

Revista
de la

Universidad

Autónoma
de
Tamaulipas



Subdirección
de Extensión
Universitaria

Mayo - Junio 1997

No. **53**

Emma Rueda Ramírez	Sonia Silva Rosas
José Alejandro Mandujano	Juana Ma. Coronado Blanco
Raúl Cardiel Reyes	Enrique Ruíz Cancino
Gloria Rosas	José Muñoz Delgado
Graciela González Blackaller	Carlos Alejandro Treviño Montes
Lorena Illoldi	Juan José González Cabriales
Antonio Quintero	Arturo Díaz Franco
Giovanni Martínez	Apolinar Obregón Villanueva
Teresa Loera L.	Oscar Gerardo Morales González
Carlos Wild	Eleno Muñoz Mares
Citlalli H. Xochitiotzin	Gustavo Serna Elizondo

Insectos:

Seres de mayor diversidad y abundancia en el planeta

Juana María Coronado Blanco

(jcorb01@voyager.uat.mx)

Enrique Ruíz Cancino

(eruiz@voyager.uat.mx)

Unidad Académica Multidisciplinaria
Agronomía y Ciencias, U.A.T.

Los insectos, esos seres diminutos en comparación nuestra, han existido por muchos milenios antes que nosotros y son los mayores pobladores de nuestro planeta. Ha través de los años se han adaptado a diferentes ambientes por medio del proceso de sobrevivencia del más fuerte y han evolucionado hacia diferentes estructuras morfológicas, fisiología, tipos de alimento y conducta. Esta adaptación al ambiente les ha permitido ser los más abundantes.

Abundancia de insectos en relación con otros organismos

Hace 15 años se publicó el libro "Sinopsis y clasificación de los organismos vivos", donde se indica la presencia de casi 1.4 millones de especies de organismos vivos: 750,000 de insectos, 41,000 de vertebrados, 250,000 de plantas y el resto (359,000) compuesto por todos los demás tipos de organismos. Sólo los vertebrados y las plantas fanerógamas han sido bien estudiados (Parker 1982, citado por Ruíz 1993).

LaSalle y Gauld (1993) citan que actualmente hay más de 115,000 especies descritas de Hymenoptera (un grupo de insectos que incluye solamente a las avispas, abejas y hormigas). Para poner esto en perspectiva: hay más de dos veces el número de especies de Hymenoptera que de los vertebrados acuáticos y terrestres juntos;

más especies de abejas que de peces; y más especies en una sola familia de Hymenoptera Parasítica (Ichneumonidae) que de aves y mamíferos juntos. Pero, a diferencia de los vertebrados, la mayoría de las especies de Hymenoptera no están todavía descritas.

Ubicación de los insectos dentro del reino animal

Los organismos vivos del planeta Tierra están generalmente organizados en los reinos vegetal y animal. Dentro de cada reino hay subdivisiones posteriores hacia grupos más definitivos basados en las características estructurales y funcionales. La clasificación de tales grupos es controversial (Elson 1982). Las subdivisiones del reino animal son llamadas "Phylum", y uno de los más grandes es el Phylum Arthropoda, el cual contiene más especies que todos los demás

juntos. Los artrópodos viven en todos los ambientes y se caracterizan porque tienen esqueleto externo y patas articuladas, como ejemplos están los insectos, arañas, garrapatas, escorpiones, cangrejos, langostas, langostinos y camarones.

En la Fig. 1 se compara en un diagrama el número de especies dentro del reino animal (según Elson 1982).

Los Phylum son divididos en grupos menores llamados Subphylum. Barnes (1985) cita que los artrópodos se subdividen tradicionalmente en dos subphylum. Los que carecen de antenas se agrupan en el Subphylum Chelicerata, que toma su nombre del hecho de que los primeros apéndices postorales, de función alimenticia, se denominan quelíceros. A este grupo pertenecen las cacerolitas de mar, escorpiones, arañas, ácaros y garrapatas. Los artrópodos con

Principales Phyla del Reino Animal

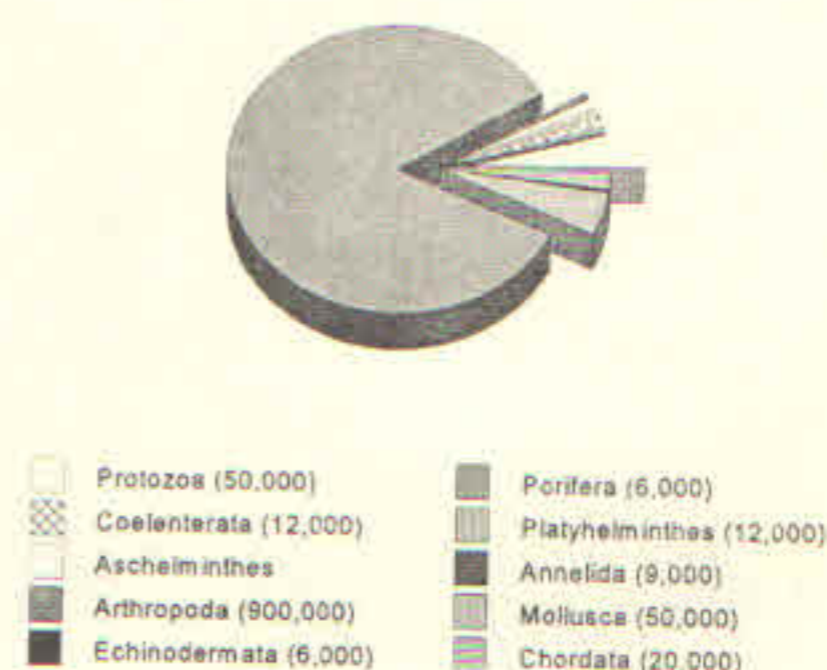


Fig. 1 Organización del Reino Animal.

antenas pertenecen al Subphylum Mandibulata, puesto que los primeros apéndices postorales son mandíbulas. Este grupo abarca todos los insectos, así como los camarones, cangrejos, milpiés y ciempiés. El mismo autor señala que en este tiempo, la mayoría de los zoólogos no estaba de acuerdo con esta clasificación y que posiblemente existen cuatro líneas principales de evolución entre los artrópodos, en lugar de dos. Elson (1982) cita que los Chelicerata cuentan con 60,000 especies y los Mandibulata con 840,000 especies, incluyendo 25,000 especies de crustáceos y más de 750,000 especies de insectos, no especificando el número de especies de ciempiés y milpiés. En las Fig. 2 y 3 se presenta en un diagrama dicha información.

Como se explicaba anteriormente, la clasificación es controversial, cambiante y en 1987 Barnes (citado por Borror *et al.* 1989) reconoce cuatro subphyla: Trilobita (trilobites fósiles), Chelicerata (cacerolitas de mar, arácnidos y arañas de mar), Crustacea (copépodos, isópodos, ostras, cangrejos, langostas, langostinos, camarones, etc.) y Atelocerata (ciempiés, milpiés e insectos).

Los miembros del Subphylum Atelocerata tienen solamente un par de antenas y apéndices sin ramificaciones, a diferencia de los crustáceos que tienen dos pares de apéndices sensoriales y pueden estar ramificados.

Por otra parte, los Subphyla se dividen en Clases. El Subphylum Atelocerata es dividido por Borror *et al.* (1989) en: Diplopoda (milpiés), Chilopoda (ciempiés), Paurópoda (paurópodos), Symphyla (symphylos) y Hexapoda o Insecta (insectos).

Diversidad de insectos

Los insectos son un grupo de organismos muy diverso y excepcionalmente numeroso. Su rango en tamaño varía desde los pequeños escarabajos y avispas menores de un milímetro de largo a los insectos palo tropicales de más de 30 cm de largo y son encontrados en una variedad de lugares casi en cualquier lugar sobre la tierra o en agua dulce (Horn 1976).

La Clase Insecta está dividida en grupos llamados Ordenes. Según Barnes (1985), los insectos pueden clasificarse en 26 órdenes

que incluyen cerca de 1,000 familias y muchos millares de géneros. En Norteamérica se han descrito más de 84,000 especies de insectos pertenecientes a los 26 órdenes pero se calculaba que faltaban por describirse, sólo en ese país, cerca de 25,000 especies más. Cabe pues, afirmar que hay en el mundo de uno a diez millones de especies de insectos no descritas aún. Borror *et al.* (1989) indican que existen 787,643 especies descritas de insectos en el mundo, incluidas en 31 órdenes, los cuales se separan principalmente por la estructura de las alas, las partes bucales y la metamorfosis. En el Cuadro 1 se anotan dichos órdenes.

Por su parte, México se encuentra dentro de los 12 países considerados como de megadiversidad, estimándose que alberga el 10% de la biodiversidad terrestre del planeta. Además, se distingue por su alto índice de endemismos, es decir, de especies que solamente se encuentran dentro de los límites geopolíticos del país (Mittermeier y Goettsch 1992).

Según Llorente (1990), un porcentaje importante de las especies de México son exclusivas de su territorio. Su posición biogeográfica le permite compartir especies norte y sudamericanas e incluye una cantidad significativa de especies autóctonas. Debido a la variada antigüedad geológica de diversas áreas de México, se encuentran tanto especies o grupos muy antiguos como otros de origen reciente, lo cual dificulta el estudio de los insectos en el país. Si a esto añadimos la heterogénea fisiografía y los variados climas que hay en su gran superficie, podremos comprender las dificultades en el estudio taxonómico de los insectos ya que bajo este escenario la multiplicidad de variables es enorme.

Abundancia de los insectos

La pregunta ¿cuántas especies hay? frecuentemente ha sido un tema de debate en los últimos años. Hay seguramente al menos más de un millón de especies de

Phylum Arthropoda

Subphyla

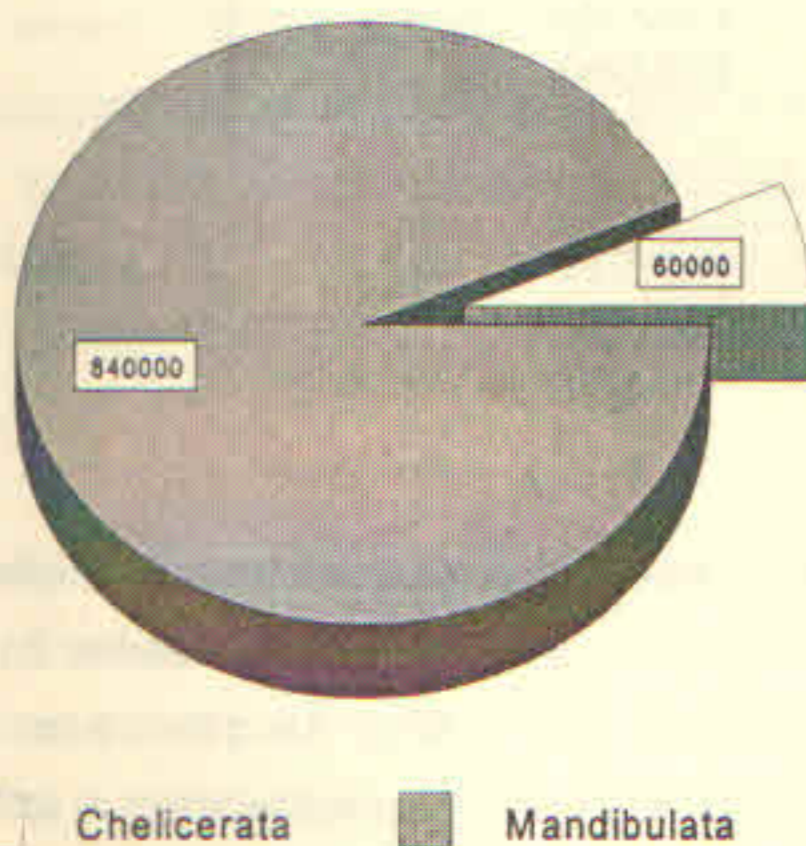


Fig. 2 Número de especies de insectos en cada Subphylum

Clases de Mandibulata

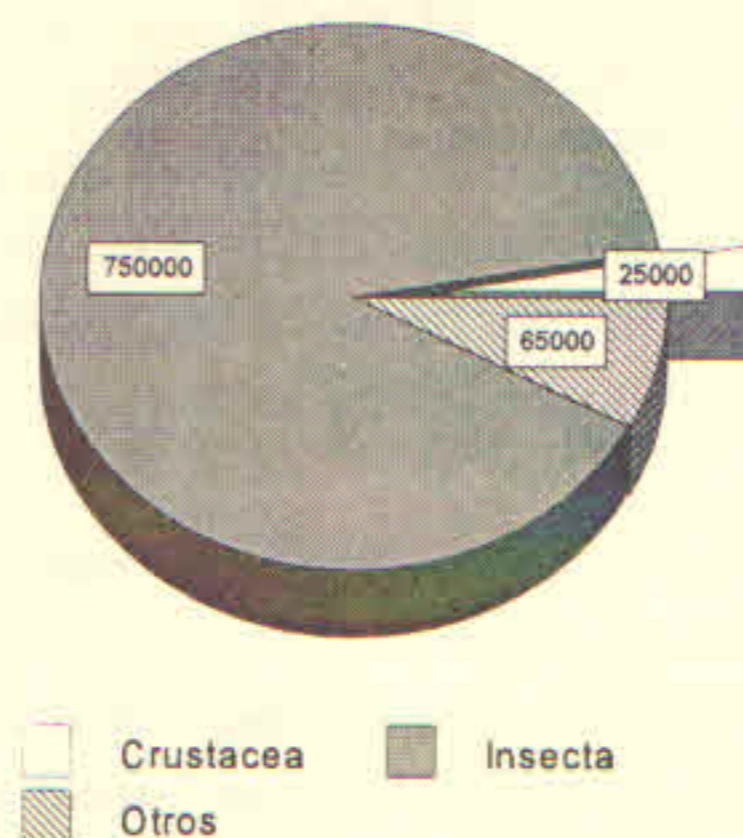


Fig. 3. Número de especies de insectos por Clase.

Cuadro 1. Tamaño relativo de los órdenes de Insecta (según Borror *et al.* 1989).

Orden	Ejemplos	Número de especies en el mundo
Protura	Proturos	200
Collembola	"Colas saltarinas"	6,000
Diplura	Dipluros	659
Microcoryphia	"Colas de cerdas"	250
Thysanura	"Pescaditos de plata", lepismas	320
Ephemeroptera	"Moscas de mayo", efímeras	2,000
Odonata	"Caballitos del diablo", libélulas	4,870
Grylloblattaria	"Reptadores de las rocas"	20
Phasmida	Insectos palo, timemas	2,000
Orthoptera	Chapulines, grillos	12,500
Mantodea	Mántidos	1,500
Blattaria	Cucarachas	4,000
Isoptera	Termitas	1,900
Dermaptera	Tijerillas	1,100
Embiidina	"Tejedores"	150
Plecoptera	"Moscas de las piedras"	1,500
Zoraptera	Zorápteros	24
Psocoptera	Psócidos	2,400
Phthiraptera	Piojos	5,500
Hemiptera	Chinches	50,000
Homoptera	Chicharras, saltones, psílidos mosquitas blancas, áfidos, escamas	32,000
Thysanoptera	Trips	4,000
Neuroptera	"Moscas para pescar", "moscas serpiente" crisopas, "león de las hormigas" "moscas búho" y otras	4,670
Coleoptera	Escarabajos	300,000
Strepsiptera	"Parásitos de alas dobladas"	300
Mecoptera	"Moscas escorpión"	480
Siphonaptera	Pulgas	2,300
Diptera	Moscas (verdaderas)	120,000
Trichoptera	Tricópteros	7,000
Lepidoptera	Mariposas, palomillas	112,000
Hymenoptera	"Moscas sierra", hormigas, avispas, abejas	108,000
Total		787,643

insectos, la mayoría de las cuales tienen nombre y descripción en la literatura científica. Aunque algunas especies han sido descritas dos veces, hay suficientes nuevas especies ya representadas en museos y bajo estudio para cubrir las sinonimias recién descubiertas. Obviamente, muchas otras

especies esperan ser descubiertas en la naturaleza (Erwin 1992).

Se estima que el número total de especies de insectos varía desde 750,000 hasta más de dos millones, y que cuatro de cada cinco especies animales son insectos. Puede haber más de un millón de individuos de

1,000 especies diferentes en un acre de henar (Horn 1976). En estudios efectuados en el Amazonas brasileño, en términos de biomasa, las hormigas sobrepasan a todos los vertebrados terrestres en razón de cuatro a uno (Wilson, citado por Holden 1989).

Por otra parte, Wilson (1988) estima que

pueden existir entre 2'650,000 y 15'900,000 especies de insectos, considerando que forman el 53% del total de los organismos vivientes, en base al número de especies ya descritas y las que faltarían por describir. Halloway y Stork (1991) estiman entre 7 y 10 millones de especies mientras que Erwin (1982, 1983) es el autor que ha indicado la estimación más alta: 30 millones de especies de insectos.

El enorme número de especies e individuos y su gran radiación adaptativa constituye un testimonio del auge indudable logrado por los insectos. Aunque son esencialmente animales terrestres y han ocupado virtualmente todos los nichos ambientales terrestres, los insectos han invadido también hábitats acuáticos, y únicamente no se les encuentra en las profundidades del mar (Barnes 1985). Pero no es sólo su elevado número de especies sino también otras diversas características las que los colocan en situación ventajosa respecto a otros animales y al hombre (Coronado y Márquez 1996). A continuación se citan algunas de sus ventajas.

Ventajas de los insectos con respecto a otros organismos

1.- Esqueleto externo

El exoesqueleto es formado por el endurecimiento de las paredes del cuerpo para proteger los órganos internos y al animal de la excesiva evaporación (Coronado y Márquez 1996), además que lo protege contra enemigos naturales (Lozano de Haces s/a).

2.- Tamaño generalmente pequeño

Esto los hace difícilmente distinguibles de sus enemigos naturales y los defiende de otras circunstancias adversas (Coronado y Márquez 1996).

3.- Presencia de alas

Los primeros animales que volaron fue-

ron los insectos y de esta manera aumentaron las probabilidades de dispersión, de escape de sus enemigos, de acceso al alimento o a condiciones ambientales más óptimas (Barnes 1985), para buscar el sexo opuesto y perpetuar la especie, etc. (Coronado y Márquez 1996).

4.- Gran poder de reproducción y ciclo biológico corto

Los coloca en condiciones de multiplicarse enormemente en muy corto tiempo en comparación con los animales mayores (Coronado y Márquez 1996), los cuales tiene un ciclo de desarrollo o gestación más largo.

5.- Mimetismo

Les permite tomar forma o color de los objetos cercanos, los hace pasar desapercibidos para sus enemigos naturales y para sus propias víctimas cuando se trata de depredadores (Coronado y Márquez 1996).

7.- Diapausa

Es la disminución al mínimo del metabolismo en los insectos, en cualquier estado de su ciclo, debido a las condiciones adversas, principalmente temperatura, luz y humedad, entre otras (Lozano de Haces s/a).

8.- Invernación

El insecto baja el proceso fisiológico y su metabolismo, no copula, no se mueve, no come o sea que va a tener una vida latente para evitar el desgaste de energía para sobrevivir en la época desfavorable, pero al disminuir ésta o desaparecer, el insecto vuelve a su vida normal (Lozano de Haces s/a).

9.- Estivación

Generalmente los insectos sufren la estivación al presentarse temperaturas demasiado altas en un período corto, en que el insecto se resguarda para protegerse del calor excesivo (Lozano de Haces, s/a).

10.- Cambios de forma (metamorfosis)

Desde el punto de vista agrícola, estos cambios de forma los favorecen ya que un gran número de nuestros agricultores no relacionan la larva que combatieron como un gusano que dañaba sus cultivos, con la pupa o crisálida que después encuentran suspendida de las ramas o enterrada en el suelo y menos aún con la mosca, mariposa o mayate que no guarda ninguna semejanza con el enemigo inicial, y de esa suerte descuidan la próxima generación que por lo común es más importante que la primera (Coronado y Márquez 1996).

Abundancia de insectos en México

Como puede distinguirse, son muchas las ventajas que tienen los insectos sobre los demás organismos, y es por ello que se han expandido a casi cualquier hábitat de nuestro planeta, siendo tanta su abundancia que es difícil conocer con exactitud el número total de especies e individuos de la población de insectos en nuestro país y mucho más la de nuestro planeta.

A este respecto, Ruíz (1992) cita que en nuestro país se sabe muy poco acerca de los insectos, si se considera la existencia de 26,000 especies de plantas, las cuales están agrupadas en más de 10 tipos de vegetación importantes y en muchos ambientes con características especiales y que los insectos se encuentran casi siempre asociados a plantas o sus residuos, muchos miles de especies viven en nuestro país mientras que algunos más se relacionan con animales y con el hombre. Además, señala que no existe un Catálogo de Insectos de México.

La información más reciente de la diversidad de artrópodos de México se encuentra dispersa, y parte de ella se ha publicado en revistas mexicanas y en dos volúmenes resultado de dos simposios realizados recientemente en 1988 y 1992 sobre la biodiversidad de México, en los cuales se presentó una estimación de la diversidad de insectos de México (Llorente y col. 1996). Además, los mismos autores citan 19,009 especies de

insectos de México incluidos en 14 órdenes, cuatro de ellos incluyendo sólo algunas familias.

Llorente (1990) indica que un cálculo moderado del número de especies de insectos en México podría situarse en 120,000, de las cuales es probable que el 12% sean endémicas, menciona que en las tareas taxonómicas, efectuadas para el estudio de este enorme número de especies en México, se han incorporado alrededor de 20 taxónomos profesionales y un doble número de estudiantes de postgrado que, haciendo equipo de investigación, describen, y clasifican las nuevas especies que descubren y sus relaciones evolutivas: genealogía, patrones de semejanza, relaciones biogeográficas, etc., con el propósito de reconocer sus orígenes y líneas de desarrollo, y ofrecer así, un sistema de nombres que permita al no especialista identificar las variadas especies junto con sus propiedades biológicas. Como puede notarse, el número de taxónomos es ínfimo para las necesidades del país. Se requiere preparar a la nueva generación de taxónomos.

Erwin (1992) señala que a menos que todas las especies sean colectadas y descritas, nosotros no podemos saber cuántas especies construyen la lista de biodiversidad de insectos, algo que es técnicamente posible aunque pragmáticamente imposible.

Como hemos mencionado antes, los insectos se han adaptado al ambiente y así han logrado tener éxito al aumentar sus poblaciones. Tal vez, el humano debería tomar su ejemplo y no tratar de adaptar el ambiente a su conveniencia, provocando por ejemplo con la tala inmoderada de bosques para la instalación de cultivos, pérdida de retención de agua en el suelo, erosión de suelos, pérdida de miles (tal vez decenas de miles) de especies desconocidas para la ciencia de las que no se conoce su función en el hábitat. Por supuesto, esto causa un gran desequilibrio ecológico.

Literatura citada

- Barnes, R.D. 1985. Zoología de los invertebrados. Interamericana. 4a. ed. México. 1157 pp.
- Borror D. J., C. A. Triplehorn and N. F. Johnson. 1989. An introduction to the study of insects. Saunders. U.S.A. 875 pp.
- Coronado P., R. y A. Márquez D. 1996. Introducción a la Entomología. Morfología y Taxonomía de los insectos. Limusa. 14 reimpr. México. 282 pp.
- Elson, L.M. 1982. The Zoology Book. Barnes & Noble Books. U.S.A. 107 placas.
- Erwin, T.L. 1982. Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species. *Coleop. Bull.* 35:53-68.
- Erwin, T.L. 1983. Tropical forest canopies: the last biotic frontier. *Bull. Entomol. Soc. Amer.* 29:14-19.
- Erwin, T.L. 1992. A current vision of insect diversity. pp. 91-97. *En:* Sarukhán, J. y R. Dirzo (Comp.). 1992. México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO. México. 343 pp.
- Holloway, J. D. y N. E. Stork. 1991. The dimensions of biodiversity: The use of invertebrates as indicators of man's impact. *En:* Hawksworth, D.C. (Ed.). 1991. Biodiversity of microorganisms and invertebrates and its role in sustainable agriculture. CAB Int. U.K.
- Holden, C. 1989. Entomologist wane as insects max. *Science* 246:754-756.
- Horn, D. J. 1976. Biology of insects. Saunders. U.S.A. 439 pp.
- LaSalle, J. & I.D. Gauld. 1993. Hymenoptera: their diversity, and their impact on the diversity of other organisms. pp. 1-26. *In:* La Salle J. & I.D. Gauld (Eds.). Hymenoptera and Biodiversity. CAB International. U.K. 348 pp.
- Llorente B., J. 1990. Taxonomía de insectos en México. *Información Científica y Tecnológica. CONACyT.* 12(164):61-64.
- Llorente B., J.; E. González S.; A. N. García A. y C. Cordero. 1996. Breve panorama de la taxonomía de artrópodos en México. pp. 3-14. *En:* Llorente B., J.E.; A. N. García Aldrete y E. González S. (Eds.). 1996. Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. U.N.A.M. México. 660 pp.
- Lozano de Haces, L. s/a. Morfología de los insectos. Apuntes. Fac. de Agronomía, U.A.T. Cd. Victoria, Tam. México. 55 p.
- Mittermeier, R.A. y C. Goettsch de M. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. pp. 63-73. *En:* Sarukhán, J. y R. Dirzo (Comp.). 1992. México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO. México. 343 pp.
- Ruíz C., E. 1992. Los insectos como parte integral de la fauna silvestre. pp. 51-59. *En:* Ruíz C. E., J. González R. y P. Zárate F. (Eds.). 1992. Memoria del IV Simposium Internacional de Fauna Silvestre. Fac. de Agronomía, U.A.T. Cd. Victoria, Tam. México. 87 pp.
- Ruíz C., E. 1993. Contribución de los insectos a la diversidad biológica. pp. 23-25. *En:* Segura M., Ma. T.; J.H. Silva E. y E. Ruíz C. (Eds.). 1993. Memoria del V Simposium Internacional de Fauna Silvestre. Fac. de Agronomía, U.A.T. Cd. Victoria, Tam. México. 101 pp.
- Wilson, E. O. 1988. The current state of biological diversity. *En:* Wilson, E.O. (Ed.). Biodiversity, National Academy Press. Washington, D.C. 521 pp.