

**CONTRIBUCION A LA SISTEMÁTICA DE MANTODEA (INSECTA:
DYCTIOPTERA) DE COLOMBIA, CON ÉNFASIS EN LA TRIBU
STAGMATOPTERINI**

JULIÁN ADOLFO SALAZAR ESCOBAR

RESUMEN EJECUTIVO

El orden Mantodea comprende un grupo de insectos carismáticos y muy conocidos por la comunidad en general como mantis religiosa. Los representantes del orden son hemimetábolos, solitarios y carnívoros. Están ampliamente distribuidos, especialmente en zonas tropicales y subtropicales, casi siempre asociados a ambientes boscosos. Actualmente, se conocen cerca de 16 familias, 434 géneros y 2.400 especies del grupo y para la región Neotropical, se conocen 91 géneros y 474 especies. Para Colombia, están registradas apenas 6 familias representadas en 53 géneros y 122 especies. Una de las tribus más representativas del grupo es Stagmatopterini, con nueve géneros y 48 especies neotropicales, de las cuales están reportadas en Colombia 16 especies ubicadas en 7 géneros. A pesar de ser un grupo representativo de Mantodea, el conocimiento respecto a los Stagmatopterini es incipiente. Aun no se ha realizado ningún estudio filogenético para probar

la monofilia de la tribu y las relaciones de parentesco de sus géneros. Tampoco existen claves taxonómicas, lo que ha sido un obstáculo para el avance de investigaciones ecológicas del grupo, sobre todo con el propósito de generar estrategias de conservación. Considerando lo anterior, la presente propuesta tiene como objetivo principal realizar una revisión sistemática de la tribu Stagmatopterini de Colombia, con el propósito de probar la monofilia de la tribu, mediante caracteres morfológicos y moleculares. Además, de analizar las relaciones filogenéticas entre los géneros y especies de Stagmatopterini registrados en Colombia. También se pretende estudiar el valor taxonómico de la pata prehensora para la identificación de las especies, mediante análisis de microscopia electrónica de barrido y construir una clave taxonómica ilustrada para la identificación de los géneros de la tribu. Para alcanzar los objetivos, los especímenes serán revisados en las principales colecciones entomológicas del país y además se realizarán recolectas para obtener material fresco para los análisis moleculares y de microscopía electrónica. Para los análisis filogenéticos se tendrán en cuenta caracteres morfológicos y moleculares. En la caracterización morfológica se realizará una búsqueda exhaustiva de caracteres en estereomicroscopio y microscopio electrónico de barrido. utilizando genes mitocondriales (xxx) y uno nuclear (xxx). Con respecto a los análisis moleculares, éstos se realizarán en tres etapas principales: extracción, amplificación y secuenciación de ADN, utilizando datos de 2 marcadores moleculares mitocondriales (12S ADN_r y Citocromo oxidasa I - COI) y uno nuclear (18S ADN_r). Para la filogenia serán considerados análisis de máxima parsimonia y bayesianos, donde los caracteres (morfológicos y moleculares) se analizarán de manera separada y

combinada. Adicionalmente, en este trabajo se realizará la actualización de la clave de identificación para los géneros de la tribu, lo que contribuirá para el avance de una serie de investigaciones relacionadas a biología, biogeografía y ecología del grupo.

Descripción del proyecto

Planteamiento del problema de investigación y su justificación

- A pesar de que Stagmatopterini comprende una de las tribus más representativas de Mantodea, los géneros y especies del grupo han sido estudiado de manera muy incipiente. La morfología de estos taxa ha sido subestimada en los estudios taxonómicos, siendo tratados muy superficialmente los caracteres relacionados a las patas anteriores, la cabeza y el cuerpo en general.

-Actualmente, se desconoce las relaciones filogenéticas entre los géneros y especies de la tribu Stagmatopterini, tampoco se ha realizado una filogenia para probar la monofilia de la tribu (*sensu stricto*). La filogenia mas reciente realizada para Mantodea, puede ser considerada un aporte importante para el estudio a nivel del orden, sin embargo, solamente tiene en cuenta la relaciones entre familias e incluye apenas dos especies representando la tribu objeto de este estudio, una de las más diversas del orden en Colombia.

- Por otro lado las claves existentes están desactualizadas o requieren la inclusión y revisión de un mayor número de caracteres relevantes para la identificación de los géneros y especies de la tribu. Las dificultades presentadas para la identificación de los géneros y especies, debido a la escases de claves actualizadas ha sido un impedimento para el avance de estudios ecológicos y de conservación de uno de los grupos más carismático de la clase insecta, la “mantis religiosa”.

- En Colombia, los muestreos de la tribu han sido insuficientes, muchas regiones del país han sido inexploradas. A pesar de esto, el número de especies registradas para Colombia es amplio, pudiendo ser muy superior si se incrementa el número de muestreos.

Justificación

Considerando los cuatro principales problemas respecto a la sistemática de Stagmatopterini, mencionados anteriormente, la justificación de la presente propuesta está enmarcada en la necesidad de ampliar el conocimiento de la tribu y motivar la formación de nuevos taxónomos del grupo en Colombia.

- Se considera que los análisis morfológicos detallados en tales géneros y especies de Stagmatopterini en Colombia, posibilitarán la selección de caracteres anatómicos de los adultos, que apenas vienen siendo explorados, como la depresión discoidal en las patas anteriores, el surco del pronoto e incluso la armadura genital en los machos.

-
- El análisis filogenético de la tribu es necesario para dilucidar la monofilia del grupo y aclarar las relaciones de parentesco entre sus géneros y especies, sobre todo para las entidades genéricas, como: *Oxyopsis* y *Catopxyopsis*, las cuales hasta el presente no poseen revisiones detalladas de sus especies. Considerando que los caracteres moleculares y morfológicos son muy útiles para definir relaciones filogenéticas, este estudio es innovador ya que para esta tribu no se han hecho tales estudios.
- La construcción de claves taxonómicas para la identificación de los géneros de Stigmatopterini de Colombia, facilitarán futuros estudios del grupo, principalmente en el campo de la ecología y conservación de las mantis en Colombia.
- Colombia es un país megadiverso, considerando lo anterior es posible que el número de especies de Mantodea en el país sea superior a los registros actuales. La ampliación de las áreas de estudio puede ser claves para el descubrimiento de nuevos taxones del grupo.

Marco Teórico

Aspectos generales y distribución

El orden Mantodea constituye un grupo de insectos hemimetábolos, solitarios y carnívoros, altamente especializados en la captura de presas y con gran distribución en zonas terrestres del mundo (ROY, 1987; PRESTON, 1990), presentes más que todo en las zonas tropicales y subtropicales, donde casi siempre están asociados a ambientes boscosos y de buena luminosidad solar.

Cerca de 16 familias, 434 géneros y 2400 especies son conocidas a nivel mundial (EHRMANN, 2002, OTTE & SPEARMAN, 2005; WIELAND, 2013; TORRES, 2015). Para la región Neotropical, actualmente son conocidas 91 géneros y 474 especies registradas (AGUDELO *et al.*, 2007; RIVERA, 2010). En Colombia, están registradas apenas 6 familias, con aproximadamente 122 especies, incluidas en 53 géneros. Entre las subfamilias más representativas, se encuentra Stagmatopterinae y Mellierinae, las cuales incluyen las siguientes tribus, Stagmatopterini y Mellierini, respectivamente (TERRA, 1995; EHRMANN & KOCACK, 2009). En Colombia, Stagmatopterini está representada por 6 géneros y 16 especies, de las 48 que habitan en la región Neotropical (AGUDELO *et al.*, 2007; EHRMANN & KOCACK, 2009). Las entidades genéricas de los Stagmatopterini en Colombia (resaltados en negrilla) y la Región Neotropical, son: *Stagmatoptera* Burmeister, 1838; *Parastagmatoptera* Saussure, 1871; *Oxyopsis* Caudell, 1904; *Pseudoxyps* Saussure & Zehntner, 1894; *Catoxyopsis* GiGlio-Tos, 1914

Lobocneme Rehn, 1872 y *Paroxyopsis* Rhen, 1911.

La tribu Stagmatopterini se caracteriza por incluir especies de 3.5. a 7 cm de longitud y coloración generalmente verdosa. Presentan ojos redondeados o cónicos, antenas aserradas o filiformes, tibias anteriores con 10 a 11 espinas externas, patas medias y posteriores carinadas con lóbulos a veces presentes, tegminas en los machos hialinas con el área costal verde y en las hembras opacas, coriáceas y más largas que el abdomen. La tribu no ha recibido mayor atención referida a estudios que permitan un diagnóstico más veraz en cuanto a la identidad y taxonomía genérica y específica (ver por ejemplo a TERRA, 1995; EHRMANN, 2002; TERRA & AGUDELO, 2012).

A continuación, se citan las 16 especies conocidas para Colombia basados en los registros de TERRA (1995), SALAZAR (2002) y AGUDELO et al., (2007): *Stagmatoptera abdominalis* (Olivier, 1792), *Stagmatoptera binotata* (Scudder, 1869), *Stagmatoptera biocellata* (Saussure, 1869), *Stagmatoptera femoralis* (Saussure & Zehntner, 1894), *Stagmatoptera flavipennis* (Serville, 1839), *Stagmatoptera pia* (Saussure & Zehntner, 1894), *Stagmatoptera supplicaria* (Stoll, 1813), *Stagmatoptera precaria* (Linnaeus, 1758), *Stagmatoptera septentrionalis* (Saussure & Zehntner, 1894), *Parastagmatoptera flavoguttata* (Serville, 1839), *Parastagmatoptera unipunctata* (Burmeister, 1838), *Oxyopsis rubicunda* (Stoll, 1813), *Oxyopsis gracilis* (Giglio-Tos, 1914), *Pseudoxyops perpulchra* (Westwood, 1889), *Catopxyopsis dubiosa* (Giglio-Tos, 1898) y *Lobocneme colombiae* (Hebard, 1919).

Antecedentes históricos y de taxonomía

En general, monografías del orden Mantodea, así como otros catálogos y trabajos taxonómicos relacionados han sido publicados por SAUSSURE (1869, 1870, 1872), STAL (1877), WESTWOOD (1889), WOOD-MASON (1885), GIGLIO-TOS (1919, 1921, 1927), BEIER (1964), EHRMANN (2002) OTTE & SPEARMAN (2005), y en el multifacético estudio del Genera Insectorum por REHN (1911), GIGLIO-TOS (1921) y BEIER (1934, 1935). Trabajos en taxonomía referidos a estudios sistemáticos o revisión de algunos grupos fueron divulgados por AUDINET-SERVILLE (1831), STAL (1873), CHOPARD (1949), TRAVASSOS (1945), BEIER (1952, 1954, 1957, 1976), ROY (1976, 1996, 2001, 2004, 2006), LOMBARDO (1996), ROY & SVENSON (2007), WIELAND (2008) y VYJAYANDI *et al.*, (2009).

Actualmente la clasificación de HERMANN (2002) es la empleada usualmente como referencia, y tomada de los trabajos preliminares de BEIER (1964), con pequeños cambios basados en estudios taxonómicos de varios autores (TERRA & AGUDELO, 2012, AGUDELO *et al.*, 2007; EHRMANN & KOCAK, 2009). Los trabajos de BEIER (1964, 1968), así como los de EHRMANN (2002) y OTTE & SPEARMAN (2005) son tipológicas y no siguen los análisis filogenéticos de HENNIG (1950, 1965). No obstante, la propuesta de EHRMANN (2002) y su catálogo pueden ayudar a proponer un modelo hipotético para el presente trabajo en cuestión. La única contribución al estudio de los mántidos mundiales donde se hace una pormenorizada

descripción de cada especie, así como de los géneros fue la de GIGLIO-TOS (1927) que en la actualidad se encuentra desactualizada, pero se le considera un punto de referencia crucial en el estudio de estos insectos; sin embargo, los trabajos o contribuciones más vigentes pretenden proponer modelos de las interrelaciones genéricas de grupos basados en rasgos morfológicos y moleculares, llegando a la conclusión que muchos de ellos son parafiléticos (LAGENDRE *et al.*, 2015).

Con respecto a la tribu Stagmatopterini, no existen en el momento estudios robustos que aborden con mayor detalle la morfología del grupo. Un ejemplo de esto, fue lo propuesto por TERRA (1995), al incluir los géneros ***Stagmomantis*** Saussure, 1869 y ***Phasmomantis*** Saussure, 1869 en una subfamilia (Stagmomantinae) a parte de Stagmatopterinae, basándose apenas en débiles evidencias y sin una análisis filogenético previo.

De los pocos estudios que han explorado aspectos morfológicos del grupo, se pueden mencionar trabajos muy antiguos de SAUSSURE & ZEHNTNER (1894) y GIGLIO-TOS (1927), quienes intentaron establecer algunos caracteres diagnósticos de varias especies de ***Stagmatoptera*** Burmeister, ***Oxyopsis*** Saussure y ***Parastagmatoptera*** Saussure. Cabe destacar que recientemente se han hecho contribuciones importantes para ***Parastagmatoptera*** Saussure (LOMBARDO *et al.*, 2015), pero no al nivel de toda la tribu.

A continuación, se muestran algunos de los caracteres morfológicos más relevantes para estudiar la tribu Stagmatopterini: con respecto a la **cápsula cefálica**, el vértex puede ser más o menos redondeado, plano o estar

prolongado en un apéndice de ápice bífido. En la frente, lindando con el clípeo, se diferencia un esclerito, denominado escudo facial, de gran interés taxonómico porque su forma (cuadrangular, rectangular, trapezoidal) y su ornamentación (presencia o ausencia de pequeños tubérculos redondeados) es muy útil para diferenciar géneros. Los ojos normalmente son semiesféricos, pero algunas especies los presentan cónicos o terminados en punta. Las antenas pueden ser filiformes y largas o bipectinadas. En el **pronoto**, se puede analizar la posición del surco típico del pronoto (en el medio, antes o después del medio) y por consiguiente la distinta extensión de la prozona y metazona, la relación entre su longitud y anchura, así como la situación de la parte más ancha de éste, son buenos caracteres para diferenciar géneros y especies en la tribu. En relación a las **patas anteriores**, típicamente prehensoras, se puede observar la disposición de las espinas, la cual es un carácter muy usado en la taxonomía del grupo. Los fémures presentan en su cara ventral numerosas espinas dispuestas en tres filas, una sobre el borde interno, otra sobre el borde externo y una tercera fila intermedia basal, constituida por 3-5 espinas, denominadas espinas discoidales. Igualmente, es un buen carácter la disposición de las espinas tibiales, la forma del garfio terminal y la depresión existente en el fémur para alojar a éste, denominada depresión discoidal. En las **patas medias y posteriores**, también se tiene en cuenta la presencia de espinas en fémures, rodillas y tibias, o la existencia de lóbulos en el borde dorsal de las coxas, o la longitud del metatarso de las patas posteriores en relación con el resto de los artejos, son caracteres propios de determinados taxones genéricos e incluso específicos. Adicionalmente, el **tamaño y venación de las alas**, al igual que en

los blatodeos (cucarachas), en los mantodeos también hay individuos macrópteros, braquípteros y ápteros. En las tegminas la vena costal (C) es marginal, la subcostal (Sc) alcanza el ápice, la radial (R) sólo está bifurcada en tres ramas como máximo, la medial (M) poco ramificada, la cubital (Cu) muy ramificada y las anales (A) son poco numerosas; el campo anal es pequeño y la membrana yugal está bien desarrollada. Las alas posteriores tienen el campo anterior pequeño y el campo posterior grande, plegable en abanico; las venas costal, subcostal, radial, sector de la radial (Rs) y medial son simples, la cubital ramificada, la primera anal simple y la segunda anal y siguientes como en los blatodeos. Las variaciones de este modelo general constituyen un buen carácter para la clasificación taxonómica de géneros y especies. Finalmente, es importante tener en cuenta **placa supraanal y subgenital**, pues la forma de estas placas, tanto en el macho como en la hembra, es un carácter muy útil para la identificación de algunas especies de la tribu.

Considerando la cantidad de caracteres morfológicos usados tradicionalmente en la taxonomía del grupo, es necesario hacer un análisis detallado de la utilidad de éstos y otros caracteres para los integrantes de Stagmatopterini, pobremente estudiados en Colombia. En este caso, la microscopía electrónica y los análisis moleculares pueden ser de gran utilidad para la realización de un análisis filogenético del grupo. De esta manera, en la presente propuesta se pretende revisar el estado monofilético de **Stagmatopterini** dentro de la familia Mantidae. Adicionalmente, se propone

la construcción de una clave taxonómica para la identificación de los géneros registrados en Colombia.

Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Realizar una revisión sistemática de la tribu Stagmatopterini de Colombia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Evaluar la monofilia de la tribu, mediante caracteres morfológicos y moleculares.
- ✓ Evaluar las relaciones filogenéticas entre los géneros y especies de Stagmatopterini registrados en Colombia.
- ✓ Analizar el valor taxonómico de la pata prehensora para la identificación de las especies, mediante análisis de microscopia electrónica de barrido.
- ✓ Construir una clave taxonómica ilustrada para la identificación de los géneros de la tribu.

METODOLOGÍA

Obtención e identificación del material biológico

Los ejemplares de la tribu Stagmatopterini serán obtenidos a través de préstamos y recolectas en diferentes regiones de Colombia.

Para los préstamos se visitarán las siguientes colecciones:

MHN-UCa: Museo de Historia Natural, Universidad de Caldas, Manizales

Facultad de Agronomía, laboratorio de Entomología, Universidad de Caldas, Manizales

ICN-MHN: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

Museo Entomológico Francisco Luis Gallego, Universidad Nacional, sede Medellín

Museo Universidad de Antioquia, colección de Ciencias Naturales, Medellín

Museo de Entomología de la Universidad del Valle, Cali

Facultad de Agronomía, laboratorio de Entomología Universidad de los Llanos, Villavicencio

Adicionalmente, serán necesarias colectas en campo para complementar el material del estudio, también para realizar análisis moleculares en donde se requerirán materiales frescos (al menos para cada género). Considerando lo anterior, se seleccionarán estaciones de estudio ubicadas en la siguientes

localidades: Rio Manso (Caldas), Villavicencio (Meta), Mocoa-Sibundoy (Putumayo), Leticia (Amazonía) y San José del Palmar (Chocó). Estas regiones comprenden regiones biogeográficas importantes de Colombia (región Andina, Orinoquía, Chocó y Amazonía), incluyendo zonas de transición, donde las recolectas de los organismos han sido incipiente o no se han realizado.

La recolección del material en campo se hará manualmente, utilizando fuentes lumínicas para atraer a los ejemplares. Los métodos de preservación son los usualmente empleados para insectos con montajes en seco, y dispuestos en cajas entomológicas, incluyendo para cada uno sus respectivos datos de localidad. La identificación de los individuos se realizará por medio de observaciones con un estereoscopio con la ayuda de claves dicotómicas desarrolladas para la determinación de los géneros y descripciones originales de géneros y especies.

Caracterización morfológica

Para el levantamiento y análisis de características morfológicas se tendrán en cuenta datos de literatura y la búsqueda de nuevos caracteres entre los cuales se pueden mencionar: la cápsula cefálica, espinas de la pata prehensora, pronoto, armadura genital, etc.

También se utilizarán fotografías de microscopía electrónica de barrido (SEM), para un análisis más minucioso de los caracteres morfológicos (principalmente de las espinas de la pata prehensora).

Caracterización molecular

La caracterización molecular de los géneros de la tribu Stagmatopterini comprenderá las etapas de extracción, amplificación y secuenciación de ADN, las cuales se detallan a continuación:

La extracción se realizará con el DNeasy Blood and Tissue Kit de Qiagen, según el protocolo estándar indicado por el fabricante.

Para la amplificación por PCR se utilizarán tres parejas de iniciadores: COI ADN mt , 12S ADN mt y 18 ADN r (LAGENDRE *et al.*, 2015), los cuáles han sido utilizados para discernir la sistemática de grupos de insectos incluso de Mantodea (LAGENDRE *et al.*, 2015).

Los productos de amplificación por PCR se visualizarán en geles de agarosa al 1% usando bromuro de etidio y serán purificados usando el kit QIAquick PCR purification (Qiagen). Posteriormente serán enviados para su secuenciación a Macrogen Advancing through Genomics – Corea. Las secuencias obtenidas serán sometidas al GenBank®.

Análisis de datos

Las secuencias de ADN obtenidas se analizarán con el programa Geneious v. 8.0.4. y el alineamiento se realizará con Clustal W incluido en el paquete MEGA6. Los datos de las secuencias obtenidas se procesarán juntos y separados de los datos morfológicos.

El análisis de los datos morfológicos, se realizará utilizando cada uno de los caracteres escogidos con su codificación correspondiente, y se empleará el principio de optimización de máxima parsimonia, obteniendo los cladogramas más parsimoniosos en el programa T.N.T. (Tree Analysis Using New Technology) (GOLOBOFF *et al.*, 2008). El soporte de los nodos se evaluará en el cladograma de consenso estricto usando soporte de Bremer (BREMER, 1994) (script de Goloboff versión 1.0), los valores de bootstrap de 1000 réplicas (FELSENSTEIN, 1985) y la corrección realizada para estos de Symmetric Resampling (GOLOBOFF *et al.*, 2003, <http://www.cladistics.org/tnt.html>).

Para revisar la utilidad y validez de los caracteres morfológicos, se realizará un rastreo de sinapomorfías sobre el cladograma de consenso estricto con el programa Winclada 1.00.08 (NIXON, 2002).

Como grupo externo se utilizarán especies de los géneros ***Stagmomantis*** Saussure, ***Phasmomantis*** Saussure, ***Choeradodis*** Serville y ***Vates*** Burmeister, considerados géneros cercanos a la tribu Stagmatopterini.

Adicionalmente, se realizarán análisis bayesianas en el programa MrBayes 3.2.2. (HUELSENBECK & RONQUIST, 2003) del conjunto de genes combinados y de la combinación de los genes + caracteres morfológicos.

Elaboración clave taxonómica para los géneros de Stagmatopterini:

Se formularán claves dicotómicas para los géneros de Stagmatopterini, con base en la literatura y al estudio detallado del material.

Las ilustraciones de la clave constituirán de fotografías tomadas en el estereomicroscopio Leica M205, con cámara acoplada. Adicionalmente, se incluirá planchas de figuras de microscopía electrónica.

Impactos esperados a partir del uso de los resultados (máximo 1 página)

Efectos sobre la preservación de la biodiversidad. Los resultados de esta investigación podrán ser utilizados en el desarrollo de investigaciones ecológicas del grupo, principalmente como para estrategias de conservación del grupo en Colombia.

- El material depositado en la Colección Entomológica del Centro de Museos de la Universidad de Caldas, será la base para la implementación de una colección de referencia de Mantodea en centro del país.
- Promoción de la utilización de herramientas moleculares y morfológicas en investigaciones que ayuden a discernir la sistemática, de grupos poco estudiados en Colombia.

- Consolidar y fortalecer la línea de investigación sobre caracterización a la sistemática del grupo GEBIOME, y así poder extrapolar estos resultados para encontrar mejores metodologías que nos ayuden a tener un análisis más completo que aporte al conocimiento sistemático de los insectos acuáticos.

Compromisos

- 4 Para la realización de esta investigación se asume el compromiso de presentación de un informe de avance en el primer año de trabajo y un informe final a los 18 meses de conclusión del proyecto.
- 5 Se asume también el compromiso de dos artículos publicados en revista indexada A2.
- 6 Dos ponencias en congreso nacional divulgando los resultados del trabajo.
- 7 El trabajo de grado de un estudiante de la maestría en Ciencias Biológicas, que realizará su trabajo de grado a partir de la financiación de esta investigación.
- 8 Los productos generados en esta investigación (artículos y trabajos de grado) estarán en concordancia con el acuerdo 021 (acta N°11 – 23 de julio de 2008) del consejo superior de la Universidad de Caldas que trata la reglamentación de propiedad intelectual.

Bibliografía

Agudelo, A., Lombardo, F. & Jantsch, L., 2007. Checklist of the neotropical mantis (Insecta: Mantodea). *Biota Colombiana*, 8 (2): 105-158.

Audinet-Serville, J., 1831.- Revue methodique des insectes de ordre des Orthopteres. *Ann. Scienc.nat.*, 22: 28-65.

Beier, M., 1934.- Mantodea, Himenopodinae. *Genera Insectorum*, 119: 28 pp. + 1 pl.

Beier, M., 1935.- Mantidae, Mantidae. *Genera Insectorum*, 203: 146 pp. + 8 pl.

Beier, M., 1964.- Ordnung Mantodea Burmeister, 1838., 5: 850-970. (in) Klassen, ds Tierreichs, Liefg.

Bremer, K., 1994.- Branch Support and Tree stability. *Cladistics*, 10: 295-304.

Chopard, L., 1949.- Super-Ordre Blattopteroides. (in) *Traité de Zoologie*: 355-407. Paris.

Ehrmann, R., 2002.- Mantodea, Gottensabeterinen der Welt: 519 pp. + figs. NTV, Wissenschaft.

Ehrmann, R. & Kocack, A., 2009.- The Neotropical Mantidae (Insecta, Mantodea), *CESA News*, 49: 1-45 + figs.

Felsenstein, J., 1985.- Phylogenies and the comparative method. *The American Naturalist*, 125 (1): 1-15 + figs.

Giglio-Tos, E., 1919.- Saggio di una nouva classificazione dei Mantidi. *Boll. Soc. Ent. Ital.*, 49: 50-87.

Giglio-Tos, E., 1921.- Mantodea, Mantoidae. *Genera Insectorum*, 177: 4-6 + 1 pl.

Giglio-Tos, E., 1927.- Orthoptera, Mantidae. Das Tierreich, 50: 707 pp. Berlin-Leipzig.

Goloboff, P., Farris, J., Kallers, M. & Oxelman, B., 2003.- Improvements to resampling measures of group support. *Cladistics*, 19 (4): 324-332.

Goloboff, P., Farris, J. & Nixon, K.C., 2008.- TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics*, 24: 774-786.

Legendre, F., Nel, A., Svenson, G., Robillard, T., Pellens, R. & Grandcolas, P., 2015.- Phylogenies of Dictyoptera: dating the origin of cockroaches, praying mantises and termites with molecular data and controlled fossil evidence. *Plos One*, 1-27 + figs.

Lombardo, F., 1996.- Neotropical mantis IV genera Tithrone Stal and Paratithrone n. gen. (Mantodea). *J. Orthop. Soc.*, 5: 45-50.

Lombardo, F., Umbriaco, R. & Ippolito, S., 2014.- Taxonomic revision of the neotropical genus Parastagmatoptera Saurssure, 1871 (Mantodea) with a biogeographic comment. *Insect Syst. And Evolution*, 1-46 + figs.

Nixon, K.C., 2002.- WinClada program. Cladistics. com

Otte, D. & Spearman, L., 2005.- Mantida Species File: 489 pp. Insect Div. Association.

Preston, K., 1990.- Grasshoppers and Mantids of the World: 192 pp. Blandford, Londres.

Roy, R., 1976.- Mises point sur le genre *Heterochaeta* Ww. (mantodea). *Bull. Inst. Fr. Afrique Noire*, 38 (1): 69-111.

Roy, R., 1996.- Révision de Sybillinae (mantodea). *Bull. Mus.Hist.Nat.* 4 (18): 69-138.

Roy, R., 1987.- General observations on the systematics of Mantodea (en Baccetti, A. Evolutionary Biology of Orthopteroid Insects: 483-488. Ellis Ltd, London.

Roy, R., 2004.- Révision et Phylogenie des Choeradodini Kirby (Mantidae). *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 109 (2): 113-128 + figs.

Roy, R., 2006.- Vue d `ensemble sur les Acontistinae G-T (Mantodea). *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 111 (3): 327-338, + figs.

Roy, R. & Svenson G., 2007.- Revision of the genus *Ceratomantis* Wood-Mason (Mantodea). *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 112 (4): 433-444.

Rehn, J.A.G., 1911.- Mantodea, Mantidae, Vatinae. *Genera Insectorum*, 119: 28 pp. + pl.

Rivera, J., 2010.- A Historical review of praying mantid taxonomy and Systematics in the Neotropical Region. *Zootaxa*, 2638: 44-64

Salazar, J.A., 2002.- Lista de los Mantodea (Insecta) conocidos para Colombia. *Biota Colombiana*, 3 (1): 119-130.

Salazar, J.A., & Malaver, C., 2012.- Apuntes taxonómicos sobre mantidos neotropicales e ilustraci{on de tipos (insecta, mantodea) Rvta UNISARC, 10 (2): 46-59.

Salazar, J.A., & Blanco, O., 2015.- Rediscovery of the por Inown licchen mantis Pogonogaster tristani Rehn, 1918 (Mantodea) in Costa Rica en ecoligal notes. Bol. Cient.Ms, His, Nat. De Caldas,19 (1): 193-202 + figs.

Saussure, H., 1869.- Essai d'un Systeme des Mantides. *Mitt. Schweiz. Ent. Gessellschat*, 3: 49-73.

Saussure, H., 1870.- Additions aus Systeme des Mantides. *Mitt. Scheiwz. Ent. Gessellshaft*, 5: 221-244.

Saussure, H., 1872.- Mélanges Orthopterologiques, 4 Mantides et Blttides, Gêneve, Lyon. 165 pp.

Saussure, H. & Zehntner, L., 1894.- Biologia Centrali-Americana, I. Orthoptera: 123-197 + pls. London.

Stål, C., 1873.- Recherches sur le Systeme des Mantides. Bihang Till K. Sven.Akad.Handl., *Bihang Till K. Sven.Akad.Handl*, 1: 2-26. Stål, C., 1877.- Systema Mantodeorum. *Bihang Till K. Sven.Akad.Handl.*, 4: 91 pp.

Terra, P.S., 1995.- Revisao Sistemática dos Géneros de Louva-a-Deus da Regiao Neotropical (Mantodea). *Revta Bras. Ent.*, 39 (1): 13-94.

Terra, P.S. & Agudelo, A., 2012.- Mantodea Burm (en) Albertino, J. et al. Insetos Do Brasil: 324-331. Fapeam, ed. Holos, Brasil.

Torres, F.P., 2015.- Clase Insecta, orden Mantodea, *Revta Ide@-SEA*, 47: 1-10.+ figs.

Travassos, L., 1945.- Técnicas gerais seguidas no estudio da ordm Mantodea Burm. *Arquiv. Zool.*, 4 (5): 113-155.

Vyjayandi, M., Rajeesh, R. & Sajin, J., 2009.- A new genus of praying mantis *Cotigaonopsis* from Goa, India. *Genus*, 20 839: 485-492

Wieland, F., 2008.- The genus *Metallyticus* Westwood (Mantodea). *Species Phyl. and Evol.*, 1 (3): 147-170.

Wieland, F., 2013.- The Phylogenetic System of Mantodea (Insecta: Dictyoptera), *Species Phyl and Evol.*: 221 pp. + figs. Univ, Göttingen. Germany.

Westwood, J.O., 1889.- *Revisio Insectorum Familiae Mantidarum species novis aut minus cognitis descriptis et delineatis*: 53 pp. + 14 pls. Gurney & Jackson.

Wood-Mason, J., 1885.- Revised synopsis of the species of *Choeradodis* a remarkable genus of Mantodea. *J. Asiatic Soc. Bengal.*, 53 (3): 238-244 + fig.

