

Restauración de mariposas (Lepidoptera) de la colección de la familia Steinbach (1900 – 1970)

Restoration of butterflies (Lepidoptera) collection Steinbach (1900 – 1970)

Ariel Angel Cespedes Llave^{1,3}, Alfredo Vidales Cáceres^{2*}, Irma Melenedres Cáceres², Alejandra Maria Puma Contreras² & Martha Churqui Fuentes¹

¹ Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Casilla postal 1046, Calle Calvo N° 132, Sucre- Bolivia.

² Carrera de Tecnico Superior en Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre-Bolivia.

³ Carrera de Biología. Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre- Bolivia.

* spevid@yahoo.com

Resumen

En este trabajo se muestra un inventario de mariposas diurnas y nocturnas (Lepidoptera), de la colección Steinbach, que se está restaurando, sistematizando e identificando. Esta colección pertenece a las colectas de Joseph Steinbach Kemmerich (padre) y Francisco Steinbach (hijo), entre los años 1930 a 1970. Las localidades de procedencia de las mariposas son en su mayoría de Cochabamba, luego provienen de Santa Cruz, Beni y La Paz, y peculiarmente se posee especímenes provenientes del Perú. Hasta el momento se tiene un registro de 1422 especímenes, donde se realizó la restauración de aproximadamente del 23% de esta colección. Se ha identificado 205 especies, correspondientes a 21 especies de mariposas nocturnas y 136 especies son mariposas diurnas, de ellos, se ha actualizado los nombres científicos de 119 especies. La recuperación de este patrimonio natural, por su antigüedad confiere ser una de las colecciones mejor conservadas y de referencia, que contribuyen con nuevos datos taxonómicos, biogeográficos y ecológicos, para el estudio de la diversidad de mariposas en Bolivia.

Palabras clave: Bolivia, Coleccion Steinbach, Lepidoptera.

Abstract

In this work presents the inventory of butterflies and moths (Lepidoptera) of the Steinbach collection, which is being restored, systematizing and identifying. This collection belongs to the collections of Joseph Steinbach Kemmerich (father) and Francisco Steinbach (son), between 1930 to 1970. The towns of origin of butterflies are mostly Cochabamba, also come from Santa Cruz, Beni and La Paz and peculiarly possessed specimens from Peru. So far you have a record of 1422 specimens, where restoration of approximately 23% of this collection was performed. 205 species have been identified, corresponding to 21 species of butterflies and 136 species are moth, also, has been updated scientific names of 119 species. The recovery of this natural heritage, for its antiquity gives one of the best preserved collections and reference contributing taxonomic, biogeographical and ecological new data for the study of diversity of butterflies in Bolivia.

Key words: Bolivia, Lepidoptera, Steinbach collection.

Introducción

Joseph Steinbach Kemmerich, es considerado como el pionero investigador de la fauna y flora de Bolivia. Él llegó a Bolivia desde Lindlar (Alemania) en 1898, como naturalista con 28 años de experiencia. Él estaba interesado en explorar la desconocida flora y fauna (Sarmiento et al. 1999) para ese entonces. La historia cruceña efectivamente confirma, que la familia Steinbach fue una de las primeras en explorar áreas tales como el parque Amboro (Santa Cruz), el Chapare (Cochabamba) y algunas otras regiones bolivianas ricas en vegetación y vida silvestre desconocida por la ciencia en ese tiempo. Joseph Steinbach K. trabajó desde 1913 hasta 1929 (muriendo en 1930) colectando bastantes muestras que fueron enviadas a museos europeos, posteriormente le sucedió su hijo mayor entre 1930 y 1941 (Steinbach 2013). Tanto el padre y el hijo trabajaron arduamente colectando muestras que fueron enviadas a los principales museos europeos, americanos y asiáticos (Japón).

La colección Steinbach, está compuesto de mamíferos y aves disecados correctamente como muestras científicas, además se tiene bastantes especímenes de insectos, dentro los cuales las mariposas son las que se encuentran mejor conservadas. Esta colección entre 1970 a 1980, aún estaba en custodia de Francisco Steinbach K. (con avanzada edad), quien se contactó con miembros de la Fundación IPA (Japón), Yuji Shiraishi (Presidente entonces de la Fundación IPA), Kenju Kozuka y Kieji Morishina (Fundación IPA) y Pedro Arancibia Tango (representante de la Fundación IPA en Bolivia); para que la colección sea conservada y esta pueda ser enviada al Museo de Historia del Japón. Debido a que en Bolivia aún no se contaba con una entidad especializada para la conservación de muestras de este tipo, ya que la primera colección de muestras biológicas fue creada en La Paz en 1989 (Colección Boliviana de Fauna).

Pedro Arancibia trabajó junto con F. Steinbach para él envió de las muestras, en ese proceso muere F. Steinbach, y la colección queda en custodia de P. Arancibia, quien se encargó en 1999 de realizar un peritaje de la colección, contratando a biólogos de la Colección Boliviana de Fauna, como resultado de este estudio, se determinó la existencia de 304 especímenes de mamíferos, 109 especímenes de aves y más de 5000 especímenes de insectos (Sarmiento et al. 1999).

La colección de Steinbach fue retenida en la aduana de Bolivia cuando estaba en proceso de su envío al Japón, debido a la cantidad de muestras biológicas que contenía. De manera que, la colección queda empaquetada en bodegas de la aduana por más de 5 años, la misma que fue deteriorándose por la humedad y atacado por insectos necrófagos. Para controlar su deterioro se rosea insecticida organofosforado sobre los especímenes, el cual ayuda a conservar las muestras (Arancibia com. pers.). En los sucesivos años la colección de Steinbach fue llevada a Chuquisaca, para luego ser donada el 2009 a BIORENA dependiente de la Facultad de Ciencias Agrarias – USFX., contando con especímenes de mamíferos, aves, reptiles e insectos (Higueras com. pers.).

Recuperar esta colección mediante la restauración es de prioridad nacional, ya que está contiene información taxonómica y biogeografía. Y es un patrimonio natural con más de 100 años de antigüedad. Por ello, el objetivo de este trabajo fue restaurar especímenes de mariposas de la colección de Steinbach, mediante la realización de limpieza y montaje. Recuperar la información taxonómica y geográfica de los especímenes de mariposas y generar la base de datos y/o inventario.

Materiales y Métodos

Las mariposas que estaban conservadas en sobres, fueron limpiadas con un pincel fino (Número 000) quitando la mayoría del polvo de insecticidas presente en ellas, tomando las previsiones necesarias de bioseguridad, usando guantes, lentes y barbijo. Una vez limpios estos pasaron a ser preparadas utilizando la técnica de montaje de mariposas. Esta técnica consistió en reblandecer las mariposas, en una cámara reblandecedora a una temperatura de 90 °C, permaneciendo entre 20 a 30 minutos aproximadamente. Luego, se extrajo y se colocó los especímenes en un papel toalla, para absorber la humedad presente en las alas y parte del cuerpo. Posteriormente, sujetando a nivel del tórax de la mariposa se inyectó agua caliente a ~100 °C, con una jeringa hipodérmica, con el fin de relajar los músculos internos de las alas.

Teniendo las alas relajadas, es decir, con las articulaciones de las alas móviles, las mariposas se acomodaron en extensores, donde se procedió a la acomodación de las alas en posición perpendicular al cuerpo de la mariposa. La posición de las alas fue fijada con ayuda de papel cebolla y alfileres,

y se dejó secando durante 10 días. Una vez seca la mariposa se procedió a extraer de los extensores y pinchar la etiqueta de localidad. La etiqueta fue elaborada usando base de datos de invertebrados de Bolivia (BIB Ver. 2.0 beta), para ello antes se ingresó los datos geográficos, utilizándose el BIB como una herramienta en la sistematización de la información (Cespedes, 2014).

Una vez completado el montaje de las mariposas, estas fueron guardadas en cajas entomológicas para su preservación. Los registros taxonómicos para mariposas diurnas se estandarizo mediante la revisión de listas de especies (checklist) de Lamas (2006) y Gareca et al. (2006). Y para mariposas nocturnas se utilizaron diferentes fuentes, Seitz (1924), Hoskins (2010), Reynolds et al. (2013), Savela (1997) y Warren et al. (2013).

Resultados y discusión

Procedencia de las mariposas

Se realizó la sistematización de 1422 mariposas de colección Steinbach, las procedencias de estas mariposas son del Perú (6 especímenes) y Bolivia (1416 especímenes). Las mariposas colectadas en Bolivia, provienen en su mayoría del departamento de Cochabamba (1117 especímenes) y sucesivamente son de Santa Cruz, La Paz y Beni (Cuadro 1). Los registros de fecha de colecta, indican que las mariposas fueron colectadas entre los años 1932 a 1970. La mayoría de las colectas provienen entre los años 1941 al 1952, con más del 50% registros de mariposas que pertenecen a las colectas F. Steinbach (Fig. 1).

Cuadro 1. Número de especímenes identificados a nivel de familia, y procedencia (Be: Beni; Co: Cochabamba; LP: La Paz; SC: Santa Cruz).

Taxa	Be	Co	LP	SC
Heterocera		81		14
Castniidae		23		4
Geometridae				4
Noctuidae				6
Sematuridae		8		
Sphingidae		39		
Uraniidae		11		
Rhopalocera	3	1036	21	258
Hesperiidae		9	4	
Nymphalidae	3	870	8	190
Papilionidae		17		15
Pieridae		131	9	53
s/n		9		
Total	6	1117	21	272

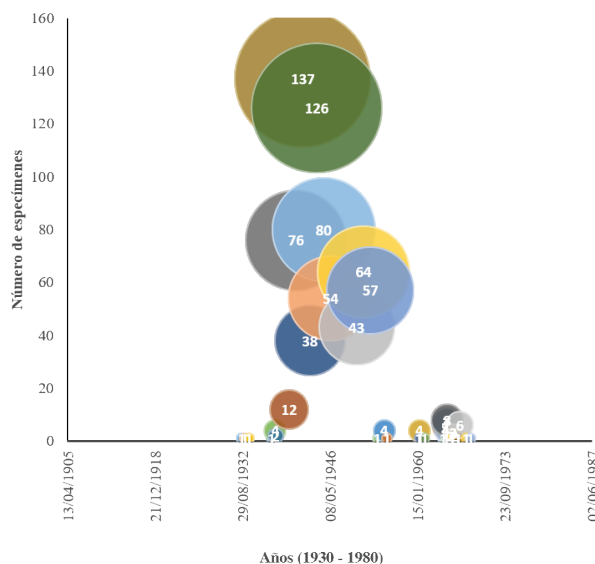


Figura 1. Número de especímenes colectados por Steinbach según fechas de colecta.

Riqueza de taxones

Utilizando la primera clasificación para mariposas utilizadas por Walker (1854 y 1878), que diferencia al orden Lepidoptera en dos subórdenes basado principalmente en caracteres de su antena (Seitz 1924, Smart 1975; Borror & Delong, 1971; Triplehorn & Johnson 2005) y sus hábitos diurnos y nocturnos (Lima 1945). Es que, se tiene registrado 95 mariposas de hábitos nocturnos (subórden Heterocera) correspondientes a 6 familias y 1322 mariposas de hábitos diurnos (suborden Rhopalocera) que pertenecen a 4 familias (Cuadro 2 y 3). No se utilizó la clasificación reciente de Kristensen et al. (2007), ya que la mayoría de las especies identificadas por Steinbach, utilizaban la primera clasificación citada al inicio.

De la colección restaurada se han identificado 144 especies de mariposas. De ellas 21 especies son nocturnas y 136 especies son diurnas (ver cuadro 2 y 3). En el suborden Heterocera existen en su mayoría especies de la familia Sphingidae (7 especies) y Castniidae, este último se tuvo que actualizar los nombres científicos. Para ello, se utilizó de diferentes fuentes bibliográficas como: Westwood (1879), Seitz (1924a, b), Schreiber (1978), Lamas (1994), Savelle (1997) y Warren et al. (2013). Se actualizó 5 nombres de géneros como son: el género *Coronidia* (sinonimia *Homidiana*) de la familia Sematuridae, y 4 géneros de la familia Castniidae, *Duboisvalia* (sinonimia *Castnia*), *Eupalamides* (sinonimia *Castnia*) y *Telchin* (sinonimia *Castnia*).

Con respecto a Rhopalocera, la familia que posee mayor número de especies es Nymphalidae con 91 especies, luego esta Pieridae con 32 especies. Dentro la familia Nymphalidae se ha identificado 7 subfamilias Biblidinae, Danainae, Heliconiinae, Ithomiinae, Limenitidinae, Nymphalinae y Satyrinae (ver cuadro 4). De todas ellas 2 subfamilias que poseen mayor número de especies son Heliconiinae con 27 especies

e Ithomiinae con 36 especies. Del total de las especies se han actualizado los nombres de 107 especies (p.e. Therias= Eurema, Ameyluris=Dryas), en base a Lamas (2006) y Warren (2013). Se observó mediante esta actualización que la mayoría de los nombres utilizados por Steinbach, provienen de las publicaciones de Seitz (1924 a, b).

Cuadro 2. Especies identificadas del suborden Heterocera y número de especímenes.

Taxones	N° de Especímenes
Heterocera	95
Castniidae	27
<i>Castnia cronius nova</i>	1
<i>Castnia daedalus</i>	1
<i>Castnia evoltoides</i>	2
<i>Castnia hegemon</i>	1
<i>Castnia sp.</i>	2
<i>Duboisvalia simulans</i> (Boisduval, [1875])	1
<i>Eupalamides cyparissias</i> (Fabricius, 1777)	1
<i>Telchin licus licoidella</i> (Strand, 1913)	18
Geometridae	4
<i>Ourapteryx spp.</i> Leach, 1814	4
Noctuidae	6
<i>Thysania agrippina</i> (Cramer, [1776])	6
Sematuridae	8
<i>Coronidia canace</i> (Hopffer, 1856)	2
<i>Coronidia leach</i> (Godart, [1824])	1
<i>Coronidia spp.</i> Westwood, 1879	5
Sphingidae	39
<i>Erinnyis spp.</i> Hübner, 1819	1
<i>Xylophanes chiron nechus</i> (Cramer, [1777])	4
<i>Xylophanes libya</i> (Druce, 1878)	15
<i>Xylophanes loelia</i> (Druce, 1878)	1
<i>Xylophanes sp.</i> Hübner, [1819]	2
<i>Xylophanes tersa</i> (Linnaeus, 1771)	12
<i>Xylophanes undata</i> Rothschild & Jordan, 1903	4
Uraniidae	11
<i>Urania leilus</i> (Linnaeus, 1758)	11

Cuadro 3. Especies identificadas del suborden Heterocera y número de especímenes.

Taxones	N° de Especímenes
Rhopalocera	1322
Hesperiidae	13
<i>Epargyreus exadeus</i> P. Cramer 1779	8
<i>Epargyreus socus pseudexadeus</i> J.O. Westwood 1852	4
<i>Gunayan rubricollis</i> J. Sepp 1841	1
Nymphalidae	1074
<i>Abananote erinome testacea</i> O. Salvin & F.D. Godman 1868	4
<i>Actinote antea</i> E. Doubleday 1847	1
<i>Actinote antea crassinia</i> C.H. Hopffer 1874	1
<i>Adelpha attica</i> C. Felder & R. Felder 1867	1
<i>Adelpha iphicles iphicles</i> C. Linnaeus 1758	46
<i>Adelpha irmina</i> E. Doubleday 1848	1
<i>Adelpha</i> sp. J. Hübner 1819	1
<i>Altinote dicaeus callianira</i> C. Geyer 1837	1
<i>Altinote eresia leptogramma</i> H.E.K. Jordan 1913	1
<i>Altinote hilaris hilaris</i> H.E.K. Jordan 1910	1
<i>Altinote momina</i> H.E.K. Jordan 1910	220
<i>Altinote</i> spp. R.W.L. Potts 1943	14
<i>Callithomia lena</i> epidero H.W. Bates 1862	2
<i>Castilia perilla</i> W.C. Hewitson 1852	2
<i>Ceratinia tutia fuscens</i> R. Haensch 1905	4
<i>Ceratinia tutia porrecta</i> R. Haensch 1905	5
<i>Corades medeba</i> W.C. Hewitson 1850	1
<i>Danaus gilippus gilippus</i> P. Cramer 1775	1
<i>Dircenna dero</i> J. Hübner 1823	4
<i>Dircenna paradoxa hugia</i> W. Schaus 1902	12
<i>Dircenna</i> spp. E. Doubleday 1847	8
<i>Dryas iulia</i> J.C. Fabricius 1775	3
<i>Dryas iulia alcionea</i> J.C. Fabricius 1775	2
<i>Epiphile lampethusa</i> E. Doubleday 1848	1
<i>Epiphile</i> spp. E. Doubleday 1845	1
<i>Forbestra equicola equicoloides</i> F.D. Godman & O. Salvin 1898	2
<i>Forbestra olivencia truncata</i> A.G. Butler 1877	30
<i>Godyris dircenna</i> C. Felder & R. Felder 1865	8
<i>Godyris mantura</i> W.C. Hewitson 1876	2
<i>Godyris zavaleta</i> W.C. Hewitson 1855	8
<i>Haetera piera unocellata</i> G. Weymer 1910	2
<i>Hamadryas chloe</i> C. Stoll 1787	1
<i>Heliconius burneyi huebneri</i> O. Staudinger 1897	16
<i>Heliconius elevatus perchlora</i> J.J. Joicey & W.J. Kaye 1917	1
<i>Heliconius hecale felix</i> G. Weymer 1894	4
<i>Heliconius hecale novatus</i> H.W. Bates 1867	24
<i>Heliconius melpomene</i> (Linnaeus, 1758)	17

<i>Heliconius melpomene amandus</i> H. Grose-Smith & W.F. Kirby 1892	1
<i>Heliconius numata aristiona</i> W.C. Hewitson 1853	6
<i>Heliconius numata mirus</i> G. Weymer 1894	26
<i>Heliconius sara sara</i> J.C. Fabricius 1793	1
<i>Heliconius spp.</i> K. Kluk 1780	1
<i>Heliconius telesiphe</i> E. Doubleday 1847	25
<i>Heliconius wallacei</i> T. Reakirt 1866	1
<i>Heliconius wallacei mimulinus</i> A.G. Butler 1873	18
<i>Heliconius xanthocles melete</i> C. Felder & R. Felder 1865	11
<i>Hyaliris oulita metella</i> C.H. Hopffer 1874	2
<i>Hyposcada anchiala fallax</i> O. Staudinger 1884	1
<i>Hypothyris euclea nina</i> R. Haensch 1905	11
<i>Hypothyris fluonia viola</i> R. Haensch 1905	6
<i>Hypothyris lycaste antonia</i> W.C. Hewitson 1869	6
<i>Hypothyris ninonia completa</i> R. Haensch 1909	7
<i>Hypothyris ninonia cornelie</i> F.E. Guérin-Méneville 1844	10
<i>Hypothyris ninonia latefasciata</i> R. Haensch 1909	10
<i>Hypothyris spp.</i> J. Hübner 1821	1
<i>Laparus doris doris</i> C. Linnaeus 1771	34
<i>Laparus viridis transiens</i> O. Staudinger 1897	1
<i>Lycorea halia cleobaea</i> J.B. Godart 1819	16
<i>Lycorea ilione phenarete</i> E. Doubleday 1847	1
<i>Mechanitis lysimnia elisa</i> F.E. Guérin-Méneville 1844	36
<i>Mechanitis mazaeus messenoides</i> C. Felder & R. Felder 1865	13
<i>Mechanitis spp.</i> Fabricius, 1807	4
<i>Melinae mnemopsis mnemopsis</i> F.W.K. Berg 1897	2
<i>Melinaea marsaeus mothone</i> W.C. Hewitson 1860	2
<i>Melinaea satevis satevis</i> E. Doubleday 1847	2
<i>Methona confusa</i> A.G. Butler 1873	46
<i>Methona confusa psamathe</i> F.D. Godman & O. Salvin 1898	1
<i>Methona curvifascia</i> G. Weymer 1883	4
<i>Methona singularis</i> O. Staudinger 1884	1
<i>Morpho marcus</i> (Schaller, 1785)	2
<i>Morpho sulkowskyi</i> Kollar, 1850	149
<i>Morpho achilles phokylides</i> Fruhstorfer, 1912	15
<i>Morpho achilles vitrea</i> Butler, 1866	18
<i>Morpho aurora</i> Westwood, 1851	10
<i>Morpho deidamia electra</i> Röber, 1903	4
<i>Morpho helenor</i> Cramer, 1776	1
<i>Morpho spp.</i> J.C. Fabricius 1807	1
<i>Morpho theseus</i> Deyrolle, 1860	1
<i>Napeogenes glycera olyrina</i> R. Haensch 1905	1
<i>Narope sp.</i> E. Doubleday 1849	1
<i>Pedaliodes obscura</i> H. Grose-Smith & W.F. Kirby 1894	1
<i>Pedaliodes pisonia</i> W.C. Hewitson 1862	2

<i>Pherepedaliodes pheretiades</i> H. Grose-Smith & W.F. Kirby 1894	2
<i>Sais rosalia rosalinde</i> G. Weymer 1890	9
<i>Siproeta epaphus</i> P.A. Latreille 1813	4
<i>Taygetis kerea</i> A.G. Butler 1869	1
<i>Taygetis mermeria</i> P. Cramer 1776	3
<i>Thyridia psidii hippodamia</i> J.C. Fabricius 1775	54
<i>Thyridia</i> spp. J. Hübner 1816	17
<i>Tithorea harmonia furina</i> F.D. Godman & O. Salvin 1898	1
<i>Tithorea harmonia lateflava</i> R. Haensch 1909	16
Papilionidae	32
<i>Battus belus</i> P. Cramer 1777	1
<i>Battus crassus</i> P. Cramer 1777	3
<i>Battus madyes</i> E. Doubleday 1846	1
<i>Battus polydamas</i> C. Linnaeus 1758	12
<i>Battus</i> spp. G.A. Scopoli 1777	1
<i>Heraclides anchisiades</i> E.J.C. Esper 1788	1
<i>Heraclides astyalus astyalus</i> J.B. Godart 1819	1
<i>Heraclides hyppason</i> P. Cramer 1775	5
<i>Heraclides torquatus torquatus</i> P. Cramer 1777	2
<i>Mimoides xeniades signatus</i> H.A. Tyler, K. Brown & K.H. Wilson 1994	4
<i>Pterourus menatius menatius</i> J. Hübner 1819	1
Pieridae	194
<i>Catasticta chelidonis jacinta</i> A.G. Butler 1901	8
<i>Catasticta reducta boliviana</i> A.G. Butler 1896	1
<i>Catasticta</i> spp. A.G. Butler 1870	1
<i>Catasticta suasa</i> J.K.M. Röber 1908	1
<i>Colias flaveola weberbaueri</i> E. Strand 1912	3
<i>Dismorphia lewyi boliviensis</i> J.K.M. Röber 1909	2
<i>Dismorphia lygdamis doris</i> H. Baumann & E.J. Reissinger 1969	1
<i>Enantia melite theugenis</i> E. Doubleday 1848	2
<i>Eurema agave</i> P. Cramer 1775	5
<i>Eurema albula marginella</i> C. Felder & R. Felder 1861	2
<i>Eurema arbela arbela</i> C. Geyer 1832	19
<i>Eurema daria lydia</i> C. Felder & R. Felder 1861	1
<i>Eurema elathea flavescens</i> J.A. Chavannes 1850	8
<i>Eurema xantochlora pomponia</i> C.H. Hopffer 1874	2
<i>Eurema albula sinoe</i> J.B. Godart 1819	8
<i>Eurema arbela arbela</i> C. Geyer 1832	1
<i>Eurema deva</i> E. Doubleday 1847	4
<i>Eurema deva doris</i> J.K.M. Röber 1909	4
<i>Eurema reticulata</i> A.G. Butler 1871	3
<i>Eurema</i> spp. J. Hübner 1819	1
<i>Eurema xantochlora</i> V. Kollar 1850	1
<i>Eurema xantochlora pomponia</i> C.H. Hopffer 1874	2
<i>Lieinix nemesis</i> P.A. Latreille 1813	14

<i>Pereute callinira callinira</i> O. Staudinger 1884	1
<i>Phoebis argante larra</i> J.C. Fabricius 1798	25
<i>Phoebis argante minuscula</i> A.G. Butler 1869	10
<i>Phoebis philea</i> C. Linnaeus 1763	5
<i>Phoebis sennae sennae</i> C. Linnaeus 1758	43
<i>Pyrisitia leuce</i> J.B.A.D. Boisduval 1836	2
<i>Pyrisitia nise nise</i> P. Cramer 1775	8
<i>Pyrisitia nise tenella</i> J.B.A.D. Boisduval 1836	3
<i>Rhabdodryas trite</i> C. Linnaeus 1758	3

Conclusiones

En este trabajo se muestra un avance en la sistematización de la colección de Steinbach. Las mariposas son una de las mejores conservadas y poseen información tanto geográfica y taxonómica, esta última que debe ser actualizada. A partir, de la información geográfica se ha realizado la georreferenciación, de cada espécimen el cual puede ahora ser utilizado para futuros investigaciones biogeográficas. La mayoría de las mariposas provienen del trópico de Cochabamba y datan del periodo de colonización de estas zonas. Se han registrado varios taxos que probablemente son paratipos, de los especímenes enviados por la familia Steinbach a museos europeos y americanos. Por ello, es importante recuperar esta información proveniente de la colección más antigua, ya que es patrimonio natural y nacional.

Agradecimientos

Este trabajo hace una memoria a Kieji Morishina, entomólogo japonés que contribuyo a la conservación de esta colección. Además, se agradece a Pedro Arancibia Tango por entregar tan valiosa colección y depositar su confianza para realizar uno de los proyectos más trascendentales para el campo de la entomología histórica. Y a todo el equipo de estudiantes investigadores de las carreras Técnico Superior en Agronomía e Ingeniería en Agronomía que colaboraron en el laboratorio de entomología agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias - USFXCh.

Referencias

Borror, D.J., & D.M. DeLong. 1971, An introduction to the study of insects (3rd ed.): Holt, Rinehart and Winston, New York, 812 p.

Céspedes, A.A. 2012. Bases de datos de Invertebrados de Bolivia (BIB): Protocolo para la sistematización de información geográfica, taxonómica y genética. Museo de Historia

Natural Alcide d'Orbigny. Cochabamba. Bolivia.

Gareca, Y., E. Forno, T. Pyrcz, K. Willmott & S. Reichle. 2006. Lista preliminar de mariposas diurnas de Bolivia. En Y. Gareca & S. Reichle (eds.) 2006. Mariposas diurnas de Bolivia. PROMETA. Santa Cruz – Bolivia. 26-31.

Hoskins, A., 2010. Learn about butterflies: the complete guide to the world of butterflies and moths [8-VIII-2014]. Disponible en: <<http://www.learnaboutbutterflies.com/index.html>>.

Kristensen, N.P., M.J. Scoble & O.L.E. Karsholt. 2007. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. Zootaxa 1668, 699–747.

Lamas, G. 2006. Neotropical Checklist. University College London. [10-IX-2014]. Disponible en: <www.ucl.ac.uk/taxome/gbn/Lamas_17ii06.xls>.

Lamas, G., 1994. A critical review of J.Y. Miller's Checklist of the Neotropical Castniidae (Lepidoptera). Rev. Peru. Entomol. 73–87.

Lima, D.C., 1945. Insetos do Brasil: Lepidopteros. Escola Nacional de Agronomia, Brasil.

Reynolds, B.E., R.A. Moranz, L.B. Reynolds, R.A. Royer, C. LaBar, A. Hart & J.M. Nelson. 2013. The Butterflies of the World Foundation A Non-Profit Organization. [23-VIII-2014]. Disponible en: <<http://www.botwf.org/index.html>>.

Triplehorn, C.A. & N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong Introduction to the study of insect. 7° ed. Thompson. United States of American.

Sarmiento, J., J. Vargas, J. Corro & C. Rosales. 1999. Peritaje de la colección Steinbach. Colección Boliviana de Fauna. La Paz. Bolivia. pp: 1-16.

Savelle, M. 1997. Lepidoptera and some other life forms. [18-IX-2014]. Disponible en: <<http://www.nic.funet.fi/pub/sci/bio/life/intro.html>>

- Seitz, A. 1924a. Nachträge: Papilionidae. In: Die Gross-Schmetterlingeder Erde. Stuttgart, Alfred Kernen. 5: 1012-1014
- Seitz, A. 1924b. Nachträge: Danaidae - Gattung Melitaea. In: DieGross-Schmetterlinge der Erde. Stuttgart, AlfredKernen. 5: 1026-1030.
- Seitz, A. 1940. The Macrolepidoptera of the World Division II: The Macrolepidoptera of the American Region, Volume VI: The American Bombyces and Sphinges. Alfred Kernen
- Smart, P., 1975. The illutrated encyclopedia of the butterfly world. Salamander Book, London, UK.
- Steinbach, I. 2013. Joseph Steinbach Kemmerich: “Pionero en el conocimiento de la flora y fauna Boliviana”. [10-IX-2013]. Disponible en: <<http://buenavistabolivia.com/>>.
- Schreiber, H. 1978. Dispersal centres of Sphingidae (Lepidoptera) in the Neotropical region (Vol. 10). Springer Science & Business Media.
- Triplehorn, C.A. & N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong Introduction to the study of insect. 7° ed. Thompson. United States of American.
- Walker, F. 1854. List of the specimens of lepidopterous insects in the collection of the British Museum. Part II.- Lepidoptera Heterocera. London, British Museum. 2: 279-582.
- Walker, F.A. 1878a. Catalogue of Lepidoptera Rhopalocera in the collection of the Rev. F. A. Walker, M.A., F.L.S. London, T. P. Newman. [iv] + 43 pp.
- Warren, A.D., K.J. Davis, E.M. Stangeland, J.P. Pelham & N.V. Grishin. 2013. Illustrated Lists of American Butterflies. [13-VII-2014]. Disponible en: < <http://www.butterfliesofamerica.com/> >
- Westwood, J.O. 1879. Observations on the Uraniiidae, a family of Lepidopterous insects, with a synopsis of the family and monograph of Coronidia, one of the genera of which it is composed Trans. Zool. Soc. Lond. 10: 507-542.