* (2012), que corresponde a *Krusola poncei* **sp. nov.**

Comentarios taxonómicos

Krusola **gen. nov.** se deriva de la revisión taxonómica de *Krusa*, en dónde este último se rediagnóstico utilizando una combinación más amplia de caracteres morfológicos (Gaona *et al.* 2015). Adicionalmente, estos resultados son congruentes con lo obtenido por Hedin *et al.* (2012) con datos moleculares, que muestran a *Krusola cisnerosi* **nom.nov.** (= *Krusa metallica*, *nomen nudum*) y *Krusola franckei* **nom. nov.** (= *Krusa flava*, *nomen nudum*) agrupadas en el clado mexicano junto con *Leiobunum veracruzensis* Goodnight y *Goodnight 1947* (Hedin *et al.*, 2012: figura 1). Se tuvo comunicación personal con el Dr. M. Hedin, quién nos envió una fotografía del voucher OP1084 (Figura 44) determinado como *L. veracruzensis*, refutándose su determinación con base en la examinación de ejemplares en el presente estudio. Al compararse con ejemplares que se tienen en el Laboratorio de Entomología se observó que presentan las mismas características morfológicas que el voucher, pero estos presentan un nódulo en el fémur II, corroborándose como miembro de Gagrellinae. Estos ejemplares fueron colectados en localidades próximas a donde se colectó el voucher. Morfológicamente este género se encuentra sustentado por los datos moleculares (Hedin *et al.*, 2012) y características morfológicas aquí previamente expresadas.

Los géneros que presentan un solo nódulo femoral son *Krusola*, *Krusa* y *Trachyrinus*; con la combinación de caracteres mencionados anteriormente para el género *Krusola*, se establecen diferencias claras con *Trachyrinus*, el cual presenta el opérculo genital reducido de la parte apical y la coxa IV engrosada en los machos, la uña del pedipalpo lisa, la parte alada del pene alargada en algunas especies y reducidas en otras, con una forma redondeada y en algunos casos con una pequeña división en la zona basal o apical de la parte alada, dependiendo de la especie y puede presentar uno o dos nódulos en el fémur II; mientras que

el género *Krusa* presenta el oculario con una fila de espinas pequeñas sobre cada carina, en algunos casos se encuentran en la parte media, el dorso rugoso con numerosas depresiones de diferentes tamaños, coxas y opérculo genital ornamentadas con numerosos gránulos puntiagudos dispersos y el pene alado, la parte alada presenta una forma triangular, el ángulo lateral es de aproximadamente 85° y *stylus* recto.

En las especies del género *Krusola* no se observó variación con respecto al número de nódulos femorales, en todos los ejemplares se mantiene la presencia de un solo nódulo en el fémur II, mientras que en otros géneros de la misma familia estos varían. Tal es el caso de *Abaetuba* donde *Abaetuba bahiensis* presentan tres nódulos en el fémur II y en *Abaetuba lisei* y *Abaetuba citrina* se encuentran presentes en todos los fémures (1/3/1/1). En el género *Jurassa* también se reporta variación en estas estructuras, ya que en el fémur II se pueden encontrar tres o cinco nódulos dependiendo de las especies. *Krusa* y *Trachyrinus* pueden presentar uno o dos nódulos en el fémur II.

Literatura Citada

Banks, N. 1898. Some Mexican Phalangida. *Journal of the New York Entomological Society*, 6(3):181–182.

Banks, N. 1900. New genera and species of American Phalangida. *Journal of the New York Entomological Society*, 8(3):199–201.

Bragagnolo, C., M.R. Hara y R. Pinto-Da- Rocha. 2015. A new family of Gonyleptoidea from South America (Opiliones, Laniatores). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 173:296-319.

Capocasale, R.M. 1976. Las especies del género *Parageaya* Mello-Leitão, 1933 (Opiliones, Phalangidae). *Physis, Sección C*, 35(90):33–41.

Cokendolpher, J.C. 1981. Revision of the genus *Trachyrhinus* Weed (Opiliones, Phalangioidea). *Journal of Arachnology*, 9(1):1-18.

Cokendolpher, J.C. 1984. Clarification of the Colombian harvestman genus *Carmenia* with a review of the New World Gagrellinae (Opiliones: Gagrellidae). *Florida Entomologist*, 67(3):471–478.

Cokendolpher, J.C. y G.S. Hunt. 1993. South American harvestmen of the genus *Pectenobunus* Roewer (Arachnida, Opiliones: Gagrellidae). *Aracnologia*, 16:1–5.

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1942a. New and Little Known Phalangida from Mexico. *American Museum Novitates*, 1163:1-16.

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1942b. Phalangida from Mexico. *American Museum Novitates*, 1211:1-20.

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1944. More Phalangida from Mexico. *American Museum Novitates*, 1249:1-14

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1945. Additional Phalangida from Mexico. American Museum Novitates, 1281:1-17.

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1946. Additional studies of the phalangid fauna of Mexico. American Museum Novitates, 1310:1-17.

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1947. Phalangida from Tropical America. Fieldiana: Zoology, 32 (1):1-59.

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1953. The Opilionid Fauna of Chiapas, Mexico, and Adjacent Areas (Arachnoidea, Opiliones). American Museum Novitates, 1610:1-82.

Groh, S. y G. Giribet. 2015. Polyphyly of Caddoidea, reinstatement of the family Acropsopilionidae in Dyspnoi, and a revised classification system of palpatores (Arachnida: Opiliones). Cladistics, 31:277-290.

Hedin, M., N. Tsurusaky, R. Macías-Ordoñez y J.W. Shultz. 2012. Molecular systematics of sclerosomatid harvestmen (Opiliones, Phalangioidea, Sclerosomatidae): Geography is better than taxonomy in predicting phylogeny. Molecular Phylogenetics and Evolution, 62 (2012):224–236.

Kury, A.B. 2013. Order Opiliones Sundevall, 1833. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness. Zootaxa, 3703(1):27–33.

Kury, A.B. 2014. Why does the Tricommatinae position bounce so much within Laniatores? A cladistic analysis, with description of a new family of Gonyleptoidea (Opiliones, Laniatores). Zoological Journal of the Linnean Society, 172:1–48.

Kury A.B. y J.C. Cokendolpher. 2000. Opiliones. . En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. II. CONABIO/UNAM. 137-157.

Kury, A.B. y O. Villareal. The prickly blade mapped: establishing homologies and a chaetotaxy for macrosetae of penis ventral plate in Gonyleptoidea (Arachnida, Opiliones, Laniatores). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 174(1):1–46.

Pickard-Cambridge. F. O. 1904-1905. Araneidea and Opiliones. En: F. D. Godman y O. Salvin, *Biologia Centrali- Americana*, London.

Pinto-da-Rocha. R., C. Bragagnolo, F.P.L. Marques y M. Antunes. 2014. Phylogeny of harvestmen family Gonyleptidae inferred from a multilocus approach (Arachnida: Opiliones). *Cladistics* 30:519-539.

Roewer, C.F. 1910. Revision der Opiliones Plagiostethi (= Opiliones Palpatores). I. Teil: Familie der Phalangiidae. (Subfamilien: Gagrellini, Liobunini, Leptobunini.) *Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften*, herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg, 19(4):1–294.

Roewer, C.F. 1953. Neotropische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVII). *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 29(1):180-265.

Roewer, C.F. 1954. Indoaustralische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVIII). 2. Teil. *Senckenbergiana Biologica*, 35(5/6):237–292, plates 23–26.

Roewer, C.F. 1955. Indoaustralische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVIII). 3. Teil. *Senckenbergiana Biologica*, 36(1/2):71–121.

Tourinho, D.A.L. 2003. On the dubious identity of *Bastioides* Mello-Leitão, 1931 (Eupnoi, Sclerosomatidae, Gagrellinae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 7:241-245.

Tourinho, D.A.L. 2004a. The third South American species of *Pectenobunus* Roewer, with a new synonym for the genus (Opiliones, Eupnoi, Sclerosomatidae, Gagrellinae). *Zootaxa*, 405:1-16.

Tourinho, D.A.L. 2004b. A New genus of Gagrellinae From Brazil, With a Comparative Study of Some of the Subtropical and Southernmost Tropical South American genera (Opiliones, Eupnoi, Sclerosomatidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 9: 157–177.

Tourinho, D.A.L. y A.B. Kury. 2001. Notes on *Holcobunus* Roewer, 1910 (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae). *Boletim do Museu Nacional, N.S. Zoologia*, Rio de Janeiro, 461:1-22.

Tourinho, D. A.L. y A.B. Kury. 2003. A review of *Jussara*, with descriptions of six new species (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae) from Brazil. *Tropical Zoology*, 16(2):209-275.

Discusión general

La opiliofauna mexicana es poco conocida, Francke (2014) menciona que la riqueza total estimada es de 1,000 especies, solo se conoce alrededor del 29.9 % de la riqueza potencial para el orden con 237 especies registradas (Kury y Cokendolpher, 2000; Shear 2004, 2006 y 2010; Pérez 2006; Cruz-López y Francke 2012, 2013a y 2013b; Cruz-Lopez 2013; Cruz-Lopez y Ubick 2015) y faltan por describir más de 763 especies para poder tener representada la riqueza total estimada, es por ello que no es raro que al realizar estudios sistematizados se encuentren especies nuevas. Con respecto a la subfamilia Gagrellinae, en México solo se cuenta con las descripciones de las 37 especies pertenecientes a siete géneros; éstas se encuentran distribuidas principalmente en las regiones oriental y suroriental de México, aunque en todas las regiones están presentes pero con un menor número de especies, en el noroeste y centro norte solo se tiene registrada una especie.

El conocimiento actual de la subfamilia Gagrellinae es insuficiente, ya que solo se tienen las descripciones originales de las especies, las cuales en algunos casos son breves y no proporcionan de manera detallada los patrones de coloración ni la morfología genital. Roewer (1910, 1953) utilizó el número de nódulos en los fémures I-IV como caracteres diagnósticos para los géneros de esta subfamilia. En este sistema Roeweriano cada género presenta un número particular de nódulos, aunque también con menor importancia las ornamentaciones del oculario, pedipalpos y el dorso fueron utilizados. Tourinho y Kury (2001) demostraron que algunos de estos caracteres tienen variación intraespecífica o sólo son de importancia supragenérica, por lo que proponen utilizar otros caracteres que sean válidos para definir géneros tales como: la morfología del pene, la cual ha sido revisada en algunos géneros de esta subfamilia como: *Holmbergiana* Mello-Leitão, 1931, *Parageaya* Mello-Leitão, 1933, *Pectenobunus* Roewer, 1910; (Caposale, 1967, 1976), *Carmenia*

Roewer, 1915 (Cokendolpher, 1984), y *Trachyrhinus* Weed, 1892 (Cokendolpher, 1981). De igual manera, Tourinho y Kury (2001) hicieron una compilación de la terminología utilizada por diferentes autores, adicionaron otros caracteres, proponiendo que la morfología del pene se dividida en: *stylus*, ángulo lateral, materia opaca, porción alada y eje o tronco. Posteriormente, Tourinho y Kury (2003) propusieron terminología para los tipos de ornamentación en gagrélinos: a) espinas, definidas como un proceso no articulado o proyección cuticular más grande que ancha y que muestra una punta afilada o roma; b) gránulo, definido como proceso no articulado o proyección, tan larga como ancha y que termina en punta afilada o roma. Estas definiciones ayudan a homogeneizar las descripciones y comparaciones entre las especies de la subfamilia.

Hedin *et al.* (2012), propusieron las relaciones filogenéticas en Sclerosomatidae, incluyó 13 géneros y 19 especies de Gagrellinae, y obteniendo tres grupos: los gagrélinos del nuevo mundo, con *Trachyrhinus*, *Krusa*, *Holcobunus*, *Geaya*, *Carmenia* y *Prionostemma*; los gagrélinos japoneses, integrados por: *Pseudogagrella*, *Systemocentrus*, *Psathyropus*, *Melanopa*, *Gagrellula* y *Marthana*; y el clado Mexicano II formado por *Krusa flava*, *Krusa metallica* y "*Leiobunum veracruzensis*"—es decir el nuevo género *Krusola*. De acuerdo a la topología obtenida del clado Mexicano II y en base a los caracteres morfológicos mencionados anteriormente se concluye que no se encuentran relacionados ni con *Leiobunum* ni con *Krusa*, por lo tanto son un género nuevo en la subfamilia Gagrellinae por la presencia de nódulos femorales en las patas.

De acuerdo a la topología de Hedin *et al.* (2012), se encuentra a *Krusa metallica* y *Krusa flava* agrupadas junto con *Leiobunum veracruzensis*. Al comparar una fotografía del voucher (Figura 43) utilizado por Hedin *et al.* con material depositado en la Colección Nacional de Aracnología de la Universidad Autónoma de México (CNAN) y la Colección

Aracnológica del Laboratorio de Entomología “Biol. Socrates Cisneros paz”, se encontró que lo que se considera como *L. veracruzensis* en el análisis, no pertenece a la familia Leiobuninae ya que presentan nódulos femorales, y en consecuencia tampoco corresponde al género *Leiobunum*, sino a un género nuevo junto con *K. metallica* y *K. flava*.

El género *Krusa* fue descrito en 1947 nominando como especie tipo a *Krusa mexicana*, sin embargo Goodnight y Goodnight (1945, 1946) ya habían descrito cinco especies de este género, lo que provoca una inconsistencia taxonómica y por ende se constituyen en *nomina nuda* (ICZN; artículo 21 y 50). Goodnight y Goodnight (1947) definieron como caracteres diagnósticos para *Krusa*: 1) el dorso sin espinas, 2) la presencia de espinas pequeñas sobre cada carina del oculario, 3) la presencia de un nódulo en el fémur II y por último la presencia de dentículos tripunteados en los márgenes de las coxas.

Al revisar las especies mexicanas se encontró que *Krusa stellata* presenta granulos penta-punteados dispersas sobre el dorso y se pueden encontrar también en los márgenes del vientre, contrario a la primera característica diagnóstica; *K. flava* y *K. metallica* no presentan espinas en el oculario y con respecto al último carácter que es la presencia de granulos tripunteados, estos también se encuentran presentes en los géneros *Geaya* y *Trachyrinus*, por lo que las características diagnósticas se van dejando de lado y se diagnostica el género basándose únicamente en la presencia de nódulos. Tourinho y Kury (2001, 2003) mencionan que el número de nódulos femorales no debe ser considerado una característica diagnóstica para definir géneros ya que hay variación entre géneros y en algunos casos presentan variación intraespecífica.

En este trabajo el género *Krusa* se delimita utilizando caracteres morfológicos y genitales a partir de la especie tipo, llegando a los siguientes caracteres diagnósticos:

1) oculario con una fila de espinas pequeñas sobre cada carina, en algunos casos se pueden encontrar en la parte media; 2) dorso rugoso con numerosas depresiones de diferentes tamaños, en ocasiones estas depresiones pueden estar presentes en la parte ventral; 3) coxas y opérculo genital ornamentadas con numerosos gránulos puntiagudos dispersos; 4) pene alado, la parte alada presenta una forma triangular, ángulo lateral de aproximadamente 85° y *stylus* recto; 5) ovipositor: cada segmento con dos sedas en la parte media y una a cada lado de los márgenes laterales.

Con esta combinación de caracteres, se establecen diferencias claras con *Trachyrhinus*, el cual presenta el opérculo genital reducido de la parte apical y la coxa IV engrosada en los machos, la uña del pedipalpo lisa, la parte alada del pene alargada en algunas especies y reducidas en otras, con una forma redondeada y en algunos casos con una pequeña división en la zona basal o apical de la parte alada, dependiendo de la especie; mientras que el género *Krusola* **gen. nov.** se caracteriza por el dorso liso o finamente granulado y ornamentado con sedas; tubérculo ocular liso; presencia de espínulas en el tarso; en las hembras presenta espinas dispersas en la superficie mesal de la base del fémur; pene con la parte alada lobulada y el ángulo lateral de aproximadamente 75° y con el *stylus* recurvado; ovipositor con cuatro sedas dos en la parte media y una a cada lado de estas en cada segmento. Estos géneros por la presencia de nódulos pudieran confundirse con *Krusa* usando la descripción de Goodnight y Goodnight (1947).

Como consecuencia de lo anterior, en este trabajo se redesciben tres especies del género *Krusa* colocadas bajo *nomina nuda* para hacerlas especies válidas, manteniendo su nombre científico y se describe una nueva especie del estado de Hidalgo. El nuevo género *Krusola* se describe teniendo como especie tipo a *Kr. poncei* **sp. nov.** y además se proponen los

nombres de remplazo, *Kr. franckei* **nom.nov.** para *Krusa flava nomen nudum*. *Krusola cisnerosi* **nom. nov.** para *Krusa metallica nomen nudum*.

Lo sucedido durante el desarrollo del presente trabajo es consistente con lo mencionado por Tourinho (2003), quien menciona que muchas especies de opiliones están mal clasificadas y que algunas necesitan ser transferidas a otros géneros y en algunos casos formar géneros nuevos.

La distribución conocida para todas las especies del género *Krusa* es la localidad tipo. En este trabajo se actualizan los rangos de distribución de la siguiente manera: *K. stellata* se registra para tres localidades del municipio de Uruapan y una localidad del municipio de Los Reyes de Salgado en Michoacán (Mapa 1), para Colima en dos localidades de Minatitlán, en Guerrero para el municipio de Pilcaya y finalmente en una localidad de Tepic en Nayarit. Para *Krusa tuberculata* se amplía la distribución solo a nivel local, registrándose en cinco localidades del municipio de Uruapan, Michoacán. Lo mismo sucede con *K. mexicana* que únicamente se registra para Veracruz, encontrándose en siete municipios. *K. annulata* expande su rango de distribución a Michoacán y Oaxaca y *Krusa hidalguensis* se le ubica en tres localidades de Hidalgo.

Para tener una mejor definición del área de distribución de las especies, se necesita realizar colectas intensivas en los diferentes estados en los que ya se conoce su presencia y así ampliar los registros, ya que en este momento no tenerlas registradas no significa que no estén, y viceversa. También hay lugares donde se encuentran registradas y probablemente por efectos antropogénicos es posible que ya no estén; aunque algunas especies se adaptan fácilmente a este tipo de condiciones (Curtis y Machado, 2007). Un estudio de prospección para definir áreas potenciales para las especies, es recomendable.

Lo mismo sucede para el género nuevo *Krusola*, ya que se tienen pocas localidades de registro; por ejemplo, para *K. poncei* sólo en cuatro municipios del estado de Veracruz, mientras que *K. franckei* se encuentra en Veracruz e Hidalgo y *K. cisnerosi* se encuentra en una localidad de Querétaro, una de San Luis Potosí y en dos en Hidalgo (mapa 2), sugiriendo una distribución mucha más amplia, al menos para las últimas dos especies.

Este trabajo amplía el conocimiento de la opiliofauna mexicana, se describe un género y dos especies nuevas lo que aumentará la riqueza conocida. También se aporta a la sistemática de la familia al resolver algunos problemas nomenclaturales y eliminar la confusión con las especies del género *Krusa*.

Literatura citada

Capocasale, R.M. 1967. Opiliones del Uruguay, II. Palpatores: revision, adiciones y notas a especies uruguayas. Estudio del pedipalpos y pene como caracteres de valor taxonomico. Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Sec. Ent., 1(2):19-36, 6 figs.

Capocasale, R.M. 1976. Las especies del genero *Parageaya* Mello-Leitão, 1933 (Opiliones, Phalangiidae). Physis (Sec. C), 35(90):33-41.

Cokendolpher, J. C. 1981. Revision of the genus *Trachyrhinus* Weed (Opiliones, Phalangioidea). Journal of Arachnology, 9(1):1-18.

Cokendolpher, J.C. 1984. Clarification of the Colombian harvestman genus *Carmenia* with a review of the New World Gagrellinae (Opiliones: Gagrellidae). Florida Entomologist, 67(3):471–478.

Cruz-López, J.A. 2013. *Guerrobunus franckei*, una nueva especie de opilión troglobio de México (Opiliones: Laniatores: Phalangodidae). Revista Mexicana de Biodiversidad 84: 1137-1141.

Cruz-López, J.A. y O.F. Francke. 2012. Una nueva especie del género *Paramitraceras* Pickard-Cambridge (Opiliones: Laniatores: Stygnopsidae) de Veracruz, México. Revista Ibérica de Aracnología, Vol. 20. 17-23.

Cruz-López, J.A. y O.F. Francke. 2013a. Dos nuevas especies del género *Paramitraceras* Pickard-Cambridge (Opiliones: Laniatores: Stygnopsidae) de Chiapas, México. Zootaxa 3641 (4): 481–490.

Cruz-López, J.A. y O.F. Francke. 2013b. On the enigmatic genus *Philora*: familial assignment and taxonomic revisión (Opiliones: Laniatores: Stygnopsidae). The Journal of Arachnology 41:291–305.

Cruz-López, J.A. y D. Ubick. 2015. A new epigean harvestman of the genus *Guerrobunus* (Laniatores: Phalangodidae), from Hidalgo, Mexico, with taxonomic notes about the genus. *Zootaxa* 3980 (2): 189–200.

Curtis D.J. y G. Machado. 2007. Ecology, En: Pinto-da-Rocha, R., Machado, G., Giribet G. (Eds.), *Harvestman: The Biology of Opiliones*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London England, pp. 280-308.

Francke, O.F. 2014. Biodiversidad de Arthropoda (Chelicerata: Arachnida ex Acari) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85:408-418.

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1945. Additional Phalangida from Mexico. *American Museum Novitates*, 1281:1-17.

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1946. Additional studies of the phalangid fauna of Mexico. *American Museum Novitates*, 1310:1-17.

Goodnight, C.J. y M.L. Goodnight. 1947. Phalangida from Tropical America. *Fieldiana: Zoology*, 32 (1):1-59.

Hedin, M., N. Tsurusaky, R. Macías-Ordoñez y J.W. Shultz. 2012. Molecular systematics of sclerosomatid harvestmen (Opiliones, Phalangioidea, Sclerosomatidae): Geography is better than taxonomy in predicting phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62(2012):224–236.

Pérez, G.A. 2006. Revisão Sistemática e Análise Filogenética de Stygnommatidae (Arachnida: Opiliones: Laniatores). Tesis de Doctorado del Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, Universidad Federal de Rio de Janeiro, Pp. 335.

Roewer, C.F. 1910. Revision der Opiliones Plagiostethi (=Opiliones palpatores). Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Vere in Hamburg, 19(4):1–294.

Roewer, C.F. 1953. Neotropische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVII). Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, 29(1):180–265.

Roewer, C.F. 1954. Indoaustralische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVIII). 2. Teil. Senckenbergiana Biologica, 35(5/6): 237–292, plates 23–26.

Roewer, C.F. 1955. Indoaustralische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). (Weitere Weberknechte XVIII). 3. Teil. Senckenbergiana Biologica, 36(1/2):71–121.

Shear, A. W., 2004. Description of the female of *Acropsopilio chomulae* (Goodnight and Goodnight 1948) from Chiapas, Mexico (Opiliones, Caddidae, Acropsopilioninae). The Journal of Arachnology 32:432–435.

Shear, W.A., 2006. *Martensolasma jocheni*, a new genus and species of harvestman from from Mexico (Opiliones: Nemastomatidae: Ortholasmatinae). Zootaxa, 1325, 191–198

Shear, W.A., 2010. New species and records of Ortholasmatinae harvestmen from México, Honduras, and the western United States (Opiliones, Nemastomatidae, Ortholasmatinae). ZooKeys, 52, 9–45.**Tourinho, D. A.L. y A.B. Kury. 2001.** Notes on *Holcobunus* Roewer, 1910 (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae). Boletim do Museu Nacional, N.S. Zoologia, Rio de Janeiro, 461:1–22.

Tourinho, D. A.L. y A.B. Kury. 2003. A review of *Jussara*, with descriptions of six new species (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae) from Brazil. *Tropical Zoology*, 16(2):209-275.