



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
INSTITUTO DE ENTOMOLOGÍA



**“Nuevos registros de la familia Choreutidae (Lepidoptera: Choreutoidea)
en Chile: caracterización morfológica, posición filogenética
y descripción de una nueva especie”**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN
ENTOMOLOGÍA

Por:

Guillermo Hernán Valenzuela Núñez

Director de Tesis

Sr. Carlos Patricio Muñoz Ramírez.

Co-Director de Tesis

Sr. Francisco César Urra Lagos.

SANTIAGO – CHILE

Mayo 2023

INSTITUTO DE ENTOMOLOGÍA UMCE
INFORME DE APROBACIÓN
TESIS DE MAGÍSTER

Se informa al Instituto de Entomología que la Tesis de Magíster presentada por el candidato,

Guillermo Hernán Valenzuela Núñez

Ha sido aprobada por la comisión de evaluación de la tesis como requisito para optar al Grado de Magíster en Ciencias con Mención en Entomología en el examen de Defensa de Tesis rendido el día 29, de mes mayo del año 2023.

Director de Tesis:

Sr. Carlos P. Muñoz Ramírez.

Calificación:

Firma:

Comisión evaluadora de Tesis:

Nombre

Calificación:

Firma:

Nombre

Calificación:

Firma:



IDENTIFICACIÓN DE TESIS/INVESTIGACIÓN

Título de la tesis: “Nuevos registros de la familia Choreutidae (Lepidoptera: Choreutoidea) en Chile: Caracterización morfológica, posición filogenética y descripción de una especie”.

Fecha: 31 de mayo de 2023.

Facultad: Facultad de Ciencias Básicas.

Departamento: Instituto de Entomología.

Programa: Magíster en Ciencias con Mención en Entomología.

Grado: Magíster en Ciencias con Mención en Entomología.

Profesor Director de Tesis: Sr. Carlos Muñoz Ramírez.

Profesor Co-Director de Tesis: Sr. Francisco Urra Lagos.

AUTORIZACIÓN

Se autoriza la reproducción total o parcial de este trabajo de investigación para fines académicos por cualquier medio o procedimiento, siempre que se haga la referencia bibliográfica que acredite el presente trabajo y sus autores/as, y a su vez el alojamiento de este en el repositorio institucional SIBUMCE del sistema de bibliotecas UMCE.

Guillermo H. Valenzuela Núñez

Santiago de Chile, 29 de mayo, 2023.

DEDICATORIA

Para el pequeño Memo, para que nunca olvide de donde viene, tampoco su espíritu curioso.

Para Anto, quien me enseñó que darse por vencido no es una opción.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis familiares, amigos, colegas y compañeros de trabajo que me apoyaron para lograr este sueño.

A los profesores de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación del programa de Magíster en Ciencias mención Entomología por la formación académica y buena disposición para entregar sus conocimientos.

Al profesor Carlos Muñoz Ramírez por su paciencia para enseñar, dirigir y motivar la ejecución de esta investigación.

Al profesor Francisco Urra quien me abrió las puertas al fascinante mundo de la entomología hace ya bastantes años y que ha sido un gran apoyo en los momentos difíciles.

A los profesores Christian González y Dusan Boric, por sus comentarios en las revisiones del manuscrito, los cuales enriquecieron el trabajo.

A los Señores Sergio Rothmann y Rodrigo Soto, Servicio Agrícola y Ganadero por la entrega del material a estudiar.

ÍNDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I. FORMULACIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	10
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
III. HIPÓTESIS	15
IV. OBJETIVOS	16
V. CAPÍTULO 1.....	17
Resumen	17
Palabras clave.....	17
Abstract.....	17
Key words.....	17
Introducción.....	18
Metodología.....	19
Resultados.....	21
Discusión	23
Agradecimientos	24
Literatura Citada	25
Anexos.....	29
VI. CAPÍTULO 2.....	34
Resumen	34
Palabras clave.....	34
Abstract.....	34

Key words.....	34
Introducción.....	35
Materiales y métodos.....	35
Resultados.....	37
Distribución geográfica.....	38
Discusión.....	38
Agradecimientos.....	39
Literatura Citada.....	40
Anexos.....	42
VII. CONCLUSIONES.....	50
VIII. ANEXOS.....	51
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	52

RESUMEN

Actualmente, en Chile no se conocen representantes de la familia Choreutidae, pues la subfamilia Millieriinae, que incluía las dos únicas especies conocidas, fue elevada al rango de familia, luego del estudio filogenético realizado por Rota (2011).

Este estudio se basó en ejemplares de microlepidópteros provenientes de dos provincias biogeográficas de Chile, cuyos caracteres morfológicos coinciden con aquellos de la familia Choreutidae, e integró el examen de la morfología de las estructuras genitales y análisis molecular (de la secuencia del gen de la COI) que determinó el material recolectado, correspondiendo a dos especies pertenecientes al género *Tebenna* Billberg, 1820 (Lepidoptera: Choreutidae).

De este modo, se reporta por primera vez la presencia de *Tebenna micalis* (Mann, 1857) en Chile y con ello el registro de la familia Choreutidae; se describe una nueva especie *Tebenna* sp1, proveniente de la provincia de Huasco, Chile.

Se señalan caracteres diagnósticos para las especies estudiadas, se proveen fotografías de los adultos, de las estructuras genitales y un árbol filogenético que presenta las relaciones filogenéticas de las especies presentes en Chile respecto a otras especies del género *Tebenna* en el mundo.

Palabras clave: Polilla de marca metálica, Choreutinae, taxonomía, filogenia.

ABSTRACT

Currently, in Chile there are no known representatives of the Choreutidae family, since the Millieriinae subfamily, where the only two known species appeared, was elevated to the rank of family, after the phylogenetic study carried out by Rota (2011).

This study was based on specimens of microlepidoptera from two biogeographical provinces of Chile, whose morphological characters coincide with those of the Choreutidae family, and integrated the examination of the morphology of the genital structures and molecular analysis (of the COI gene sequence) that will reduce the material collected, corresponding to two species belonging to the genus *Tebenna* Billberg, 1820 (Lepidoptera: Choreutidae).

Thus, the presence of *Tebenna micalis* (Mann, 1857) in Chile is reported for the first time and with it the record of the family Choreutidae; a new species *Tebenna* sp1, from the province of Huasco, Chile.

Diagnostic characters for the studied species are indicated, photographs of the adults, of the genital structures and a phylogenetic tree that presents the phylogenetic relationships of the species present in Chile with respect to other species of the genus *Tebenna* in the world are provided.

Keywords: Metal mark moth, Choreutinae taxonomy, phylogeny.

I. FORMULACIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

El orden Lepidoptera reúne cerca de 158.000 especies descritas, agrupadas en 132 familias y 43 superfamilias (Nieukerken *et al.* 2011, Regier *et al.* 2012, Heikkilä *et al.* 2013, Sohn *et al.* 2013). En Chile se conocen cerca de 1.200 especies, distribuidas en 39 familias y 543 géneros (Parra y Villagrán-Mella 2008).

La familia Choreutidae Stainton, 1854, comprende 410 especies, incluidas en 21 géneros y en dos subfamilias: Brenthiinae: *Brenthia* Clemens, 1860 y *Litobrenthia* Diakonoff, 1978. Choreutinae: *Alasea* Rota, 2008; *Anthophila* Haworth, (1811); *Asterivora* Dugdale, 1979; *Caloreas* Heppner, 1977; *Choreutis* (Hübner, 1825); *Hemerophila* Hübner, 1817; *Melanoxena* Dognin, 1910; *Niveas* Rota, 2013; *Ornarantia* Rota y Wahlberg, 2012; *Peotyle* Diakonoff, 1978; *Prochoreutis* Heppner, 1981; *Pseudotebenna* Heppner, 2023; *Rhobonda* Walker, 1863; *Saptha* Walker, 1864; *Tebenna* Billberg, 1820; *Trichocirca* Meyrick, 1920; *Telosphrantis* Meyrick, 1932; *Tortyra* Walker, 1863 y *Zodia* Heppner, 1879. Estimándose que gran parte de su diversidad sigue siendo desconocida (Rota y Miller 2013).

Estos microlepidópteros se caracterizan por su pequeño tamaño, presencia de escamas iridiscentes o metálicas en las alas anteriores, antenas filiformes cortas y *haustellum* cubierto por escamas (Zborowski y Edwards 2007).

En Chile, la familia Choreutidae se encontraba representada por dos especies pertenecientes al género *Nyx* Heppner, 1982, pero un análisis molecular enfocado en resolver la filogenia supragenérica de esta familia, excluyó a Millieriinae de la familia Choreutidae, elevándola a nivel de familia (Rota 2011). Recientemente en actividades de vigilancia agrícola y de investigación sobre lepidoptero fauna nativa, se han recolectado ejemplares que presentan características afines a la familia Choreutidae.

Características morfológicas de la familia Choreutidae:

De acuerdo con Heppner y Duckworth (1981), la familia Choreutidae se caracteriza por polillas pequeñas (2,0- 11,0 mm de longitud alar).

Cabeza. Frente cubierta por escamas apretadas; el *vertex* con escamas poco apretadas; *haustellum* escamoso en la base, palpo maxilar diminuto, de 1 a 2 segmentos; palpo labial curvado, con

mechón de escamas ventral en el segundo segmento, a veces liso o con escamas erectas; ocelos laterales presentes; *chaetosema* ausente; ojos compuestos grandes respecto de la cabeza; antena filiforme corta, con cilios ventrales largos en los machos, en algunas ocasiones dorsalmente muy escamosas.

Tórax. Patas lisas, excepto por mechones de escamas que sobresalen. Ala anterior subrectangular, a menudo con un ápice ligeramente puntiagudo y *termen* cuadrado; con manchas de escamas iridiscentes o metálicas; vena Sc al margen, a la mitad de la longitud del ala; vena radial con 5 ramificaciones, no pedunculadas, pero a veces R₂ y R₃, como también R₄ y R₅ muy cerca una de la otra al final de la celda; *chorda* (rama de las venas R₄ + R₅ dentro la celda discal) presente, raramente ausente; *pterostigma* presente, a veces vestigial; generalmente vena mediana vestigial dentro de la celda; presencia de venas medianas y cubitales; CuP presente hacia el margen, venas anales reducidas a 1A + 2A fusionadas, basalmente ahorquilladas; 3A vestigial. Ala posterior un poco más corta que las alas anteriores, ápice puntiagudo, subtriangulares, más anchas o casi igual de anchas que las alas anteriores; opacas; acoplamiento del tipo frénulo-retináculo, generalmente con tres setas en el frénulo de la hembra; Sc + R₁ fusionado, hacia el margen costal en el ápice o 1/4 desde el ápice; Rs libre basalmente, hasta el ápice; todas las venas medianas suelen estar presentes, raramente M₃ ausente; M₃ a menudo pedunculada con CuA₁ desde su origen o un poco después; CuP presente hacia el margen; 4 venas anales presentes; 1A + 2A fusionadas, basalmente horquilladas; 3A presente; 4A generalmente larga.

Abdomen. Sin *coremata*. En el genital del macho el *uncus* generalmente está ausente; *tegumen* desarrollado; *socius* presente; tubo anal a menudo prominente; *gnathos* raramente presente; valva simple, con grupos de setas ventrales, a veces complejos, ocasionalmente se bifurcan o fusionan a lo largo del margen anterior; *vinculum* desarrollado; *saccus* a menudo prominente, a veces ausente; *aedeagus* generalmente con *coecum penis*; *cornutus* suele estar presente.

En el genital de la hembra a veces las papilas anales están elaboradamente decoradas con pelos largos y escamas (*floricomous*). *Ostium bursae* generalmente en séptimo esternito, a veces en la membrana intersegmental entre los esternitos séptimo y octavo; *ductus bursae* a menudo esclerotizado o membranoso, a veces en espiral, rara vez extremadamente largo y delgado; *bulla seminalis* pequeña; *corpus bursae* generalmente con forma ovada, a veces modificada de diversas formas; *signum* generalmente presente o también ausente (Heppner y Duckworth 1981).

Biogeografía de la familia Choreutidae

La familia Choreutidae está representada en las seis principales regiones biogeográficas del mundo: Afrotropical, Australasia, Neotropical, Neártica, Oriental y Paleártica (Rota *et al.* 2016). A lo largo de Chile existen diversas subáreas o subregiones biogeográficas dadas por criterios faunísticos, ecológicos y las distintas formaciones vegetacionales (Cabrera 1971, Dinerstein *et al.* 1995, Morrone 2014), las muestras a estudiar provienen de dos provincias de la subregión chilena central. El hábitat de las polillas recolectadas en las comunas de Huasco y Freirina según lo propuesto por Morrone (2015) corresponde a la Región Andina, Subregión Chilena Central, Provincia de Coquimbo. Esta zona se caracteriza por tener una vegetación generalmente escasa (Morrone *et al.* 1997). En cuanto a los especímenes obtenidos en la comuna de Pirque, Región Andina, Subregión Chilena Central, Provincia de Santiago, estos habitan en una zona con vegetación de matorrales xéricos, con pequeños bosques esclerófilos. Las muestras pertenecientes a las comunas de Chimbarongo y Romeral, Región Andina, Subregión Chilena Central, Provincia de Santiago, habitan una zona que presenta una vegetación con bosques esclerófilos típicos de la subregión chilena central dominados por la presencia de especies del género *Nothofagus* Blume, 1850 (Ramírez 1987).

Biología y hábitos

Los adultos son polillas con hábitos habitualmente diurnos a veces nocturnos, de tamaño pequeño con alas anchas parecidas a la familia Tortricidae Latreille, 1803. Estos se pavonean de un lado a otro mientras caminan sobre las hojas de la planta hospedera. Las hembras depositan sus huevos en posición vertical. Las larvas son delgadas con propatas abdominales alargadas respecto al cuerpo, viven externamente creando un refugio con seda en la superficie de las hojas, el cual utilizan para protegerse mientras consumen tejido vegetal. Las especies de esta familia se alimentan de al menos 17 familias de angiospermas dicotiledóneas, pero se concentran en Asteraceae, Urticaceae y Fabaceae en el holártico y Moraceae en las regiones tropicales (Powell y Opler 2009). Algunas especies son de interés agrícola como plagas de vegetales cultivados (Espinosa *et al.* 2014).

Sistemática filogenética

La sistemática es la ciencia que comprende la Taxonomía, a su vez encargada de describir, nombrar, identificar y clasificar a los seres vivos. La Sistemática Filogenética, que en la actualidad es una de las formas más adecuada para clasificar a los seres vivos, a partir de su historia evolutiva (filogenia), y por lo tanto puede determinar las relaciones entre especies (Sebastiani *et al.* 2022).

Esta disciplina a lo largo de su historia se ha ido desarrollando a la par de los cambios fundamentales en conceptos y métodos (Goyenechea 2007) lo que la ha enriquecido y establecido como una disciplina de alto rigor científico para el estudio de la biodiversidad.

La dificultad que representa la identificación morfológica en estudios taxonómicos para algunos grupos biológicos (e.g. especies crípticas) ha motivado el uso de técnicas moleculares que facilitan esta labor, convirtiéndose en una herramienta valiosa para la taxonomía al asistir en la identificación de individuos y especies, y en el estudio de las relaciones filogenéticas de los organismos (Paz *et al.* 2011).

La biología molecular revolucionó el campo de la sistemática, explicando que las especies evolucionan a través de mutaciones en el genoma que se incorporan y transmiten durante generaciones en las poblaciones; con el paso del tiempo y la acumulación de mutaciones, las secuencias de ADN divergen, en mayor o menor grado, entre diferentes especies (Beneti *et al.* 2017).

Las nuevas herramientas moleculares han impulsado el descubrimiento de especies crípticas, especialmente en insectos. Se ha propuesto el uso de secuencias “barcode” o código de barras genético como una forma prometedora de identificación molecular, que acompañada de información taxonómica clásica podría globalizar y democratizar el conocimiento de la biodiversidad (Janzen *et al.* 2009).

La dificultad de delimitar especies crípticas o de determinar especies que por distintas razones son de difícil estudio morfológico, puede ser atenuada mediante el uso de una combinación de múltiples fuentes de variación, incluyendo caracteres moleculares, conductuales, morfológicos, citológicos y ecológicos (Sanders *et al.* 2006, Beheregaray y Cacccone 2007, Dincă *et al.* 2011a, b). De éstos, los caracteres moleculares y morfológicos son ampliamente usados (Pereira *et al.* 2017, Vargas y Vargas-Ortiz 2019, Huemer 2020).

Además de su uso para asistir la determinación o delimitación de especies, la información molecular es útil para determinar la posición filogenética de un taxón o muestra y sus relaciones de parentesco con otras especies. Si se tiene suficiente información de la diversidad filogenética de un grupo en particular, por ejemplo, de una familia, entonces es posible identificar las afinidades evolutivas de la especie a determinar, lo que puede contribuir a entender su historia evolutiva y biogeográfica (Olmstead 1996).

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Chile, hasta el año 2011, la familia Choreutidae se encontraba representada por dos especies pertenecientes a la subfamilia Millieriinae: *Nyx puyaphaga* Heppner, 1982 y *Nyx viscachensis* Beéche, 1998. Sin embargo, un análisis molecular reciente enfocado en resolver la filogenia supragenérica de esta familia, resultó en la exclusión de Millieriinae de la familia Choreutidae, dado que presentaba una relación parafilética respecto de esta última. Por lo mismo, se propuso elevar la subfamilia Millieriinae a nivel de familia (Rota 2011). Cabe mencionar que dicho estudio no incluyó ejemplares de las especies chilenas. Finalmente, dado este cambio taxonómico, las dos especies chilenas que hasta el año 2011 pertenecían a la familia Choreutidae, pertenecen ahora a la familia Millieriidae, dejando a Choreutidae sin representantes en Chile.

Recientemente, producto de la recolección de lepidópteros chilenos, en proyectos orientados a mejorar el conocimiento de la fauna de este grupo de insectos en el país y de las actividades efectuadas por los programas de vigilancia agrícola del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), se han logrado recolectar ejemplares que presentan caracteres generales afines a la familia Choreutidae, siendo la más importante las alas anteriores con manchas plateadas.

Al realizar la búsqueda heurística, las publicaciones que describen especies y géneros de esta familia en su mayoría son textos antiguos, con vagas descripciones, principalmente enfocados en morfología externa, como el patrón de coloración en las alas. (Kearfott 1902; Heppner 1977).

De confirmarse esta interpretación preliminar, este sería el primer registro real de la familia Choreutidae en Chile, para lo cual será necesario desarrollar estudios que incluyan análisis morfológicos detallados e idealmente información molecular, y así establecer la posición taxonómica y filogenética de estas especies.

III. HIPÓTESIS

Se plantea la siguiente hipótesis de trabajo:

H1: Los ejemplares de microlepidópteros recolectados corresponden a especies pertenecientes a la familia Choreutidae.

Predicción: El análisis morfológico entregará la presencia de caracteres que definen a la familia Choreutidae. Por otro lado, los análisis moleculares y filogenéticos constatarán la agrupación de las muestras chilenas con grupos de especies pertenecientes a clados o linajes de la familia Choreutidae, con un alto soporte nodal de ramas.

H2: Los ejemplares analizados presentarán diferencias morfológicas y genéticas respecto de otras especies de la misma familia.

Predicción: La morfología de las preparaciones genitales exhibirá diferencias consistentes con el nivel de especie y si esto no ocurre, los linajes se diferenciarán de otros de la misma especie indicando al menos importantes diferencias poblacionales consistentes con el nivel de subespecies.

H3: Los especímenes colectados representan especies previamente descritas en la literatura, las cuales representan nuevos registros en Chile y expanden su rango de distribución conocido.

Predicción: Se espera que el análisis morfológico no muestre diferencias consistentes con el nivel de especie ni tampoco diferenciación genética con otros linajes de la misma especie.

IV. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Evaluar la presencia de microlepidópteros de la familia Choreutidae en Chile y determinar sus relaciones evolutivas con otros miembros de la familia.

2. Objetivos específicos

2.1. Realizar un estudio tanto de morfología externa como de preparaciones genitales de los ejemplares recolectados para obtener caracteres que permitan comparar los especímenes presentes en Chile con géneros y especies de la familia Choreutidae.

2.2. Generar una redescrición para especies ya descritas.

2.3. Obtener y analizar información molecular, particularmente del gen mitocondrial Citocromo Oxidasa I, para determinar la distancia genética y relaciones evolutivas de los especímenes recolectados con el de otros lepidópteros emparentados.

2.4. Describir las potenciales especies nuevas que se encuentren a la luz de la evidencia morfológica y molecular.

V. CAPÍTULO 1

**Primer registro de *Tebenna micalis* (Mann, 1857)
(Lepidoptera: Choreutidae) en Chile: evidencia morfológica y molecular**

First record of *Tebenna micalis* (Mann, 1857)
(Lepidoptera: Choreutidae) in Chile: morphological and molecular evidence

Guillermo Valenzuela¹, Francisco Urra², Carlos Muñoz Ramírez¹

1 Instituto de Entomología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Av. José Pedro Alessandri 774, Ñuñoa, Santiago, Chile. E- mail: guillermo.valenzuela@umce.cl

2 Área de Entomología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile.

Resumen. Se reporta por primera vez la presencia de *Tebenna micalis* (Mann, 1857) en Chile, a partir de ejemplares recolectados en tres localidades de la zona central del país, los que fueron determinados mediante estudios morfológicos y moleculares. Para la especie se entregan características diagnósticas, fotografías de los adultos y figuras de las estructuras genitales del macho y hembra.

Palabras clave: Polilla de marca metálica, Choreutinae, zona central.

Abstract. The presence of *Tebenna micalis* (Mann, 1857) in Chile is reported for the first time, from specimens collected in three locations in the central zone of the country, which were determined by morphological and molecular studies. For the species, diagnostic characteristics, photographs of the adults and figures of the male and female genital structures are provided.

Key words: Metalmark moth, Choreutinae, central zone.

Introducción

La familia Choreutidae Stainton, 1858 (Lepidoptera: Choreutoidea) reúne alrededor de 410 especies descritas (incluidas en 21 géneros), distribuidas en todas las regiones biogeográficas del mundo (Rota 2011; Rota *et al.* 2016; Heppner 2023). Los adultos se caracterizan por tener escamas iridiscentes o de colores metálicos en sus alas anteriores, cabeza con escamas apretadas, antenas filiformes cortas, ocelos prominentes y presenta escamas en la base de la probóscide (Zborowski y Edwards 2007; Powell y Opler 2009). Algunas especies pueden comportarse como plagas ocasionales de ciertos cultivos hortícolas y frutales (Espinosa *et al.* 2014; Stojanović *et al.* 2020; Park y Heppner 2021).

Hasta el año 2011 Choreutidae incluía tres subfamilias: Choreutinae, Brenthiinae y Millieriinae (Heppner y Duckworth, 1891; Heppner 1982). Sin embargo, Rota (2011) eleva Millieriinae a nivel de familia, quedando solo las dos subfamilias restantes como parte de Choreutidae.

En Chile, previo a la propuesta de Rota (2011), los únicos representantes de la familia Choreutidae eran las dos especies del género *Nyx* Heppner, 1982, considerado en la actualidad perteneciente a Millieriidae.

En este estudio, se registran por primera vez para Chile ejemplares pertenecientes a Choreutidae, subfamilia Choreutinae. El análisis detallado de las estructuras genitales y de la secuencia del gen COI permitieron asignar los especímenes al género *Tebenna* Billberg, 1820, próximos a la especie *Tebenna micalis* (Mann, 1857).

El género *Tebenna* (Lepidoptera: Choreutinae) incluye 31 especies descritas (Heppner 2023), siendo cosmopolita (Dugdale 1979). Inicialmente, fue incluido en la familia Glyphipterigidae Stainton, 1854 (que actualmente incluye solo géneros con apariencia de tineidos, con alas estrechas y lanceoladas), siendo posteriormente transferido por Heppner (1977) a Choreutidae, basado principalmente por discordancias en la articulación abdominal; Glyphipterigidae posee apodemas tineoides mientras que Choreutidae apodemas trotricoides.

Las especies de *Tebenna* se caracterizan por presentar una envergadura de 10-20 mm, la frente con escamas apretadas, palpos labiales curvos, con penachos ventrales de escamas en el segundo segmento, antena filiforme de aproximadamente la mitad de la longitud del ala anterior, alas

anteriores subtriangulares marrón oscuro, con numerosas manchas y marcas metálicas, con venas CuA1 y CuA2 que convergen hacia el *termen*; el ala posterior es redondeada en el *tornus* pero apicalmente aguda, M₃ está ausente (Clarke 1971; Heppner 2023). Las larvas se alimentan de plantas de la familia Asteraceae (Bippus 2020).

Una de las especies con mayor distribución geográfica, a nivel mundial, es *Tebenna micalis*, que está presente en Europa, Asia y Norteamérica (Heppner 2023). Los adultos de *T. micalis* tienen una envergadura de 9-13 mm, con las alas anteriores de color marrón, cruzadas por dos bandas de color gris plateado en posición antemedial y postmedial, y manchas negras que encierran grupos de escamas gris metálico; las alas posteriores son marrón oscuro, con flecos largos y una areola blanca alargada, cerca del borde anal. Las antenas presentan escamas blancas en vista dorsal y negras en ventral; en el escapo hay un grupo de escamas largas dirigidas hacia adelante (Espinosa *et al.* 2014).

Las estructuras genitales del macho se caracterizan por presentar una valva ancha y corta, con el margen ventral fuertemente convexo y setoso; *cucullus* trunco con proyección ventral forma de gancho fuertemente recurvado; *vinculum* ancho basalmente, subtriangular; *anellus* tubular, semimembranoso; *aedeagus* dos veces más largo que el *vinculum*, curvo, más grueso en el tercio basal; *vesica* armada con serie alargada de *cornuti*; en la hembra las papilas anales son cortas y esclerotizadas; *ductus bursae* fuertemente esclerotizado en tres quintos posteriores; *corpus bursae* ovalado con *signum* alargado y estrecho (Clarke 1971; Efil *et al.* 2018).

Se sabe que las larvas de *Tebenna micalis* se desarrollan en plantas de la familia Asteraceae como *Pulicaria dysenterica* (L.) y *Pseudognaphalium luteoalbum* (L.), entre otras (Huertas y Fuentes 2004; Prins y Meert 2016). También ha sido reportada como plaga agrícola en alcachofas; el daño es producido en la parte inferior de las hojas, donde forman una mina de forma zigzagueante al principio y luego en parches, a los cuales adhieren hojas con seda y fecas (Espinosa *et al.* 2014).

Metodología

Área de estudio y colecta de ejemplares

El material estudiado proviene de las siguientes localidades y fechas: Parque Nacional Río Clarillo, Comuna de Pirque, Provincia Cordillera (33°43'37.3"S 70°29'10.7"O), en octubre de 2021; El Sauce, Comuna de Chimbarongo, Provincia de Colchagua (34°49'18.1"S 70°58'32.8"O), en noviembre de

2022 y los Queñes, Comuna de Romeral, Provincia de Curicó (35°2'56.2"S 70°32'30.1"O), en diciembre de 2019. En las dos primeras localidades los ejemplares se capturaron durante el día usando red entomológica, mientras que los ejemplares de Los Queñes se recolectaron durante la noche, en trampa de luz blanca y luz ultravioleta, mantenidas con un equipo electrógeno de 1.000 watts de potencia. Los adultos se montaron en seco usando microalfileres y alfiler entomológico, uno de los especímenes del Parque Nacional Río Clarillo y uno de la localidad de Los Queñes fueron puestos en etanol al 100% hasta la extracción de ADN.

La determinación de la especie se realizó mediante una comparación morfológica de las estructuras genitales de machos y hembras con las descripciones publicadas por Clarke (1971) y Efil *et al.* (2018). Y a través de un estudio molecular de distanciamiento genético.

Estudios morfológicos

Las estructuras genitales se estudiaron siguiendo las orientaciones generales de la metodología propuesta por Lee y Brown (2006) y Robinson (1976). Para la descripción de los caracteres morfológicos se usó la terminología indicada por Klots (1970) y Rota (2008).

Se sumergió el abdomen en KOH al 10% por 8 horas a temperatura ambiente, se limpió en agua destilada, se tiñó en una solución acuosa de Eosina "Y" al 2% por 4 horas y se realizó limpieza en etanol al 20%; luego se tiñó en una solución de negro de Clorazol al 1% por 30 segundos y se realizó la limpieza en etanol al 70%; posteriormente, se deshidrató en etanol al 100% por 8 horas. Se elaboraron preparaciones microscópicas permanentes en lámina de vidrio, en las que se usó Euparal como medio de inclusión y se sellaron con un cubreobjeto. Todas las preparaciones se observaron bajo microscopio estereoscópico Olympus SZ51, las fotografías fueron obtenidas con una cámara Sony Cybershot DSC-W830 a través de un microscopio óptico Leitz Dialux 22 y una cámara Nikon modelo D7500.

Para el caso de los ejemplares de la localidad El Sauce se realizó solo identificación con preparaciones de genitales.

El material estudiado se depositó en la colección entomológica del Instituto de Entomología de la Universidad Metropolitana de las Ciencias y la Educación (IEUMCE) y en la colección entomológica del Museo Nacional de Historia Natural (MNNC) Santiago, Chile.

Estudio molecular

Para los especímenes de las localidades del Parque Nacional Río Clarillo (el ADN fue extraído del individuo completo) y Los Queñes (el ADN fue extraído de las patas). Se secuenció un fragmento de aproximadamente 650 pares de bases de ADN mitocondrial de la subunidad I del gen de la Citocromo Oxidasa (COI).

Estas muestras fueron etiquetadas y enviadas al laboratorio Australomic (Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile) para realizar la extracción y amplificación del gen COI utilizando los cebadores LCO y HCO (Folmer *et al.* 1994). La secuenciación se realizó en Macrogen (Seoul, S. Korea), utilizando mismos partidores universales. Las secuencias obtenidas se agruparon con las conseguidas desde GenBank y BOLD para realizar los análisis de distancia genética. Los números de acceso de las secuencias obtenidas desde GenBank y Bold se listan en la tabla 1.

Análisis de distancia genética

Las secuencias fueron editadas con el programa Bioedit Sequence Alignment Editor versión 7.2.5 (Hall 1999) y alineadas con el algoritmo de Clustal W (Larkin *et al.* 2007). Se realizó el análisis de distancia genética (*p-distance*) entre especies del género *Tebenna* mediante el programa Mega versión 11 (Tamura *et al.* 2021), resultando la tabla 2.

Resultados

Género *Tebenna* Billberg, 1820

Tebenna Billberg, 1820: 90

Especie tipo: *Tinea bjerkanrella* (Thunberg, 1784): 23- 24.

***Tebenna micalis* (Mann, 1857)**

Choreutis micalis Mann, 1857: 181.

Choreutis issikii (Matsumura, 1931): 1078.

Tebenna bradleyi Clarke, 1971: 166.

Tebenna micalis Heppner, 1981: 52.

Diagnosis

La morfología externa de las especies del género *Tebenna* es similar entre ellas; detalles en el patrón de coloración y en las estructuras genitales de machos y hembras permiten la identificación de estas especies. *Tebenna micalis* comúnmente es confundida con *T. bjerkandrella* (Thunberg, 1784), ya que su distribución incluye áreas geográficas en común. *T. micalis* se diferencia por presentar una valva más corta, sin la extensión del *sacculus* y *signum* mucho más estrecho que *T. bjerkandrella* (Clarke1971).

Descripción

Macho: 10,5 mm de envergadura alar (n=2) (Fig. 1).

Cabeza. *Vertex* y frente marrón oscuro, ápice de las escamas más claro, base de la frente con escamas blancas; antena gris oscuro anillado con gris claro, escapo marrón oscuro; palpo labial marrón en la base y blanco hacia el ápice, salpicado con escamas marrón; *haustellum* cubierto por escamas blancas.

Tórax. Marrón oscuro, con escamas apretadas, *tegulae* del mismo color; ala anterior marrón oscuro con dos bandas gris plateado en posición antemedial y postmedial, mancha ocre en posición basal subcostal, manchas negras en posición medial y subterminal que encierran grupos de escamas gris metálico, flecos marrón oscuro; ala posterior marrón oscuro con una línea terminal más clara, flecos largos del mismo color, mancha blanca alargada cerca del borde anal; pata protorácica blanca, tarso anillado con gris oscuro; pata meso y metatorácica gris plateado, tibia y tarso anillado con gris oscuro .

Abdomen. Marrón oscuro, tergo y esternón esclerotizados, primer tergito abdominal con área interior esclerotizada, segundo esternito abdominal con apodemas subtriangulares anchas; octavo tergito con área esclerotizada con forma subrectangular.

Genitalia (Fig. 2 y 3). *Tegumen* con forma de banda estrecha, ensanchada en su parte media; *uncus* poco esclerotizado y estrecho, *socii* con setas largas; *vinculum* *sacculus* ancho basalmente, subtriangular; *anellus* tubular, semimembranoso; valva más ancha que larga, margen ventral convexo, cubierto por numerosas setas cortas y gruesas; *cucullus* trunco con proyección ventral forma de gancho recurvado, proceso dorsal más corto, delgado y digitiforme paralelo al proceso ventral; *aedeagus* dos veces el largo del *vinculum*, curvo, *coecum penis* más grueso, *ductus ejaculatorius* se inserta dorsalmente; *vesica* armada con múltiples *cornuti* con forma de espina.

Hembra: 11,0 mm de envergadura alar (n=1) (Fig. 4).

De coloración similar al macho.

Genitalia (Fig. 5). Papilas anales cortas y esclerotizadas, apófisis anteriores y posteriores de longitud similar; *ductus bursae* fuertemente esclerotizado en tres quintos posteriores, tubular; *corpus bursae* ovalado con *signum* alargado y estrecho, bordeado en ambos lados por una banda de pequeños dientes (Clarke 1971; Efil *et al.* 2018).

Material examinado

CHILE, Región Metropolitana de Santiago, Provincia Cordillera, Pirque, Parque Nacional Río Clarillo, 33°43'37.3"S 70°29'10.7"O, 16-X-2021, col. G. Valenzuela (MNNC) (1 macho); CHILE, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Provincia de Colchagua, Chimbarongo, El Sauce, 34°49'18.1"S 70°58'32.8"O, 27-XI-2022, col. F. Urrea (MNNC) (1 macho, 1 hembra); CHILE, Región del Maule, Provincia de Curicó, Romeral, Los Queñes, 35°2'56.2"S 70°32'30.1"O, 21-XII-2019, col. F. Urrea (IEUMCE) (1 macho).

Distribución

T. micalis es cosmopolita encontrándose en todas las ecozonas (Heppner 2023; Koçak y Kemal 2009; Karsholt y Razowski 1996; Rota *et al.* 2014; Anikin *et al.* 2019; Zborowski y Edwards 2007; Kim *et al.* 2022). En Chile se conoce de la Región Metropolitana de Santiago, provincia Cordillera (Parque Nacional Río Clarillo); la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, provincia de Colchagua (El Sauce) y la región del Maule, provincia de Curicó (Los Queñes). Estas localidades se insertan en la Provincia de Santiago, que se ubica entre los 33° y los 37° de latitud sur (Morrone 2000; Morrone 2001). de la Subregión Chilena Central, en la Región Andina (Fig. 6).

Biología

Se ha reportado que las larvas de *T. micalis* se alimentan principalmente de plantas de la familia Asteraceae como *Pulicaria dysenterica* (L.), *Pseudognaphalium luteoalbum* (L.) (Huertas y Fuentes 2004; Prins y Meert 2016); *Arctium minus* (Hill.) Benth., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Helichrysum foetidum* (L.) Moench, y *Helichrysum melaleucum* Rchb. (Rota *et al.* 2014).

Discusión

El patrón de coloración del ala anterior es bastante similar en las especies de género *Tebenna*, siendo más confiable utilizar las estructuras genitales para identificar.

T. micalis y *T. bjerkandrella* son comúnmente confundidas y mal identificadas, pero *T. micalis* se diferencia por presentar la valva relativamente más corta, sin extensión del *sacculus* y *signum* mucho más estrecho en *T. bjerkandrella* (Clarke 1971).

Tebenna gnaphaliella (Kearfott, 1902), es una especie cercana según los análisis filogenéticos que se realizaron, presentando un clado inserto en el grupo de *T. micalis*, pudiendo ser una especie similar o una subespecie, lo que se podría dilucidar con la recolección y posterior estudio de nuevos ejemplares, incorporando secuencias de otros genes a los análisis. Además, las estructuras genitales y morfología externa son muy similares a *T. micalis*.

Los análisis de distanciamiento genético son efectivos para identificar especies cuando las divergencias entre las secuencias son bajas, menores o iguales a 3 % (Smith *et al.* 2005). La distancia genética (*p-distance*) entre especies del género *Tebenna*, obtenida en la tabla 2, indica que los especímenes estudiados presentan un índice de divergencia genética menor al 3%, respecto a *T. micalis*, por ende, corresponderían a esta especie. (e.g. Urra y Valenzuela 2022).

La determinación de los ejemplares estudiados aporta evidencia para ampliar el rango de distribución, siendo ésta la primera vez que se registra la presencia de esta especie introducida en Chile.

Agradecimientos

Al Sr. Michael Kurz, Natural History Society, por facilitar trabajos relativos al género *Tebenna*. Al Dr. Mark Metz, Systematic Entomology Lab- United States Department of Agriculture (USDA), National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington DC, EUA, por entregar imágenes y publicaciones. Jadranka Rota, PhD Entomology Curator, Lund University, Biological Museum, por compartir información e imágenes de preparaciones genitales. A los profesores de la UMCE; Sra. Patricia Estrada, Sr. Antonio Rivera, Sr. Christian González, por su enseñanzas y organización en labores de terreno en el Parque Nacional Río Clarillo.

Literatura Citada

- Anikin, V. V., Baryshnikova, S. V., Beljaev, E. A., Budashkin, YU. I., Van Nieukerken, E. J., Gorbunov, O. G., Dubatolov, V. V., Efetov, K. A., Zolotuhin, V. V., Knyazev, S. A., Kovtunovich, V. N., Kozlov, M. V., Kononenko, V. S., Lovtsova, JU. A., Lukhtanov, V. A., Lvovsky, A. L., matov, A. YU., mironov, V. G., nedoshivina, S. V., Ponomarenko, M. G., Sviridov, A. V., Sinev, S. YU., Solovjev, A. V., Streltsov, A. N., Trofimova, T. A., Ustjuzhanin, P. YA., Shovkoon, D. F. & Yakovlev, R. V., (2019). Catalogue of the Lepidoptera of Russia: 448 pp. St. Petersburg.
- Billberg, G. J. (1820). Enumeratio insectorum in Museo Gust. Gadel, 138 pp. Stockholm.
- Bippus, M. (2020). Records of Lepidoptera from the Malagasy region with description of new species (Lepidoptera: Tortricidae, Noctuidae, Alucitidae, Choreutidae, Euteliidae, Gelechiidae, Blastobasidae, Pterophoridae, Tonzidae, Tineidae, Praydidae, Cosmopterigidae, Batrachedridae). *Phelsuma*, 28(1): 60- 100.
- Clarke, J. F. (1971). The Lepidoptera of Rapa Island. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 56(1): 166-167. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.56>
- Dugdale, J. S. (1979). A new generic name for the New Zealand species previously assigned to *Simaethis auctorum* (Lepidoptera: Choreutidae), with description of a new species. *New Zealand Journal of Zoology*, 6(3): 461-466.
- Efil, L., Atay, E., & Efil, F. (2018). The First Record for *Tebenna micalis* (Lepidoptera, Choreutidae) in Çanakkale Province of Turkey and External and Genital Morphology of The Species. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi* 8(1): 158-164.
- Espinosa, B., Sannino, L., Troisi, M., & Destefani, G. (2014). Danni su carciofo di *Tebenna micalis* nel Foggiano. *Informatore Agrario, L'Informatore Agrario*, 2(1): 92-96.
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., & Vrijenhoek, R. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5): 294-299.
- Hall, T.A. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series*, 41: 95-98.
- Heppner, J. B. (1977). The status of the Glyphipterigidae and a reevaluation of relationships in yponomeutoid ditrisian families and superfamilies. *Journal of the Lepidopterists Society*, 31(2): 124-134.

- Heppner, J. B., & Duckworth, W. D. (1981).** Classification of the superfamily Sesiioidea (Lepidoptera:Ditrysia). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 314(1): 1-144. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.314>
- Heppner, J.B. (1982).** Millieriinae, A New Subfamily of Choreutidae, with New Taxa from Chile and the United States (Lepidoptera: Sesiioidea). *Smithsonian contributions to zoology*, 370(1):1-27. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.370>
- Heppner, J. B. (2023).** Nearctic metalmark moths, 7 genus *Tebenna* and new genus *Pseudotebenna* (Lepidoptera: Choreutidae: Choreutinae) *Lepidoptera Novae*, 15(3-4): 121-172.
- Huertas, M. D., y Fuentes, F. (2004).** Lepidópteros heteróceros detectados en Montilla (Córdoba, Andalucía), *Boletín SAE*, 10 (1): 11- 25.
- Karsholt, O. & Razowski, J. (1996).** The Lepidoptera of Europe A Distributional Checklist. *Apollo Books*. 380 pp. Denmark.
- Kearfott, W.D. (1902).** Miscellaneous contributions, micro-lepidoptera, 1902-10.
- Kim, S.Y., Oh, J.I., & Byun, B.K. (2022).** Discovery of a newly recorded species of family Choreutidae (Lepidoptera) in Korea, with an annotated checklist. *Journal of Asia- Pacific Biodiversity*, 15 (1): 583- 586. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2022.07.006>
- Klots, A.B. (1970).** Lepidoptera pp. 115-130. In: Tuxen, S. L. (Ed.), *Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects*, Second Edition, Munksgaard, Copenhagen, 359 pp. Dinamarca.
- Koçak, A.O. & Kemal, M. (2009).** Revised checklist of the Lepidoptera of Turkey. *Centre for Entomological Studies Ankara*, 17(1): 1-150.
- Larkin, M. A., Blackshields, G., Brown, N. P., Chenna, R., McGettigan, P. A., McWilliam, H., Valentin, F., Wallace, I. M., Wilm, A., Lopez, R., Thompson, J. D., Gibson, T. J., & Higgins, D. G. (2007).** Clustal W and Clustal X version 2.0. *Bioinformatics*, 23(21): 2947-2948. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btm404>
- Lee, S., & Brown, R. L. (2006).** A New Method for Preparing Slide Mounts of Whole Bodies of Microlepidoptera. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 9(3): 249-253. [https://doi.org/10.1016/S1226-8615\(08\)60299-X](https://doi.org/10.1016/S1226-8615(08)60299-X)
- Mann, J. (1857).** Verzeichnis der im Jahre 1953 in der Gegend von Fiume gesammelten Schmetterlinge. *Wiener entomologische Monatschrift*. 1(6): 181.
- Matsumura, S. (1931).** 6000 illustrated insects of the Japan- Empire. 1497 pp. Tokyo.

- Park, K. & Heppner, J. B. (2021).** The apple-and-thorn skeletonizer, *Choreutis pariana* (Clerck), new for Korea (Lepidoptera: Choreutidae) *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 14 (2): 267-270. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2021.01.004>
- Powell, J. A., & Opler, P. A. (2009).** Moths of Western North America. University of California, Press. 1(1):121-122.
- Prins, G. D., & Meert, R. (2016).** *Tebenna micalis* – Zilveroogje (Lepidoptera: Choreutidae) nieuw voor de Belgische fauna. *Phegea*, 44 (3): 63- 65.
- Rota, J. (2008).** A new genus and new species of metalmark moths (Lepidoptera: Choreutidae) from Costa Rica. *Zootaxa*, 1933(1): 12-18. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1933.1.2>
- Rota, J. (2011).** Data partitioning in Bayesian analysis: Molecular phylogenetics of metalmark moths (Lepidoptera: Choreutidae). *Systematic Entomology*, 36(2): 317-329. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2010.00563.x>
- Rota, J., Aguiar, A., & Karsholt, O. (2014).** Choreutidae of Madeira: Review of the known species and description of the male of *Anthophila threnodes* (Walsingham, 1910) (Lepidoptera). *Nota Lepidopterologica*, 37(1): 91-103. <https://doi.org/10.3897/nl.37.7928>
- Rota, J., Peña, C., & Miller, S. E. (2016).** The importance of long-distance dispersal and establishment events in small insects: Historical biogeography of metalmark moths (Lepidoptera, Choreutidae). *Journal of Biogeography*, 43(6): 1254-1265.
- Robinson, G. S. (1976).** The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to microlepidoptera. *Entomologist's Gazette*, 27: 127-132.
- Smith, M. Alex, Brian L. Fisher y Paul D. N. Hebert (2005).** “DNA barcoding for effective biodiversity assessment of a hyperdiverse arthropod group: the ants of Madagascar”, en: *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360, pp. 1825-1834.
- Stojanović, D., Jerinić-Prodanović, D., Kereši, T., Graora, D. & Marković, M. (2020).** *Choreutis nemorana* (Hübner, 1799) (Lepidoptera: Choreutidae) in Serbia. *Topola*, 206 (1): 29-34. <https://doi.org/10.5937/topola2006029S>
- Tamura, K. Stecher, G. & Kumar, S. (2021)** MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 11. *Molecular Biology and Evolution* 38: 3022-3027
- Thunberg, C.P. (1784).** *Dissertationes entomologicae sistens Insecta Suecica*: 23- 24
- Urra, F. y Valenzuela, G. (2022).** Explorando las asociaciones insecto-hospedero entre lepidópteros

nativos de la familia Oecophoridae y especies vegetales esclerófilas de la zona central de Chile. Informes Fondo de Apoyo a la Investigación Patrimonial 2021, Subdirección de Investigación, 27-57.

Zborowski, P., & Edwards, T. (2007). *A Guide To Australian Moths*. CSIRO Publishing- Australia.

Anexos

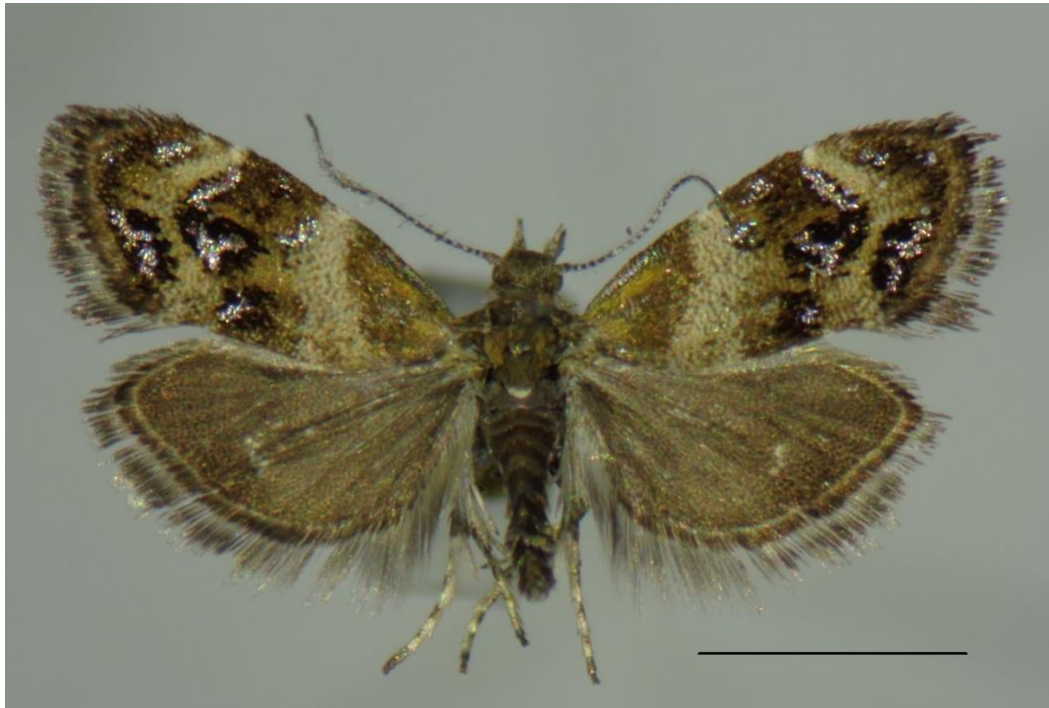


Figura 1. Ejemplar macho de *Tebenna micalis*, en vista dorsal, capturado en El Sauce, comuna de Chimbarongo, Chile (escala: 5,0 mm).

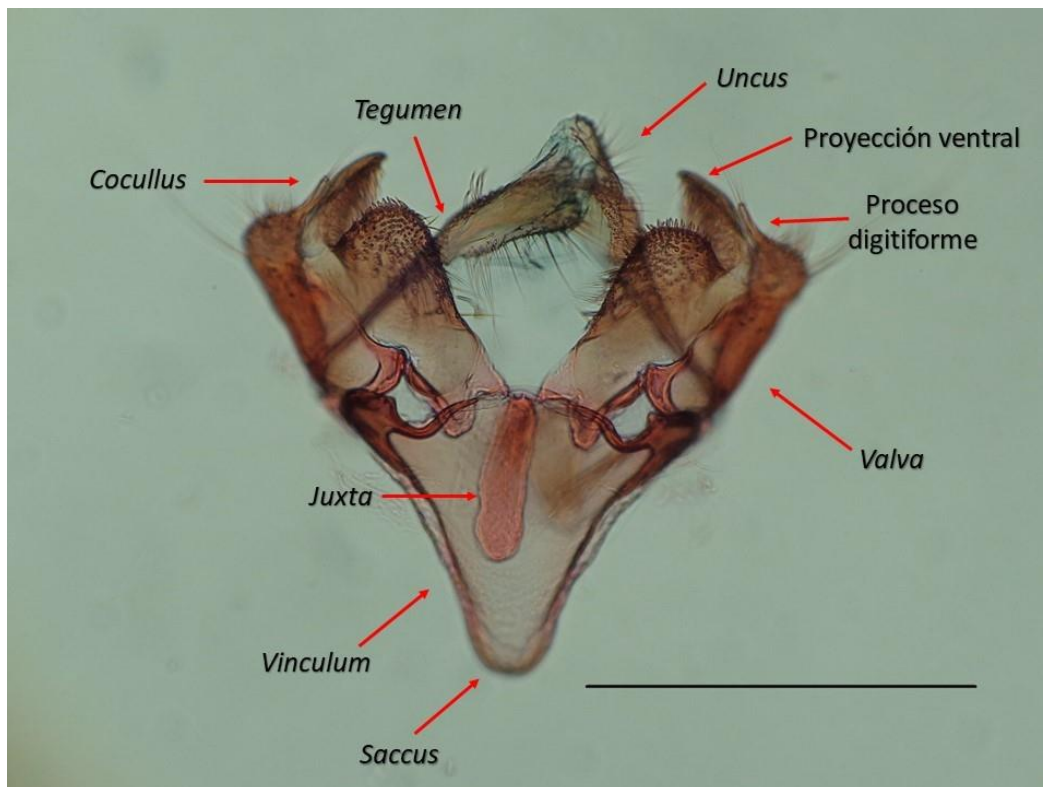


Figura 2. *Tebenna micalis*: Genitalia del macho (escala: 0.5 mm).

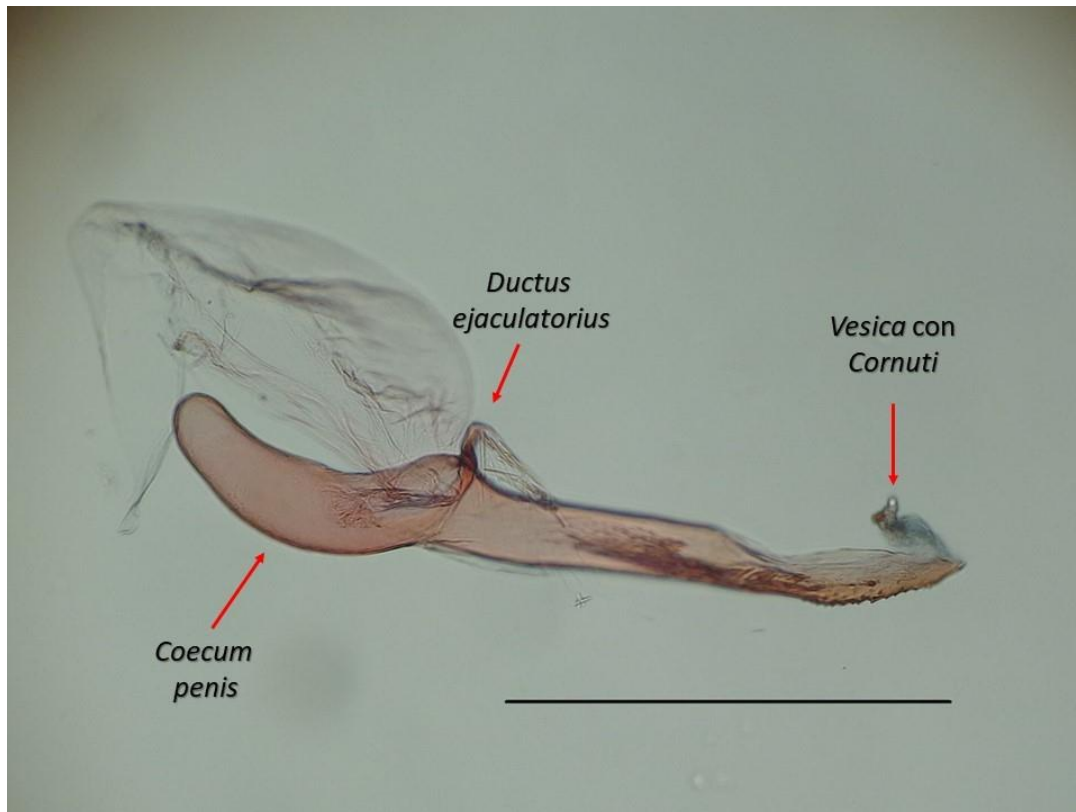


Figura 3. *Tebenna micalis*: Aedeagus (escala: 0.5 mm).

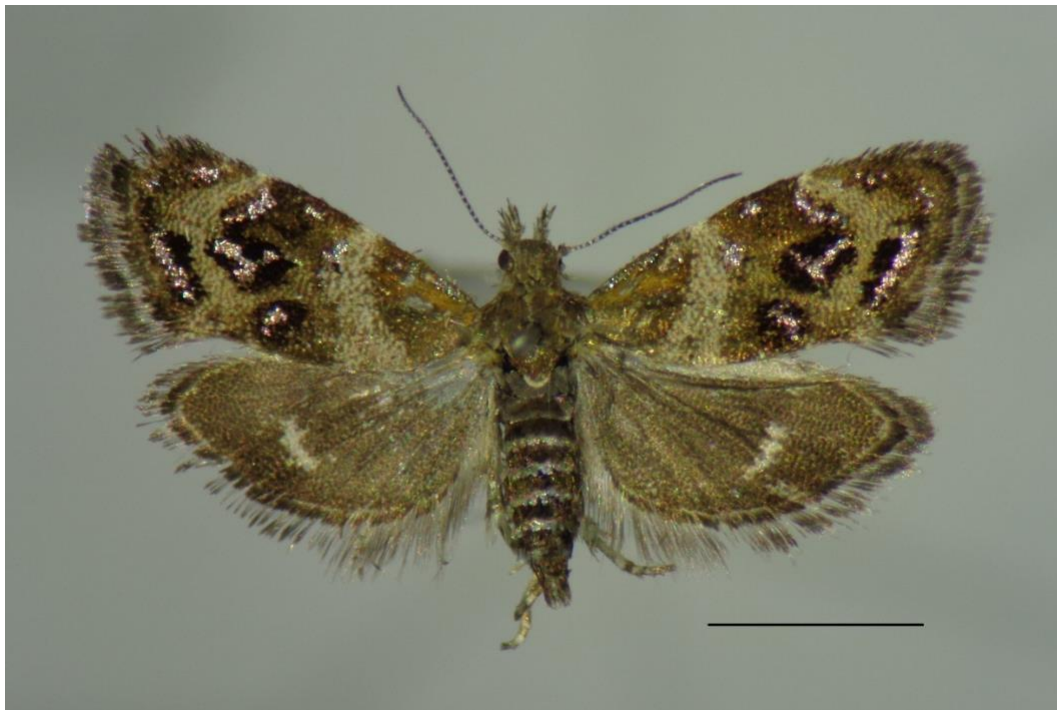


Figura 4. Ejemplar hembra de *Tebenna micalis*, en vista dorsal, capturado en El Sauce, comuna de Chimbarongo, Chile (escala: 5,0 mm).

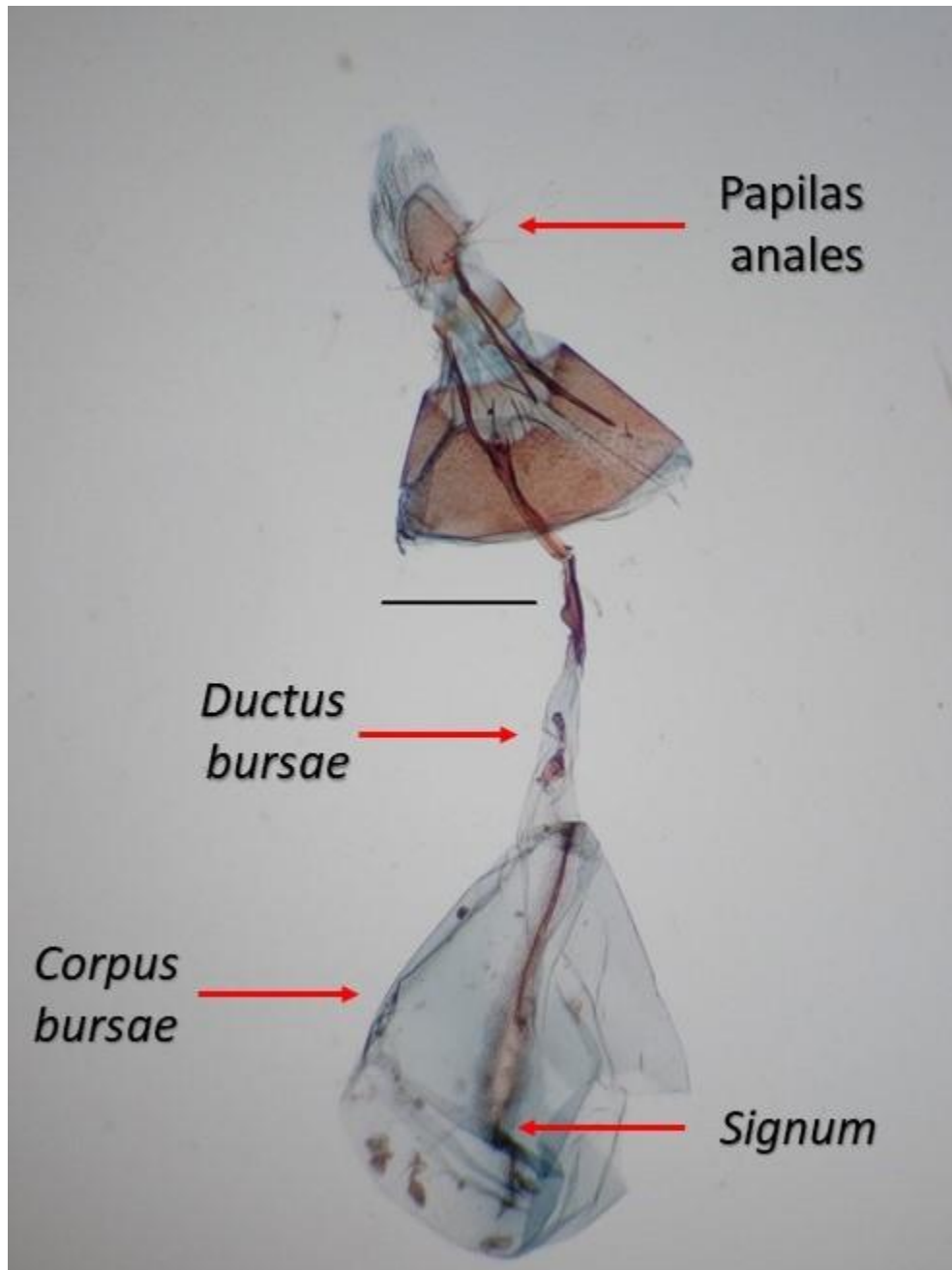


Figura 5. *Tebenna micalis*: Genitalia de la hembra (escala: 0.5 mm).

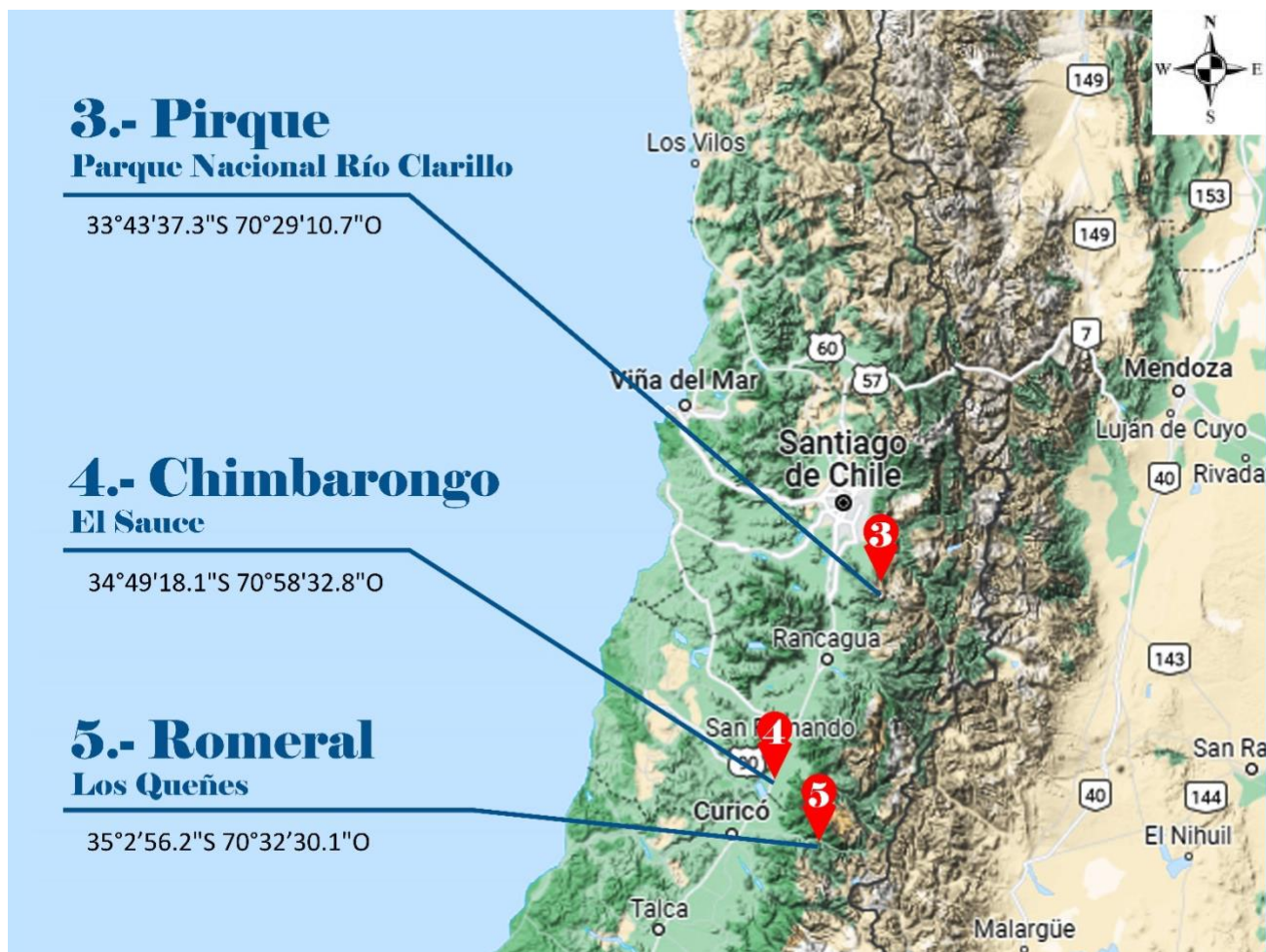


Figura 6. Ubicación geográfica de las localidades de colecta de *T. micalis* en Chile.

Tabla 1. Tabla de secuencias del género *Tebenna* utilizadas en análisis de distanciamiento genético.

N°	Especie	Bold /Genbank accession	País	Nucleótidos
1	<i>Tebenna micalis</i> (Mann, 1857)	HM405772	Inglaterra	658 bp
2	<i>Tebenna gnaphaliella</i> (Kearfott, 1902)	HQ533122	Estados Unidos	770 bp
3	<i>Tebenna bjer kandrella</i> (Thunberg, 1784)	HM874640	Finlandia	658 bp
4	<i>Tebenna balsamorhizella</i> (Busck, 1904)	LALPA852-11	Canadá	658 bp
5	<i>Tebenna gemmalis</i> (Hulst, 1886)	JQ958536	Estados Unidos	660 bp
6	<i>Tebenna immutabilis</i> (Braun, 1927)	LNAUS478-12	Estados Unidos	658 bp
7	<i>Tebenna piperella</i> (Busck, 1904)	KT148371	Estados Unidos	658 bp
8	<i>Tebenna onustana</i> (Walker, 1864)	KT956523	Canadá	670 bp
9	<i>Tebenna pretiosana</i> (Duponchel, 1842)	HM876527	Finlandia	658 bp
10	<i>Tebenna siphiella</i> (Grote, 1881)	LNAUW4595-18	Estados Unidos	458 bp
11	<i>Tebenna galapagoensis</i> Heppner & Landry, 1994	LNAUW4580-18	Ecuador	658 bp
12	<i>Tebenna chrysobalia</i> Heppner, 2023	LNAUS474-12	Estados Unidos	658 bp
13	<i>Tebenna xeronastes</i> Heppner, 2023	LNAUS489-12	Estados Unidos	540 bp
14	<i>Tebenna saltator</i> Heppner, 2023	LNAUW4594-18	Estados Unidos	658 bp

Tabla 2. Análisis de distancia genética (*p- distance*) entre especies del género *Tebenna* mediante el programa MEGA versión 11.

Especies	<i>T. bjerkandrella</i>	<i>T. gnaphaliella</i>	<i>T. onustana</i>	<i>T. gemmalis</i>	<i>T. pretiosana</i>	<i>T. micalis</i>	<i>T. piperella</i>	<i>T. Romeral</i>	<i>T. Pirque</i>	<i>T. balsamorrhizella</i>	<i>T. immutabilis</i>	<i>T. galapagoensis</i>	<i>T. chrysobalia</i>	<i>T. xeronastes</i>	<i>T. saltator</i>
<i>Tebenna bjerkandrella</i>															
<i>Tebenna gnaphaliella</i>	0,519														
<i>Tebenna onustana</i>	0,535	0,081													
<i>Tebenna gemmalis</i>	0,515	0,084	0,084												
<i>Tebenna pretiosana</i>	0,042	0,516	0,532	0,515											
<i>Tebenna micalis</i>	0,108	0,511	0,532	0,519	0,109										
<i>Tebenna piperella</i>	0,112	0,532	0,543	0,536	0,108	0,091									
<i>Tebenna Romeral</i>	0,109	0,509	0,533	0,511	0,111	0,030	0,095								
<i>Tebenna Pirque</i>	0,108	0,510	0,534	0,511	0,108	0,027	0,092	0,002							
<i>Tebenna balsamorrhizella</i>	0,068	0,518	0,534	0,520	0,068	0,091	0,095	0,090	0,088						
<i>Tebenna immutabilis</i>	0,075	0,511	0,526	0,507	0,074	0,094	0,106	0,093	0,091	0,064					
<i>Tebenna galapagoensis</i>	0,101	0,530	0,557	0,539	0,085	0,099	0,103	0,101	0,097	0,085	0,083				
<i>Tebenna chrysobalia</i>	0,078	0,523	0,539	0,520	0,072	0,092	0,106	0,092	0,089	0,027	0,071	0,082			
<i>Tebenna xeronastes</i>	0,064	0,512	0,525	0,510	0,068	0,088	0,098	0,085	0,085	0,046	0,061	0,070	0,057		
<i>Tebenna saltator</i>	0,065	0,513	0,526	0,512	0,063	0,083	0,088	0,082	0,079	0,048	0,057	0,069	0,057	0,002	
<i>Tebenna silphiella</i>	0,103	0,468	0,496	0,463	0,083	0,076	0,055	0,095	0,081	0,076	0,062	0,055	0,062	0,037	0,062

VI. CAPÍTULO 2

**Una nueva especie de *Tebenna* Billberg, 1820
(Lepidoptera: Choreutidae) de Chile**

A new species of *Tebenna* Billberg, 1820
(Lepidoptera: Choreutidae) from Chile

Guillermo Valenzuela¹, Francisco Urra², Carlos Muñoz Ramírez¹

1 Instituto de Entomología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Av. José Pedro Alessandri 774, Ñuñoa, Santiago, Chile. E- mail: guillermo.valenzuela@umce.cl

2 Área de Entomología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile.

Resumen. Se describe una nueva especie de Choreutidae, *Tebenna* sp1, proveniente de la provincia de Huasco, Chile. Se entregan caracteres diagnósticos, fotografías de los adultos e ilustraciones de la venación alar y de las estructuras genitales. Se confirma su identificación mediante análisis morfológicos y moleculares.

Palabras clave: Polilla de marca metálica, Choreutinae, zona norte.

Abstract. A new species of Choreutidae, *Tebenna* sp1, from the province of Huasco, Chile, is described. Diagnostic characters, photographs of adults and illustrations of wing venation and genital structures are provided. Its identification is confirmed by morphological and molecular analysis.

Key words: Metalmark moth, Choreutinae, north zone.

Introducción

Tebenna Billberg, 1820 (Lepidoptera: Choreutinae) actualmente incluye alrededor de 31 especies descritas (Heppner 2023), presentando una distribución casi cosmopolita (Dugdale 1979). Este género fue incluido anteriormente en la familia Glyphipterigidae, siendo transferido por Heppner (1977) a Choreutidae, basado en la articulación abdominal; Glyphipterigidae posee apodemas tineoides mientras que Choreutidae apodemas tortricoides.

Las especies de este género presentan una envergadura entre 10 a 20 mm, en la frente las escamas son apretadas, los palpos labiales curvados, con mechones de escamas en el segundo segmento en posición ventral, antena del tipo filiforme con una longitud que llega a la mitad del ala anterior, alas anteriores subtriangulares marrón oscuro, con diferentes manchas y marcas metálicas, venas CuA_1 y CuA_2 que convergen hacia el *termen*; el ala posterior hacia el *tornus* es redondeada y en el ápice aguda, M_3 no está presente (Clarke 1971; Heppner 2023).

El objetivo de este estudio es describir el macho de una nueva especie para el género *Tebenna*, procedente de la Región de Atacama, Chile.

Materiales y métodos

Este trabajo se basó en material entomológico recolectado en la comuna de Huasco (28°28'21.7"S 71°08'40.4"O) y de la comuna de Freirina (28°29'46.3"S 71°4'21.9"O); de la provincia de Huasco, región de Atacama, capturados en trampas de vigilancia para *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) (Lepidoptera: Tineidae) instaladas por el Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG) entre 2018 y 2020.

La descripción se realizó basándose en las estructuras morfológicas externas y las estructuras genitales del macho, apoyado por un estudio filogenético usando el marcador Citocromo Oxidasa I del ADN mitocondrial (COI). Las estructuras genitales se estudiaron siguiendo las orientaciones generales de la metodología propuesta por Lee y Brown (2006) y Robinson (1976). La nomenclatura sigue a Klots (1970) y Rota (2008).

Se sumergió el abdomen en KOH al 10% por 8 horas a temperatura ambiente, se limpió en agua destilada, se tiñó en una solución acuosa de Eosina "Y" al 2% por 4 horas y se realizó limpieza en etanol al 20%; luego se tiñó en una solución de negro de Clorazol al 1% por 30 segundos y se realizó la limpieza en etanol al 70%; posteriormente, se deshidrató en etanol al 100% por 8 horas. Se elaboraron preparaciones microscópicas permanentes en lámina de vidrio, en las que se usó

Euparal como medio de inclusión y se sellaron con un cubreobjeto. Todas las preparaciones se observaron bajo microscopio estereoscópico Olympus SZ51. Las fotografías fueron obtenidas con una cámara Sony Cybershot DSC-W830 a través de un microscopio óptico Leitz Dialux 22 y una cámara Nikon modelo D7500.

El material estudiado se depositó en la Colección Entomológica del Servicio Agrícola y Ganadero (CSAG), en la colección entomológica del Instituto de Entomología de la Universidad Metropolitana de las Ciencias y la Educación (IEUMCE) y en la colección entomológica del Museo Nacional de Historia Natural (MNNC), Santiago, Chile.

Para el análisis molecular, se seleccionó un individuo para secuenciar un fragmento de aproximadamente 650 pares de bases de ADN mitocondrial de la subunidad I del gen Citocromo oxidasa (COI), este cebador fue seleccionado porque ha logrado altas tasas de éxito en la identificación de especies en insectos (Guo 2022). El ADN fue extraído del individuo completo y se amplificó el gen COI utilizando los cebadores LCO y HCO (Folmer *et al.* 1994). La extracción y amplificación fueron realizadas por el laboratorio Australomic de la Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. La secuenciación se realizó en Macrogen (Seoul, S. Korea), utilizado mismos partidores universales.

Las secuencias obtenidas se alinearon con las conseguidas desde GenBank y BOLD para realizar los análisis filogenéticos (Tabla 3), quedando disponibles en GenBank bajo los números de acceso generados (datos no aún no publicados).

Las secuencias fueron editadas con el programa Bioedit Sequence Alignment Editor versión 7.2.5 (Hall 1999) y alineadas con el algoritmo de Clustal W adicionando secuencias representantes de la familia Choreutidae, basándose en el trabajo de Mayer (2021), en un segundo análisis se añadieron secuencias del género *Tebenna* para realizar un análisis filogenético de máxima verosimilitud (MV) en el programa RaxMLGUI 2.0.10 (Edler *et al.* 2021) El grupo externo utilizado fue la especie *Choreutis diana* (Hübner, 1822). Cabe destacar que el programa antes mencionado seleccionó el modelo evolutivo. Para el análisis vía MV se corrió un máximo de 200 réplicas de *Bootstraps* para medir el soporte nodal. Los árboles se visualizaron y editaron usando el programa FigTree v. 1.4.4. (Rambaut 2018).

Resultados

Tebenna sp1.

(Figs. 7, 8, 9, 10, 11)

Diagnosis

En cuanto a la morfología externa, *Tebenna* sp1 es similar a *Tebenna micalis*, pero puede distinguirse de esta especie por ausencia de la mancha blanca alargada cerca del borde anal en el ala posterior. El macho de *Tebenna* sp1 presenta una valva relativamente más larga que *T. micalis*, con borde ventral con setas largas y gruesas, *aedeagus* con proceso distal perpendicular y *vesica* sin *cornuti*; además, en el octavo tergito abdominal *Tebenna* sp1 presenta un área esclerotizada con forma de banda transversal angosta. En *Tebenna micalis* el ala posterior presenta una mancha blanca cerca del borde anal; en el macho el borde ventral de la valva es fuertemente convexo y con setas cortas y gruesas, el *aedeagus* no presenta procesos y la *vesica* está armada con numerosos *cornuti* con forma de espina; además en el octavo tergito abdominal el área esclerotizada tiene forma subrectangular.

Descripción

Macho: 9,0 a 11,0 mm de envergadura alar (n=10) (Fig. 7).

Cabeza. *Vertex* y frente marrón oscuro, ápice de las escamas más claro; antena gris oscuro anillado con gris claro, escapo marrón oscuro; palpo labial marrón en la base y blanco hacia el ápice, salpicado con escamas marrón; *haustellum* cubierto por escamas blancas (Fig. 8).

Tórax. Marrón oscuro, con escamas apretadas, *tegulae* del mismo color; ala anterior marrón oscuro a castaño oscuro con dos bandas gris plateado en posición antemedial y postmedial, mancha ocre en posición basal subcostal, manchas negras en posición medial y subterminal que encierran grupos de escamas gris metálico, flecos marrón oscuro; ala posterior marrón oscuro con una línea terminal más clara, flecos largos del mismo color, en cuanto a la venación M_3 no está presente (Fig. 9); pata protorácica gris claro; pata meso y metatorácica gris plateado, tibia y tarso anillado con gris oscuro.

Abdomen. Marrón oscuro con líneas gris claro, tergo y esternón esclerotizados, primer tergito abdominal con área interior esclerotizada subrectangular, segundo esternito abdominal con apodemas subtriangulares anchos; octavo tergito con área esclerotizada con forma de banda transversal angosta.

Genitalia del macho (Fig. 10). *Tegumen* con forma de banda estrecha, ensanchada en su parte media; *uncus* poco esclerotizado y estrecho, *socii* con setas largas; *vinculum-saccus* ancho basalmente, subtriangular, tercio distal estrecho y ligeramente espatulado; *anellus* tubular con forma de varilla esclerotizada; valva más larga que ancha, margen ventral curvo, cubierto por numerosas setas largas y gruesas; *cucullus* redondeado con proyección ventral con forma de gancho; *aedeagus* 1,7 veces el largo del *vinculum*, subrecto, proceso ventral con forma de espina recta ubicado en el quinto distal y protuberancias hacia el ápice (Fig. 11), *coecum penis* de grosor similar al resto del *aedeagus*, *ductus ejaculatorius* se inserta dorsalmente; *vesica* no armada con *cornuti*.

Hembra: Desconocida.

Material examinado

Holotipo (macho): Chile, Región de Atacama, Huasco (28°28'21.7"S 71°08'40.4"O), 2018, col. SAG. (1 macho) (CSAG).

Paratipos: (3 machos), con los mismos datos de recolección que el holotipo (Servicio Agrícola y Ganadero). (1 macho) (CSAG), (1 macho) (MNNC), (1 macho) (IEUMCE).

CHILE – Atacama, Freirina, Trampa *Opogona sach.*, 31 Mar. 2020, Leg. J. Torres (7 machos).

CHILE – Atacama, Huasco, Trampa *Opogona sach.*, 31 Mar. 2018, Leg. J. Torres (20 machos).

Distribución geográfica

Tebenna sp1 se conoce en las comunas de Freirina (28°29'46.3"S 71°4'21.9"O) y Huasco (28°28'21.7"S 71°08'40.4"O), ambas de la Provincia de Huasco, Región de Atacama. De acuerdo con la clasificación biogeográfica propuesta por Morrone (2015), estas localidades se insertan en la Provincia de Coquimbo, que se ubica entre los 26° y los 33° de latitud sur (Morrone 2000; Morrone 2001). de la Subregión Chilena Central, en la Región Andina (Fig. 12).

Biología

Desconocida.

Discusión

Los análisis filogenéticos de secuencias de ADN mitocondrial han apoyado sustancialmente la labor taxonómica en lepidópteros, particularmente en la tarea de asignar especies a géneros (Lees *et al.* 2010; Rota *et al.* 2011; Nupponen y Sihvonen 2022).

El resultado del análisis de MV apoya la validación de *Tebenna* sp1 en el árbol filogenético; el clado

perteneciente al género *Tebenna*, siendo cercana a la especie *T. micalis*, Pero anidándose en un clado distinto al de *T. micalis* (Fig. 13).

Este resultado concuerda con la morfología, ya que las especies de los adultos de *Tebenna* sp1 y *Tebenna micalis*, son similares en la coloración de las alas y el resto del cuerpo, pero a pesar de la similitud morfológica externa, algunos elementos del patrón de coloración y el examen de las estructuras genitales de los machos, permiten diferenciar ambas especies (ver diagnóstico).

Con este nuevo hallazgo se eleva a 32 las especies del género *Tebenna* Billberg, 1820 a nivel mundial.

Agradecimientos

Se agradece a los Señores Sergio Rothmann y Rodrigo Soto, Laboratorio de Entomología Complejo Lo Aguirre, Servicio Agrícola y Ganadero, Chile, por facilitar los ejemplares utilizados en el presente estudio.

Literatura Citada

- Clarke, J. F. (1971).** The Lepidoptera of Rapa Island. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 56 (1): 166-167. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.56>
- Dugdale, J. S. (1979).** A new generic name for the New Zealand species previously assigned to *Simaethis auctorum* (Lepidoptera: Choreutidae), with description of a new species. *New Zealand Journal of Zoology*, 6(3): 461-466.
- Eidler, D., Klein, J., Antonelli, A., & Silvestro, D. (2021).** raxmlGUI 2.0: A graphical interface and toolkit for phylogenetic analyses using RAxML. *Methods in Ecology and Evolution*, 12(2): 373-377. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13512>
- Efil, L., Atay, E., & Efil, F. (2018).** The First Record for *Tebenna micalis* (Lepidoptera, Choreutidae) in Çanakkale Province of Turkey and External and Genital Morphology of The Species. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi* 8(1): 158-164.
- Espinosa, B., Sannino, L., Troisi, M., & Destefani, G. (2014).** Danni su carciofo di *Tebenna micalis* nel Foggiano. *Informatore Agrario, L'Informatore Agrario*, 2(1): 92-96.
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., & Vrijenhoek, R. (1994).** DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5): 294-299.
- Guo, M. Yuan, C. Tao, L. Cai, Y. & Zhang, W. (2022).** Life barcoded by DNA barcodes. *Conservation Genetics Resources*, 14(4): 351-365. <https://doi.org/10.1007/s12686-022-01291-2>
- Hall, T.A. (1999).** BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series*, 41: 95-98.
- Heppner, J. B. (1977).** A new genus and new assignments in the American Choreutidae (Lepidoptera Sesioidea). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 79 (4): 631-636. <http://archive.org/details/biostor-76289>
- Heppner, J. B. (2023).** Nearctic metalmark moths, 7 genus *Tebenna* and new genus *Pseudotebenna* (Lepidoptera: Choreutidae: Choreutinae) *Lepidoptera Novae*, 15(3-4): 121-172.
- Hübner, (1822).** Sammlung europäischer Schmetterlinge. VII. Tortrices - Wickler ("Fünfte Band" part) Samml. eur. Schmett. (7): 44.
- Klots, A.B. (1970).** Lepidoptera pp. 115-130. In: Tuxen, S. L. (Ed.), *Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects*, Second Edition, Munksgaard, Copenhagen, 359 pp. Dinamarca.

- Lee, S., & Brown, R. L. (2006).** A New Method for Preparing Slide Mounts of Whole Bodies of Microlepidoptera. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 9(3): 249-253. [https://doi.org/10.1016/S1226-8615\(08\)60299-X](https://doi.org/10.1016/S1226-8615(08)60299-X)
- Lees, D. C., Rougerie, R., Zeller-Lukashort, C. & Kristensen, N. P. (2010).** DNA mini-barcodes in taxonomic assignment: a morphologically unique new homoneurous moth clade from the Indian Himalayas described in *Micropterix* (Lepidoptera, Micropterigidae). *Zoologica Scripta*, 39: 642–661.
- Mayer, C., Dietz, L., Call, E., Kukowka, S., Martin, S., & Espeland, M. (2021).** Adding leaves to the Lepidoptera tree: Capturing hundreds of nuclear genes from old museum specimens. *Systematic Entomology*, 46(3): 649-671. <https://doi.org/10.1111/syen.12481>
- Morrone, J.J. (2000).** Delimitation of the Central Chilean subregion and its provinces, based mainly on Arthropod taxa. *Biogeographica*, (76): 97-106.
- Morrone, J.J. (2001).** Biogeografía de América Latina y el Caribe. Vol. 3. *M&T-Manuales & Tesis SEA*, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, 148 pp.
- Morrone, J. J. (2015).** Biogeographical regionalisation of the Andean region. *Zootaxa*, 3936(2): 207-236. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3936.2.3>
- Nupponen, K., & Sihvonen, P. (2022).** Revision of Neotropical Scythrididae moths and descriptions of 22 new species from Argentina, Chile, and Peru (Lepidoptera, Gelechioidea). *ZooKeys*, 1087: 19-104. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1087.64382>
- Rambaut, A. (2010).** FigTree v.1.4.4. Institute of Evolutionary Biology, University of Edinburgh, Edinburgh. <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>
- Robinson, G. S. (1976).** The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to microlepidoptera. *Entomologist's Gazette*, 27: 127-132.
- Rota, J. (2008).** A new genus and new species of metalmark moths (Lepidoptera: Choreutidae) from Costa Rica. *Zootaxa*, 1933(1): 12-18. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1933.1.2>
- Rota, J. (2011).** Data partitioning in Bayesian analysis: Molecular phylogenetics of metalmark moths (Lepidoptera: Choreutidae). *Systematic Entomology*, 36(2): 317-329. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2010.00563.x>

Anexos



Figura 7. Ejemplar macho de *Tebenna* sp1 en vista dorsal, capturado en la comuna de Freirina, Chile: Holotipo macho (escala: 5,0 mm).



Figura 8. Adulto de *Tebenna* sp1: detalle de la cabeza, Holotipo macho (escala = 1,0 mm).

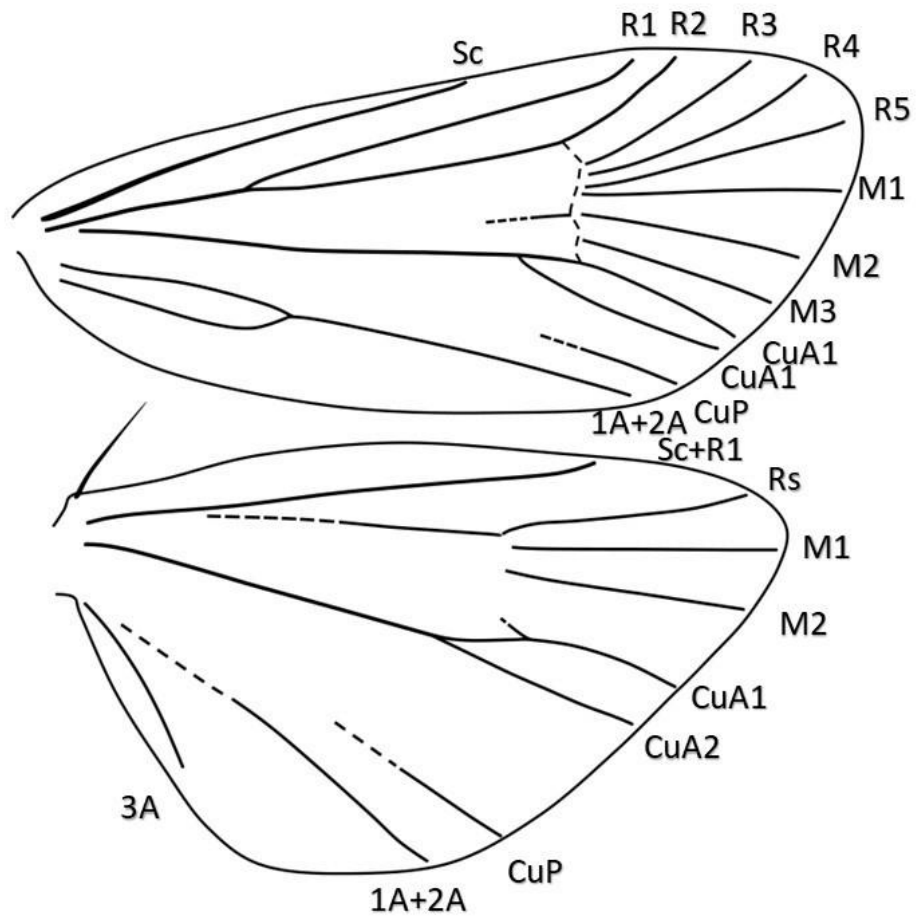


Figura 9. Esquema de la venación alar de *Tebenna sp1*.

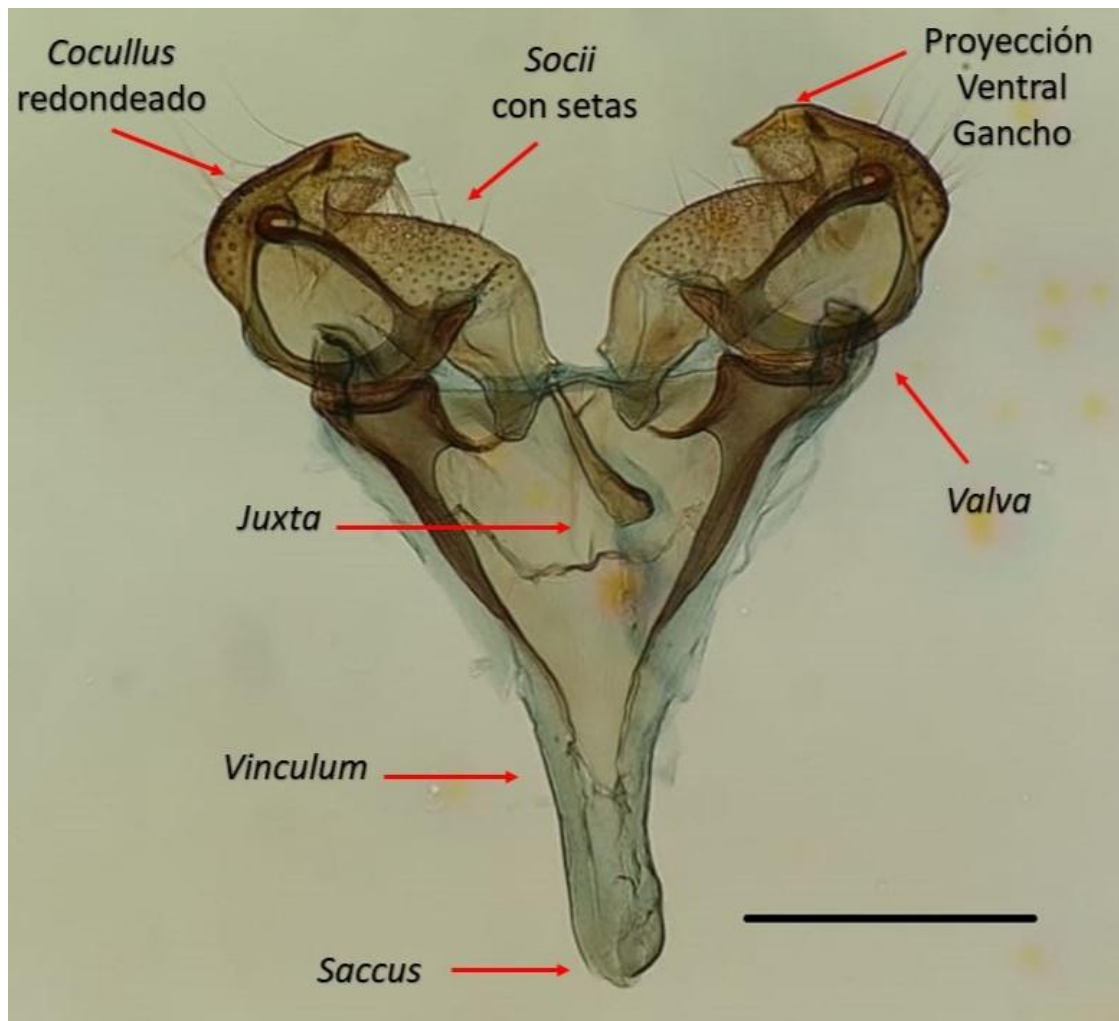


Figura 10. Genitalia del macho de *Tebenna* sp1 (escala = 0,5 mm).

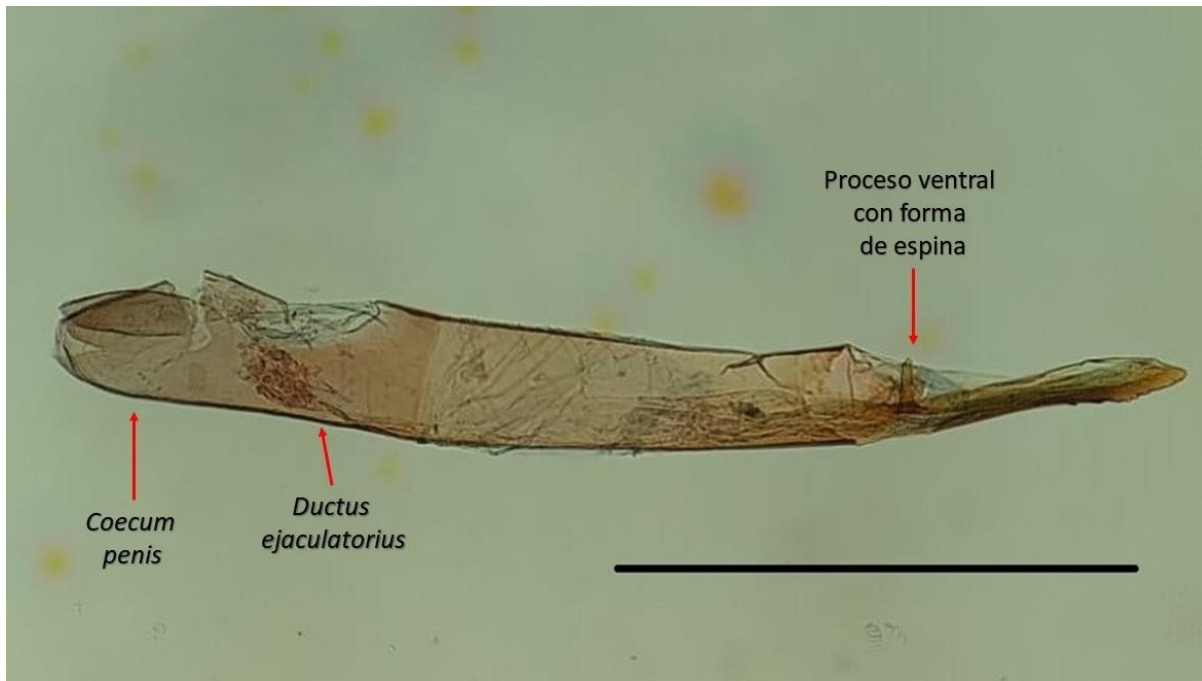


Figura 11. Detalle del proceso ventral con forma de espina recta que se ubica en posición perpendicular al eje longitudinal del *aedeagus* removido de *Tebenna* sp1 (escala = 0,5 mm).



Figura 12. Ubicación geográfica de las localidades de colecta de *Tebenna* sp1 en Chile.

Tabla 3. Tabla de secuencias del género *Tebenna* utilizadas en análisis de Máxima verosimilitud.


N°	Especie	Bold /Geenbank accession
1	<i>Tebenna micalis</i> (Mann, 1857)	HM405772- ASMII12421-22- CGUKD1026-09
2	<i>Tebenna gnaphaliella</i> (Kearfott, 1902)	HQ533122- HQ533125 -CHOR062-05
3	<i>Tebenna bjerkanrella</i> (Thunberg, 1784)	HM874640- LEEUA630-11- LEFID141-10
4	<i>Tebenna balsamorrhizella</i> (Busck, 1904)	LALPA852-11- LALPA853-11- LNAUS468-12
5	<i>Tebenna gemmalis</i> (Hulst, 1886)	JQ958536- CHOR069-05- GBGL26242-19
6	<i>Tebenna immutabilis</i> (Braun, 1927)	LNAUS478-12- LNAUS479-12- LNAUW4586-18
7	<i>Tebenna piperella</i> (Busck, 1904)	KT148371- MG464524- MG467897
8	<i>Tebenna onustana</i> (Walker, 1864)	KT956523- CNTNE322-14- CNSIE247-15
9	<i>Tebenna pretiosana</i> (Duponchel, 1842)	HM876527
10	<i>Tebenna galapagoensis</i> Heppner & Landry, 1994	LNAUW4580-18
11	<i>Tebenna chrysobalia</i> Heppner, 2023	LNAUS474-12- LNAUS475-12- LNAUS476-12
12	<i>Tebenna xeronastes</i> Heppner, 2023	LNAUS489-12- LNAUS488-12- LNAUS486-12 
13	<i>Tebenna saltator</i> Heppner, 2023	LNAUW4594-18- LNAUS484-12
14	<i>Pseudotebenna carduiella</i> (Kearfott, 1902)	LNAUW4576-18
15	<i>Tebenna</i> sp.	BBLPD332-10 - CHOR065-05- CHOR067-05



Figura N° 13. árbol de Máxima Verosimilitud con *barcodes* de ADN del género *Tebenna*, se puede observar las relaciones filogenéticas del género *Tebenna*.

VII. CONCLUSIONES

Como resultado del análisis de las relaciones filogenéticas de las especies del género *Tebenna* y especies relevantes a través de la Citocromo Oxidasa I (COI) y la caracterización morfológica se puede concluir que los resultados entregados por esta investigación contribuyen al conocimiento de la familia Choreutidae, aumentando los registros de distribución de *Tebenna micalis* (especie introducida) y el número de las especies del género *Tebenna*. Además, se presenta una redescrición de la especie *T. micalis*, los registros de distribución y el conocimiento de la familia Choreutidae y la caracterización taxonómica y molecular de *Tebenna* sp1.

Tomando en cuenta las evidencias se acepta la hipótesis inicial. Mediante el análisis morfológico se pudo apreciar la presencia de caracteres de la familia Choreutidae y en los análisis filogenéticos reafirmaron esta determinación, con un alto soporte nodal de ramas.

La segunda hipótesis aun no es aceptada, pues no es posible aseverar que los ejemplares analizados corresponden a especies endémicas de Chile (*T. perpendicularis*) por falta de más datos de colecta. Si es posible observar diferencias morfológicas y genéticas respecto de otras especies de la misma familia y género, las preparaciones genitales exhibieron diferencias consistentes a nivel de especie en el caso de *T. perpendicularis*.

Para la última hipótesis en el caso de *T. micalis*, se acepta, pues es una especie ya descrita, no demostró diferencias considerables en la tabla de distanciamiento genético y en los árboles filogenéticos se agrupó con las secuencias de esta especie. Esto representa nuevos registros en Chile y expanden su rango de distribución conocido.

De acuerdo con los reportes en la literatura, las larvas de estas especies son polípagas, pero se alimentan principalmente de plantas de la familia Asteraceae, en Chile no han sido reportadas generando daño económico en cultivos. Queda pendiente continuar con la investigación que permitan avanzar en el conocimiento del ciclo de vida de *Tebenna* sp1 tomando en cuenta que fueron colectadas por trampas de feromonas y este ámbito es aún desconocido.

Por último, se resalta la importancia de obtener adultos y secuencias correctamente identificadas de *T. gnaphaliella*, para establecer la relación con *T. micalis*.

VIII. ANEXOS

Abreviaturas de los términos morfológicos utilizados en el texto.

Sc = vena subcosta.

1A+2A = primera vena anal más segunda vena anal.

3A = tercera vena anal.

4A = cuarta vena anal.

CuA₁, CuA₂ = primera vena cubital anterior, segunda vena cubital anterior.

CuP = vena cubital posterior.

M₁, M₂, M₃ = primera, segunda, tercera vena media.

R = vena radial.

R₁ = Primera vena radial.

R₂, R₃ = segunda, tercera vena radial.

R₄, R₅ = cuarta, quinta vena radial.

Rs = vena del sector radial.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Anikin, V. V., Baryshnikova, S. V., Beljaev, E. A., Budashkin, YU. I., Van Nieukerken, E. J., Gorbunov, O. G., Dubatolov, V. V., Efetov, K. A., Zolotuhin, V. V., Knyazev, S. A., Kovtunovich, V. N., Kozlov, M. V., Kononenko, V. S., Lovtsova, JU. A., Lukhtanov, V. A., Lvovsky, A. L., matov, A. YU., mironov, V. G., nedoshivina, S. V., Ponomarenko, M. G., Sviridov, A. V., Sinev, S. YU., Solovjev, A. V., Streltsov, A. N., Trofimova, T. A., Ustjuzhanin, P. YA., Shovkoon, D. F. & Yakovlev, R. V., (2019). Catalogue of the Lepidoptera of Russia: 448 pp. St. Petersburg.
- Beéche, M. (1998). *Nyx viscachensis* sp. nov. para Chile (Lepidoptera: Choreutidae). *Acta Entomológica Chilena*, 22(1):49-52.
- Beheregaray, L. B., & Caccione, A. (2007). Cryptic biodiversity in a changing world. *Journal of Biology*, 6(4): 9. <https://doi.org/10.1186/jbiol60>
- Beneti, J., Montesinos, R., & Targino, M. (2017). *Sistemática Filogenética Baseada em Dados Moleculares*. En Tópicos de pesquisa em zoologia. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. pp. 177- 184. Sao Paulo.
- Bippus, M. (2020). Records of Lepidoptera from the Malagasy region with description of new species (Lepidoptera: Tortricidae, Noctuidae, Alucitidae, Choreutidae, Euteliidae, Gelechiidae, Blastobasidae, Pterophoridae, Tonzidae, Tineidae, Praydidae, Cosmopterigidae, Batrachedridae). *Phelsuma*, 28 (1): 60- 100.
- Bucheli, S.R. (2009). Annotated review and discussion of phylogenetically important characters for families and subfamilies of Gelechioidea (Insecta: Lepidoptera). *Zootaxa*, 2261: 1-22.
- Cabrera, A. L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 14(1-2): 1-50.
- Clarke, J.F. (1971). The lepidoptera of Rapa island. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 56(1): 166-167.
- Dincă, V., Zakharov, E. V., Hebert, P. D. N., & Vila, R. (2011a). Complete DNA barcode reference library for a country's butterfly fauna reveals high performance for temperate Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1704): 347-355. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.1089>
- Dincă, V., Dapporto, L., & Vila, R. (2011b). A combined genetic-morphometric analysis unravels the complex biogeographical history of *Polyommatus icarus* and *Polyommatus celina* Common Blue

- butterflies. *Molecular Ecology*, 20(18): 3921-3935. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2011.05223.x>
- Dinerstein, E., Olson, D. M., Graham, D. J., Webster, A. L., Primm, S. A., Bookbinder, M. P., & Ledec, G. (1995).** A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. *World Bank*, 1(1): 84–116.
- Dugdale, J. S. (1979).** A new generic name for the New Zealand species previously assigned to *Simaethis auctorum* (Lepidoptera: Choreutidae), with description of a new species. *New Zealand Journal of Zoology*, 6(3): 461-466. <https://doi.org/10.1080/03014223.1979.10428386>
- Eidler, D., Klein, J., Antonelli, A., & Silvestro, D. (2021).** raxmlGUI 2.0: A graphical interface and toolkit for phylogenetic analyses using RAxML. *Methods in Ecology and Evolution*, 12(2), 373-377. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13512>
- Efil, L., Atay, E., & Efil, F. (2018).** The First Record for *Tebenna micalis* (Lepidoptera, Choreutidae) in Çanakkale Province of Turkey and External and Genital Morphology of The Species. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi* 8(1), 158-164.
- Espinosa, B., Sannino, L., Troisi, M., & Destefani, G. (2014).** Danni su carciofo di *Tebenna micalis* nel Foggiano. *Informatore Agrario, L'Informatore Agrario*, 2(1): 92-96.
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., & Vrijenhoek, R. (1994).** DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5): 294-299.
- Goyenechea, I. (2007).** Sistemática: Su historia, sus métodos y sus aplicaciones en las serpientes del género *Conopsis*. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 14(1): 54-62.
- Hall, T.A. (1999).** BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series*, 41: 95-98.
- Heikkilä, K., Fransson, E. I., Nyberg, S. T., Zins, M., Westerlund, H., Westerholm, P., Virtanen, M., Vahtera, J., Suominen, S., Steptoe, A., Salo, P., Pentti, J., Oksanen, T., Nordin, M., Marmot, M. G., Lunau, T., Ladwig, K.-H., Koskenvuo, M., Knutsson, A., ... IPD-Work Consortium. (2013).** Job strain and health-related lifestyle: Findings from an individual-participant meta-analysis of 118,000 working adults. *American Journal of Public Health*, 103(11): 2090-2097. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2012.301090>

- Heppner, J. B. (1977).** A new genus and new assignments in the American Choreutidae (Lepidoptera Sesiioidea). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 79 (4): 631-636. <http://archive.org/details/biostor-76289>
- Heppner, J. B., & Duckworth, W. D. (1981).** Classification of the superfamily Sesiioidea (Lepidoptera:Ditrysia). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 314(1): 1-144. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.314>
- Heppner, J.B. (1982).** Millieriinae, A New Subfamily of Choreutidae, with New Taxa from Chile and the United States (Lepidoptera: Sesiioidea). *Smithsonian contributions to zoology*, 370(1):1-27. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.370>
- Heppner, J. B. (2023).** Nearctic metalmark moths, 7 genus *Tebenna* and new genus *Pseudotebenna* (Lepidoptera: Choreutidae: Choreutinae) *Lepidoptera Novae*, 15(3-4): 121-172.
- Hodges, R.W. (1998).** The Gelechioidea, pp. 131-158. In: Kristensen, N. (Ed.), *Lepidoptera, Moths and Butterflies 1. Handbuch der Zoologie/ Handbook of Zoology*. Walter de Gruyter, Berlin y New York. 491 pp.
- Huemer, P. (2020).** Integrative revision of the *Caryocolum schleichi* species group – a striking example of a temporally changing species concept (Lepidoptera, Gelechiidae). *Alpine Entomology*, 4: 39-63. <https://doi.org/10.3897/alpento.4.50703>
- Huertas, M. D., y Fuentes, F. (2004).** lepidópteros heteróceros detectados en Montilla (Córdoba, Andalucía), *Boletín SAE*, 10 (1): 11- 25.
- Janzen, D. H., Hallwachs, W., Blandin, P., Burns, J. M., Cadiou, J.-M., Chacon, I., Dapkey, T., Deans, A. R., Epstein, M. E., Espinoza, B., Franclemont, J. G., Haber, W. A., Hajibabaei, M., Hall, J. P. W., Hebert, P. D. N., Gauld, I. D., Harvey, D. J., Hausmann, A., Kitching, I. J., & Wilson, J. J. (2009).** Integration of DNA barcoding into an ongoing inventory of complex tropical biodiversity. *Molecular Ecology Resources*, 9(1): 1-26. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2009.02628.x>
- Karsholt, O. & Razowski, J. (1996).** The Lepidoptera of Europe A Distributional Checklist. *Apollo Books*. Denmark, 380 pp.
- Kearfott, W. D. (1902).** A Revision of the North American Species of the Genus *Choreutis*. *Journal of the New York Entomological Society*, 10 (2): 106-125.
- Kim, S.Y., Oh, J.I., & Byun, B.K. (2022).** Discovery of a newly recorded species of family Choreutidae (Lepidoptera) in Korea, with an annotated checklist. *Journal of Asia- Pacific*

Biodiversity, 15 (1): 583- 586. <https://doi.org/10.1016/i.japb.2022.07.006>

Klots, A.B. (1970). Lepidoptera pp. 115-130. *In*: Tuxen, S. L. (Ed.), *Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects*, Second Edition, Munksgaard, Copenhagen, 359 pp. Dinamarca.

Koçak, A.O. & Kemal, M. (2009). Revised checklist of the Lepidoptera of Turkey. *Centre for Entomological Studies Ankara*, 17(1): 1-150.

Lee, S., & Brown, R. L. (2006). A New Method for Preparing Slide Mounts of Whole Bodies of Microlepidoptera. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 9(3): 249-253. [https://doi.org/10.1016/S1226-8615\(08\)60299-X](https://doi.org/10.1016/S1226-8615(08)60299-X)

Lees, D. C., Rougerie, R., Zeller-Lukashort, C. & Kristensen, N. P. (2010). DNA mini-barcodes in taxonomic assignment: a morphologically unique new homoneurous moth clade from the Indian Himalayas described in *Micropterix* (Lepidoptera, Micropterigidae). *Zoologica Scripta*, 39: 642-661.

Mayer, C., Dietz, L., Call, E., Kukowka, S., Martin, S., & Espeland, M. (2021). Adding leaves to the Lepidoptera tree: Capturing hundreds of nuclear genes from old museum specimens. *Systematic Entomology*, 46(3): 649-671. <https://doi.org/10.1111/syen.12481>

Morrone, J.J., Katinas, L. & Crisci, J.V. (1997). A cladistic biogeographic analysis of Central Chile. *Journal of Comparative Biology*, 2: 25-41.

Morrone, J. J. (2014). Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. *Zootaxa*, 3782(1): 1. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3782.1.1>

Morrone, J. J. (2015). Biogeographical regionalisation of the Andean region. *Zootaxa*, 3936(2): 207-236. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3936.2.3>

Nieukerken, E. J. V., 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., Zahir, R., Adamski, D., Baixeras, J., Bartsch, D., Bengtsson, B. Å., Brown, J. W., Bucheli, S. R., Davis, D. R., De Prins, J., De Prins, W., Epstein, M. E., Gentili-Poole, P., Gielis, C., Hättenschwiler, P., Hausmann, A., Holloway, J. D., Kallies, A., Karsholt, O., Kawahara, A., Koster, J. C., Kozlov, M., Lafontaine, J. D., Lamas, G., Landry, J.-F., Lee, S., Nuss, M., Park, K.-T., Penz, C., Rota, J., Schmidt, B. C., Schintlmeister, A., Sohn, J.-C., Solis, M. A., Tarmann, G. M., Warren, A. D., Weller, S., Yakovlev, R. V., Zolotuhin, V. V., & Zwick, A. (2011). Order Lepidoptera. *In*: Zhang Z.-Q. (Ed) *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa* 3148(1): 212-221. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3148.1.41>

- Nupponen, K., & Sihvonen, P. (2022).** Revision of Neotropical Scythrididae moths and descriptions of 22 new species from Argentina, Chile, and Peru (Lepidoptera, Gelechioidea). *ZooKeys*, 1087: 19-104. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1087.64382>
- Olmstead, R. G. (1996).** Molecular Systematics, second edition. David M. Hillis, Craig Moritz, and Barbara K. Mable (eds.). 1996. Sinauer, Sunderland, Massachusetts. 655 pp. *Systematic Biology*, 45(4): 607-609. <https://doi.org/10.1093/sysbio/45.4.607>
- Parra, L.E. y Villagrán-Mella, R. (2008)** Orden Lepidoptera (mariposas), 159-165. En: Saball, A.P. Arroyo, M.T.K., Castilla, J.C., Estades, C., Larraín, S, Mortenao, C., Sierralta, L., Rovira, J., Ladrón de Guevara, J. y Rivas, F. (Eds.). Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), Santiago, 1- 637.
- Paz, A., González, M., & Crawford, A. J. (2011).** DNA Barcode of Life: An Introduction and Perspective. *Acta Biológica Colombiana*, 16(3): 161–176.
- Park, K. & Heppner, J. B. (2021).** The apple-and-thorn skeletonizer, *Choreutis pariana* (Clerck), new for Korea (Lepidoptera: Choreutidae) *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 14 (2): 267-270. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2021.01.004>
- Pereira, C. M., Silva, D. S., Gonçalves, G. L., Vargas, H. A., & Moreira, G. R. P. (2017).** A new species of *Leurocephala* Davis y Mc Kay (Lepidoptera, Gracillariidae) from the Azapa Valley, northern Chilean Atacama Desert, with notes on life-history. *Revista Brasileira de Entomologia*, 61(1): 6-15. <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2016.11.003>
- Powell, J. A., & Opler, P. A. (2009).** Moths of Western North America. University of California, Press. 1(1):121-122.
- Prins, G. D., & Meert, R. (2016).** *Tebenna micalis* – Zilveroogje (Lepidoptera: Choreutidae) nieuw voor de Belgische fauna. *Phegea*, 44 (3): 63- 65.
- Rambaut, A. (2018).** FigTree v.1.4.4. (accessed 2022 Oct 17). <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>.
- Ramírez, C. (1987).** El Genero Nothofagus y su Importancia en Chile. *BOSQUE*, 8(2): 71–76.
- Regier, J. C., Mitter, C., Solis, M. A., Hayden, J. E., Landry, B., Nuss, M., Simonsen, T. J., Yen, S.-H., Zwick, A., & Cummings, M. P. (2012).** A molecular phylogeny for the pyraloid moths (Lepidoptera: Pyraloidea) and its implications for higher-level classification. *Systematic Entomology*, 37(4): 635-656. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2012.00641.x>

- Robinson, G. S. (1976).** The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to microlepidoptera. *Entomologist's Gazette*, 27: 127-132.
- Rota, J. (2008).** A new genus and new species of metalmark moths (Lepidoptera: Choreutidae) from Costa Rica. *Zootaxa*, 1933(1): 12-18. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1933.1.2>
- Rota, J. (2011).** Data partitioning in Bayesian analysis: Molecular phylogenetics of metalmark moths (Lepidoptera: Choreutidae). *Systematic Entomology*, 36(2): 317-329. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2010.00563.x>
- Rota, J., & Miller, S. (2013).** A new genus of metalmark moths (Lepidoptera, Choreutidae) with Afrotropical and Australasian distribution. *ZooKeys*, 355(1): 29-47. <https://doi.org/10.3897/zookeys.355.6158>
- Rota, J., Aguiar, A., & Karsholt, O. (2014).** Choreutidae of Madeira: Review of the known species and description of the male of *Anthophila threnodes* (Walsingham, 1910) (Lepidoptera). *Nota Lepidopterologica*, 37(1): 91-103. <https://doi.org/10.3897/nl.37.7928>
- Rota, J., Peña, C., & Miller, S. E. (2016).** The importance of long-distance dispersal and establishment events in small insects: Historical biogeography of metalmark moths (Lepidoptera, Choreutidae). *Journal of Biogeography*, 43(6): 1254-1265. <https://doi.org/10.1111/jbi.12721>
- Sanders, K. M., Koh, S. D., & Ward, S. M. (2006).** Organization and Electrophysiology of Interstitial Cells of Cajal and Smooth Muscle Cells in the Gastrointestinal Tract. *Physiology of the Gastrointestinal Tract*, 1(4):533-576. <https://doi.org/10.1016/B978-012088394-3/50023-4>
- Sebastiani, R., Marques, J., Souza, I., & Bozzini, I. (2022).** A Sistemática Filogenética em periódicos na área de ensino. *Research, Society and Development*, 11, e350111334971. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.34971>
- Sohn, J.-C., Regier, J. C., Mitter, C., Davis, D., Landry, J.-F., Zwick, A., & Cummings, M. P. (2013).** A Molecular Phylogeny for Yponomeutoidea (Insecta, Lepidoptera, Ditrysia) and Its Implications for Classification, Biogeography and the Evolution of Host Plant Use. *PLOS ONE*, 8(1):1-23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055066>
- Stojanović, D., Jerinić-Prodanović, D., Kereši, T., Graora, D., & Marković, M. (2020).** *Choreutis nemorana* (Hübner, 1799) (Lepidoptera: Choreutidae) in Serbia. *Topola*, 206 (1): 29-34. <https://doi.org/10.5937/topola2006029S>
- Tamura, K. Stecher, G. & Kumar, S. (2021)** MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis

version 11. *Molecular Biology and Evolution* 38:3022-3027

Vargas, H. A., & Vargas-Ortiz, M. (2019). First record of the sedge feeder *Bactra verutana* Zeller (Lepidoptera: Tortricidae) in Chile based on morphology and DNA barcodes. *Revista Brasileira de Entomologia*, 63(2), 104-107. <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2019.02.007>

Zborowski, P., & Edwards, T. (2007). *A Guide To Australian Moths*. CSIRO Publishing- Australia.