



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

ESCUELA DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL JICARERO

EL GÉNERO *LOXOSCELES* HEINEKEN & LOWE, 1832 (ARANEAE:
SICARIIDAE) EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A:

DULCE PERLA OCAMPO OCAMPO

DIRECTOR

DR. FRANCISCO RIQUELME ALCANTAR

CODIRECTOR

DR. FERNANDO VARELA HERNÁNDEZ

JOJUTLA, MORELOS

NOVIEMBRE, 2023

AGRADECIMIENTOS ACADÉMICOS

Al personal administrativo de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM, por la atención prestada durante el proceso de titulación. Al personal académico del Programa Educativo de Biología por sus conocimientos impartidos y rigor académico durante mi formación profesional.

Al director de tesis, el Dr. Francisco Riquelme, del Laboratorio de Sistemática Molecular de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), por su orientación y supervisión en este trabajo de investigación, así como inculcar un sentido de seriedad y responsabilidad fundamental para mi formación como investigador.

Al codirector de tesis, el Dr. Fernando Varela Hernández, del Laboratorio de Sistemática Molecular de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), por compartir sus conocimientos y atinadas revisiones en este trabajo de investigación.

A los miembros de mi comité sinodal, por su colaboración, disposición y sus atinadas observaciones y correcciones durante el desarrollo de este trabajo de investigación. Al Dr. Humberto Reyes Prado, del Laboratorio de Ecología Química, EESJicarero, UAEM. Al Dr. Agustín Jesús Gonzaga Segura, de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM. Al M. en C. Víctor Córdova Tabares, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. A la Biól. Alicia Michelle Álvarez Rodríguez, del Laboratorio de Sistemática Molecular de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM.

A los asesores técnicos, por su apoyo en la realización de este proyecto. Al Biól. Alberto Hernández Sotelo, por su orientación y conocimiento compartido durante el desarrollo del proyecto. Al M. en C. Humberto Flores Bustamante, por permitirme el acceso y uso del material del Laboratorio de Biología General de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Agradezco a Dios porque Él es bueno, me ha dado sabiduría, me ha guiado y sostenido en este arduo camino.

A mi padre Javier Ocampo Arellano y mi madre Martha Perla Ocampo Ocampo que son mi pilar, gracias a ellos he logrado concluir satisfactoriamente mis estudios. Agradezco por haberme forjado como la persona que soy y brindarme su amor y apoyo incondicional en todos estos años. A mi hermana Aline Rubi Ocampo Ocampo, por su constante motivación a alcanzar mis metas y sueños. A mi hermano Juan Daniel Ocampo Ocampo, por su apoyo total durante todo mi trayecto como estudiante.

Al Dr. Francisco Riquelme por forjarme como profesional en el mundo de la taxonomía, por su paciencia y confianza hacía mi persona durante el trayecto en este proyecto.

A mis amigos por su constante apoyo emocional ante diversas situaciones y a mis compañeros de laboratorio por compartir su experiencia y conocimiento durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| I. INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| Morfología..... | 5 |
| Ecología | 9 |
| Importancia Médica..... | 11 |
| Historia Taxonómica..... | 12 |
| Justificación | 14 |
| II. OBJETIVOS | 15 |
| Objetivo General | 15 |
| Objetivos Particulares..... | 15 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 16 |
| Colecta y Triage | 19 |
| Curaduría..... | 21 |
| IV. RESULTADOS..... | 24 |
| V. DISCUSIÓN..... | 44 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 50 |
| VII. REFERENCIAS | 51 |
| VIII. ANEXOS. DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y DIVULGACIÓN | 58 |
| Congresos | 58 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Anatomía del género <i>Loxosceles</i> (Araneae: Sicariidae). Habitus dorsal..... | 6 |
| Figura 2. Anatomía del género <i>Loxosceles</i> (Araneae: Sicariidae). Habitus ventral..... | 7 |
| Figura 3. El género <i>Loxosceles</i> (Araneae: Sicariidae)..... | 8 |
| Figura 4. Arañas <i>Loxosceles</i> en su hábitat natural | 10 |
| Figura 5. Sinantropismo del género <i>Loxosceles</i> | 11 |
| Figura 6. Filogenia de la familia Sicariidae Keyserling, 1880 | 13 |
| Figura 7. Sitios de colecta en Morelos | 17 |
| Figura 8. Hábitats donde se encuentra <i>Loxosceles</i> en el Estado de Morelos | 18 |
| Figura 9. Colecta..... | 20 |
| Figura 10. Triage y curaduría del material de referencia | 22 |
| Figura 11. <i>Loxosceles</i> sp. | 26 |
| Figura 12. <i>Loxosceles boneti</i> | 30 |
| Figura 13. <i>Loxosceles malintzi</i> | 34 |
| Figura 14. Mediciones anatómicas del prosoma y opistosoma (longitud y anchura)..... | 36 |
| Figura 15. El género <i>Loxosceles</i> en Morelos. Mapa esquemático que muestra los registros de este estudio | 37 |
| Figura 16. El género <i>Loxosceles</i> en Morelos. Mapa esquemático que muestra los registros asociados a la Selva Seca..... | 38 |
| Figura 17. El género <i>Loxosceles</i> en Morelos. Mapa esquemático que muestra los registros asociados a los tipos de suelos..... | 39 |
| Figura 18. El género <i>Loxosceles</i> en Morelos. Mapa esquemático que muestra los registros asociados a los tipos de climas. | 40 |

| | |
|---|-----------|
| Figura 19. Composición taxonómica de <i>Loxosceles</i> en Morelos. Análisis comparativo de registros por especie..... | 47 |
| Figura 20. Composición taxonómica de <i>Loxosceles</i> en Morelos. Análisis comparativo de registros por municipio | 47 |
| Figura 21. Esfuerzo de colecta: análisis comparativo de la ocurrencia estacional..... | 49 |
| Figura 22. Análisis comparativo de registros por ambiente..... | 49 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| Tabla 1. El Género <i>Loxosceles</i> (Araneae: Sicariidae) en México, según datos de WSC (2023) | 3 |
| Tabla 2. Caracteres utilizados en la identificación de los ejemplares hembra del material de referencia correspondiente a <i>Loxosceles</i> sp..... | 27 |
| Tabla 3. Caracteres utilizados en la identificación de los ejemplares hembra del material de referencia correspondiente a <i>Loxosceles boneti</i>..... | 31 |
| Tabla 4. Caracteres utilizados en la identificación de los ejemplares machos del material de referencia correspondiente a <i>Loxosceles malintzi</i> | 35 |
| Tabla 5. Caracteres utilizados en la identificación de los ejemplares hembras del material de referencia correspondiente a <i>Loxosceles malintzi</i>..... | 35 |
| Tabla 6. Mediciones anatómicas del prosoma y opistosoma (longitud y anchura) por especie donde se muestra el tamaño mínimo, máximo y promedio..... | 36 |
| Tabla 7. Registros del género <i>Loxosceles</i> (Araneae: Sicariidae) en Morelos..... | 41 |
| Tabla 8. Registros del material de referencia por especies en las localidades de Morelos..... | 43 |
| Tabla 9. Registros del género <i>Loxosceles</i> en las localidades de colecta en Morelos..... | 48 |

RESUMEN

El género *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832 (Araneae: Sicariidae) es un grupo sinantropico y de importancia médica toxicológica. Estas arañas poseen una potente toxina que puede ser letal en humanos y otros animales domésticos. En el Estado de Morelos poco se sabe sobre su diversidad y distribución, así como de sus interacciones sinantropicas en ambientes rurales, suburbanos y urbanos. Los registros conocidos están limitados a avistamientos en la región norte del Estado, donde predomina el Bosque Pino-Encino, tales como los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán. En la región centro y sur, donde predomina la Selva Seca o Bosque Tropical Seco, los registros de *Loxosceles* son notoriamente desconocidos. En este trabajo de investigación, se presenta el primer estudio sobre la composición taxonómica del género *Loxosceles* en localidades predominantemente, aunque no exclusivamente de Selva Seca en Morelos. Se incluye una lista taxonómica de la diversidad del género en el Estado. Los resultados muestran 56 nuevos registros agrupados en 18 localidades del Estado de Morelos: Atlatlahuacan, Ayala, Cuautla, Emiliano Zapata, Jantetelco, Jiutepec, Jojutla, Mazatepec, Puente de Ixtla, Tlaquiltenango, Tlayacapan, Yautepec y Zacatepec. Los resultados se integraron a una base de datos que se encuentra disponible en el siguiente sitio web: www.riquelmelab.org.mx. Complementariamente, se estableció una colección de referencia para trabajos taxonómicos subsiguientes. De esta manera, la lista taxonómica presentada aquí contribuye con el conocimiento de la diversidad y distribución de *Loxosceles* en el Estado de Morelos.

I. INTRODUCCIÓN

La diversidad actual de la familia Sicariidae Keyserling, 1880 a nivel global comprende tres géneros y 172 especies (WSC, 2023). Sicariidae es un grupo de arañas haplóginas (Ubick *et al.*, 2017) cuya monofilia esta soportada por caracteres morfológicos y moleculares (Platnick *et al.*, 1991; Binford *et al.*, 2008). Los Sicaríidos se distinguen por la presencia de los siguientes caracteres diagnósticos: 1. seis ojos simples distribuidos en tres diadas y en forma recurvada, 2. presencia de un par de uñas dentadas en cada tarso y 3. caparazón piriforme y plano (Gertsch & Ennik 1983; Ubick *et al.*, 2017).

De la familia Sicariidae en México, únicamente se tiene registro del género: *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832 compuesto por 40 especies descritas (WSC, 2023) (Tabla 1). El 40.6%, del total de especies de *Loxosceles* se encuentra distribuidas en México, seguido de Perú con 18.8% y Estados Unidos con el 11. 9% (Ramos-Rodríguez *et al.*, 2008).

La taxonomía de *Loxosceles* en América inicialmente ha sido estudiada por Gertsch (1958, 1967 y 1973) y Gertsch & Ennik (1983), quienes han descrito 25 especies, de entre las cuales, 23 son especies endémicas y otras dos introducidas. La especie *Loxosceles laeta* y *Loxosceles rufescens* son consideradas especies introducidas en América (Binford *et al.*, 2008). Adicionalmente, Gertsch & Ennik (1983) incluyeron una clave de identificación taxonómica para las especies del género en América (Gertsch 1958, 1967, y 1973; Gertsch & Ennik, 1983). En México *Loxosceles yucatanana* fue la primera especie descrita en México del género por Chamberlin & Ivie (1938). Una lista general de las especies descritas para México, incluyendo Morelos, se puede ver en la Tabla 1. En el Estado de Morelos, en la región Centro-Sur de México, se encuentran descritas las especies *Loxosceles boneti* Gertsch, 1958, *Loxosceles misteca* Gertsch, 1958 (Gertsch & Ennik, 1983; Valdez-Mondragón *et al.*, 2019), *Loxosceles malintzi* (Valdez-Mondragón, Cortez-Roldán, Juárez- Sánchez & Solís-Catalán, 2018).

Tabla 1. El Género *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae) en México, según datos de WSC (2023).

| Especie | Distribución | Fuente |
|------------------------------|------------------------------|--|
| <i>Loxosceles rufescens</i> | México | Dufour, 1820 |
| <i>Loxosceles misteca</i> | Guerrero y Morelos | Gertsch, 1958; Gertsch & Ennik, 1983; Valdez-Mondragón <i>et al.</i> , 2019 |
| <i>Loxosceles yucatanana</i> | Yucatán | Chamberlin & Ivie, 1938; Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles devia</i> | Tamaulipas y Nuevo León | Gertsch & Mulaik, 1940 |
| <i>Loxosceles zapoteca</i> | Guerrero y Puebla | Gertsch, 1958; Gertsch & Ennik, 1983; Valdez-Mondragón <i>et al.</i> , 2019 |
| <i>Loxosceles colima</i> | Colima, Jalisco y Nayarit | Gertsch, 1958 |
| <i>Loxosceles nahuana</i> | Hidalgo | Gertsch, 1958; Gertsch & Ennik, 1983; Valdez-Mondragón <i>et al.</i> , 2019 |
| <i>Loxosceles tehuana</i> | Oaxaca y Chiapas | Gertsch, 1958; Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles boneti</i> | Guerrero, Puebla y Morelos | Gertsch, 1958 |
| <i>Loxosceles aranea</i> | Querétaro | Gertsch, 1973; Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles valdosa</i> | San Luis Potosí y Tamaulipas | Gertsch, 1973; Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles deserta</i> | Baja California Norte | Gertsch, 1973 |
| <i>Loxosceles luteola</i> | Nuevo León | Gertsch, 1973 |
| <i>Loxosceles aurea</i> | Durango y Coahuila | Gertsch, 1973 |
| <i>Loxosceles tenango</i> | Hidalgo y San Luis Potosí | Gertsch, 1973; Gertsch & Ennik, 1983; Valdez-Mondragón <i>et al.</i> , 2019 |
| <i>Loxosceles belli</i> | Coahuila | Gertsch, 1973 |
| <i>Loxosceles manuela</i> | Baja California Norte | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles mulege</i> | Baja California Sur | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles palma</i> | Baja California Norte | Gertsch & Ennik, 1983 |

| | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--|
| <i>Loxosceles seri</i> | Sonora y Sinaloa | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles baja</i> | Baja California Sur | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles rothi</i> | Baja California Sur | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles sonora</i> | Sonora y Sinaloa | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles carmena</i> | Baja California Norte | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles candela</i> | Nuevo León | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles barbara</i> | Baja California Sur | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles huasteca</i> | San Luis Potosí | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles francisca</i> | Baja California Norte | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles alamosa</i> | Sonora | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles chinateca</i> | Veracruz y Oaxaca | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles jaca</i> | Hidalgo | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles tlacolula</i> | Oaxaca | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles insula</i> | Baja California Sur | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles teresa</i> | Tamaulipas | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles coyote</i> | Sonora | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles apachea</i> | Chihuahua, Zacatecas y Durango | Gertsch & Ennik, 1983 |
| <i>Loxosceles malintzi</i> | Guerrero, Puebla y Morelos | Valdez-Mondragón, Cortez-Roldán, Juárez- Sánchez & Solís-Catalán, 2018 |
| <i>Loxosceles tenochtitlan</i> | Ciudad de México | Valdez-Mondragón & Navarro-Rodríguez, 2019; Quijano-Ravell & Castellanos-Sturemark, 2022 |
| <i>Loxosceles tolantongo</i> | Hidalgo | Navarro-Rodríguez & Valdez-Mondragón, 2020 |

Morfología

Los representantes del género *Loxosceles* también son conocidas popularmente como “arañas violinistas” (así como “arañas pardas”, “arañas del rincón”, segadoras o reclusas) por su característica anatomía del prosoma (=carpacho) parecida o con forma de violín (Bonnet *et al.*, 1996). Estas arañas se distinguen por los siguientes caracteres morfológicos: prosoma más largo que ancho y en la región dorsal se encuentra un surco lineal conspicuo, presencia de una marca oscura en forma de violín sobre la región dorsal del prosoma (Gertsch & Ennik, 1983; Parra *et al.*, 2002; Ubick *et al.*, 2017; Brescovit *et al.*, 2017) (Fig. 1). Las arañas del género *Loxosceles* generalmente son de color amarillento a café rojizo y miden entre 5 a 15 mm (Fig. 3). El tamaño difiere sobre todo por el largo del opistosoma, ya que este es más largo que ancho (Gertsch & Ennik, 1983). Las estructuras oculares se encuentran acomodadas en tres díadas con una díada anterior y dos díadas laterales distribuidas de forma recurvada (Gertsch & Ennik, 1983) (Fig. 1B). Al ser representantes del clado Araneomorphae presentan un par de quelíceros que se acomodan en forma diaxial y en el promargen se encuentra una lima estridulatoria con surcos gruesos (Ubick *et al.*, 2017). En la región ventral del prosoma se ubican las estructuras bucales, el esternón y cuatro pares de patas largas divididas en siete artejos: coxa, trocánter, fémur, patela, tibia, metatarso y tarso (Fig. 2A). Las patas se enumeran de la parte más anterior hasta la más posterior; I, II, III, IV (Ubick *et al.*, 2017). En la parte más posterior del tarso de cada pata se encuentran un par de uñas y pelos finos y largos distribuidos a lo largo de toda la pata (Parra *et al.*, 2002).

En la región ventral del opistosoma presentan un par pulmones en forma de libro, acrecen de las estructuras generadoras de seda, presentan las hileras anteriores laterales divididas por un colulo grande y puntiagudo (Ubick *et al.*, 2017) y no presentan cribelum (modificación de las hileras) y calamistrun (cerdas ubicadas en el metatarso de la IV pata) (Ubick *et al.*, 2017).

En el surco epigástrico las hembras presentan una coloración anaranjada simulando una mancha (Parra *et al.*, 2002) (Fig. 3D).

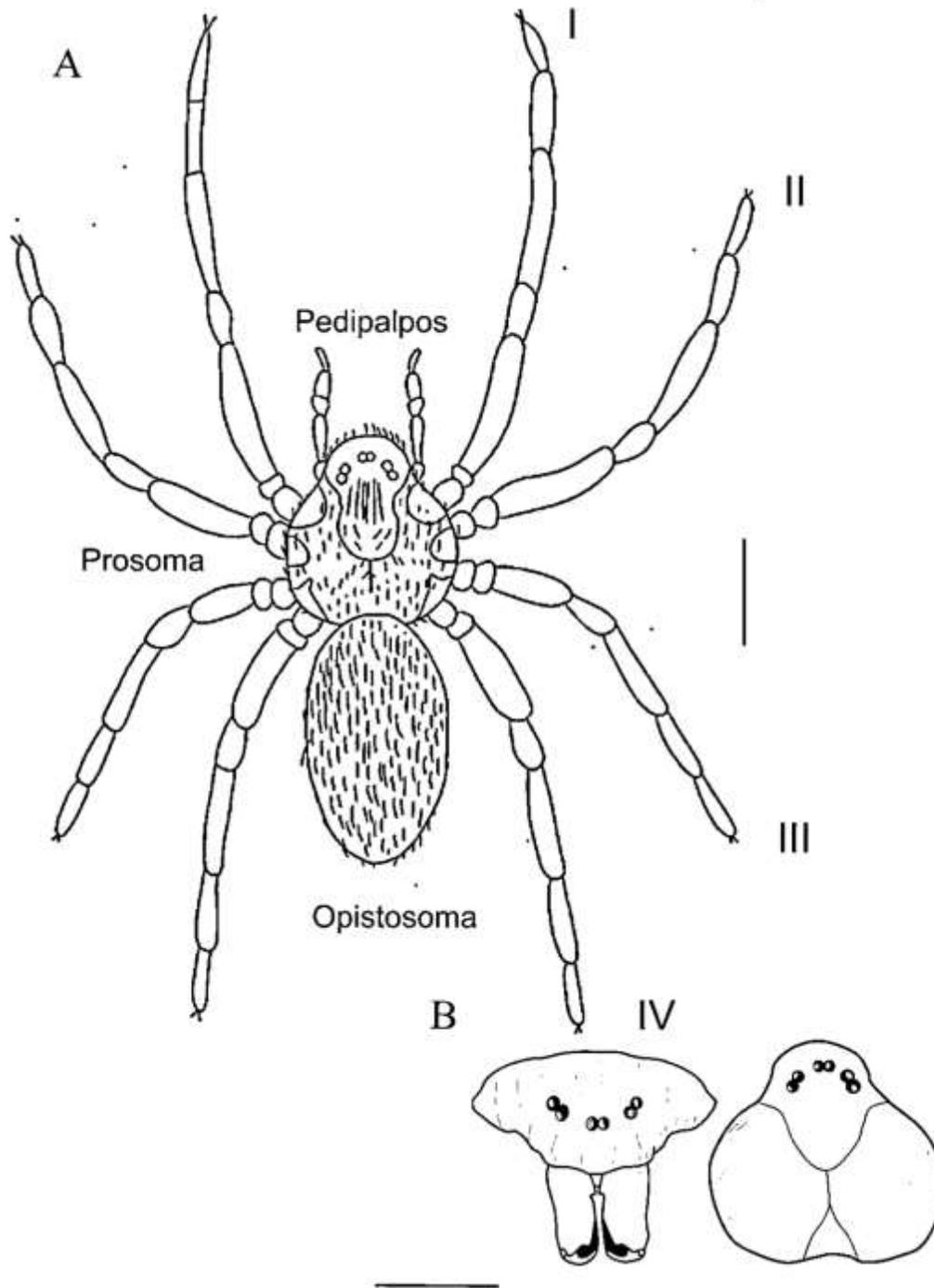


Figura 1. Anatomía del género *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae). Representación esquemática de CARC.AR.403 ♀, habitus dorsal. **A**: habitus drosal. **B**: caparazón. Barra de escala 2 mm.

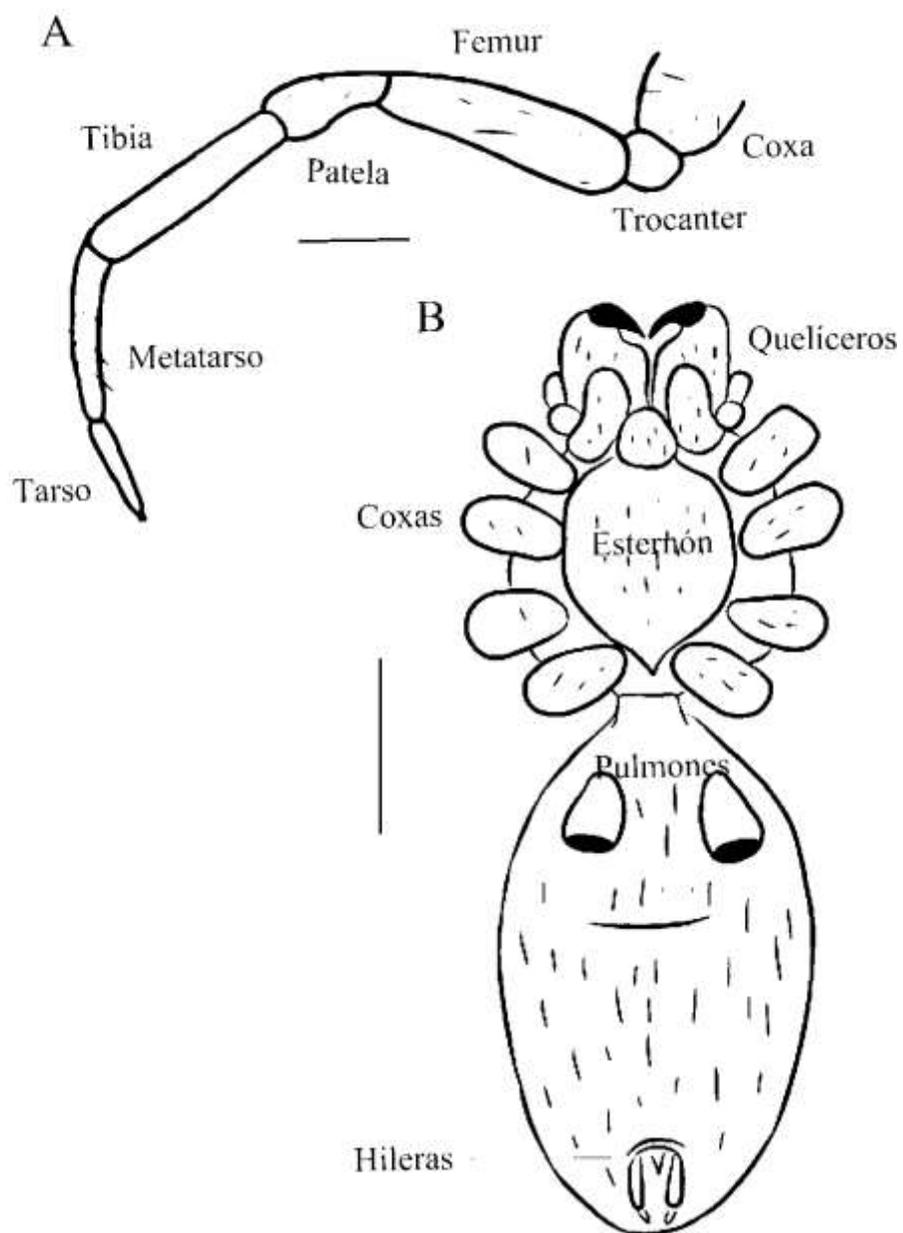


Figura 2. Anatomía del género *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae). Representación esquemática de CARC.AR. 403 ♀, habitus ventral. **A**: Pata I. **B**: vista ventral. Barra de escala 2 mm.

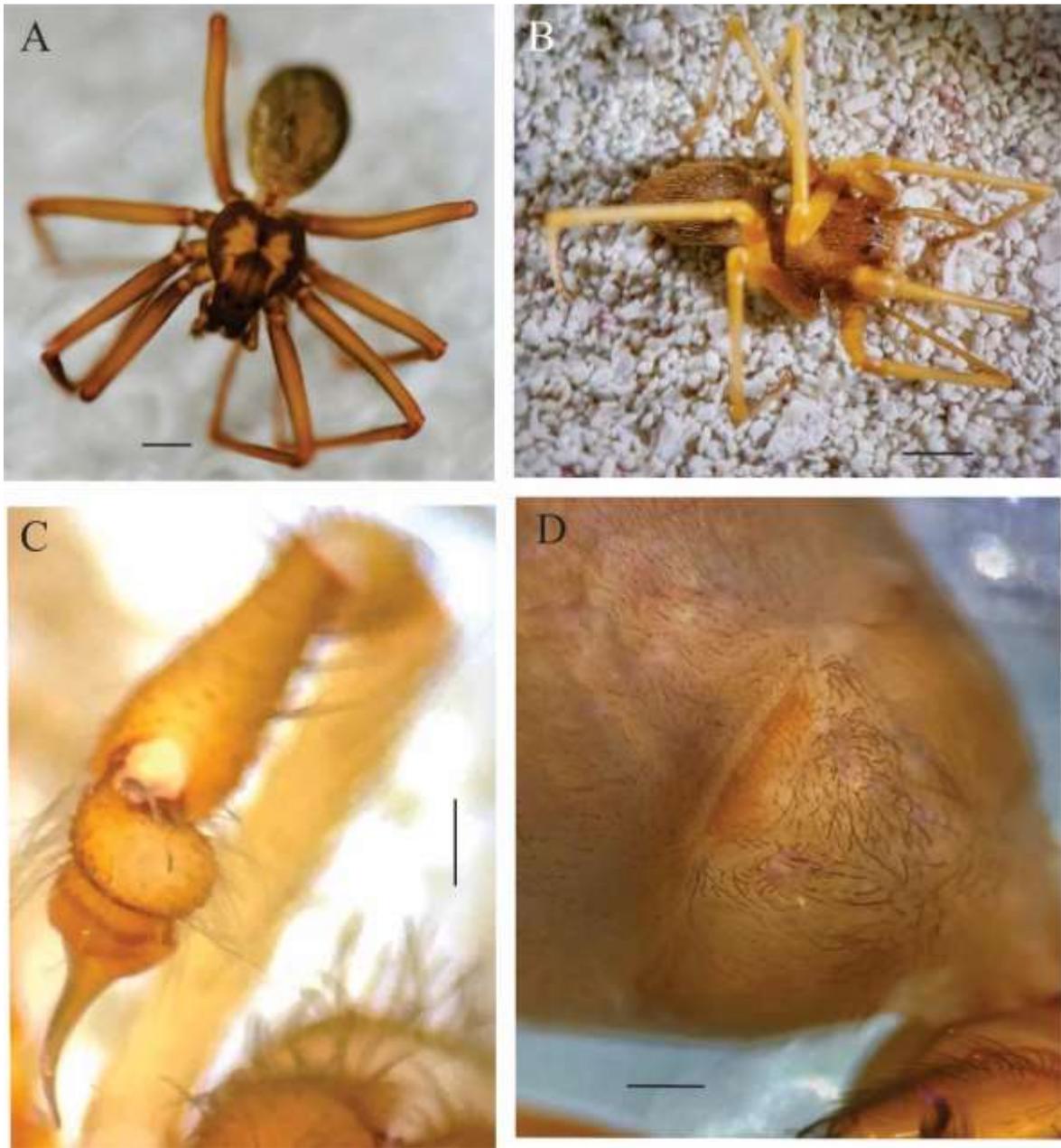


Figura 3. El género *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae). **A:** CARC.AR. 411 ♀, habitus dorsal. **B:** CARC.AR.406 SA, habitus dorsolateral. **C:** fotomicrografía de bulbos espermáticos. **D:** fotomicrografía de epiginio. Barra de escala 2 mm (A-B), 1 mm (C-D).

Ecología

Las arañas del género *Loxosceles* son depredadoras activas de pequeños artrópodos como polillas, grillos y cucarachas. Su estrategia consiste en esperar a que la presa caiga en sus sedas para inyectar su potente toxina, desintegrando los tejidos blandos de la presa y facilitando su ingesta (García *et al.*, 2018). Además, las arañas de este género construyen telas muy particulares, ya que las forman usando una fúsula modificada en las hileras anteriores para producir las hebras usadas para la formación de la tela algodonosa. En general, las sedas son utilizadas como refugio diurno, de acuerdo con el sexo del individuo tiene un fin reproductivo, los machos las utilizan para intercambiar el esperma a los pedipalpos y las hembras la utilizan para depositar los huevos y envolverlos (Knight & Vollrath, 2002). Estas arañas pueden vivir hasta seis años en condiciones controladas, pero de manera natural solo un año (Levi, 1967; Magalhaes, 2021). Gerhardt (1928) mencionó que la reproducción en *Loxosceles* consiste en que los machos colocan sus dos palpos sobre los receptáculos del epiginio de las hembras, en donde el embolo derecho del palpo masculino entra en el receptáculo izquierdo femenino y el émbolo izquierdo entra en el receptáculo derecho femenino.

Las arañas *Loxosceles* presentan un comportamiento solitario y diurno (Coddington *et al.*, 2002). Se encuentran en diferentes ambientes naturales, húmedos y secos del Bosque Tropical (Trejo *et al.*, 1999) así como asociada a ambientes sinantropicos. La sinantropia es la capacidad de adaptarse a ambientes modificados por la actividad humana (Lawrence, 1989; Vasconcellos-Neto, 2005). Las arañas *Loxosceles* tienen interacciones sinantropicas significativas debido a que presentan gran adaptación a los ecosistemas perturbados por la actividad humana, tales como zonas urbanizadas o rurales (Ramos-Rodríguez *et al.*, 2008; Salazar; Olivo & Solís-Rojas, 2015) (Fig.4). Es común encontrar arañas *Loxosceles* en jardines, patios, edificios, almacenes, basureros, contenedores, construcciones abandonadas, cultivos (Di Castri *et al.*, 1990). En ambientes naturales se encuentran debajo de rocas y grietas (Fischer & Vasconcellos-Neto, 2003; Canals *et al.*, 2014) (Fig. 4). Estas arañas presentan preferencia por ciertos sustratos como madera y materiales de construcción (Fischer & Vasconcellos-Neto, 2005) (Fig. 5). Generalmente, se distribuyen en ambientes cálidos (Fischer & Vasconcellos-Neto, 2003).



Figura 4. Arañas *Loxosceles* en su hábitat natural. A: Id.Ar.03 ♀, habitus dorsal; Jiutepec (SBC). B: Id.Ar.22 ♀, habitus dorsal; Tlaquiltenango (SBC). C: Id.Ar.10 ♀, habitus dorsal; Yautepec (SBC). D: Id.Ar.21 ♀, habitus dorsal; Tlaltizapán (SBC).

Importancia Médica

Las arañas del género *Loxosceles* son de importancia médica toxicológica, debido a que posee una potente toxina conocida como esfingomielinasa-D (Vetter, 2008). La toxina producida por los representantes del género provoca loxoscelismo en humanos (Hurtado-Valenzuela *et al.*, 2005; Vetter, 2008; Zavala, 2004; Macchiavello, 1937). Es decir, la intoxicación por mordedura de *Loxosceles* provoca un cuadro clínico causante de ulceración y necrosis cutánea, ya que la toxina se propaga por el cuerpo humano y genera intoxicación sanguínea tras la mordedura, esta patología se conoce como Loxoscelismo (Vetter, 2008; Zavala, 2004). Las incidencias por una mordedura de *Loxosceles* comúnmente se deben a que los individuos quedan atrapados entre la ropa o por la manipulación accidental (Vetter, 1999). Es por ello que este género es considerado un potencial causante de problemas en la salud de la población mexicana (Araujo *et al.*, 2003). Los síntomas producidos por la mordedura no se presentan inmediatamente y suelen ser inespecíficos, por ejemplo, dolor intenso en la zona de la mordedura, inflamación, por lo que el diagnóstico no se da de manera inmediata hasta que la piel empieza a necrosarse (FUNASA, 2001).

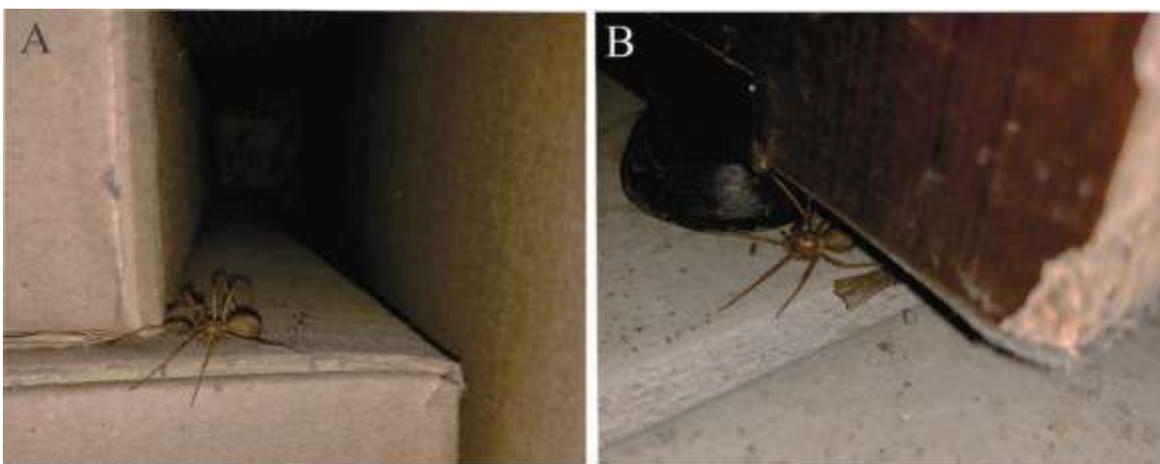


Figura 5. Sinantropismo del género *Loxosceles*. A: sustrato de cartón, localidad de Jojutla. B: sustrato de madera, localidad de Tlaltizapán.

En el Estado de Morelos no existen datos estadísticos confiables sobre incidencias de intoxicación por Loxoscelismo en humanos. Ramos-Rodríguez *et al.* (2008) señala que los

principales casos por Loxoscelismos en México se debe a la mordedura de la especie *L. boneti*. Esta especie está ampliamente distribuida en otros Estados del centro del país con temperaturas similares a la Selva Seca. En animales domésticos los datos estadísticos también son escasos, Caro-Martins (2014) señala que la intoxicación en animales domésticos es tan frecuente como en humanos.

Historia Taxonómica

La familia Sicariidae pertenece al orden Araneae Clerk, 1757 y al suborden Araneomorphae. Son un grupo cosmopolita, que cuenta con 172 especies descritas clasificadas en tres géneros: *Hexophthalma* Karsch, 1879 con ocho especies distribuidas en África; *Loxosceles* Heineken y Lowe, 1832 con 143 especies distribuidas por todo el mundo y *Sicarius* Walckenaer, 1847 con 21 especies distribuidas en el Centro y Sur de América (WSC, 2023).

El género *Loxosceles* es un grupo monofilético, soportado por datos moleculares (Binford *et al.*, 2008). Se caracteriza por la presencia de una mancha oscura en la región dorsal del prosoma en forma de violín. Según Binford *et al.* (2008), las especies del género *Loxosceles* se clasifican en ocho grupos: *reclusa*, *laeta*, *amazonica*, *gaucho*, *spadicea*, *rufescens*, *vonwredei* y *spinulosa*. Duncan *et al.* (2010) en sus trabajos realizados con datos moleculares fusionó a *amazonica* con *rufescens*, clasificando a las especies del género *Loxosceles* en siete grupos. Además, según Magalhaes *et al.* (2017) el grupo *spinulosa* se podría considerar un género propio, hermano del género *Loxosceles*. Anteriormente la familia Sicariidae solo comprendía al género *Sicarius*, sin embargo, otros géneros caracterizados por los quelíceros fusionados, pero con variedades morfológicas se describieron y agruparon en distintas subfamilias: Drymusinae, Loxoscelinae, Perirgopinae, Plectreurinae, Scytodidae y Sicariidae, colocando a *Loxosceles* en la subfamilia Scytodidae el grupo más antiguo de arañas verdaderas con genitales simples (Garrison *et al.*, 2016). Más tarde, *Loxosceles* y *Sicarius* fueron agrupados en la familia Sicariidae con base a similitudes morfológicas en los genitales (Gertsch & Ennik 1983; Brignoli 1976). Se caracterizan por ser haplóginas (Platnick *et al.* 1991), mientras que las especies de la familia Sicariidae en África se describieron en un género separado, *Hexophthalma* Karsch, 1879, considerado por Simon

(1803) sinónimo de *Sicarius*. Posteriormente, *Hexophthalma* se agrupó dentro de la familia Sicariidae como un género propio ya que en 2017 se mostró que las especies africanas de *Sicarius*, incluida *Sicarius hahni*, eran distintas, ya que *Sicarius hahni*, hasta 1877 se consideraba como *Hexophthalma hahni* (Simon, 1893; Magalhaes *et al.*, 2017). Por lo tanto, la familia es considerada un grupo monofilético (Magalhaes *et al.*, 2017). En el siguiente árbol filogenético de la familia Sicariidae se muestran las relaciones filogenéticas entre los tres géneros que la componen: *Loxosceles*, *Sicarius* y *Hexophthalma* (Magalhaes *et al.*, 2017) (Fig. 6).

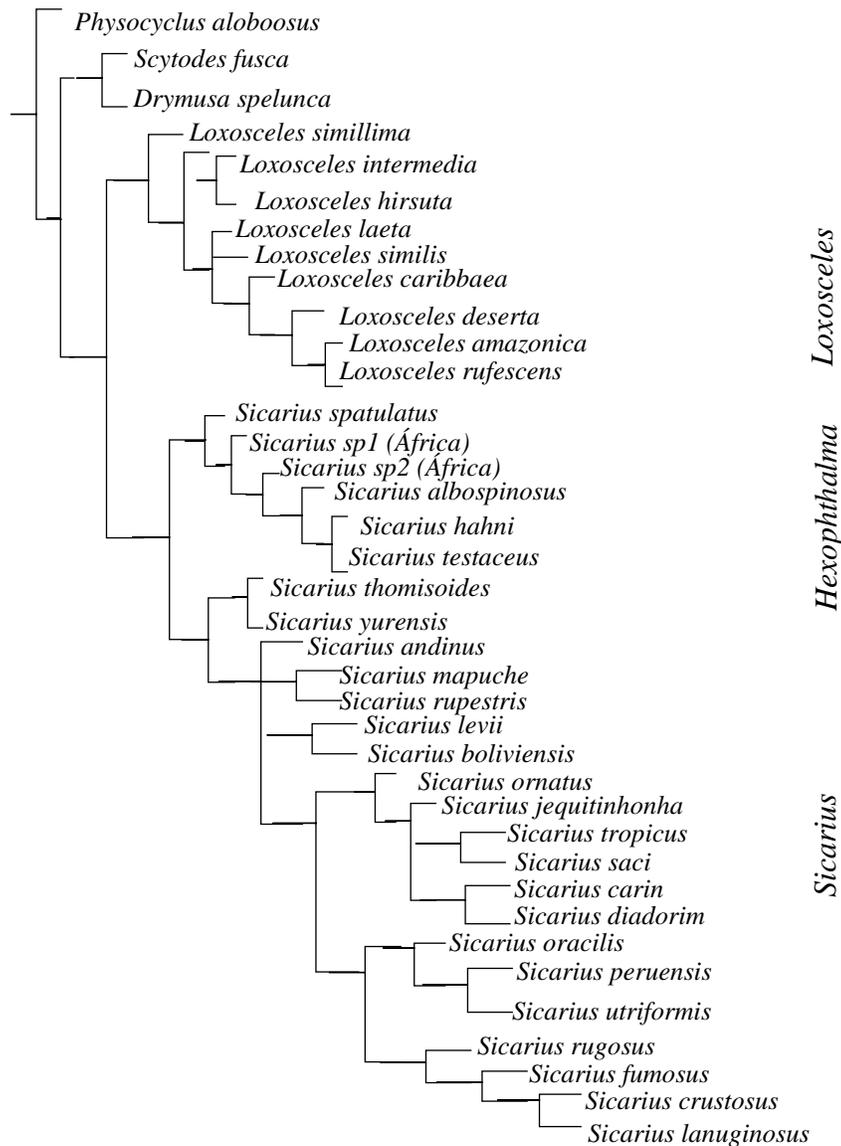


Figura 6. Filogenia de la familia Sicariidae Keyserling, 1880, donde se muestra la posición de los géneros (Magalhaes *et al.*, 2017).

Justificación

El conocimiento de la composición taxonómica y distribución del género *Loxosceles* en Selva Seca del Estado de Morelos se encuentra escasamente documentado. Previamente, solo se han publicado registros aislados de algunas especies en sitios del Bosque Pino-Encino en la zona norte del Estado. El género *Loxosceles* constituye un grupo de arañas de importancia médica, su presencia en ambientes antropizados como zonas rurales, suburbanas y urbanas de Morelos es significativa. De esta manera, el conocimiento sobre su diversidad, distribución y ecología es importante para su manejo en zonas naturales y control en ambientes antropizados, lo que repercutirá en las dinámicas sociales de salud pública.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo de investigación incluye un listado de especies del género, basado en registros en áreas del Estado de Morelos que no se han muestreado anteriormente. De manera complementaria, se incluyen mapas de distribución y el material que ha sido curado y depositado en una colección científica de referencia.

Pregunta de Investigación

¿Cuál es la diversidad taxonómica de las especies del género *Loxosceles* en el Estado de Morelos?

II. OBJETIVOS

Objetivo General

- Conocer la composición taxonómica del género *Loxosceles* en el Estado de Morelos.

Objetivos Particulares

- Realizar una lista taxonómica del género *Loxosceles* en el Estado de Morelos.
- Realizar mapas de distribución del género en el Estado de Morelos.
- Establecer una colección de referencia del género *Loxosceles*.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Estado de Morelos, cuya cobertura vegetal se encuentra representada mayormente por Selva Seca (Selva Baja Caducifolia) y en menor medida por Bosque Pino-Encino (Fig. 7). Morelos representa una extensión territorial del 0.2% de la superficie del país (INEGI, 2016). Morelos es uno de los territorios de menor tamaño con una extensión de 4878.9 km² (INEGI, 2020).

La Selva Seca es un tipo de vegetación tropical con árboles de baja altura (Finegan, 1984), arboles de copas extendidas y arbórea densa (CONABIO, 2022). Durante la estación seca pierde gran parte de su follaje y durante la estación de lluvias la vegetación se renueva (Guillermo-Sandoval & Leopardi-Verde, 2020).

La Selva Seca se caracteriza por tener un estrato arbóreo dominante y foliación discontinua durante todo el año (Beristáin *et al.*, 2012; Rzedowski, 1978; Trejo, 2005). Durante la estación de lluvias, la Selva Seca permanece verde, mientras que en la estación seca se distingue por suelos secos. En el Estado de Morelos la Selva Seca ocupa una extensión territorial del 16.34% con pastizales en un 6.49% (INEGI, 2021).

Por otra parte, el Bosque Pino-Encino pertenece al bioma de Bosque Templado que cuenta con una extensión de 323,300 km², es decir el 16% del territorio mexicano (CONABIO, 2022). Se caracteriza por la presencia de árboles de pinos que alcanzan los 25 m y encinos que pueden alcanzar una altura general de 7 m. En verano el clima se caracteriza por ser templado a subtropical, con temperaturas de 12°C a 23° C, mientras que en invierno llega alcanzar los 0°C, además presenta lluvias abundantes durante al año, con una precipitación entre los 600 mm³ a 1000 mm³ (CONABIO, 2022).

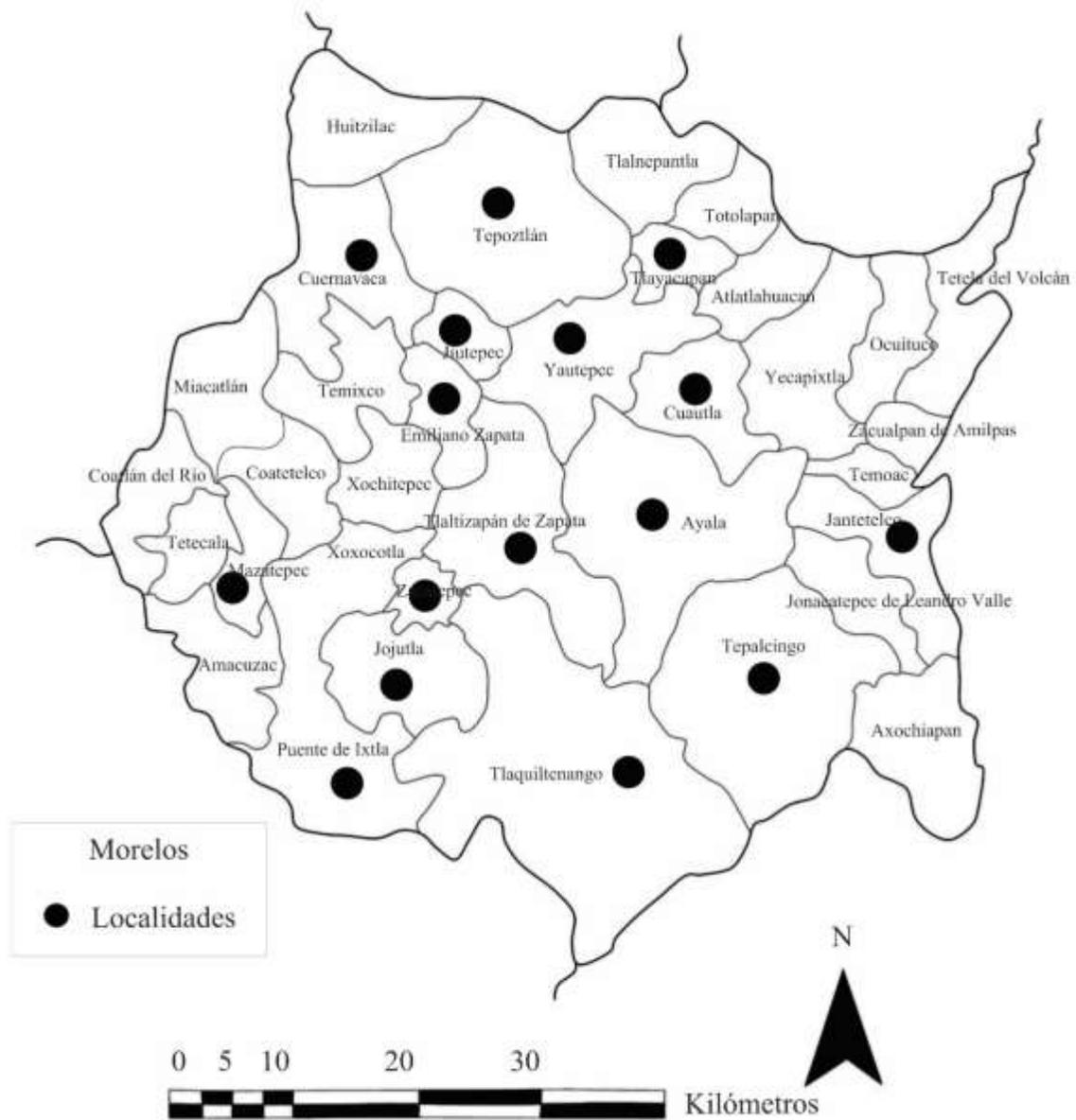


Figura 7. Sitios de colecta en Morelos asociados a los siguientes municipios: Tlaquiltenango, Jojutla, Zacatepec, Jantetelco, Puente de Ixtla, Tepoztlán, Jiutepec, Cuautla, Cuernavaca, Mazatepec, Tlayacapan, Yauatepec, Atlatlahuacan, Ayala, Tepalcingo, Tlaltizapán y Emiliano Zapata.



Figura 8. Hábitats donde se encuentra *Loxosceles* en el Estado de Morelos. **A:** Tepoztlán, Bosque Pino-Encino en estación de lluvias. **B-C:** Cuernavaca, Bosque Pino-Encino en estación de lluvias. **D:** Puente de Ixtla, Selva Baja Caducifolia en estación de lluvias. **E-F:** Jojutla, Selva Baja Caducifolia con vegetación arbórea predominante en estación de lluvias.

Colecta y Triage

La colecta del material se realizó esporádicamente entre el año 2022 al 2023 en áreas rurales, suburbanas, urbanas y naturales. Incluyendo los siguientes municipios: Atlatlahuacan, Ayala, Emiliano Zapata, Cuautla, Cuernavaca, Jantetelco, Jiutepec, Jojutla, Mazatepec, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Tepoztlán, Tlaltizapán, Tlayacapan, Tlaquiltenango, Yautepec y Zacatepec (Fig. 7, 8). La coberura vegetal predominante en estas localidades es de Selva Baja Caducifolia y escasamente de Bosque Pino-Encino. La colecta se realizó durante las primeras horas de la mañana en localidades con cercanías a las carreteras, agroecosistemas, campo abierto y dentro de casas. Cada colecta se realizó por muestreos directos e indirectos, siguiendo a Bond & Coyle (1995) debido a que los individuos se encontraban en áreas muy angostas (grietas, pequeñas cuevas, entre material de construcción, debajo de rocas) y en el suelo (entre la hojarasca) (Fig.9).

Durante las colectas, se trató de coleccionar el menor número de ejemplares juveniles. Se coleccionaron 33 ejemplares en estado adulto, de los cuales 18 corresponden a hembras adultas, siete corresponden a machos adultos, mientras que los ocho restantes corresponden a ejemplares subadultos y juveniles. Se trabajó con 23 registros fotográficos siguiendo la metodología de colecta y liberación del material. Las fotografías presentaron las siguientes características para su identificación taxonómica: 1. vista clara de la parte dorsal del prosoma, 2. primer pata bien diferenciada y extendida, 3. longitud total del ejemplar a escala. Se catalogaron como Id= número de identificación; Ar=Araneae; Lox= *Loxosceles*. Se usó la licencia de colecta SEMARNAT SGPA/DGVS/03179/22 para la colecta del material de referencia.

Para la preservación de los ejemplares se depositaron en frascos de 50 ml con etanol al 96%. La colección fue tratada y perfeccionada, mediante curaduría y triaje. Se colocó en cada frasco una ficha técnica con su código de identificación, posición taxonómica, estado, localidad, coordenadas, fecha de colecta y tipo de suelo.



Figura 9. Colecta. **A:** manual; Jojutla, Morelos. **B:** CARC.AR.433 ♀, se observa una exuvia sobre la roca. **C:** manual, oquedad entre rocas. **D:** Id.Ar.04 ♀, se observa la tela algodonosa.

Curaduría

La determinación taxonómica de los ejemplares se realizó mediante observación directa con ayuda de dos microscopios estereoscópicos Carl Zeiss modelos Stemi DV4 y Stemi 508.

Para la identificación a nivel familia se siguió a Ubick *et al.* (2017), a nivel género se siguió a Gertsch & Ennik (1983), Ubick *et al.* (2017) y a nivel de especie se siguió a Gertsch & Ennik (1983), Valdez-Mondragón *et al.* (2018). En la terminología y nomenclatura se siguió a Casanueva (1980), Ramírez (2014), Planas & Ribera, (2015), Magalhaes *et al.* (2017).

Para revisar las variaciones en la forma se fotografiaron los ejemplares con apoyo de un microscopio estereoscópico Stemi 508 y una cámara adaptada al tubo ocular del microscopio. Se tomaron medidas anatómicas correspondientes a la longitud total, longitud y ancho del prosoma, longitud y ancho del opistosoma. Las medias se colocaron sobre una hoja de cálculo de Excel y se realizó una tabla comparativa entre especies colocando la medida mínima, máxima y el promedio por medida (Fig. 14, Tabla 6). Todas las medidas morfológicas están en milímetros (mm).

El aclaramiento de genitales de hembras y machos, siguió la metodología presentada en Komatsu & Yaginuma (1968) y Valdez-Mondragón & Francke, (2015). Se realizaron las siguientes modificaciones: se seleccionaron los ejemplares adultos en mejor estado pertenecientes a los morfotipos previamente separados por observación directa, se realizó un corte en el surco epigástrico de hembras y del pedipalpo izquierdo de machos con ayuda de una aguja fina. Los palpos de todos los machos fueron medidos lateralmente. En el caso de los epiginios de las hembras, se colocaron en KOH 10% a temperatura ambiente durante 20 minutos y se lavaron en agua desmineralizada para quitar los restos de KOH.

Para la observación de los genitales se utilizó un microscopio compuesto marca Bogrinuo (objetivos 10x y 40x), se colocó vaselina sobre un portaobjetos y sobre esta la estructura genital. Los genitales se conservaron en tubos eppendorf de 10x5mm con alcohol al 96% y dos gotas de glicerina. Estos se guardaron dentro de los frascos propios de cada ejemplar (Fig. 10). Se tomaron fotografías de los ejemplares y las estructuras genitales con ayuda de una cámara dual de 12 Mpx. adaptada a un microscopio Carl Zeiss modelos Stemi DV4. Las fotografías y mapas fueron editados con CorelDRAW versión 24.0 y Photoshop versión 7.0.

El material de referencia quedó depositado en la Colección de Arachnida (CARC.UAEM), Sección Araneae, mantenida en el Laboratorio de Sistemática Molecular de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM.

Para la realización de los mapas de distribución espacial se utilizó el software ArcMap 10.8.1., basado en datos obtenidos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Se siguió a García (2004) para la nomenclatura del mapa de tipos de clima en el Estado.



Figura 10. Triaje y curaduría del material de referencia. **A-E**: separación, identificación y catalogación del material en el Laboratorio de Sistemática Molecular, UAEM. **F-G**: extracción, aclarado y observación de genitales.

Los acrónimos institucionales y abreviaturas son los siguientes: UAEM: Universidad Autónoma del Estado de Morelos; WSC: World Spider Catalog; AR: Araneae; SA: subadulto; J: juvenil; CARC.AR.: Colección de Arácnidos: Araneae; Id.Ar. Lox: Identificación Araneae *Loxosceles*; Indet: indeterminado; KOH: hidróxido de potasio; SBC: Selva Baja Caducifolia; ESBCP: Ecotono de Selva Baja Caducifolia y Pino-Encino; (A)C(w1): Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío de 18°C, temperatura del mes más caliente 22°C; (A)C(w2): Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío de 18°C, temperatura del mes más caliente 22°C; (A)C(w0): Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.; Aw1: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C; Aw0: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C; BS1hw: Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; C(w2): Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C; Cb(w2): Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.

IV. RESULTADOS

Lista taxonómica del género *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae) en el Estado de Morelos, México

Se obtuvieron 56 nuevos registros del género *Loxosceles* correspondientes a localidades sinantropicas y naturales de los municipios de Atlatlahuacan, Ayala, Emiliano Zapata, Cuautla, Cuernavaca, Jantetelco, Jiutepec, Jojutla, Mazatepec, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Tepoztlán, Tlaltizapán, Tlayacapan, Tlaquiltenango, Yautepec y Zacatepec, los cuales amplían la distribución del género en el territorio de Morelos (Fig. 15). Los ejemplares identificados corresponden a las especies *L. boneti* con 36 registros y *L. malintzi* con ocho registros (Tabla 7). Además, se infiere por los datos de colecta que en la estación de lluvias con climas más cálidos existe un mayor número de ocurrencias del género.

Orden: Araneae Clerck, 1757

Infraorden: Araneomorphae Pocock, 1892

Familia: Sicariidae Keyserling, 1880

Género *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832

***Loxosceles* sp** (Fig. 11; Tabla 2,7)

Diagnosis: Tal como al género (sensu Heineken & Lowe, 1832, p. 321) Simon, 1893, p.272. Comstock, 1912, p. 304. Roewer, 1942, p.319 (*Loxoscelis*). Bonnet, 1957, p. 2572. Omosites Walckenaer, 1833, p.438. *Loxoscella* Strand, 1906, p. 668. Hileras de tamaño mediano, colocadas muy juntas entre sí; hileras inferiores y superiores largas, con segmentos apicales cónicos; hileras medianas pequeñas y unisegmentadas. Cara exterior de quelíceros con lima estridulatoria de surcos gruesos. Seis ojos en tres díadas y forma recurvada. Caparazón más largo que ancho, relativamente plano, forma piriforme y mancha en forma de violín dispuesta sobre la región dorsal del prosoma. Tibias, metatarsos y tarsos de patas con pelos largos y denticulados. Tibias y metatarsos con pelos cortos y gruesos. Prosoma y opistosoma recubierto por pelos finos (Gertsch & Mulaik, 1940, Figs. 1-7).

Material examinado: CARC.AR.430 ♀: 18°39'56"N 99°12'56"W, Zacatepec; CARC.AR.402 SA: 18°48'26"N 99°05'03"W, Tlaquiltenango; CARC.AR.405 SA: 18°43'00"N 98°46'09"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.406 SA: 18°43'00"N 98°46'09"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.422 SA: 18°42'26"N 98°44'59"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.421 SA: 18°42'22"N 98°44'59"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.404 J: 18°43'00"N 98°46'09"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.407 J: 18°43'00"N 98°46'09"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.419 J: 18°36'52"N 99°13'53"W, Jojutla, Jicarero.

Identificación: CARC.AR.430 ♀: Medidas: Largo total 11 mm. Caparazón 4 mm de largo y 3.5 mm de ancho. Abdomen 5 mm de largo y 3.2 mm de ancho. Caparazón marrón oscuro con patrón de violín bien diferenciado. Patas: I (20 mm total): fémur 5 mm/ patela 1 mm/ tibia 6 mm/ metatarso 7 mm/ tarso 1 mm. II (18.6 mm): 5 mm/ 1 mm/ 5.5 mm/ 6.1 mm/ 1 mm. III (17.7 mm): 4.5 mm/ 1.1 mm/ 5 mm/ 6 mm/ 1 mm. IV (21.1 mm): 6.4 mm/ 1.1 mm/ 5.5 mm/ 7.2 mm/ 1.1 mm. Receptáculos seminales (Fig. 11D) en forma digitiforme con pequeño receptáculo accesorio a lado que sale desde la base del receptáculo principal hasta la parte media. Base ligeramente separada entre sí. Hileras de tamaño mediano, colocadas muy juntas entre sí; hileras inferiores y superiores largas, con segmentos apicales cónicos; hileras medianas pequeñas y unisegmentadas. Cara exterior de quelíceros con lima estridulatoria de surcos gruesos. Seis ojos en tres díadas y forma recurvada. Caparazón más largo que ancho, relativamente plano, forma piriforme y mancha en forma de violín dispuesta sobre la región dorsal del prosoma. Tibias, metatarsos y tarsos de patas con pelos largos y denticulados. Tibias y metatarsos con pelos cortos y gruesos. Prosoma y opistosoma recubierto por pelos finos (Gertsch & Mulaik, 1940).

Comentarios taxonómicos: Principales receptáculos seminales con pequeños receptáculos accesorios (Fig. 11). Ejemplares en estado subadulto corresponden a machos de menor tamaño al adulto, color general típicamente amarillento a marrón claro, con marcas ligeramente contrastantes.

Distribución: El género *Loxosceles* se distribuye por todo el territorio mexicano (Gertsch & Ennik, 1983).

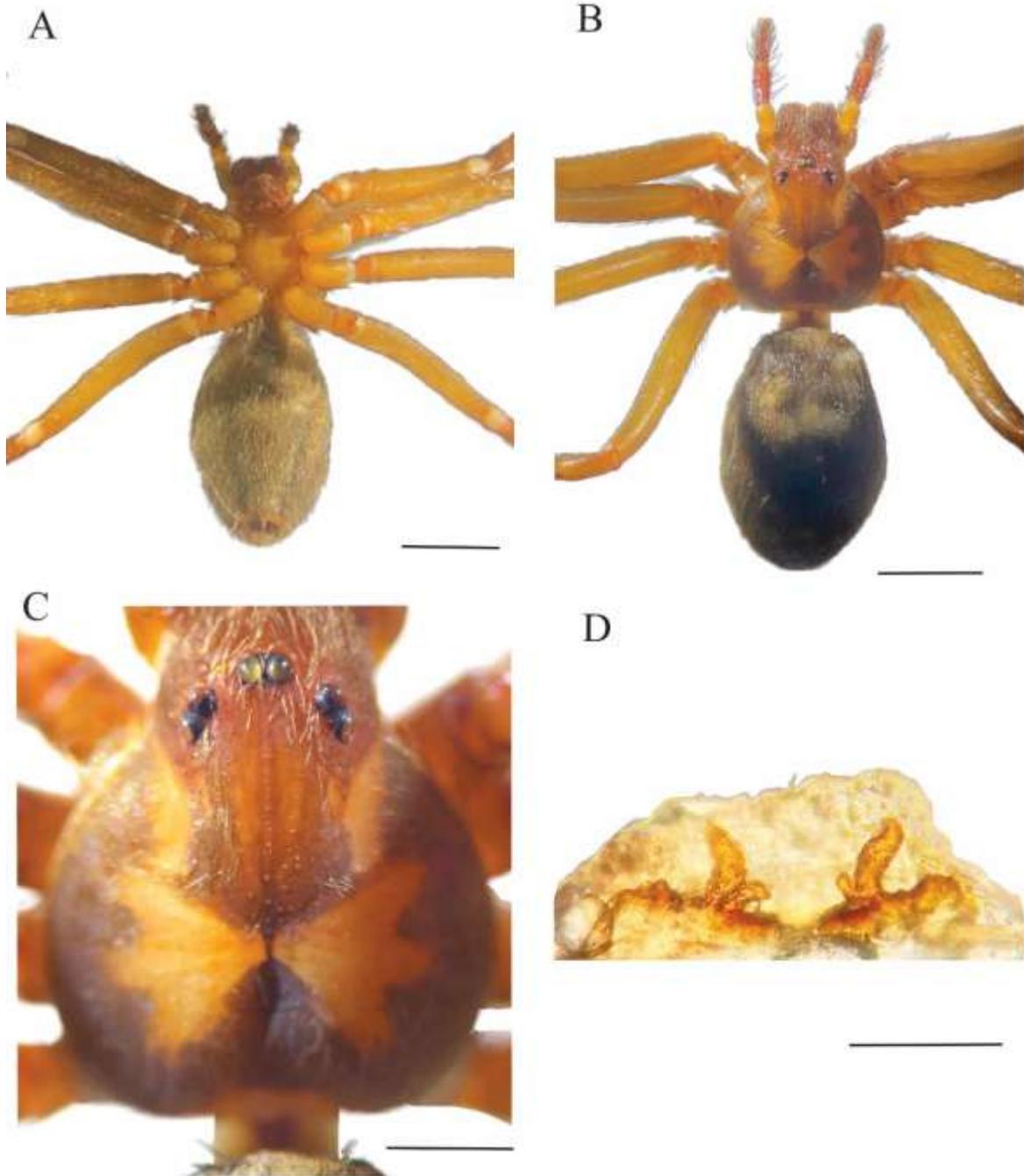


Figura 11. *Loxosceles* sp. CARC.AR.430 ♀. **A:** habitus dorsal. **B:** prosoma. **C:** habitus ventral. **D:** receptáculos seminales. Barra de escala 2 mm (A-C), 0.5 mm (D).

Tabla 2. Caracteres utilizados en la identificación de los ejemplares hembra del material de referencia correspondiente a *Loxosceles sp.*

| Especie | Ejemplar ♀ | Base de receptáculos seminales | Forma de receptáculos seminales | Lóbulo del receptáculo seminal | Receptáculos seminales accesorios |
|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| <i>Loxosceles sp.</i> | CARC.AR.430 | Sin separación e inclinadas | Digitiforme | Curvo | Presentes |

Loxosceles boneti Gertsch, 1958

Loxosceles boneti (Fig. 12; Tabla 3, 7)

Diagnosis: Largo de la tibia palpal masculina menos de la mitad que de ancho, tarso más ancho que largo, ampliamente lobulado en el lado prolatral (Gertsch, 1958, p.23, figs. 39-41, 74-76.) y émbolo curvo y corto no más largo que el bulbo desde un lado. En vista transversal receptáculos con lóbulo curvo desde la mitad del receptáculo (Gertsch & Ennik, 1983, Figs. 228-231, 240-243; Map 8; Brignoli, 1976, p.137).

Material examinado: CARC.AR.425 ♀: 18°37'27"N 99°13'04"W, Jojutla, Nicolás Bravo; CARC.AR.424 ♀: 18°39'38"N 99°12'06"W, Zacatepec; CARC.AR.408 ♀: 18°36'55"N 99°13'57"W, Jojutla, Jicarero; CARC.AR.410 ♀: 18°29'35"N 99°16'43"W, Puente de Ixtla, Tilzapotla; CARC.AR.417 ♀: 18°36'55"N 99°13'57"W, Jojutla, Jicarero; CARC.AR.403 ♀: 18°48'26"N 99°05'03"W, Tlaquiltenango; CARC.AR.426 ♀: 18°36'55"N 99°13'50"W, Jojutla; CARC.AR.415 ♀: 18°42'27"N 98°45'08"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.431 ♀: 18°37'21"N 99°12'55"W, Jojutla, Nicolás Bravo; CARC.AR.413 ♀: 18°42'27"N 98°45'08"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.416 ♀: 18°39'51"N 99°12'55"W, Zacatepec; CARC.AR.423 ♀: 18°42'26"N 98°44'59"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.401 ♀: 18°48'26"N 99°05'03"W, Tlaquiltenango; Id.Ar.Lox.01 ♂: 18°58'13"N 99°08'27"W, Tepoztlán, Santa Catarina; Id.Ar.Lox.02 ♂: 18°57'24"N 99°06'52"W, Tepoztlán, San Andrés de la Cal; Id.Ar.Lox.03 ♂: 18°54'11"N 99°10'07"W, Jiutepec; Id.Ar.Lox.04 ♂: 18°51'17"N 99°10'39"W, Jiutepec; Id.Ar.Lox.05 ♂: 18°51'22"N 99°11'03"W, Jiutepec; Id.Ar.Lox.06 ♂: 18°48'02"N 99°17'25"W, Cuernavaca, Xochicalco; Id.Ar.Lox.07 ♂: 18°43'47"N 99°21'56"W, Mazatepec; Id.Ar.Lox.08 ♂: 18°46'59"N 99°10'56"W, Emiliano Zapata; Id.Ar.Lox.09 ♂: 18°57'25"N 98°59'01"W, Tlayacapan; Id.Ar.Lox.10 ♂: 18°55'24"N 99°02'04"W, Yautepec; Id.Ar.Lox.11 ♂: 18°54'12"N 98°58'31"W, Yautepec; Id.Ar.Lox.12 ♂: 18°56'18"N 98°53'53"W, Atlatlahuacan; Id.Ar.Lox.13 ♂: 18°50'39"N 98°55'43"W, Cuautla; Id.Ar.Lox.14 ♂: 18°49'47"N 98°59'50"W, Cuautla; Id.Ar.Lox.15 ♂: 18°46'41"N 98°59'18"W, Ayala, Anenecuilco; Id.Ar.Lox.16 ♂: 18°44'23"N 98°59'16"W, Olin-tepec; Id.Ar.Lox.17 ♂: 18°43'14"N 98°59'33"W, Ayala, Moyotepec; Id.Ar.Lox.18 ♂: 18°37'23"N 98°59'51"W, Ayala, Chinameca; Id.Ar.Lox.19 ♂: 18°35'22"N 98°50'44"W, Tepalcingo; Id.Ar.Lox.20 ♂: 18°33'34"N 98°50'44"W, Tepalcingo; Id.Ar.Lox.21 ♂: 18°43'08"N

99°07'09"W, Tlaltizapán , Bonifacio García; Id.Ar.Lox.22 ♂: 18°37'39"N 99°09'20"W, Tlaquiltenango; Id.Ar.Lox.23 ♂: 18°57'24"N 99°06'52"W, Tepoztlán, San Andrés de la Cal.

Identificación: CARC.AR.425 ♀: Medidas: Largo total 9 mm. Caparazón 4 mm de largo y 3.5 mm de ancho. Abdomen 5 mm de largo y 3 mm de ancho. Caparazón marrón oscuro con patrón de violín bien diferenciado. Patas: I (19 mm total): fémur 6 mm/ patela 1mm/ tibia 5 mm/ metatarso 6 mm/ tarso 1 mm. II (20.6 mm): 6.2 mm/ 1 mm/ 5.1 mm/ 6.3 mm/1 mm. III (17.7 mm): 4.5 mm/ 1 mm/ 5.1 mm/ 6 mm/1.1 mm. IV (18.5 mm): 5 mm/ 1 mm/ 5.2 mm/ 6.2 mm/ 1.1 mm. Base de receptáculos con poca separación entre línea media y en forma digitiforme. Lóbulo de receptáculo ligeramente curvo, ausencia de pequeños receptáculos accesorios. (Fig. 12D). ♀ Caparazón color amarillo en la base y frente color marrón anaranjado con mancha marrón oscuro. Formula de las patas 2143.

Comentarios taxonómicos: Morfología externa similar a *L. colima* por forma de la mancha irregular situada sobre el prosoma y coloración del prosoma y opistosoma. No se encontró ejemplares machos. No hay presencia de receptáculos seminales de menor tamaño.

Distribución: En México *L. boneti* se distribuye en los Estados de Guerrero, Puebla y Morelos (Gertsch & Ennik, 1983).

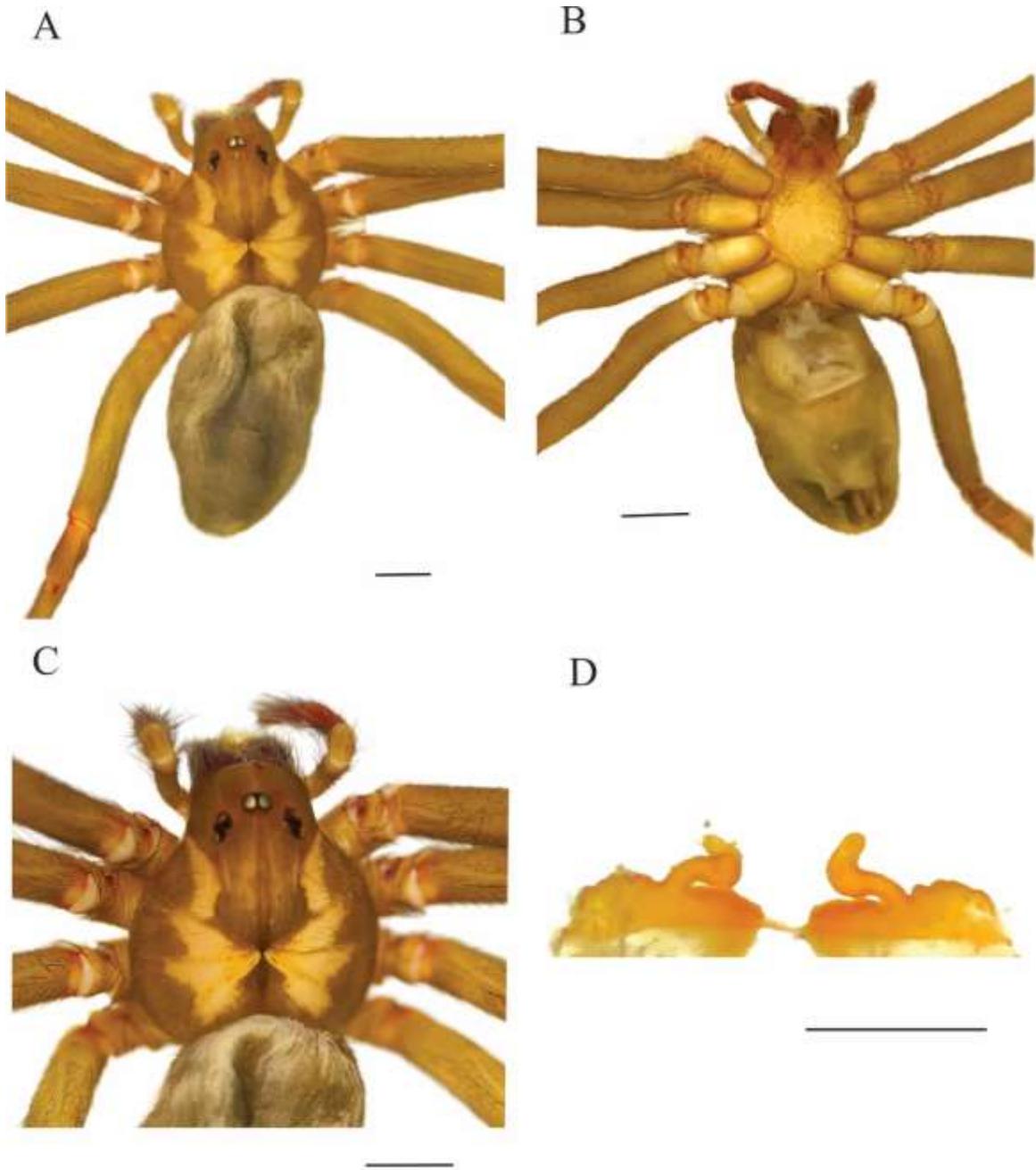


Figura 12. *Loxosceles boneti*, CARC.AR.4 25 ♀. A: habitus dorsal. B: prosoma. C: habitus ventral, D: receptáculos seminales. Barra de escala 2 mm (A-B), 1 mm (C), 0.5 mm (D).

Tabla 3. Caracteres utilizados en la identificación de los ejemplares hembra del material de referencia correspondiente a *Loxosceles boneti*.

| Especie | Ejemplar ♀ | Base de receptáculos seminales | Forma de receptáculos seminales | Lóbulo del receptáculo seminal | Receptáculos seminales accesorios |
|--------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| <i>Loxosceles boneti</i> | CARC.AR.401 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.403 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.408 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.410 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.413 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.415 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.416 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.417 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.423 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.424 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.425 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.426 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |
| | CARC.AR.431 | Poca separación sin inclinación | Digitiforme | Ligeramente curvo | Ausentes |

Loxosceles malintzi Valdez-Mondragón, 2018

Loxosceles malintzi (Fig. 13, Tabla 4, 5, 7)

Diagnosis: Tibia palpal cuatro veces más larga que ancha, casi recta. En vista dorsal, tibia palpal casi recta, en vista retrolateral émbolo recto, ligeramente más corto (Fig.13). Receptáculos seminales en forma digitiforme, base de los receptáculos apuntando oblicuamente y más cercanos entre sí (Valdez-Mondragón *et al.*, 2018, p. 45, Figs. 1–10, 18–67).

Material examinado: CARC.AR.418 ♀: 18°36'55"N 99°13'57"W, Jojutla, Jicarero; CARC.AR.411 ♀: 18°29'42"N 99°16'18"W, Puente de Ixtla, Tilzapotla; CARC.AR.414 ♂: 18°42'27"N 98°45'08"W, Jantetelco, El Chumil; CARC.AR.428 ♂: 18°39'56"N 99°12'56"W, Zacatepec; CARC.AR.412 ♂: 18°29'42"N 99°16'18"W, Puente de Ixtla, Tilzapotla; CARC.AR.427 ♂: 18°39'49"N 99°12'18"W, Zacatepec; CARC.AR.420 ♂: 18°36'52"N 99°13'53"W, Jojutla, Jicarero; CARC.AR.429 ♂: 18°37'21"N 99°12'55"W, Jojutla, Nicolás Bravo; CARC.AR.409 ♂: 18°29'35"N 99°16'43"W, Puente de Ixtla, Tilzapotla.

Identificación: CARC.AR.428 ♂: Medidas: Largo total 7 mm. Caparazón 3 mm de largo y 2.5 de ancho. Abdomen 4 mm de largo y 2.5 mm de ancho. Patas: I (23 mm total): fémur 6 mm/ patela 1.5 mm/ tibia 7mm/ metatarso 7 mm/ tarso 1.5 mm. II (24.5 mm): 6.5 mm/ 1.4 mm/ 7.5 mm/ 8.2 mm/1.4 mm. III (20.5 mm): 5.4 mm/ 1.1 mm/ 5.4 mm/ 6.3 mm/1.1 mm. IV (22 mm): 6 mm/ 1 mm/ 6 mm/ 7 mm/ 1 mm. Palpo masculino (Fig. 13F): Fémur cinco veces más largo que ancho, tibia dos veces más largo que ancho, bulbo ligeramente más largo que ancho y ovalado con émbolo delgado y curvo. CARC.AR.418 ♀: Medidas: Largo total 11 mm. Caparazón 4 mm de largo y 3 mm de ancho. Abdomen 7 mm de largo y 4 mm de ancho. Caparazón rojizo con patrón de *L. colima*. Patas: I (20.5 mm total): fémur 7 mm/ patela 1 mm/ tibia 6 mm/ metatarso 5 mm/ tarso 1.5 mm. II (21.2 mm): 6 mm/ 1.2 mm/ 6.5 mm/ 6.5 mm/1.5 mm. III (18 mm): 5.2 mm/ 1.3 mm/ 5 mm/ 5.2 mm/1.3 mm. IV (18.3 mm): 5.5 mm/ 1.3 mm/ 5.1 mm/ 5.2 mm/ 1.2 mm. Receptáculos (Fig. 13C) con poca separación en línea media, lóbulo de cada receptáculo moderadamente elevado en el exterior y lóbulo tubular principal curvado desde la parte media. Tibia palpal cuatro veces más larga que ancha, casi

recta. En vista dorsal, tibia palpal casi recta, en vista retrolateral émbolo recto, ligeramente más corto. Lóbulo de receptáculo ligeramente recto (Fig.13F).

Comentarios taxonómicos: *L. boneti* presenta una tibia palpal más corta y ancha que *L. malintzi* con la tibia palpal más larga que ancha, casi recta. En las hembras la base de los receptáculos seminales apunta oblicuamente hacia la parte media y presenta receptáculos seminales de menor tamaño a los lados.

Distribución: En México *L. malintzi* se distribuye en los Estados de Guerrero, Puebla y Morelos (Valdez-Mondragón *et al.*, 2018).

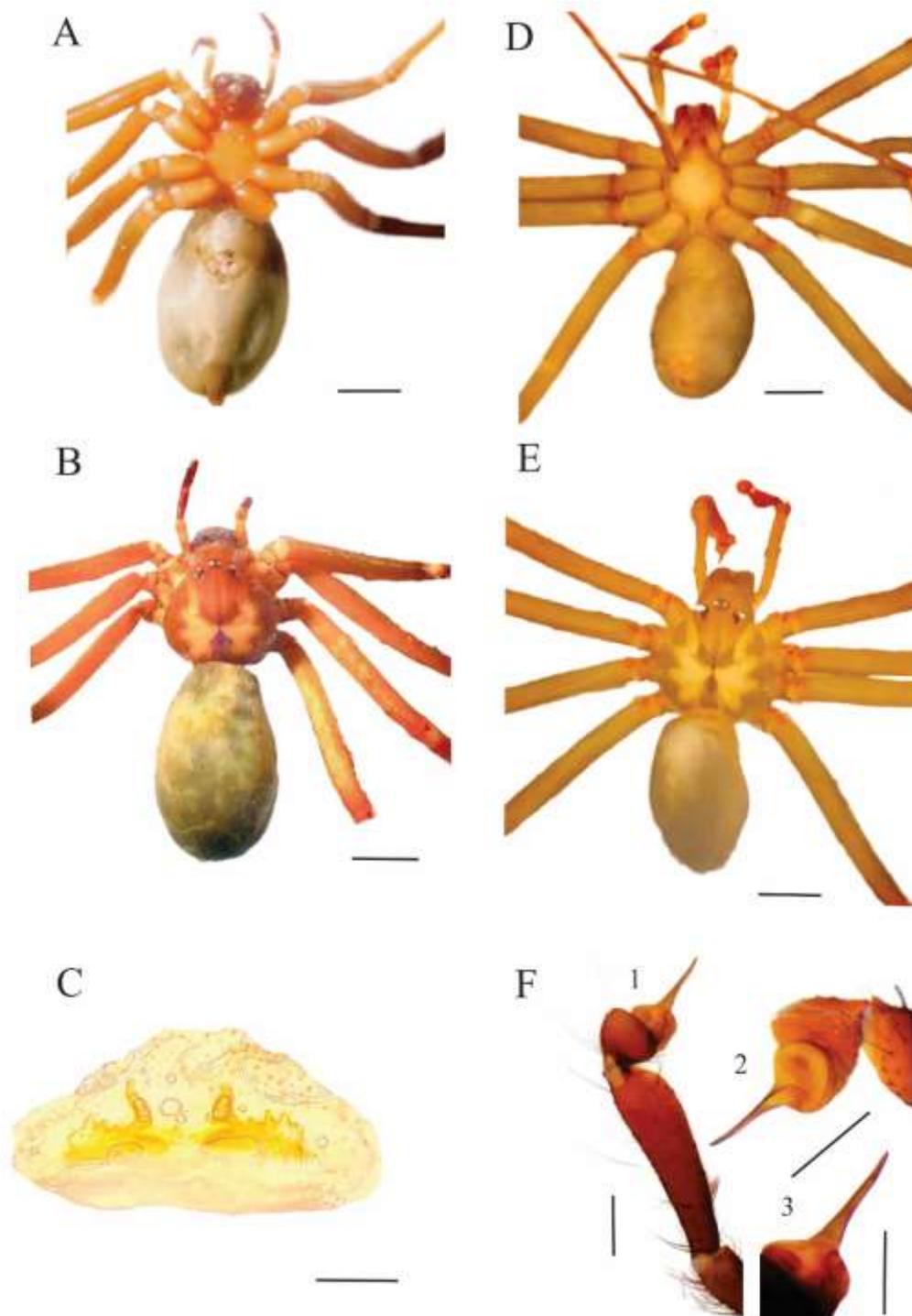


Figura 13. *Loxosceles malintzi*, CARC.AR.428 ♂: **A**: habitus dorsal, **B**: habitus ventral, **C**: receptáculos seminales. *Loxosceles malintzi*, CARC.AR.418 ♀: **D**: habitus dorsal, **E**: habitus ventral, **F**: pedipalpo derecho. Barra de escala 4 mm (A, C), 0.5 mm (E, F), 2 mm (B, D).

Tabla 4. Caracteres utilizados en la identificación de los ejemplares machos del material de referencia correspondiente a *Loxosceles malintzi*.

| Especie | Ejemplar ♂ | Quilla | Espolón en embolo | Punta del émbolo | Tibia Palpal |
|----------------------------|-------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| <i>Loxosceles malintzi</i> | CARC.AR.409 | Ausente | Ausente | Recta | Larga y delgada |
| | CARC.AR.412 | Ausente | Ausente | Recta | Larga y delgada |
| | CARC.AR.414 | Ausente | Ausente | Recta | Larga y delgada |
| | CARC.AR.420 | Ausente | Ausente | Recta | Larga y delgada |
| | CARC.AR.427 | Ausente | Ausente | Recta | Larga y delgada |
| | CARC.AR.428 | Ausente | Ausente | Recta | Larga y delgada |
| | CARC.AR.429 | Ausente | Ausente | Recta | Larga y delgada |

Tabla 5. Caracteres utilizados en la identificación de los ejemplares hembra del material de referencia correspondiente a *Loxosceles malintzi*.

| Especie | Ejemplar ♀ | Base de receptáculos seminales | Forma de receptáculos seminales | Lóbulo del receptáculo seminal | Receptáculos seminales accesorios |
|----------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| <i>Loxosceles malintzi</i> | CARC.AR.418 | Poca separación e inclinadas | Digitiforme | Ligeramente recto | Presentes |
| | CARC.AR.411 | Poca separación e inclinadas | Digitiforme | Ligeramente recto | Ausentes |

Tabla 6. Mediciones anatómicas del prosoma y opistosoma (longitud y anchura) por especie donde se muestra el tamaño mínimo, máximo y promedio.

| Especie | Longitud total (mm) | Longitud prosoma (mm) | Longitud opistosoma (mm) | Ancho prosoma (mm) | Ancho opistosoma (mm) |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| <i>Loxosceles sp.</i> | 10 - 16 (12.7) | 2.5 - 4 (3.2) | 3.5 - 5.5 (4.5) | 1.5 - 3 (2.5) | 2 - 3.5 (2.4) |
| <i>Loxosceles boneti</i> | 12 - 19 (14.4) | 3 - 4.5 (3.6) | 3.5 - 6 (4.9) | 2 - 4 (2.7) | 2 - 4.5 (3.5) |
| <i>Loxosceles malintzi</i> | 9.5 - 13.6 (11.9) | 2.3 - 3.5 (2.9) | 3 - 5 (4.2) | 1.5 - 3 (2.2) | 2 - 3.3 (2.5) |

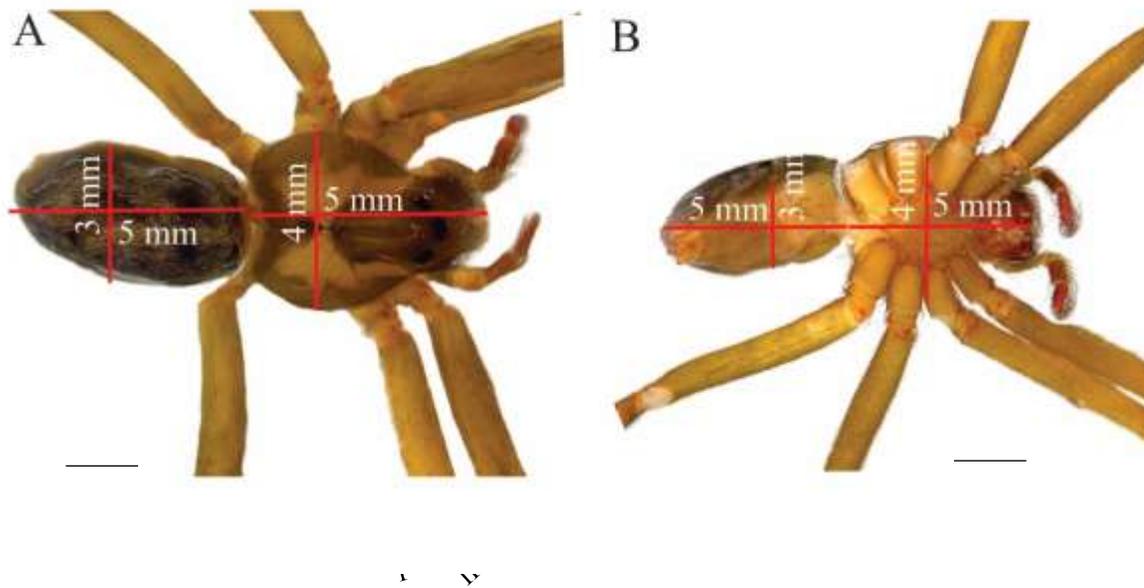


Figura 14. Mediciones anatómicas del prosoma y opistosoma (longitud y anchura). **A:** CARC.AR. 417 ♀, habitus dorsal. **B:** CARC.AR. 417 ♀, habitus ventral. Barra de escala: 2 mm.

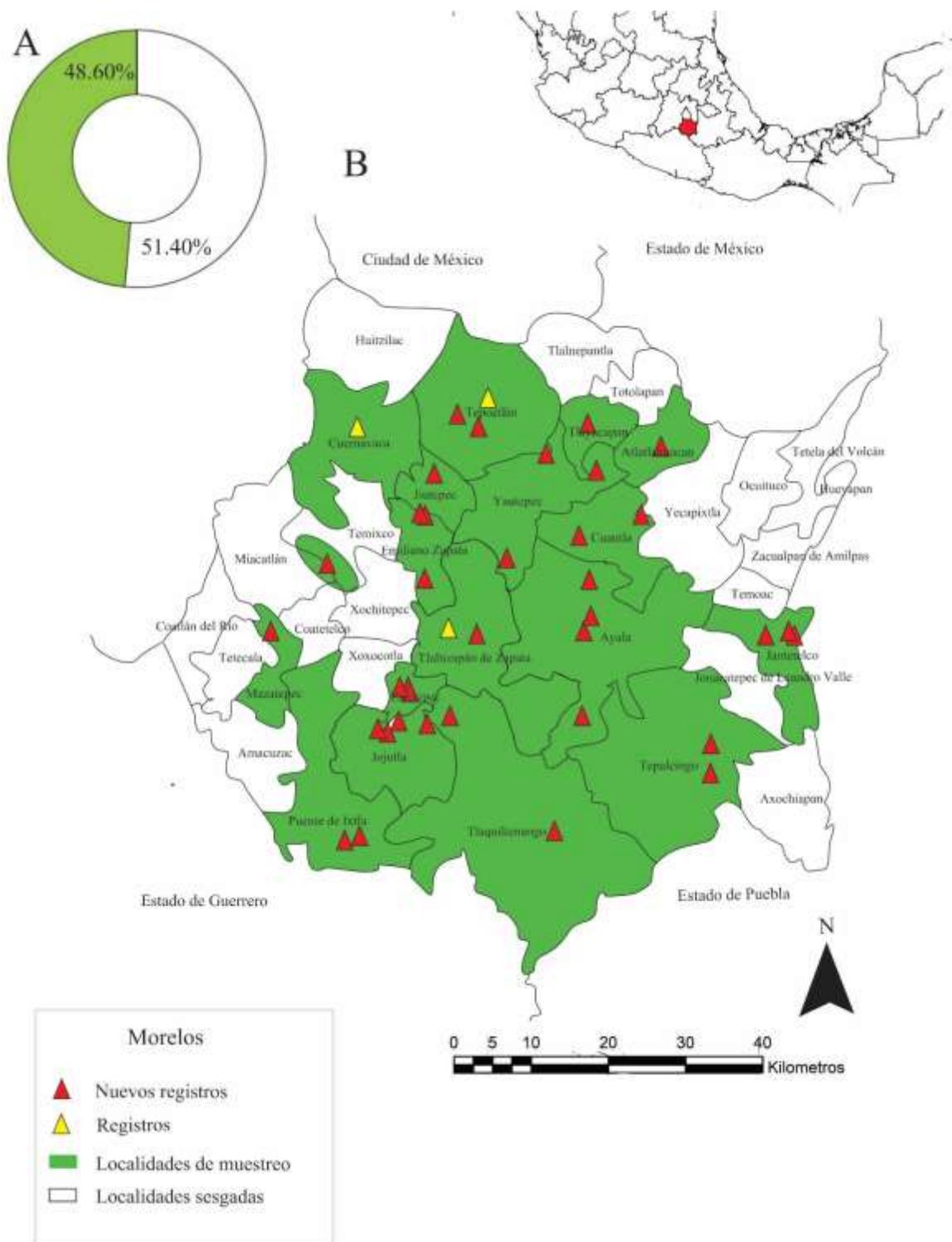
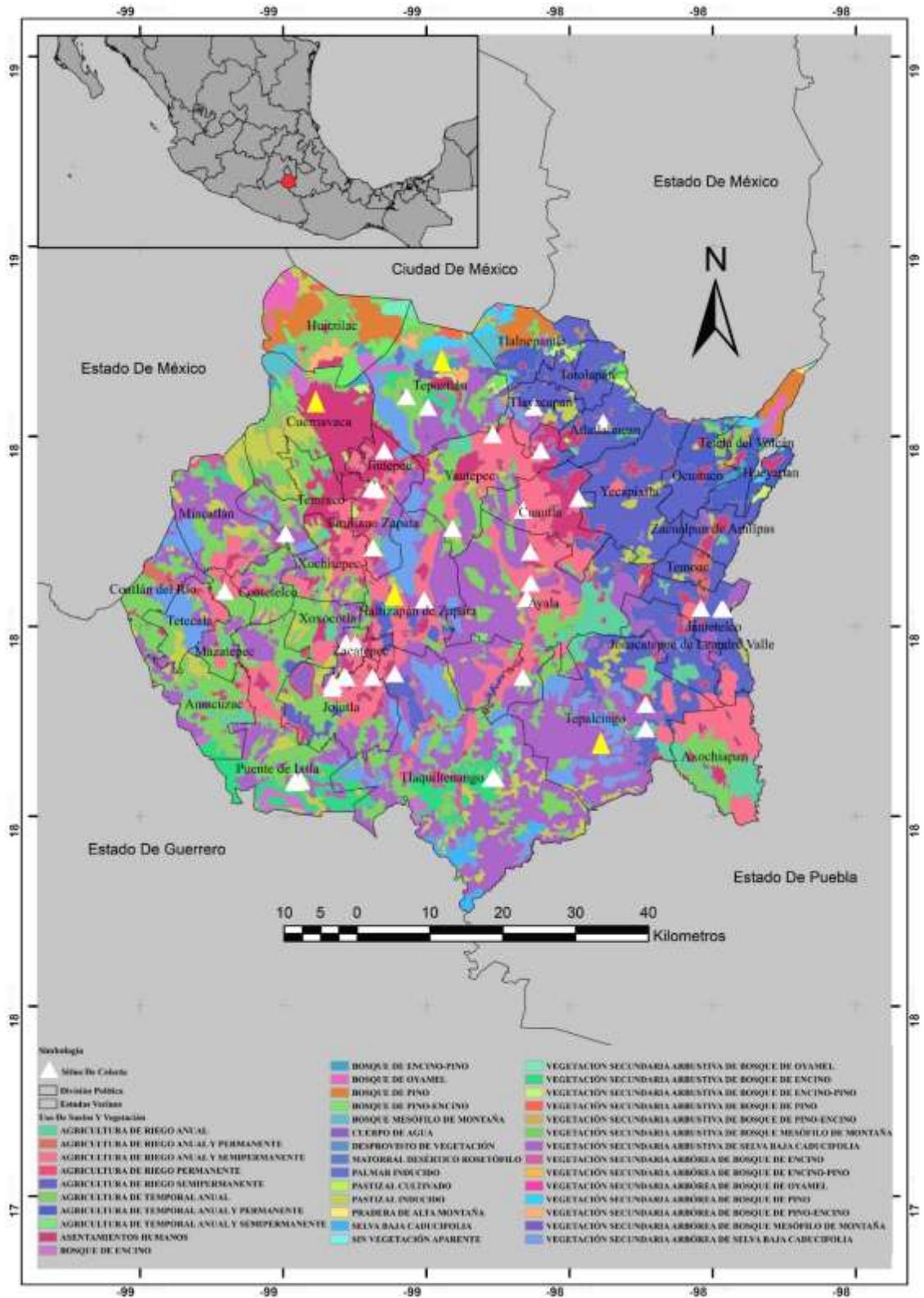


Figura 15. El género *Loxosceles* en Morelos. Mapa esquemático que muestra los registros de este estudio. **A:** Grafico de porcentaje muestreado. **B:** Registros presentados en Gertsch & Ennik (1983), Valdez-Mondragón *et al.* (2018), y el presente trabajo.



. Figura 16. El género *Loxosceles* en Morelos. Mapa esquemático que muestra los registros asociados a la Selva Seca.

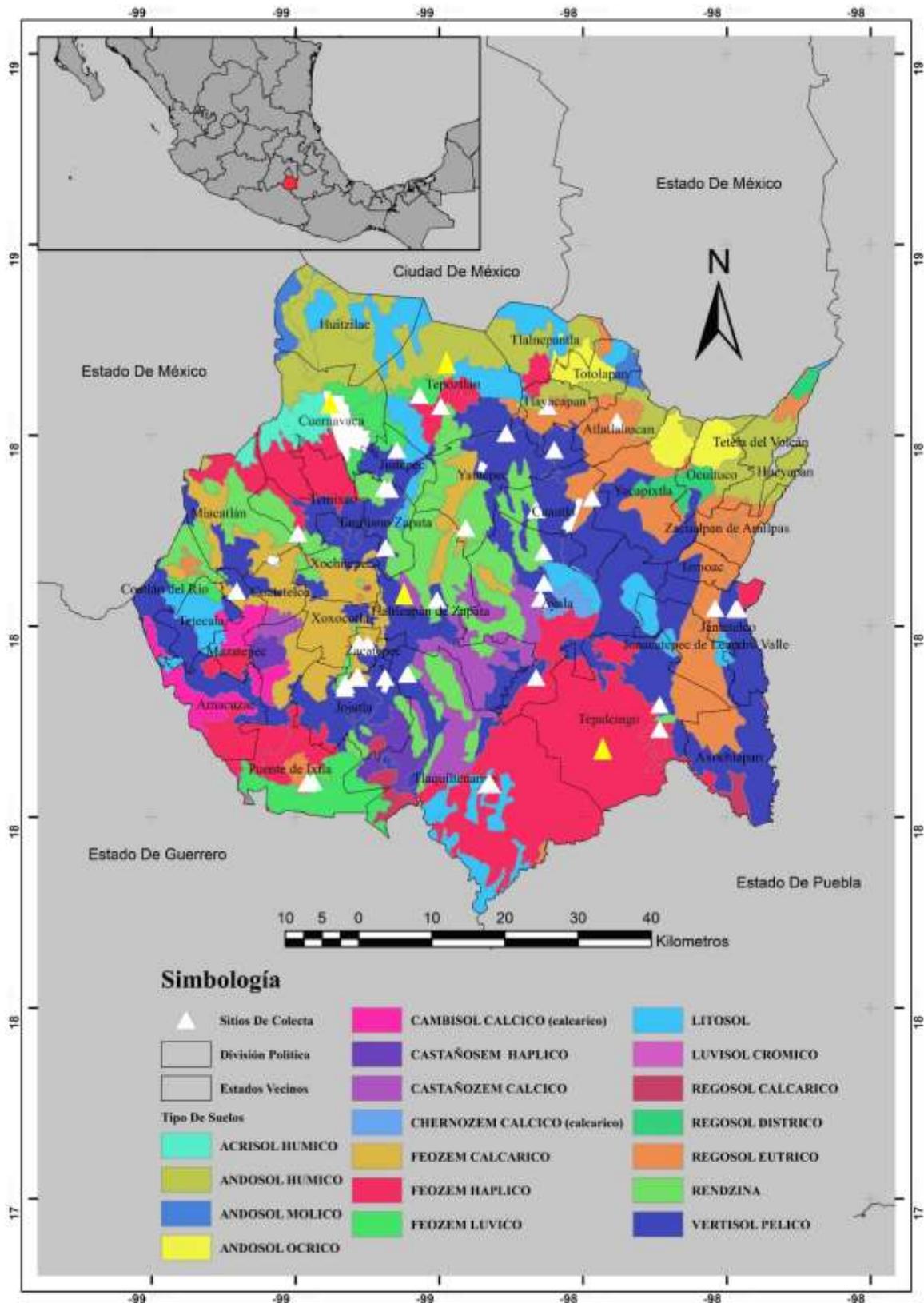


Figura 17. El género *Loxosceles* en Morelos. Mapa esquemático que muestra los registros asociados a los tipos de suelos.

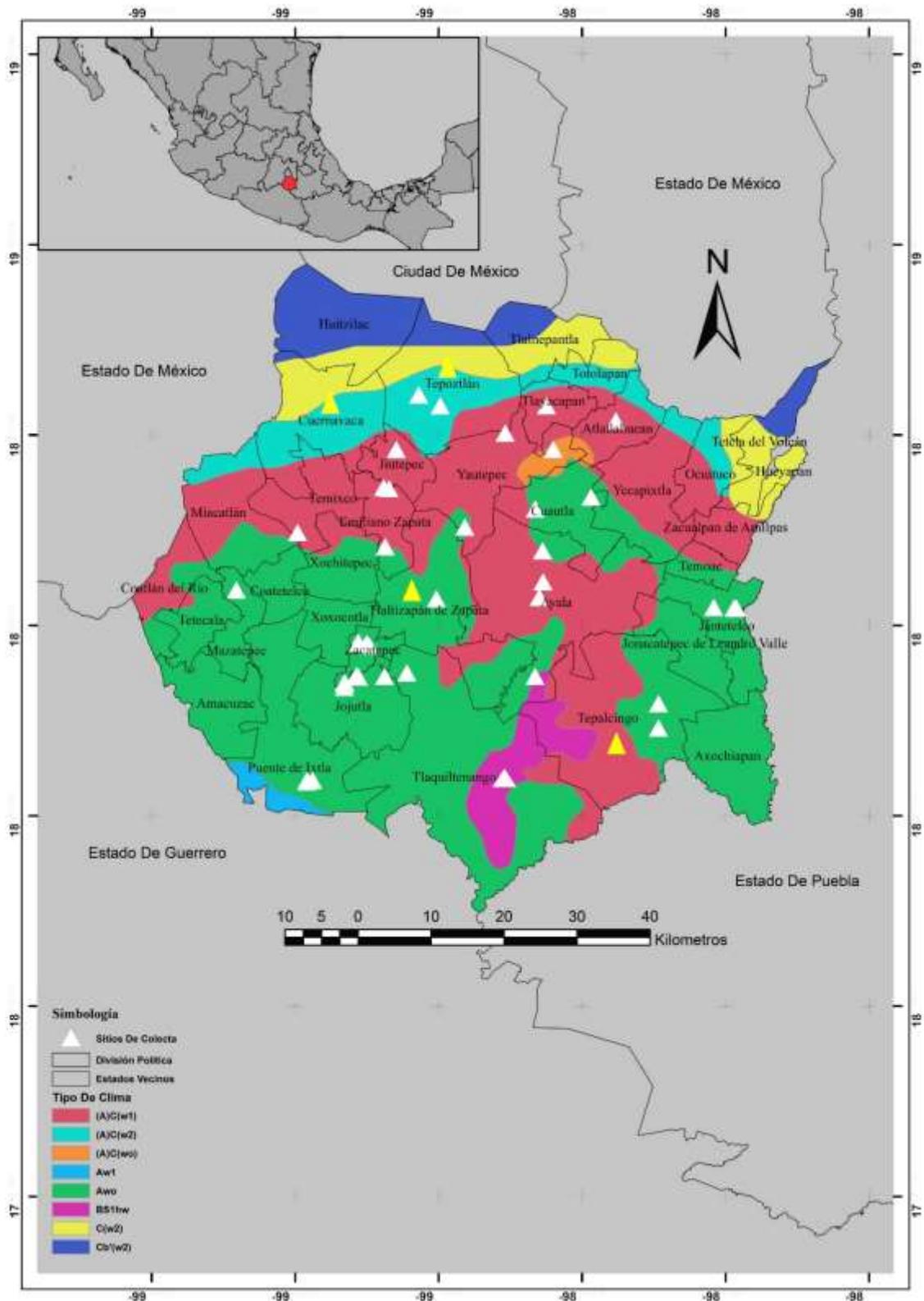


Figura 18. El género *Loxosceles* en Morelos. Mapa esquemático que muestra los registros asociados a los tipos de climas.

Tabla 7. Registros del género *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae) en Morelos.

| Ejemplar | Especie | Localidad | Coordenadas | Altitud (m) | Habitat | Suelo | Estación | Estado |
|-------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|---------|----------|----------|--------|
| CARC.AR.401 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tlaquilttenango | 18°48'26"N 99°05'03"W | 1,086 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♀ |
| CARC.AR.402 | <i>Loxosceles</i> sp. | Tlaquilttenango | 18°48'26"N 99°05'03"W | 1,086 | SBC | Vertisol | Lluvias | SA |
| CARC.AR.403 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tlaquilttenango | 18°48'26"N 99°05'03"W | 1,086 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♀ |
| CARC.AR.404 | <i>Loxosceles</i> sp. | Jantetelco | 18°43'00"N 98°46'09"W | 1,439 | SBC | Vertisol | Lluvias | SA |
| CARC.AR.405 | <i>Loxosceles</i> sp. | Jantetelco | 18°43'00"N 98°46'09"W | 1,439 | SBC | Vertisol | Lluvias | SA |
| CARC.AR.406 | <i>Loxosceles</i> sp. | Jantetelco | 18°43'00"N 98°46'09"W | 1,439 | SBC | Vertisol | Lluvias | SA |
| CARC.AR.407 | <i>Loxosceles</i> sp. | Jantetelco | 18°43'00"N 98°46'09"W | 1,439 | SBC | Vertisol | Lluvias | J |
| CARC.AR.408 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jojutla | 18°36'55"N 99°13'57"W | 958 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.409 | <i>Loxosceles malintzi</i> | Puente de Ixtla | 18°29'35"N 99°16'43"W | 986 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| CARC.AR.410 | <i>Loxosceles boneti</i> | Puente de Ixtla | 18°29'35"N 99°16'43"W | 986 | SBC | Feozem | Lluvias | ♀ |
| CARC.AR.411 | <i>Loxosceles malintzi</i> | Puente de Ixtla | 18°29'42"N 99°16'18"W | 996 | SBC | Feozem | Lluvias | ♀ |
| CARC.AR.412 | <i>Loxosceles malintzi</i> | Puente de Ixtla | 18°29'42"N 99°16'18"W | 996 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| CARC.AR.413 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jantetelco | 18°42'27"N 98°45'08"W | 1,839 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.414 | <i>Loxosceles malintzi</i> | Jantetelco | 18°42'27"N 98°45'08"W | 1,839 | SBC | Vertisol | Seca | ♂ |
| CARC.AR.415 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jantetelco | 18°42'27"N 98°45'08"W | 1,839 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.416 | <i>Loxosceles boneti</i> | Zacatepec | 18°39'51"N 99°12'55"W | 1,098 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.417 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jojutla | 18°36'55"N 99°13'57"W | 962 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.418 | <i>Loxosceles malintzi</i> | Jojutla | 18°36'55"N 99°13'57"W | 962 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.419 | <i>Loxosceles</i> sp. | Jojutla | 18°36'52"N 99°13'53"W | 959 | SBC | Vertisol | Seca | SA |
| CARC.AR.420 | <i>Loxosceles malintzi</i> | Jojutla | 18°36'52"N 99°13'53"W | 959 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♂ |
| CARC.AR.421 | <i>Loxosceles</i> sp. | Jantetelco | 18°42'22"N 98°44'59"W | 1,752 | SBC | Vertisol | Seca | SA |
| CARC.AR.422 | <i>Loxosceles</i> sp. | Jantetelco | 18°42'26"N 98°44'59"W | 1,752 | SBC | Vertisol | Seca | SA |
| CARC.AR.423 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jantetelco | 18°42'26"N 98°44'59"W | 1,752 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.424 | <i>Loxosceles boneti</i> | Zacatepec | 18°39'38"N 99°12'06"W | 915 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.425 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jojutla | 18°37'27"N 99°13'04"W | 955 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.426 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jojutla | 18°36'55"N 99°13'50"W | 958 | SBC | Vertisol | Seca | ♀ |
| CARC.AR.427 | <i>Loxosceles malintzi</i> | Zacatepec | 18°39'49"N 99°12'18"W | 920 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♂ |
| CARC.AR.428 | <i>Loxosceles malintzi</i> | Zacatepec | 18°39'56"N 99°12'56"W | 1,102 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♂ |

| | | | | | | | | |
|--------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|-------|-------|----------|---------|---|
| CARC.AR.429 | <i>Loxosceles malintzi</i> | Jojutla | 18°37'21"N 99°12'55"W | 947 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♂ |
| CARC.AR.430 | <i>Loxosceles</i> sp. | Zacatepec | 18°39'56"N 99°12'56"W | 1,102 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♀ |
| CARC.AR.431 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jojutla | 18°37'21"N 99°12'55"W | 947 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♀ |
| CARC.AR.432 | <i>Loxosceles</i> sp. | Jojutla | 18°36'52"N 99°13'53"W | 959 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♀ |
| CARC.AR.433 | <i>Loxosceles</i> sp. | Jojutla | 18°36'55"N 99°13'57"W | 962 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♀ |
| Id.Ar.Lox.01 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tepoztlán | 18°58'13"N 99°08'27"W | 1,621 | ESBCP | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.02 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tepoztlán | 18°57'24"N 99°06'52"W | 1,502 | ESBCP | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.03 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jiutepec | 18°54'11"N 99°10'07"W | 1,399 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.04 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jiutepec | 18°51'17"N 99°10'39"W | 1,291 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.05 | <i>Loxosceles boneti</i> | Jiutepec | 18°51'22"N 99°11'03"W | 1,310 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.06 | <i>Loxosceles boneti</i> | Cuernavaca | 18°48'02"N 99°17'25"W | 2,017 | ESBCP | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.07 | <i>Loxosceles boneti</i> | Mazatepec | 18°43'47"N 99°21'56"W | 982 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.08 | <i>Loxosceles boneti</i> | Emiliano Zapata | 18°46'59"N 99°10'56"W | 1,175 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.09 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tlayacapan | 18°57'25"N 98°59'01"W | 1,634 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.10 | <i>Loxosceles boneti</i> | Yautepec | 18°55'24"N 99°02'04"W | 1,247 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.11 | <i>Loxosceles boneti</i> | Yautepec | 18°54'12"N 98°58'31"W | 1,335 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.12 | <i>Loxosceles boneti</i> | Atlatlahuacan | 18°56'18"N 98°53'53"W | 1,656 | SBC | Regosol | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.13 | <i>Loxosceles boneti</i> | Cuautla | 18°50'39"N 98°55'43"W | 1,387 | SBC | Regosol | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.14 | <i>Loxosceles boneti</i> | Cuautla | 18°49'47"N 98°59'50"W | 1,278 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.15 | <i>Loxosceles boneti</i> | Ayala | 18°46'41"N 98°59'18"W | 1,261 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.16 | <i>Loxosceles boneti</i> | Olintepepec | 18°44'23"N 98°59'16"W | 1,171 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.17 | <i>Loxosceles boneti</i> | Ayala | 18°43'14"N 98°59'33"W | 1,165 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.18 | <i>Loxosceles boneti</i> | Ayala | 18°37'23"N 98°59'51"W | 1,060 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.19 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tepalcingo | 18°35'22"N 98°50'44"W | 1,179 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.20 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tepalcingo | 18°33'34"N 98°50'44"W | 1,098 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.21 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tlaltizapán | 18°43'08"N 99°07'09"W | 965 | SBC | Feozem | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.22 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tlaquiltenango | 18°37'39"N 99°09'20"W | 905 | SBC | Vertisol | Lluvias | ♂ |
| Id.Ar.Lox.23 | <i>Loxosceles boneti</i> | Tepoztlán | 18°37'23"N 99°10'59"W | 1502 | ESBCP | Feozem | Lluvias | ♂ |

Tabla 8. Registros por especies en las localidades de Morelos.

| Especie | Registros | Municipio |
|--|------------------|------------------|
| | 5 | Jojutla |
| | 3 | Tlaquilttenango |
| | 2 | Zacatepec |
| | 3 | Jantetelco |
| | 1 | Puente de Ixtla |
| | 3 | Tepoztlán |
| | 3 | Jiutepec |
| | 1 | Tlaltizapán |
| | 1 | Cuernavaca |
| <i>Loxosceles boneti</i> Gertsch, 1958 | 1 | Mazatepec |
| | 1 | Emiliano Zapata |
| | 2 | Yautepec |
| | 2 | Tepelcingo |
| | 3 | Ayala |
| | 2 | Cuautla |
| | 1 | Olintepepec |
| | 1 | Atlatlahuacan |
| | 1 | Tlayacapan |
| | 36 | Total |
| | 2 | Jojutla |
| <i>Loxosceles malintzi</i> Valdez-Mondragón, Cortez-Roldán, Juárez- Sánchez & Solís- Catalán, 2018 | 0 | Tlaquilttenango |
| | 2 | Zacatepec |
| | 1 | Jantetelco |
| | 3 | Puente de Ixtla |
| | 8 | Total |

V. DISCUSIÓN

La diversidad del género *Loxosceles* en el Estado de Morelos se encuentra pobremente documentada, en contraste con los estudios de diversidad y taxonomía de otros grupos de arañas (Brignoli, 1976; Gertsch & Ennik, 1983; Valdez-Mondragón, 2018). Inicialmente, *Loxosceles boneti* se reporta en Tepoztlán y Cuernavaca (Gertsch & Ennik, 1983). Un subsecuente estudio reporta a la especie *Loxosceles malintzi* en los municipios de Tlaltizapán y Tepalcingo (Valdez-Mondragón, 2018). Estos registros están limitados a las zonas de Bosque Pino-Encino, perteneciente a los municipios del norte y en menor número a la parte sur y centro del Estado. A pesar de que la cobertura vegetal de Selva Seca es la que predomina en la mayor parte del Estado de Morelos, hasta ahora se desconocían los registros de *Loxosceles* en este hábitat. En el presente trabajo se obtuvieron 56 nuevos registros de los que pertenecen a las especies *L. boneti* con 36 registros y *L. malintzi* con 8 registros (Fig. 19, Tabla 8).

La delimitación de arañas principalmente se realiza por medio de genitales. El género *Loxosceles* es un grupo haplógeno con genitales simples (Hendrixson *et al.*, 2012), por lo cual las variaciones en la genitalia son muy sutiles. Comparando la genitalia de la especie *L. boneti* descrita por Gertsch & Ennik (1983) y *L. malintzi* descrita por Valdez-Mondragón (2018) se encontró que las variaciones en los palpos de machos y el epiginio de las hembras se diferencian por: *L. boneti* presenta quilla, mientras que *L. malintzi* está ausente. *L. boneti* presenta un pequeño espolón en la parte inferior del bulbo, mientras que en *L. malintzi* está ausente. La punta del bulbo espermático en *L. boneti* es ligeramente curvo en habitus retrolateral, mientras que en *L. malintzi* es casi recto. La tibia palpal de *L. boneti* es corta y ancha en comparación con *L. malintzi* que es 4,4 más larga que ancha. La base de los receptáculos seminales en *L. boneti* presenta poca separación entre sí, mientras que *L. malintzi* presenta mayor separación entre las bases, no hay presencia de receptáculos seminales de menor tamaño en *L. boneti*, mientras que *L. malintzi* presenta pequeños receptáculos a cada lado. El lóbulo del receptáculo seminal en *L. boneti* es ligeramente recto, mientras que en *L. malintzi* es ligeramente curvo debido a una ligera inclinación de las bases. La forma de los receptáculos seminales en *L. boneti* y *L. malintzi* es digitiforme, mientras que en otras especies como *L. misteca* los receptáculos se encuentran notablemente

engrosados en la parte superior (Gertsch & Ennik, 1983). No se muestran registros en el presente trabajo sobre *L. misteca*, sin embargo, según Valdez-Mondragón (2019) se distribuye en Morelos. Con ello se infiere que las especies identificadas en el presente estudio son especies diferentes que comparten la misma distribución.

El tamaño anatómico total del género no es una característica robusta para identificar a nivel especie, los resultados muestran que *L. boneti* es más grande, con un tamaño promedio de 14.4 mm, mientras que la especie *L. malintzi* es de menor tamaño con un promedio de 11.9 mm (Tabla 6).

De acuerdo con Gertsch & Ennik (1983) la especie *L. misteca* ocurre en Cuernavaca y Tepoztlán cuya cobertura vegetal predominante es Bosque Pino-Encino. En este estudio no se muestran registros de esta especie. Esto se puede explicar porque nuestra colecta estuvo sesgada en localidades de cobertura vegetal Pino-Encino. Sin embargo, los datos preliminares sugieren que *L. misteca* se distribuye principalmente en localidades más templadas hacia el norte del Estado, al no encontrarse en la región Centro-Sur con climas más cálidos.

El género *Loxosceles* es un grupo sinantropico que según Gertsch (1967) se puede adaptar a cualquier ambiente doméstico. Los registros del presente trabajo predominan en ambientes urbanos en donde no hay vegetación aparente, seguido de ambientes rurales. Los registros en ambientes naturales de campo abierto fueron significativamente menores a los ambientes urbanos, por lo cual se entiende la sinantropia del género (Fig.22). Los hábitats coinciden en ser pequeños y con condiciones de poca luz. De acuerdo con los registros del presente trabajo las especies identificadas aquí abundan en suelo tipo vertisol, que es predominante en Morelos (Fig. 17). De acuerdo al catálogo de suelos de la USDA (2023) el vertisol se caracteriza por encogerse en estaciones secas e hincharse en lluvias. El grupo se mueve sobre suelo y rocas, sin embargo, de acuerdo a Fischer & Vasconcellos-Neto (2005), se encuentran sobre sustratos como cartón o madera.

El municipio de Jojutla comparado a los municipios muestreados presenta un número mayor de registros de ejemplares con 11 registros de ejemplares que amplían la distribución del grupo, seguido del municipio de Jantetelco con 10 registros (Fig. 20, Tabla 9). Estos datos se restringen al esfuerzo de colecta del presente trabajo, por lo que no se puede inferir

exactamente el municipio con mayor riqueza de las especies *L. boneti* y *L. malintzi*. Un estudio siguiente que amplié el periodo y rango de colecta puede completar esta información.

La ocurrencia del género *Loxosceles* está asociada a su ciclo de vida. La etapa de reproducción suele darse en temporada de lluvia, en los meses de junio-septiembre, por lo cual se encuentra un mayor número de individuos (Fig. 21, Tabla 7). El muestreo en la estación seca requirió por lo tanto un mayor esfuerzo de colecta debido a la poca ocurrencia de las mismas. Según Gertsch & Ennik (1983) la especie *L. boneti* se registró en los municipios Cuernavaca y Tepoztlán, es decir al norte del Estado. El clima de estos municipios se caracteriza por ser semicálido con una mayor humedad que los municipios del centro y sur del Estado. La especie *L. malintzi* según Valdez-Mondragón (2018)) se registró en los municipios de Tlaltizapán y Tepalcingo, cuyo clima se caracteriza por ser semicálido y menos húmedo que los municipios del norte del Estado. En el presente trabajo las especies *L. boneti* y *L. malintzi* se registraron en municipios cuyo clima predominante es cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C (Fig. 18). Lo que muestra que el género *Loxosceles* se distribuye en ambientes cálidos, semiáridos o húmedos, con temperaturas no muy bajas.

Este trabajo muestra los primeros resultados de un muestreo estructurado y sistemático en las localidades de Selva Seca en Morelos, abarcando aproximadamente el 48.6% del territorio, en las localidades de Atlatlahuacan, Ayala, Emiliano Zapata, Cuautla, Cuernavaca, Jantetelco, Jiutepec, Jojutla, Mazatepec, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Tepoztlán, Tlaltizapán, Tlayacapan, Tlaquiltenango, Yautepec y Zacatepec. Las áreas no muestreadas representan aproximadamente el 51.4% del Estado. Esto refleja un sesgo de colecta que fue causado por el acceso restringido a una amplia zona del Estado de Morelos. Particularmente, por situación de conflictos sociales y violencia imperante por el narcotráfico, así como la contingencia sanitaria por SARS-CoV-2 (2020-2023). En trabajos futuros la colecta y registro se puede extender a los sitios faltantes.

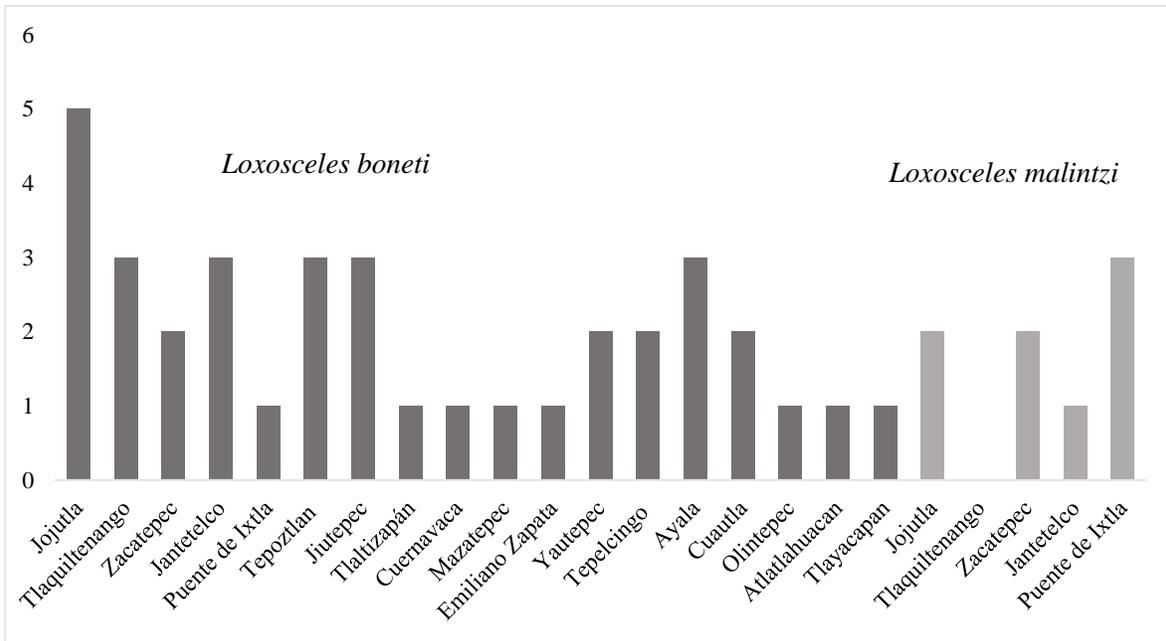


Figura 19. Composición taxonómica de *Loxosceles* en Morelos. Análisis comparativo de registros por especie.

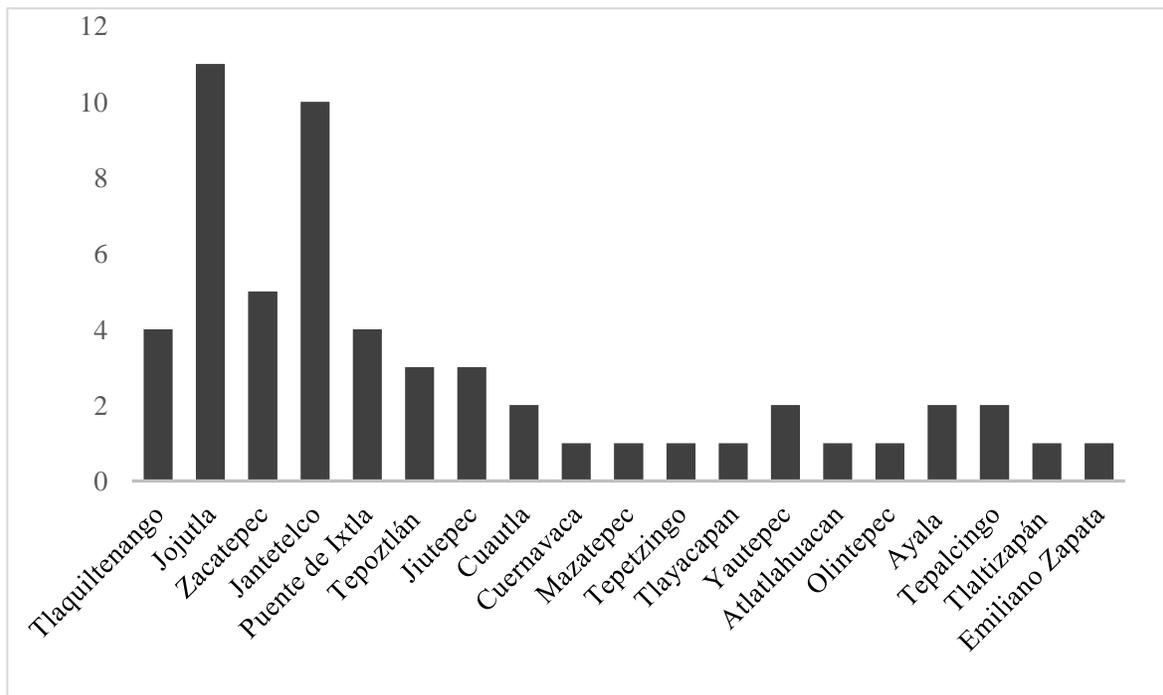


Figura 20. Composición taxonómica de *Loxosceles* en Morelos. Análisis comparativo de registros por municipio.

Tabla 9. Registros del género *Loxosceles* en las localidades de colecta en Morelos.

| Localidad | Coordenadas | Hábitat | Registros |
|------------------|-----------------------|----------------|------------------|
| Tlaquiltenango | 18°37'44"N-99°09'37"W | SBC | 4 |
| Jojutla | 18°36'53"N-99°18'49"W | SBC | 11 |
| Zacatepec | 18°39'23"N-99°11'28"W | SBC | 5 |
| Jantetelco | 18°42'54"N-98°46'35"W | SBC | 10 |
| Puente de Ixtla | 18°37'00"N-99°19'11"W | SBC | 4 |
| Tepoztlán | 18°59'10"N-99°06'02"W | BPE | 3 |
| Jiutepec | 18°52'53"N-99°10'40"W | SBC | 3 |
| Cuautla | 18°48'44"N-98°57'21"W | SBC | 2 |
| Cuernavaca | 18°55'07"N-99°14'03"W | BPE | 1 |
| Mazatepec | 18°43'59"N-99°22'01"W | SBC | 1 |
| Tepetzingo | 18°59'44"N-99°24'41"W | SBC | 1 |
| Tlayacapan | 18°57'02"N-98°58'34"W | BPE | 1 |
| Yautepec | 18°53'09"N-99°03'38"W | SBC | 2 |
| Atlatlahuacan | 18°56'10"N-98°53'52"W | SBC | 1 |
| Olintepec | 18°47'11"N-98°57'44"W | SBC | 1 |
| Ayala | 18°46'00"N-98°59'00"W | SBC | 2 |
| Tepalcingo | 18°35'42"N-98°50'42"W | SBC | 2 |
| Tlaltizapán | 18°24'36"N-99°04'13"W | SBC | 1 |
| Emiliano Zapata | 18°52'00"N-99°09'00"W | SBC | 1 |

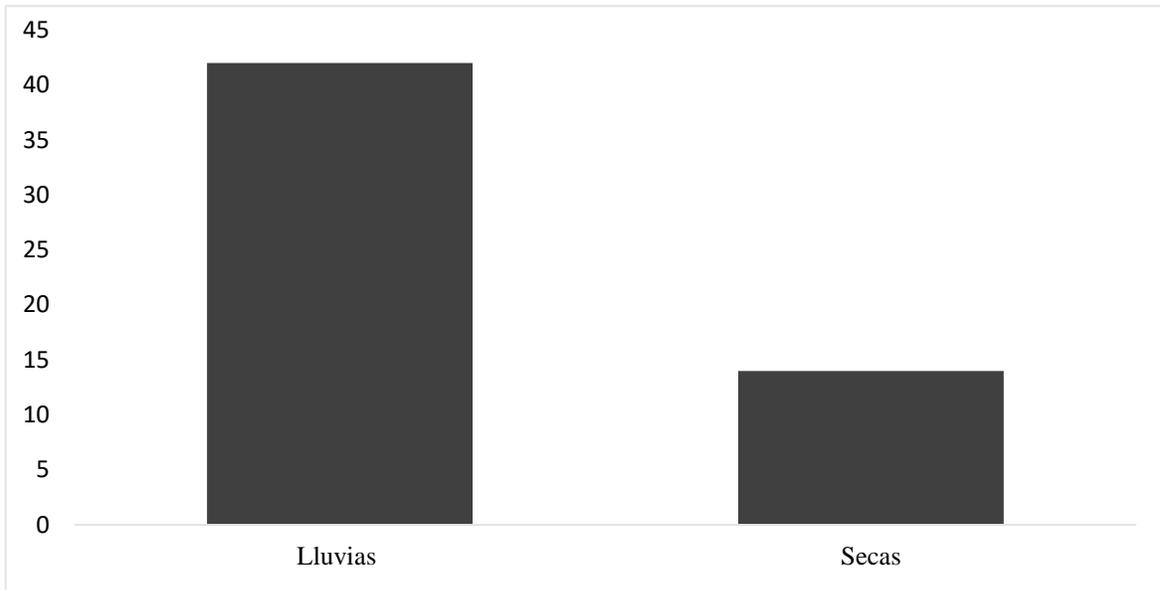


Figura 21. Esfuerzo de colecta: análisis comparativo de la ocurrencia estacional. Estación seca (octubre-abril); estación de lluvias (mayo-septiembre). 42 de 56 registros corresponden a lluvias y 14 de 56 registros a estación seca de acuerdo con los datos de colecta.

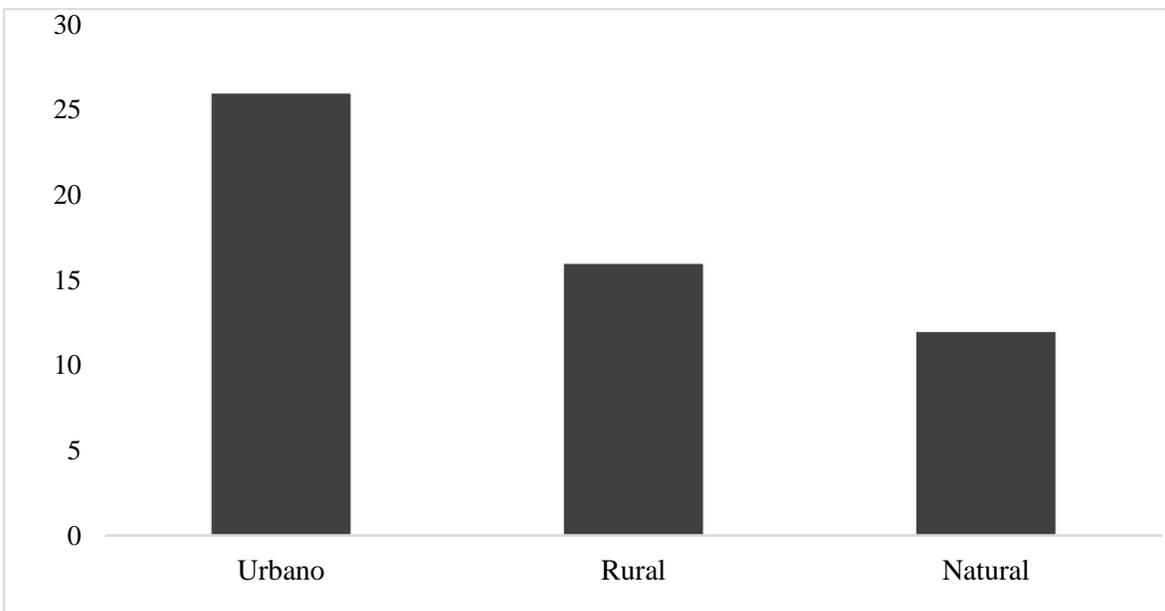


Figura 22. Análisis comparativo de registros por ambiente. De acuerdo con los datos de colecta, se muestra que de los 56 registros: 27 corresponden a zonas urbanas, 17 a zonas rurales y 12 a zonas naturales.

VI. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta 56 nuevos registros del género *Loxosceles* en el Estado de Morelos, provenientes de sitios en los municipios de: Tlaquiltenango, Jojutla, Zacatepec, Jantetelco, Jiutepec, Cuautla, Cuernavaca, Mazatepec, Puente de Ixtla, Tepetzingo, Tepoztlán, Tlayacapan, Yautepec, Atlatlahuacan, Ayala, Tepalcingo, Tlaltizapán y Emiliano Zapata, los cuales amplían la distribución del género en Morelos. Los resultados muestran que el género *Loxosceles* se encuentra representado por las especies *Loxosceles boneti* y *Loxosceles malintzi*. De acuerdo con esto, 33 registros pertenecen al material de referencia que fue identificado a nivel especie y 23 corresponden a material de registro fotográfico marcado como Id.Ar.Lox. Basado en los datos obtenidos, se realizaron mapas de distribución del género en donde se añaden los nuevos registros para Morelos. Así se muestran los primeros resultados de un muestreo estructurado que incluye aproximadamente el 48.6% del Estado (Fig. 15). La lista taxonómica presentada aquí contribuye con el conocimiento de la diversidad y distribución de *Loxosceles* en Morelos.

Complementariamente, se estableció una colección de referencia del género *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae) para trabajos posteriores, donde se enlistan los registros obtenidos en el presente trabajo de investigación para Morelos. La base de datos de consulta pública se instaló en el sitio web www.riquelmelab.org.mx la cual se encuentra en constante actualización. De esta manera, se comparte a un público especializado, pero también general, el conocimiento sobre la diversidad de este grupo, y en general sobre las arañas, que se pueden encontrar en el Estado de Morelos.

Prospectiva: i) Completar muestreo en las localidades sesgadas del Estado de Morelos del presente estudio; ii) Por medio de modelado de nicho ecológico determinar la distribución del género en Morelos; y iii) Concluir un catálogo taxonómico razonado del género *Loxosceles* en Morelos.

VII. REFERENCIAS

- Agnarsson, I. (2004). Morphological phylogeny of cobweb spiders and their relatives (Araneae, Araneoidea, Theridiidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*. 141: 447 - 626.
- Araujo, S. C., Castanheira, P., Alvarenga, L. M., Mangili, O. C., Kalapothakis, E., & Chávez-Olórtegui, C. (2003). Protection against dermonecrotic and lethal activities of *Loxosceles intermedia* spider venom by immunization with a fused recombinant protein. *Toxicon: official journal of the International Society on Toxinology*, 41(3), 261–267. Doi: 10.1016/s0041-0101(02)00282-9.
- Beristain, O.M., Alcalá, R. Mariano, N., Martínez-Garza., C. & Valenzuela-Galván, D. (2012). Origen, evolución y ecología de la Selva Seca. *Inventio. UAEM: CIByc. Cuernavaca*. 66.69.
- Binford, G. J., Callahan, M. S., Bodner, M. R., Rynerson, M.R., N-úñez, P. B., Ellison, C. E. & Duncan, R. P. (2008). Phylogenetic relationships of *Loxosceles* and Sicarius spiders are consistent with Western Gondwanan vicariance. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 49: 538–553.
- Bonnet, M. S. (1996). The *Loxosceles* Spider. *British Homoeopathic Journal*, 85: 205-213. Doi: 10.1016/S0007-0785(96)80004-4.
- Bond, J. E., & Coyle, F. A. (1995). Observations on the natural history of an Ummidia trapdoor spider from Costa Rica (Araneae, Ctenizidae). *Journal of Arachnology*, 23:157-164.
- Bonnet, P. (1957). *Bibliographia araneorum*. Toulouse. 2: 1927-3026.
- Brescovit, A., Taucare-Ríos. A., Magalhaes, I. & Santos, A. J. (2017). On Chilean *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae): first description of the males of *L. surca* and *L. coquimbo*, new records of *L.laeta* and three remarkable new species from coastal deserts. *European Journal of Taxonomy* 388: 1-20.
- Brignoli, P.M. (1976). Beiträge zur Kenntnis der Scytodidae (Araneae). *Revue Suisse Zool.* 83, 125–191.

Canals, M., Solís, R. (2014). Desarrollo de cohortes y parámetros poblacionales de la araña del rincón *Loxosceles laeta* Revista Chilena de Infectología 31:547-554.

Caro-Martins, G. (2014). Tratamento da lesao dermonecrotica induzida pelo veneno da *Loxosceles laeta* com dapsona e células-tronco mesenquimais. Dissertação do grau de Mestre em Ciência Animal. Escola Veterinaria, Colegiado dos Cursos de Pósgraduação, Universidade Federal de Minas Gerais, B.R. 79.

Casanueva, M. E. (1980). Los licosidos de Chile. Estudio biológico y taxonómica por los métodos de sistemática alfa y taxonomía numérica (Araneae: Lycosidae). 42: 5-76.

Coddington, J.A., Chanzy, H.D., Jackson, C.L., Raty, G. & Gardner, K. H. (2002). The unique ribbon morphology of the major ampullate silk of spiders from the genus *Loxosceles* (recluse spiders). Biomacromolecules. 3: 5–8.

CONABIO (2022). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Comstock, J. H. (1912). The Spider Book. Ithaca, Nueva York, Comstock Publ. Co., 721.

Di Castri, F., Hansen, A. J., Debussche, M. (1990). Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin. Kluwer Academic Publishers. EUA, Springer, 458.

Duncan, R. P., Rynerson, M.R., Ribera, C. & Binford, G.J. (2010). Diversity of *Loxosceles* spiders in Northwestern Africa and molecular support for cryptic species in the *Loxosceles rufescens* lineage. Molecular Phylogenetic and Evolution 55: 234–248. Doi: 10.1016/j.ympev.2009.11.02.

Finegan, B. (1984). Forest succession. Nature. 312: 109-114.

Fischer, M. L. & Vasconcellos-Neto, J. (2003). Determination of the maximum y minimum lethal temperatures (LT50) for *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão, 1934 y *L. laeta* (Nicolet, 1849) (Araneae, Sicariidae). Journal of Thermal Biology, 28(8) 563-570.

Fischer, M. L. & Vasconcellos-Neto, J. (2005). Microhabitats Occupied by *Loxosceles intermedia* y *Loxosceles laeta* (Araneae: Sicariidae) in Curitiba, Parana, Brazil. Jour. of Med. Entomol. 42: .5.

FUNASA (2001). Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. 2ª ed. Fundação Nacional de Saúde, Brasília. 120.

García, F. M. (2018). Araña reclusa parda: alimentación y características. Mis Animales. En línea [sitio web]: <https://misanimales.com>, ultimo acceso 08/06/2022.

García, A.E. (2004). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía. México. 6: 16, 28, 50-55. ISBN: 970-32-1010-4

García-Flores, A., Valle-Marquina, R. y Monroy-Martínez, R. (2018). Aprovechamiento tradicional de mamíferos silvestres en Pitzotlán, Morelos, México. Revista Colombiana de Ciencia Animal-recia, 10 (2), 111-123. Doi: 10.24188/recia.v10.n2.2018.620.

Garrison, N. L., Rodríguez, J., Agnarsson, I., Coddington, J. A., Griswold, C.E., Hamilton, C. A., Hedin, M., Kocot, K.M., Ledford, J. M. & Bond, J.E. (2016). Spider phylogenomics: untangling the Spider Tree of Life. PeerJ 4: e1719.

Gertsch, W. J. & Mulaik, S. (1940). The spiders of Texas. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 77 (6): 307-340.

Gerhardt, U. (1928). Biologische studien an Griechischen, Corsischen und Deutschen Spinnen. Zeitschr. f. Morph. u. Okol. der Tiere, Berlin. 10: 576-675.

Gertsch, W. J. (1958). The spider genus *Loxosceles* in North America, Central America, and the West Indies. American Museum Novitates 1907: 1–46.

Gertsch, W. J. (1967). The spider genus *Loxosceles* in South America (Araneae, Scytodidae). Bull. of Amer. Mus. of Nat. Hist. 136 (3). New York.

Gertsch, W. J. (1973). A report on cave spiders from Mexico and Central America. Association for Mexican Cave Studies Bulletin 5: 141–163.

Gertsch, W. J. & Ennik, F. (1983). The spider genus *Loxosceles* in North America, Central America and the West Indies (Araneae, Loxoscelidae). Bulletin of the American Museum of Natural History. 175: 1-360.

- Guillermo-Sandoval, E.E. & Leopardi-Verde, C.L. (2020). Las selvas secas y su vegetación cambiante. CICY, Yucatán. ISSN: 2395-8790.
- Heineken, C., & Lowe R. T. 1832 (1835). Description of two species of Araneidae, natives of Madeira. Zool. Jour., 5: 320-322.
- Hendrixson, B. E., Derussy, B.M., Hamilton, C. A & Bond, J. E. (2012). An exploration of species boundaries in turret-building tarantulas of the Mojave Desert (Araneae, Mygalomorphae, Theraphosidae, Aphonopelma). Molecular Phylogenetics and Evolution 66: 327–340.
- Hurtado-Valenzuela, J. G., Sotelo-Cruz, N. & Ibarra-Silva, R. (2005). Envenenamiento por *Loxosceles reclusa* (araña “parda”). Revista Mexicana de Pediatría, 72(2): 85-88.
- INEGI (2016). Instituto Anuario Estadístico y geográfico de Morelos 2016. En línea [sitio web]: <https://www.inegi.org.mx> , último acceso 24-01-2023.
- INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. En línea [sitio web]: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>, último acceso 15/05/2022.
- INEGI (2021). Vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000. En línea [sitio web]: <https://www.inegi.org.mx>, último acceso 23/01/2023.
- Knight DP, Vollrath F. 2002. Spinning an elastic ribbon of spider silk. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. 357: 219–227.
- Lawrence, E. (1989). Henderson’s dictionary of biological terms. Willey Interscience, New York, 704.
- Levi, H. W. (1967). Predatory and sexual behavior of the spider Sicarius (Araneae: Sicariidae). Psyche 74: 320–330.
- Lotz, L. (2018). Una actualización sobre el género de arañas *Hexophthalma* (Araneae: Sicariidae) en la región afrotropical, con descripciones de nuevas especies. European Journal of Taxonomy (424): 1–18. Doi : 10.5852 /ejt.2018.424
- Macchiavello, A. (1937). La *Loxosceles laeta*, causa del aracnoidismo cutaneo o mancha gangrenosa de Chile. Rev. Chilena Hist. Nat. 41:11-19.

Magalhães, I. L. F., Brescovit, A. D & Santos, A. J. (2017), Phylogeny of Sicariidae spiders (Araneae: Haplogynae), with a monograph on Neotropical Sicarius. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 179 (4): 767–864.

Magalhaes, I.L.F. (2021). Arácnidos comunes de Chile. *Parasitología Latinoamericana*. 70 (2): 159-169.

Navarro-Rodríguez, C. I. & Valdez-Mondragón, A. (2020). Description of a new species of *Loxosceles* Heineken & Lowe (Araneae, Sicariidae) recluse spiders from Hidalgo, Mexico, under integrative taxonomy: morphological and DNA barcoding data (CO 1 + ITS 2). *European Journal of Taxonomy* 704: 1-30, Doi: 10.5852/ejt.2020.704.

Palacios, J. G. & Mejia, B. E. (2007). Técnicas de colecta, montaje y preservación de microartrópodos edáficos. 75.

Parra, D., Torres, M., Morillas, J. y Espinoza, P. (2002). *Loxosceles laeta*, identificación y una mirada bajo microscopia de barrido. *Parasitología Latinoamérica. Chile*. 57:75-78.

Planas, E. & Ribera, C. (2015). Description of six new species of *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae) endemic to the Canary Islands and the utility of DNA barcoding for their fast and accurate identification. *Zoological Journal of the Linnean Society* 174: 47–73.

Platnick, N.I., Coddington, J. A., Forster, R. R. & Griswold, C. E. (1991). Spinneret morphology and the phylogeny of haplogyne spiders (Araneae, Araneomorphae). *American Museum Novitates* 3016: 1–73.

Piedra-Jiménez, D.F., Alvarez-Padilla & González-Santillán, E. (2015). A new genus and two new species of pseudoscorpions (Arachnida, Pseudoscorpiones) from a Mexican oak forest near Pico de Orizaba National Park. *Journal of Arachnology*, 28-29.

Quijano-Ravell, A. F & Castellanos-Sturemark, I. E. (2022). Presencia del género *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832 (Araneae: Sicariidae) en la Zona Metropolitana de Pachuca, Hidalgo, México. *Biológicas Revista de la DES Ciencias Biológica Agropecuarias Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo* 21 (1): 17-24.

- Ramírez, M. J. (2014). The morphology and phylogeny of dionychan spiders (Araneae, Araneomorphae). *Boletín de: American Museum of Natural History* 390: 1–374. Doi:10.1206/821.1.
- Ramos-Rodríguez, H.G & Méndez, D.J. (2008). Necrosis araneísmo: Una revisión del género *Loxosceles*, aspectos generales, distribución y composición del veneno. *Avances en Biología Ambiental*. 2: 9-19.
- Roewer, C. F. (1942). *Katalog der Araneae 1758-1940*. Bremen, 1: 1-1040.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa.
- Salazar-Olivo, C. A., Solís-Rojas, C. (2015) Araneofauna urbana (Arachnida: Araneae) de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 31, 55–66.
- Salazar-Olivo, C. A. (2016). Biología, distribución y relaciones sinantropicas de *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae), del área central de Tamaulipas, México. UANL, Facultad de Ciencias Biológicas.
- Simon, E. (1893). *Historie naturelle des Araignées, seconde edition. Fascicule 1*. Encyclopedia The Roret. Paris. 1: 1-256.
- Strand, E. (1906). Diagnosen nordafrikaniseher, hauptsachlick von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelter spinnen. *Zool. Anz.* 30: 655-690.
- Komatsu, T. & Yaginuma, T. (1968). A new method for the observation of the spider genitalia. *Acta Arachnologica* 21 (2): 34.
- Trejo, V. I. (1999). El clima de la Selva Baja Caducifolia en México. *Investigaciones geográficas*, (39), 40-52.
- Trejo, I. (2005). Análisis de la diversidad de la Selva Baja Caducifolia en México. En H. Gonzalo, J. Soberón, P. Koleff y A. Melic, A. (eds.), *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma*: CONABIO; sea; Conahcyt. 1-12.
- Ubick, P. Paquin, P. E. Cushing, V. Roth. (2017). *Spiders of North America: an identification manual*. American Arachnological Society, EUA, Keene, Nuevo Hampshire.

USDA (2023). Personal de Estudio de Suelos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Descripciones oficiales de la serie de suelos. Ultimo acceso 07/26/2023.

Valdez-Mondragón, A., Francke, O. F. (2015). Phylogeny of the spider genus *Ixchela* Huber, 2000 (Araneae: Pholcidae) based on morphological and molecular evidence (CO1 and 16S), with a hypothesized diversification in the Pleistocene. *Zoological Journal of the Linnean Society* 175: 20–58. Doi: 10.1111/zoj.12265.

Valdez-Mondragón, A., Cortez-Roldán, R.M., Juárez-Sánchez, A.R. & Solís- Catalán, K.P. (2018). A new species of *Loxosceles* Heineken & Lowe (Araneae, Sicariidae), with updated distribution records and biogeographical comments for the species from Mexico, including a new record of *Loxosceles rufescens* (Dufour). *ZooKeys* 802: 39–66. Doi: 10.3897/zookeys.802.28445.

Valdez- Mondragón, A., Navarro, C.I., Solís, K.P., Cortez, M.R & Juárez-Sánchez A.R. (2019). Under an integrative taxonomic approach: the description of a new species of the genus *Loxosceles* (Araneae, Sicariidae) from Mexico City. *Zookeys*. 892: 93–133.

Vetter, R.S. (2008). Arañas del género *Loxosceles* (Araneae, Sicariidae): una revisión de los aspectos biológicos, médicos y psicológicos relacionados con los envenenamientos. *The Journal of Arachnology*. 36 (1), 150-163.

Vetter, R. S & Visscher, P. K. (1999). Identificación e identificación errónea de la araña reclusa parda. *IntJ Dermatol* 5 (2): 7.

Walckenaer, C. A. (1833). Memoire sur une nouvelle classification des araneides. *Ann. Soc. Entomol. France*. 2: 414-446.

World Spider Catalog (2023). World Spider Catalog. Versión 24. Natural History Museum Bern, en línea [Fichero de datos]: <http://wsc.nmbe.ch>, ultimo acceso 28/08/2023.

Zavala, T. J., Díaz-Sánchez, J. G., Sánchez-Vega, J., Castillo-Alarcón, L., Ruiz-Sánchez, D. & Calderón-Romero, L. (2004). Picaduras por alacranes y arañas ponzoñosas de México. *Rev. Fac. Med. UNAM*. 47(1): 6-12.

VIII. ANEXOS. DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y DIVULGACIÓN

Congresos

- Ocampo-Ocampo. D.P., Riquelme, F. 2023. El género *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832 (Araneae: Sicariidae) en el Estado de Morelos. Congreso Nacional Estudiantil en Biología, Educación Ambiental y Agricultura Orgánica. Presentación oral.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES
Escuela de Estudios Superiores del Jicarero

Dirección



El Jicarero, Jojutla, Morelos, 17 de octubre del 2023

DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE
DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES
PRESENTE.

Por este conducto comunico a Usted, que he revisado el documento que presenta la Pasante de Licenciado en Biología:
C. DULCE PERLA OCAMPO OCAMPO, matrícula: 10031355 con la modalidad **Tesis y examen profesional (ART. 6°)** con el título del trabajo: **EL GÉNERO *LOXOSCELES* HEINEKEN & LOWE, 1832 (ARANEAE: SICARIIDAE) EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO.**

En calidad de miembro de la comisión revisora, expreso la siguiente decisión:

VOTO A FAVOR: _____ X _____

VOTO EN CONTRA: _____

NECESITA ARREGLAR O ELIMINAR ALGO: _____

COMENTARIOS: _____

FIRMA

DR. HUMBERTO REYES PRADO
DR. AGUSTÍN JESÚS GONZAGA SEGURA
DR. FRANCISCO RIQUELME ALCÁNTAR
MTRO. VÍCTOR MANUEL CÓRDOVA TABARES
BIÓL. ALICIA MICHELLE ÁLVAREZ RODRÍGUEZ



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

VÍCTOR MANUEL CÓRDOVA TABARES | Fecha:2023-10-17 14:07:00 | Firmante

XKYcCr1ywZGwvtLHqmg4gkLkq4luT6Ailma2xJhpNDYokz8C3z+pn5sNdpsD0Cxm7lDh5CfcUSlg62lHTcZblKelePDxW3H8UEGm+ysTbNSv5hcla7hA+IteBs3C8XeNlilbhW99C
G8p85f5nrGSQFT3xqd50i1DO5fbDDVUqqkDrJbpxwMrJ53xDgN6qGB1LPTycaKCEqzwxIEB/ZtaWfVJhNy1h+PF1/+Xq151nR+77LSqkFx1eNc4f0rDJOZcV3o10vnlW/e7yTHFeS
EbBebJUuvchFmrlG/xlfrQ9GdYHA6gHjRyWfWfchPnA59pwxAT+aC40nxXVz4AqW==

FRANCISCO RIQUELME ALCÁNTAR | Fecha:2023-10-17 15:23:15 | Firmante

ZKJM2hXY6EKUYa4qLdsqKg1kHlzLvp5Jns9BaO48xjHvpUfbkOJDgY6uVchsC4so+s5h41Jb/PYQ7pnoJ3+Bi1jGpx5vXKGyO4rJ2MLnMaGzXBzYUpA+Nvj1ovxfa4y+r8VynujSDo
WHn4lEQiZ06gBZvHGSNO4n7DQV1uKbVhGC4S2KplmKNDS Cp6RUwdCj0gLTv6RkYMQGOT/2qgjec3tlmq+Qmy3dl6b7VgPKf+W1rM6zyRGiGcm1SyMu9mwvliohx393A9E+X
Xmt1u9s6ife9CNj7pPrAKbMkf5Ua8EQ7d1oabRlhWkH3JStmW/DBcwCzr5dm8KiGleP1H+SRA==

ALICIA MICHELLE ÁLVAREZ RODRÍGUEZ | Fecha:2023-10-17 22:09:32 | Firmante

OOR9jMLf9PmxHFvHgHILWaqE2lJ/K6JZu1QUuUzY7H0VBut12BQislym0qVtIAMiTwaoGoXDnHRwsXzBEwz1W8xJCvHVXsi11qNE7VuBwjmqWQOKHwo2tEuoFjwZ/Cn6oSk9
U3REOvwNa51BCK7lOxcAt2De7XUfEp5oNspRFJEQjyTeiwLLjCStuQppd1esp6QqEieZvLXNsYld2U2sUkWDkZxvEOaau8xKfAEqP071LaxL+OhRZobdhYDc1gQojfnMbPjzg1
5facqjOX8NTNDz87ID+01Cyba8Au/1Im1gEeOL6cb2+sllZ+QdXW0kPXXt6cz6jdNjqqkdMtnQ==

AGUSTÍN JESÚS GONZAGA SEGURA | Fecha:2023-10-17 22:31:37 | Firmante

kzTID0UkRwmwyRIg563XalbiXadfl1k9Zu1rpxwkKePggt8a9MthEL245KDsBZ+T3yB8b7eYp/v67EyrbM6Q7pXUuWwo+5++nXC2gMqX0YirZU5PUod70FnG71PbofKSfwQywlT2/
UK0UqcBa+wrDgjlEYBAuM0+hW59oMN1AYFvk7WWWh57ibxP16arGyKOVUvHaM8gyaDx+EZkQhYBt++RusTFhF9y6zq0hZYa3lWtsXDxdExmJmpml6vdP2EaJGqCyUEAfUiq
ea6DkOOT+/hTJFG6oltr4tLgCd+FCc+XsX9Z/JKj/wtAKWInJZNPxriZjwM7UgnCMQINUDXjQ==

HUMBERTO REYES PRADO | Fecha:2023-10-18 09:47:24 | Firmante

aEj/zMCYDb1m7BXUmXhKXeCFxlg93e4MhtfAAKSEKqGFjoAljJU/OUlyWsC3Frmr64OoieH+PwD83YcjEUy+HLhTP58cS50WujPxr8dzxkYgkjo01qm9/nSpq6lG/ghR0HLXl+jnD
UXEmKdGSq3mJT23L8l8J4yyogpDDKijWEt3sEllwSWvpqg8TqpEBf9Pysa9JUHemYGFAGj3YH8e8B2uRDTa/0OI3r6ZVttx/qiSpqZ+wFbt7aqc3yLGsGi/rENZU3xVc7O3W7PRtN
uxkknGoMOanM4QrPonmtDCrYQOVsBrYRFkz1ghpLQsrodUpknJa2x6fItuZ+XmU4Rw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



tW4T6zYHS

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/HJvhUH4dcubWbir7rUy2GIrjy181zUhy>

