

Informe final* del Proyecto HA015
Computarización y actualización de la curación de la Colección de Lepidóptera del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" y su base de datos MARIPOSA. FASE I

Responsable: M en C. Moisés Armando Luis Martínez
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Departamento de Biología
Museo de Zoología "Alfonso L Herrera"
Dirección: Av. Universidad # 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, D.F., 04510
Correo electrónico: alm@ciencias.unam.mx
Teléfono, fax Teléfono de Oficina: 56-16-77-48
Museo de Zoología: 56-22-4825
Colección: 5622-4954
Fax: 56-22-4828
Fecha de inicio: Marzo 30, 2011
Fecha de término: Agosto 11, 2014
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Luis Martínez, M. A. 2014. Computarización y actualización de la curación de la Colección de Lepidóptera del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" y su base de datos MARIPOSA. FASE I. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. HA015**, México D.F.

Resumen:

Este proyecto tiene la finalidad de continuar con el proceso de curación de la colección Lepidoptera; así como, la actualización y el incremento de los registros de la base de datos curatorial MARIPOSA, las que pertenecen al Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", de la Facultad de Ciencias de la UNAM con registro DFE.IN.071.0798 ante SEMARNAP. El desarrollo de la base de datos, comienza a mediados de la década de los 70's, para esta labor se ha contado con el apoyo de la Facultad de Ciencias, CONACyT, Papiit-UNAM, Papime-UNAM y CONABIO, con el principal objetivo de desarrollar proyectos faunísticos, taxonómicos, de repatriación de datos de las principales colecciones de Lepidoptera (Papilionoidea) de los Estados Unidos de América y la actualización tanto de la colección de Lepidoptera como de su base de datos, lo que ha dado como resultado la colección de Lepidoptera más importante y mejor representada para ambientes mesomontanos. Dicha colección cuenta con más de 200,000 ejemplares depositados en el Museo de Zoología y la megabase de datos MARIPOSA, la cual reúne la información de tres colecciones nacionales y ocho internacionales, contiene más de 435,000 registros (460,000 individuos), representados en seis familias, 423 géneros, 1182 especies más 708 subespecies. Geográficamente, esta base representa más de 5600 localidades distribuidas en la República Mexicana.

Este proyecto se desarrollara en tres fases, cada una con duración de un año, de acuerdo con los lineamientos de la política de apoyo para la computarización o actualización de colecciones científicas, 2009. La primera fase se realizará durante el periodo 2011-2012, con una evaluación anual de acuerdo con los productos establecidos como resultados. Para esta fase, se efectuará la curación de 20,000 ejemplares, los cuales serán ingresados a la megabase de datos MARIPOSA; además de la preparación en alfiler de 15,000 ejemplares.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

Computarización y actualización de la curación de la Colección de Lepidoptera del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” y su base de datos MARIPOSA. FASE I

Resumen:

Este proyecto tuvo la finalidad de continuar con el proceso de curación de la colección Lepidoptera; así como, la actualización y el incremento y la revisión de los registros de la base de datos curatorial MARIPOSA, que pertenecen al Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, de la Facultad de Ciencias de la UNAM que cuenta con el registro DFE.IN.071.0798 ante SEMARNAP. El desarrollo de la colección de Lepidoptera, comienza a mediados de la década de los 70's, y la formación de la base de datos MARIPOSA a principios de la década de los ochenta del siglo pasada. Para el desarrollo de estas labores, se ha contado con el apoyo de la Facultad de Ciencias, CONACyT, Papiit-UNAM, Papime-UNAM y CONABIO, con el principal objetivo de reconocer los patrones biogeográficos de los Papilionoidea de México y la descripción de nuevas especies y la creación de un acervo para el estudio de la biodiversidad de México, lo que se ha realizado a través de proyectos faunísticos, taxonómicos, de repatriación de datos de las principales colecciones de Lepidoptera (Papilionoidea) de los Estados Unidos de América y la actualización tanto de la colección de Lepidoptera como de su base de datos, lo que ha dado como resultado la colección de Papilionoidea (Lepidoptera) más importante y mejor representada para ambientes mesomontanos. Dicha colección cuenta con más de 350,000 ejemplares depositados en el Museo de Zoología y registrados en la megabase de datos MARIPOSA, la cual reúne la información de tres colecciones nacionales y ocho internacionales, contiene 463,296 registros (495,876 individuos), representados en seis familias, 422 géneros, 678 especies más 634 subespecies. Geográficamente, esta base representa más de 5,600 localidades distribuidas en la República Mexicana.

En este proyecto se ingresaron 20,102 registros, correspondiendo a 265 géneros y 568 especies-subespecies. Comprenden las seis familias estimadas y están repartidas en los siguientes registros: Hesperidae con 702 registros, Lycaenidae con 2,615, Nymphalidae con 11,419, Papilionidae con 317, Pieridae con 4,664 y Riodinidae con 385. Los 20,102 registros, están repartidos en 307 localidades, de las cuales el 90% de las localidades del proyecto HA015.

Palabras Clave: Papilionoidea, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae, Lycaenidae, Hesperioidea, Hesperidae. Base de datos

Objetivo General:

Continuar con la curación de la Colección y computarización de Lepidoptera del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" y su base de datos MARIPOSA.

Objetivos particulares:

Fase I 2011-2012:

- a) Curar 20,000 ejemplares de la colección de Lepidoptera del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera".
- b) Preparar en alfiler 15,000 ejemplares que están depositados en sobres en la colección del Museo de Zoología.
- c) Determinar a nivel de específico el 100% de los ejemplares que se van a ingresar a la base de datos MARIPOSA.
- d) Ingresar 20,000 ejemplares con datos curatoriales a la megabase de datos MARIPOSA, los cuales contendrán el número de catálogo.
- e) Actualizar la nomenclatura de la base de datos MARIPOSA, teniendo como base el catálogo CONABIO (Comp.) 2010. Catálogo de Autoridades Taxonómicas de Lepidópteros (Lepidoptera: Insecta) de México.
- f) Realizar la georreferenciación de las localidades obtenidas en este proyecto. Se estima que en este proceso se pueda cumplir con el 90% de las localidades obtenidas o faltantes de la base curatorial final.

- g) Entrega de un informe final con las actividades desarrolladas y de los datos incorporados a la Base de Datos MARIPOSA.

Antecedentes:

Con la creación de la CONABIO, el personal de la colección del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” (MZFC) (Luis et al., 2005), ha contado con recursos y apoyo logístico en la consolidación de la base de datos la cual se ha denominado MARIPOSA, instrumento que tiene como objetivo principal reconocer la diversidad de los Papilionoidea de México y sus patrones de distribución geográfica. Hasta el momento se han desarrollado 13 proyectos entre ambas instituciones que han producido como resultado una megabase de datos con más de 460,000 registros, 12 proyectos se han realizado entre la CONABIO y el Museo de Zoología; y uno entre estas dos instituciones y el Instituto de Biología de la UNAM.

Los registros de esta megabase de datos, han provenido de los trabajos faunísticos desarrollados en el Museo de Zoología en los últimos 30 años, de ejemplares depositados en el propio Museo, la adquisición de la colección particular “Lamberto González Cota” (P065) y los datos de la colección de Papilionoidea del Instituto de Biología (J083); además de los datos curatoriales de las ocho colecciones más importantes de los Estados Unidos de América que contienen registros de este taxón para México. Todos estos proyectos suman más de 435,000 registros curatoriales (Cuadro 1); sin embargo, la actualización tanto de la colección de Lepidoptera, como de la megabase de datos, se han rezagado con respecto al ritmo en el incremento de los ejemplares adquiridos a través del trabajo de campo que se ha realizado en los últimos años. Ello representa un problema si no se cuenta con la actualización e ingreso permanente del material entomológico que se recolecta y cura, lo que no se puede realizar hasta su computarización previa, todo con el fin de que la base de datos, no se haga obsoleta.

La colección de Lepidoptera es la más completa a nivel nacional, especializada en primera instancia en la fauna mesomontana de acuerdo con las ideas de Llorente (1984) y Halffter (1987) y a los estados del pacífico mexicano; es producto del desarrollo de los proyectos de investigación que se realizan en el MZFC y representa una fuente de información para los investigadores de este grupo y otros relacionados con estudios de biogeografía, biodiversidad y ecología. De igual forma, contribuye a la formación de recursos humanos en el desarrollo de las actividades profesionales de licenciatura y posgrado en la Facultad de Ciencias y otras instituciones, así como al apoyo científico de otras instituciones del país y el extranjero. El manejo y mantenimiento de la colección sigue las normas internacionales propias del caso.

<i>Cuadro 1</i> Proyectos Apoyados por la CONABIO a la Colección de Lepidoptera del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" y su base de datos MARIPOSA			
Clave	Nombre del proyecto	Registros curatoriales	Estatus de conclusión
A025	<i>Papilionoidea de Veracruz.</i>	24,317	<i>Concluido a satisfacción total</i>
P063	<i>Papilionoidea de México Parte I: Papilionoidea y Pieridae.</i>	25,925	<i>Concluido a satisfacción total</i>
P065	<i>Adquisición de una colección particular de Papilionoidea para el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias y elaboración de su base de datos.</i>	6,271	<i>Concluido a satisfacción total</i>
B150	<i>Papilionoidea (Lepidoptera: Insecta) del estado de Michoacán: Fase I.</i>	68,168	<i>Concluido a satisfacción total</i>
H210	<i>Catálogo de los Eumaeini (Lycaenidae, Papilionoidea: Lepidoptera) de México: Fase I.</i>	16,230	<i>Concluido a satisfacción total</i>
H209	<i>Papilionoidea (Lepidoptera: Insecta) del Estado de Michoacán: Fase II.</i>	39,531	<i>Concluido a satisfacción total</i>
J083	<i>Catalogación de la colección de mariposas diurnas del Instituto de Biología de la UNAM</i>	55,602	<i>Concluido a satisfacción total</i>
J123	<i>Computarización de las colecciones del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera para su incorporación a la REMIB: Fase I.</i>	29,999	<i>Concluido a satisfacción total</i>
M099	<i>Caracterización biológica del Monumento Natural Yaxchilán como un elemento fundamental para el diseño de su plan rector de manejo.</i>	3,674	<i>Concluido a satisfacción total</i>

T025	<i>Computarización final de la Colección de Lepidoptera del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera".</i>	62,602	<i>Concluido a satisfacción total</i>
R256	<i>Papilionoidea (Lepidoptera: Insecta) del estado de Michoacán: Fase III.</i>	51,899	<i>Concluido a satisfacción total</i>
V010	<i>Adecuación de la Colección de Lepidoptera del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera".</i>	40079	<i>Concluido a satisfacción total</i>
Q004	Lista Sinonímica de los Papilionoidea (Insecta: Lepidoptera) de México		<i>Concluido a satisfacción total</i>
BK062	<i>Estudio Lepidopterofaunístico en la Reserva de la Biosfera Tehuacan-Cuicatlán, Oaxaca-Puebla.</i>	8,808+	<i>En desarrollo</i>
S/N	Otros registros	1253	NA
<i>GRAN TOTAL</i>		434,358	

La base de datos MARIPOSA, además de contener los datos de la colección de Lepidoptera del MZFC, contiene los registros curatoriales de los ejemplares depositados en las principales colecciones de los Estados Unidos de Norteamérica. Lo cual nos está permitiendo reconocer el proceso histórico de las recolectas de la fauna de papilionoideos de México, además de reconocer patrones geográficos y poder iniciar la reconstrucción de los procesos biogeográficos, con base en el conocimiento de la distribución de cada una de las especies para este taxón y en general de la fauna. Se están realizando hipótesis sobre la distribución y diversidad de la fauna de Papilionoidea y otros grupos con base en los datos casi 435,000 ejemplares que constituyen la base MARIPOSA (Cuadro1). Junto con el grupo de las aves (MZFC) y el de plantas (esta última, producida por más de una veintena de instituciones) son las bases con el mayor número de registros sobre la distribución de un taxón en México. A esto se suman el catálogo taxonómico de autoridad y el de la hemerobibliografía de los Rhopalocera de México que actualmente se tiene en el Museo de Zoología.

La colección de Lepidoptera ha contado con el apoyo en su parte curatorial y nomenclatural los investigadores más reconocidos para este taxón en América, con los cuales se han revisado los ejemplares de la colección y se ha actualizado la nomenclatura del grupo v.gr. Gerardo Lamas Müller (Papilionidae y

Nymphalidae *partim*), Robert K. Robbins (Theclinae), John Curtis Callaghan (Riodininae) y Andrew Warren (Hesperiidae), quienes han colaborado en la actualización de esta colección y su diccionario de autoridad. En la actualidad, la colección de Lepidoptera y la megabase de datos MARIPOSA, es un apoyo fundamental para diversas colecciones a nivel nacional y regional. En la última década se han seguido realizando estudios faunísticos y recolectas puntuales, incorporando material que no se ha curado y está en espera de este proceso, para lo cual se tienen en depósito poco más de 30,000 ejemplares, los cuales requieren curarse y catalogarse en la megabase de datos MARIPOSA. Además de los especímenes que se están obteniendo, a través del trabajo de campo que se está realizando periódicamente. Lo que representa alrededor de 60 días de campo, al estar realizando de cinco a seis salidas de campo por año.

Recursos Materiales y Humanos. La colección del Museo de Zoología 'Alfonso L. Herrera' de la Facultad de Ciencias de la UNAM en la actualidad resguarda la mayor colección de Papilionoidea (*sensu* Kristensen, 1976, 1998) de México, la hemerobiblioteca más completa sobre este grupo taxonómico y una base de datos relacional soportada en el programa BIOTICA 5.0, con la información de casi 435,000 de registros que la componen (León *et al.*, 1994; Luis *et al.*, 2000, 2003). La base para la conformación de toda esta información es el equipo de trabajo con que cuenta la colección de Lepidoptera: Dr. Jorge Llorente Bousquets, M. en C. Armando Luis Martínez y la M. en C. Isabel Vargas Fernández, quienes vienen trabajando desde hace 30 años. En este tiempo, han estado realizando más de una veintena de estudios faunísticos con una metodología rigurosa en las áreas más diversas de bosques húmedos de México y en gradientes altitudinales, climáticos y vegetacionales (*v. gr.* Luis *et al.*, 1990, Vargas *et al.*, 1994, 1999). De modo simultáneo a los estudios faunísticos, se han estado compilando los datos de colecciones Lepidopterológicas en instituciones de México y los Estados Unidos de Norteamérica y algunos de los especímenes depositados en el Museo Británico de Historia Natural (Londres) a finales del siglo XIX y principios del XX; así también de los datos en la literatura taxonómica especializada.

Método:

Tomando como base, la experiencia de más de una docena de proyectos realizados entre los miembros de la colección de Lepidoptera y la CONABIO (Cuadro 1) y cuyo producto es la base de datos MARIPOSA con casi 435,000 registros curatoriales, un diccionario de autoridad y un banco con más de 10,000 imágenes. Por lo anterior, en esta fase, se continuará con la preparación y curación del material que esta depositado en sobres de papel glasse, provenientes de recolectas puntuales y trabajos faunísticos sistemáticos, realizados en de diversos estados de la República y que no se ha ingresado en la colección y a la base de datos MARIPOSA, por la falta de su curación. De tal forma, se estima que en esta primera fase, se determinarán y curarán aproximadamente 20,000 ejemplares. Todo el material va a ser determinado por el Dr. Jorge Llorente Bousquets y el M. en C. Armando Luis Martínez. La curación consistirá en la preparación en alfiler del material, su etiquetado y su incorporación a la colección de Lepidoptera del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”. Para esta primera fase, uno de los principales objetivos, es la preparación en alfiler entomológico de 15,000 especímenes. El 100% de los individuos que se van a ingresar a la base de datos MARIPOSA, se determinarán hasta nivel específico. Para la revisión de la megabase de datos, soporte técnico y las correcciones que se deban de realizar en este proyecto, se contará con el Dr. José Luis Sálinas Gutiérrez. Esta función la ha venido realizando desde hace más de dos años, al ser él, la responsable de hacer las correcciones, una vez que el M. en C. Armando Luis, ha revisado los informes de la CONABIO y los cambios que se solicitan para cada informe. De esta forma, se trata de una persona que conoce la estructura del programa Biótica y la megabase de datos MARIPOSA.

Resultados:

a) En este proyecto se ingresaron 20,102 registros, correspondiendo a 265 géneros y 542 especies-subespecies. Comprenden las seis familias estimadas de Papilionoidea, las cuales están repartidas en los siguientes registros: Hesperidae con 702 registros, Lycaenidae con 2615, Nymphalidae con 11,782, Papilionidae con 317, Pieridae con 4,664 y Riodinidae con 22. Los 20,102 registros, están repartidos en 307 localidades, provenientes de 24 Estados, de las cuales el 90% de las localidades del proyecto HA015.

En el Cuadro 2, se muestra el número de especies-subespecies para cada familia; así como, el número de registros

Cuadro 2. Computarización y actualización de la curación de la Colección de Lepidoptera del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" y su base de datos MARIPOSA. FASE I			
Familia	Especies	Subespecies	Registros
Hesperidae	121	35	702
Lycaenidae	60	4	2615
Nymphalidae	54	157	11,419
Papilionidae	6	41	317
Pieridae	12	41	4,664
Riodinidae	19	17	385
Totales	272	295	20,102

b) En el presente proyecto se curaron 30,000 ejemplares, de los cuales se prepararon en alfiler 15,000. Se determinó a nivel específico a cada uno de los especímenes, de los cuales 20,102 se ingresaron a la base de datos MARIPOSA.

c) La actualización de la curación de la Colección de Lepidoptera, está lejos de completarse, considerando que este era un proyecto tenía la finalidad de realizarse en varias fases, para completar la curación de los ejemplares, su incorporación a la colección y el registro de los datos en la base MARIPOSA. En esta primera fase, se tenía como objetivo principal, la curación de 20,000 ejemplares por año y su ingreso a la base de datos MARIPOSA.

d) La base de datos MARIPOSA, se encuentra soportada en el programa Biótica 5.0 y reúne la información de tres colecciones nacionales y ocho internacionales, contiene 463,296 registros (495,876 individuos), representados en seis familias, 406 géneros, 669 especies más 621 subespecies. Geográficamente, esta base representa más de 5,600 localidades distribuidas en toda la República Mexicana y gran porcentaje de las especies-ejemplares, provienen de zonas mesófilas de media montaña.

e) Debido a los recursos obtenidos de la CONABIO, la Colección de Lepidoptera del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", creció a través del incremento de su infraestructura con los muebles adquiridos y aumento el 6.25%.

Discusión:

De acuerdo con el objetivo general y los particulares propuestos para esta primera fase, se considera que se cumplieron cada uno de ellos, con lo cual se incrementó la representación tanto de especies como de áreas geográficas de la colección y de la megabase de datos MARIPOSA. Esta base con más de contiene 460,000 registros que pueden representar la distribución geográfica y ecológica a través de más de 500,000 ejemplares de mariposas diurnas en México, las cuales se han registrado en la literatura o están depositadas en más de una decena de colecciones tanto nacionales como extranjeras desde finales del siglo XIX.

Con base en los diferentes análisis que se pueden realizar con la base de datos MARIPOSA, se comprueba que los Papilionoidea son un grupo idóneo para comparar y contrastar resultados previos, sobre áreas de conservación, patrones biogeográficos y áreas de distribución, que ya se han realizado en otros taxones, principalmente de vertebrados.

Se advierte que los resultados que se pueden obtener a través del análisis de la base de datos, concuerdan con los obtenidos por diversos autores y los alcanzados por la CONABIO a través de sus publicaciones; sin embargo, la base de datos MARIPOSA, sigue presentando algunas inconsistencias debido a diferentes factores, como sería el proceso histórico en la formación de la misma, la

cual paso por diferentes manejadores de datos. El origen que dio a la base de datos MARIPOSA, proviene de una pequeña base de mediados de la década de 1980, la que únicamente estaba formada por elementos de la familia Papilionidae y que constaba de un poco menos de 8000 registros y solo contenía los datos de los ejemplares preparados en alfiler de la colección del Museo de Zoología. Esta pequeña base estuvo soportada en Dbase III, programa que a menudo no tenía la capacidad de resolver las consultas requeridas. Así fue el inicio de la megabase MARIPOSA, que en la actualidad consta de aproximadamente 500,000 registros (Luis et al., 2005). También se deben señalar las inconsistencias geográficas y taxonómicas que aún se presentan, para algunas especies y localidades.

La megabase MARIPOSA es un instrumento de gran importancia, pues además de reconocer las áreas que faltan por recolectar y la calidad de recolecta de las que están conocidas, se pueden establecer hipótesis de distribución de taxones con base en programas que trabajan con modelos predictivos para la distribución geográfica y ecológica de las especies, a través de sistemas de información geográfica. Estos programas permiten, con la ayuda de cartografía digitalizada, obtener generalizaciones de la ubicación de las especies y las condiciones ambientales que lo permiten, conduciendo de esta forma a detectar parámetros ambientales que influyen o determinan la distribución de la especies.

Conclusiones:

La mega base de datos Mariposa, es una base confiable, que comprende regiones amplias con gran cantidad de registros de varios taxones, principalmente de áreas mesomontanas húmedas que se caracterizan por el gran número de endemismos y que económicamente son de gran importancia en nuestro país. Sin embargo, la tarea aún está lejos de concluirse, debido al tamaño de la misma y que se necesita para una segunda fase de una persona que no solo sepa de biología; sino que es necesario que tenga una gran capacidad en el manejo de la estructura de la base de datos, la cual actualmente se encuentra en el programa Biótica 5.0,

debido a que ahora es necesario, realizar decenas o centenas de procesos para la comprobación y validación de cada uno de los datos que contiene.

Es importante señalar que, a pesar del desarrollo de los sistemas de información geográfica y la cartografía digitalizada, con los cuales se puedan utilizar o generar programas para predecir la extensión y ubicación de áreas que potencialmente pueden ser utilizadas por las especies como parte del hábitat que utilizan, la unidad fundamental sigue siendo la calidad de la información que está contenida en las etiquetas de los ejemplares depositados en las colecciones y los cuales son transportados a una base de datos. En la actualidad existen aún miles de datos esparcidos tanto en la literatura, como en las diferentes colecciones a nivel mundial, que deben ser ingresados a la base de datos MARIPOSA, para ser utilizados y que por no estar contenidos en una base de datos bien curada, están careciendo de valor dentro de la nueva tecnología, ya que el funcionamiento de estos programas están basados en los puntos de presencia conocida de cada especie y los parámetros cartográficos asociados con estos puntos.

MARIPOSA es una base de datos, que aún necesita mucho trabajo de revisión y un especialista en el manejo de esta base, que nos ayude al manejo de la misma y a realizar las correcciones de los errores con los que aun cuenta esta base de datos y los cuales nos han rebasado por el tamaño mismo de la base y sus estructura.

Bibliografía

Halffter, G. 1987. Biogeography of the montane entomofauna of Mexico and Central America. *Annual Review of Entomology*, 32: 95-114.

Kristensen, N. 1976. Remarkson the family-level phylogeny of butterflies (Insecta, Lepidoptera, Rhopalocera). *Z. Zool. Syst. Evolutionsforsch.* 14:25-33.

Kristensen, N.P. (ed.). 1998. Handbook of Zoology. 4. Part 35. Lepidoptera, moths and butterflies. Vol. I. Evolution, Systematics and biogeography. Walter de Gruyter. Berlín. 530 p.

León, L., J. Llorente, H. Benítez, A. Navarro, O. Flores y A. Luis. 1994. *El Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", 15 años de trayectoria académica*. Fac. Ciencias UNAM. 81 p.

Llorente, J.B. 1984. Sinopsis sistemática y biogeográfica de los Dismorphiinae de México con especial referencia del género *Enantia* Huebner (Lepidoptera: Pieridae). *Folia Entomológica Mexicana*, 58: 1-207.

Luis, A. y J. Llorente-Bousquets. 1990. Mariposas en el Valle de México: Introducción e Historia. 1. Distribución local y estacional de los Papilionoidea de la Cañada de los Dínamos, Magdalena Contreras, D.F., México. *Folia Entomológica Mexicana*, 78: 95-198.

Luis, M.A., J. Llorente e I. Vargas. 2005. Una megabase de datos de mariposas de México y la regionalización biogeográfica, pp. 269-294. En: Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines: Primeras Jornadas Biogeográficas RIBES. (Llorente, J. & J.J. Morrone, Eds.). Las Prensas Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.

Luis, A., J. Llorente, I. Vargas y A.L. Gutiérrez. 2000. Síntesis preliminar del Conocimiento de los Papilionoidea (Lepidoptera: Insecta) de México. En F. Martín, J. Morrone & A. Melic (eds.) *Monografías Tercer Milenio (Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa)*, 1: 275-285.

Luis, A., J. Llorente, I. Vargas y A. D. Warren. 2003. Biodiversity and Biogeography of Mexican Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 105 (1): 209-224.

Vargas, I.F., J.B. Llorente y A. Luis. 1994. Listado Lepidopterofaunístico de la Sierra de Atoyac de Álvarez en el estado de Guerrero: notas acerca de su distribución local y estacional (Rhopalocera: Papilionoidea). *Folia Entomológica Mexicana*, 86: 41-178

Vargas, I.F., J.B. Llorente y A.M. Luis. 1999. Distribución de los Papilionoidea (Lepidoptera: Rhopalocera) de la Sierra de Manantlán (250-1,650 m) en los estados de Jalisco y Colima. *Publicaciones especiales del Museo de Zoología, UNAM*, 11: 1-153.