



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
INSTITUTO DE BIOLOGÍA
SISTEMÁTICA

Revisión Taxonómica del género *Anicius* Chamberlin, 1925
(Araneae: Salticidae)

T E S I S

Que para optar por el grado de
MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

P r e s e n t a

Dariana Raquel Guerrero Fuentes

Tutor principal: Dr. Oscar F. Francke Ballvé, Instituto de Biología UNAM

Comité tutor: Dra. Tila Ma. Pérez Ortiz, Instituto de Biología UNAM

Comité tutor: Dr. Javier Ponce Saavedra, Facultad de Ciencias UMSNH



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Lic. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración Escolar, UNAM
Presente

Me permito informar a usted que en la reunión del Subcomité por Campo de Conocimiento de Biología Evolutiva y Sistemática del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 12 de Septiembre de 2016, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS** de la alumna **GUERRERO FUENTES DARIANA RAQUEL** con número de cuenta **515015438** con la tesis titulada "**REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO ANICIUS CHAMBERLIN, 1925 (ARANEAE: SALTICIDAE)**", realizada bajo la dirección del **DR. OSCAR FEDERICO FRANCKE BALLVÉ**:

Presidente: DRA. MARÍA DEL CARMEN GUZMÁN CORNEJO
Vocal: DR. ALEJANDRO VALDÉZ MONDRAGÓN
Secretario: DRA. TILA MARÍA PÉREZ ORTÍZ
Suplente: DR. JULIAN BUENO VILLEGAS
Suplente: M. EN C. GRISELDA MONTIEL PARRA

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, Cd. Mx, a 1° de diciembre de 2016.

M. del Coro Arizmendi

DRA. MARÍA DEL CORO ARIZMENDI ARRIAGA
COORDINADORA DEL PROGRAMA



c.c.p. Expediente del (la) interesado (a).

Agradecimientos

Deseo agradecer al Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM la oportunidad de realizar dentro de su programa la Maestría en Ciencias Biológicas, además del soporte que se me brindó a través del personal administrativo del Posgrado y del apoyo adicional PAEP que me permitió complementar mi formación profesional. Así mismo, quiero reconocer el respaldo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por medio de la beca que me fue otorgada, la cual permitió mi manutención y contribuyo de forma decisiva para el desarrollo del proyecto.

Del mismo modo, quiero agradecer la tutoría y dirección del Dr. Oscar F. Francke Ballvé y la enorme contribución al proyecto hecha por los miembros del comité tutorial la Dra. Tila Má. Pérez Ortiz y el Dr. Javier Ponce Saavedra.

Agradecimientos personales

Resulta complicado resumir en una cuartilla el profundo sentimiento de gratitud que tengo hacia todas y cada una de las personas que formaron parte fundamental no sólo del proyecto, sino también de mi vida durante éste periodo. Por tal motivo, me limitaré a mencionar sus nombres, no sin antes reconocer toda la ayuda que me brindaron durante las salidas al campo, en el trabajo dentro y fuera de los laboratorios, por todos los comentarios hechos que sin duda enriquecieron de gran manera el proyecto, por todos los ánimos recibidos, por su paciencia, pero por sobre todo quiero agradecer su amistad. Se dice que los amigos son la familia que uno escoge, pues bien, yo los considero a todos mi segunda familia. Así como considero a la CNAN y a la CNAC mi segundo hogar.

San athchomari yeraan.

En primer lugar quiero agradecer al jurado Dra. María del Carmen Guzmán Cornejo, Dr. Julián Bueno Villegas, Dr. Alejandro Valdez Mondragón y M. en C. Griselda Montiel Parra, por las aportaciones y observaciones hechas a la tesis.

Es mi deseo reconocer a los miembros de la Colección Nacionales de Ácaros y la Colección Nacional de Arácnidos: Dr. Oscar F. Francke, Griselda Montiel Parra, Jonathan Arreguin, Ricardo Paredes León, Margarita Ojeda, Cesar Durán Barrón, Daniel López Sandoval, Jocelyn Molotla, Ana Carlos, Laura Olguín, Jorge Mendoza, Rodrigo Monjaraz Ruedas, Gerardo Contreras Félix, Jesús A. Cruz López, David Ortiz y Diego Barrales. Agradezco el apoyo moral y la agradable compañía que me brindaron mis camaradas de la maestría y doctorado: Isaura Rosas, Julio Duarte y Héctor Tapia.

Por último, espero poder retribuir de alguna manera el apoyo incondicional y sobre todo el amor que cada día me han brindado los miembros de mi familia nuclear: Gerardo Guerrero Nava, Raquel Fuentes Macedo, Glenda Mariana Guerrero Fuentes y Rafael Perdomo Manjarrez. Gracias por ser mi sostén todo este tiempo.

Extensión de la casa

-¡Que la casa esté en todas partes!- dijo uno de nosotros
y nos acercamos para tomarla en las manos.
Para extenderla a los lugares más queridos,
para lanzar con fuerza la casa hacía el agua,
a las ramas más altas de los árboles
y a la intimidad de los pozos.

Que las piedras de la casa se confundan con el resto de las piedras,
para que en las noches podamos recostarnos sobre la tierra tibia
y estemos reguardados, sin muros ni techumbre.

Javier Peñalosa

En la voz de “*Ana*” – Güeros, 2014

A mis padres y a mi hermana, con amor

Dary

CONTENIDOS

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
La familia Salticidae a nivel mundial	11
Taxonomía y Sistemática de Salticidae	12
Origen de Salticidae	14
Biogeografía de Salticidae	15
La familia Salticidae en México	16
Objetivos	18
General	18
Particulares	18
Antecedentes	19
Metodología General	21
Revisión de Colecciones Científicas y Trabajo de campo	21
Preservación y observación de los ejemplares	21
Elaboración de fotografías	23
Terminología usada en las descripciones	23
Consideraciones	25
Resultados	26
Sección I: Redescrición del género <i>Anicius</i> Chamberlin (Araneae: Salticidae), con la descripción de cuatros nuevas especies de México	27
Sección II: Análisis cladístico del género <i>Anicius</i>	62
Sección III: Análisis espacial, distribución potencial y distribución actualizada del género <i>Anicius</i>	77
Discusión general y Conclusiones.	90
Literatura citada	92

Resumen.

El género *Anicius* Chamberlin, 1925 es un género de arañas saltarinas (Salticidae) endémico de México, cuya distribución conocida se limita a los estados de Jalisco y Michoacán. Su única especie reconocida es *Anicius dolius* Chamberlin, 1925 y desde su descripción ninguna otra especie ha sido descrita. Además de no existir estudio alguno que ponga a prueba la validez taxonómica del género.

Sin embargo, la revisión del material de *Anicius* depositado en las colecciones aracnológicas: Colección Nacional de Arácnidos del Instituto de Biología de la UNAM, la Colección Aracnológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM y el Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard permitió encontrar cuatro especies nuevas y con ello realizar la revisión taxonómica del género, que es el tema principal de esta tesis.

En el presente trabajo se reconoce que *Anicius* está compuesto por cinco especies, de las cuales cuatro son especies nuevas para la ciencia: *Anicius chiapanecus* sp. nov., *Anicius cielito* sp. nov., *Anicius maddisoni* sp. nov. y *Anicius grisae* sp. nov. Todas se describen e ilustran, además de redescubrir la especie tipo *A. dolius* y presentar una descripción actualizada del género. Por otra parte se incluye una clave de identificación taxonómica para las especies.

El género *Anicius* fue validado taxonómicamente por medio de un análisis cladístico basado en 78 caracteres morfológicos. Se obtuvo un solo cladograma más parsimonioso ($L = 68$ pasos, $IC = 0.765$ & $Ir = 0.789$). La monofilia de *Anicius* fue soportada por la combinación de siete caracteres y por valores de 99% de Jackknife y Bootstrap respectivamente.

Por último, como resultado del análisis espacial se incluyen los estados de Chiapas, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas y Veracruz en la distribución conocida del género. Se presentan tres mapas temáticos de la distribución actual del género conforme a las variables de hipsometría, clima y división florística del país, además de un mapa de la distribución potencial. La información generada por medio del uso de SIG muestra que el género se distribuye a lo largo de la región biogeográfica de la Zona Mexicana de Transición.

Abstract.

Anicius Chamberling, 1925 is an endemic genus of jumping spiders (Salticidae) from Mexico, with a known distribution in the states of Jalisco and Michoacan. The only described species is *Anicius dolius* Chamberlin, 1925. Since its description any new species has been described and does not exist a taxonomic study that tests the monophyly of genus.

The revision of *Anicius*'s specimens from Colección Nacional de Arácnidos del Instituto de Biología, UNAM; Colección Aracnológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM and the Museum of Comparative Zoology, Harvard allowed us to find four new species and perform the taxonomic revision of the genus.

In this revision we redescribed *Anicius* and the type species *A. dolius*, five species are recognized in the genus, including four new ones: *Anicius chiapanecus* sp. nov., *Anicius cielito* sp. nov., *Anicius maddisoni* sp. nov. and *Anicius grisae* sp. nov. The monophyly of *Anicius* was validated by a cladistic analysis with 78 morphological characters. One most parsimonious tree was found (L = 68 steps, CI = 0.765 & RI = 0.789). The monophyly of *Anicius* is supported by combination of seven characters and 99% of Jackknife and Bootstrap.

Finally, as a result of spatial analysis we add the states of Chiapas, Mexico, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas and Veracruz the known distribution of *Anicius*. On the other hand we created three maps about actual distribution of the genus in relation with altitude, weather and floristic division and one map with potential distribution of the genus in Mexico. The new information generated by GIS shows that *Anicius*'s distribution pattern corresponds biogeographically with the Mexican Transition Zone.

INTRODUCCIÓN.

Las arañas son típicamente reconocidas como un grupo de arácnidos muy diverso, que comprende a más de 46,000 especies descritas, las cuales se distribuyen en 114 familias y 3,988 géneros (WSC, 2016), aunque algunos autores estiman que el orden Araneae posee más de 120,000 especies (Agnarsson *et al.*, 2013).

De acuerdo con un gran número de estudios sobre la filogenia de Araneae, el orden se encuentra soportado por las siguientes sinapomorfias: (1) las glándulas de veneno asociadas a los quelíceros, (2) el pedipalpo del macho modificado para una función reproductiva, (3) las hileras en el abdomen asociadas a glándulas de seda y (4) la ausencia de un músculo depresor en la unión del trocánter y el fémur (Coddington & Levi, 1991; Coddington *et al.*, 2006).

En cuanto a sus relaciones dentro de Arachnida, los análisis morfológicos clásicos y estudios moleculares, agrupan a Araneae con los órdenes Uropygi, Schizomida y Amblypygi dentro del clado Tetrapulmonata; el cual se soporta por la presencia de dos pares de pulmones, la morfología 9+3 del axonema del espermatozoide, una modificación en la articulación entre coxa y trocánter, y la conexión pedicelar entre el prosoma y el opistosoma (Shultz, 1990; Wheeler & Hayashi, 1998; Coddington *et al.*, 2006).

Referente a las relaciones internas de Araneae, tanto estudios morfológicos, moleculares y filogenómicos lo dividen en los subórdenes Mesothelae y Opisthokotylae, siendo este último subdividido en los infra órdenes Mygalomorphae y Araneomorphae (Coddington & Levi, 1991; Agnarsson *et al.*, 2013). Mygalomorphae incluye a las conocidas “tarántulas” y “arañas de trampa”, la diversidad de este grupo representa aproximadamente el 6% de las especies del orden. Mientras Araneomorphae que engloba a las “arañas verdaderas” posee a más del 90% de las especies descritas (Ubick *et al.*, 2005; WSC, 2016).

Dentro de Araneomorphae, el clado RTA (Retrolateral Tibial Apophysis por sus siglas en inglés) comprende a la mayoría de las arañas que no emplean una telaraña para capturar a sus presas, aquellas conocidas comúnmente como arañas cangrejo (Thomisidae), lobo (Lycosidae), saltarinas (Salticidae), pescadoras (Pisauridae), entre muchas otras familias como Corinnidae, Traechaelidae, Gnaphosidae y Anyphaenidae por mencionar algunas (Foelix, 2011; Griswold *et al.* 2005). Éste clado se diferencia de las arañas tejedoras de red, por el

perfeccionamiento en el sentido de la visión. Por otra parte, muchas especies tienen patas más robustas y presentan escópulas en los tarsos y metatarsos que les permiten adherirse mejor a la superficie. Sin embargo, las sinapomorfias que delimitan al clado son: (1) la presencia de una apófisis retrolateral en la tibia del pedipalpo en machos, que estabiliza al pedipalpo durante la cópula, (2) la fóvea torácica con forma de una línea longitudinal estrecha y oscura, (3) el patrón regular de las espinas de la pata III, (4) la presencia de dos tricobotrias metatarsales, y (5) una hilera de tricobotrias tarsales. No obstante, es la primer sinapomorfia la que da nombre al clado (Ramírez, 2014).

Cabe resaltar que algunas de las arañas dentro del clado RTA presentan una reducción o pérdida de la tercera uña tarsal, siendo este carácter sinapomórfico, utilizado para designar un clado interno llamado *Dionycha*, que comprende cerca de un tercio de las especies conocidas y que incluye a la familia *Salticidae* (Coddington & Levi 1991; Ramírez 2014). El clado *Dionycha* no solo se encuentra soportado morfológicamente, sino también por caracteres moleculares (Agnarsson *et al.*, 2013; Garrison *et al.*, 2015).

Por último, es importante señalar que a pesar de los avances sobre la sistemática de *Araneae* y el soporte de sus grandes clados, muchas de las relaciones internas siguen cambiando gracias al aporte de una mayor evidencia morfológica y datos moleculares, que han permitido diagnosticar y ubicar siguiendo hipótesis filogenéticas robustas a las familias dentro del orden. Como ejemplo podemos tomar los recientes estudios filogenómicos de Agnarsson *et al.* (2013) y Garrison *et al.* (2015), en donde se reconoce a *Orbicularia* (arañas que tejen una red orbicular vertical) como un grupo parafilético con respecto al clado RTA.

La familia Salticidae a nivel mundial.

Salticidae es la más diversa de las familias de *Araneae*, cuenta con 595 géneros y 5,863 especies descritas a nivel mundial (Bradley, 2013; WSC, 2016). Estas arañas se distribuyen en todos los continentes excepto en el Antártico, siendo la mayoría de las especies tropicales; tan solo el Neotrópico alberga alrededor de 400 géneros. Sin embargo, existen en todos los continentes un gran número de especies sin describir, por lo que algunos especialistas calculan que la verdadera diversidad del grupo supera las 8,000 especies a nivel mundial (Bodner, 2002; Maddison *et al.*, 2008).

Estas arañas, mejor conocidas como arañas saltarinas, son fácilmente reconocibles por sus grandes ojos anteriores medios, que les proporcionan una visión de alta resolución (Maddison *et al.*, 2008). Morfológicamente los saltícidos han llamado la atención por el gran número de *habitus* que presentan, pues algunas especies exhiben una amplia gama de colores que van de los pardos y pálidos a los muy brillantes o metálicos, que son derivados de pigmentos o escamas en el tegumento. Mientras que otras son miméticas de algunas especies de hormigas y escarabajos. Aunado a lo anterior, estas arañas muestran una vasta y compleja variedad de comportamientos asociados con la reproducción y la alimentación (Hill & Richman, 2009).

Así mismo, cabe resaltar que todos los miembros de este grupo son cazadores diurnos que ecológicamente comparten la misma posición en la cadena trófica donde son consumidores secundarios de otros artrópodos (Foelix, 2011). Las arañas saltarinas ocupan microhábitats que pueden ir desde el estrato edáfico, el estrato arbustivo hasta el dosel, por lo que comúnmente se hallan varios representantes de la familia en los inventarios faunísticos (Bodner, 2002).

Debido a su gran diversidad, amplia gama de formas corporales, coloraciones y conductas, los saltícidos son organismos ideales para realizar estudios sobre evolución, ecología y etología (Bodner & Maddison, 2012).

Taxonomía y Sistemática de Salticidae.

La familia Salticidae fue propuesta por Blackwall en 1841. Su monofilia se encuentra bien soportada por evidencia morfológica y molecular, siendo la combinación de los siguientes caracteres morfológicos los que la diagnostican: (1) ojos anteriores medios de un gran tamaño, proyectándose dentro del caparazón en conos largos y tubulares (muy notables en algunos especímenes juveniles y en el género *Lyssomanes*) y (2) una retina con forma de listón y músculos oculares acompañantes muy desarrollados en un caparazón aplanado visto dorsalmente (Maddison & Hedin, 2003; Ubick *et al.*, 2005).

La posición filogenética de la familia dentro del clado Dionycha, basada en evidencia morfológica, la ubica como grupo hermano de Philodromidae, y a su vez estos (Salticidae + Philodromidae) se hermanan con Thomisidae (Ramírez, 2014). La relación de Salticidae con Thomisidae ya había sido propuesta antes con base en características del pedipalpo

(Coddington & Levi, 1991), sin embargo, la evidencia molecular ubica a Thomisidae más cercana a los lycosoideos (Garrison *et al.*, 2015), por lo que la relación de estas dos familias deberá seguir siendo analizada con mayor detalle.

En cuanto a las relaciones internas de Salticidae, el primer autor que trabajó en una clasificación formal (aunque artificial) fue Simon en 1901, cuyo trabajo representó el primer gran avance en la clasificación de Salticidae, dividiendo a la familia en tres grandes grupos (Pluridentati, Fissidentati y Unidentati) usando características de la dentición en los quelíceros. En una clasificación posterior Simon divide a la familia en 69 subgrupos; Petrunkevitch (1928) y Roewer (1954) mantienen la clasificación anterior; años más tarde Prószyński (1976) propone una clasificación basada en las características generales de la genitalia de los machos de Salticidae, la cual ayudó a esclarecer mejor la posición de las especies dentro de la familia. Sin embargo, al no contar con una muestra representativa de la diversidad de saltícidos a nivel mundial y usar la forma general del pedipalpo de los machos que resultó en un carácter demasiado simple para proveer de información suficiente que detallara mejor las relaciones filogenéticas, ya que el carácter está sujeto a homoplasia como lo demostraron estudios posteriores (Hedin & Maddison, 2001).

Con ayuda de diferentes estudios moleculares, se ha logrado establecer la estructura filogenética básica de la familia. Dichos estudios han permitido reconocer cuatro grandes linajes: Lyssomanine, Spartaeinae, Hisponinae y Salticinae (Maddison & Hedin, 2003; Maddison & Needham, 2006; Maddison *et al.*, 2008; Maddison, 2015a), además de tres nuevas subfamilias: Onomastinae, Asemoneinae y Eupoinae (Maddison, 2015). La última clasificación propuesta por Maddison (2015a) y basada principalmente en caracteres moleculares y algunos morfológicos, divide a la familia en 7 subfamilias, 6 grandes clados, 30 tribus y 13 subtribus.

La subfamilia Salticinae denominada también “Division Salticine” (Maddison, 1996) o “Salticoida” (Maddison & Hedin, 2003) y conformada por los llamados “saltícidos avanzados”, contiene el 93% de las especies de saltícidos existentes. Siendo los caracteres sinapomórficos de la subfamilia: (1) ausencia de la uña tarsal en el pedipalpo de las hembras, (2) apófisis media del pedipalpo del macho ausente, (3) montículo medial en la abertura de los órganos de los sentidos en el quelíceros, (4) esclerito inter queliceral reducido, (5) sistema traqueal más

complejo, (6) locomoción (salto) abrupta, (7) cymbio constreñido en la unión con la tibia, (8) pérdida de sedas internas en las escópulas tarsales, (9) reducción de las espinetas medias posteriores, y (10) pérdida del parche de sedas quimio-receptoras en la parte dorsal del cymbio (Maddison, 2015; Ramírez, 2014).

A su vez, Salticinae se ha dividido en dos clados mayores: Amycoidea y Salticoidea (Maddison, 2015a); Salticoidea engloba a los grupos denominados Astioidea, Saltafresia y Marpissoida, éste último contiene a la Tribu Dendryphantini entre otras, la cual a su vez contiene a la Subtribu Dendryphantina. Es a ésta subfamilia donde el género *Anicius* Chamberlin, 1925, y tema de esta tesis, pertenece.

A pesar de los grandes avances logrados en la última década para entender las relaciones internas de Salticidae, los diferentes autores reconocen que las nuevas clasificaciones son solo una estructura general y que las relaciones entre los grupos delimitados por evidencia molecular deben esclarecerse con sinapomorfias morfológicas.

Origen de Salticidae.

Las primeras arañas fosilizadas pertenecientes a la familia Salticidae provienen del período Paleógeno de la era Cenozoica (Dunlop *et al.*, 2015). Se cree que la familia es relativamente reciente, ya que los primeros fósiles se encontraron en el ámbar báltico del Eoceno, y no se han hallado registros anteriores a tal periodo (Penney, 2008). Algunos autores sugieren que después de la radiación del clado Dionycha a mediados del Mesozoico tardío, los saltícidos pudieron separarse de las otras familias hace aproximadamente 90 Ma (Bodner & Maddison, 2012).

Estudios recientes usando datos moleculares, métodos filogenéticos y puntos de calibración con fósiles, infieren que Salticidae apareció entre 65 Ma (Andrimalala, 2007) y 43 Ma atrás (Bodner & Maddison, 2012). Por ello se considera que geológicamente la familia es joven comparada con otras familias existentes de arañas, por ejemplo Linyphiidae o Araneidae cuyos registros fósiles datan del Cretácico temprano hace aproximadamente 125 Ma; o familias dentro de Dyonicha como Gnaphosidae y Lycosidae cuyo registro data del Paleoceno (García-Villafuerte & Penney, 2003; Penney, 2008).

Existe evidencia de que la temprana diversificación de los grandes linajes dentro de

Salticidae ocurrió entre 29 y 44 Ma atrás, después de que los continentes se separaran durante el Cenozoico (Bodner & Maddison, 2012; Hill & Edwards, 2013; Maddison & Hedin, 2003). Reconociendo que la radiación de Salticidae se dio con la aparición de Salticinae, cuya diversificación pudo haber ocurrido en lugares cálidos como los trópicos, lo que se ha sugerido que el evento de calentamiento global en el terciario primario propició la especiación de los clados existentes de la subfamilia (Hill & Richman, 2009).

Biogeografía de Salticidae.

Los estudios filogenéticos continúan aportando evidencia que soporta el patrón de distribución marcado para los grandes clados dentro de Salticinae (Fig. 1), relacionando sus radiaciones con zonas continentales específicas, en las que son dominantes. Así pues, tenemos que América se encuentra dominada por Marpissoida (Dendryphantini, Marpisini y Synagelini), Euophryini, freyinos y Amycoda; los primeros esencialmente en Norte América y los últimos principalmente en Sudamérica (Hill & Edwards, 2013).

En tanto que, Saltafresia, Plexippini y Aelurillinae dominan en Eurasia y gran parte de África. Mientras que la región de Australasia está mayormente representada por Astioida y una parte de Euophryini (Maddison *et al.*, 2008).

No obstante, cabe resaltar que existen algunos subclados dentro de los grandes clados que presentan eventos de dispersión diferentes al del grupo al cual pertenecen. Ejemplo de lo anterior son los ballines (Marpissoida) cuya distribución es en el Viejo Mundo, pero el resto de los marpissoidos se encuentran en el Nuevo Mundo. *Sitticus* que se distribuye primordialmente en el Viejo Mundo, mientras que los demás amycoideos están en América. Los freyinos y los géneros *Habronattus* y *Phidippus*, que radiaron en el Nuevo Mundo, pero que pertenecen a Saltafresia, cuyas especies son más diversas en el Viejo Mundo (Bodner & Maddison, 2012).

A pesar del gran avance en el conocimiento de la familia, el marco de información está incompleto, y se espera que con la ayuda de estudios filogenéticos que incluyan un mayor número de taxones, principalmente de las regiones poco estudiadas, como los bosques lluviosos de África y otras regiones de Asia y Australasia, se pueda tener un mejor entendimiento de la biogeografía y diversificación de los saltícidos en el mundo (Maddison *et al.*, 2008).

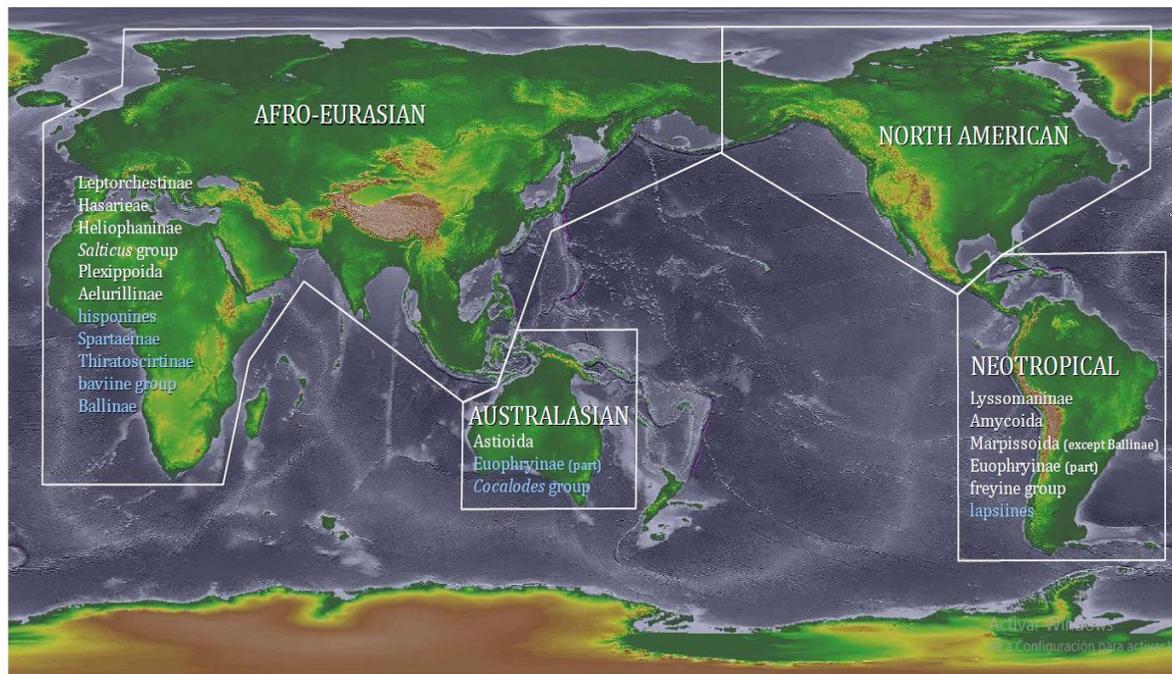


Figura 1. Perspectiva global de los grandes clados de saltícidos, tomada de Hill & Edwards, 2013.

La familia Salticidae en México.

Para México, la fauna de arañas saltarinas es pobremente conocida; Hoffmann (1976) cita 177 especies, pero esta lista contiene actualmente muchas sinonimias y no incluyó a todas las especies presentes en el país. Posteriormente Richman y Cutler (2008) publican un listado específico de la fauna de saltícidos mexicanos con 200 especies; Richman y colaboradores (2011) enlistan 233 especies en el territorio. De acuerdo con distintas fuentes el número de taxones para la familia en el país oscila de entre 59 a 65 géneros y 234 a 269 especies (CONABIO, 2008; WSC, 2016). Mientras que el estudio más reciente de Garcilazo-Cruz (2016) obtiene nombres válidos para 67 géneros y 272 especies de Salticidae, excluyendo un género y 12 especies que son sinonimias.

El total de especies reportado hasta el momento para el país refleja la falta de estudios taxonómicos e inventarios sobre la familia; ya que dadas las condiciones topográficas y variedad de climas y microclimas, se espera que la diversidad de estas arañas sea mayor. Existen en el territorio gran número de géneros endémicos como *Mexigonus* y *Naphrys* (Edwards, 2002; Hill & Edwards, 2013), cuya diversificación ha ocurrido primordialmente en el país como en el caso de *Lyssomanes*, *Habronattus* y *Pelegrina* (Griswold, 1987; Hill & Edwards, 2013; Maddison 1996), géneros donde más del 50% de sus especies son mexicanas (WSC, 2016).

OBJETIVOS.

General

Realizar la revisión taxonómica del género *Anicius* Chamberlin, 1925, poner a prueba su monofilia y validez taxonómica. Además de dar a conocer su distribución actual y potencial.

Particulares

1. Redescribir el género y la especie tipo *Anicius dolius* Chamberlin, 1925.
2. Describir las especies nuevas recolectadas y depositadas en colecciones científicas.
3. Elaborar una clave dicotómica para la determinación de las especies del género.
4. Realizar un análisis cladístico con las especies encontradas para elucidar las relaciones filogenéticas jerárquicas entre ellas.
5. Realizar un análisis espacial y un modelo de distribución potencial para el género.

ANTECEDENTES.

El género *Anicius*, Chamberlin 1925, es un excelente ejemplo sobre la gran diversidad de saltícidos que aún es desconocida para el país. Fue descrito por Chamberlin en 1925 y cuenta con solo una especie *Anicius dolius* Chamberlin, 1925.

La información disponible sobre este género se limita a los catálogos de Prószyński (2014) y los listados de Richman & Cutler (2008) y Richman y colaboradores (2011) en los cuales se indica que la única especie conocida es *A. dolius* que se distribuye en los estados de Jalisco y Michoacán. En cuanto a estudios sistemáticos, Richman (1989) utiliza al género como grupo externo para la revisión taxonómica de *Hentzia* Marx, 1883; en dicho trabajo se maneja a *Anicius* como grupo hermano de *Hentzia* por las semejanzas existentes en la forma general del cuerpo y de la genitalia tanto de hembras como de machos. Mientras que Maddison (1996) emplea a *A. dolius* como parte de los taxones examinados para hacer la revisión del género *Pelegrina* Franganillo, 1930; en dicho trabajo el autor describe con mayor precisión algunas características morfológicas y etológicas de *Anicus*. Sin embargo, en ninguno de estos estudios sistemáticos los autores definen la relación de *Anicius* respecto a los géneros estudiados.

Hill & Edwards (2013) en su trabajo sobre el origen de la fauna de saltícidos en Norte América mencionan que como parte de Dendryphantinae, *Anicius* tiene un origen neotropical y es un género con una baja representación en el continente americano. Por último, en la clasificación más reciente de Salticidae de Maddison (2015a) que es la que se siguió en este trabajo, el género se ubica dentro de la subfamilia Salticinae Blackwall, 1841; Clado Marpissoida Maddison & Hedin, 2003; Tribu Dendryphantini Menge, 1879, *stat. nov.* Subtribu Dendryphantina Menge, 1879 *stat. nov.*

Cabe resaltar que en ninguno de los trabajos arriba citados, incluida la descripción original del género *Anicius*, los autores aportan cualquier información referente a la historia natural o relaciones filogenéticas del género dentro de Dendryphantini. Así mismo, a pesar de que la clasificación de Maddison (2015a), se encuentra basada primordialmente en la evidencia molecular proveída por los genes CO1, ND1, 16S, 28S y EF1- α (Maddison & Hedin, 2003), el autor no contó con éste tipo de evidencia para *Anicius*, por lo que la inclusión de este género dentro de Dendryphantina se sustenta únicamente en la evidencia morfológica disponible.

Los antecedentes anteriores, denotan la falta de estudios taxonómicos que contribuyan a aumentar el conocimiento sobre la diversidad de *Anicius* ya que, conforme a lo encontrado en las bases de datos de diferentes colecciones biológicas, la distribución de este taxón es más amplia y existen aún varias especies sin describir.

METODOLOGÍA GENERAL.

Revisión de Colecciones científicas y Trabajo de campo.

Se realizó una búsqueda de ejemplares del género depositados en las siguientes colecciones: Colección Nacional de Arácnidos (CNAN) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Colección Aracnológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (CAFES-Z), UNAM, y la colección de arañas del Museo de Zoología Comparada (MCZ) de la Universidad de Harvard, dónde se encuentra depositado el holotipo de *Anicius dolius* Chamberlin, 1925.

Adicionalmente se llevaron a cabo 12 salidas al campo a los estados de Morelos, Guerrero, Estado de México, Hidalgo, Veracruz, Michoacán, Oaxaca y Tamaulipas. Todos los ejemplares se recolectaron golpeando herbáceas, arbustos y ramas de los árboles, a partir de la altura por debajo de la rodilla y hasta donde el brazo extendido alcanzara, empleando la técnica denominada *Beating* por su nombre en inglés, usando una manta de Bignel (1m x 1m) y un garrote de madera de 60 cm.

Preservación y observación de los ejemplares.

La mayoría de la arañas fueron preservadas en frascos con alcohol al 80%, mientras que algunas fueron conservadas en alcohol al 96% y puestas en refrigeración para posteriores análisis moleculares. Todas las arañas fueron examinadas morfológicamente con ayuda de un microscopio estereoscópico Nikon SMZ645.

Se realizó la disección de algunos pedipalpos (Fig. 2) de machos y de algunos epiginios de hembras (Fig. 3). En el caso de los epiginios todas las muestras fueron aclaradas siguiendo la técnica de montaje de piojos, pulgas y pseudoescorpiones de Hoff (1949), con algunas sugerencias propuestas por Wirth & Marston (1968); dicho protocolo se modificó para ser usado con las arañas, como a continuación se presenta:

- A) Se procede a disectar el epiginio completo cuidando de no maltratar demasiado al ejemplar, con la ayuda de agujas finas y un pincel se remueve todo el tejido posible sin dañar las estructuras internas de la placa epiginial.

- B) Se coloca el epiginio en una solución de hidróxido de potasio (KOH) al 10% de 24 a 48 horas, dependiendo del tamaño del epiginio y de la cantidad de tejido restante.
- C) Una vez eliminados todos los residuos se lava en agua corriente tibia durante 15 minutos.
- D) Colocar en ácido clorhídrico al 0.02 normal durante 5 min, para neutralizar los remanentes del KOH.
- E) Posteriormente pasar por ácido acético glacial al 10% por 10 minutos.
- F) Sumergir en alcohol isopropílico durante 10 minutos.
- G) Dejar reposar en una solución 1:1 de alcohol isopropílico-esencia de clavo 20 minutos.
- H) Colocar en esencia de clavo y dejar reposando a una temperatura de 28-30 °C sobre placa térmica o en estufa durante 24 a 48 horas dependiendo de lo esclerosado de la estructura.
- I) Repetir primero el paso G y luego el F durante 10 min cada uno, para limpiar la esencia de clavo.
- J) Guardar el epiginio en microvial con alcohol al 80% junto con el ejemplar.

Para aclarar los pedipalpos de machos, una vez disectados, éstos fueron cepillados con ayuda de un pincel para quitar la mayoría de residuos; posteriormente se siguió la técnica anterior a partir del paso G, evitando colocar en KOH para prevenir la expansión de los bulbos. Cabe mencionar que las observaciones de las estructuras internas de pedipalpos y epiginios se realizaron con la genitalia embebida en esencia de clavo. Para ayudar en la visualización de la repisa tegular del bulbo (*tegular ledge*), algunos de los pedipalpos después de cepillados se lavaron en alcohol al 96% y se colocaron dentro de una caja Petri con fondo de papel bond blanco, esto con la finalidad de secar la estructura, después de dos horas el pedipalpo pudo ser examinado bajo el microscopio, dentro de una caja Petri con arena blanca y alcohol al 80%. La repisa tegular se visualizó como una membrana blanca (Figura 2).

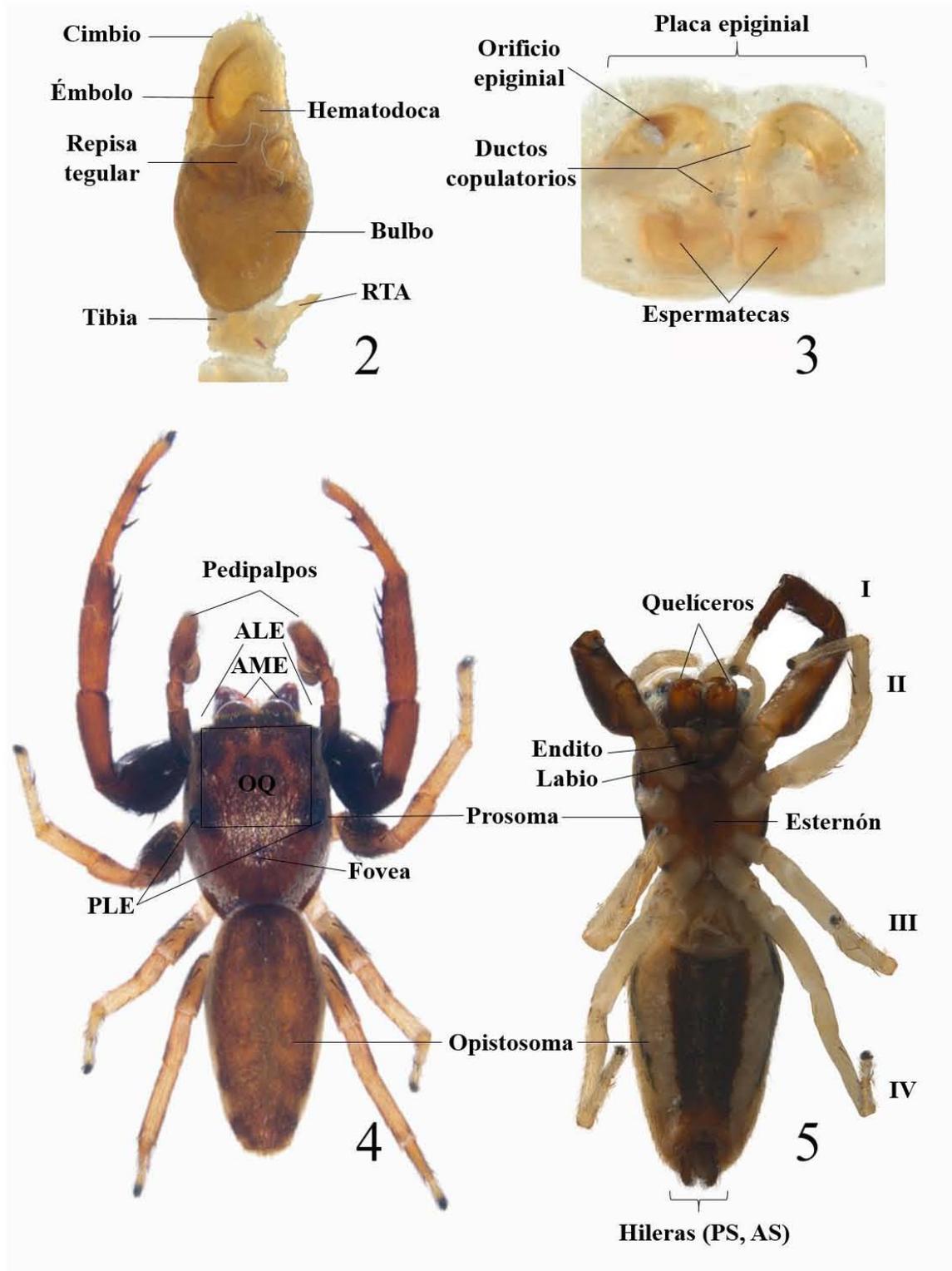
Elaboración de fotografías.

Los ejemplares vivos fueron fotografiados *insitu* con una cámara digital Nikon Coolpix L840. Se tomaron fotografías del cuerpo (Figuras 4 y 5) en posición dorsal, ventral y lateral con ayuda de microscopio estereoscópico Leica modelo Z16 APO A, cámara Leica DFC490 de 8 Megapíxeles, y el software Leica Application Suite LAS 4.3.0. Mientras que las estructuras genitales se fotografiaron con el microscopio estereoscópico ZEISS Axio Zoom V16, cámara Axio Cam MRc 5 de 5 Megapíxeles y software Zeiss efficient navigation, en el Laboratorio de Microscopia y Fotografía de la Biodiversidad II del IBUNAM. Las fotografías de microscopía electrónica de barrido se tomaron al vacío en el microscopio HITACHI SU1510, en el Laboratorio de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad I del IBUNAM. Todas las muestras fueron disectadas, cepilladas y lavadas con jabón especial, para después llevarlas a punto crítico de secado, colocando las muestras sobre una hoja de papel bond blanco dentro de una caja Petri durante 12 horas. Por último todas las fotografías obtenidas, fueron editadas con el software Photoshop 6.0.

Terminología usada en las descripciones.

Para la descripción se empleó la terminología estándar (Figs. 2–5) para el orden Araneae (Cushing, 2005), con las siguientes abreviaturas en inglés: OQ, cuadrángulo ocular (Ocular Quadrangle); AME, ojos anteriores medios (Anterior Median Eyes); ALE, ojos anteriores laterales (Anterior Lateral Eyes); PLE, ojos posteriores laterales (Posterior Lateral Eyes); PME, ojos posteriores medios (Posterior Median Eyes) y RTA, apófisis retrolateral de la tibia (Retrolateral Tibial Apophysis).

Todas las medidas están dadas en milímetros. La longitud del prosoma se midió en posición dorsal a partir de la base de los ALE, el opistosoma se midió igualmente en posición dorsal desde la parte anterior hasta el tubérculo anal, la longitud de cada pata se calculó sumando la longitud de cada artejo, exceptuando la coxa y trocánter. Todas las mediciones fueron organizadas y analizadas en una hoja de cálculo Excel 2015.



Figuras 2–4. Morfología general de un salticido; 2: Pedipalpo del macho en vista ventral, 3: Epiginio en vista dorsal, 4: *Habitus* del macho en vista dorsal, 5: *Habitus* de la hembra en vista ventral.

Consideraciones.

Los resultados del proyecto de investigación se presentan estructurados en tres secciones diferentes. Cada uno de estos aborda uno varios de los objetivos particulares del estudio e incluye una metodología específica, además de una discusión.

Los nombres científicos de las especies nuevas aquí presentados no tienen validez taxonómica, pues no se encuentran publicados y este trabajo no se considera una publicación.

En la sección I se presenta un manuscrito en el que se realiza la redescrición del género *Anicius* y de la especie tipo *Anicius dolius* Chamberlin, 1925, la descripción taxonómica de cuatro nuevas especies y la clave dicotómica para la determinación de las mismas (objetivos uno, dos y tres).

La sección II refiere al análisis filogenético basado únicamente en morfología (objetivo cuatro), con cuyos resultados se evaluó la monofilia y validez taxonómica del género *Anicius*, se propone una combinación de caracteres para diagnosticar al género. Además de puntualizar la necesidad de analizar con mayor detalle y adicionando otro tipo de evidencia las relaciones tanto de las especies del género, como la posición de éste respecto a otros géneros de Salticidae.

La sección III comprende el análisis espacial y el modelo de distribución potencial de *Anicius* (objetivo cinco). Se presentan los mapas temáticos derivados del análisis espacial y el mapa de distribución potencial del género. Se actualiza y presenta la distribución hasta ahora conocida de *Anicius* dentro del país.

Finalmente se incluyen una Discusión general y Conclusiones sobre la contribución realizada.

RESULTADOS.

SECCIÓN I: Redescripción del género *Anicius* Chamberlin (Araneae: Salticidae), con la descripción de cuatro nuevas especies de México (Manuscrito en preparación).

SECCIÓN II: Análisis cladístico del género *Anicius*.

SECCIÓN III: Análisis espacial, distribución potencial y distribución actualizada del género *Anicius*.

SECCIÓN I.

Redescription of *Anicius* Chamberlin (Araneae: Salticidae), with four new species of jumping spiders from Mexico.

DARIANA R. GUERRERO-FUENTES¹ & OSCAR F. FRANCKE²

Colección Nacional de Arácnidos, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 3er circuito interior s/n, Ciudad Universitaria Mexico City, C. P. 04510, Mexico. ¹<darguerrero03@gmail.com>, ²<offb@ib.unam.mx>.

Abstract.

The taxonomic revision of *Anicius* Chamberlin 1925 is presented. The type species *Anicius dolius* Chamberlin 1925, and the genus with incomplete descriptions are redescribed, taxonomic information is completed. The female of *A. dolius* is described for the first time and new distribution records are provided for this species. Four new species from Mexico are described based in males and females: *Anicius chiapanecus* new species, *Anicius cielito* new species, *Anicius grisae* new species, and *Anicius maddisoni* new species. Taxonomic keys for identification of males and females of *Anicius* species are presented.

Key words: Taxonomy, dendryphantina, drendryphantini, Mexico, monotypic genus.

Introduction.

The genus *Anicius* is composed of somewhat elongated, small and metallic green or golden luster jumping spiders, with a primarily Mexican distribution. The genus was erected by Chamberlin (1925) with the description of male of the only know species *Anicius dolius* (WSC 2016), from Guadalajara in the state of Jalisco. However, examination of material in different collections, has produced four additional undescribed species, all represented by both sexes.

Taxonomically, *Anicius* is a member of the subtribe Dendryphantina, tribe Dendryphantini, in the Salticinae subfamily (Maddison 2015). In previous studies *Anicius* was used as outgroup in the revision of *Hentzia* Marx (Richmnan 1989), and in that work are included drawings of the male palp and female epigynum but the author did not include a

description of female. Later, Maddison (1996) in his revision of *Pelegrina* Franganillo, included *Anicius* as a terminal taxon, providing some morphological features that group *Anicius* into Dendryphantiny and the second published drawing of *Anicius* male palp.

Before this work *Anicius* was recorded only in the states of Jalisco and Michoacán in Mexico (Richman *et al.* 2011) without any description about habitat or microhabitat. However, the known distribution of *Anicius* species is the result of poor collecting efforts and an inadequate knowledge of the genus. This study therefore aims to (1) diagnose and redescribe the genus and the type species *A. dolius*, (2) describe four new species from the states of Veracruz, Morelos, Tamaulipas and Chiapas, (3) elaborate an identification key for species of *Anicius* and, (4) build a species distribution map.

Material and methods.

Specimens for this study were borrowed from the following collections: Colección Nacional de Arácnidos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNAN-IBUNAM), Mexico City, Mexico; Colección Aracnológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM (CAFES-Z; JFTHA codes), Mexico City, Mexico and the Museum of Comparative Zoology, Harvard University (MCZ), Boston, Massachusetts, United States. Additionally many of the specimens included in this revision were collected by the authors from 2014 to 2016 in different localities from different states of Mexico: Morelos, Estado de México, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Veracruz and Tamaulipas. All spiders were collected with beating-sweep and a bignell-net over dense grassland, shrubs and lower leaves of trees. All the material was deposited in vials and taken alive into the laboratory. The material collected was predominantly deposited in the CNAN-IBUNAM.

In the laboratory, live spiders were photographed with a Nikon Coolpix L840 digital camera. Then, fixed specimens were examined in a dish with 80% ethanol. In some cases the male pedipalps and female epigynes were dissected for more detailed study. Epigynes were cleaned follow the next protocol: (1) macerated in 10% KOH for one night, (2) washed with tap water for 15 minutes, (3) with hydrochloric acid 0.02 N solution for 5 minutes, and (6) with 10% glacial acetic acid for 10 minutes, (7) dehydrated with propanol for 10 minutes, (8) macerated with a 1:1 solution of propanol-clove oil for 20 minutes, and finally cleared with clove oil for at least 12 hours. Pedipalps were cleared in clove oil as the epigynes for 12 to 24

hours. To improve on the visualization of the tegular ledge, we placed the pedipalps on a piece of paper inside a Petri dish and let it dry out for two hours; after that time we observed the palp in a Petri dish with ethanol 80%. The tegular ledge looks like a whitish membrane. After examination, the genitalia were placed in micro-vials with ethanol and put into the vials containing the specimens from which they had been removed. Terminology is standard for spiders, following Cushing (2005). For genitalia terminology follows Maddison (1996). All measurements are given in millimeters and were made with a binocular microscope equipped with an ocular micrometer. Carapace length was measured medially from the base of anterior median eyes to the posterior margin of the carapace, and abdomen length from the anterior abdominal margin to the posterior end of anal tubercle, excluding the spinnerets. The sequence of leg segments in measurement data is as follows: femur + patella + tibia + metatarsus + tarsus = total length. All measurements are in millimeters. Leg spination follows Azarkina & Foord (2014).

Digital photos were taken of selected salticids using: for *habitus* a Leica DFC490 camera mounted on a Leica Z16 APO-A stereomicroscope, for genitalia an Axio Cam MRc5 camera mounted on a ZEISS Axio Zoom V16 stereomicroscope. The SEM photos were taken with a HITACHI SU1510. Distribution species map were produced in the software Arc Map 10.2.2 (ESRI 2014) and with a digital elevation model of Mexico CEM 3.0 (INEGI 2016). Type locality of *Anicius dolius* was calculated using a centroid method in Arc Map.

The following abbreviations are used in this paper: ALE– anterior lateral eyes, AME– anterior median eyes, PLE– posterior lateral eyes, PME– posterior median eyes, AS– anterior spinnerets, PS– posterior spinnerets, E–embolus, HM–hematodocha, TL–tegular ledge, RTA–retrolateral tibial apophysis, CD–copulatory ducts, PO–paired openings, FD– fertilization duct, Fm–femur, Pt–patella, Tb–tibia, Mt–metatarsus, pl–promarginal, rt– retromarginal, v–ventral and d–dorsal.

Taxonomy

Genus *Anicius* Chamberlin, 1925

Type species: *Anicius dolius* Chamberlin, 1925: 131, figs 45, 46 (m# description) by original designation.

Diagnosis: Among dendryphantines, males of *Anicius* resembles with *Phanias*, Pickard- Cambridge *Pelegrina*, *Ashtabula* Peckham & Peckham and *Hentzia* for having a similar color body pattern and form, but can be recognized by the following combination of characters, first a bifurcated retromarginal tooth in the male chelicera (Fig. 36), this tooth is always present in females of *Anicius* (Fig. 62) and in the females of the other mentioned genera, but is not present in the other males. Second, the Embolus is hook-like (similar to *Eris* Koch, *Parnaeus* Pecham & Pecham, *Paradamoetas* Peckham & Peckham and *Dendryphantes* Koch (Maddison 1996: 332, figs 53, 55, 58, 60) but differs from other dendryphantines because the curvature is toward the retromargin (Figs 31–35). Third, the opisthosoma dorsally present a dark medial longitudinal principal band connected with secondary transversal stripes, like veins on a leaf (Figs 16, 22, 25) and that band is followed by pairs of white spots (except in *A. dolius*). Fourth, legs II-IV in *Anicius* are thin and pale yellow without brown rings like in *Pelegrina* or *Ashtabula*. Fifth, copulatory openings are small and simple (Figs 57–60) without any accessories like flats in *Pelegrina* (Maddison 1996) and copulatory ducts are J-shaped (Figs 57–59, 61) (except *A. cielito* new species). Sixth, *Anicius* species does not have a strong sexual dimorphism in general body color pattern (Figs 6–15) as other dendryphantines have.

Redescription. Body length 2.5–5.8 mm. Body shape between species very similar, the sexes are similar in a general body form and color pattern. *Prosoma*: Rectangular and brown colored (Figs 16, 42), dorsally covered whit green or golden scales (Figs 6, 8), in lateral view rectangular and slightly flattened (Fig. 17), clypeus short with a white band of setae that continues around all carapace and running down the eyes (Figs 7, 25), fovea short and straight. PME closer to PLE than to ALE. OQ wider than long, anteriorly as wide as posteriorly (Fig. 42) *Chelicerae*: Rectangular or triangular between 3.4–3.6% of the length of prosoma, with two promarginal teeth and one bifurcated tooth on retromargin of chelicera (except in *A. chiapanecus* new species). *Thoracic area*: Dark brown endites rectangular,

longer than wide, convex and convergent, distal margin pale color. Labium trapezius-shaped, longer than wide, sternum dark brown, longer than wide (Figs. 18, 21, 24, 27, 30). Pedicel not visible in dorsal view.

Legs: Leg I darker brown, robust and as long as body, males with leg I darker brown colored and femora with light reflections, females differs from that pattern between the species, the rest of the legs pale yellow and thin. Leg formula: Males and females I, IV, III, II or I, IV, II, III. Legs spination: Uniform in both sexes (except on patella I, females without spines), pattern: I– Fm d 1-1-1, pl 0-0-1 or 0-0-2; Pt pl 0-1-0; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II– Fm d 1-1-1, pl 0-0-1 or 0-0-2, rt 0-0-1; Tb v 1-1-2 or 1-1-1, pl 0-0-1; Mt v 0-2-2 or 0-1-2, pl 0-1-1 or 0-0-1, rt 0-0-1. III– Fm d 1-1-1, pl 0-0-1 or 0-0-2, rt 0-0-1; Tb v 0-0-2 or 0-0-1, pl 0-2-2, 0-1-0 or 0-1-1, rt 0-2-2, 0-1-1 or 0-1-0; Mt v 0-0-1, pl 0-0-2 or 0-0-1, rt 0-0-2 or 0-0-1; IV– Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb v 1-0-1, 0-0-2 or 1-0-2, pl 0-1-0, 0-0-1, rt 0-0-1 or 0-1-0; Mt v 0-0-1, pl 0-0-1, 0-0-2 or 0-1-2, rt 0-0-1 or 0-0-2.

Opisthosoma: Cylindrical, width is between 1.8–2.3% of its length, dorsally with two lateral longitudinal bands corresponding to those on carapace and a darker medial longitudinal principal band connected with secondary transversal stripes (Figs 16, 22). Spinnerets brown, 1/6 of the total length of opisthosoma, covered with setae, PS cylindrical, AS conical and as long as PS (Figs 18, 21, 24, 27, 30).

Genitalia: Male palp darker brown, Fm d 1-1-1, tibia short with RTA like a hook or spine, cymbium oval, embolus short (less of a half of bulb) and curved against clockwise, originating at the middle of the hematodocha, tegular ledge rectangular or quadrangular, tegulum oval (Figs 31–35, 37–41). Female genitalia simple, epigynum a flat plate, externally with a pair of simple and small (less than 1/3 of plate) copulatory openings situated in the distal part of epigynum, internally copulatory ducts with with two or three slight curves, first loop in the anterior part slightly curve or straight, spermathecae wide and cradle shaped (Figs 57–61, 63–67).

Composition.

Anicius Chamberlin, 1925 includes the following five species:

- A. dolius* Chamberlin, 1925;
- A. cielito* new species;
- A. chiapanecus* new species;
- A. grisae* new species;
- A. maddisoni* new species.

Distribution. Throughout Mexico and are closely related with temperate zones along the great mountain systems of Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur and Transmexican Volcanic Belt (Fig. 72). The vegetation type o the habitat corresponds to cloud forest and temperate forests in the Mountain Mesoamerican Region (Koleff & Soberón 2008). Biogeographically, *Anicius* corresponds with the Mexican Montane biotic component (Mexican Transition Zone) (Morrone 2010).

Natural History. The species in this genus are commonly found wandering on shrubs or in the lower leaves and branches of oak trees at 1,000 to 3,000m of elevation, in temperate climates (mean annual temperature ~12°C–18°C) primarily in oak forest and cloud forest. Specimens matures have been found from April to October; with the rainy season, between April and July, as the best time to collect adult males and females.

Identification key for species of *Anicius* Chamberlin, 1925.

- 1. Males.....2
- Females.....6
- 2. Abdomen with one pair of dorsal longitudinal reddish bands followed by a pair of longitudinal lateral white bands both bands extending the entire abdomen length (Fig. 16). Palp (Fig. 6), bulb with anterior edge wider than posterior edge; embolus thin and long. Live specimens metallic golden colored (Fig. 6)
.....*Anicius dolius* Chamberlin, 1925

- Abdomen without reddish bands, lateral white bands not extending the entire of the abdomen length, one or more pairs of lateral white spots (Figs 20, 23, 26, 29). Palp bulb with anterior edge as wide than posterior edge or narrower than posterior edge. Live specimens metallic green colored (Figs 8, 10, 12 15).....3
- 3. Palp (Fig. 33), bulb kidney-shaped, posterior edge wider than anterior edge, embolus short and stout with a retromarginal keel (Fig. 39). Abdomen with four pairs of lateral spots, first and third pairs white, second and fourth pairs darker (Fig. 10).....*Anicius grisae* new species
- Palp bulb with anterior edge as wide as posterior edge, bulb not kidney-shaped, embolus without retromarginal keel. Abdomen with one pair or without dark lateral spots (Figs 26, 29).....4
- 4. Palp (Fig. 32), square tegular ledge, embolus thin and large (at least a half of length of bulb). Abdomen with two pairs of lateral semitriangular spots (Fig. 8)*Anicius maddisoni* new species
- Palp bulb with rectangular tegular ledge, embolus stout, short (less than 1/3 length of bulb) and not arc-shaped (Figs 31–35). Abdomen with one pair of lateral dark spots (Figs 26, 29).....5
- 5. Palp (Fig. 34) embolus short, stout and semi-rectangular (not strongly curved)*Anicius cielito* new species
- Palp (Fig. 35) embolus short and stout, strongly curved or “C”-shaped*Anicius chiapanecus* new species
- 6. Abdomen with a pair of longitudinal reddish bands to the sides of central darker band, followed laterally by longitudinal white bands extending the entire length of abdomen (Fig. 42). Live specimens metallic golden colored (Fig. 7). *Anicius dolius* Chamberlin, 1925

- Abdomen without reddish bands, lateral white bands not extending to the entire length of abdomen, one or more pairs of lateral white spots (Figs 49, 52, 55). Live specimens metallic green colored (Figs 11, 13, 15)
.....7
- 7. Abdomen with one pair of lateral white spots and one pair of lateral dark spots (Fig. 13). Epigynum (Fig. 60) internally with copulatory ducts “I”-shaped, copulatory openings directed frontally.....**Anicius cielito new species**
- Abdomen with two pairs of lateral white spots. Epigynum internally with CD “J”-shaped (Figs 57–59, 61), copulatory openings not directed to the front.....8
- 8. Abdomen with two pairs of lateral dark spots (second and fourth pairs) (Fig. 11). Legs I dark brown with tarsi and metatarsi yellow. Epigynum (Fig. 59), copulatory openings like horizontal lines, internally first section of copulatory ducts slightly curved.....**Anicius grisiae new species**
- Abdomen without dark lateral spots. Legs I with other color pattern (Fig. 9). Epigynum with circular openings, internally first section of copulatory ducts straight or strongly curved (Figs 58, 61).....9
- 9. Legs I yellow with brown femur (Fig. 9). Epigynum (Fig. 58), internally first section of copulatory ducts strongly curved and parallel in middle part
.....**Anicius maddisoni new species**
- Legs I brown with tarsi yellow. Epigynum (Fig. 61) with copulatory openings, directed laterally, internally first section of copulatory ducts straight and convergent in middle part, spermathecae thinner and less sclerosed than in the other species**Anicius chiapanecus new species**

Anicius dolius Chamberlin, 1925

Figs. 6, 7, 16–18, 31, 37, 42–44, 57, 63.

Anicius dolius Chamberlin, 1925: 131, 132, (m# description, examined).

Anicius dolius: Richman, 1989: 286, 290, figs. 1, 10-14 (f#, examined)

Anicius dolius: Maddison, 1996: 332, fig. 49 (m#)

Types. 1 m# holotype (MCZ No. 1066) MEXICO: *Jalisco*, Guadalajara, R. V. Chamberlin.

Additional material examined. MEXICO: *Michoacán*: 1 f# (MCZ No.49724) Cerro de Tancitaro, Municipio de Tancitaro, (3505m), VII-VIII.1941, leg. H. Hoogstraal; 1 m# (CNAN-Ar010558) Cerro de San Miguel Jesús del Monte (N 19.646308°, W -101.1533°, 2159m) Municipio de Morelia, 19.V.2015, leg. J. Maldonado & J. Ponce; 2 m# (CNAN-Ar010559) same locality, 20.V.2015, leg. D. Guerrero, O. Francke, D. Barrales, J. Arreguin, & J. Molotla; 2 m# (CNAN-Ar010560) same locality, 24.VI.2015, leg. J. Maldonado; 2 f# (CNAN-Ar01561) Universidad Michoacána de San Nicolás de Hidalgo (N 19.6906°, W -101.2063°), Municipio de Morelia, 27.VII.2014, leg. W. Maddison; 2 f# (CNAN-Ar01564) same locality, 09.V.2015, leg. J. Maldonado; 4 m# 2 f# (CNAN-Ar01562) Área Natural Protegida “La Alberca, Los Espinos” (N 19.9075°, W -101.7683, 2001m), Municipio de Villa Jiménez, 11.V.2014, leg. A. Escalante. *Morelos*, 2 m# (CNAN-Ar01563) La Cruz Pintada (N 19.00685 W -99.22325. 2283 m), Municipio de Huitzilac, 12.V.2015, leg. D. Guerrero O. Francke, G. Contreras, R. Monjaráz y D. Barrales *Veracruz*, 1 f# (MCZ49709) 2km south-east from Naolinco (N 19.6°, W -96.9°, 1372m), Municipio de Naolinco de Victoria, 20.VI.1983, leg. W. Maddison.

Diagnosis. *A. dolius* males and females are distinguished from the other *Anicius* species by color pattern, live specimens of *A. dolius* have a metallic golden luster while the rest of species had a metallic green luster (Figs 8–13). The abdomen of *A. dolius* has two dorsal reddish longitudinal bands and the white lateral bands extending the entire length of abdomen (Figs. 6, 7, 16, 42) while the rest of species do not have the reddish bands, and the white lateral bands extending just 3/4 of length and are followed by at least one pair of lateral white spots. Male pedipalp with embolus large (1/2 of the length of bulb) and tip flattened,

bulb oval, longer than wide and wider anteriorly, tegular ledge as wide as the distal hematochoa and bifurcated (Figs 31, 37). Epigynum with copulatory openings in the anterior segment of the plate, which look like semi-oval transverse lines, opening down (Fig. 57), copulatory ducts go from anterior to posterior part forming two slight curves, anterior part (first loop) strongly curved. *A. dolius* resembles *A. maddisoni* new species in the general shape of male palp, and the embolus of these two species are similar in longitud and shape (arc-shaped) (Figs 31, 32).

Redescription. Male. Measurements: Total length: 3.7–4.7. Prosoma: 1.5–2.1 long, 1.2–1.4 wide. 0.7–0.8 high. Opisthosoma: 2.0–2.6 long, 0.9–1.6 wide. Eye field: 0.7–1.0 long, anterior 0.7–1.0 wide, posterior 0.7–1.0 wide. Cheliceral length 0.5–0.7. Length of leg segments (male from Michoacán CNAN-Ar010558): I $1.2+0.55+1.0+0.7+0.3 = 3.75$; II $0.8+0.4+0.6+0.45+0.4 = 3.25$; III $0.8+0.3+0.5+0.5+0.4 = 3.2$; IV $1.0+0.4+0.7+0.6+0.4 = 3.35$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Pt pl 0-1-0; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2ap. II: I Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb v 1-1-2, pl 0-0-1; Mt v 0-2-2. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb pl 0-2-2, rt 0-2-2; Mt v 0-0-1, pl 0-0-2, rt 0-0-2. IV: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb v 1-0-1; Mt v 0-0-1, pt 0-0-1, rt 0-0-1.

Body coloration: specimens in alcohol turning to a brownish yellow color with metallic scales. **Prosoma:** Carapace brownish with a white band of setae corresponding with white bands in the abdomen (Fig. 16). Eyes with a dark ring around each eye, PLE same size as ALE. Fovea small (1 mm). **Chelicera:** Rectangular and brown, fang as long as paturon, promargin with two teeth, subapical tooth very small, retromargin with a large and bifurcated tooth. **Thoracic area:** as described for the genus (Fig. 18). **Legs:** Leg I darker brown, stouter and longer than the other legs, legs II-IV thin and pale-yellow with or without darker stains (Figs. 16–18). **Opisthosoma:** Cylindrical, with two lateral white setae extending the entire length of abdomen, two dorsal and longitudinal reddish bands (Figs. 6, 17). Ventrally with a wide and darker band, with two thin submedian longitudinal stripes (Fig. 18). Spinnerets as described for the genus. **Pedipalp:** Darker brown, embolus arc-like, tip flattened and pointing retromarginally. Bulb oval. RTA hook-like (Figs. 31, 37).

Female. Measurements: Total length: 4.1–5.8. Prosoma: 1.5–1.9 long, 1.1–1.3 wide. 0.7 high. Opisthosoma: 2.2–4.0 long, 1.3–1.6 wide. Eye field: 0.7–0.9 long, anterior 0.8–1.0 wide, posterior 0.8–1.0 wide. Cheliceral length 0.5–0.6 Length of leg segments (female from Michoacán CNAN-Ar01561): I $1+0.6+0.8+0.6+0.3 = 3.3$; II $0.8+0.4+0.6+0.5+0.4 = 2.7$; III $0.7+0.4+0.6+0.5+0.4 = 2.6$; IV $1.0+0.5+1.0+0.6+0.4 = 3.5$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Tb v 1-1-1; Mt v 0-2-2. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb rt 0-1-0; Mt v 0-0-1, pl 0-0-2, rt 0-0-2. IV: d 1-1-1; Mt v 0-0-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1.

Differences with the male body coloration: Live specimens have dorsally a metallic green luster (Fig. 7). **Chelicera:** Rectangular and brown, promargin with two small teeth and retromargin with a conspicuous bifurcated tooth, fang smaller than paturon. **Legs:** First legs stouter and longer than the other legs, dark brown with yellow tarsi (Fig. 7). Palp yellow, as the legs II-IV. **Opisthosoma:** Cylindrical, wider than the male opisthosoma (Figs 42–44). **Epigynum:** Internally the ducts are J-shaped, spermathecae wide and cradle-shaped (Figs 57, 63).

Variation. n=11 m#, 7 f#. Males and females have variation in size, coloration and legs spination, even in specimens of each sex and from the same population. Some specimens do not have the medial longitudinal darker band well delimited, the spination pattern in Tb, Mt from legs III–IV could change in the position (v, pl and rt) and number of spines. Finally in some males the bifurcated tooth is more like a cuspid tooth, probably from the wear and tear.

Distribution. Jalisco, Michoacán, Morelos, and Veracruz (Fig. 72).

Natural History. We do not know the habitat specifications of the holotype. The other examined material were found during the day wandering on the lower leaves of the trees and other plants in fragmented oak forest (Fig. 68), and in a garden at the Universidad Michoacána de San Nicolás de Hidalgo at 2,001 to 2,159m of elevation. The specimens found in Morelos, La Cruz Huitzilac, shared habitat with *A. grisae* new species. *A. dolius* is the single species of *Anicius* that we found living both temperate forests (oak-pine forests and cloud forest) and in perturbed areas with secondary vegetation as in Morelia.

Anicius maddisoni new species

Figs. 8, 9, 19–21, 32, 38, 45–47, 58, 64.

Types. 1 m# holotype (CNAN T1104) MEXICO: *Veracruz*, wasteland in front of Escuela Secundaria Técnica No. 153 (N 18.7438°, W -97.0957°, 1641 m), Municipio de Tequila, 14.X.2014, leg. J. Arreguin. 4 f# paratypes (CNAN T1105) same locality as holotype, 26.VIII.2015, leg. D. Guerrero O. Francke, R. Monjaráz, D. Barrales & J. Arreguin.

Additional material examined. MEXICO: *Veracruz*: 3 m# (CNAN-Ar01056505) Parque Ecológico Natura (N 19.5167°, W -96.8901°, 1360m), Municipio de Xalapa Enríquez, IX.2015, leg. O. Francke & R. Monjaráz; 1 f# (MCZ49713) 6km north-east from Coscomatepec on federal road 125 Fortín-Huatusco (N 19.12°, W -97.03°, 1067m), Municipio de Coscomatepec de Bravo, 22.VI.1983, leg. W. Maddison; 1m# (MCZ49714) 7km north-east from Huatusco on federal road 125 Fortín-Huatusco (N 19.2°, W -96.9°, 1036m), Municipio de Huatusco, 21.VI.1983, leg. W. Maddison; 3 m# 3 f# (MCZ49709) 2km south-east from Naolinco (N 19.6°, W -96.9°, 1372m), Municipio de Naolinco de Victoria, 20.VI.1983, leg. W. Maddison. *Puebla*, 2 f# (MCZ49722) Venta Grande, 12km south-west from Huauchinango on federal road 130 Tulancingo-Huauchinango (N 20.12°, W -98.1°, 1768m), Municipio de Huauchinango, 16.VI.1983, leg. W. Maddison; 1 m# 1 f# (MCZ49721) 8km north from Teziutlan on federal road 129 Teziutlán-Nautla (N 19.87°, W -97.32°, 1371m), Municipio de Teziutlán, 19.VI.1983, leg. W. Maddison; 3 immatures (MCZ49717) 1.5km west from Xicotepec de Juárez on federal road 130 Tulancingo-Huauchinango (N 20.28°, W -97.98°, 1067m), Municipio de Xicotepec de Juárez, 17.VI.1983, leg. W. Maddison.

Etymology. The species epithet *maddisoni* is a noun in apposition honoring the arachnologist Dr. Wayne P. Maddison who help us to plane the general project of *Anicius* and collected several of the species described herein.

Diagnosis. Live specimens have a metallic green luster (Figs 8, 9). Male differs from other species by the presence in the abdomen of two pairs of lateral semi-triangular spots and dorsally darker green colored (Fig. 8), resembles *A. dolius* in the embolus arc-shaped (Figs 32, 38), but differs from it in the palp bulb, with anterior edge as wide as posterior edge and

rectangular tegular ledge. *Female* differs from other species in femur I brown and the rest of the leg yellow (Fig. 9) and the epigynal ducts strongly curved anteriorly and parallel in the middle section (Figs 58, 64).

Description. Male. Measurements: Total length: 2.5–4.2. Prosoma: 1.3–2.0 long, 1.3–1.6 wide. 0.7–0.9 high. Opisthosoma: 1.2–2.2 long, 0.8–1.2 wide. Eye field: 0.7–0.9 long, anterior 0.9–1.2 wide, posterior 0.9–1.2 wide. Cheliceral length 0.4–0.7. Length of leg segments (holotype CNAN T1104): I $1.5+0.5+1.3+0.95+0.5 = 4.75$; II $1.0+0.6+0.75+0.6+0.4 = 3.9$; III $1.0+0.45+0.5+0.50+0.4 = 2.85$; IV $1.0+0.5+0.8+0.75+0.35 = 3.4$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2; Pt pl 0-1-0; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2, rt 0-0-1; Tb v 1-1-2, pl 0-1-1; Mt v 0-1-2. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2, rt 0-0-1; Tb v 0-0-1, pl 0-1-0, rt 0-1-1; Mt pl 0-0-2, rt 0-0-2 IV: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb v 1-0-2, pl 0-1-0; Mt pl 0-1-2, rt 0-0-1.

Body coloration: specimens in alcohol turning to a brownish yellow color with metallic scales. *Prosoma:* carapace dark brown, with a white band of setae around the lateral margins of the carapace and across the clypeus (Figs. 19, 20). Eyes with areas around each eye with a dark ring, PLE same size as ALE (Fig. 19). Fovea small (1 mm). *Chelicera:* triangular and brown, fang as long as paturon, promargin with a medial projection, above this projection an apical conspicuous tooth and below a subapical small tooth, retromargin with a bifurcated tooth as large as apical promarginal tooth. *Thoracic area:* as described for the genus (Fig. 21). *Legs:* Leg I darker brown, stouter and longer than the other legs, legs II-IV thin and pale-yellow with darker stains. *Opisthosoma:* cylindrical with two lateral and longitudinal bands of white extending 1/3 of the length of abdomen and followed by two pairs of lateral semi-triangular spots (Figs. 8, 20), dorsally deep dark brown, ventrally with a very wide dark colored band, and two thin submedian longitudinal stripes (Fig. 21). Spinnerets as described for the genus (Fig. 21). *Pedipalp:* darker brown, embolus large (1/2 of the length of bulb) and arc-like. Bulb oval ratio 1.6 times longer than wide, anteriorly as wide as posteriorly, tegular ledge rectangular and less wide than the distal hematodocha, RTA hook-like (Figs.32, 38).

Female. Measurements: Total length: 3.1–4.2. Prosoma: 1.4–1.6 long, 1.1–1.3 wide. 0.6–0.7 high. Opisthosoma: 1.7–2.6 long, 1.0–1.7 wide. Eye field: 0.6–0.8 long, anterior 0.9–1.0 wide, posterior 0.9–1.0 wide. Cheliceral length 0.4–0.5 Length of leg segments (paratype CNAN T1105): I $0.8+0.4+0.55+0.4+0.3=2.6$; II $0.6+0.35+0.4+0.35+0.3=2.0$; III $0.6+0.4+0.4+0.3+0.3=1.95$; IV $0.8+0.4+0.5+0.4+0.35=2.55$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2; Tb v 1-1-2, pl 0-0-1; Mt pl 0-1-1, rt 0-0-1. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2, rt 0-0-1; Tb v 0-0-2, pl 0-1-1; Mt pl 0-0-2, rt 0-0-2. IV: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb v 1-0-1, pl 0-1-0; Mt pl 0-0-2, rt 0-0-1.

Differences with the male body coloration: Live specimens have dorsally a metallic green luster (Fig. 9). *Chelicera:* rectangular and brown, promargin with two small teeth and retromargin with a conspicuous bifurcated tooth, fang smaller than paturon. *Legs:* First legs stouter and longer than the other legs, yellow with brown femur, legs II–IV thin and pale-yellow. Palp yellow, as the legs. *Opisthosoma:* oval (Figs. 45–47) wider than the male opisthosoma, the medial longitudinal darker band well delimited (Fig. 45). *Epigynum:* copulatory openings small and semicircular located in the anterior segment of the plate, directed down (Fig. 58). Internally the ducts are J-shaped and go from anterior to posterior part forming three curves, anterior part curved, spermatheca wide and cradle-shaped (Figs. 58, 64).

Variation. n=9 m#, 11 f#. Males and females have variation in size, coloration and legs spination, even in specimens of the same sex and from the same population. Some specimens differ in the spination pattern in Tb, Mt from legs III–IV spines could change in number and position (v, pl and rt). Some males present apparently just one triangular and white lateral spot. Some females specimens do not have the medial longitudinal darker band well delimited.

Natural History. Specimens were found during at the day wandering on trees, in a fragmented oak forest (Fig. 70). Adult specimens were found from June to October, during the rainy season.

Distribution Puebla and Veracruz (Fig. 72).

Anicius grisae new species

Figs. 10, 11, 22–24, 33, 39, 48–50, 59, 65.

Types. 1 m# holotype (CNAN-T01096) MEXICO: *Morelos*, La Cruz Pintada. (N 19.00685°, W -99.22325°, 2283 m), Municipio de Huitzilac, 02.VIII.2014, leg. G. Montiel-Parra, O. Francke, D. Guerrero, W. Maddison, G. Ruíz & L. Olgún; 3 m# 8 f# paratypes (CNAN T-1097) same locality as holotype, 12.V.2015, leg. D. Guerrero, O. Francke, G. Contreras, R. Monjaráz & D. Barrales.

Additional material examined. MEXICO: *Estado de México*, 5 m#, 2 f# (CNAN-Ar01055) La Candelaria (N 19.20515°, W -100.10875°, 1988m), Municipio de Valle de Bravo, 28.IV.2015, leg. R. Monjaraz, O. Francke & D. Guerrero. *Guerrero*, 2 f# (JFTHA0020, JFTHA0034) Parque Ecológico “El Huizteco Bajo” (N 18.6°, W -99.6°, 2280m), Municipio de Tetipac, 16.VIII.2012, leg. I. Pérez; 1 f# (JFTHA0073) same locality, 21.III.2013, leg. V. Serrano; 2 m# 7 f# (CNAN-Ar010556) same locality, 03.V.2015, leg. D. Guerrero, J. Arreguin, G. Montiel & R. Perdomo. *Morelos*, 1 m# (CNAN-Ar01624) Corredor biológico Chichinautzin, Municipio de Tepoztlan, 10.VI.1978, leg. J. Palacios. *Oaxaca*, 1 m#, 5f# (CNAN-Ar010557) El Campamento de las Flores (N 17.35094°, W -96.53122°, 2320m), Municipio de Santa María Jaltianguis, 07.VI.2015, leg G. Montiel, D. Guerrero R. Monjaráz, C. Santibáñez & G. Contreras; 1 f# (MCZ49710) 23km south-west from Valle Nacional on federal road 175 (N 17.6°, W -96.4°, 1067m), Municipio de Valle Nacional, 03.VII.1983, leg. W. Maddison; 1 m#, 8 f# (MCZ49712) 48km south-west from Valle Nacional on federal road 175 (N 17.53°, W -96.8°, 1219m), Municipio de Valle Nacional, 25.VI.1983, leg. W. Maddison.

Etymology. The specific name is a noun in apposition and dedicated to acarologist M. Sc. Griselda Montiel Parra, nickname “Gris”; who collected the holotype of the species.

Diagnosis. Live specimens have a metallic green luster (Figs 10, 11) resembles *A. maddisoni* new species but differs in the number of lateral abdominal spots, *A. grisae* new species has four pairs of white and dark spots. *A. maddisoni* new species. has two pairs of lateral spots and these are white. Male of *A. grisae* new species. differs from other species in the palp, with the bulb kidney-shaped (Fig. 33), tegular ledge rectangular and bifurcated with

retromarginal border triangular, embolus short and “U”-shaped similar to *A. cielito* new species (Figs 33, 39) but differs from these because *A. grisae* new species has a retromarginal keel (Fig. 39). *Female* leg I brown with tarsi and metatarsi yellow, similar to *A. dolius*, but differs it in general body color pattern. *A. grisae* new species differs from other species in the copulatory openings like horizontal lines, opening down and the copulatory ducts with three loops (Fig. 59, 65).

Description. Male. Measurements: Total length: 3.4–4.0. Prosoma: 1.7–2.0 long, 1.0–1.7 wide. 0.6–0.8 high. Opisthosoma: 1.8–2.1 long, 1.0–1.3 wide. Eye field: 0.7–0.9 long, anterior 1.0–1.2 wide, posterior 1.0–1.2 wide. Cheliceral length 0.5–0.7. Length of leg segments (holotype CNAN-T01096): I $1.1+0.7+1.0+0.7+0.45 = 3.95$; II $0.75+0.5+0.6+0.4+0.35 = 2.6$; III $0.8+0.4+0.55+0.4+0.3 = 2.45$; IV $0.8+0.15+0.75+0.6+0.35 = 2.95$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Pt 0-1-0; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Tb v 1-1-2; Mt v 0-1-2. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2, rt 0-0-1; Tb v 0-0-2, pl 0-1-0, rt 0-1-0; Mt pl 0-0-1, rt 0-0-1. IV: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb v 0-0-2, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Mt pl 0-0-1, rt 0-0-1.

Body coloration: specimens in alcohol turning to a brownish yellow color with metallic scales. *Prosoma:* carapace dark brown, with a white band of setae around the lateral margins of the carapace and across the clypeus (Figs. 22, 23). Eyes with a dark ring around each eye, PLE same size as ALE (Fig. 22). Fovea small (1 mm). *Chelicera:* triangular and dark brown, fang as long as paturon, promargin with two small teeth, retromargin with a bifurcated tooth bigger than promarginal teeth. *Thoracic area:* as described for the genus (Fig. 24). *Legs:* leg I darker brown, stouter and longer than the other legs, legs II-IV thin and pale-yellow. *Opisthosoma:* cylindrical with two longitudinal bands of white setae corresponding to those of carapace, these bands extending 1/2 of abdomen, followed by four pairs of lateral spots, first and third white, second and fourth dark, dorsally with a median longitudinal darker connected with transversal darker lines (Fig. 22), ventrally with a very wide dark colored band and two thin submedian longitudinal stripes (Fig. 24). Spinnerets as described for the genus (Fig. 24). *Pedipalp:* darker brown, embolus stout and small (1/3 of total length of bulb) and “U”-shaped, with a small crenulated keel on promargin (Fig. 39).

Bulb kidney-shaped with posterior edge wider than anterior edge, tegular ledge as wide as distal hematodocha, rectangular and with retromarginal border triangular, RTA like a flattened hook (Figs. 33, 39).

Female. Measurements: Total length: 3.6–4.0. Prosoma: 1.5–1.8 long, 1.2–1.4 wide. 0.6–0.7 high. Opisthosoma: 1.9–3.1 long, 1.2–1.4 wide. Eye field: 0.7–0.8 long, anterior 1.0–1.1 wide, posterior 1.0–1.1 wide. Cheliceral length 0.4–0.5. Length of leg segments (paratype CNAN T-1097): I $1.0+0.6+0.8+0.5+0.3 = 3.2$; II $0.8+0.4+0.5+0.3+0.3 = 3.25$; III $0.7+0.4+0.5+0.4+0.3 = 2.3$; IV $1.0+0.5+0.7+0.6+0.4 = 2.3$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Tb v 1-1-2, pl 0-0-1; Mt v 0-2-2, pl 0-0-1, rt 0-0-1. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Mt pl 0-0-2, rt 0-0-2. IV: Fm d 1-1-1; Mt pl 0-0-1, rt 0-0-1.

Differences with the male body coloration: Live specimens have dorsally a metallic green luster (Fig. 11). *Chelicera:* rectangular and brown, promargin with two small teeth and retromargin with a conspicuous and bifurcated tooth, fang smaller than paturon. *Legs:* First legs stouter and longer than the other legs, brown with tarsi and metatarsi yellow, legs II–IV thin and pale-yellow. Palp yellow, as the legs (Figs. 48–50). *Epigynum:* copulatory openings like horizontal lines located in the anterior segment of the plate, directed down (Fig. 59). Internally the copulatory ducts are J-shaped and go from anterior to posterior part forming three slight curves, anterior part curved, spermatheca wide and cradle-shaped (Figs. 59, 65).

Variation. n=14 m#, 34 f#. Males and females have variation in size, coloration and legs spination, even in specimens of the same sex and from the same population. Some specimens differ in the spination pattern in Tb, Mt from legs III–IV spines could change in number and position (v, pl and rt). Some specimens do not have the medial longitudinal darker band well delimited, or have just one pair of dark lateral spots.

Natural History. Specimens were found during the day in oak forests wandering on the trees, at 1988 to 2500m of elevation (Fig. 69). Males were found on the lower leaves of trees (< 1m), whereas females and immatures were found throughout the foliage. The new species has a greater abundance of adults during spring and summer, because their mating season is during the rainy months; May is the best month to collect adult males and June to

collect pregnant females. Of five females collected during June in Oaxaca, three of them laid egg sacks seven days later, with 11–13 eggs each. Females showed parental care, staying close to the egg sack and most of the time the females kept their legs over the egg sac. After eight weeks six spiderlings emerged from one of the egg sacks, and they died a few days later. The other two females died two weeks after being collected and their egg sacks rotted a couple of days later.

Distribution. Estado de México, Guerrero, Morelos and Oaxaca (Fig. 72).

***Anicius cielito* new species**

Figs. 12, 13, 25–27, 34, 40, 51–53, 60, 66.

Types. 1m# holotype (CNAN T1098) MEXICO: *Tamaulipas*, Reserva de la Biosfera El Cielo, Alta Cima (N 23.0607° W -99.2152°, 1067 m), Municipio de Gómez Farías, 22.IV.2016, D. Guerrero, J. Arreguin, G. Montiel, G. Contreras, R. Monjaráz, J. Cruz & J. Olivos; 1 m#, 3 f# paratypes (CNAN T-1099) same data as holotype.

Additional material examined: 1 m# 1f# (MCZ) same data as types.

Etymology. The species name is a noun in apposition dedicated to the type locality Reserva de la Biosfera “El Cielo”.

Diagnosis. Live specimens resemble *A. grisae* new species and *A. maddisoni* new species. Differs from *A. grisae* new species in the number of white lateral abdominal spots, *A. cielito* new species has one pair of white spots (Figs 13, 25, 52); whereas *A. grisae* new species has two pairs. Also these two species have similar palp structures, but the embolus in *A. cielito* new species does not have the prolateral keel present in *A. grisae* new species. Finally the bulb of *A. grisae* new species is kidney-shaped; whereas in *A. cielito* new species it is oval (Figs 34, 40). *A. cielito* new species differs from *A. maddisoni* new species in the palp structures, *A. cielito* new species has a “U”-shaped embolus whereas *A. maddisoni* new species has it arc-shaped. As a final point females of *A. cielito* new species differs from the other *Anicius* species in the copulatory ducts, *A. cielito* new species has “I”-shaped ducts (Figs 60, 66), whereas the other species have “J”-shaped ducts.

Description. Male. Measurements: Total length: 3.1–4.1. Prosoma: 1.4–1.9 long, 1.0–1.4 wide. 0.8 high. Opisthosoma: 1.7–2.2 long, 1.0–1.3 wide. Eye field 0.8 long, anterior 1.1 wide, posterior 1.1 wide. Cheliceral length 0.5–0.7. Length of leg segments (holotype CNAN-T1098): I $1.3+0.75+1.2+0.8+0.5 = 4.5$; II $0.9+0.4+0.7+0.45+0.4 = 2.85$; III $0.9+0.35+0.55+0.5+0.35 = 2.65$; IV $1.0+0.5+0.75+0.6+0.4 = 3.25$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2; Pt 0-1-0; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2, rt 0-0-1; Tb v 1-1-2, pl 0-0-1; Mt v 0-1-2. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2, rt 0-0-1; Tb v 0-0-2, pl 0-1-0, rt 0-1-1; Mt v 0-0-1, pl 0-0-2, rt 0-0-2. IV: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb 1-0-2, rt 0-1-0; Mt v 0-0-1, pl 0-0-2, rt 0-0-2.

Body coloration: Specimens in alcohol turning to a brownish yellow color with metallic scales. *Prosoma:* Carapace dark brown with a white band of setae around the lateral margins of the carapace and across the clypeus (Figs 25, 26). Eyes with a dark ring around each eye, PLE same size as ALE (Fig. 25). Fovea small (1 mm). *Chelicera:* Rectangular and dark brown, fang as long as paturon, promargin whit two small cuspid teeth, retromargin with a large bifurcated tooth. *Thoracic area:* as described for the genus (Fig. 27) *Legs:* Legs I darker brown, stouter and longer than the other legs, legs II-IV thin and pale-yellow whit darker stains. *Opisthosoma:* Cylindrical with two longitudinal bands of white setae corresponding to those of carapace, these bands extending $2/3$ of abdomen, followed by one pair of lateral white spots, dorsally with a median longitudinal darker line connected with transversal darker lines (Fig. 25), ventrally with a very wide dark colored band, and two thin submedian longitudinal stripes (Fig. 27). *Pedipalp:* Brown, embolus stout and small ($1/4$ of the total length of bulb), “U”-shaped. Bulb oval, 1.4 times longer than wide, anterior edge as wide as posterior edge; tegular ledge rectangular and narrower than distal hematodocha (Figs 34, 40). RTA like small and stout spine.

Female. Measurements: Total length: 3.0–4.1. Prosoma: 1.4–1.8 long, 1.1–1.4 wide. 0.7–0.8 high. Opisthosoma: 1.6–2.3 long, 1.0–1.4 wide. Eye field: 0.8 long, anterior 1.1 wide, posterior 1.1 wide. Cheliceral length 0.4–0.5. Length of leg segments (paratype CNAN T-1099): I $1.1+0.55+0.8+0.55+0.4 = 3.1$; II $0.8+0.45+0.55+0.45+0.35 = 2.45$; III $0.8+0.35+0.5+0.5+0.4 = 2.25$; IV $1.0+0.45+0.7+0.65+0.35 = 2.8$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II: Fm d 1-1-1, pl 0-0-2, rt 0-0-1; Tb v 1-1-2; Mt v 0-1-2. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb v 0-1-2, pl 0-1-0; Mt v 0-0-1, pl 0-0-2, rt 0-0-2. IV: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb 1-0-2, Mt pl 0-0-1, rt 0-0-1.

Differences with the male body coloration: Live specimens have dorsally a metallic green luster (Fig. 13). *Chelicera:* Rectangular and brown, promargin with two cuspid small teeth and retromargin with a conspicuous and bifurcated tooth, fang smaller than paturon. *Legs:* First legs stouter and longer than the other legs, brown with tarsi and metatarsi yellow, legs II-IV thin and pale-yellow. Palp yellow, as the legs (Figs 51–53). *Epigynum:* Copulatory openings circular and located in the anterior segment of the plate, directed to the front (Fig. 60). Internally the copulatory ducts are vertical after the first loop, and are parallel to each other, spermathecas wider and cradle-shaped, anterior part with small portion hidden behind of copulatory ducts (Figs 60, 66).

Variation. n= 3 m#, 4 f#. Males and females have variation in size, coloration and legs spination, even in specimens of the same sex and from the same population. Some specimens differ in the spination pattern in Tb, Mt from legs III–IV spines could change in number and position (v, pl and rt).

Natural History. Specimens (males and females) were found during at the day in a cloud forest, wandering on shrubs and lower leaves of oak trees at 1,067m elevation (Fig. 71). Mating dance of a male was observed: male stood in front of a female, raised his first pair of legs and moved from side to side, while simultaneously moving the abdomen up and down.

Distribution. Known only from the type locality (Fig. 72).

***Anicius chiapanecus* new species**

Figs. 14,15, 28–30, 35, 41, 54–56, 61, 67.

Types. 1 m# (MCZ49716) MEXICO: *Chiapas*, on federal road 190 San Cristóbal de las Casas to Ocosingo (N 16.7°, W -99.5°), Municipio de San Cristóbal de las Casas, 28.VII.1983, leg. W. Maddison; 2 m# 2 f# paratypes (MCZ134007) same data as holotype.

Additional material examined. 1 f# (MCZ49720) MEXICO, *Chiapas*, 5 to 10 Km east from Rayon on federal road 195 (near N 93.0°, W -93.0°), Municipio de Rayon, 06.VII.1983, leg. W. Maddison & R. S. Anderson.

Etymology. The specific name refers to the state of Chiapas, where the type locality is located.

Diagnosis. Live specimens resembles *A. grisae* new species but differ from it because *A. chiapanecus* new species has one pair of dark lateral spots in the abdomen (Fig. 14). Additionally differ from other species because the embolus is strongly curved, small and “C”-shaped (Fig. 35). Females are recognizable by the copulatory ducts, because the middle part of this are convergent and forming a triangle and the spermathecae thinner than other species, and are poorly chitinized (Fig. 61).

Description. Male. Measurements: Total length: 1.5–2.0. Prosoma: 1.5–2.0 long, 1.1–1.5 wide. 0.7–0.8 high. Opisthosoma: 2.0–2.3 long, 1.0–1.3 wide. Eye field: 0.8 long, anterior 1.0–1.1 wide, posterior 1.0–1.1 wide. Cheliceral length 0.5–0.7. Length of leg segments (holotype MCZ49716): I $1.05+0.6+0.85+0.65+0.4 = 3.55$; II $0.8+0.4+0.5+0.45+0.3 = 2.45$; III $0.7+0.3+0.45+0.5+0.35 = 2.3$; IV $0.9+0.4+0.6+0.55+0.45 = 2.9$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Tb v 1-1-2, pl 0-0-1; Mt v 0-1-2. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb v 0-0-2, pl 0-1-0, rt 0-1-0; Mt pl 0-0-2, rt 0-0-2. IV: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb v 0-0-2; Mt pl 0-0-2, rt 0-0-1.

Body coloration: Specimens in alcohol turning to a brownish yellow color with metallic scales. *Prosoma:* Carapace dark brown with a white band of setae around the lateral margins of the carapace and across the clypeus (Figs 28, 29). Eyes with a dark ring around each eye, PLE same size as ALE. Fovea small (1 mm). *Chelicera:* Rectangular and dark brown, fang as long as the paturon, promargin with two small and cuspid teeth, retromargin with a cuspid tooth larger than promarginal teeth. *Thoracic area:* as described for the genus (Fig. 30). *Legs:* Legs I darker brown, stouter and longer than the other legs, femora with iridescent reflections, legs II-IV thin and pale-yellow, with darker stains. *Opisthosoma:* Cylindrical with two longitudinal bands of white setae corresponding to those of carapace, these bands extending 2/3 of abdomen, followed by one pair of lateral white spots (Fig. 29), dorsally with a median longitudinal darker line connected with transversal darker lines (Fig. 28), ventrally with a very wide, dark colored band (Fig. 30). *Pedipalp:* Dark brown, embolus stout and “C”-shaped, bulb ratio 1.5 times longer than wide, anterior edge as wide as posterior edge, tegular ledge rectangular and as long as the distal hematodocha (Figs 35, 41). RTA small, stout and simple hook-like, not strongly curved.

Female. Measurements: Total length: 3.8–3.9. Prosoma: 1.4–1.5 long, 1.1–1.2 wide. 0.6 high. Opisthosoma: 2.4 long, 1.4–1.5 wide. Eye field: 0.7 long, anterior 0.9 wide, posterior 0.9 wide. Cheliceral length 0.4 Length of leg segments (paratype CNAN T-1097): I $0.8+0.5+0.55+0.4+0.35 = 2.6$; II $0.65+0.35+0.45+0.35+0.3 = 2.1$; III $0.65+0.3+0.4+0.35+0.3 = 2.0$; IV $0.8+0.4+0.55+0.45+0.3 = 2.5$.

Leg spination: I: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Tb v 2-2-2; Mt v 0-2-2. II: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1; Tb v 1-1-2; Mt v 0-1-2. III: Fm d 1-1-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1; Tb pl 0-1-0; Mt pl 0-0-2, rt 0-0-2. IV: Fm d 1-1-1; Tb v 0-0-2; Mt v 0-0-1, pl 0-0-1, rt 0-0-1.

Differences with the male body coloration: Live specimens have dorsally a metallic green luster (Fig. 15). *Chelicera:* Rectangular and brown, promargin with two small cuspid teeth and retromargin with a conspicuous bifurcated tooth, fang smaller than paturon. *Legs:* First legs stouter and longer than the other legs, brown with tarsi yellow, legs II-IV thin and pale-yellow (Figs 54–56). Palp yellow as the legs. *Epigynum:* Copulatory openings semi-oval located in the anterior segment of the plate, directed to lateral sides (Fig. 61). Internally the

ducts are J-shaped and go from anterior to posterior part anterior portion straight and in middle portion converging, spermathecas wide and cradle-shaped (Fig. 61).

Variation. n= 3 m#, 3 f#. Males and females have variation in size, coloration and legs spination, even in specimens of the same sex and from the same population. Some specimens differ in the spination pattern in Tb, Mt from legs III–IV spines could change in number and position (v, pl and rt).

Natural History. *Anicius chiapanecus* new species specimens were found in an oak forest and near to some cloud forest.

Distribution. Known only from the state of Chiapas (Fig. 72).

Acknowledgments

We thank Dr. Wayne P. Maddison. for his support during the project and for his valuable revisions to the manuscript, to Dr. Tila Ma. Pérez-Ortíz and Dr. Javier Ponce Saavedra for their advice during the project, to Dr. Alejandro Valdez Mondragón for his comments and suggestions that improved the manuscript. We thank Griselda Montiel Parra, Jonathan Arreguín, Rafael Perdomo, Rodrigo Monjaraz Ruedas, Gerardo Contreras, Diego Barrales, Jocelyn Molotla, Juan Maldonado and Laura Olguín for their help collecting the specimens. We thank Berenit Mendoza Garfias and Susana Guzmán for they help and assistance with SEM photographs and ZEISS microscope photographs, respectively; and to Jonathan Arreguín for his help taking the photographs of living specimens. To Dr. Gonzalo Giribert and Laura Leibensperger for loaning us the material from the MCZ (Harvard), and to Dr. Gisela Nieto and Biol. Ma. Magdalena Ordóñez Reséndiz for providing the material of CAFES-Z (UNAM-FES Zaragoza). The first autor thanks the Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) and the Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Biología, UNAM (IBUNAM) for financial support. Recent collections were done under Scientific Collector Permit FAUT-0175 from SEMARNAT to O. F. Francke.

Literature cited.

Azarkina, G. & Foord, S. (2014). A revision of the Afrotropical species of *Festucula* Simon, 1901 (Araneae: Salticidae). *African Invertebrates* 55(2): 351–375. Chamberlin, R. V. (1925). New North American Spiders. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, Fourth Series. 14 (7), 105–142.

Cushing, P. E. (2005) Introduction. In: Ubick, D., P. Paquin, P. E. Cushing and V. Roth (Eds.), *Spiders of North America: an identification manual*. American Arachnological Society, Keene (New Hampshire), U.S.A. 376p.

Environmental Systems Research Institute, Inc. ESRI. 2014. ArcMap ver. 10.2.2. California, U.S.A.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2016. CEM Nacional V3 R15. *Continuo de Elevaciones Mexicano CEM version 3.0* (On line): <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/descarga.aspx>

Maddison, W. 1996. *Pelegrina* Franganillo and other jumping spiders formerly placed in the genus *Metaphidippus* (Araneae: Salticidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 154: 215–368.

Koleff, P. & Soberón, J. 2008. Patrones de diversidad espacial en grupos selectos de especies. In: CONABIO (Eds.), *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 323–364.

Maddison, W. (2015). A phylogenetic classification of jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Journal of Arachnology* 43, 231-292.

Morrone, J. (2010). Fundamental biogeographic patterns across the Mexican Transition Zone: an evolutionary approach. *Ecography* 33: 355–361.

Richman, D. (1989). A revision of *Hentzia* (Araneae, Salticidae). *Journal of Arachnology* 17, 285–344.

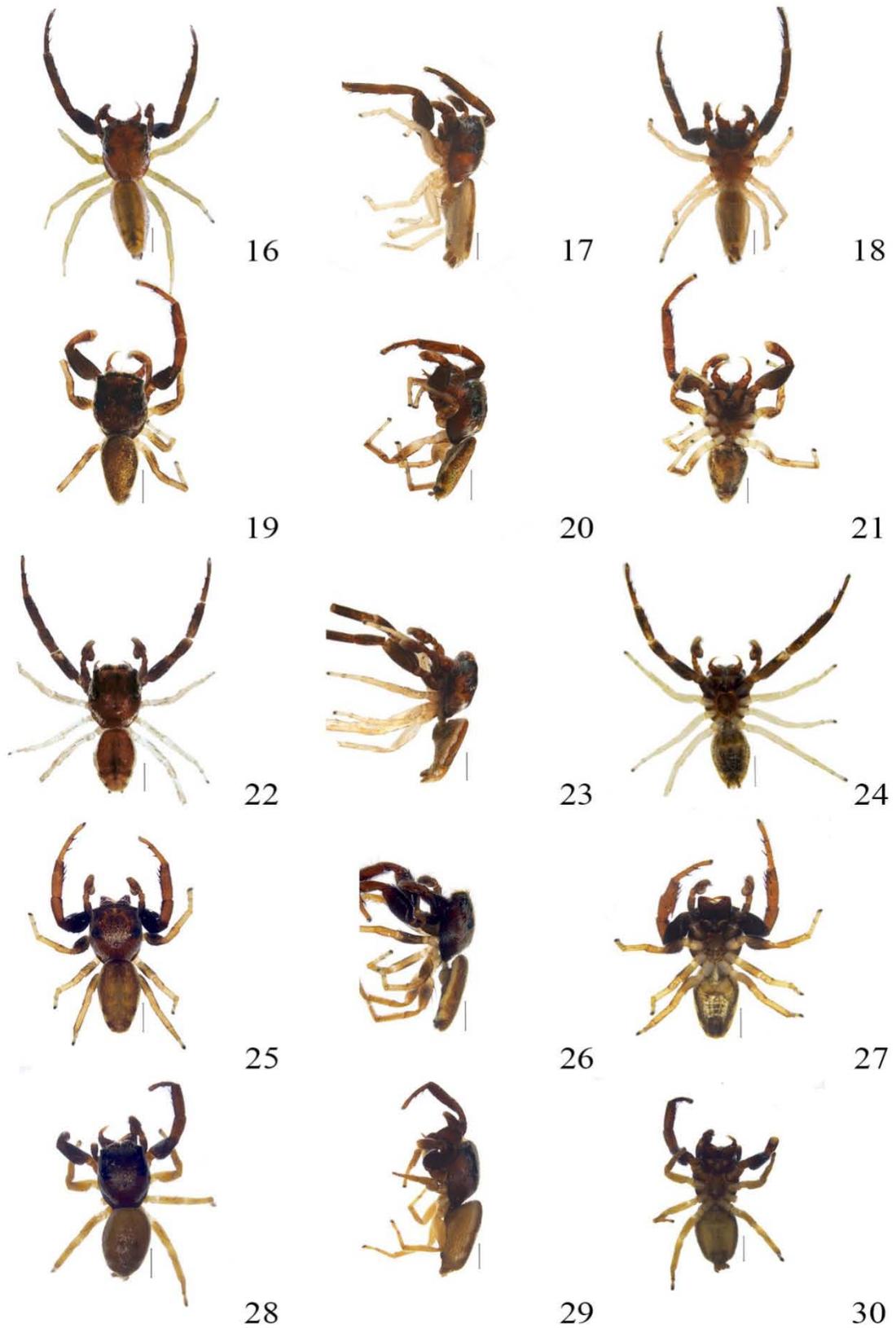
Richman, D. B. Cutler y D. Hill. 2011. Salticidae of North America, including Mexico. *Peckhamia*, 95.1: 1–88.

World Spider Catalog. 2016. *World Spider Catalog*. Natural History Museum Bern. (Online) at <http://wsc.nmbe.ch>, version 15.5, accessed on 08 Feb 2016.

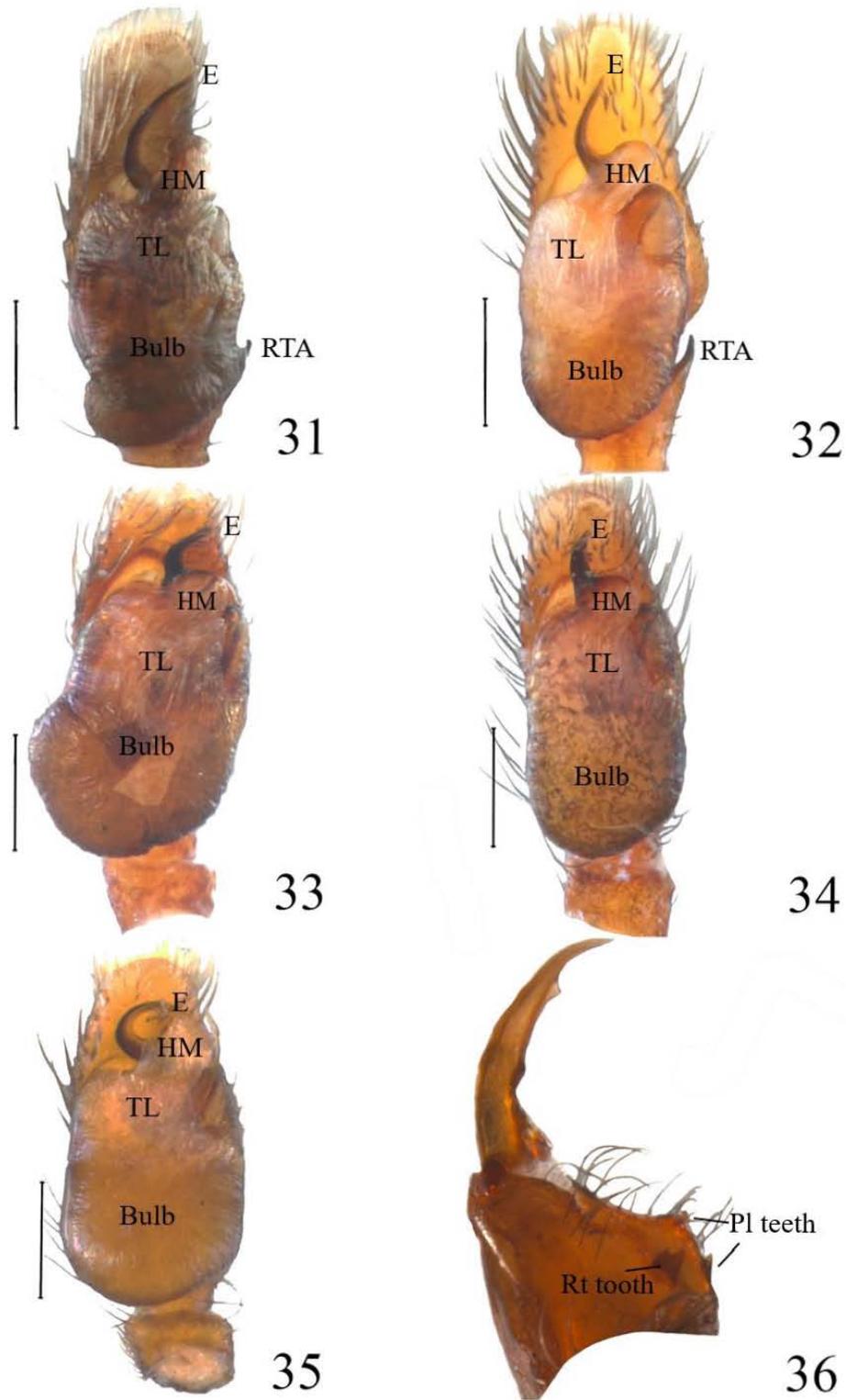
Illustrations.



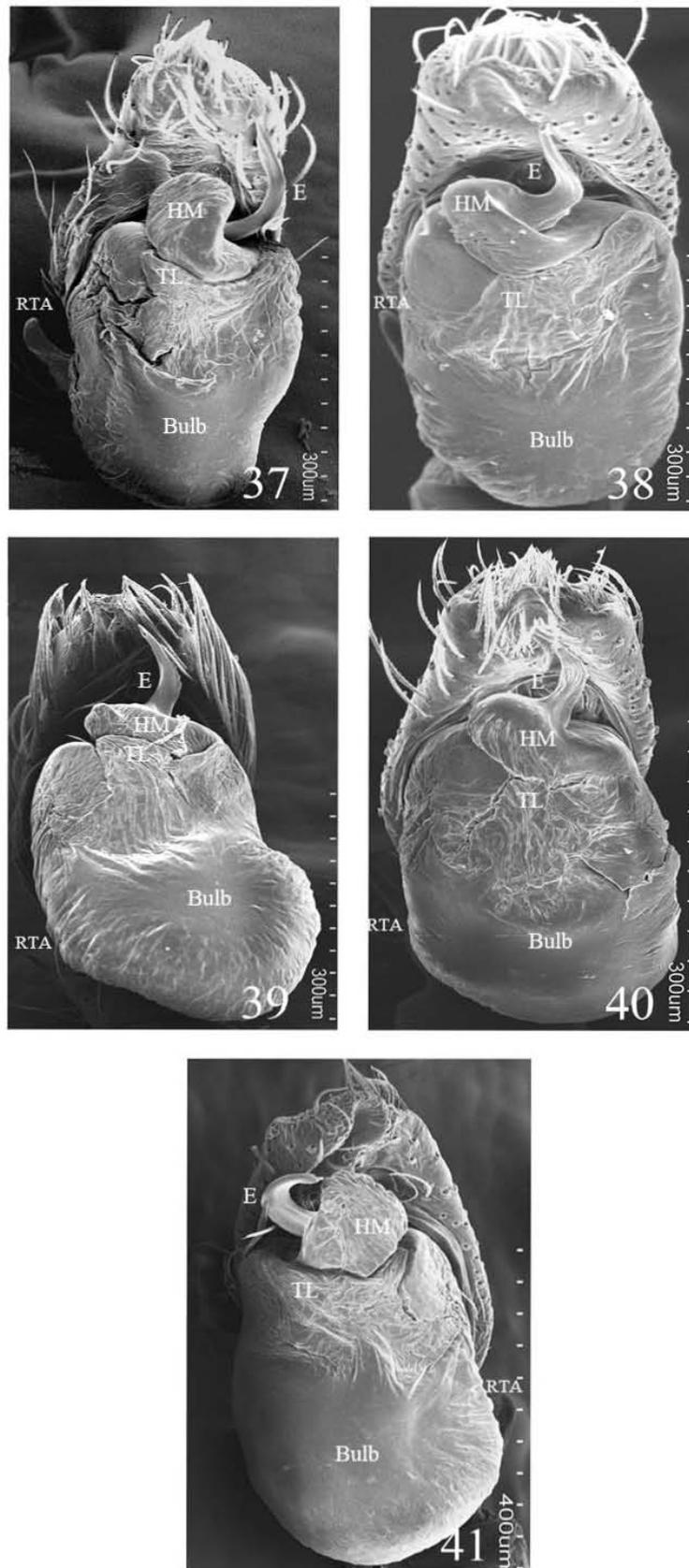
Figures 6–15. Live specimens. *Anicius dolius* 6: male, 7: female; *Anicius maddisoni* new species 8: male, 9: female; *Anicius grisae* new species 10: male, 11: female; *Anicius cielito* new species 12: male, 13: female; *Anicius chiapanecus* new species 14: male, 15: female. Figures 14 & 15 are copyright © W. P. Maddison.



Figures 16–30. Male holotypes (habitus dorsal, lateral and ventral respectively), 16–18: *Anicius dolius*, 19–21: *Anicius maddisoni* new species, 22–24: *Anicius grisae* new species, 25–27: *Anicius cielito* new species, 28–30: *Anicius chiapanecus* new species. Scale bar = 1 mm.

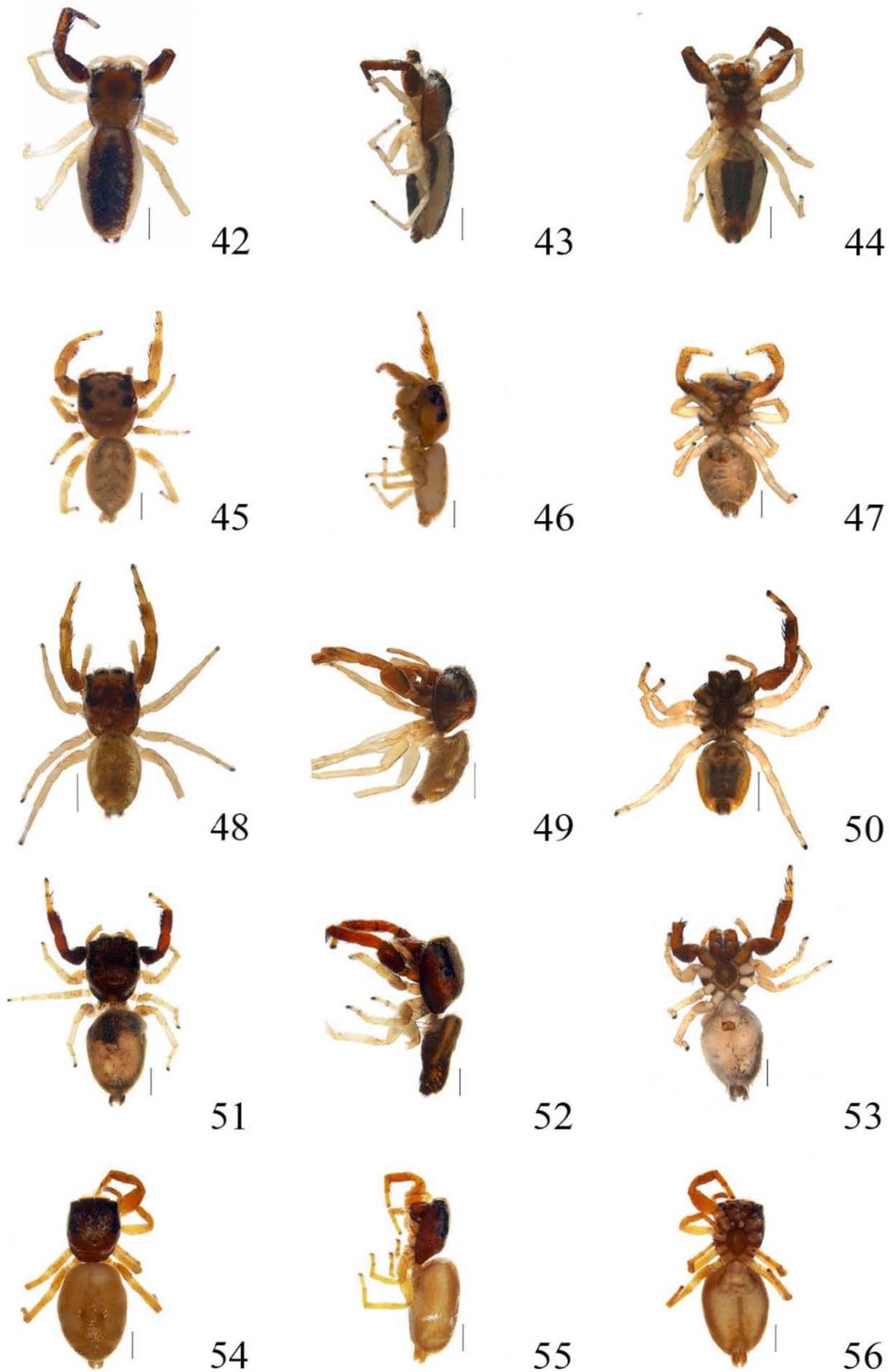


Figures 31–36. Male pedipalps in ventral view, 31: *Anicius dolius*, 32: *Anicius maddisoni* new species, 33: *Anicius grisae* new species, 34: *Anicius cielito* new species, 35: *Anicius chiapanecus* new species, 36: male left chelicera. E-embolus, HM-hematodocha, TL-tegular ledge, RTA-retrolateral tibial apophysis, RT-retromarginal, Pl-promarginal. Scale bar= 200 μ m.

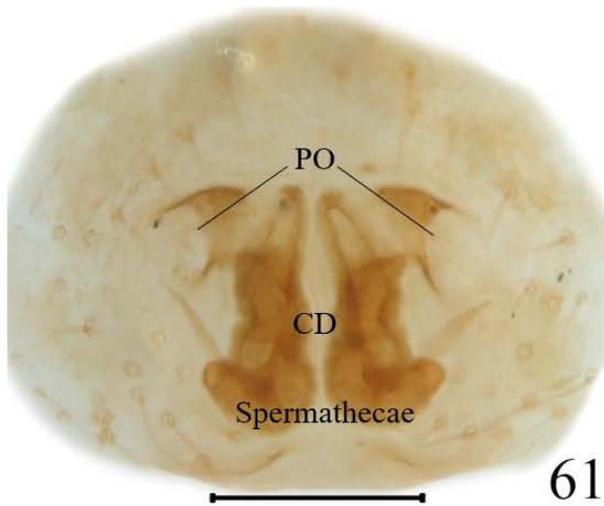
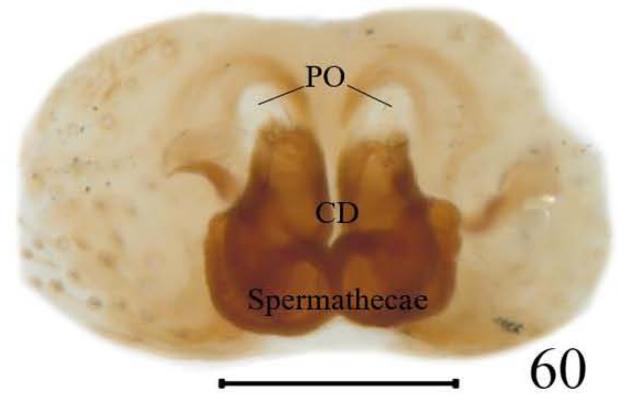
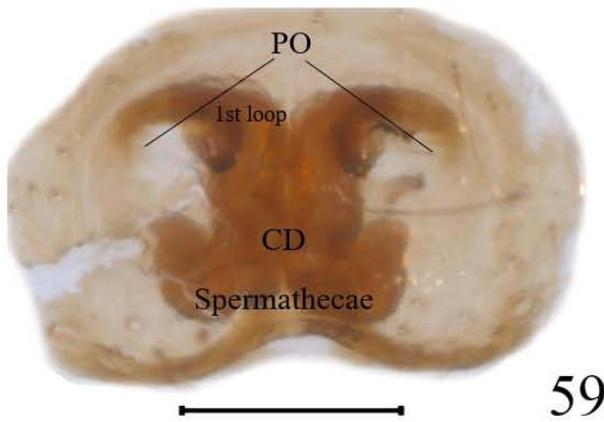
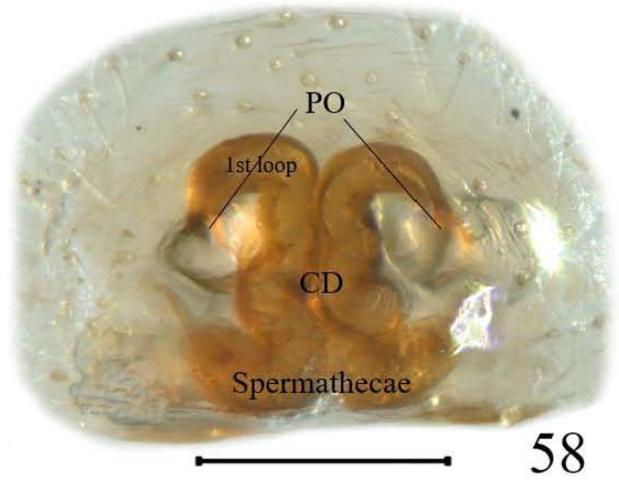
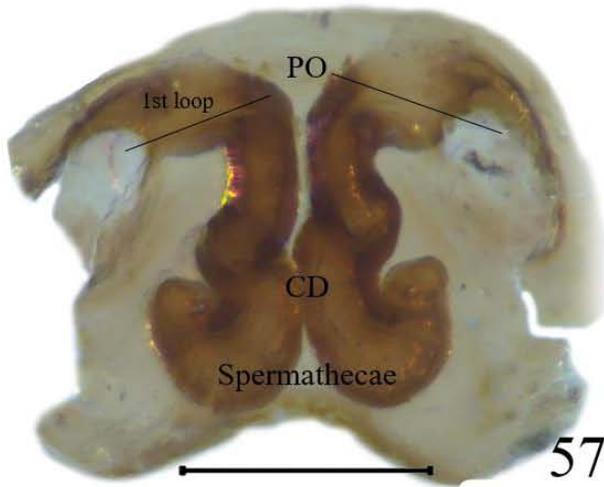


Figures 37–41. Male pedipal in ventral view, SEM. 37: *Anicius dolius*, 38: *Anicius maddisoni* new species, 39: *Anicius grisae* new species, 40: *Anicius cielito* new species, 41: *Anicius chiapanecus* new species.

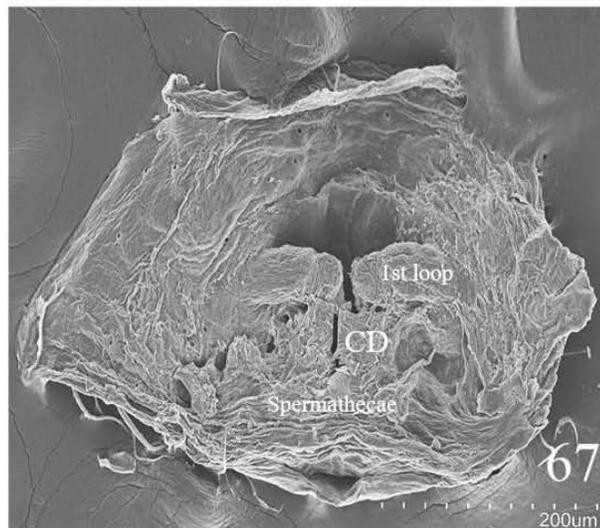
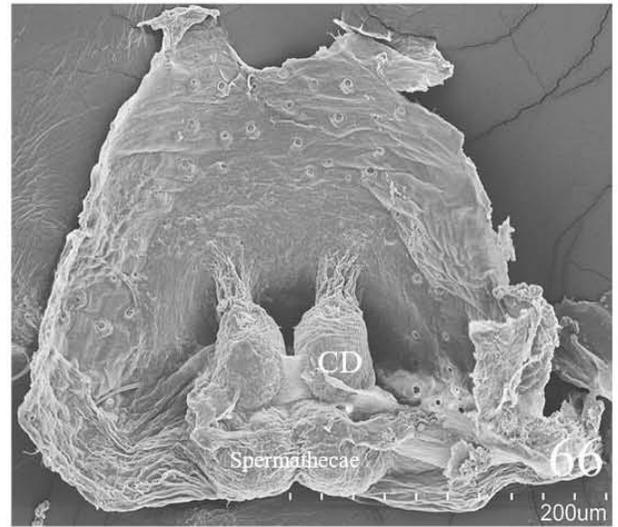
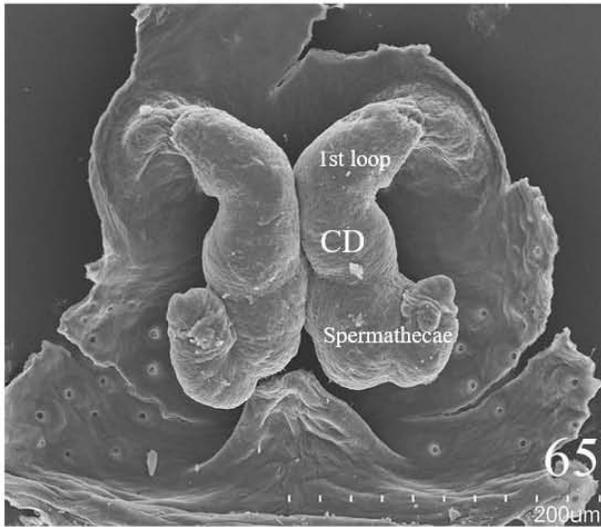
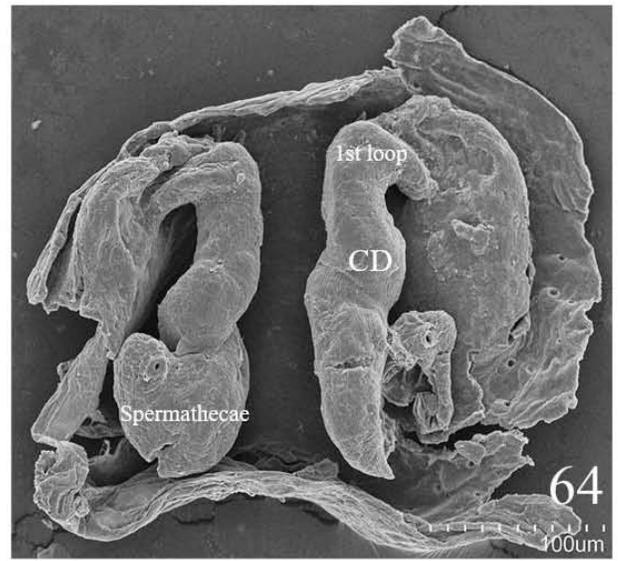
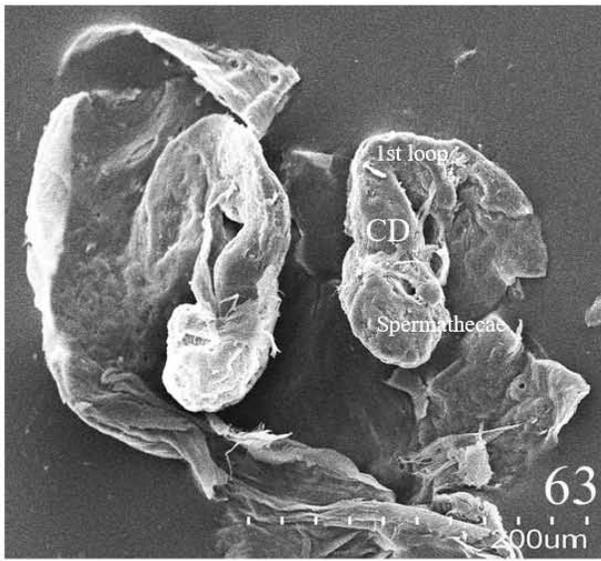
E-embolus, HM-hematodocha, TL-tegular ledge, RTA-retrolateral tibial apophysis.



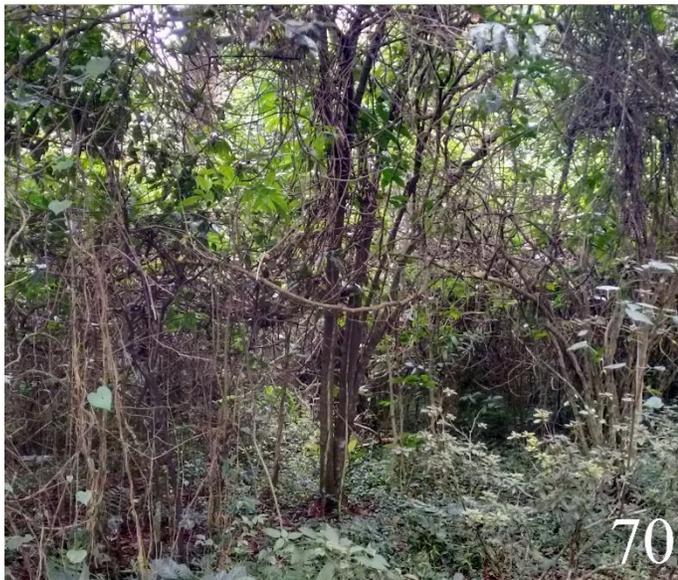
Figures 42–56. Female holotypes (habitus dorsal lateral and ventral view), 42–44: *Anicius dolius*, 45–47: *Anicius maddisoni* new species, 48–50: *Anicius grisae* new species, 51–53: *Anicius cielito* new species, 54–56: *Anicius chiapanecus* new species. Scale bar= 1 mm.



Figures 57–62. Female epigynum ventral view, 57: *Anicius dolius*, 58: *A. maddisoni* new species, 59: *Anicius grisae* new species, 60: *Anicius cielito* new species, 61: *Anicius chiapanecus* new species, 62: Female left chelicera. PO-paired openings, CD-copulatory ducts. Scale bar= 100 um.



Figures 63–67. Female epigynum in dorsal view, SEM. 63: *Anicius dolius*, 64: *Anicius maddisoni* new species, 65: *Anicius grisae* new species, 66: *Anicius cielito* new species, 67: *Anicius chiapanecus* new species. CD-copulatory duct.



Figures 68–71. Habitats of spiders of the genus *Anicius* Chamberlin, 1925 from Mexico. 68: Fragmented oak-pine forest, from Cerro de San Miguel Jesús del Monte, Municipio de Morelia, Michoacán: *Anicius dolius*; 69: Oak-pine forest, La Cruz Pintada, Municipio de Huitzilac, Morelos: *Anicius grisae* new species, 70: fragmented oak forest, Municipio de Tequila, Veracruz: *Anicius maddisoni* new species; 71: Cloud forest from Alta Cima, Municipio de Gómez Farías, Tamaulipas: *Anicius cielito* new species.

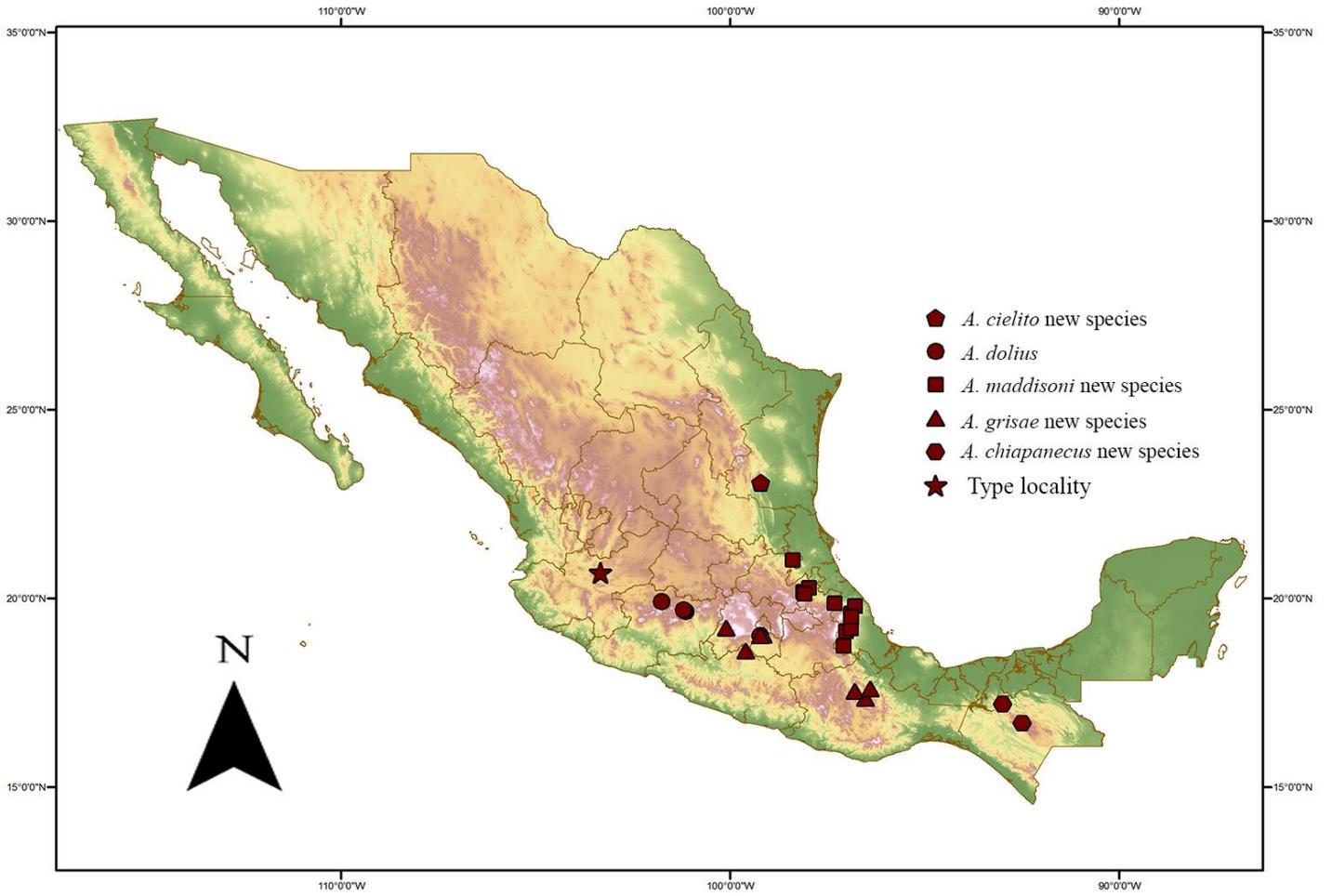


Figure 72. Known distribution of *Anicius* Chamberlin, 1925

SECCIÓN II.

Análisis cladístico.

Selección de grupo externo y grupo interno.

El objetivo de este análisis, fue poner a prueba la monofilia y validez del género *Anicius* Chamberlin 1925. Para ello se tomaron en cuenta nueve taxones en total, las cinco especies de *Anicius* reconocidas en el capítulo anterior para el grupo interno y cuatro especies de saltícidos como grupo externo.

Las especies de saltícidos *Corythalia nigriventer* F.O. Pickard-Cambridge 1901, *Pelegrina edrilana* Maddison 1996, *Hentzia fimbriata* F. O. Pickard-Cambridge 1941 y *Hentzia palmarum* Hentz 1832 fueron elegidas para conformar el grupo externo. *Corythalia nigriventer* fue usada como raíz, ya que es la especie presumiblemente más alejada evolutivamente de *Anicius*, pertenece a la tribu Euophryini del clado Saltafresia dentro de la subfamilia Salticinae, ésta última incluye a todas las especies antes mencionadas (Maddison y Hedin, 2003).

El resto de las especies al igual que *Anicius* forman parte de la subtribu Dendryphantina, tribu Dendriphantini, clado Marpissoida (Maddison, 2015a). Los taxones elegidos para poner a prueba la monofilia del género fueron seleccionados entre otros por presentar características similares tanto en la genitalia como en la morfología general con respecto a *Anicius*. Por otra parte como ya se había mencionado, *Anicius* fue empleado como grupo externo tanto en la revisión taxonómica de *Hentzia* por Richman (1989), como en la revisión de *Pelegrina* por Maddison (1996).

Elección y codificación de caracteres.

La selección y codificación de caracteres se efectuó tomando como base las revisiones taxonómicas y los datos filogenéticos reportados por Richman (1989) y Maddison (1996). Los caracteres morfológicos externos e internos elegidos para plantear hipótesis de homología, fueron seleccionados a partir del análisis de la variación interespecífica e intraespecífica de los mismos. El análisis morfológico se limitó a la revisión de machos y hembras, para la morfología externa se consideraron caracteres de los *habitus* y los pedipalpos de machos, mientras que para la morfología interna se consideraron únicamente caracteres de los epiginios

de las hembras. Todas las observaciones de la morfología externa fueron hechas con ayuda del microscopio estereoscópico, mientras que las observaciones detalladas de la genitalia se hicieron utilizando el microscopio estereoscópico y el microscopio electrónico de barrido. En total para la matriz de datos se codificaron 78 caracteres, de éstos 66 fueron binarios y 12 multiestado, 41 resultaron informativos y 37 no informativos, estos últimos se retuvieron porque podrían ser de utilidad en análisis posteriores y en las claves de determinación taxonómica.

Métodos de análisis.

Todo el análisis cladístico se realizó en el software TNT 1.1 (Goloboff *et al.*, 2003) empleando el criterio de Parsimonia y no hubo pesaje de caracteres *a priori*; dado que la matriz contó con menos de 15 taxones y pocos caracteres se utilizó el método de búsqueda exacta para encontrar el árbol más parsimonioso. Los caracteres multiestado fueron considerados como no-aditivos (Fitch, 1971) y los caracteres no informativos fueron desactivados para posteriormente realizar las pruebas estadísticas. Los valores de soporte de las ramas se obtuvieron por medio de los estadísticos Jackknife (Lanyon, 1985) y Bootstrap (Felsenstein, 1985), ambos con 10 000 replicaciones. Mientras que la optimización de caracteres se llevó a cabo utilizando el criterio de optimalidad ACCTRAN (Accelerated Transformation por sus siglas en inglés), el cual favorece las regresiones y desfavorece los paralelismos (Morrone, 2013). Por último el mapeo de caracteres se hizo por medio del software NONA (Goloboff, 1999), mediante la interface WinClada 1.89. (Nixon, 2002). Una vez obtenido el cladograma final este se editó en Adobe Photoshop 2015.

Listado de caracteres morfológicos.

Caracteres generales para adultos.

- *Quelícero.*

1: Número de dientes en el promargen del quelícero: (0) uno, (1) dos.

2: Forma de los dientes del promargen del quelícero: (0) bifurcado, (1) cúspide.

3: Espinas ventrales en el paturon: (0) presentes, (1) ausentes.

4: Espinas dorsales en el paturon: (0) presentes, (1) ausentes.

- *Prosoma.*

5: Cuadrado oscuro que delimita el área ocular: (0) presente, (1) ausente.

6: Margen anterior del prosoma: (0) redondeado, (1) recto.

7: Forma del prosoma en vista lateral: (0) rectangular expandido dorso-ventralmente (1) rectangular aplanado dorso-ventralmente.

- *Opistosoma.*

8: Banda plumosa en la parte central de la cara dorsal del opistosoma: (0) ausente, (1) presente.

9: Bandas rojizas enmarcando la banda plumosa: (0) ausente, (1) presente.

10: Forma general del opistosoma: (0) ovalado, (1) lanceolado.

- *Patas.*

11: Espinas en la patela de la pata III: (0) presentes, (1) ausentes.

12: Ancho de las hileras posteriores respecto a las hileras anteriores: (0) del mismo ancho, (1) más delgadas.

- *Habitus.*

13: Marcado dimorfismo sexual en el patrón general de coloración: (0) presente (1) ausente.

Caracteres de los machos.

- *Quelícero.*

14: Proyección de los quelíceros: (0) prognato, (1) hipognato.

15: Forma de los quelíceros: (0) rectangular, (1) triangular.

16: Promargen de los quelíceros: (0) curvos, (1) rectos.

17: Promargen de los quelíceros ensanchado distalmente: (0) ausente, (1) presente.

18: Longitud de los quelíceros: (0) igual de largos que anchos, (1) al menos dos veces más largos que anchos.

19: Carina en la parte ventro-retrolateral de los quelíceros: (0) ausente, (1) presente.

20: Sedas blancas y largas en la parte dorso-retrolateral de los quelíceros: (0) ausentes, (1) presentes.

21: Sedas cortas y blancas en la parte dorso-prolateral de los quelíceros: (0) ausentes, (1) presentes.

22: Forma del diente del retromargen del quelícero: (0) cúspide, (1) bifurcado.

23: Tamaño del diente retromarginal respecto al diente apical promarginal del quelícero: (0) menor, (1) mayor, (2) igual.

- *Habitus.*

24: Coloración metálica en todo el cuerpo: (0) ausente, (1) presente.

25: Bandas laterales de sedas blancas alrededor del prosoma y que se continúan en el opistosoma: (0) ausente, (1) presente.

- *Opistosoma.*

26: Bandas laterales blancas: (0) a todo lo largo, (1) solo en la mitad anterior.

- *Prosoma.*

27: Forma de los enditos: (0) rectangulares, (1) triangulares.

28: Forma del borde distal de los enditos: (0) redondeado, (1) recto.

- Patas.

29: Anillos marrón en patas I: (0) presentes, (1) ausentes.

30: Anillos marrón en patas II: (0) presentes, (1) ausentes.

31: Anillos marrón en patas III: (0) presentes, (1) ausentes.

32: Anillos marrón en patas IV: (0) presente, (1) ausente.

33: Color del tarso de las patas I: (0) amarillo, (1) marrón, (2) marrón con amarillo.

34: Color de las patas II: (0) marrón con amarillo, (1) amarillo.

35: Color de las patas III: (0) marrón con amarillo, (1) amarillo.

36: Color de las patas IV: (0) marrón con amarillo, (1) amarillo.

37: Longitud de las patas I respecto a las patas IV: (0) más cortas, (1) más largas.

- Pedipalpo.

38: Forma del émbolo: (0) espiral, (1) bifurcado, (2) gancho.

39: Forma del gancho: (0) en arco, (1) en “U”, (2) en “C”.

40: Longitud del émbolo respecto a su ancho: (0) al menos 4 veces más largo que ancho, (1) 2 veces más largo que ancho, (2) una vez más largo que ancho.

41: Longitud del émbolo respecto al bulbo: (0) de la mitad de largo del bulbo, (1) menos de la mitad del largo del bulbo, (2) tan largo como el bulbo.

42: Quilla promarginal en el émbolo: (0) ausente, (1) presente.

43: Repisa tegular: (0) ausente (1) presente.

44: Tipo de repisa tegular: (0) bifurcada, (1) rectangular, (2) curva.

45: Longitud de la repisa tegular respecto a la hematodoca: (0) más larga, (1) igual de larga, (2) más corta.

46: Forma general del bulbo: (0) irregular, (1) ovalado.

47: Relación entre los bordes anterior y posterior del bulbo: (0) borde anterior más ancho, (1): del mismo ancho, (2) borde posterior más ancho.

48: Forma del RTA: (0) bifurcado, (1) simple.

49: Longitud proporcional del RTA respecto al tarso: (0) 1 a 6 veces el largo del tarso, (1) 7-15 veces el largo del tarso.

Caracteres de las hembras.

- Quelícero.

50: Forma del diente retromarginal: (0) cúspide, (1) bifurcado.

51: Longitud del diente retromarginal respecto al diente apical promarginal: (0) más corto, (1) más largo.

- *Habitus.*

53: Escamas metálicas cubriendo el dorso del prosoma y opistosoma: (0) ausente, (1) presente.

54: Patrón de bandas de sedas blancas longitudinales alrededor del prosoma y que se continúan en el opistosoma: (0) ausente, (1) presente.

- Prosoma.

52: Sedas conspicuas y falciformes en los márgenes externos de los ALE: (0) ausentes, (1) presentes.

55: Forma del borde distal de los enditos: (0) redondeado, (1) recto.

- Opistosoma.

56: Manchas laterales de color blanco: (0) ausentes, (1) presentes.

57: Número de manchas blancas laterales: (0) un par, (1) dos pares.

- Patas.

58: Longitud de la pata 1 respecto a la pata 4: (0) \leq larga, (1) al menos un milímetro más larga.

59: Grosor de la pata 1 respecto a la pata 4: (0) igual de gruesa, (1) más gruesa.

60: Coloración de las patas I: (0) Marrón con amarillo, (1) amarillo.

61: Color del fémur I diferente al resto de los artejos de la pata: (0) ausente, (1) presente.

62: Color del metatarso I diferente al resto de los artejos (excepto el tarso) de la pata: (0) ausente, (1) presente.

63: Color del tarso I diferente al resto de los artejos (excepto el metatarso) de la pata: (0) ausente, (1) presente.

64: Coloración de las patas II: (0) marrón con amarillo, (1) amarillo.

65: Coloración de las patas III: (0) marrón con amarillo, (1) amarillo.

66: Coloración de las patas IV: (0) marrón con amarillo, (1) amarillo.

- Epiginio.

67: Proyección epiginial cubriendo los orificios epiginiales: (0) ausente, (1) presente.

68: Proporción de los orificios epiginiales con respecto a la placa epiginial: (0) de la mitad del tamaño de la placa, (1) menos de un tercio del tamaño de la placa.

69: Dirección de la abertura de los orificios epiginiales: (0) lateral, (1) centro, (2) posterior.

70: Presencia de muesca en la base del epiginio: (0) ausente, (1) presente.

71: Grado de curvatura de la muesca epiginial: (0) poco marcada, (1) fuertemente marcada.

72: Parte anterior de los ductos copulatorios en forma de cuerno: (0) ausente, (1) presente.

73: Cuernos en los ductos copulatorios: (0) rectos, (1) curvos.

74: Relación de la parte media de los ductos copulatorios: (0) paralelos, (1) convergentes, (2) divergentes.

- 75: Número de giros que dan los ductos copulatorios antes de llegar a las espermatecas: (0) cero, (1) dos, (2) tres.
- 76: Ancho de los ductos copulatorios respecto a las espermatecas: (0) tres veces más delgados, (1) una vez más delgados.
- 77: Largo de los ductos copulatorios respecto al largo de las espermatecas: (0) igual o más cortos, (1) más largos.
- 78: Forma de las espermatecas: (0) redondas, (1) irregulares, (2) cuneiformes.

Cuadro 1. Matriz de caracteres morfológicos.

Especie	Carácter																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Corythalia nigriventer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelegrina edrilana</i>	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
<i>Hentzia palmarum</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	1	1	0
<i>Hentzia fimbriata</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	1	1	0
<i>Anicius dolius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
<i>Anicius grisae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>Anicius maddisoni</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>Anicius chiapanecus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>Anicius cielito</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
Especie	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<i>Corythalia nigriventer</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelegrina edrilana</i>	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	-	2	1	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Hentzia palmarum</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	0	0	2	0	1	2	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Hentzia fimbriata</i>	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	0	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
<i>Anicius dolius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
<i>Anicius grisae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	0
<i>Anicius maddisoni</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0
<i>Anicius chiapanecus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Anicius cielito</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Continuación del Cuadro 1.

Especie	Carácter																											
	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78		
<i>Corythalia nigriventer</i>	0	0	0	0	-	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	-	0	-	0	0	0	0	0		
<i>Pelegrina edrilana</i>	0	0	1	0	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?	1	1	0	-	0	2	1	1	1		
<i>Hentzia palmarum</i>	0	0	0	0	-	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	-	0	-	2	0	1	1	1		
<i>Hentzia fimbriata</i>	0	0	1	0	-	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	-	0	-	2	0	1	1	1		
<i>Anicius dolius</i>	1	1	1	0	-	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	2		
<i>Anicius grisae</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	2		
<i>Anicius maddisoni</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	2		
<i>Anicius chiapanecus</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	2		
<i>Anicius cielito</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	-	0	1	1	1	2		

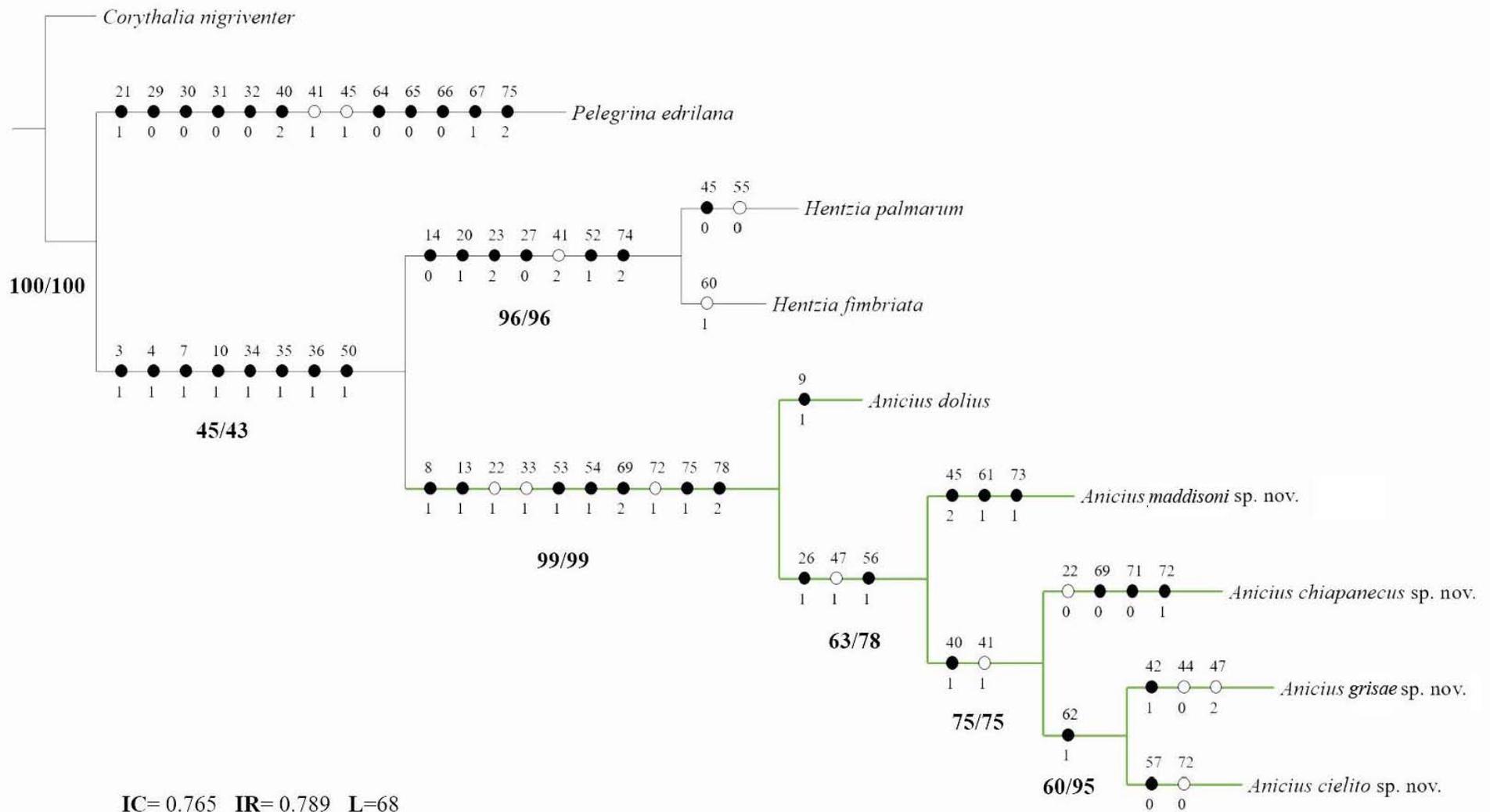


Figura 73. Árbol más parsimonioso encontrado por el análisis cladístico basado en morfología; en círculos negros se representan las sinapomorfías, en círculos blancos las homoplasias; los números por arriba del círculo identifican el número de carácter, mientras que el número de abajo representa el estado de carácter; por debajo de cada rama se incluyen en porcentaje los valores de Jackknife (izquierda) y Bootstrap (derecha); las ramas en verde corresponden al clado formado por *Anicius*. En la esquina inferior izquierda aparecen los valores del índice de consistencia (IC), índice de retención (IR) y longitud del árbol (L).

Filogenia.

El análisis dio como resultado un solo cladograma más parsimonioso, con una longitud de 68 pasos, IC= 0.765 e IR= 0.789 (Figura 73). La monofilia de *Anicius* fue soportada por un valor de Jackknife del 99%. Las sinapomorfías encontradas para el género son: i) la presencia de una banda plumosa, en la parte media del dorso del opistosoma de hembras y machos (carácter ocho, estado uno. Figuras 16, 22, 25, 42, 45, 48); ii) la ausencia de un marcado dimorfismo sexual en el patrón de coloración (carácter 13, estado uno. Figuras 6–15); iii) la presencia de escamas iridiscentes que cubren el dorso, tanto del prosoma como del opistosoma de las hembras (carácter 53, estado uno. Figuras 7, 9, 11, 13, 15); iv) la presencia de bandas de sedas blancas longitudinales y continuas, en la porción lateral del prosoma y opistosoma de las hembras (carácter 54, estado uno); v) los orificios epiginiales dirigidos hacia abajo (en dirección a la muesca epiginial) (carácter 69, estado dos); vi) los ductos copulatorios dando dos giros sobre sí mismos antes de llegar a las espermatecas (carácter 75, estado uno. Figuras 57–61) y por último, vii) las espermatecas en forma cuneiforme (carácter 78, estado dos. Figuras 57–61).

Adicionalmente, dos caracteres homoplásicos, por su estado de carácter ayudan a diagnosticar al género, éstos son: i) la forma del diente retromarginal del quelícero de los machos que es bifurcado (carácter 22, estado 1. Figura 36) y, ii) la parte anterior de los ductos copulatorios (1st loop) a manera de “cuernos” (carácter 72, estado uno. Figuras 57–61). Los caracteres anteriores se consideran reversiones, *A. chiapanecus* sp. nov. presenta un diente retromarginal en cúspide y *A. cielito* sp. nov. carece de los llamados “cuernos” en la parte anterior de los ductos epiginiales (Figura 60).

Respecto a las relaciones internas del género, *A. dolius* es el grupo hermano del resto de las especies, se define por presentar un par de líneas rojizas dorsales de la misma longitud que el opistosoma (carácter 9, estado uno, figuras 6, 7.).

El subclado formado por las especies nuevas se define por tener bandas laterales de sedas blancas que solo cubren la mitad del opistosoma, además de las manchas laterales de sedas blancas (carácter 26, estado uno; carácter 56, estado uno. Figuras 20, 23, 27, 29, 49, 52, 55) y se soporta por un valor de 63 % según Jackknife.

En cuanto a las relaciones internas de las nuevas especies, el único subclado bien soportado por valores estadísticos es el conformado por (*A. chiapanecus* sp. nov. (*A. grisae* sp. nov. + *A. cielito* sp. nov.)), cuyo agrupamiento se basa en que los pedipalpos masculinos tienen un émbolo que es dos veces más largo que ancho (carácter 40, estado uno. Figuras 33, 34, 35). Así mismo el subclado (*A. grisae* sp. nov. + *A. cielito* sp. nov.) posee un soporte del 60% para Jackknife, en éste la relación entre las especies está dada por la forma en “U” del émbolo (carácter 39, estado uno. Figuras 39, 40).

Discusión.

En este estudio, los caracteres que definen al género *Anicius* Chamberlin 1925, no deben considerarse como sinapomórficos, ya que es posible encontrarlos en otros géneros de Salticidae. El primero de ellos, la banda plumosa en la parte media del dorso del opistosoma (i) puede observarse en los géneros *Phanias* F. O. Pickard-Cambridge 1901 (Álvarez-Padilla, 2014; Prószyński, 2014) y *Sassacus* Peckham & Peckham 1895 (Prószyński, 2014; Maddison, 2015b). En segundo lugar, en los dendryfantinos regularmente el patrón de coloración es disímil entre machos y hembras (Maddison, 1996). Sin embargo, en géneros como *Asthabula* Peckham & Peckham 1894, *Beata* Peckham & Peckham 1895 y *Tulpius* Peckham & Peckham 1896 (Prószyński, 2014) además de *Anicius* tal dimorfismo sexual no es tan marcado (ii). Del mismo modo, los caracteres referentes a la coloración de las hembras (iii y iv) es posible observarlos en *Asthabula*, *Sassacus* y *Tulpius* (Maddison, 2015b).

Todos los caracteres concernientes al epiginio (v, vi, vii) incluido el carácter homoplásico de la presencia de cuernos en la parte anterior de los ductos copulatorios, representan una genitalia simple en forma de “J”, dicha simplicidad se presenta en géneros como *Phanias*, *Rudra* Peckham & Peckham 1895 (Prószyński, 2014), a diferencia de muchos otros dendryfantinos como *Hentzia* Marx 1883 o *Pelegrina* Franganillo 1930, cuyas estructuras internas son mucho más complejas, pues los ductos copulatorios presentan más giros en el caso de *Hentzia* (Richman, 1989) o las placas epiginiales tienen proyecciones que cubren los orificios como en *Pelegrina* (Maddison, 1996).

Referente al diente retromarginal bifurcado del quelícero de machos a pesar de encontrarse en otros saltícidos como *Adoxotoma* Simon 1909 (Prószyński, 2014) *Peckhamia*

Simon 1900 y *Synageles* Simon 1876 (Ubick *et al.*, 2005) éste es de importancia en la diagnosis de *Anicius*, pues dentro de los dendryfantinos lo usual es que el diente sea en cúspide (Maddison *com. pers.*), tal característica ya había sido mencionada por Chamberlin (1925) en la descripción de *Anicius* como una carácter para diferenciarlo del género *Wala* Keyserling, 1884, éste último actualmente reconocido como *Hentzia* Marx 1883 (WSC, 2016).

El patrón de coloración que define al subclado de las especies nuevas de *Anicius*, varía del patrón general de los machos de otros géneros de dendryfantinos, ya que lo común es que las bandas laterales y longitudinales de sedas blancas sean del mismo largo del opistosoma (Maddison, 1996) como sucede en *A. dolius*. Mientras que en las especies de este subclado de *Anicius* las bandas se ven interrumpidas y se continúan por manchas pareadas. Este patrón de coloración que incluye manchas pareadas, es común en la mayoría de las hembras de Dendryphantini (Maddison, 1996) y se puede observar también en los machos de algunas especies de *Phanias* y en *Asthabula* (Maddison, 2015b).

Los caracteres que resultaron informativos en este análisis fueron codificados de estructuras genitales tanto de machos como hembras y del patrón de coloración. Los caracteres sexuales en arañas son la base de la taxonomía alfa y han sido de gran utilidad para sustentar la monofilia de clados y la validez de las especies (Huber, 2004), pues tales estructuras presentan relativamente poca variación intraespecífica e interespecífica, atributo que permite plantear hipótesis de homología con señal filogenética y que los hace caracteres robustos en la identificación de especies (Valdez-Mondragón, 2009). Sin embargo, el que ninguno de este tipo de caracteres resultara en una sinapomorfía para el género *Anicius* se debe a que dentro de Salticidae, los caracteres derivados de la genitalia poseen muchas convergencias (Maddison, 2015a).

En saltícidos el patrón de coloración (no el color en sí) está muy ligado con los elaborados cortejos (Bradley, 2013), con la comunicación intraespecífica, sobre todo en el contexto de la competencia entre machos por el acceso a una hembra y la elección de ésta última por una pareja (Matthew y Daiqin, 2007). Dada esta estrecha relación, el patrón de coloración es una evidencia externa particularmente útil para distinguir entre especies o taxones (Maddison y Hedin, 2003; Morrone, 2013). Sin embargo, todos estos caracteres

deben ser tomados con reserva en los análisis filogenéticos, pues son difíciles de interpretar y pueden variar dependiendo de la edad, tipo de alimentación y condición física (*fitness*) de los organismos.

A pesar de no encontrar sinapomorfias para *Anicius*, la combinación de caracteres arrojados por el análisis cladístico fue suficiente para validarlo taxonómicamente (Baum y Smith, 2013) y elaborar diagnósis que permiten identificar y diferenciar al género y a sus especies (Morrone, 2013) de otros saltícidos.

En futuros estudios convendría aumentar evidencia morfológica y molecular, ésta última podría ser de gran utilidad para marcar una estructura general de las relaciones internas del grupo (Maddison, 2015b), debido a que las especies presentan mucha similitud en la morfología externa y como pudo notarse, este tipo de datos por sí solos no son suficientes para dar robustez estadística a las ramas de los subclados.

La posición de *Anicius* dentro de Dendryphantina aún es desconocida, por lo que se espera en futuros trabajos incluir un número mayor de taxones de la subtribu (como *Phanias* y *Asthabula*) para poder conocer la relación que guarda éste género con los demás integrantes de la subtribu.

SECCIÓN III.

Análisis espacial y modelo de distribución potencial.

Actualmente, el monitoreo de la biodiversidad a nivel global, nacional y local depende principalmente de los análisis espaciales de los datos disponibles. Es un hecho que la mayoría de datos referentes a la biodiversidad exhiben fuertes patrones espaciales, los cuales son dirigidos por diferentes procesos biológicos (Lorini *et al.* 2011).

Un SIG (Sistema de Información Geográfica) es un sistema de información que trata datos georreferenciados y que procesa información de eventos o entidades geoespaciales con el fin de generar información nueva mediante operaciones de manipulación y análisis (Liria, 2008). La información nueva creada en un SIG puede ilustrarse con mapas y resumirse en forma de registros (Peterson, 2001). Los SIG proporcionan las herramientas que permiten medir fácilmente variables ambientales que estén disponibles en el formato digital (Liria, 2008). El uso de SIG en estudios sobre la distribución espacial de las especies es cada vez más común en las áreas de biología, ecología y biología de la conservación (Lorini *et al.*, 2011). Con los resultados de los modelos estadísticos y los SIG, se pueden generar mapas predictivos de la distribución de las especies (Rico-Alcázar *et al.*, 2001; Holcombe *et al.*, 2007), crear mapas de abundancia y riqueza, así como utilizar la información generada por estos sistemas para la fácil y rápida detección, evaluación y manejo de especies de interés (Peterson, 2001).

Siguiendo este enfoque geográfico, y apoyado en la tecnología de uso cada vez más frecuente de los SIG, esta parte del trabajo se orientó a la generación de mapas que permitieran el entendimiento general de la distribución actual (1983-2015) del género *Anicius* en México.

Base de datos.

Toda la información sobre registros de presencia y localidades donde anteriormente se habían recolectado *Anicius*, fue integrada en una base de datos hecha en la paquetería de Excel 2015. Posteriormente ésta base se depuró tomando en cuenta solo aquellos registros georreferenciados y que no eran localidades repetidas.

Todas las coordenadas geográficas se transformaron con la aplicación TRANIV disponible en el sitio de Productos y Servicios de la página web del INEGI (INEGI, 2016) para homogenizar todas las georreferencias a Datum WGS84.

Elaboración de mapas.

Se construyeron cuatro mapas temáticos: Clima, División Florística, Hipsometría y Distribución Potencial del género *Anicius*, con el fin de buscar patrones en la distribución espacial y sitios probables en los que podrían localizarse las diferentes especies del género, incluidas especies nuevas.

Para los mapas se usaron las siguientes coberturas, disponibles en las páginas web de la CONABIO (2016) y World Clim 1.0: 1) Climas (García, 1998); 2) División Política Estatal 1:250 000 (CONABIO, 2012); 3) Hipsometría (INEGI *et al.* 1990); 4) División Florística de México (CONABIO, 2015) y 5) BioClim (World Clim, 2016).

La base de datos y las capas de CONABIO se integraron y manipularon con el programa Arc Map 10.2.2 (ESRI, 2014). Con el fin de simplificar la visualización de los datos, las coberturas de Climas e Hipsometría fueron reclasificadas como se indica en el Cuadro 2, y se realizaron “clips” o recortes de los atributos a todas las capas a partir de la selección de polígonos referentes a los estados donde se confirmó la presencia de *Anicius*.

El modelo de distribución potencial se fabricó a partir de los datos de presencia y las 19 variables ambientales de BIOCLIM, que aparecen listadas en el Cuadro 3. Cada capa BIO fue tratada previamente con el fin de preparar todos los archivos para que éstos pudieran ser leídos por el software MaxEnt versión 3.3.

Las modificaciones a los archivos se realizaron con ayuda del programa Arc Map 10.2.2. Todas las capas fueron recortadas con la herramienta “Extraction by Mask” usando como máscara la capa de División Política Estatal 1:250 000 (CONABIO, 2012); posteriormente todas las capas fueron transformadas de archivos tipo raster (.bil) en archivos ASCII (.asc) asignándoles una proyección WGS84. Por último los datos de presencia del género provenientes de la base de datos de Excel, fueron guardados como un archivo delimitado por comas (.csv).

Las 19 capas BIO modificadas y los datos de presencia del género se analizaron en el software MaxEnt versión 3.3, con una salida logarítmica y 5 réplicas. La precisión del modelo se evaluó empleando el criterio AUC (por sus siglas en inglés, Area Under the Curve) o área bajo la curva. Este criterio mide la capacidad de los modelos para discriminar entre los sitios en los que el taxón está presente (positivos verdaderos) y los falsos positivos. Por lo tanto, la precisión del modelo es mayor cuando el valor del modelo es más cercano a 1 (Pliscoff y Fuentes-Castillo, 2011). Con el fin de estimar cuáles de las variables tenían una mayor contribución al modelo, se seleccionó una prueba de Jackknife dentro del programa. Por último el mapa resultante fue editado en Arc Map 10.2.2.

Cuadro 2. Reclasificación de las coberturas.

Cobertura	Clasificación original	Reclasificación
Altitud (Hipsometría)	0 a 200 metros	0 a 500 metros
	3000 a 5000 metros	>3000 metros
Clima	Bs1kw, BS1(h')w, BSo(h')w, BSohw, BSokw	Árido-Semiárido
	A(f), A(m), Am(f), Aw1, Aw1(x'), Aw2, Aw2(x'), Awo	Cálido subhúmedo
	A)C(fm), (A)C(m), (A)C(m)(f), (A)C(w1), (A)C(w2), (A)C(wo)	Semicálido subhúmedo
	C(f), C(m), C(m)(f), C(w1), C(w2), C(wo)	Templado
	Cb'(m), Cb'(m)(f), Cb'(w1), Cb'(w2), Cb'(wo)	Semifrío
	E(T)CHw, EFHw	Frío

Cuadro 3. Variables incluidas para generar el modelo de distribución potencial.

Variable	Tema
BIO1	Temperatura media
BIO2	Rango de temperatura diurno medio
BIO3	Isotermalidad
BIO4	Estacionalidad de temperatura
BIO5	Temperatura máxima del mes más caliente
BIO6	Temperatura mínima del mes más frío
BIO7	Rango de temperatura anual
BIO8	Temperatura media del trimestre más húmedo
BIO9	Temperatura media del trimestre más seco
BIO10	Temperatura media del trimestre más caliente
BIO11	Temperatura media del trimestre más frío
BIO12	Precipitación total anual
BIO13	Precipitación del mes más húmedo
BIO14	Precipitación del mes más seco
BIO15	Estacionalidad de la precipitación
BIO16	Precipitación del trimestre más húmedo
BIO17	Precipitación del trimestre más seco
BIO18	Precipitación del mes más caliente
BIO19	Precipitación del mes más frío

Análisis espacial.

En total se revisaron 28 registros para el género, de los cuales dos fueron para la especie *A. dolius*, 10 para *A. maddisoni* sp. nov., cinco para *A. grisae* sp. nov., uno para *A. cielito* sp. nov. y dos para *A. chiapanecus* sp. nov. Pero de estos registros solamente 20 se integraron en los análisis (Cuadro 4), debido a que el resto fueron redundantes (igual localidad o georreferencia para la misma especie), pertenecían a ejemplares mal determinados (No *Anicius*) o no contaban con coordenadas geográficas.

Cuadro 4. Registros de las localidades que se emplearon para el análisis espacial.

Especie	Estado	Latitud (N)	Longitud (-W)	Datum	Colección
<i>A. dolius</i>	Michoacán	19.907530	101.768360	WGS84	CNAN
<i>A. dolius</i>	Michoacán	19.646308	101.153349	WGS84	CNAN
<i>A. grisae</i> sp. nov.	Morelos	19.006850	99.223250	WGS84	CNAN
<i>A. grisae</i> sp. nov.	Oaxaca	17.350940	96.531220	WGS84	CNAN
<i>A. grisae</i> sp. nov.	Oaxaca	17.530801	96.800216	NAD27	MCZ
<i>A. grisae</i> sp. nov.	Guerrero	18.600000	99.600000	WGS84	CNAN, CAFES-Z
<i>A. grisae</i> sp. nov.	Estado de México	19.205150	100.108750	WGS84	CNAN
<i>A. maddisoni</i> sp. nov.	Puebla	20.280610	97.980243	NAD27	MCZ
<i>A. maddisoni</i> sp. nov.	Puebla	19.870643	97.320223	NAD27	MCZ
<i>A. maddisoni</i> sp. nov.	Puebla	20.120619	98.100243	NAD27	MCZ
<i>A. maddisoni</i> sp. nov.	Veracruz	19.600667	96.900211	NAD27	MCZ
<i>A. maddisoni</i> sp. nov.	Veracruz	19.120697	97.030208	NAD27	MCZ
<i>A. maddisoni</i> sp. nov.	Hidalgo	21.030560	98.650263	NAD27	MCZ
<i>A. chiapanecus</i> sp. nov.	Chiapas	16.700839	92.500103	NAD27	MCZ

Continuación cuadro 4.

Especie	Estado	Latitud (N)	Longitud (-W)	Datum	Colección
<i>A. chiapanecus</i> sp. nov.	Chiapas	17.200825	93.000133	NAD27	MCZ
<i>A. cielito</i> sp. nov.	Tamaulipas	23.060800	99.215200	WGS84	CNAN

Con éste conjunto de datos y las coberturas de clima, altitud y región florística de la CONABIO, se obtuvieron los siguientes patrones de distribución espacial de *Anicius* en México (Figuras 74–76):

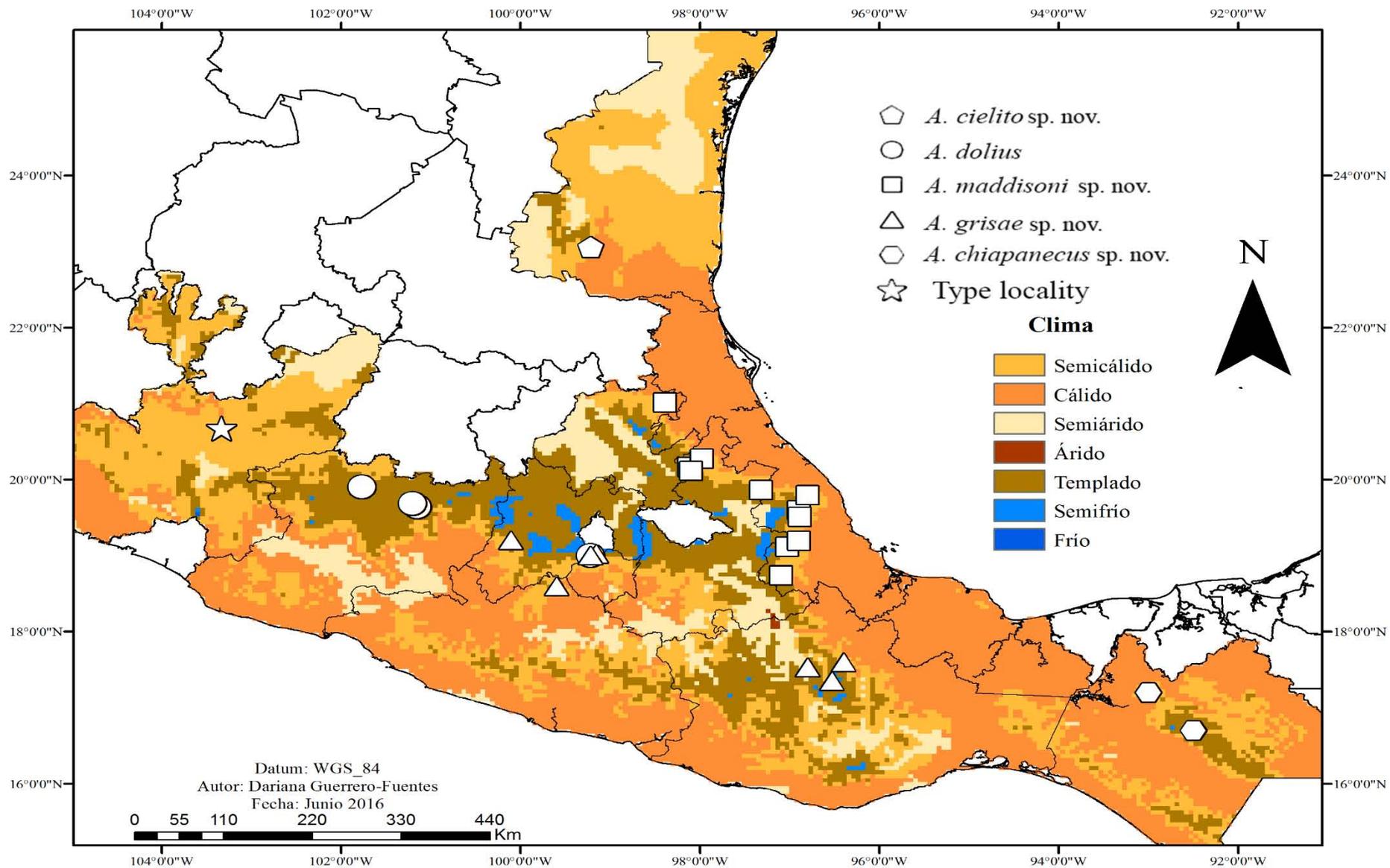


Figura 74. Localidades de registro del género *Anicius* por cobertura de climas.

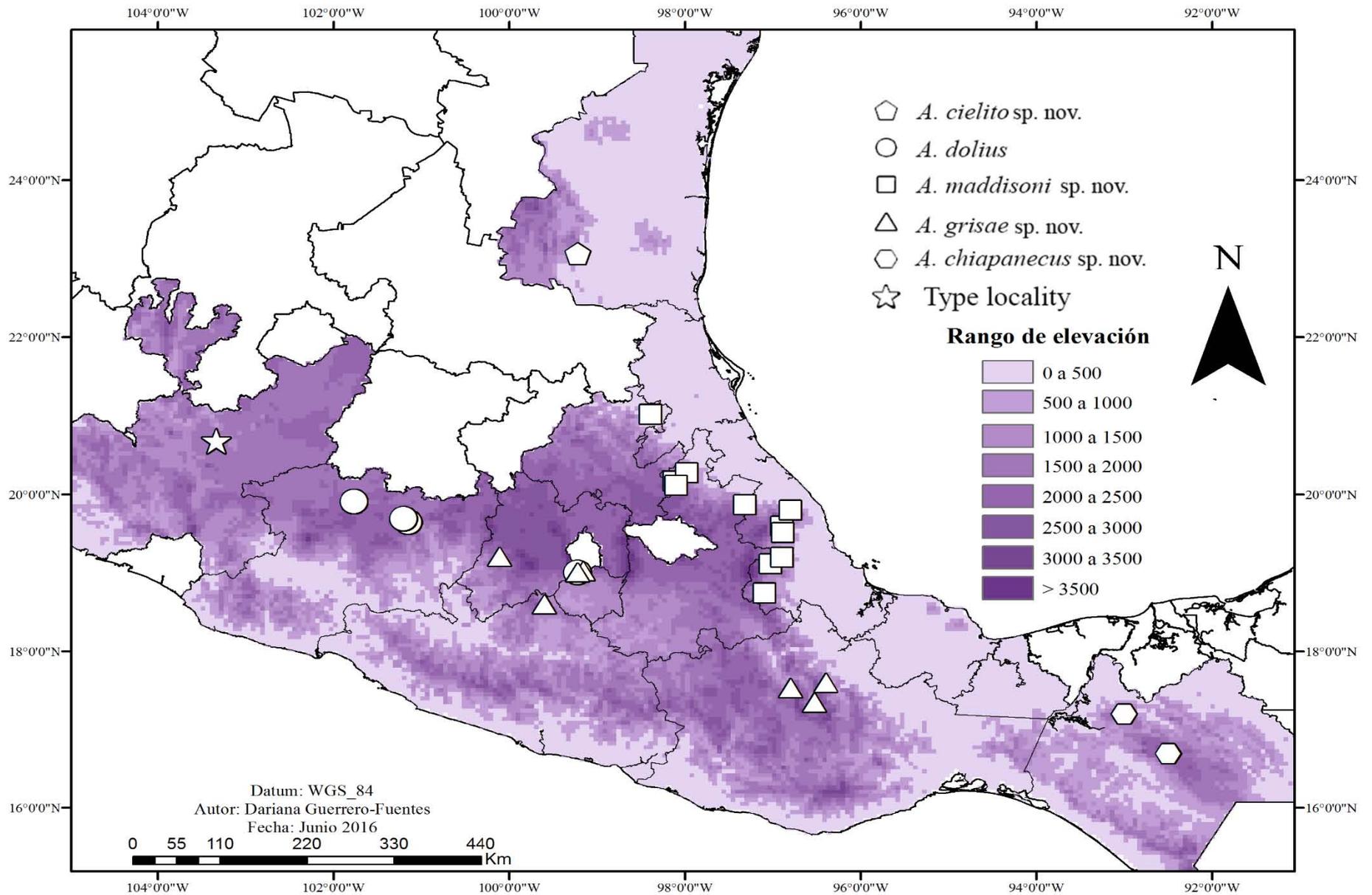


Figura 75. Localidades de registro del género *Anicius* por cobertura de altitud en metros.

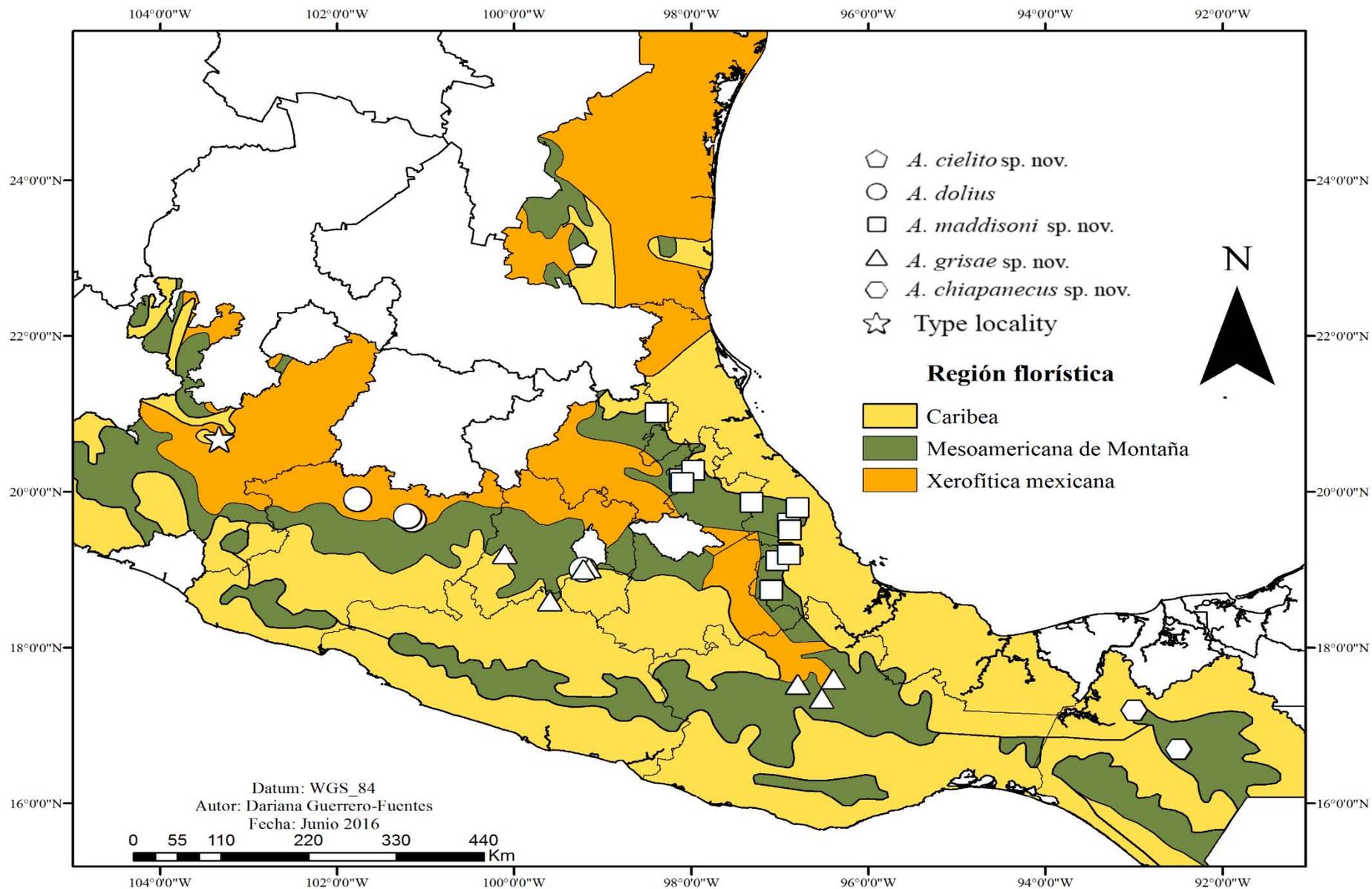


Figura 76. Localidades de registro del género *Anicius* por región florística.

Distribución potencial.

El análisis de distribución potencial obtuvo una precisión de 0.9 bajo el criterio AUC. Reflejando una mayor probabilidad de encontrar especies del género en lugares aún no muestreados en la zona norte de la Sierra Madre Oriental en Tamaulipas y San Luís Potosí; en la parte de la Sierra Madre Occidental en Nayarit y Jalisco, y para el eje Neovolcánico y Sierra Madre de Chiapas dentro de los estados ya muestreados. En sitios pertenecientes a la Sierra Madre del Sur y en los estados de Durango y Nuevo León las probabilidades de encontrar especies del género se reducen hasta un 50% (Figura 78). De todas las variables ambientales, la temperatura media del trimestre más caliente (BIO10) fue la que contribuyo en mayor porcentaje al modelo; ésta variable obtuvo un valor de predicción del 0.84. Mientras que las variables BIO1, BIO3, BIO7, BIO8, BIO13, BIO15 y BIO17 no fueron relevantes (Figura 77).

El mapa de distribución potencial resultante tiene un buen nivel de predicción, y concuerda con la información arrojada en el análisis espacial. Colocando como potenciales áreas de distribución aquellas en las que existen ecosistemas de bosque mesófilo de montaña y bosque templado, además de predecir hábitats potenciales en el estado de Jalisco, que es el estado que contiene a la localidad tipo del género “Guadalajara, Jalisco” (Chamberlin, 1925) la cual no fue incluida en los análisis por no contar con coordenadas geográficas.

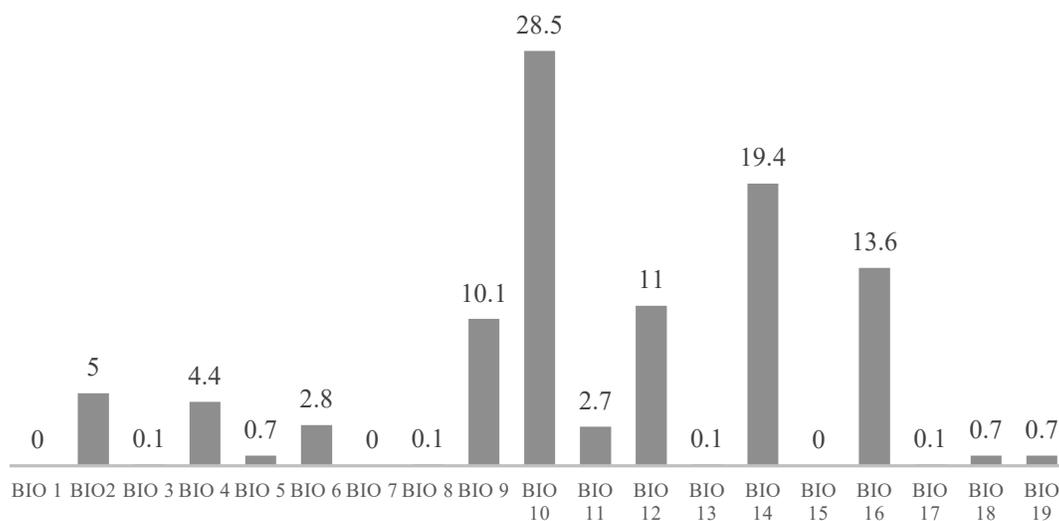


Figura 77. Porcentaje de contribución de las variables ambientales al modelo de distribución potencial.

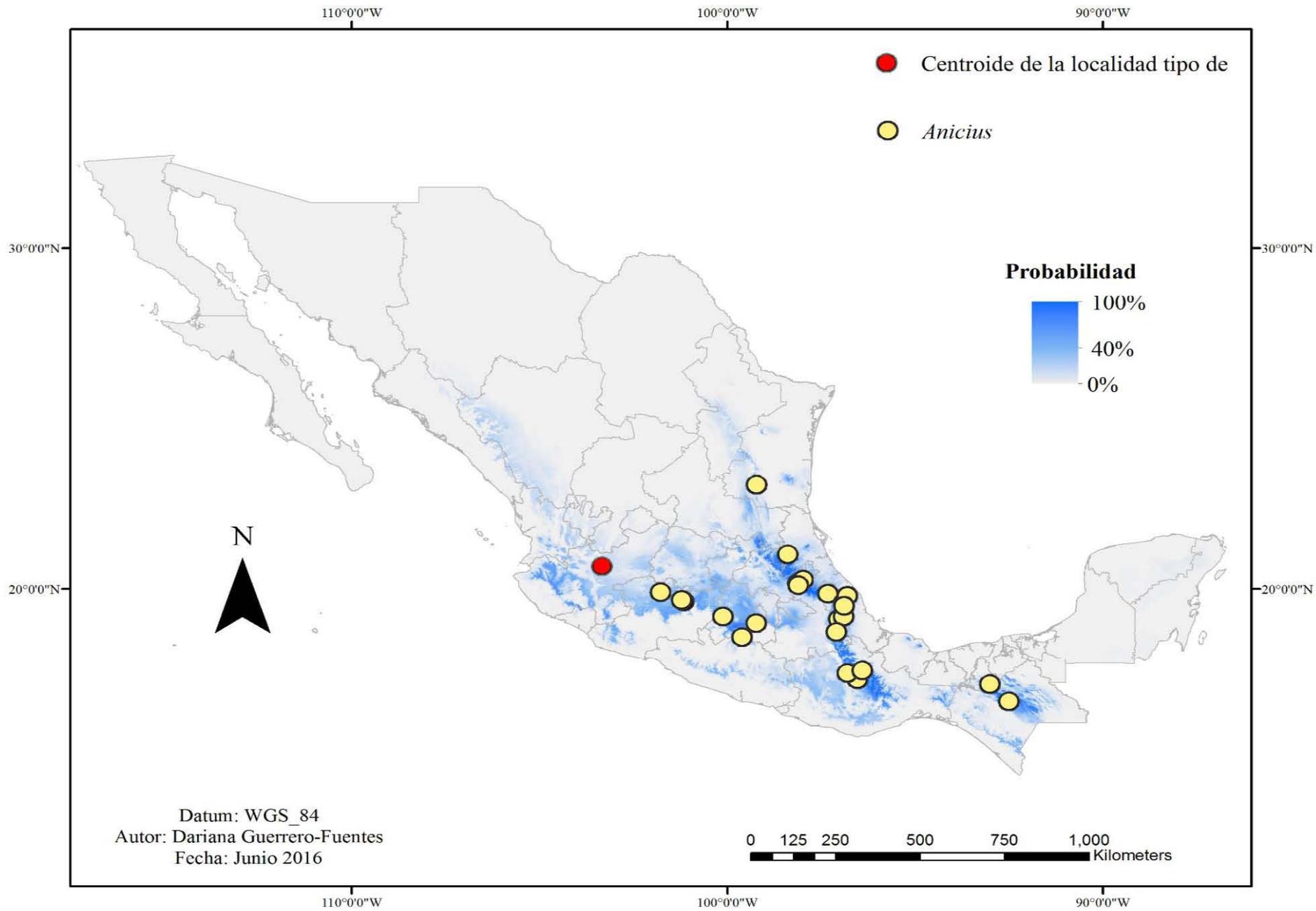


Figura 78. Distribución potencial de *Anicius* basado en datos de presencia y calculada por MaxEnt.

Discusión.

El presente análisis espacial del género *Anicius*, muestra que tanto el patrón de distribución hasta ahora conocido, como el patrón de distribución potencial se corresponden con la región biogeográfica de la Zona de Transición Mexicana (Morrone, 2010). Ésta región incluye los grandes sistemas montañosos de México de la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre de Chiapas (Morrone, 2014), sistemas en los cuales podemos encontrar presente al menos a una de las especies del género *Anicius*.

De acuerdo con Hill y Edwards (2013), cuyo trabajo trata sobre el origen de la fauna de saltícidos en Norte América y está basado en datos geológicos, biogeográficos, filogenias y diversidad de los grandes clados de arañas saltarinas presentes en dicha zona; *Anicius* es un género con una baja representación en Norte América y que como parte de la tribu Dendryphantini tiene un origen Neotropical. Conforme a la información del género integrada en este estudio, podemos observar que la distribución de *Anicius* en la zona de transición mexicana corresponde con el origen Neotropical de la tribu. Sin embargo, queda demostrado que éste género no tiene una baja representación en Norte América, al contrario *Anicius* contiene un mayor número de especies nuevas y posee un amplio rango de distribución a lo largo del país.

Con la ayuda de los mapas es posible conocer parte de la historia natural del género. Por lo que podemos afirmar que las especies de *Anicius* se encuentran presentes en zonas con clima templado a semicálido, principalmente templado, con un rango de temperatura media anual de 12° a 18° C, una mínima de -3° C y máxima de 22° C. Sitios con presencia de lluvias entre el verano y el invierno (julio-enero) (épocas en las cuales es posible encontrar adultos de las especies) y primordialmente en un rango de elevación que va de los 1000-3000 msnm con solo dos zonas localizadas entre 500-1000 msnm.

De acuerdo con los tipos de vegetación presentes en México que Koleff y Soberón (2008) manejan y conforme a la división florística del país (CONABIO, 2015) queda demostrado que los lugares donde se han registrado la mayoría de las especies del género *Anicius* corresponden a zonas donde predominan el bosque mesófilo de montaña y los bosques templados, en la región mesoamericana de montaña. Mientras que *Anicius dolius* es la única especie que además de los ecosistemas anteriores también puede encontrarse

asociada a pequeños parches de encinares, o zonas con vegetación secundaria correspondientes a la zona xerofítica del estado de Michoacán.

La implementación de este tipo de análisis geográfico contribuyó a generar mayor información sobre la ecología del género *Anicius*. Por otra parte, el usar un modelo de distribución generalizado y no para cada una de las especies, permite visualizar patrones en la distribución basados en las similitudes ambientales que comparten todas las especies (Richardson *et al.*, 2006; Acosta y Vergara, 2013.). Por ello el emplear datos a nivel de género puede ayudar a encontrar especies nuevas de *Anicius* (en los estados donde no se ha muestreado como Nuevo León), y no solo a detectar sitios potenciales donde cada una de estas podría hallarse.

Los resultados muestran la utilidad de emplear a los SIG como herramientas para aportar información sobre taxones pobremente conocidos (Richardson *et al.* 2006) como *Anicius*. Ya que lamentablemente, con demasiada frecuencia el conocimiento sobre la distribución geográfica de las diferentes especies de saltícidos en México, se presenta como una simple colección de pocos registros puntuales, resultado de revisiones sistemáticas y de inventarios que se acumulan.

Por lo que implementar este tipo de información espacial es de gran utilidad para la gestión de salidas al campo y reconocimiento de sitios prioritarios de muestreo para subsecuentes estudios que se realicen con Salticidae en general.

DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES.

La examinación morfológica detallada del material depositado en las diferentes colecciones, permitió la descripción de cuatro especies nuevas para la ciencia del género *Anicius* Chamberlin 1925 el cual deja de ser monotípico, adicionalmente se describe a la hembra de *A. dolius* Chamberlin 1925. Lo que contribuye a incrementar el estado del conocimiento sobre familia Salticidae en México.

El análisis cladístico corroboró la validez taxonómica del género, al detectar características que permiten diagnosticarlo, dentro de los caracteres diagnósticos se retomaron dos descritos por Chamberlin (1925). El análisis también pone al descubierto que las especies de *Anicius* y el género en sí, es morfológicamente muy conservado, y que hasta el momento no se conoce ninguna sinapomorfía para *Anicius*.

Ninguno de los caracteres que soportan al género lo delimita de manera estricta, todos proveen evidencia parcial que sostiene la monofilia, puesto que es posible observarlos en otros géneros de la subtribu Dendryphantina (Prószyński, 2014; Maddison, 2015b; Ubick *et al.*, 2005). Sin embargo, se debe aclarar que es el conjunto de los siete caracteres diagnósticos los que sostienen la rama del género, pues tal combinación no se presenta en el resto de los géneros de dendryfantinos. Un caso similar de falta de sinapomorfías, se presenta en el género *Pelegrina*, cuyos caracteres morfológicos diagnósticos no se limitan al género o no se presentan en todas las especies que éste incluye (Maddison, 1996).

De hecho la falta de sinapomorfías morfológicas dentro de Salticidae no se limita a los géneros de la subtribu Dendryphantina, de hecho la monofilia de muchas subtribus como Lapsinii, Cocalodini, el clado Amycoida, entre otros grupos está basada únicamente en datos moleculares (Maddison, 2015a), pero es posible reconocer a estos grupos por la forma general del cuerpo, tamaño y patrones de coloración (Prószyński, 2014) del mismo modo que por estas mismas características podemos reconocer al género *Anicius*.

En cuanto al análisis espacial, éste permitió observar de manera general algunos de los requerimientos ecológicos que presentan las especies de *Anicius*, y que podrían estar influyendo en su distribución. Así mismo éste análisis aportó gran parte de la información

sobre la historia natural de cada una de las especies pertenecientes al género, información que hasta antes de este estudio era nula.

En conclusión, el presente trabajo representa el primer avance en el conocimiento sobre el género *Anicius* después de su descripción hace más de 90 años, ya que en los estudios anteriores tanto de Richman (1989) y Maddison (1996) la información sobre éste no es detallada y se limita a reconocer características que *Anicius* comparte con otros miembros de la tribu Dendryphantini.

LITERATURA CITADA.

Acosta, L. & J. Vergara. 201. New records and distribution modeling of *Gryne orensis* (Sørensen) (Opiliones: Cosmetidae) support the Mesopotamian-Yungas disjunction in subtropical Argentina. *Zootaxa* 3736(2): 143–158.

Agnarsson, I., Coddington, J. A., & Kuntner, M. 2013. Systematics-progress-in the study of spider diversity and evolution (p. 58–111). In Penney, D., (ed.), *Spider Research in the 21st Century*. Siri Scientific Press, Manchester, U.K.

Álvarez-Padilla Laboratory 2014. Cyberdiversity of Araneomorphae from Mexico. Facultad de Ciencias UNAM. (On line) [http://: www.unamfcaracnolab.com](http://www.unamfcaracnolab.com). Accessed 20 July 2016.

Andrimalala, D. 2007. Revision of the Genus *Padilla* Peckham and Peckham, 1984 (Araneae: Salticidae)-Convergent evolution of secondary sexual characters due to sexual selection and rates of molecular evolution in jumping spiders. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 58(13): 243–330.

Azarkina, G. & S. Foord. 2014. A revision of the Afrotropical species of *Festucula* Simon, 1901 (Araneae: Salticidae). *African Invertebrates* 55(2): 351-375.

Baum, D. & S. Smith. 2013. *Tree Thinking: An Introduction to Phylogenetic Biology*. Roberts & Company Publishers, Inc. USA. 476p.

Bradley, R. 2013. *Common Spiders of North America*. University of California Press. California, USA. 271p.

Bodner, G. S. 2002. *Biodiversity assessment and systematics of neotropical jumping spiders (Araneae: Salticidae)*. The University of Arizona. Tesis doctoral. Arizona, Estados Unidos. 409 p.

Bodner, M. & W. Maddison. 2012. The biogeography and age of salticid spider radiations (Araneae: Salticidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 65: 213–240.

Chamberlin, R. V. 1925. New North American Spiders. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, Fourth Series, 14 (7): 105–142.

Coddington, J. & H. Levi. 1991. Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Annual Review of Ecology and Systematics*, 22: 565–592.

Coddington, J. G. Giribet, M. Harvey, L. Prendini & D. Walter. 2006. Arachnida (p. 296–318). In: Lecointre, G. & H. Le Gauthier (eds.), *The tree of Life: a phylogenetic classification*. Belnap Press of Harvard University, Boston, USA.

CONABIO. 2008. Catálogo de autoridades taxonómicas de los arácnidos (Arachnida: Arthropoda) de México. *Base de datos SNIB-CONABIO*. México

CONABIO. 2012. 'División Política Estatal', Escala 1: 250 000. 1ª edición. México.

CONABIO. 2015. 'División Florística de México', 1ª edición. México.

CONABIO. 2016. Portal de Geoinformación (En línea): <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> Consultado el 12 de marzo 2016.

Cushing, P. E. 2005. Introduction (p. 376). In: Ubick, D., P. Paquin, P. E. Cushing & V. Roth (eds.), *Spiders of North America: an identification manual*. American Arachnological Society, Keene, New Hampshire, USA.

Dunlop, J. A., Penney, D. & Jekel, D. 2015. A summary list of fossil spiders and their relatives. In: *World Spider Catalog*. Natural History Museum Bern (On line) <http://wsc.nmbe.ch>, version 15.5, Accessed on 15 July 2016.

Edwards, G. B. 2002. A review of the nearctic jumping spiders (Araneae: Salticidae) of the subfamily Euophryinae north of Mexico. *Insecta Mundi*, 16(1-3):65–75.

Environmental Systems Research Institute, Inc. ESRI. 2014. ArcMap ver. 10.2.2. California, USA.

Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution*, 39: 783–791.

Fitch, W. M. 1971. Towards defining the course of evolution: Minimal change for a specific tree topology. *Systematic Zoology*, 20: 406–416.

Foelix, R. 2011. *Biology of Spiders*. 3rd edition. Oxford University Press. New York, USA. 338p.

García E. 1998. 'Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México. CONABIO.

García-Villafuerte, M. & D. Penney. 2003. *Lyssomanes* (Araneae, Salticidae) in Oligocene-Miocene Chiapas amber. *The Journal of Arachnology*, 31: 400–404.

Garrison, N., J. Rodríguez, I. Agnarsson, J. Coddington, C. Griswold, C. Hamilton, M. Hedin, K. Kocot, J. Ledford & J. Bond. 2015. Spider phylogenomics: untangling the spider tree of life. *Peer J Preprints* (On line) <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.1482v1>

Garcilazo-Cruz, U. 2015. *Diversidad y Taxonomía de la familia Salticidae (Araneae: Araneomorphae) en dos ecosistemas de montaña*. Universidad Autónoma de México, UNAM. Tesis de Maestría. Ciudad de México, México. 138p.

Goloboff, P. 1999. NONA (NO NAME) ver. 2 *Published by the author*, Tucumán, Argentina.

Goloboff, P., J. Farris & K. Nixon. 2003. TNT (Tree analysis using New Technology) ver 1.1. Published by the authors. Tucumán, Argentina. Programas disponibles en: [[http://: www.cladistics.com](http://www.cladistics.com)].

Griswold, C. 1987. A revisión of the Jumping Spider Genus *Habronattus* F. O. P. Cambridge (Araneae: Salticidae), with Phenetic and Cladistic Analyses. *Publications in Entomology*, University of California, California, USA. 344 p.

Griswold, C. E., M. Ramírez, J. Coddington & N. Platnick, 2005. Atlas of Phylogenetic Data for Entelegyne Spiders (Araneae: Araneomorphae: Entelegynae), with Comments on Their Phylogeny. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 56:1–324.

INEGI, J. Lugo-Hupb, R. Vidal-Zepeda, A. Fernández-Equiarte, A. Gallegos-García & J. Zavala-H. 1990. *Hipsometría*. Escala 1: 4000000. México.

INEGI. 2016. CEM Nacional V3 R15. Continuo de Elevaciones Mexicano version 3.0 (En línea): <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental>, Consultado 10 Febrero 2016.

INEGI. 2016. Programa de transformación y Coordenadas TRANIV versión 201511091527. (En línea): <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/traninv>. Consultado el 10 Marzo 2016.

Hedin, M. & W. Maddison, 2001. A combined molecular approach to phylogeny of the jumping spider subfamily Dendryphantinae (Araneae: Salticidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 18(3): 386–403.

Hill, D. & G. B. Edwards. 2013. Origins of the North American jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Peckhamia*, 107.1: 1–67.

Hill, D. & D. Richman. 2009. The evolution of jumping spiders (Araneae: Salticidae): a review. *Peckhamia*, 75.1:1–7.

Hoff, C. 1949. The pseudoscorpions of Illinois. *Illinois Natural History Survey Bulletin*, 24(4): 409–498.

Hoffmann, A. 1976. Relación bibliográfica preliminar de las arañas de México (Arachnida Araneae). *Publicaciones especiales* No. 3. Instituto de Biología UNAM, México. 117p.

Holcombe T., T. J. Stohlgren & C. Jarnevich. 2007. Invasive species management and research using GIS (p. 108–114). *In: Witmer, G. W., W. C. Pitt & K. A. Fagerstone (eds.). Managing Vertebrate Invasive Species: Proceedings of an International Symposium*. National Wildlife Research Center, Fort Collins. Colorado. USA.

Huber, B. A. 2004. The significance of copulatory structures in spider systematics (p. 89–100). *In: J. Schult (ed.) Biosemiotik praktische Anwendung und Konsequenzen für die Einzelwissenschaften*. VWB Verlag, Berlin.

Koleff, P. & J. Soberón. 2008. Patrones de diversidad espacial en grupos selectos de especies, (p. 323–364). *En: CONABIO (eds.) Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México, México.

Lanyon, S. M. 1985. Detecting internal inconsistencies in distance data. *Systematic Zoology* 34:397-403.

Liria, J. 2008. Sistemas de información geográfica y análisis espaciales: un método combinado para realizar estudios panbiogeográficos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79: 281–284.

Lorini, M., A. Paese & A. Uezu. 2011. GIS and Spatial Analysis Meet Conservation: a Promising Synergy to Address Biodiversity Issues. *Natureza & Conservação Brazilian Journal of Nature Conservation*, 9(2): 129–144.

Maddison, W. 1996. *Pelegrina* Franganillo and other jumping spiders formerly placed in the genus *Metaphidippus* (Araneae: Salticidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 154: 215–368.

Maddison, W. 2015a. A phylogenetic classification of jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Journal of Arachnology*, 43:231–292.

Maddison, W. 2015b. Wayne Maddison's photographs of salticids. Wayne Maddison Lab. (On line) in: <http://salticidae.org/salticidImages/> Accessed on 25 September 2016.

Maddison, W. & M. Hedin, 2003. Jumping spider phylogeny (Araneae: Salticidae). *Invertebrate Systematics*, 17: 529–549.

Maddison, W. & K. Needham. 2006. Lapsiines and Hisponines as phylogenetically basal salticid spiders (Araneae: Salticidae). *Zootaxa*, 1255: 37–55.

Maddison, W., M. Bodner & K. Needham. 2008. Salticid spider phylogeny revisited, with discovery of a large Australasian clade (Araneae: Salticidae). *Zootaxa*, 1893: 49–64.

Matthew L. M. & L. Daiquin. 2007. Effects and feeding history on structure-based UV ornaments of a jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Proceedings of the Royal Society B* 274: 569–575 doi: 10.1098/rspb.2006.0020

Morrone, J. 2010. Fundamental biogeographic patterns across the Mexican Transition Zone: an evolutionary approach. *Ecography* 33: 355–361.

Morrone, J. 2013. *Sistemática. Fundamentos, métodos, aplicaciones*. Facultad de Ciencias editorial, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México, 505 p.

Morrone, J. 2014. Biogeographical regionalization of the Neotropical region. *Zootaxa* 3782(1): 001–110.

Nixon, K. C. 2002. WinClada ver 1.89. (On line) in <http://www.cladistics.com>, accessed on 14 July 2016.

Penney, D. 2008. *Dominican Amber Spiders: A comparative Palaeontological–Neontological Approach to Identification, Faunistics, Ecology and Biogeography*. Siri Scientific Press, Manchester, UK, 176 p.

Peterson A. T. 2001. Predicting species geographic distributions based on ecological niche modeling. *Condor*, 103: 599–605.

Petrunkévitch, A. I. 1928. Systema Araneorum. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 29:1–270.

Pliscoff, P. & T. Fuentes-Castillo. 2011. Modelación de la distribución de especies y ecosistemas en el tiempo y en el espacio: una revisión de las nuevas herramientas y enfoques disponibles. *Revista de Geografía Norte grande*, 48: 61–79.

Prószyński, J. 1976. Studium systematyczno-zoogeograficzne nad rodziną Salticidae (Aranei) Regionów Palearktycznego i Nearktycznego. *Wyższa Szkoła Pedagogiczna Siedlce*, 6:1–26.

Prószyński, J. 2014. Monograph of Salticidae (Araneae) of the World. Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences. (On line) <http://peckhamia.com/salticidae>, version December 31st 2014, Accessed on 09 May 2015.

Ramirez, M. J. 2014. The morphology and phylogeny of dionychan spiders (Araneae: Araneomorphae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 1:1–374.

Richardson, B. J., M. Zabka, M. R. Gray & G. Milledge. 2006: Distributional patterns of jumping spiders (Araneae: Salticidae) in Australia. *Journal of Biogeography*, 33(4): 707-719.

Richman, D. 1989. A revision of *Hentzia* (Araneae, Salticidae). *Journal of Arachnology*, 17: 285–344.

Richman, D. & B. Cutler. 2008. A list of the jumping spiders of Mexico. *Peckhamia*, 2(5): 63–88.

Richman, D., B. Cutler & D. Hill. 2011. Salticidae of North America, including Mexico. *Peckhamia*, 95.1: 1–88.

Rico-Alcázar L., J. A. Martínez, S. Morán, J. R. Navarro & D. Rico. 2001. Preferencias de hábitat del Águila azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Alicante (E de España) a dos escalas espaciales. *Ardeola*, 48: 55–62.

Roewer, C. F. 1954. Katalog der Araneae von 1758 bis 1940, bzw 1954. *Bruxelles*, 2: 927–1751.

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

Simon, E. 1901. *Histoire naturelle des araignées*. 2a. Paris. France (On line) DOI: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.51973>

Ubick, D., P. Paquin, P. E. Cushing & V. Roth (eds). 2005. *Spiders of North America: an identification manual*. American Arachnological Society, Keene, New Hampshire, USA. 376p.

Valdez-Mondragón, A. 2009. *Revisión y análisis cladístico del género de arañas Physocyclus Simon, 1893 (Araneae: Pholcidae), con descripción de especies nuevas de México*. Universidad Autónoma de México, UNAM. Tesis de Maestría. Ciudad de México, México, 138p.

Wheeler, W. C. & C. Y. Hayashi. 1998. The phylogeny of extant chelicerate orders. *Cladistics*, 14:173–192.

Wirth, W. & N. Marston. 1968. A method for mounting small insects on microscope slides in Canada balsam. *Annals of the Entomological Society of America*, 61(3): 783–784.

World Clim. 2016. Global Climate Data, Free climate data for ecological modeling and GIS. Data for current conditions (~1950–2000) (On line): <http://www.worldclim.org/current>. Accessed on 10 March 2016.

World Spider Catalog. 2016. *World Spider Catalog*. Natural History Museum Bern. (On line) at <http://wsc.nmbe.ch>, version 15.5, accessed on 13 May 2016.