



Descripción de una nueva especie para el género *Macaria* (Lepidoptera: Geometridae) y reporte de su planta hospedera en la Argentina

Description of a new species for the genus *Macaria* (Lepidoptera: Geometridae) and the report of its host plant in Argentina

Figueredo, Hernán S.^{1*} ; Chalup, Adriana E.² ; Fernández Díaz, Cecilia I.¹ 

¹ Programa de Investigación Entomología de Misiones (PrEM) FCEQyN-UNaM, Posadas, Argentina.

² Fundación Miguel Lillo, Inst. Entomología, Miguel Lillo 251, San Miguel de Tucumán, Argentina.

* Correo electrónico: <hernangenetica@gmail.com>

RESUMEN

En Argentina la diversidad real de la familia Geometridae está muy subestimada como consecuencia de muestreos insuficientes y estudios fragmentados. Dentro de géneros muy diversos como *Macaria* (Curtis), que incluye alrededor de 330 especies y subespecies con patrones de coloración similares, subyace la existencia potencial de especies desconocidas. En el presente trabajo se describe e ilustra una nueva especie para el género *Macaria* en la Argentina, en base a ejemplares colectados en la ciudad de Garupá, Misiones. La morfología genital del macho y el patrón de coloración alar de *Macaria garupa* **sp. nov.** acercan a esta especie a *Macaria rigidata* Guenée, pero los caracteres diagnósticos de la nueva especie permiten separarlas fácilmente. Los estados inmaduros de *M. garupa* están asociados a *Duranta erecta* L (Verbenaceae). La importancia de este trabajo radica en la descripción de una nueva especie perteneciente a un género poco estudiado en la región, caracterización de su historia natural y determinación de su nivel de sinantropía.

Palabras clave — Taxonomía, *Macaria*, nueva especie, *Duranta erecta*.

► Ref. bibliográfica: Figueredo, H. S.; Chalup, A. E.; Fernández Díaz, C. I. 2023. "Descripción de una nueva especie para el género *Macaria* (Lepidoptera: Geometridae) y reporte de su planta hospedera en la Argentina". *Acta zoológica lilloana* 67 (2): 297-309. DOI: <https://doi.org/10.30550/j.azl/1782>

► Recibido: 16 de mayo 2023 – Aceptado: 21 de junio 2023.



► URL de la revista: <http://actazoolologica.lillo.org.ar>

► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

ABSTRACT

In Argentina, the real diversity of the Geometridae family is greatly underestimated due to insufficient sampling and fragmented studies. Within highly diverse genera such as *Macaria* (Curtis), which includes around 330 species and subspecies with similar color patterns, there is the potential for the existence of as yet undiscovered species. In the present contribution, a new species for the genus *Macaria* (Geometridae: Ennominae: Macariini) is described and illustrated for Argentina, based on specimens collected in the city of Garupá, Misiones. The male genital morphology and wing pattern of *Macaria garupa* sp. nov. are similar to those of *Macaria rigidata*, Guenée, but the diagnostic characters of the new species allow easily differentiation. The immature stages of *M. garupa* are associated with *Duranta erecta* L. (Verbenaceae). The significance of this discovery lies in the description of a new species belonging to a poorly studied genus in the region, the characterization of its natural history, and the determination of its degree of synanthropy.

Keywords — Taxonomy, *Macaria*, new species, *Duranta erecta*.

INTRODUCCIÓN

La familia Geometridae cuenta con aproximadamente 27.000 especies y subespecies distribuidas en todo el mundo y constituye el segundo grupo con mayor riqueza específica de Lepidoptera (Nieukerken et al., 2011; Rajaei et al., 2022) cerca del 45% pertenecen a la subfamilia Ennominae (Minet y Scoble, 1999; Murillo-Ramos et al., 2019). En la región Neotropical esta subfamilia se encuentra representada por 267 géneros con alrededor de 3.400 especies (Pitkin, 2002). En la Argentina se reconocen, hasta el presente, aproximadamente 358 especies correspondientes a esta subfamilia (Chalup, 2000; Chalup, 2014), lo que representa cerca del 11 % de la región Neotropical. Este porcentaje tan bajo demuestra que la fauna de Geometridae en Argentina es aún poco conocida, especialmente en regiones de alta diversidad como lo es la ecorregión de Selva Paranaense, representada en el país en la provincia de Misiones. Dentro de la subfamilia Ennominae, la tribu Macariini cuenta con alrededor de 700 especies, distribuidas en 23 géneros (Scoble y Krüger, 2002). Presente en casi todas las regiones tropicales y subtropicales del planeta, tiene un amplio rango alimenticio sobre diversas plantas nutricias que incluye coníferas y árboles de la familia Fabaceae, al parecer esto es una condición primitiva y propia a la tribu. En cambio, existen algunas excepciones en los registros disponibles para el grupo *Platypepla* Warren, 1900 que indican una ruta diferente de especialización en plantas hemiparásitas de las familias Loranthaceae y Olacaceae (Scoble y Krüger, 2002; Ferguson, 2008).

El género *Macaria* Curtis, 1826 perteneciente a la tribu Macariini, comprende alrededor de 330 especies y subespecies descritas. Los caracteres que distinguen a *Macaria* de los demás géneros de la tribu, son la forma de la valva y la mínima separación que hay entre la costa y el sacculus. Por esta razón tales caracteres son considerados como posibles estados apomórficos (Scoble y Krüger, 2002).

El objetivo de este trabajo es describir una nueva especie para el género *Macaria*, en base a ejemplares machos y hembras adultos colectados sobre una Verbenaceae, *Duranta erecta* L (1758), en la localidad de Garupá, Misiones, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la ciudad de Garupá, Misiones, se recolectaron especímenes correspondientes a distintos estadios larvales sobre *Duranta erecta* entre los meses de agosto y diciembre de 2017. Posteriormente se procedió a la cría de las larvas bajo condiciones controladas de temperatura promedio de 23,2°C y 59,5 % de humedad relativa en jaulas y cápsulas de Petri. Allí fueron alimentadas con hojas de la planta hospedera hasta la obtención de los adultos. Estos fueron acondicionados y depositados en las colecciones entomológicas de la Fundación Miguel Lillo (IFML) y del Programa de Entomología de Misiones (PrEM); de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales pertenecientes a la Universidad Nacional de Misiones.

Para la obtención de la envergadura alar se utilizaron oculares de 10x y portaobjetos micrométricos adosados a la lupa. Para las disecciones de la genitalia de machos y hembras se utilizaron protocolos estándar con maceración en una solución de KOH al 10%. La terminología usada para la descripción del patrón de coloración, sigue a McGuffin (1977) y para los genitales de ambos sexos sigue a Klots (1970).

Una vez obtenidas las genitalias de ambos sexos, fueron observadas y fotografiadas con microscopio estereoscópico Leica EZ4, a 10x. Para establecer una comparación con otras especies del género *Macaria*, fue necesario recurrir a bibliografía específica, rastreadores académicos, bases de datos digitales y principalmente a la solicitud de imágenes de ejemplares tipos depositados en el British Museum of Natural History, Londres (BMNH). Para el tratamiento de las imágenes se trabajaron con software *Corel X7*. El mapa de distribución geográfica de las especies se realizó con *Simplemappr* (Shorthouse, 2010). Las localidades utilizadas en el trabajo se basaron en material consultado (información de museos).

RESULTADOS

Macaria garupa sp. nov.

Zoobank LSID:

urn:lsid:zoobank.org:act:1E9B6415-6789-461A-972C-8D276DD3A9D4

(Figs. 1-3)

Material Tipo.— HOLOTIPO: ARGENTINA, Misiones, Garupá: 1 macho, 23/10/2017, leg. Hernán Figueredo (IFML); PARATIPOS: ARGENTINA, Misiones, Garupá: 3 machos, (ejemplares de ciclo) leg. Hernán Figueredo (IFML); 1 macho 25/10/17, leg. Hernán Figueredo genitalia slide, 1 macho, 21/08/17, leg. Hernán Figueredo (PrEM).

Material examinado.— ARGENTINA, Misiones, Garupá: 2 machos, s/ fecha, leg. Hernán Figueredo; 1 hembra, 27/10/2017, leg. Hernán Figueredo; 2 hembras, s/fe-

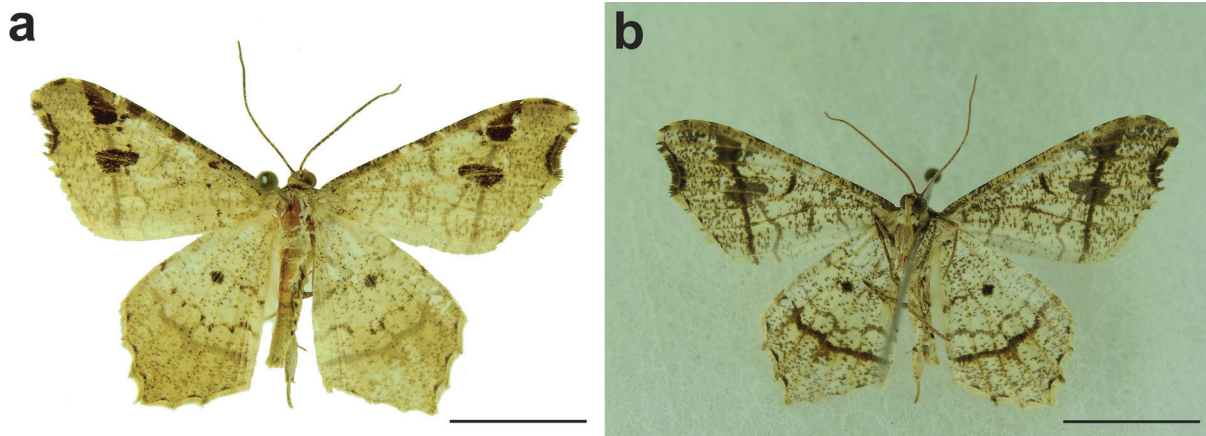


Fig. 1. Ejemplar adulto macho de *Macaria garupa* sp. nov.: a) macho en vista dorsal b) macho en vista ventral. Escala = 10 mm.

Fig. 1. Adult male specimen of *Macaria garupa* sp. nov.: a) male in dorsal view b) male in ventral view. Scale = 10 mm.

cha, leg. Hernán Figueredo. 1 hembra 18/08/2017, leg. Hernán Figueredo; 1 hembra 30/10/17, leg. Hernán Figueredo; 1 hembra, 15/08/17, leg. Hernán Figueredo; 1 hembra, 21/08/17, leg. Hernán Figueredo (PrEM).

Diagnosis.— Adulto de color beige claro salpicado con abundantes escamas oscuras. Termen con hendidura entre R4-M1 limitada con escamas marrones. Mancha oval de color marrón en alas anteriores situada en la bifurcación de R3-R4 sobre la línea distal. Hendidura del 8° esternito abdominal, amplia y profunda, en forma de U. Genitalia del macho: valva amplia, de contornos redondeados; vinculum recto con dos pequeñas proyecciones triangulares de extremo setoso, ubicados en el centro del borde posteroventral; tegumen de ramas anchas unidas ampliamente en su porción distal.

Descripción.— Macho. (Fig. 1a, b) Envergadura alar: 15.5-16.22 mm (n=6). Patrón de coloración: beige claro salpicado de escamas marrones, con dos manchas marrones conspicuas en las alas anteriores y una en las posteriores. Cabeza: ojos compuestos globosos; vértex y frente cubiertos de escamas beige claras con escamas marrones; antenas filiformes, escapo pardo claro, pedicelo marrón, flagelo dorsalmente cubierto de escamas pardo claras y marrones que le dan un aspecto bandeado en toda su longitud, ventralmente flagelo desnudo con cilios; palpos labiales bien desarrollados, palpómeros medio y basal con escamas piliformes largas y marrones, palpómero distal beige; espiritrompa bien desarrollada beige. Tórax: protórax con patagias cubiertas de escamas aplanadas, predominantemente marrones; meso y metatórax cubiertos dorsalmente por escamas beige claro con escamas marrones intercaladas, tégulas con escamas piliformes beige claro. Patas pro- y mesotorácicas dorsalmente marrones, ventralmente beige claras con escamas marrones dispersas, que le dan un aspecto “atigrado”; surco y pincel tibial protorácico pardo claro; espolones tibiales pardo claro, con su base marrón. Patas metatorácicas beige claras dorsal y ventral-

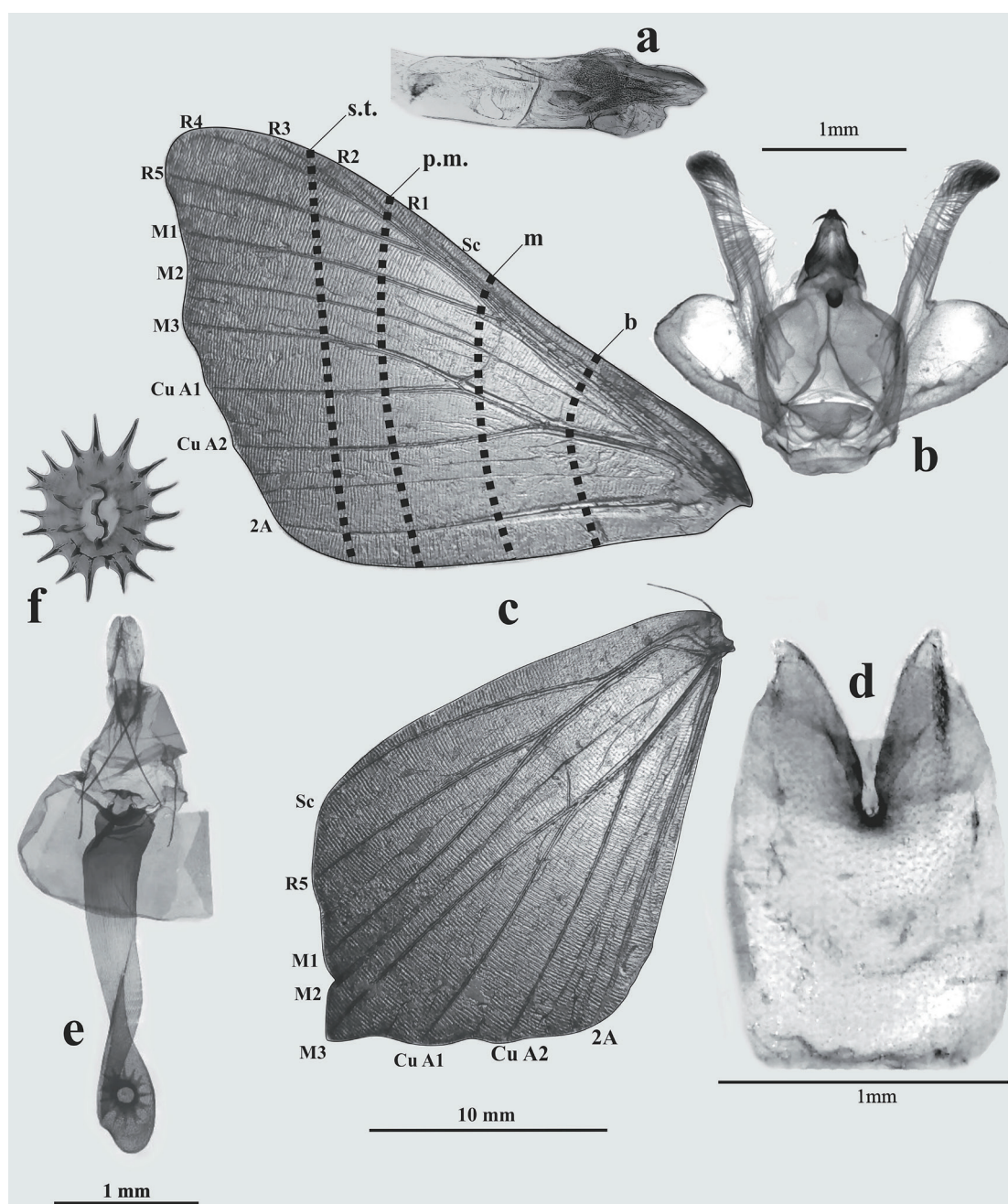


Fig. 2. Genitalia, venación alar, y esternito VIII de *Macaria garupa* **sp. nov.** a) aedoeagus en vista lateral; b) genitalia del macho en vista ventral; c) venación alar del macho y topografía de líneas de coloración **st**: subterminal, **p.m.**: postmedial, **m**: medial, **b**: basal; d) esternito VIII en vista ventral; e) genitalia de la hembra en vista ventral; f) detalle del signum en vista dorsal.

Fig. 2. Genitalia, wing venation, and sternum VIII of *Macaria garupa* **sp. nov.** a) aedoeagus in lateral view; b) male genitalia in ventral view; c) wing venation of the male and topography of color lines **st**: subterminal, **p.m.**: postmedial, **m**: medial, **b**: basal; d) sternum VIII in ventral view; e) genitalia of the female in ventral view; f) detail of the signum in dorsal view.

mente levemente salpicadas con escamas marrones, espinas tibiales de igual color. Alas: ala anterior triangular; superficie dorsal: beige claro salpicada con escamas marrones; costa ocre amarillento con manchas marrones intercaladas; termen con leve hendidura entre R4-M1 limitada con escamas marrones; líneas basal, medial,



Fig. 3. Distribución geográfica de *Macaria garupa sp. nov.* localidad tipo de *Macaria rigidata* (estrella roja) y localidad tipo de *Macaria garupa sp. nov.* (triángulo rojo).

Fig. 3. Geographic distribution of *Macaria garupa sp. nov.* type locality of *Macaria rigidata* (red star) and type locality of *Macaria garupa sp. nov.* (red triangle).

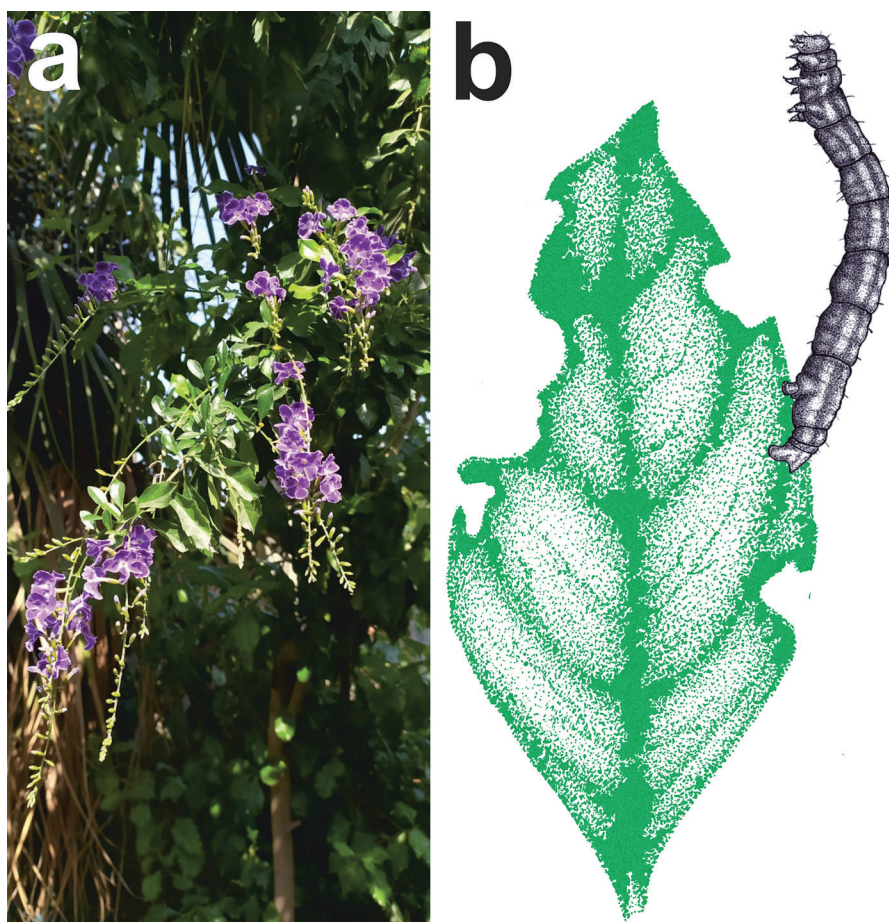


Fig. 4. Planta hospedera, *Duranta erecta* L. (1758) (Verbenaceae); a) fotografía en floración. b) Ilustración de lámina foliar, se ve reflejado el patrón de alimentación de larvas del quinto estadio.

Fig. 4. Host plant, *Duranta erecta* L. (1758) (Verbenaceae); a) photograph in flowering. b) Illustration of the leaf blade, showing the feeding pattern of fifth instar larvae.

postmedial onduladas y muy tenues; subterminal recta y definida (Fig. 2c). Sobre la línea subterminal y a nivel de M3, se ubica una mancha triangular marrón oscura; sobre M1 se ubica una mancha oval de igual color; franja pardo claro, marrón en el área de la hendidura del termen. Alas posteriores pardo clara con escamas marrones dispersas; mancha triangular marrón sobre el margen de la celda discal a nivel del pliegue M2; termen bordeado en forma discontinua por escamas marrones; franja pardo claro; margen externo proyectado a la altura de M3. Superficie ventral de ambas alas de color ligeramente ocre amarillento, salpicadas densamente por escamas marrones; líneas más marcadas que dorsalmente, en especial la subterminal. Abdomen: dorsalmente pardo claro y salpicado de escamas marrones, ventralmente de igual color. Hendidura del 8º esternito, profunda, sin apertura amplia, base redondeada (Fig. 2d). Genitalia: Uncus triangular, de base globosa, con espinas apicales largas y curvadas, similares a cuernos, ubicadas dorsalmente; gnathos en forma de V, extremo terminado en un pequeño proceso apical esclerosado y cóncavo. Valvas con profunda invaginación, región costal de ápice redondeado, cubierta de setas esclerosadas, distalmente más densas, resto de la valva amplia, de contornos redon-



Fig. 5. Himenóptero del género *Polistes* (Vespidae) alimentándose de larvas del quinto estadio en condiciones naturales, en el recuadro se ve ejemplar en colección.

Fig. 5. Hymenoptera of the genus *Polistes* (Vespidae) feeding on fifth instar larvae under natural conditions, in the box you can see a specimen in a collection.

deados y desnudos; vinculum recto con dos pequeñas proyecciones triangulares de extremo setoso, ubicadas en el centro del borde posteroventral; tegumen de ramas anchas unidas ampliamente en su porción distal; yuxta circular y poco esclerosada; saccus levemente hendido; aedeagus con una prolongación de ápice aguzado, larga y levemente esclerosada, ubicada dorsalmente; vesica con la superficie cubierta de pequeñas granulaciones; región distal con dos proyecciones cubierta de espínulas, una esclerosada y otra membranosa orientadas ventralmente (Fig. 2a-b).

Hembra (Fig. 2-e, f) Envergadura alar: 17.5-18 mm ($n=3$). Similar al macho, ligeramente más grande. Genitalia: apófisis anteriores más largas que la mitad de las posteriores, con extremos espatulados; papilas anales alargadas, de extremos redondeados y globosas; lamella postvaginalis se presenta como una placa corta con el borde posterior proyectado y abarcando el ancho del ostium bursae; ostium bursae amplio en forma de U, esclerosado; se continúa con igual amplitud con el ductus bursae. Ductus bursae finamente estriado sin diferencia de amplitud con el corpus bursae; signum en forma de estrella ubicado ventralmente.

Distribución geográfica.— Hasta el momento *Macaria garupa* sp. nov. se restringe a la localidad tipo, ciudad de Garupá, Provincia de Misiones, Argentina (27°26'07.4"S, 55°52'37.8"W) (Fig. 3). De acuerdo con la clasificación biogeográfica de Morrone (2014), la localidad tipo está incluida en la provincia Paranaense, dominio Paranaense, región Neotropical. Estudios posteriores nos llevarán a conocer el rango de distribución potencial. Consideramos al nuevo taxón como sinantrópico, ya que se



Fig. 6. Lectotipo macho de *Macaria rigidata* BMNH. a) preparado lectotipo NHMUK 014168915. b) espécimen adulto macho vista dorsal y etiquetas. c) adulto en vista ventral d) aedeagus en vista lateral e) genitalia macho de *M. rigidata* vista ventral. f) esternito VIII en vista ventral, Fotografías aportadas por Geoff Martin © Cortesía The Trustees of the Natural History Museum, London, U.K.

Fig. 6. *Macaria rigidata* BMNH male lectotype. a) Prepared lectotype NHMUK 014168915. b) Adult male specimen, dorsal view and labels. c) adult in ventral view d) aedeagus in lateral view e) male genitalia of *M. rigidata* ventral view. f) sternum VIII in ventral view, Photographs provided by Geoff Martin © Courtesy The Trustees of the Natural History Museum, London, U.K.

encuentra asociado a un área urbana modificada y cercana a una cuenca antropizada que desemboca en el río Paraná.

Planta Hospedera.— Los estados inmaduros utilizan como planta nutricia láminas foliares de *Duranta erecta*, arbusto perenne perteneciente a la familia Verbenaceae, que florece y fructifica todo el año (Fig. 4a, b). Pastrana (2004) cita a *Tessellota cancellata* Burmeister, 1878 (Erebidae: Arctiinae) utilizando como planta hospedera a *D. erecta*. Se distribuye ampliamente desde la península de Florida en Norteamérica, a través de Centroamérica y el Caribe, el norte de Sudamérica en Colombia, Guyanas y Venezuela y hasta el norte de la Argentina (Moroni, 2020). La planta posee una alta concentración de alcaloides que la convierten en una hierba medicinal.

Aspectos bioecológicos.— De acuerdo con los datos obtenidos por Figueredo et al. (2018) *Macaria garupa* sp. nov. presenta una sola generación anual en condiciones naturales (univoltina). El periodo de vuelo de los adultos es entre los meses de oc-

tubre a diciembre. Observaciones de campo nos permitieron conocer las relaciones tróficas: los estados preimaginales se alimentaban de las láminas foliares de *D. erecta*. En campo se registraron himenópteros entomófagos pertenecientes a la familia Vespidae del género *Polistes* L. alimentándose de distintos estadios larvales (Fig. 5). En condiciones controladas la duración total del ciclo de vida fue de 45 días promedio para ambos sexos. Estudios posteriores nos permitirán ampliar el conocimiento de la morfología de los estados inmaduros.

Etimología.— *Macaria garupa* **sp. nov.**, el nombre específico hace referencia a la localidad donde fueron colectados los ejemplares tipos, Garupá, Misiones, Argentina. A su vez la etimología de la palabra Garupá proviene del guaraní *ygá* = embarcación, y *rupa* = tierra.

DISCUSIÓN

En la revisión de la familia Geometridae para la Argentina (Chalup, 2014) se reportaron nueve especies para el género *Macaria*, seis de ellas se encuentran distribuidas en la provincia de Misiones. *Macaria garupa* **sp. nov.** elevaría a diez el número de especies para el país y confirmaría que aún hay muchas especies por describir en esta región. Morfológicamente *Macaria garupa* **sp. nov.** se acerca a *Macaria rigidata* Guenée, [1858] por similitud en el patrón de coloración y caracteres en la genitalia del macho, sin embargo, los caracteres diagnósticos de la nueva especie permiten distinguirla con facilidad. Superficialmente el patrón de coloración de las alas anteriores en *M. garupa* **sp. nov.** está caracterizado por la hendidura del termen de color marrón y la mancha oval continua de igual coloración; mientras que en *M. rigidata* estos caracteres son de color negro y la mancha es discontinua. Un carácter diagnóstico importante para separar estas dos especies es la presencia de la hendidura del 8º esternito abdominal, es más amplia y profunda en forma de U en *M. garupa* **sp. nov.**, en cambio en *M. rigidata* es más estrecha y en forma de V (Figs. 2d, 6f). Por otro lado, las estructuras genitales de los machos de ambas especies son similares y pueden diferenciarse por la amplitud de las valvas; siendo en *M. garupa* **sp. nov.** más amplias que las de *M. rigidata*. El vinculum recto con dos pequeñas proyecciones triangulares de extremo setoso, ubicados en el centro del borde posteroventral y tegumen de ramas anchas unidas ampliamente en su porción distal de *M. garupa* **sp. nov.**, se contraponen al vinculum recto sin proyecciones triangulares y a las ramas del tegumen unidas por una corta distancia en su porción distal de *M. rigidata* (Figs. 2b, 6e). Por otra parte, es definitorio para separar ambas especies, la presencia de dos proyecciones cubiertas de espínulas en el aedeagus orientadas ventralmente; en *M. garupa* **sp. nov.** de igual longitud y en *M. rigidata* una de estas proyecciones es de mayor longitud (Fig. 2a, 6d). La genitalia de la hembra en *M. rigidata* presenta el corpus bursae ovoide y el ductus bursae alargado, en cambio en *M. garupa* **sp. nov.** ambas partes no se encuentran diferenciadas. El signum es estelado en ambas especies, sin embargo, en *M. garupa* **sp. nov.** se ubica ventralmente en cambio en *M. rigidata* toma posición lateroaventral. Por otro lado, fue controlado el sinónimo

de *M. rigidata* (Pitkin, 2002): *Macaria insistaria* Walker, 1861 ambos con imágenes de los especímenes tipo aportados por el Museo Británico.

Las orugas de la familia Geometridae, generalmente son fitófagas y se alimentan de especies arbóreas (Scoble, 1999). Reportes de plantas hospederas en Sudamérica remarcen la polifagia de especies de *Macaria*, señalando para *M. mirthae* (Vargas, Parra y Hausmann, 2005) a árboles nativos de Chile (*Acacia macracantha* Willd., *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkarty *Prosopis tamarugo* Phil) (Vargas et al., 2005) como también plantas hospederas exóticas como *Leucaena leucocephala* Wit (Vargas y Mundaca, 2014). En Brasil, Geraldo, (2011) reporta a *Macaria rigidata* alimentándose de *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Bignoniaceae), y Sousa-Lopes et al. (2016) encontraron *Macaria* sp. en *Mimosa setosa* var. *paludosa* (Benth.) Barneby (Fabaceae). Sin embargo, las larvas *M. garupa* sp. nov. se han encontrado solo en *Duranta erecta* (Verbenaceae), aunque también se buscaron en otros arbustos y árboles en cercanías al sitio de recolección; se confirmó la especificidad por la planta hospederas en condiciones de laboratorio. Potencialmente, la nueva especie no está restringida a la localidad tipo; *M. garupa* y *M. rigidata* están separadas aproximadamente por 1350 km y entre ellos existe una considerable diversidad de ambientes caracterizados por una vegetación variable, por un lado, podemos ver la ecorregión del bosque atlántico en donde se ubica la localidad tipo de la nueva especie y la ecorregión del Cerrado en donde se ubica la localidad tipo de *M. rigidata*. Por esta razón, el muestreo en toda esta área sería útil para evaluar la diversidad taxonómica de *Macaria* a nivel Neotropical.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Geoff Martin, The Natural History Museum, Londres, Inglaterra, por el envío de las imágenes de los especímenes tipo de *M. rigidata*. Así mismo agradecemos especialmente a Nicola Lowndes, Phaedra Kokkini y Pete Wing, quienes aun estando en pandemia, se tomaron el tiempo en tomar las fotografías. Al Dr. Germán San Blas por la revisión del artículo. Al Instituto Misionero de la Biodiversidad (IMiBio) por los permisos de colecta autorizados para la realización del trabajo.

FINANCIAMIENTO

El presente trabajo no contó con financiamiento institucional.

PARTICIPACIÓN

Los autores contribuyeron de igual forma en las siguientes actividades: revisión de especímenes, análisis taxonómico, toma de fotografías, elaboración del mapa con la ubicación geográfica de los especímenes, redacción del manuscrito. El primer autor fue quién colectó los especímenes y llevó adelante la cría en laboratorio.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no existen conflictos de interés con otros autores ni con terceros.

LITERATURA CITADA

- Chalup, A. E. (2000). Inédito. Contribución al conocimiento de los Ennominae argentinos (Lepidoptera: Geometridae). Tesis, Fac. Cs. Naturales e Inst. Miguel Lillo, Universidad Nac. de Tucumán, 2000, 186 pp.
- Chalup, A. E. (2014). Geometridae. pp. 297-312. En: Roig-Juñent, S.; Claps, L. E.; Morrone, J. J. (Dirs.). En Biodiversidad de artrópodos argentinos. Volumen 4. INSUE – UNT, San Miguel de Tucumán, Argentina, 547 pp.
- Ferguson, D. C. (2008). Geometroidea, Geometridae (part): Ennominae (part): Abraxini, Cassymini, Macariini. En: Hodges RW, et al., editor. The Moths of North America, fasc. 17.2. Wedge Entomological Research Foundation, pp. 1-431.
- Figueredo, H., Molina, S., Fernández Díaz, C. (2018). En: Ciclo de vida de *Macaria* sp (Lepidoptera: Geometridae, Ennominae). Editor/es: López Plantey, R.; Pol, R.; Roig, S. - X Congreso Argentino de Entomología: libro de resúmenes. Páginas/s: 166 - ISBN/ISSN: 978-987-575-179-8
- Geraldo, M. (2011). Larvas de Geometridae (Lepidoptera) e seus parasitoides em sub-bosque nativo na Universidade Federal de São Carlos, Campus São Carlos, Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos.
- Klots, A. B. (1970). Lepidoptera, Páginas 115-130. En: Tuxen, S.L. (Ed.), Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects (115-130). Second Edition, Munksgaard, Copenhagen, Dinamarca, 359 pp.
- McGuffin, W. C. (1977). Guide to the Geometridae of Canada (Lepidoptera) II. Subfamily Ennominae 2. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*. 101: 1-191.
- Minet, J., Scoble, M. J. (1999). The drepanoid/geometroid assemblage, páginas 301-320. En: Lepidoptera, Moths and Butterflies, Volumen 1: Evolution, Systematics and Biogeography (301-320). Handbuch der Zoologie Band IV Arthropoda: Insecta. Teilband/part 35. Walter de Gruyter, Berlin & New York.
- Moroni, P. D. (2020). Estudios sistemáticos y filogenéticos en la tribu Duranteae Benth. con especial referencia al género *Duranta* L. (Verbenaceae). Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Morrone, J. (2014). Biogeographical regionalisation of the Neotropical Region. *Zootaxa*. 3782. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3782.1.1>
- Murillo-Ramos, L., Brehm G., Sihvonen P., Hausmann A., Holm S., Reza Ghanavi H., Öunap E., Truuerk A., Staude H., Friedrich E., Tammaru T., Wahlberg N. (2019). A comprehensive molecular phylogeny of Geometridae (Lepidoptera) with a focus on enigmatic small subfamilies. *PeerJ* 7:e7386 DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.7386>
- Pastrana, J. A. (2004). Los Lepidópteros argentinos. Sus plantas hospedadoras y otros sustratos alimenticios, distribución geográfica y actualización sistemática. Braun.

- K., Cordo, H. A., Logarzo, G.A. & Di Iorio, O.R. (Eds.). Sociedad Entomológica Argentina, San Miguel de Tucumán, 514 pp.
- Pitkin, L. M. (2002). Neotropical ennomine moths: a review of the genera (Lepidoptera: Geometridae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 135: 121-401.
- Rajaei, H., Hausmann, A., Scoble, M., Wanke, D., Plotkin, D., Brehm, G., Muriillo-Ramos, L., Sihvonen, P. (2022): An online taxonomic facility of Geometridae (Lepidoptera), with an overview of global species richness and systematics. *Integrative Systematics* 5 (2): 145-192. DOI: <https://doi.org/10.18476/2022.577933>
- Scoble, M. J., Krüger, M. (2002). A review of the genera of Macariini with a revised classification of the tribe (Geometridae: Ennominae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 134: 257-315. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1096-3642.2002.00008.x>
- Shorthouse, D. P. (2010) SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps. <http://www.simplemappr.net>. Consultado el 26 de marzo de 2023
- Sousa-Lopes, B., Bächtold, A., Del-Claro, K., (2016). Biology, natural history and temporal fluctuation of the geometrid *Oospila pallidaria* associated with host plant phenology. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 51, 135-143. DOI: <https://doi.org/10.1080/01650521.2016.119914>
- van Nieukerken, E. J., Kaila, L., Kitching, I. J., Kristensen, N. P., Lees D. C., Minet, J., Mitter, C., Mutanen, M., Regier, J. C., Simonsen, T. J., Wahlberg, N., Yen, S. H., Zahiri, R., Adamski, D., Baixeras, J., Bartsch, D., Bengtsson, B. A., Brown, J. W., Bucheli, S. R., Davis, D. R., De Prins, J., De Prins, W., Epstein, M. E., Gentili-Poole, P., Gielis, C., Hattenschwiler, P., Hausmann, A., Holloway, J. D., Kallies, A., Karsholt, O., Kawahara, A. Y., Koster, S., Kozlov, M. V., Lafontaine, J. D., Lamas, G., Landry, J. F., Lee, S. M., Nuss, M., Park, K. T., Penz, C., Rota, J., Schintlmeister, A., Schmidt, B. C., Sohn, J. C., Solis, M. A., Tarman, G. M., Warren, A. D., Weller, S., Yakovlev, R. V., Zolotuhin, V. V., Zwick, A. (2011). Order Lepidoptera Linnaeus, 1758, pp. 212-221. En: Zhang, Z.-Q. (ed.), *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. Zootaxa, 3148: 1-237. Magnolia Press. DOI: 10.11646/ZOOTAXA.3148.1.41
- Vargas, H. A., Parra L. E., Hausmann A. (2005) *Macaria mirthae*: a new species of Ennominae (Lepidoptera: Geometridae) from Chile. *Neotropical Entomology* 34: 571-576. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2005000400006>
- Vargas, H. A., Mundaca E. A. (2014). First record of an exotic host plant for the oligophagous moth *Macaria mirthae* (Geometridae) in the coastal valleys of the northern Chilean Atacama Desert. *Journal of the Lepidopterists' Society* 68: 292-295. DOI: 10.18473/lepi.v68i4.a11