

REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 187

Diciembre 2019

Registro de *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758)
(Lepidoptera: Nymphalidae) en Coro, estado Falcón,
Venezuela

Dalmiro Cazorla Perfetti & Pedro Morales Moreno



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEON - - - NICARAGUA

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación reconocida en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Red ALyC) e indexada en los índices: Zoological Record, Entomological Abstracts, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Los artículos de esta publicación están reportados en las Páginas de Contenido de CATIE, Costa Rica y en las Páginas de Contenido de CIAT, Colombia. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal listed in the Latin-American Index of Scientific Journals. It is indexed in: Zoological Records, Entomological, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Reported in CATIE, Costa Rica and CIAT, Colombia. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Fernando Hernández-Baz
Editor Asociado
Universidad Veracruzana
México

José Clavijo Albertos
Universidad Central de
Venezuela

Silvia A. Mazzucconi
Universidad de Buenos Aires
Argentina

Weston Opitz
Kansas Wesleyan University
United States of America

Don Windsor
Smithsonian Tropical Research
Institute, Panama

Miguel Ángel Morón Ríos †
Instituto de Ecología, A.C.
México

Jack Schuster
Universidad del Valle de
Guatemala

Julieta Ledezma
Museo de Historia Natural
"Noel Kempf"
Bolivia

**Olaf Hermann Hendrik
Mielke**
Universidade Federal do
Paraná, Brasil

Fernando Fernández
Universidad Nacional de Colombia

Foto de la portada: *Danaus plexippus* (foto Dalmiro Cazorla Perfetti).

**Registro de *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758)
(Lepidoptera: Nymphalidae) en Coro, estado Falcón,
Venezuela**

Dalmiro Cazorla Perfetti^{1*} & Pedro Morales Moreno¹

RESUMEN

La mariposa monarca *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae: Danainae) es una de las especies de lepidópteros más conocidas y estudiadas en el continente americano. En el presente trabajo, se da el registro documentado por primera vez de este taxón de insecto en la ciudad de Coro, región semiárida del estado Falcón, al nor-occidente de Venezuela. Se capturaron adultos y estadios preimaginales sobre plantas de *Calotropis procera* (Ait.) Ait. (Algodón de seda) (Apocynaceae).

Palabras clave: *Calotropis procera*, mariposa monarca, nuevo registro, Venezuela.

ABSTRACT

Record of *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Coro city, Falcón state, Venezuela

The monarch butterfly *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae: Danainae) is one of the most known and studied lepidopteran species in the American continent. Herein, the first documented record of this insect taxon is given in the city of Coro, semiarid region of Falcon state, north-western region, Venezuela. Adults and preimaginal stages were collected on *Calotropis procera* (Ait.) Ait. (Apocynaceae) (Apple of Sodom) plants.

Key words: *Calotropis procera*, monarch butterfly, new record, Venezuela.

¹ Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Decanato de Investigaciones, Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM), Apartado 7403, Coro 4101, Estado Falcón, Venezuela.

* E-mail de contacto: lutzomyia@hotmail.com/cdalmiro@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Danaus plexippus (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae: Danainae Danaini) es con toda seguridad la especie de mariposa más conocida y estudiada del continente Americano, especialmente por la magnitud de sus espectaculares migraciones (hasta 120 Km diarios), su amplia distribución geográfica y altitudinal (hasta casi 3000 m.s.n.m.) y sus colores vistosos y llamativos (Brower 1995, Dingle *et al.* 2005, Oberhauser *et al.* 2008, Fernández y Jordano 2009, Zhan *et al.* 2014, Gustafsson *et al.* 2015, Mora Álvarez *et al.* 2019). Al huir de las intensas nevadas de Canadá y EUA, de donde son originarias, las poblaciones de *D. plexippus* recorren miles de kilómetros hasta llegar a los bosques de México; durante este trayecto, las mariposas polinizan millones de flores de varios taxones de plantas, por lo que cumplen con una función biológica relevante para los ecosistemas (Brower 1995, Oberhauser *et al.* 2008, Fernández y Jordano 2009, Solensky y Oberhauser 2009, Gustafsson *et al.* 2015, Mora Álvarez *et al.* 2019). Desde un punto de vista económico, el sorprendente y espectacular colorido de las poblaciones migrantes de *D. plexippus* llama la atención de numerosos turistas, incentivando y dinamizando de este modo las economías locales (Oberhauser *et al.* 2008).

A pesar de su origen neártico, no obstante, las poblaciones de *D. plexippus* han migrado o han sido introducidas y se han establecido con éxito hacia otras regiones y países del Mundo: Centroamérica, las Antillas, Sudamérica, Europa Occidental, África, Asia, región australiana; y de hecho se han vuelto no migrantes (Oberhauser *et al.* 2008, Soukarov 2008, Gustafsson *et al.* 2015).

A *Danaus plexippus* se le tiene como una especie de lepidóptero “común en Venezuela” (Rodríguez 1983, Nava y Chirinos 2005), y existen algunos sitios WEB (Blogs) si se quiere informales, que refieren su presencia para el territorio nacional o puntualmente en algunas de sus entidades federales (Distrito Capital, estados Bolívar, Anzoátegui, Aragua, Bolívar, Carabobo, Guárico, Lara, Miranda, Nueva Esparta) (p. ej.: <https://www.flickr.com/photos/adrianafonso/1458999047>; <http://www.ecoregistros.org/ficha/Danausp lexippus>; https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Invertebrados_de_Venezuela; https://www.guaquira.net/index.php?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=241); sin embargo, cuando se revisa los registros documentados de la especie como por ejemplo en revistas especializadas o libros, hasta donde se ha podido indagar se le ha reseñado específicamente para Distrito Federal (región capital) (Piñango *et al.* 2005) y los estados Aragua (Osuna 2000), Táchira (Olivares y Tapias 2007), Mérida (Orellana y Erazo 1999) y Zulia (Nava y Chirinos 2005), y de una manera general para el país (p. ej. Vilorio 2005). Rodríguez (1983) hizo una “Nota corta de revisión” sobre *D. plexippus* de 1 página en la revista Natura (Fundación La Salle) señalando, sin indicar la fuente bibliográfica de estos datos: “En Venezuela, vuela en lugares cuya

altitud oscila entre los 0 metros (a nivel del mar) y los 2.000 metros, pero sobre todo en regiones xerófitas macrotérmicas, en las cuales se consigue frecuentemente la planta hospedera de la larva. Ha sido localizada en lugares que van desde los inhóspitos Médanos de Coro hasta las altas montañas de los Andes a 4.900 metros de altura, posiblemente arrastrada por corrientes de aire". Por ello, a la luz de todo lo comentado, en el presente trabajo se muestra el registro por primera vez de la mariposa monarca *D. plexippus* en la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones se realizaron entre Junio y Noviembre del 2018, en horas diurnas (8:00 a 12:00 hrs.), en área adyacente de las instalaciones del Campus Borregales, del Área Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM), y en sitios públicos en la ciudad de Coro (11°24' N, 69°40' O, 20 m), capital del Estado Falcón, región semiárida del nor-occidente de Venezuela (Figuras 1-3), con una zona bioclimática que corresponde al Monte Espinoso Tropical (Ewel *et al.* 1976). Se colectaron manualmente adultos (N= 2 ♂) de mariposas con un patrón de coloración naranja-rojizo fulgurante y llamativa con franjas negruzcas y manchas blancas (Figuras 15-17), y estadios preimaginales incluyendo orugas (larvas) (9-12) (N=4) similarmente con coloración muy llamativa (blanco, amarillo y negro), y puparios (exuvias) (N= 4) (Figuras 13-14), mientras se posaban y/o alimentaban sobre plantas de *Calotropis procera* (Ait.) Ait. (Algodón de seda, manzano de Sodoma) (Apocynaceae) (Figuras 4-8). Los insectos se sacrificaron con vapores de cloroformo y se revisaron bajo estereoscopio binocular (Carl Zeiss Stemi DRC), en el Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), del Área Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM), Coro, Estado Falcón, Venezuela.



Figura 1: *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758), ubicación relativa de sitios de captura en en localidad nueva (Coro, estado Falcón) (globo naranja) y conocidas (globos rosados) en Venezuela.



Figura 2: *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758), ubicación relativa de Coro (estrella amarilla) en el estado Falcón, Venezuela.

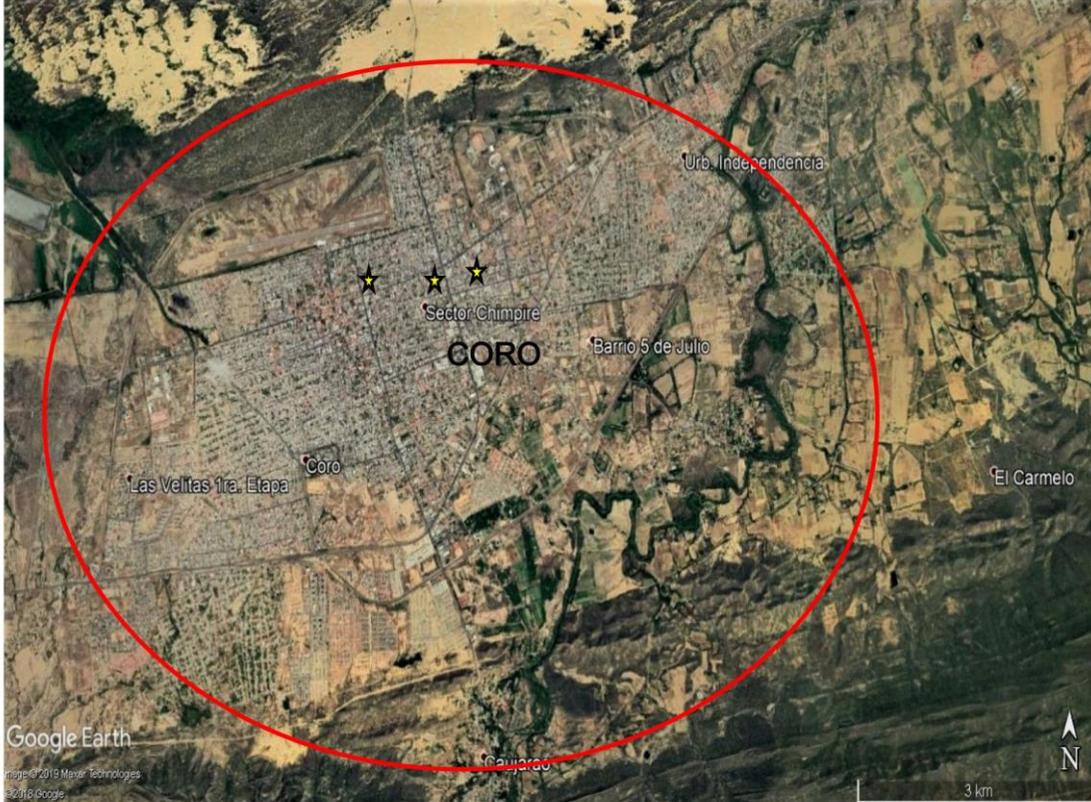
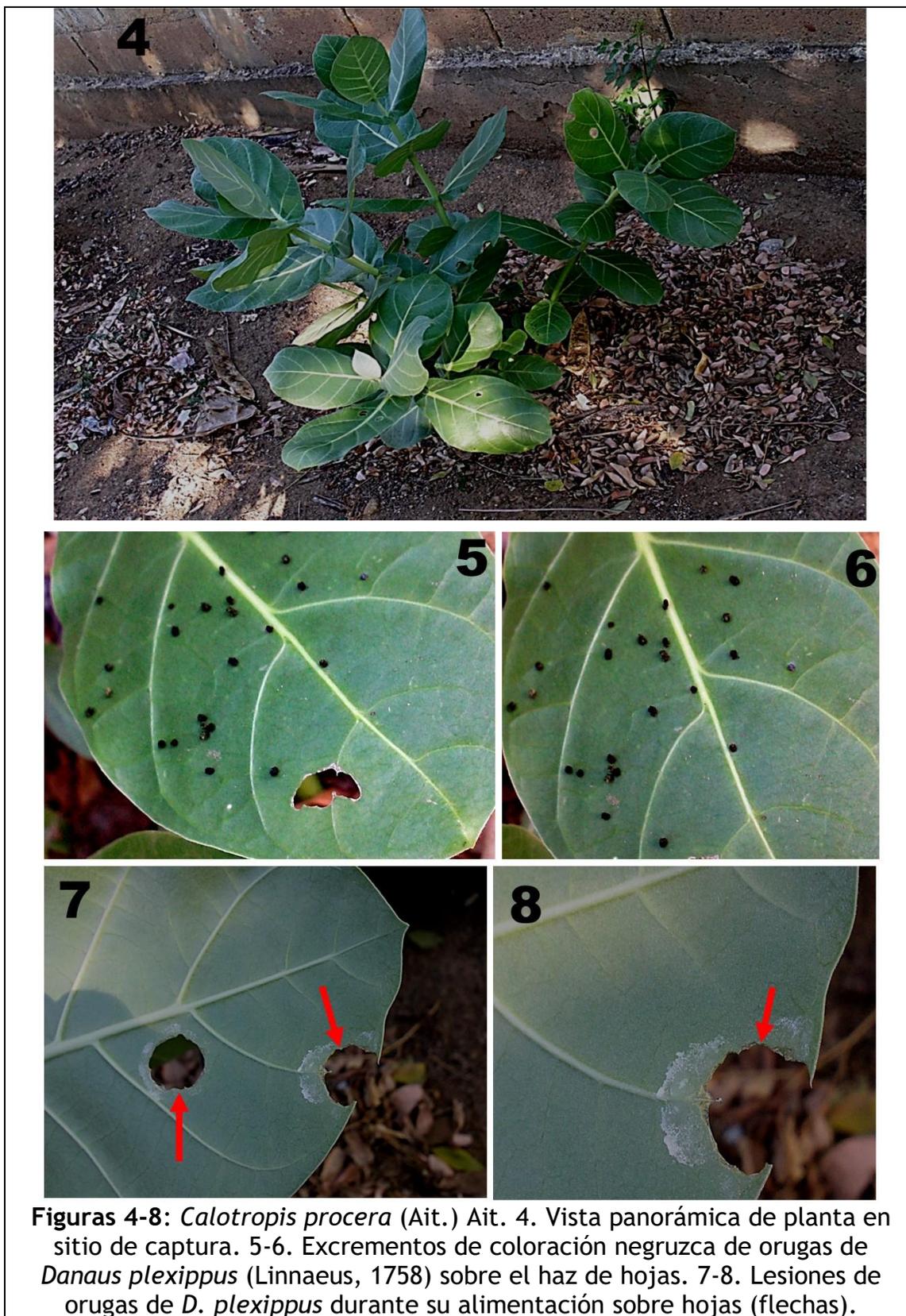


Figura 3: *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758), ubicación de sitios de captura (estrellas amarillas) en la ciudad de Coro (círculo rojo), estado Falcón, Venezuela.

La identificación de los ejemplares de mariposas se realizó tomando en cuenta los criterios morfológicos y taxonómicos empleados en los trabajos de Oberhauser *et al.* (2008), Warren *et al.* (2016), Garwood y Jaramillo (2017) y Fauske (2019). La planta hospedante se caracterizó siguiendo el trabajo de Cumana y Cabeza (2003). Los insectos están depositados en la colección de artrópodos del LEPAMET, Coro, estado Falcón, Venezuela.

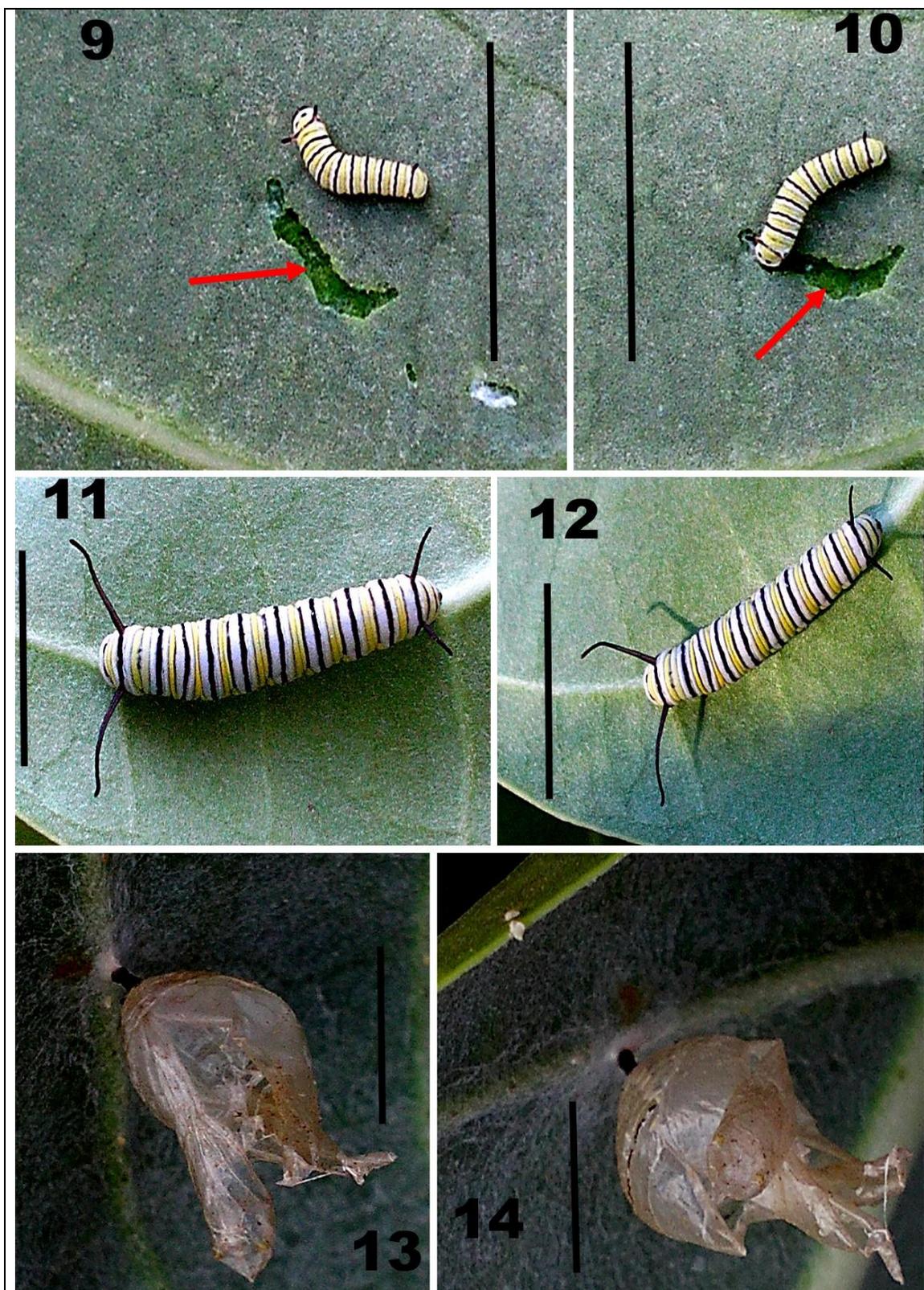


Figuras 4-8: *Calotropis procera* (Ait.) Ait. 4. Vista panorámica de planta en sitio de captura. 5-6. Excrementos de coloración negruzca de orugas de *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758) sobre el haz de hojas. 7-8. Lesiones de orugas de *D. plexippus* durante su alimentación sobre hojas (flechas).

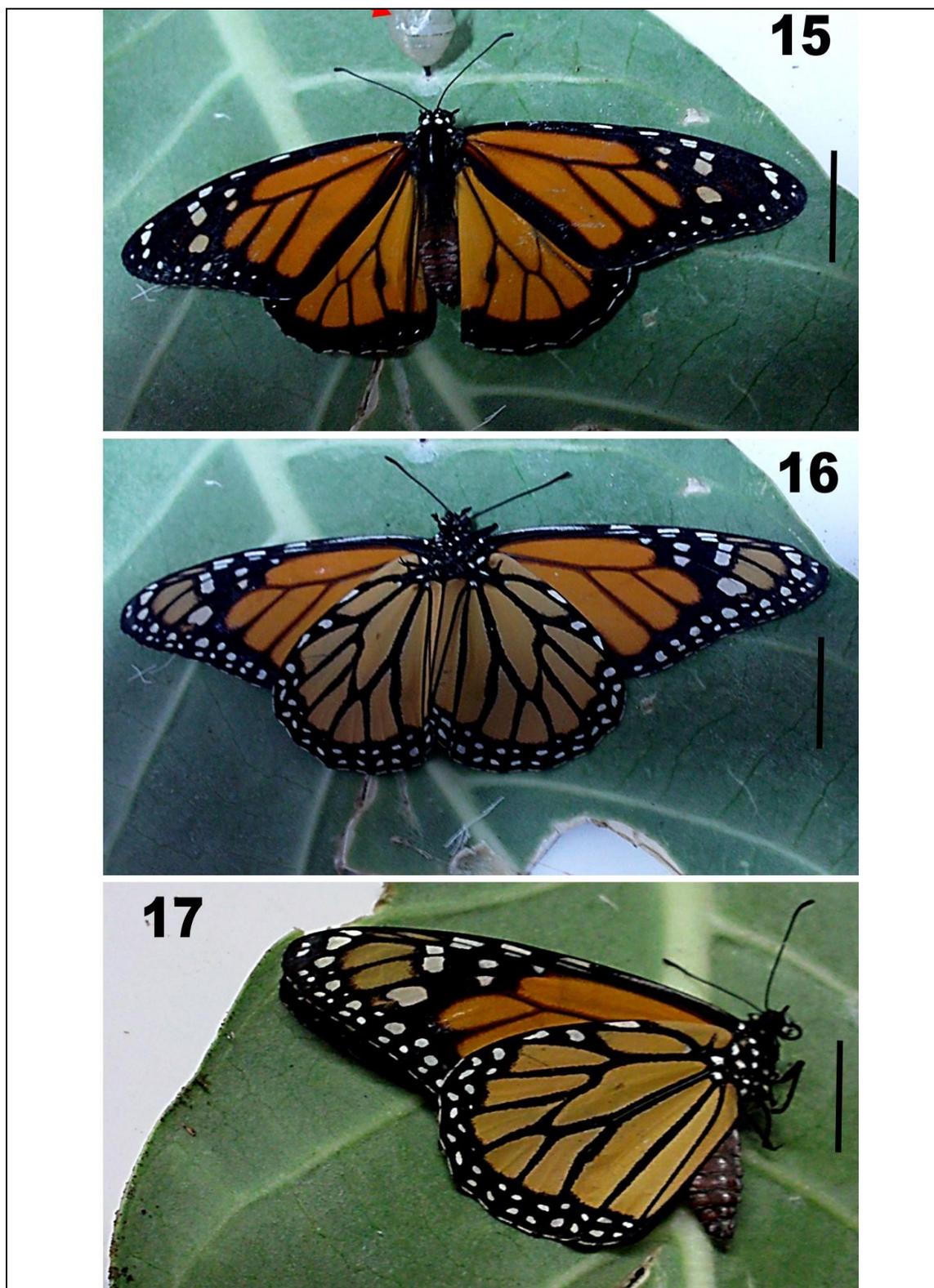
RESULTADOS Y DISCUSION

Después del análisis morfo-taxonómico respectivo, se concluyó que los ejemplares de lepidópteros pertenecen a la especie de ninfálido *D. plexippus* (Figuras 9-14, 15-17). Los adultos de *D. plexippus* se caracterizan entre otros atributos morfológicos, por poseer color naranja-rojizo fulgurante con marcas negras como venas, y un borde negro alrededor de sus alas con manchas blancas; todo esto hace aparecer a las alas como vitrales o vidrieras policromadas. Los machos, además de ser un ligeramente más grandes, se diferencian de las hembras por presentar en las alas traseras un punto o mancha negra constituidas por escamas de androcoina que producen feromonas, y venas más estrechas y claras (Oberhauser *et al.* 2008, Soukarov 2008, Warren *et al.* 2016, Garwood y Jaramillo 2017). Sin embargo, es importante señalar que las poblaciones de *D. plexippus* muestran variaciones de colores de tipo local (Dockx 2007, Oberhauser *et al.* 2008). Estas diferencias de tipo cromático, además de las de talla y comportamiento, ha conllevado a la proposición de varias “*subespecies*” dentro de las diversas poblaciones de *D. plexippus*, especialmente en aquellas regiones (p. ej. Centroamérica, las Antillas), donde existen poblaciones no migrantes (Oberhauser *et al.* 2008). Sin embargo, Smith *et al.* (2005) aportan evidencias mediante marcadores moleculares (mitocondriales y nucleares) así como también de tipo etológico, morfológico y biológico, de que dichas diferencias son solamente de tipo cromático y no soportan el estatus taxonómico de “*subespecie*”, por lo que podrían representar variaciones de tipo local o clinal. A la luz de lo comentado, se hace necesario realizar estudios más amplios y detallados como los filogeográficos (Avisé *et al.* 1987, Avisé 2000), especialmente bajo la óptica de la taxonomía integrativa (Dayrat 2005), para establecer con más claridad y amplitud el estatus taxonómico especialmente el “*subespecífico*”, de las poblaciones de *D. plexippus* a nivel local, incluyendo las de Venezuela y particularmente las del estado Falcón.

Las larvas de *D. plexippus* son de hábitos fitófagos estrictos, por lo que la supervivencia y reproducción de la especie se encuentran estrechamente relacionadas con las plantas hospedantes, particularmente con las de la familia Apocynaceae, siendo los integrantes del género *Asclepias* L. (p. ej. *Asclepias incarnata* L., *Asclepias curassavica* L., *Asclepias tuberosa* L.) con más de 110 especies, las más importantes (Oberhauser *et al.* 2008, Soukarov 2008); este taxón de plantas también se encuentra distribuida en Venezuela (Gil Otaiza *et al.* 2006, Funk *et al.* 2007, Piastrri *et al.* 2007, Lozada *et al.* 2010).



Figuras 9-14: *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758). Estadios preimaginales. 9-10. Larvas L2 (las flechas señalan área de la hoja consumida por las larvas). 11-12. Larvas L3. 13-14. Exuvias (puparios). Escala: 10 mm.



Figuras 15-17: *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758). Macho. 15. Habitus, vista dorsal. 16. Habitus, vista ventral. 17. Habitus, vista lateral. Escala: 5 mm.

Otros taxones de Apocynaceae incluyen a los del género *Calotropis* R. Br., como *Calotropis gigantea* L. y *C. procera*, la cual ha sido detectada infestada *in natura* por larvas de *D. plexippus* en otras regiones de Venezuela, incluida la dada acá por primera vez en Coro, estado Falcón; y se le ha criado con éxito en laboratorio con las hojas de dicha especie de planta (Orellana y Erazo 1999, Nava y Chirinos 2005, Piñango *et al.* 2005, Olivares y Tapias 2007, La Pava & Sepúlveda). En el trabajo señalado anteriormente de Rodríguez (1983), se reseña que además de *A. curassavica*: “*se ha observado que, en Venezuela, además de la primera de las especies antes mencionadas, las larvas tienen preferencia por Calotropis gigantea y Calotropis procera*”. En el sitio WEB reseñado arriba de la Reserva Ecológica Quáquira, estado Yaracuy (véase Figura 1) (https://www.guaquira.net/index.php?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=241), se muestra la fotografía de ejemplar hembra de *D. plexippus* oviponiendo sobre planta de *A. curassavica*.

Los integrantes de esta familia de plantas les proporcionan a los insectos compuestos químicos denominados cardenólidos, que son glucósidos esteroideos que incluyen la digitoxina. Estos compuestos son tóxicos para los vertebrados, por lo que las larvas secuestran los cardenólidos en sus tejidos para defenderse de sus enemigos naturales y obtener sus característicos matices de coloración brillante aposemática (Malcolm & Brower 1986, Malcolm 1994, Oberhauser *et al.* 2008, Jones *et al.* 2019, Karageorgi *et al.* 2019). Se requiere, por lo tanto, hacer estudios para determinar la ocurrencia de las larvas de *D. plexippus* en otros taxones de plantas de la familia Apocynaceae en la región falconiana.

En las poblaciones de la mariposa monarca de la región Neotropical al parecer no ocurre el proceso migratorio como en sus congéneres de la región Neártica, y se les tiene como sedentarias o no migrantes (Dockx 2007, Oberhauser *et al.* 2008, Soukarov 2008, Zhan *et al.* 2014, Pfeiler *et al.* 2017). Sin embargo, las migraciones en esta especie de lepidóptero se encuentran influenciadas por los cambios medio-ambientales; por ello, se requiere hacer trabajos de campo bio-ecológicos para determinar con precisión si las poblaciones de Venezuela exhiben patrones de migración internos, tal como se ha detectado por ejemplo en Australia (Oberhauser *et al.* 2008, Soukarov 2008). Asimismo, como ya se mencionó, con los estudios filogeográficos planteados se podrá detectar o establecer el origen de las poblaciones de la mariposa monarca instauradas en el territorio nacional.

Al respecto de estos últimos comentarios, aparece interesante y gratificante señalar que en Julio de 2019 en Venezuela se conformó un proyecto virtual socio comunitario en línea (<https://www.inaturalist.org/projects/mariposa-monarca-danaus-plexippus-en-venezuela>) en la página WEB de la red social iNATURALIST (<https://www.inaturalist.org/blog>).

Dicho proyecto tiene como objetivos “documentar la presencia de esta especie en Venezuela, las especies vegetales de las cuales se alimenta y posibles enemigos”, y pueden participar todos los ciudadanos con inclinaciones científicas, y tiene la colaboración de entomólogos expertos en el área. De interés es que ya ha arrojado nuevos datos de distribución de *D. plexippus* para el territorio nacional (véase Figura 1).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AVISE J.C., ARNOLD J., BALL R.M., BERMINGHAM E., LAMB T., NEIGEL J., REEB C. & N. SAUNDERS (1987) Intraspecific phylogeography: The mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Annual Reviews of Ecology and Systematic* 18:489-522.

AVISE J.C. (2000) *Phylogeography: The history and formation of species*. Harvard University Press, Cambridge, EUA 447 pp.

BROWER L.P. (1995) Understanding and misunderstanding the migration of the monarch butterfly (Nymphalidae) in North America: 1857-1995. *Journal of the Lepidopteristis' Society* 49(4): 304-385.

CUMANA L. & P. CABEZA (2003) Clave para las especies silvestres de angiospermas de la región occidental de la península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Ernstia* 13(1-2): 61-93.

DAYRAT B. 2005. Towards integrative taxonomy. *Biological Journal of the Linnean Society* 85:407-415.

DINGLE H., ZALUCKI M.P., ROCHESTER W.A. & T. ARMIJO-PREWITT (2005) Distribution of the monarch butterfly *Danaus plexippus* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae) in western North America. *Biological Journal of the Linnean Society* 85(4): 491-500.

DOCKX C. (2007) Directional and stabilizing selection on wing size and shape in migrant and resident monarch butterflies, *Danaus plexippus* (L.), in Cuba. *Biological Journal of the Linnean Society* 92(4): 605-616.

EWEL, J., MADRIZ A. & J. TOSI Jr. (1976) *Zonas de Vida de Venezuela*. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 2ª edición. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela 670 pp.

FAUSKE G.M. (2019) *Moths of North Dakota: an online identification guide*. <http://www.ndsu.nodak.edu/ndsu/ndmoths/> (Accesado Diciembre 2019).

FERNÁNDEZ J. & D. JORDANO (2009) La mariposa monarca *Danaus plexippus* (L., 1758) en el Estrecho de Gibraltar (Lepidoptera: Danaidae). SHILAP Revista de Lepidopterología 37(148): 421-438.

FUNK V., HOLLOWELL T., BERRY P., KELLOFF C. & S.N. ALEXANDER (2007) Checklist of the plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). Contributions from the United States National Herbarium 55: 1-584.

GARWOOD K. & J. JARAMILLO (2017) Catálogo de mariposas Nymphalidae de Colombia y del neotrópico - Catalog of Brushfoots of Colombia and the neotropics, [en línea], BioButterfly Database.
<http://www.butterflycatalogs.com/> (Accesado Diciembre 2019).

GIL OTAIZA R., CARMONA ARZOLA J. & M. RODRÍGUEZ ARREDONDO (2006) Estudio etnobotánico de especies tóxicas, ornamentales y medicinales de uso popular, presentes en el Jardín de Plantas Medicinales "Dr. Luis Ruiz Terán" de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes. Boletín Antropológico 24 (68): 463-481.

GUSTAFSSON K.M., AGRAWAL A.A., LEWENSTEIN B.V. & S.A. WOLF (2015) The monarch butterfly through time and space: the social construction of an icon. Bioscience 65(6):612-622.

JONES P.L., PETSCHENKA G., FLACHT L. & A. AGRAWAL (2019) Cardenolide Intake, Sequestration, and Excretion by the Monarch Butterfly along Gradients of Plant Toxicity and Larval Ontogeny. Journal of Chemical Ecology 45 (3): 264-277.

KARAGEORGI M., GROEN S.C., SUMBUL F., PELAEZ J.N., VERSTER K.I., AGUILAR J.M., HASTINGS A.P., BERNSTEIN S.L., MATSUNAGA T., ASTOURIAN M., GUERRA G., RICO F., DOBLER S., AGRAWAL A.A. & N. WHITEMAN (2019) Genome editing retraces the evolution of toxin resistance in the monarch butterfly. Nature 574 (7778): 409-412.

LA PAVA N. & P. SEPÚLVEDA (2012) Aspectos del desarrollo de *Danaus plexippus* (Lepidoptera: Nymphalidae) sobre *Calotropis procera* (Apocynaceae) bajo condiciones de laboratorio. Boletín Científico del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas 16 (1): 266 - 272.

LOZADA J., LUGO L., SÁNCHEZ D., VILLARREAL A., SORIANO P. & M. COSTA (2010) Influencia del suelo sobre las variaciones del sotobosque, en patios de rolas abandonados, Estación Experimental Caparo, Venezuela. Revista Forestal Latinoamericana 25 (2): 36-56.

MALCOLM, S.B. & BROWER, L.P. (1986) Selective oviposition by monarch butterflies (*Danaus plexippus* L.) in a mixed stand of *Asclepias curassavica* L. and *A. incarnata* L. in south Florida. *Journal of the Lepidopterists Society* 40(4): 255-263.

MALCOLM S.B. (1994) Milkweeds, monarch butterflies and the ecological significance of cardenolides. *Chemoecology* 5(3-4): 101-117.

MORA ALVAREZ B., CARRERA-TREVIÑO R. & K. HOBSON (2019) Mortality of monarch butterflies (*Danaus plexippus*) at two highway crossing “Hotspots” during autumn migration in Northeast Mexico. *Frontier in Ecology and Evolution* 7:273.

NAVA G. & D. CHIRINOS (2005) Ciclo biológico de la mariposa monarca *Danaus plexippus* (Lepidoptera: Danaidae) sobre algodón de seda. *Entomotrópica* 20(2): 127-204.

OBERHAUSER K.S., COTTER D., DAVIS D., DECARIE R., BEHNUMEA A.E., GALINO-L. C. & V. WILSON (2008) North American monarch conservation plan. Commission on Environmental Cooperation, Montreal.
<http://www3.cec.org/islandora/en/item/2350-north-american-monarch-conservation-plan-en.pdf> (Accesado Diciembre de 2019)

OLIVARES H.E. & G.O. TAPIAS (2007) Estudios preliminares de mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en el Jardín Botánico del Táchira, Parque Natural Paramillo, Estado Táchira, Venezuela. *Entomotrópica* 22(3):195-189.

ORELLANA A. & M. ERAZO (1999) Lepidópteros diurnos (CASTNIOIDEA, PAPILIONOIDEA, HESPERIOIDEA) del enclave semiárido de Caparú, Lagunillas, estado Mérida, Venezuela. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 59(152): 121-132.

OSUNA E. (2000) Entomología del Parque Nacional Henri Pittier, Aragua, Venezuela. 1ª edición. Fundación Polar: Museo del Instituto de Zoología Agrícola Francisco Fernández Yépez, Caracas, Venezuela 199 pp.

PIASTRI M., ORFILA L. & P. PARDÍAS (2007) Tesoro de Plantas Medicinales. <http://webserv.fq.edu.uy/tematres> (Accesado Diciembre 2019)

PIÑANGO J., GARCÍA R., BLANCO E., GONZÁLEZ J., HERRERA M. & B. GÓMEZ (2005) Frecuencia de aparición de parasitoides de la familia Tachinidae en la mariposa monarca *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758). *Entomotrópica* 20(2): 127-204.

PFEILER E., NAZARIO-YEPIZ N.O., PÉREZ-GÁLVEZ F., CHÁVEZ-MORA C.A., LACLETTE M.R., RENDÓN-SALINAS E. & T.A. MARKOW (2017) Population genetics of overwintering monarch butterflies, *Danaus plexippus* (Linnaeus), from Central Mexico inferred from mitochondrial DNA and microsatellite markers. *Journal of Heredity* 108 (2): 163-175.

RODRÍGUEZ J. (1983) La mariposa monarca *Danaus plexippus*. *Natura* 74: 16-17.

SMITH D., LUSHAI G. & J. ALLEN (2005) A classification of *Danaus* butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) based upon data from morphology and DNA. *Zoological Journal of the Linnean Society* 144(2): 191-212.

SOLENSKY M.J. & K.S. OBERHAUSER (2009) Sperm precedence in monarch butterflies (*Danaus plexippus*). *Behavioral Ecology* 20(2): 328-334.

SOURAKOV A. (2008) Monarch Butterfly, *Danaus plexippus* Linnaeus (Lepidoptera: Nymphalidae: Danainae). Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
<https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN78000.pdf> (Accesado Diciembre 2019).

WARREN A.D., DAVIS K., STANGELAND E., PELHAM J., WILLMOTT K.R. & N.V. GRISHIN (2016) Illustrated lists of American butterflies.
<http://www.butterfliesofamerica.com/> (Accesado Diciembre 2019).

VILORIA A. (2005) Las mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) y la regionalización biogeográfica de Venezuela. Pp. 441-460. In: (Llorente Bousquet J. & J. Morrone eds.). Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines: Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología sistemática (RIBES XII.I-CYTED). Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Facultad de Ciencias, UNAM, DF. México.

ZHAN S., ZHANG W., NIITEPÖLD K., HSU J., HAEGER J.F., ZALUCKI M.P., ALTIZER S., DE ROODE J.C., REPERT S.M. & M. KRONFORST (2014) The genetics of monarch butterfly migration and warning coloration. *Nature* 514 (7522): 317-21.

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Entomología, Acarología y Aracnología en América, aunque también se aceptan trabajos comparativos con la fauna de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal of the Nicaragua Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNE publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNE publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Entomology, Acarology and Arachnology in the Americas. Comparative faunistic works with fauna from other parts of the world are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michel Maes (Editor General, RNE)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, 21000 León, NICARAGUA
Teléfono (505) 2311-6586
jmmaes@bio-nica.info
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.