



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**“Diversidad de artrópodos (insectos y arácnidos)  
asociados a la vegetación del Jardín de Mariposas de la  
F.E.S Iztacala UNAM.”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

PRESENTA:

ARELLANO PLUMA LUZ ANDREA



DIRECTORA DE TESIS:  
BIOL. MARCELA PATRICIA IBARRA GONZÁLEZ

Los reyes Iztacala, Edo. de México Febrero 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# **Agradecimientos**

## **BIOL. Marcela Patricia Ibarra González**

Por su ayuda y dirección siempre tan acertada en la realización de este trabajo. Por su apoyo incondicional y amistad, hizo de mi tesis un proceso sumamente agradable, le agradezco infinitamente.

### **A mis sinodales:**

**M. en C. Sergio Gerardo Stanford Camargo**

**Biol. Alberto Morales Moreno**

**M. en C. Ángel Duran Díaz**

**Biol. Luis Enrique Páez Gerardo**

Por sus comentarios sugerencias observaciones y finalmente correcciones tan Precisas para llevar a término este trabajo, por el apoyo brindado durante todo es tiempo de realización muchísimas GRACIAS.

## **DEDICATORIAS**

### **A mis Padres:**

Con todo mi cariño y amor para estas dos personitas que hicieron todo en la vida para que fuera quien soy para que llegara a donde deseara ir, por motivarme, apoyarme, siempre estar ahí para mí, jalarme las orejas de vez en vez cuando me andaba descarrilando. Solo puedo decirles un inmenso  
GRACIAS Patricia y Francisco.

### **A mis hermanas:**

Porque sé que me apoyan ahora y siempre las quiero.  
Carolina y Claudia

### **A mi Corazón:**

Porque sin ella mi vida no hubiese sido la misma y no solo en el aspecto académico no hubiera vivido tantas locuras, tantas risas y probablemente hubiera llegado temprano en las practicas de campo, siempre acompañándome en las buenas, las malas, las peores y las identificaciones.  
Maricela

### **A mi Cochona:**

Porque aunque tuvimos un comienzo difícil a lo largo del tiempo aprendimos a tolerarnos y querernos. Siempre ayudándome con las cosas cuando no las entiendo siempre optimista siempre alegrándome los ratos. Siempre incondicional.  
Nalleli

### **A mis amigos y compañeros del jardín:**

Con quienes pase muchos gratos momentos deshierbando =>  
gracias por sus comentarios y aportes.  
Carol, Aldo, Ricardo y Marco.

## **CONTENIDO**

<b>Resumen.....</b>	<b>1</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>8</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>11</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>11</b>
<b>Área de estudio.....</b>	<b>12</b>
<b>Materiales y método.....</b>	<b>15</b>
<b>Resultados y análisis.....</b>	<b>17</b>
<b>Listado de familias.....</b>	<b>17</b>
<b>Riqueza y abundancia.....</b>	<b>19</b>
<b>Por estrato.....</b>	<b>19</b>
<b>Por planta.....</b>	<b>21</b>
<b>Por orden.....</b>	<b>23</b>
<b>Abundancia por familia.....</b>	<b>24</b>
<b>Hábitos alimentarios.....</b>	<b>27</b>
<b>Depredadores.....</b>	<b>28</b>
<b>Fitófagos.....</b>	<b>29</b>
<b>Parasitoides.....</b>	<b>29</b>
<b>Saprófagos.....</b>	<b>30</b>
<b>Micetófagos.....</b>	<b>31</b>
<b>Hematófagos.....</b>	<b>31</b>
<b>Formadores de agallas.....</b>	<b>31</b>
<b>Polinizadores.....</b>	<b>31</b>

<b>Fenología.....</b>	<b>33</b>
<b>Análisis estadísticos.....</b>	<b>36</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>40</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>41</b>
<b>Literatura citada.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO 4.....</b>	<b>59</b>

## Resumen

Los insectos son los animales sobre la Tierra con mayor diversidad, se encuentran habitando todo tipo de ambientes. Dentro de las ciudades se localizan las áreas verdes urbanas las cuales agrupan un conjunto diverso de espacios, cuya vegetación es original o introducida por el humano, bajo este concepto se denominan, parques barrancas, glorietas, camellones y jardines. Resulta necesario el conocimiento de las especies que estas albergan para un sustento y manejo adecuado de las mismas, ya que gracias al papel que juegan algunos insectos y arácnidos dentro de los jardines su presencia o ausencia puede afectar o beneficiar a las especies vegetales, así como a otros animales. El objetivo del presente estudio fue conocer la diversidad de artrópodos de insectos y arácnidos asociados a la vegetación del Jardín de Mariposas de la F.E.S Iztacala UNAM, ubicado en la zona industrial del municipio de Tlalnepantla, para lo cual se llevaron a cabo recolecciones quincenales, en un periodo de siete meses de febrero a septiembre de 2012, dando inicio a las 9:00 y concluyendo a las 12:00 hrs. Haciendo uso de la técnica de golpeo, y recolección manual. Los ejemplares obtenidos se colocaron en frascos viales de vidrio con alcohol etílico al 70% para su conservación, separados de acuerdo a la planta en que se les encontró y familia. Se registraron un total de 4780 especímenes pertenecientes a nueve órdenes y 87 familias, 79 de insectos y 8 de arácnidos; sobre un total de 46 plantas, divididas en tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo, siendo el herbáceo el que obtuvo mayor riqueza con 72 familias y una abundancia relativa de 67.6% correspondiente a 3235 organismos. La planta que presentó la mayor riqueza fue el hinojo (*Foeniculum vulgare*) con 45 familias y el soyate barrigón (*Beaucarnea gracilis*) la mayor abundancia relativa con un 33% de los individuos registrados. El orden Hymenoptera tuvo la mayor riqueza con 25 familias y el orden Hemiptera fue el más abundante con 3557 organismos los cuales representaron el 74% del total. La familia Diaspididae fue la más abundante con un total de 2180 escamas. De las 87 familias presentes hubo 27 depredadoras, 25 fitófagas, 18 parasitoides, 15 saprófagas, 3 micetófagas, 3 hematófagas, 2 formadoras de agallas y 2 polinizadoras. Febrero, marzo y abril registraron el mayor número de familias con 58 40 y 45 respectivamente, mientras que el más bajo fue julio con solo 29. Se encontraron artrópodos pertenecientes a las familias Miridae, Cicadellidae

Largidae, Aphididae, Chloropidae, Braconidae, Eulophidae, Cynipidae y Thomisidae en todos los meses de muestro. En cuanto a los parámetros de temperatura y humedad, estadísticamente no mostraron una relación significativa con el número de familias o frecuencia de individuos.

## INTRODUCCIÓN

El ecosistema urbano, difiere sustancialmente de los biotopos naturales en varios aspectos fundamentales y es el más reciente de los que existen sobre la Tierra. Sin embargo, en la actualidad se está superando por primera vez en la historia de la humanidad, el umbral del 50% de la población humana global, está habitando núcleos urbanos y estos porcentajes son de más del 70% en Europa y de más del 80% en Norteamérica, Sudamérica y Oceanía. Las zonas verdes de las ciudades pueden reducir el impacto de las zonas urbanas, al preservar o crear hábitats y mantener corredores aptos para diversas especies a través de la matriz urbana. Un componente importante de las zonas verdes urbanas lo constituyen los jardines, públicos o privados, asociados a zonas residenciales. Dado el crecimiento y desarrollo de la ciudad en las últimas décadas, los parques urbanos responden a las dificultades y necesidades de las concentraciones urbanas resultantes, preparándose por ello las escasas áreas para estas funciones, como espacios para generar actividades múltiples, según surja la demanda. Estos jardines pueden albergar ricos conjuntos de plantas y animales. Consecuentemente, la organización de las ciudades no puede hacerse pensando que sólo las personas utilizan ese espacio, ya que una serie de organismos conviven en ellos (Real, 2009; Ochoa, 1999).

La característica estructural que mejor define a las ciudades es la presencia de grupos de edificios separados entre sí por estructuras lineales asfaltadas, como son las calles y vías de comunicación. Los parques y jardines constituyen islas de vegetación intercaladas entre las construcciones y cinturones periurbanos y presentan, a veces, una complejidad ecológica importante (Real, *op. cit.*).

Además, las ciudades poseen su propio microclima, ya que la temperatura es más elevada, entre 1,5°C y 5°C como media, que en el territorio circundante, lo cual es consecuencia del calor que retienen los edificios y el pavimento durante las horas de insolación. La velocidad del viento es, por término medio, un 15 % más reducida dentro de los núcleos urbanos que en los alrededores, debido al efecto pantalla que ejercen las moles de hormigón y ladrillo. Los cielos cubiertos son más frecuentes en las ciudades que en el medio natural que les rodea, así como las precipitaciones tienden

a ser un 10% más elevadas. No obstante, la humedad relativa media anual es ligeramente más reducida en el seno de los cascos urbanos, en latitudes templadas y frías; la persistencia de la caída de nieve durante el invierno también es menor, mientras que la radiación solar se reduce en un 15-20 % como consecuencia del palio brumoso que con frecuencia flota en la atmósfera (Real, 2009).

Aparte de estas condiciones físicas particulares, las ciudades albergan un mosaico de hábitats singulares que dan cabida a diversas especies de animales, muchas de las cuales encuentran su óptimo ecológico precisamente en estos espacios urbanos. No es de extrañar, por tanto, que la fauna urbana albergue especies propias e integradas en comunidades ecológicas que no tienen réplica fuera de los espacios masivamente habitados y dominados por la especie humana. La vegetación es necesaria para la supervivencia de muchos animales dentro de la ciudad. Una oportuna selección de las especies que constituirán los espacios verdes, podrían garantizar fuentes de alimento, vivienda y descanso a muchos animales (Real, *op. cit.*; Ochoa, 1999).

Desde hace varias décadas la adecuada dotación de espacios verdes se ha convertido en uno de los criterios más importantes para determinar la calidad de vida. Estos espacios conocidos como áreas verdes urbanas son el único contacto con la naturaleza para los que habitan en una ciudad. El concepto de áreas verdes urbanas agrupa un conjunto diverso de espacios ubicados dentro de la ciudad y cuya vegetación es original o introducida por el humano; con ese concepto se denominan parques, barrancas, glorietas, camellones y de nuestro especial interés jardines. Dentro de los jardines se incluye una gran variedad de espacios de mucho menor tamaño que los bosques que presentan formas y características diversas; están constituidos por árboles, arbustos y herbáceas ornamentales. Estos modifican el entorno, como por ejemplo: regulan el microclima, hidrología urbana y calidad del aire, ayudan a conservar la energía, reducción del ruido, brindan beneficios sociales, culturales, científicos y ambientales (Martínez, 2008).

Dentro de los beneficios ambientales brindados por los jardines esta el albergar diversas especies animales y vegetales; un grupo de animales son los artrópodos, que constituye el más dominante en los ecosistemas terrestres, en los que sin duda alguna la diversidad de plantas ejerce una

marcada influencia sobre la dinámica y estructura de sus poblaciones. Así, las modificaciones en el hábitat y las prácticas de manejo que alteren la comunidad de plantas pueden tener un gran impacto en los procesos ecológicos que en ellos ocurren. Un ejemplo, son los jardines de mariposas, que son el centro de este estudio; sus objetivos principales son: la conservación, cuidado, estudio y reproducción de estos organismos. Los lepidópteros son organismos que habitan estos ambientes y presentan diferentes etapas en su ciclo de vida, teniendo diversos requerimientos nutricionales, por lo tanto, un jardín de mariposas debe contener la variedad botánica necesaria para satisfacerlos como son las plantas nectaríferas de las que se alimentan los adultos y las plantas hospederas donde ponen sus huevos y frecuentemente donde comerán sus orugas que preferentemente deberán ser plantas perennes; así como otras especificaciones imprescindibles tales como barreras de viento, algún tipo de roquedal, a fin de facilitar la liberación de minerales, pudiendo ser un recipiente o caja de madera enterrada, con piedras de cantera, con un substrato de arena y humedecido o un recipiente de barro con arena y piedra fina humedecido. El lugar deberá estar expuesto al sur, o facilitar su situación para que tenga el mayor grado de insolación posible en número de horas, entendiendo como tal la orientación y la posibilidad de que no haya árboles que con sus sombra se proyecten sobre el jardín. Los macizos florales deben agruparse por colores, aunque si hay abundancia floral esto podría resultar irrelevante, no importa si tienen diferentes fechas de floración, se recomienda la inclusión de plantas aromáticas que además de atraer a las mariposas tienen un gran atractivo ornamental (Lafuente, 2009; Matienzo *et al.*, 2011).

Por otro lado, uno de los componentes principales de la biodiversidad de los ecosistemas corresponde al complejo de relaciones entre los elementos fitófagos, las plantas hospederas y los otros elementos botánicos que regulan a las poblaciones de los fitófagos, depredadores y parasitoides (Saiz *et al.*, 2000).

Las principales formas mediante las que los insectos fitófagos obtienen su alimento determina la existencia de distintos grupos funcionales, como minadores de hojas, succionadores de savia, formadores de agallas y masticadores foliares, entre otros. Minadores y formadores de agallas son los que aparentemente presentan una relación más estrecha con la planta

hospedera dado que ella les debe proveer simultáneamente de protección, de un microclima adecuado y de los nutrimentos necesarios. Defoliadores y succionadores tienden a ser más generalistas (Saiz *et al.*,2000).

Los depredadores son organismos de vida libre y matan a sus presas al alimentarse de ellas. En forma general, las hembras de los depredadores depositan sus huevos cerca de las posibles presas. Al eclosionar los huevos, las larvas o ninfas buscan y consumen a sus presas. Los insectos depredadores acechan a sus presas cuando éstas están inmóviles o presentan poco movimiento, en ocasiones las atacan directamente sin acecharlas. Generalmente se alimentan de todas las fases de desarrollo de sus presas; en algunos casos, los mastican completamente y en otros les succionan el contenido interno, en éste caso, es frecuente la inyección de toxinas y enzimas digestivas (Nájera y Souza, 2010).

Los parasitoides son organismos generalmente monófagos. En su estado inmaduro, las larvas se alimentan y desarrollan dentro, o sobre el cuerpo de un solo insecto hospedero, al cual matan lentamente, ya sea que se trate de huevecillos, larva, pupa o muy raramente adulto de éste. En la mayoría de los casos consumen toda o la mayor parte del hospedero, al término de su desarrollo larvario le causan la muerte y forman una pupa ya sea en el interior o fuera del cuerpo. Normalmente, son más pequeños que el hospedero. En el estado adulto, los parasitoides son de vida libre y frecuentemente consumen mielecilla, néctar, polen o desechos orgánicos de origen vegetal o animal, sin embargo, existen muchas especies parasíticas cuyas hembras deben comerse a los hospederos para poder producir sus huevecillos (Nájera y Souza, *op. cit.*).

Los insectos parasitoides son los enemigos naturales más utilizados en el control biológico aplicado y juegan un papel fundamental como reguladores naturales. Con base en una revisión bibliográfica de 1193 enemigos naturales empleados en proyectos de control biológico, el 76% fueron parasitoides y el 24% restante fueron depredadores. Entre las especies de parasitoides, el 84% fueron del orden Hymenoptera, 14% correspondieron a Diptera y el 2% restante a otros órdenes. En gran medida, el uso preferencial de parasitoides sobre depredadores se debe a un mayor nivel de especificidad de los primeros, es decir, mientras los insectos depredadores se alimentan generalmente de muchas especies de presas,

los parasitoides solo son capaces de consumir a uno, o unos cuantos hospederos. En éste sentido, la dinámica poblacional de los insectos, en particular las plagas, generalmente está más ligada a la de los insectos parasitoides. En consecuencia, los parasitoides son identificados con mayor frecuencia como los principales responsables de la regulación de poblaciones de insectos (Nájera y Souza, 2010).

## ANTECEDENTES

Existen diversos estudios realizados en materia de áreas verdes y jardines urbanos de los que se pueden señalar:

Campos-Serrano *et al.* (2010) llevaron a cabo un listado preliminar de lepidópteros nocturnos del aeropuerto internacional de la ciudad de México “Benito Juárez”; utilizaron la red aérea y obtuvieron 20 especies de lepidópteros y 10 morfo especies agrupadas en 5 familias siendo Noctuidae la más abundante.

Flores y Romero (2001) elaboraron un diagnóstico fitosanitario en el vivero de Coyoacán del arbolado en pie, de ocho especies de angiospermas. En cuanto a la entomofauna se registraron 15 géneros y 22 familias de insectos plaga; encontraron que *Corthylus nudus* (Coleoptera: Scolytidae), dañó en gran medida a *C. equisetifolia*; *Alebra* sp. Y *Empoasca* sp. (Hemiptera: Cicadellidae) se reportaron en la mayoría de las especies, manteniendo poca problemática; también registraron a *Ctenarytania eucalypti* (Hemiptera: Psyllidae) causando problemas severos en hojas de *E. globulus*; se observó en el follaje de *Fraxinus uhdei* el ataque de *Topidosteptes chapingoensis* (Hemiptera: Miridae); *P. alba* tuvo problemas con ácaros de las especies *Olygonychus punicae* y *Eotetranychus neolewisi* (Prostigmata: Tetranychidae). Concluyeron que el vivero manifiesta condiciones no muy favorables, debido a sus problemas con insectos, ácaros y micromicetos, entre otros.

Pérez (2010) realizó un diagnóstico fitosanitario del arbolado del parque Bicentenario Siervo de la Nación, Ecatepec, Estado de México en donde registro un total de 19 especies, siendo las de mayor abundancia *Eucalyptus camaldulensis*, *Cupressus Lusitánica*, *Populus tremuloides* y *Casuarina equisetifolia*. Determinó un total de 22 especies fitófagas y 10 especies de micromicetos. Concluyó que en general el arbolado del parque presentó un mal estado fitosanitario.

Pérez *et al.*(2010) registraron los insectos y ácaros asociados a jardines en Cuajimalpa de Morelos, Distrito Federal, usando trampas amarillas; las plagas más frecuentes pertenecieron a los órdenes: Hemiptera, Collembola, Thysanoptera, Hymenoptera, Neuroptera y la clase Acari.

Sánchez (2004) trabajó con *Drepanosiphum braggii* Ghillette (Hemiptera: Aphididae) sobre su hospedante *Acer negundo* Linn. (Aceraceae) tanto en condiciones de arbolado urbano como en poblaciones silvestres; reportando que en condiciones urbanas este áfido es una especie holocíclica monoecia de igual modo se detectó un desfaseamiento en la aparición de la fundatrix.

Benavides *et al.* (2009) llevaron a cabo un proyecto sobre las condiciones de salud del arbolado de la 2ª sección del bosque de Chapultepec teniendo como resultado un total de 1843 árboles, de los cuales 1,799 estaban vivos (97.6%) y sólo 44 individuos estaban muertos en pie (2.4%). Del total de árboles vivos, el 35.7% de ellos presentó evidencias de daños ocasionados por algún agente biótico y el 20.2% por la afectación de factores abióticos. Con base en lo anterior es importante destacar que del 100% del arbolado, el 57% presentó algún tipo de afectación o estaba muerto, mientras que el restante 43% se encontró en buenas condiciones. Concluyendo que la especie arbórea con el mayor porcentaje de individuos que presentaron algún daño biótico fue *Eucalyptus camaldulensis*, el cual fue atacado por el psílido *Glycaspis brimblecombei*, aunado a que probablemente las frecuentes sequías y altas temperaturas estuvieron influyendo en su debilitamiento.

Por otra parte se han hecho algunos estudios en los Jardines y áreas verdes de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI) como el de Espinosa (2010) quien realizó un diagnóstico fitosanitario del arbolado de cinco zonas de la FES Iztacala, en donde determinó 39 especies, siendo las más abundantes *Jacaranda mimosifolia*, *Schinus molle*, *Cupressus lusitánica* var. *lindleyi*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Fraxinus uhdei* y *Ligustrum lucidum*. De las cinco zonas dos presentaron mayor diversidad y abundancia de especies arbóreas, con problemas de sobrepoblación. De acuerdo a los criterios propuestos, menciona que los daños a estructuras son los que más afectan el arbolado y los daños más notables son los daños físicos causados por malas podas. Entre los daños biológicos provocados por insectos menciona cinco especies y dos especies de hongos, concluyendo que el arbolado de las cinco zonas se encuentra en mal estado.

Silvestre (2001) reportó la chinche roja *Stenomacra marginella* Herrich Schaeffer (Hemiptera: Largidae) en tres especies de arbolado del campus

Iztacala, recolectándolos mediante la red de golpeo; *Acer negundo* L. *Erythrina coralloides* D.C. y *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Ling; encontrando que los hábitos de alimentación son inherentes a la especie y la fluctuación poblacional es variable.

Reyes (1996), estudió a la escama *Toumeyella* sp.(Homoptera: Coccidae) en el arbolado de *Erythrina coralloides* D. C. (colorín) de la FES Iztacala; observó una relación entre el ciclo de vida de la escama y la fenología del colorín, la reproducción coincidió con la aparición de nuevo follaje y nuevas ramas, mientras que la aparición de los machos se dio con el nuevo follaje.

## **JUSTIFICACIÓN**

Dada la actual importancia de las áreas verdes dentro de las ciudades resulta necesario el conocimiento de los organismos que estas albergan para un sustento y manejo adecuado de las mismas, ya que gracias al papel que juegan algunos animales dentro de los jardines su presencia o ausencia puede afectar o beneficiar a las especies vegetales, así como a otros artrópodos. El jardín de mariposas de la FES Iztacala constituye un área verde urbana, un refugio y hábitat de mariposas en la zona industrial de Tlalnepantla, en la que es importante conocer a los insectos y arácnidos, su función dentro de la misma y sus interacciones con las especies de lepidópteros presentes.

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer la diversidad de artrópodos (insectos y arácnidos) asociados a la vegetación en el Jardín de mariposas de la FES Iztacala, así como algunas relaciones ecológicas y factores físicos sobre los organismos.

## **Objetivos Particulares**

- a) Determinar los insectos y arácnidos asociados a la vegetación en el Jardín de Mariposas en un ciclo semestral.
- b) Evaluar la riqueza de familias y abundancia relativa por estrato, orden y familia.
- c) Determinar los hábitos alimentarios de los insectos y arácnidos obtenidos, mediante bibliografía.
- d) Conocer la fenología de los organismos a lo largo de un ciclo semestral.
- e) Establecer si la temperatura ambiente y humedad relativa influyen sobre la fenología de los artrópodos encontrados.

## ÁREA DE ESTUDIO

Definido de acuerdo con el criterio hidrológico, el Valle de México tiene una superficie aproximada de 7,500 km<sup>2</sup> y su forma es ligeramente alargada en el sentido NNE- SSO. Las coordenadas geográficas en que se localiza, están entre los paralelos 19° 30' y 19° 35' de latitud N; los meridianos 99° 05' y 99° 15' de longitud O y una altitud entre los 2, 200 y los 2, 800 m snm (Rzedowski *et al.*, 2005).

Como parte del Valle, se encuentra el municipio de Tlalnepantla (Fig. 1) que cuenta con una superficie de 83.48 Km<sup>2</sup>. lo que representa el 0.37% del total de la superficie del Estado de México. Los terrenos correspondientes a este municipio se sitúan geográficamente al noroeste del Estado de México, en su porción septentrional y al norte del Distrito Federal. La cabecera del municipal, se ubica en los 19° 32' de latitud N y a los 99° 11' de longitud O (Padilla *et al.*, 2010)

Tlalnepantla, está constituido por dos zonas no contiguas, interrumpidas por el Distrito Federal: Zona Poniente y Zona Oriente, caso único dentro de la estructura geográfica de los municipios del Valle de México. (Padilla *et al.*, *op. cit.*). Colinda al norte con los municipios de Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, Tultitlan, Ecatepec de Morelos y el Distrito Federal; al este con el municipio de Ecatepec de Morelos y Distrito Federal; al sur con el Distrito Federal y el municipio de Naucalpan de Juárez; al oeste con los municipios de Naucalpan de Juárez y Atizapán de Zaragoza (INEGI, 2009).

### *Orografía*

Las elevaciones que se extienden por la parte noroeste tienen entre los 2,300 a 2,700 m snm y corresponden a las estribaciones de la Sierra de Monte Alto, prolongación de la Sierra de las Cruces, límite occidental de la Cuenca de México. Las principales elevaciones son los cerros del Tenayo, Tianguillo, Santa Cecilia, Tlayapa, Barrientos, Cerro Grande, Puerto, Tequesquináhuac, Atlalco y Cerro de la Cruz (Padilla *et al.*, *op. cit.*).

### *Uso de suelo*

La tenencia de la tierra y el uso de suelo en Tlalnepantla se dividen en dos grandes rubros: urbano y no urbanizable. Dentro del primero se contempla

la diversidad de usos, siendo el principal el habitacional. En lo que respecta a la zona no urbanizable, se consideran dentro de ésta a las zonas de preservación ecológica, principalmente la Sierra de Guadalupe, así como las zonas de restricción federal (Padilla *et al.*,2010).

Las actividades primarias prácticamente han dejado de tener presencia, por lo que la estructura económica de Tlalnepantla refleja, fundamentalmente, una economía de corte urbano (Padilla *et al.*, *op. cit.*).

### Clima

En condiciones normales, las variantes climáticas de esta región son: semi-seco (invierno y primavera) semi-frío, sin estación invernal bien definida. La estación seca comprende los meses de diciembre a abril. Temperatura media: 10.3° C temperatura máxima: 27.30° C precipitación pluvial: 682.6 mm (Padilla *et al.*, *op. cit.*)

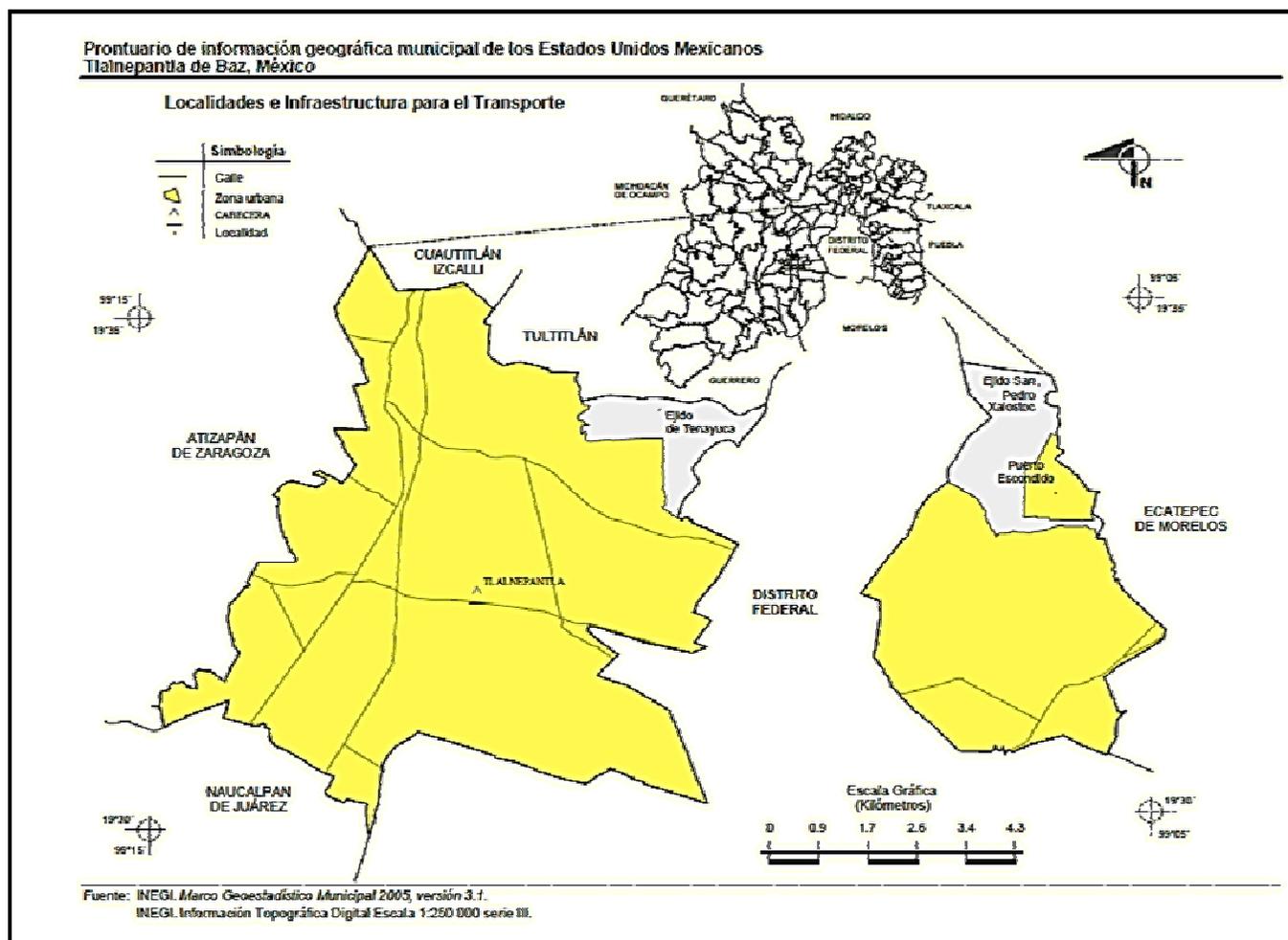


Fig. 1. Mapa del municipio de Tlalnepantla Estado de México. (INEGI, 2009)

El jardín de mariposas se ubica en el *campus* de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (Fig. 2) siendo las coordenadas geográficas 99°12'8" de longitud O y 19°32'1" de latitud N, a 2, 251 m snm, con una precipitación anual de 640.8 mm; ocurriendo el período de lluvias de junio a septiembre y de sequía de diciembre a marzo. La temperatura media anual es de 15 a 18 °C (FES Iztacala, 2010).



Fig. 2. Ubicación del Jardín de Mariposas en la FES Iztacala, UNAM (Google; INEGI 2013).

## MATERIALES Y MÉTODO

Para llevar a cabo los objetivos del presente estudio se realizaron las siguientes actividades:

### Trabajo de campo

Se realizaron recolecciones quincenales, 2 días a la semana en un periodo de 7 meses de febrero – agosto de 2012 en el Jardín, dando inicio a las 9:00 y concluyendo a las 12:00 hrs. Se utilizó la manta bignell (Fig.3); la cual consiste de un cuadrado de tela de manta de 80 cm por lado, este se tensa por medio de dos palos de madera; se golpeó 3 veces en 3 ocasiones cada especie de planta presente (herbácea, arbusto y árbol) sobre un total de 46 plantas (Anexo 1) (Rzedowski *et al.*,2005; Sánchez, 1979) y se tomaron los organismos (excepto los lepidópteros); así mismo se realizó la búsqueda directa utilizando únicamente un pincel; así como la captura de insectos al vuelo usando una red entomológica (Fig. 4) (Gaviño *et al.* 1977). Los organismos obtenidos se colocaron en frascos viales de vidrio con alcohol etílico al 70% para su preservación, separados de acuerdo a la planta en que se encontraban y a la familia que pertenecen. A lo largo del muestreo se registró la temperatura y humedad mediante el uso de un termohigrómetro tomando los datos siempre a la misma hora las 11:00 am.



Fig. 3. Manta Bignell (Arellano 2012)



Fig. 4. Red aérea.

## **Trabajo de laboratorio**

Una vez recolectados los organismos se trasladaron al laboratorio de Zoología de la FES Iztacala; se separaron con la ayuda del microscopio estereoscópico y pinzas entomológicas y determinaron mediante el uso de claves especializadas como las de Borrór *et al.* (1981, 2007), Daly *et al.* (1998), Goulet y Huber (1993), Kaston *et al.* (1978), Arnett *et al.* (1980), Chu y Cutkomp (1992) y McAlpine *et al.*, (1981).

## **Trabajo de gabinete**

Posteriormente a la determinación del material biológico se vaciaron los datos en una base de datos en el programa de cómputo Excel versión 97–2003; que contuvo los campos: planta en que se recolectó, día de recolección, número de organismos, orden y familia. Finalmente el material biológico fue depositado en la colección de artrópodos de la Facultad.

Con base a los resultados obtenidos y la literatura especializada se determinaron los hábitos alimentarios de los insectos y arácnidos y se elaboró una relación de los mismos con las plantas en las que se les recolectó.

La fenología se obtuvo mediante una tabla de presencia-ausencia durante el periodo de muestreo, indicando que familias aparecieron y en qué meses de muestreo.

## **Análisis estadísticos:**

Se llevaron a cabo gráficas en el programa de cómputo Excel versión 97-2003 para la representación de la riqueza y abundancia relativa por estrato, planta y orden.

Se realizó un análisis de correlación entre el número de individuos vs. la temperatura y de los individuos vs la humedad para conocer si estos fueron factores determinantes en la aparición de los organismos (Durán *et al.*, 2008).

## Resultados y Análisis

### Listado de familias

Se recolectaron 4,780 organismos, pertenecientes a 9 órdenes y 87 familias, sobre un total de 46 plantas (Anexo 1) en el Jardín de Mariposas de la FES Iztacala, UNAM, en el periodo semestral de febrero a agosto del 2012. (Cuadro 1)

Orden	Suborden	Familias	
Hemiptera	Auchenorrhyncha	Cicadellidae	
		Membracidae	
		Delphacidae	
	Stenorrhyncha	Aphididae	
		Psyllidae	
		Margarodidae	
		Diaspididae	
	Heteroptera	Miridae	
		Largidae	
		Coreidae	
		Microphysidae	
		Tingidae	
		Pyrrhocoridae	
		Rhopalidae	
		Pentatomidae	
	Reduviidae		
	Psocoptera	Psocomorpha	Psocidae
			Pseudocaecillidae
Diptera	Nematocera	Chironomidae	
		Sciaridae	
		Cecidomyiidae	
		Culicidae	
		Scatopsidae	
		Trichoceridae	
	Brachycera	Chloropidae	
		Muscidae	
		Drosophilidae	
		Dolichopodidae	
		Sepsidae	
		Empididae	
		Diastatidae	
		Pyrgotidae	
Trixoscelidae			

Cuadro 1: Listado de familias asociadas a la vegetación del jardín de mariposas de la FES Iztacala.

Diptera	Brachycera	Pipunculidae
		Tephritidae
		Platypezidae
		Lonchopteridae
		Phoridae
Hymenoptera	Apocrita	Braconidae
		Ichneumonidae
		Mymaridae
		Cynipidae
		Eulophidae
		Eupelmidae
		Gasteruptiidae
		Encyrtidae
		Diapriidae
		Perilampidae
		Eumenidae
		Pteromalidae
		Sphecidae
		Heloridae
		Scelionidae
		Eurytomidae
		Apidae
		Formicidae
		Ceraphronidae
	Platygastridae	
	Proctotrupidae	
	Sierolomorphidae	
	Figitidae	
	Symphyta	Pergidae
		Tenthredinidae
Coleoptera	Polyphaga	Phalacridae
		Coccinellidae
		Chrysomelidae
		Bruchidae
		Curculionidae
		Latridiidae
		Nitidulidae
		Staphylinidae
		Melyridae
		Cleridae
		Cucujidae
Neuroptera	Planipennia	Hemerobiidae
		Chrysopidae
		Coniopterygidae

Cuadro 1: Continuación

Thysanoptera	Terebrantia	Thripidae
Collembola	Arthropleona	Entomobryidae
Araneae	Araneomorphae	Clubionidae
		Anyphaenidae
		Tetragnathidae
		Salticidae
		Thomisidae
		Lycosidae
		Theridiidae
		Hersiliidae

Cuadro 1: Continuación

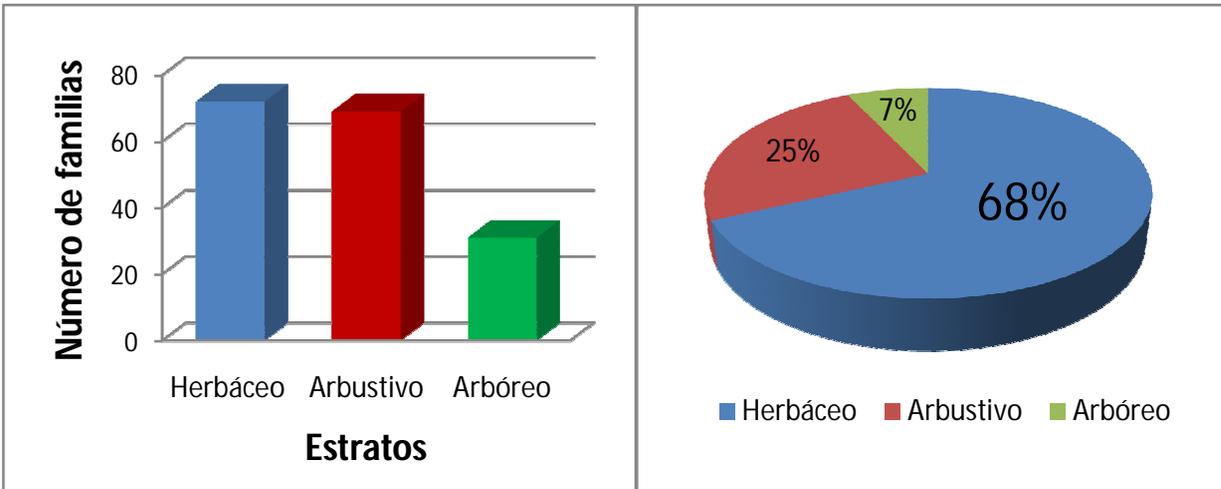
Dentro del jardín también se presentaron diversas especies de lepidópteros (Anexo 2), pero estas no fueron recolectadas y no se contemplan en esta investigación por los objetivos que tiene el jardín de mariposas.

## Riqueza y Abundancia

### *Por estrato*

Las plantas de las que se obtuvieron los ejemplares se dividieron en tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo (30 herbáceas, 11 arbustos y 5 árboles) de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (2005).

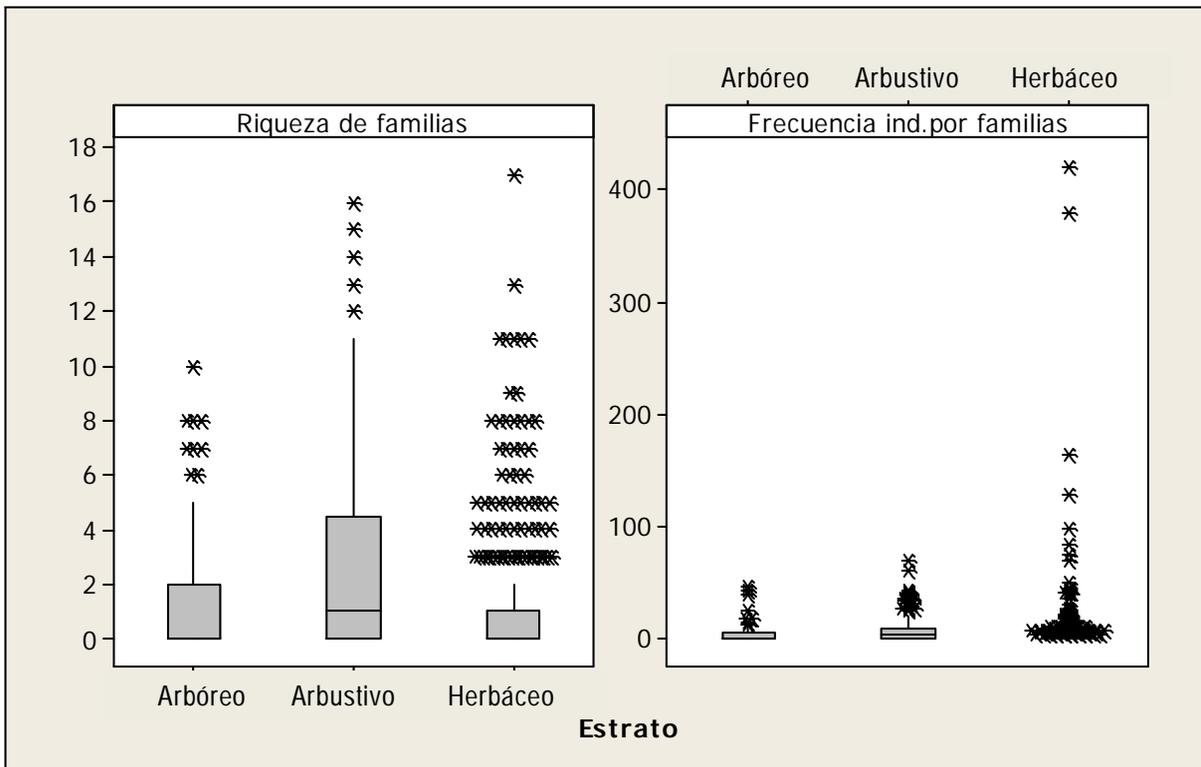
Dentro del estrato herbáceo se registraron 72 familias con 3,235 organismos los cuales representaron el 68% del total; siendo este el que presentó mayor riqueza y abundancia relativa a lo largo del muestreo, seguido por el arbustivo con 69 familias y 1,199 (25%) y por último el arbóreo con 31 familias y 346 individuos (7%) (Gráficas 1 y 2); esto debido a que el número de herbáceas en comparación con el número de árboles y arbustos fue mucho mayor, ya que al ser este un espacio abierto se ve favorecido en mayor medida el desarrollo de herbáceas. Cabe mencionar que en las plantas: mala madre (*Chlorophytum comosum*), col (*Brassica oleracea*), palma rubelina (*Phoenix roebelenii*), piñanona (*Monstera deliciosa*) y warnequi (*Dracaena deremensis*) no se reportó ningún insecto ni arácnido a lo largo de los muestreos.



Gráfica 1: Riqueza familiar de artrópodos por estrato.

Gráfica 2: Abundancia de organismos por estrato.

Se obtuvo la mediana de la riqueza familiar y la frecuencia de individuos por familia a lo largo de los muestreos (MINITAB 2013) (Duran com. per.) (Gráfica 3); viéndose claramente favorecido del mismo modo el estrato herbáceo.

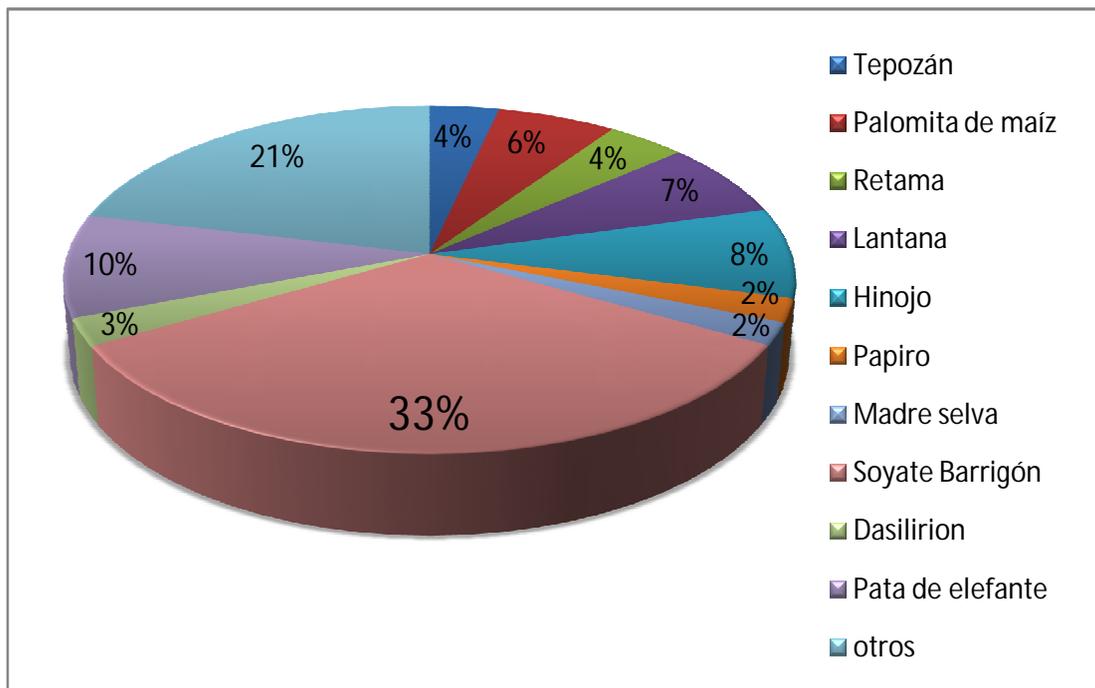


Gráfica 3: Mediana de la riqueza familiar y la frecuencia de individuos por familia, por estrato.

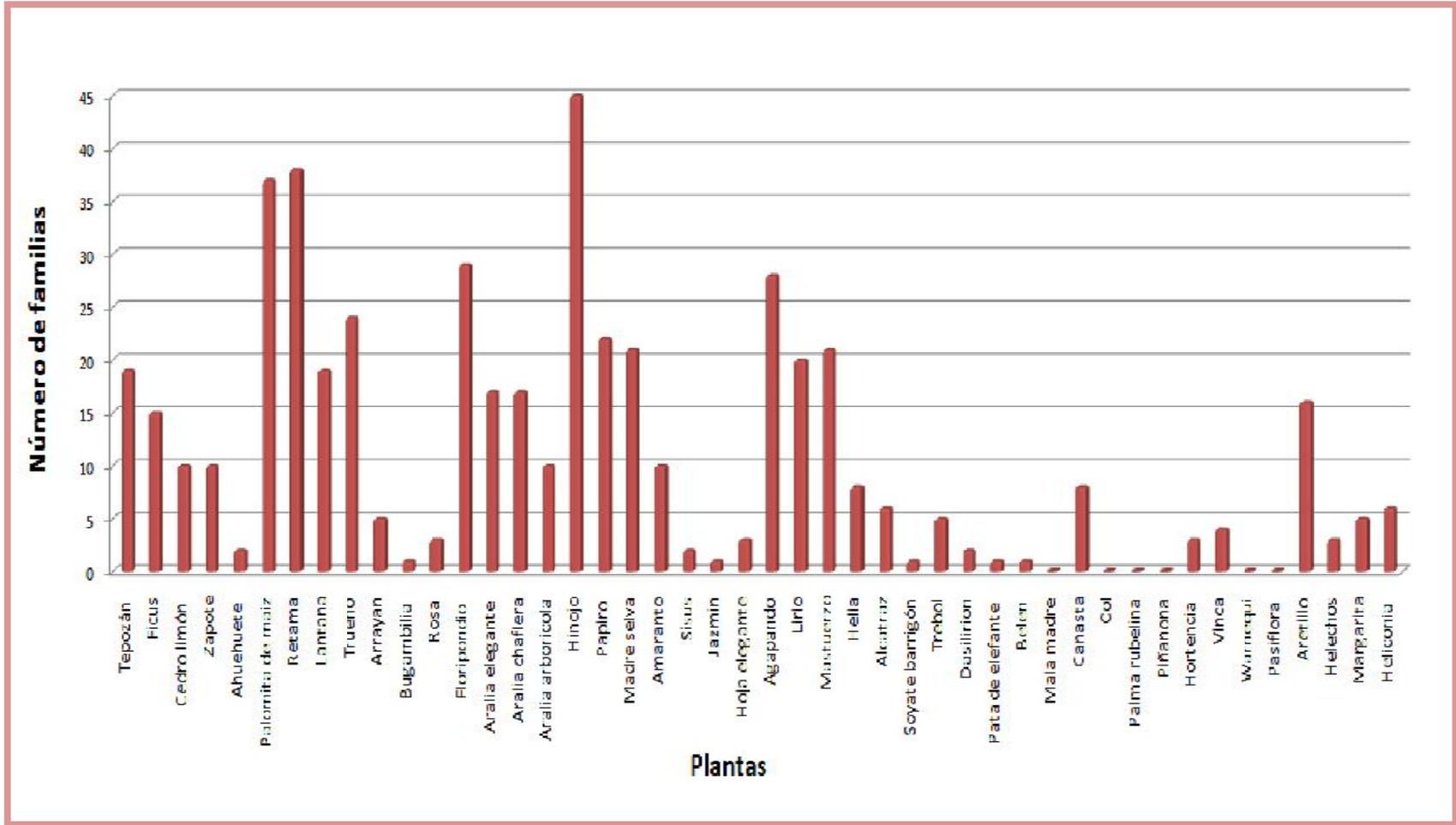
### Por planta

Las plantas que presentaron mayor riqueza familiar fueron el hinojo (*Foeniculum vulgare*) con 45 de las 87 familias, retama (*Senna multiglandulosa*) con 38 familias, palomita de maíz (*Senna alata*) con 37, floripondio (*Brugmansia arborea*) con 29, agapando (*Agapanthus africanus*) con 28, trueno (*Ligustrum ovalifolium*) con 24, papiro (*Cyperus papyrus*) con 22, madre selva (*Lonicera caprifolium*) y mastuerzo (*Tropaeolum majus*) con 21, lirio (*Iris florentina*) con 20, tepozán (*Buddleja* sp.) y lantana (*Lantana camara*) con 19 (Gráfica 4).

En cuanto a la abundancia de artrópodos el soyate barrigón (*Beaucarnea gracilis*) presentó la más alta con un 33% de los organismos registrados seguido de la pata de elefante (*Beaucarnea recurvata*) 10%, hinojo (*Foeniculum vulgare*) 8%, lantana (*Lantana camara*) 7%, la palomita de maíz (*Senna alata*) 6%, retama (*Senna multiglandulosa*) 4%, tepozán (*Buddleja* sp.) 4%, dasilirion (*Dasyilirion longissima*) 3%, papiro (*Cyperus papyrus*) 2%, madre selva (*Lonicera caprifolium*) 2% y otras 21% (Gráfica 5).



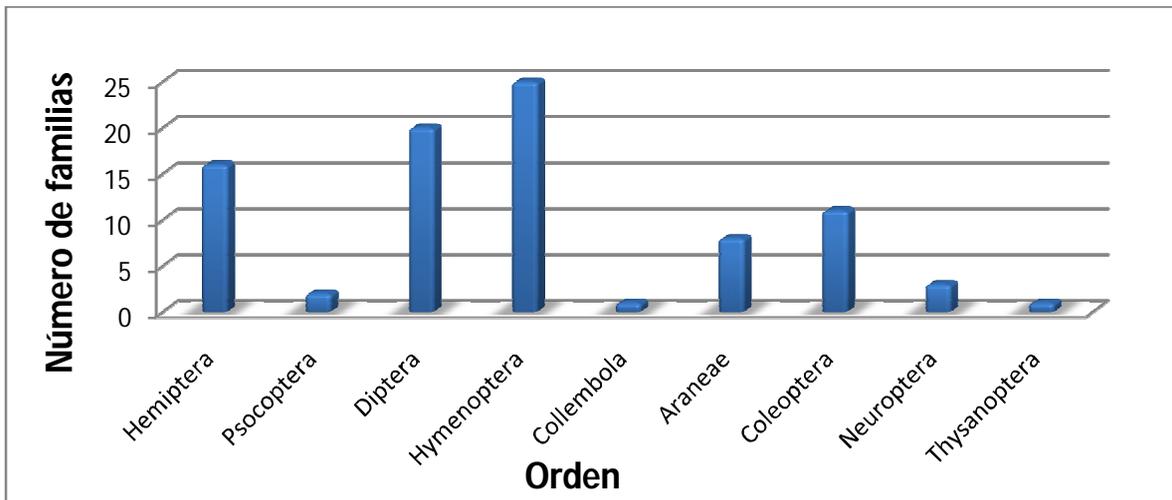
Gráfica 5: Abundancia relativa de organismos por planta.



Gráfica 4: Riqueza familiar por planta

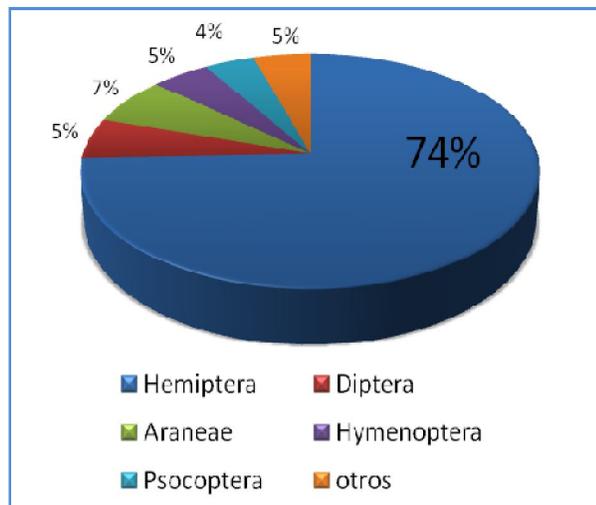
*Por orden*

Se registraron un total de 9 órdenes, siendo Hymenoptera el de mayor número de familias con un total de 25 (23 del suborden Apocrita y 2 Symphyta), seguido por Diptera con 20 (6 del suborden Nematocera y 14 Brachycera), Hemiptera 16 (3 del suborden Auchenorrhyncha, 4 Stenorrhyncha y 9 Heteroptera) Coleoptera 11, Araneae 8, Neuroptera 3, Psocoptera 2, Collembola y Thysanoptera 1 (Todos los anteriores con un solo suborden), (cuadro 1) (Gráfica 6).



Gráfica 6: Riqueza familiar por orden

El orden que presentó la mayor abundancia relativa fue Hemiptera conteniendo un 74% del total de los organismos (3, 557) seguido de Araneae con un 7% (316), Diptera 5% (263), Hymenoptera 5%, Psocoptera 4% (195) y otros ordenes 5% (Coleoptera 145, Collembola 40, Thysanoptera 22, y Neuroptera 15) (Gráfica 7).



Gráfica 7: Abundancia de artrópodos por orden.

### *Abundancia por familia*

Dentro del orden Hemiptera se encontraron las cinco familias más abundantes, dos pertenecientes al suborden Stenorrhyncha, dos al suborden Heteroptera y una al suborden Auchenorrhyncha todas con un número superior a los 200 organismos a lo largo del estudio.

En primer lugar se presentó la familia Diaspididae perteneciente al suborden Stenorrhyncha (Fig. 5 y 6) siendo ésta la que presentó mayor abundancia relativa con un 45.6% correspondiente a 2, 180 organismos a lo largo del muestreo; consecuencia a su limitado movimiento en el caso de las hembras, las cuales son ápteras, haciendo más sencillo el encontrarlas y así mismo recolectarlas, por otra parte en gran medida su modalidad reproductiva, ya que dentro de su ciclo de vida pueden presentar alternancia de generaciones es decir que se reproduce de manera sexual o por medio de la partenogénesis, aumentando así el número de individuos en las temporadas más favorables, cuando existe mucho recurso disponible, aunque solo se presentaron en los primeros meses de muestreo, se observó que cuando descendió el número de escamas hembras comenzaron a encontrarse machos; esto debido a su adaptación para el desarrollo (Borrór *et al.*, 2007).



Fig. 5. Familia Diaspididae



Fig. 6. Familia Diaspididae (Macho)

La familia Largidae del suborden Heteroptera (Fig. 7) en segundo lugar con 9.2% (443 organismos) está considerada una plaga urbana poco grave la cual eleva su población ante las temporadas más secas.

Benavides *et al.* 2009, en su estudio realizado en el arbolado de la segunda sección del bosque de Chapultepec encontraron que el lárvido *Stenomacra marginella* mostró el mayor porcentaje de individuos; en un 13.1% de los árboles, sobre fresno *Fraxinus uhdei* aunque su ataque no causa problemas severos con el tiempo este insecto succionador de savia debilita al arbolado y afecta la calidad estética del follaje con manchas cloróticas y puntuaciones. Aunque Benavides reportó al lárvido *Stenomacra marginella* principalmente en fresno. La familia largidae fue encontrada principalmente en este estudio en tepozán, madre selva, lantana, aralia chaflera y lirio.



Fig. 7. Familia Largidae

La familia Aphididae (Fig. 8) con un 6.4% (332 ejemplares) se ve favorecida por su éxito reproductivo, ya que al igual que la familia Diaspididae, presenta partenogénesis estacional lo cual deriva en un número elevado de generaciones al año las cuales se solapan dando como consecuencia un gran número de individuos, esto aunado a los hábitos alimentarios (fitófago-polífago) (Melia 1984).



Fig. 8. Familia Aphididae

En cuarto lugar la familia Miridae del suborden Heteroptera (Fig. 9) con 5.06% (242 organismos) gracias a su hábito alimentario (fitófagos-polífagos) encuentra el recurso alimentario suficiente para su reproducción (Borrór *et al.*, 2007).

El interés por la familia Miridae tiene otro pilar básico, su máximo potencial como indicadores de los cambios ecológicos, hasta el punto de haber sido considerados auténticos “indicadores de la vitalidad de los



Fig. 9. Familia Miridae

ecosistemas” y estar siendo estudiados con este enfoque en bosques tropicales y en algunos puntos de Europa. El carácter indicador viene marcado por el hecho de ser insectos susceptibles a muchos insecticidas y vulnerables en grado diverso a las perturbaciones del hábitat, especialmente a aquellas que afectan a la vegetación. El conocimiento sobre las especies que en un momento dado habitan un lugar, es imprescindible como base para reconocer, medir, monitorizar o incluso restaurar los cambios experimentados por dicho lugar a lo largo del tiempo (Jaularitzza 2005). Dado que estos están siendo utilizados como indicadores del buen estado de los ecosistemas podría hacer ver que el jardín se encuentra en buenas condiciones.



Fig. 10. Familia Cicadellidae

Finalmente en quinto lugar la familia Cicadellidae (Fig. 10) con un 4.5% (218 organismos), abundante ya que el número de huevos por puesta es alto y el ciclo de vida se da de forma rápida. Además presentan dentro de su ciclo de vida una fase partenogenética estacionalmente lo cual eleva sus poblaciones haciéndolos más abundantes en las temporadas más favorables (Daly *et al.*, 1988)

## Hábitos alimentarios

Dentro de las 87 familias recolectadas hubo 27 que se incluyen como depredadoras, 25 fitófagas, 18 parasitoides, 15 saprófagas, 3 micetófagas, 3 hematófagas, 2 formadoras de agallas y 2 polinizadoras (Cuadro 2) (Anexo 3).

Hábito	Orden	Familias
<b>Depredador</b>	Hemiptera	Miridae*, Microphysidae, Pentatomidae*, Reduviidae.
	Hymenoptera	Formicidae, Gasteruptiidae, Eumenidae, Sphecidae.
	Coleoptera	Coccinellidae, Staphylinidae, Melyridae, Cleridae, Cucujidae.
	Diptera	Dolichopodidae y Chironomidae.
	Neuroptera	Hemerobiidae, Chrysopidae, Coniopterygidae.
	Araneae	Clubionidae, Anyphaenidae, Tetragnathidae, Salticidae, Thomisidae, Lycosidae, Theridiidae, Hersiliidae.
<b>Fitófago</b>	Hemiptera	Cicadellidae, Miridae, Membracidae, Largidae*, Delphacidae, Aphididae, Psyllidae, Coreidae, Tingidae, Pyrrhocoridae, Rhopalidae, Pentatomidae, Margarodidae, Diaspididae.
	Hymenoptera	Tephritidae, Cynipidae, Pergidae, Tenthredinidae, Eurytomidae*.
	Coleoptera	Crhysomelidae, Bruchidae, Curculionidae.
	Psocoptera	Psocidae, Pseudocaecillidae.
	Thysanoptera	Thripidae.
<b>Parasitoide</b>	Hymenoptera	Braconidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Eulophidae, Eupelmidae, Encyrtidae, Diapriidae, Pteromalidae, Heloridae, Scelionidae, Ceraphronidae, Figitidae, Platygastriidae, Proctotrupidae, Sierolomorphidae, Perilampidae, Eurytomidae.
	Diptera	Pyrgotidae y Pipunculidae.
<b>Saprófago</b>	Hemiptera	Largidae.
	Diptera	Chloropidae, Sciaridae, Drosophilidae, Sepsidae, Trichoceridae, Muscidae,

		Scatopsidae, Platypezidae, Lonchopteridae, Phoridae, Empididae.
	Coleoptera	Staphylinidae*, Nitidulidae.
	Collembola	Entomobryidae.
<b>Micetófago</b>	Hemiptera	Delphacidae*.
	Coleoptera	Phalacridae*, Latridiidae.
<b>Hematófago</b>	Hemiptera	Miridae, Reduviidae* y Culicidae.
<b>Formador de agallas</b>	Hymenoptera	Cynipidae*.
	Diptera	Cecidomyiidae.
<b>Polinizador</b>	Hymenoptera	Apidae.
	Coleoptera	Phalacridae.
<b>Desconocido</b>	Diptera	Trioxselididae y Diastatidae

Cuadro 2. Continuación \*Familias que presentaron representantes con 2 o más hábitos alimentarios.

### *Depredadoras*

Las familias depredadoras se vieron altamente beneficiadas gracias a la extensa riqueza y abundancia de insectos dentro del jardín. Al alimentarse de otros insectos, se manifiestan como un control natural.

Dentro de las depredadoras se encontraron dos tipos:

**Generalistas;** es decir que se alimentan de diferentes insectos: Clubionidae, Anyphaenidae, Hersiliidae, Salticidae, Thomisidae, Lycosidae, Theridiidae, Tetragnathidae, Sphecidae, Formicidae, Melyridae, Cleridae, Staphylinidae, Coccinellidae, Cucujidae, Hemerobiidae, Coniopterygidae, Drosophilidae, Empididae, Chironomidae, Miridae y Microphysidae (Nájera y Souza, 2010).

**Especialistas;** consumen de una sola familia de insectos o especie, como Dolichopodidae, Chrysopidae, Gasteruptiidae y Eumenidae (Nájera y Souza *op.cit.*).

## *Fitófagas*

Estas se desarrollaron en el jardín por la variedad de plantas que alberga pudiendo así cubrir sus necesidades; dentro de todas las familias de hábitos fitófagos se encontraron polífagos las que se alimentan de diversas plantas como: Cicadellidae, Pentatomidae, Membracidae, Largidae, Delphacidae, Miridae, Aphididae, Rhopalidae, Psyllidae, Tingidae, Pyrrhocoridae, Coreidae, Psocidae, Tephritidae, Cynipidae, Pergidae, Tenthredinidae, Eurytomidae, Chrysomelidae, Bruchidae, Curculionidae, Pseudocaecillidae, y Thripidae. Las especies de las familias Margarodidae y Diaspididae monófagas consumen solamente una especie de planta; el mayor éxito lo tuvieron los organismos polífagos ya que pueden alimentarse con mayor facilidad de diferentes plantas (Borrór *et al.*, 2007).

La familia Aphididae fue recolectada en 22 plantas de las 46 revisadas en el jardín, su hábito fitófago polífago hace posible el encontrarla en varias plantas y además se debe de tomar en cuenta que en este estudio se trabajó a nivel de familia por lo que existen más de dos especies que en su conjunto suman varias plantas afectadas. Duarte *et al.* (2001) realizó un estudio en los sistemas urbanos de producción de alimentos donde los pulgones están presentes una gran variedad de hortalizas. Los cultivos establecidos en sistemas hortícolas se ven afectados básicamente por *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus), *Aphis gossypii* Glover, *Lipaphis erysimi* (Kalt) y *Myzus persicae* (Sulzer), este último conocido como el pulgón verde del durazno, áfido polífago, con más de 50 hospedantes; podría pensarse que por la frecuencia en que se presenta *Myzus persicae* y el gran número de hospedantes en ambientes urbanos es uno de los que muy probablemente está dentro del jardín.

## *Parasitoides*

En su mayoría fueron himenópteros, quienes muy seguramente encontraron a sus hospederos dentro del jardín siendo estos principalmente las mariposas en sus diferentes estadios, sin embargo, afectan también a otros órdenes como Hemiptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera (Nájera y Souza, 2010; Goulet y Huber, 1993). De las familias Braconidae, Mymaridae, Diapriidae, Eulophidae, Eupelmidae, Encyrtidae, Pteromalidae, Heloridae Scelionidae, Ceraphronidae, Ichneumonidae, Platygastriidae,

Proctotrupidae, Sierolomorphidae, Perilampidae, Figitidae y Eurytomidae, también se presentaron dípteros como Pipunculidae y Pyrgotidae,

Las características tan especiales de los parasitoides como: su alta especificidad en sus hospederos, técnicas de búsqueda y localización del hospedero, ciclo de vida tan elaborado, que en ocasiones llega a acoplarse con el de sus hospederos, hace viable su utilización como control biológico en plagas agrícolas por ejemplo:

Se ha reportado dentro del jardín a la familia Braconidae como parasitoides de la especie *Parides photinus*, Nájera (2010) reportó muchos braconidos como parasitoides de larvas de escarabajos, moscas, mariposas, pulgones y chinches. La mayoría matan a sus hospederos o los esterilizan y les ocasionan una pérdida de movimiento. Debido a la alta especificidad que tienen algunas especies con su hospedero, son importantes en el control biológico, en particular de pulgones (Nájera y Souza *op. cit.*).

Dentro de la familia Perilampidae algunas especies son principalmente hiperparasitoides de moscas y otras avispas que actúan como parasitoides primarios de mariposas; tales como taquínidos e icneumónidos (Nájera y Souza 2010; Goulet y Huber 1993). Se ha observado dentro del jardín a moscas de la familia Tachinidae parasitando a algunas especies de lepidópteros como *Phoebis philea philea*, *Leptophobia aripa elodia*, *Parides photinus* y *Papilio polyxenes* (Ibarra, com. per.)

### *Saprófagos*

Las familias de hábito saprófago son útiles como limpiadoras del Jardín o recicladores ya que aceleran el proceso de descomposición de la materia orgánica y son muy importantes en el proceso de enriquecimiento del suelo.

Principalmente familias del orden Diptera como: Chloropidae, Sciaridae, Drosophilidae, Lonchopteridae, Platypezidae, Scatopsidae, Sepsidae, Trichoceridae, Muscidae, Phoridae, Empididae; del orden Coleoptera, Staphylinidae y Nitidulidae; perteneciente al orden Collembola Entomobryidae y dentro del orden Hemiptera Largidae (Mc Alpine *et al.*, 1981).

Se observó que los organismos de la familia Chloropidae tienen mayormente como sustrato el excremento de aves que estaban sobre las hojas ya que fue donde frecuentemente se le recolectó.

#### *Micetófagos*

Sólo se presentaron 3 familias con este tipo de hábito Delphacidae, Phalacridae y Latridiidae aunque no se han realizado muchos estudios sobre estas familias.

#### *Hematófagos*

Sólo se registraron a pocos organismos de la familia Culicidae siendo esto hasta cierto punto normal ya que su hábitat más común es acuático, no es en la vegetación. La familia Culicidae solo utiliza la vegetación como método de resguardo durante el día ya que parte de su ciclo de vida se da acuáticamente usando los lugares de acumulación de agua dentro del jardín para llevarlo a cabo (Mc Alpine *et al.*, 1981).

#### *Formadores de agallas*

La presencia de algunas especies de las familias Cecidomyiidae y Cynipidae reportadas como formadoras de agallas; uno de los hospederos en que se encuentran es el árbol de aguacate el cual se encuentra dentro del jardín botánico de la FES-I.

#### *Polinizadores*

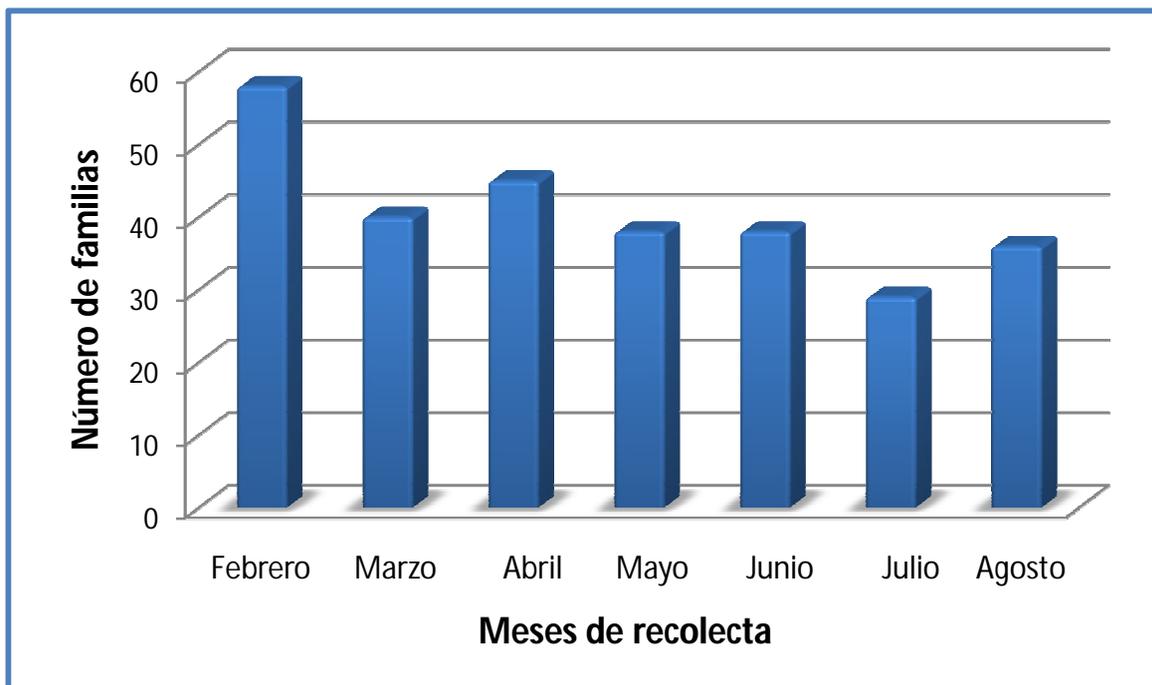
Ya que en el jardín se da la cría de las mariposas se tiene una gran variedad de plantas con flor (utilizadas como nectaríferas, para la alimentación de lepidópteros adultos) algunas de ellas floreciendo constantemente a lo largo de todo el año haciendo de este lugar un ambiente altamente llamativo para los insectos polinizadores como los de la familia Apidae del orden Hymenoptera y Phalacridae del orden Coleoptera.

Cabe resaltar que debido al tiempo que lleva estableciéndose el jardín es posible encontrar a todos estos animales como resultado de las relaciones ecológicas, ya que los primeros organismos en llegar fueron los fitófagos, posteriormente los depredadores siguiendo a estos los parasitoides y

finalmente los hiperparasitoides; esto nos habla de la conformación de microhábitats dentro de este espacio (Ibarra com. per.).

## Fenología

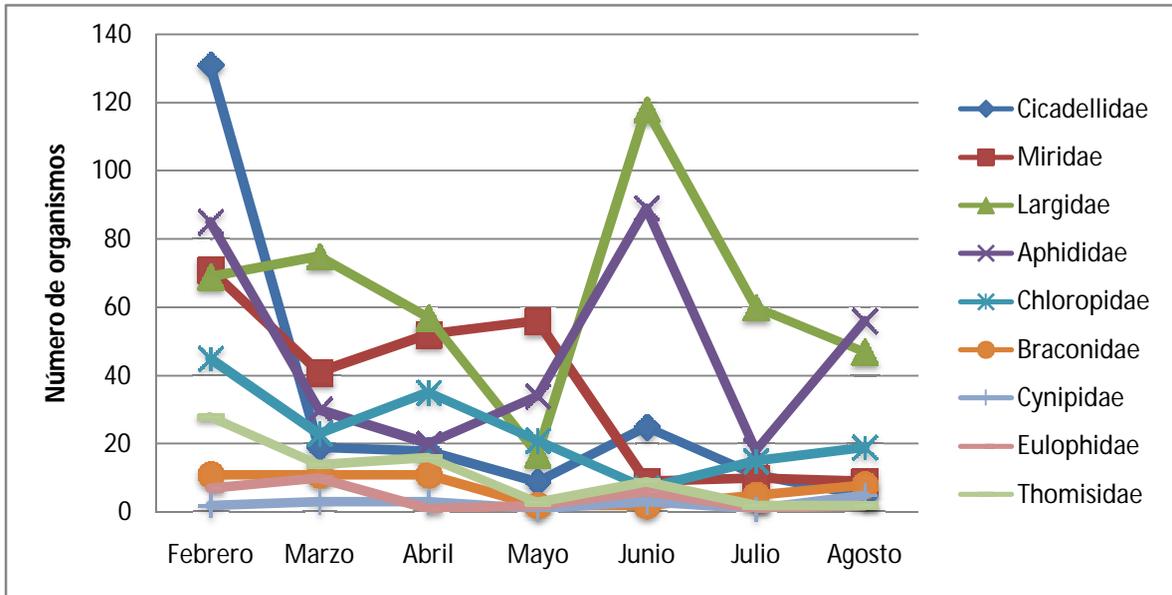
Los primeros tres meses febrero, marzo y abril fueron en los que se reportó el mayor número de familias con 58, 40 y 45 respectivamente (Gráfica 8), en los meses restantes hubo una reducción en el número de familias siendo julio el más bajo con sólo 29 (Anexo 4).



Gráfica 8: Riqueza familiar por mes de recolección.

Las familias Cicadellidae, Miridae, Largidae, Aphididae, Chloropidae, Braconidae, Cynipidae, Eulophidae y Thomisidae estuvieron presentes en todos meses de muestreo (Gráfica 9).

Organismos de las familias Cicadellidae, Miridae, Aphididae y Largidae; se reproducen partenogénicamente en temporadas muy favorables y sexualmente en temporadas que lo son poco de este modo se presentan a lo largo de todo el estudio (Borrór *et al.* 2010).



Gráfica 9: Familias presentes de acuerdo al número de organismos por mes.

Dentro de este trabajo se registró a la familia Aphididae a lo largo de todos los meses de recolección tanto adultos como ninfas; pudo verse que en los últimos meses de muestreo se presentaron los pulgones alados, esto haciéndonos ver que las condiciones ya no eran tan favorables; Melia (1984) señala en su estudio sobre la evolución estacional de *Myzus persicae* que el áfido se observó a lo largo de un año localizado sobre un total de 32 especies vegetales, siendo 29 hospederas secundarias. Teniendo puestas de invierno desde mediados de octubre hasta finales de diciembre, eclosionando estos del principio de enero a principios de marzo; pasando el invierno como hembras partenogenéticas.

Chloropidae (Fig. 11) es una familia de hábitos saprófagos, se conoce que tiene una descendencia numerosa; en el jardín, por la materia orgánica que se acumula tanto en suelo como en plantas tuvo el suficiente recurso para estar presente y además ser abundante.



Fig. 11 Familia Chloropidae.

Las familias Braconidae, Cynipidae y Eulophidae (Fig. 12 a y b) estuvieron a lo largo de todo el tiempo del estudio ya que al ser de hábitos parasitoides seguramente encontraron dentro del jardín y las cercanías a sus hospederos o bien un refugio dentro del mismo.



a



b

Fig. 12. Hymenoptera a) Familia Braconidae b) Familia Eulophidae

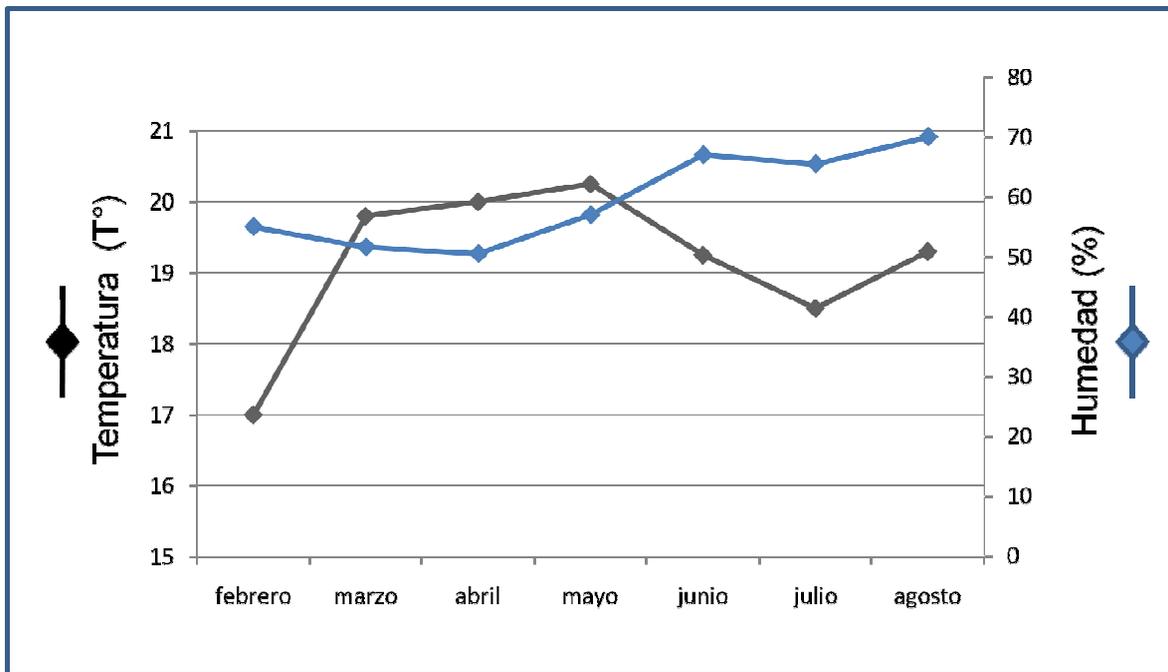
Thomisidae (Fig. 13) fue la familia de arañas más común dentro del jardín; a menudo ocupando flores abiertas, donde embosca insectos polinizadores. Algunos pueden cambiar de color de acuerdo con el sustrato (Robinson, 2005).



Fig. 13 Familia Thomisidae

## Análisis estadísticos

A lo largo del estudio se registró una temperatura promedio de 19.2 °C teniendo la temperatura promedio menor en el mes de febrero con 17°C y la mayor en el mes de abril con 20.25°C; en cuanto a la humedad relativa promedio, ésta fue de 59.6% siendo el mes de marzo donde se registró la humedad más baja con 50.5% y agosto el más alto con 70.1% (Gráfica 10).



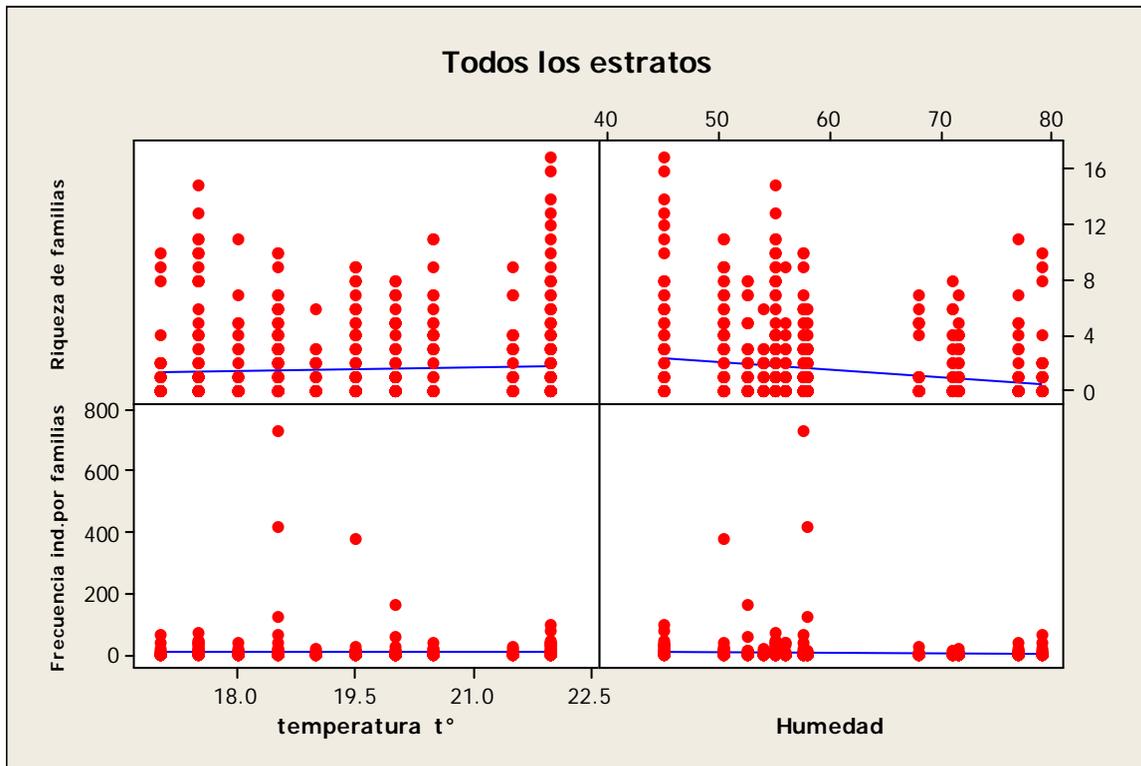
Gráfica 10. Temperatura (T°) y Humedad (%) promedio registrada en los meses de muestreo

Se obtuvo la correlación entre la temperatura vs el número de organismos y la humedad vs número de organismos (MINITAB, 2013) (Cuadro 3).

Dentro de las correlaciones encontradas se puede ver que aunque la humedad vs. la riqueza de familias resultó estadísticamente significativa ( $P < .05$ ), no tiene un significado práctico ya que el valor de “r” fue de cero. Las demás variables no mostraron ninguna correlación. La correlación aunque poco estrecha mostró que a mayor humedad menor número de familias (Gráfica 11).

	Temperatura	Humedad	Riqueza de f
Humedad	-0.587 0.000		
Riqueza de f	0.047 0.213	-0.196 0.000	
Riqueza fami 0.213	0.047 0.000	-0.196 0.000	1.000
Cell Contents: Pearson correlation P-Value			
Correlación: temperatura t°, Humedad, Frecuencia ind.p, Porcentaje ind.			
	Temperatura	Humedad	Frecuencia i
Humedad 0.000	-0.587		
Frecuenciai	-0.022 0.551	-0.070 0.065	
Porcentajei	-0.022 0.566	-0.071 0.061	1.000 0.000
Cell Contents: Pearson correlation P-Value			

Cuadro 3: Correlación: Temperatura T°C, Humedad %, Riqueza de familias, Frecuencia de individuos.



Grafica 11: Correlación T° y humedad (%) vs riqueza de familias y frecuencia de individuos por familia.

Según Varley *et al.* 1974 el tiempo estacional y el clima pueden provocar efectos fisiológicos en las poblaciones de insectos de 4 principales formas, modificando: la actividad del sistema endocrino, supervivencia, desarrollo y reproducción lo que pudo haber ocurrido en este caso.

Aunque dentro del estudio no se apreció que los factores de temperatura y humedad afectaran o beneficiaran la riqueza de familias y frecuencia de individuos en otros trabajos como el de Varley (1947) si se observó; reportando una relación muy diferente entre las condiciones climáticas y las actividades reproductivas de la mosca de agallas. Para la puesta de huevos, las condiciones óptimas fueron constantes, con una temperatura de 30 y 35 y una Hr de 50 al 57%. Las temperaturas de campo nunca llegaron a esta zona óptima. Las temperaturas más altas registradas en el campo se asociaron con humedades bajas.

Se sabe que en condiciones naturales a mayor humedad mayor número de organismos; por el contrario dentro de este estudio se encontró que a mayor humedad menor número de organismos esto derivado de que los días de

mayor humedad son aquellos en que se lleva a cabo el riego del jardín y dado que se riega por medio de aspersores las plantas se encontraban mojadas dando como resultado un menor número de organismos.

## Conclusiones

- Se recolectaron un total de 4, 780 organismos, pertenecientes a 9 órdenes y 87 familias, sobre 41 de 46 plantas registrados en el jardín.
- El estrato herbáceo presentó la mayor riqueza con 72 familias.
- El estrato herbáceo se vió mayormente favorecido en cuanto a la abundancia con 3, 235 organismos
- Las plantas que presentaron mayor riqueza familiar fueron el hinojo (*Foeniculum vulgare*) con 45 familias.
- El soyate barrigón (*Beaucarnea gracilis*) presentó la más alta abundancia con un 33% de los organismos registrados
- El orden Hymenoptera tuvo el mayor número de familias con un total de 25.
- El orden más abundante fue Hemiptera conteniendo un 74% del total de los organismos.
- Diaspididae fue la familia más abundante con un total de 2180 organismos.
- Se registraron 27 familias de hábitos depredadores, 25 fitófagas, 18 parasitoides, 15 saprófagas, 3 micetófagas, 3 hematófagas, 2 formadoras de agallas y 2 polinizadoras.
- Las familias Cicadellidae, Miridae, Largidae, Aphididae, Chloropidae, Braconidae, Cynipidae, Eulophidae y Thomisidae estuvieron presentes en todos los meses de muestreo.
- No se mostró una relación significativa entre la humedad vs el número de organismos y temperatura vs el número de organismos.

## **RECOMENDACIONES**

- Dado que la mayoría de familias del orden Hymenoptera son de hábitos parasitoides y afectan en gran medida a las mariposas por lo que se recomienda hacer un estudio enfocado solo a este grupo.

## LITERATURA CITADA

- Anónimo. 2012. Portal de Insectos de Chile.  
[www.insectos.cl](http://www.insectos.cl)(Consultada septiembre de 2012)
- Arnett, R. H., N. M., Downie, W. G., Jaques, J. Bamrick y E. T. Cawley. 1980. How to know the beetles. Ed. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 424pp.
- Benavides, M. H. M. *et al.* 2009. Condiciones de salud del arbolado de la 2ª Sección del Bosque de Chapultepec.[http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/salud\\_arbolado.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/salud_arbolado.pdf). (Consultado el 15 de Septiembre de 2013)
- Borror, D. J., D. M. Long. y C. A. Triplehorn. 1981. An introduction to the study of insects. Philadelphia. Saunders College Publishing .E.U.A. 827pp.
- Borror, D. J., D. M. Long. y C. A. Triplehorn. 2007. An introduction to the study of insects. Philadelphia. Saunders College Publishing.E.U.A. 827pp.
- Campos–Serrano, J., M. Herrera–Fuentes y B. Lobo–Cerón.2010. Listado preliminar de lepidópteros nocturnos del aeropuerto internacional de la Ciudad de México “Benito Juárez”. México. **En:** Cruz, M. S. G., J. Tello, A. Mendoza y A. Morales (Eds).Entomología Mexicana. 9: 812 – 815.
- Chu, H. F. y L. K. Cutkomp. 1992. How to now the immature insects. Ed. Mcgraw Hill Book Co. 352pp
- Daly, H. V., J. T. Doyen y Purcell III, A. 1998.Introduction to Insect Biology and Diversity. Oxford University Press. New York. E.U.A. 696pp.
- Duarte, L., M.Ceballos, B. H. Lellani, A. Sánchez, I. Miranda y M. de los A. Martínez. 2011. Biología y tabla de vida de *Myzus persicae*(Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) en condiciones de laboratorio.Revista de Protección Vegetal. 26(1): 1-4.
- Duran, D. A., V. A. Vargas y C. A. E. Cisneros. 2008. Bioestadística. FES- I UNAM. México. 260 pp.
- Escoto, R. J., G. H. J.Cruz, S. L. Delgado y Z. E. V. Erice. 2000. Biodiversidad de Hemípteros del estado de Aguascalientes. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista21/Articulo%201.pdf> (Consultado el 15 de Agosto del 2013)

- Espinosa, G. M. G. 2010. Diagnostico Fitosanitario del arbolado de la FES-Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. Tesis de licenciatura FES Iztacala UNAM. México. 168 pp.
- FES Iztacala. 2010. Portal de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala [http://biologia.iztacala.unam.mx/bio\\_jardin.php](http://biologia.iztacala.unam.mx/bio_jardin.php).(Consultado el 25 de agosto de 2011).
- Flores, A. I. y A. J. Romero. 2001. Diagnostico fitosanitario del arbolado en pie de ocho especies de angiospermas en el vivero de Coyoacán. Tesis de licenciatura FES Iztacala UNAM. México. 112 pp.
- Gaviño G., C. Juárez & H. H. Figueroa. 1977. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y de Campo. Limusa, México, D. F.251pp.
- Goulet H. y J. T. Huber. 1993. Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Ontario, Canadá Ed. Research Branch Agriculture Canadá.668pp.
- INEGI.2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datosgeograficos/15/15104.pdf> (Consultado 28/enero/2012).
- INEGI. 2013 <https://maps.google.com.mx/?hl=es>(Consultado 28/enero/2013).
- Jaularitzta, E. 2005. Catalogo Catálogo provisional de los Heteróptera (Insecta) de la Comunidad Autónoma Vasca. Chinchas de las plantas (familia Miridae). [http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49u95/eu/contenidos/informacion/investigacion\\_bio/eu\\_1096/r01hRedirectCont/contenidos/informe\\_estudio/miridae/eu\\_doc/adjuntos/memoria.pdf](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49u95/eu/contenidos/informacion/investigacion_bio/eu_1096/r01hRedirectCont/contenidos/informe_estudio/miridae/eu_doc/adjuntos/memoria.pdf) (Consultado 15/Agosto/2013).
- Kaston, B., J. Bamrick, E. Cawley y W. Jaques. 1978. How to know the spiders.ed. 3ª.Ed. McGraw-Hill Science/Engineering/Math.298pp.
- Lafuente, L. M. S. 2009. Un jardín para las mariposas. <http://imagenesdeasturias.com>(Consultado03/marzo/2012)
- McAlpine, J. F., B. V.Peterson, G. E. Shewell, H. J. Teskey, J. R. Vockeroth y D. M. Wood. 1981. Manual of Nearctic Diptera. Ontario, Canada. Research Branch Agriculture Canada V 1.641pp.
- Martínez, G. L. 2008. Árboles y áreas urbanas de la ciudad de México y su zona metropolitana. CONABIO. México. 549 pp.

- Matienzo, B. Y., R. M. M. Veitía y G. G. Alayón. 2011. Composición y riqueza de insectos y arañas asociados a plantas florecidas en sistemas agrícolas urbanos. *Cuba Fitosanidad* 15 (1): 25-29
- Melia, A. 1984. Evolución estacional de *Myzus persicae* (Sulz.) (Homoptera, Aphidoidea) en relación a los cítricos. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, 10: 223-237.
- MINITAB. 2013. Minitab statistical software  
<http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/methods/>
- Nájera, R. M. B. y B.Souza. 2010 Insectos benéficos. Guía para su identificación. INIFAP. México. 75 pp.
- Ochoa, de la T. J. M. 1999. La vegetación como instrumento en el cambio climático. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona. 287pp.
- Padilla, D. de L. G., G. R. León y R. Padilla D. de L. 2010. Enciclopedia de los Municipios y delegaciones de México. Sección Estado de México  
<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM15mexico/index.html>  
 (Consultado 25/agosto/2011)
- Pérez, S. M. 2010. Diagnostico fitosanitario del arbolado del parque Bicentenario Siervo de la Nación, Ecatepec, Estado de México. Tesis de licenciatura FES Iztacala UNAM. México. 118 pp.
- Pérez, V. A., C. C. Viveros, H. M. Juárez y R. J. Vázquez. 2010. Insectos y ácaros asociados a jardines en Cuajimalpa de Morelos, Distrito Federal, México. **En:** Cruz, M. S. G., J. Tello, A. Mendoza y A. Morales (Eds.). *Entomología Mexicana* 9: 807 – 812.
- Real, G. R. S/A. La ciudad y la biodiversidad urbana.  
[http://www.omau-malaga.com/subidas/archivos/arc\\_2524.pdf](http://www.omau-malaga.com/subidas/archivos/arc_2524.pdf)  
 (Consultado 20/noviembre/2012)
- Reyes, L. R. A. 1996. Contribución al conocimiento bioecológico de la escama *Toumeyella* sp. en el arbolado de colorín (*Erythrina coralloides* D. C.), una nueva plaga en el D.F. (Homoptera: Coccidae). Tesis de licenciatura FES Iztacala UNAM. México. 86pp.
- Robinson, W. H. 2005. Urban insects and arachnids a handbook of urban entomology. Ed. Cambridge University Press. EUA. 481pp.
- Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores. 2005. Flora fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. (Edición

digital: INECOL

2010)www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/Flora\_del\_Valle\_de\_Mx1.pdf.

Saiz, F., L.Yates, C.Núñez, M.Daza, M. E. Varasy C.Vivar. 2000. Biodiversidad del complejo de artrópodos asociados al follaje de la vegetación del norte de Chile, II región. Revista chilena de historia natural. [online] 73(4):671-692. ISSN 0716-078X

Sánchez, V. R. I. 2004. Contribución al conocimiento bioecológico de *Drepanosiphum braggii* Ghillette (Hemiptera: Aphididae) sobre su hospedante *Acer negundo* Linn. (Aceraceae) bajo condiciones de arbolado urbano y en poblaciones silvestres. Tesis de licenciatura FES Iztacala UNAM. México. 56pp.

Sánchez, S. O. 1979. La flora del valle de México. México. 519pp.

Silvestre, M. M. J. 2001. Contribución al conocimiento bioecológico de la chinche roja *Stenomacramarginella*HerrichSchaeffer (Hemiptera: Largidae) en tres especies de arbolado del campus Iztacala, México; *Acer negundo* L. *Erythrina coralloides* D.C. y *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Ling. Tesis de licenciatura. FES Iztacala. UNAM. México. 61pp.

Varley, G. C., G. R. Gradwell y H. M. Patrick. 1974. Insect Population Ecology: An Analytical Approach. University of California Press. 212pp.

# ANEXOS

ANEXO 1. Listado de Plantas del Jardín de Mariposas de la FESI- UNAM.

<b>Listado de Plantas presentes en el Jardín de Mariposas de la FESI – UNAM.</b>			
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Descripción</b>	<b>Usos</b>
<b>Hinojo</b>	<i>Foeniculum vulgare</i>	Herbácea	Condimento, favorece la digestión.
<b>Retama</b>	<i>Senna multiglandulosa</i>	Arbusto perenne	Ornamental
<b>Palomita de Maíz</b>	<i>Senna alata</i>	Arbusto perenne	Ornamental
<b>Floripondio</b>	<i>Brugmansia arborea</i>	Arbusto perenne	Ornamental obtención de alcaloides.
<b>Lantana</b>	<i>Lantana camara</i>	Arbusto perennifolio	Ornamental.
<b>Tepozán</b>	<i>Buddleja sp.</i>	Árbol subcaducifolio	Bioindicador de contaminación, medicinal y recuperación de suelo.
<b>Papiro</b>	<i>Cyperus papyrus</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Madre selva</b>	<i>Lonicera caprifolium</i>	Herbácea trepadora	Ornamental
<b>Trueno</b>	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	Arbusto perenne	Ornamental
<b>Aretillo</b>	<i>Fuchsia boliviana</i>	Herbácea	Ornamental.
<b>Cedro limón</b>	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Árbol	Ornamental y medicinal.
<b>Ficus</b>	<i>Ficus benjamins</i>	Árbol	Ornamental y campañas de reforestación
<b>Zapote</b>	<i>Casimiroa edulis</i>	Árbol	Propiedades hipnóticas y sedantes, mortal en dosis altas.
<b>Ahuehuate</b>	<i>Taxodium macronatum</i>	Árbol	Corteza astringente y cicatrizante
<b>Aralia arborícola</b>	<i>Schefflera arboricola</i>	Arbusto vigoroso	Ornamental
<b>Aralia elegante</b>	<i>Schefflera elegantissima</i>	Arbusto.	Ornamental

## Listado de Plantas presentes en el Jardín de Mariposas de la FESI – UNAM.

Nombre común	Nombre científico	Descripción	Usos
<b>Amaranto rojo</b>	<i>Amaranthus</i> sp.	Herbácea	Ornamental
<b>Sisus</b>	<i>Cissus silvestre.</i>	Herbácea trepadora	Ornamental
<b>Jazmín</b>	<i>Jasminum officinale</i>	Herbácea trepadora	Ornamental
<b>Arrayán</b>	<i>Myrtus comunis</i>	Arbusto	Ornamental
<b>Helechos</b>	<i>Nephrolepis exaltata</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Hojas elegantes</b>	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Agapando</b>	<i>Agapanthus africanus</i>	Planta bulbosa de hoja perenne.	Ornamental
<b>Lirio</b>	<i>Iris florentina</i>		Ornamental
<b>Mastuerzo</b>	<i>Tropaeolum majus</i>	Herbácea trepadora	Astringente, mal del pinto.
<b>Helia</b>	<i>Hamatoaligua helia</i>		Ornamental
<b>Alcatraz</b>	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Herbácea perenne	Ornamental
<b>Heliconia</b>	<i>Heliconia bihail</i>	Herbácea	Ornamental y la hoja se usa para envoltorio de tamales.
<b>Soyate Barrigón</b>	<i>Beaucarnea gracilis</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Margarita</b>	<i>Chrysanthemum frutescens</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Rosa</b>	<i>Rosa</i> sp.	Arbusto	Ornamental
<b>Trébol</b>	<i>Oxalis articulata</i>		Ornamental
<b>Dasilirion</b>	<i>Dasyilirion longissima</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Pata de elefante</b>	<i>Beaucarnea recurvata</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Belén</b>	<i>Impatiens</i> sp.	Herbácea	Ornamental
<b>Mala madre</b>	<i>Chlorophytum comosum</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Canasta</b>	<i>Callisia fragans</i>	Herbácea	Ornamental y medicinal
<b>Col</b>	<i>Brassica oleracea</i>	Herbácea	Ornamental, alimenticia y medicinal
<b>Palma rubelina</b>	<i>Phoenix roebelenii</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Bugambilia</b>	<i>Bougainvillea</i> sp.	Arbusto	Ornamental

## Listado de Plantas presentes en el Jardín de Mariposas de la FESI – UNAM.

Nombre común	Nombre científico	Descripción	Usos
<b>Hortensia</b>	<i>Hydrangea macrophylla</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Vinca</b>	<i>Vinca minor</i>	Herbácea	Problemas circulatorios y cansancio mental
<b>Warnequi</b>	<i>Dracaena deremensis</i>	Herbácea	Ornamental
<b>Pasiflora</b>	<i>Pasiflora caerulea</i>	Herbácea trepadora	Ornamental
<b>Piñanona</b>	<i>Monstera deliciosa</i>	Herbácea	Ornamental y medicinal.
<b>Aralia chaflera</b>	<i>Schefflera actinophylla</i>	Arbusto	Ornamental

ANEXO 2. Listado de mariposas presentes en el Jardín y su planta hospedera.

<b>Especie de lepidóptero</b>	<b>Hospedera</b>	<b>Distribución</b>
<i>Papilio polyxenes</i>	<i>Arracacia</i> sp. (umbilíferas), <i>cosmos</i> sp. (Compuestas)	El cerro de Zacantepetl, DF. Ajusco, DF., Tlaltenco DF.
<i>Pterorus multicaudatus</i>	<i>Salix</i> "sauce", <i>Populus</i> (salicáceas), <i>Betula</i> (betuláceas), <i>Umbellaria</i> (umbielíferas), <i>Fragaria</i> "fresa", <i>Prunus capulí</i> "capulín", <i>Amelanchier</i> (rosáceas), <i>Fraxinus</i> "fresno", <i>Ligustrum</i> "trueno" (oláceas), <i>Liriodendron</i> (magnoliáceas), <i>Tilia</i> (tiliáceas), <i>Citrus aurantium</i> "naranja" y <i>Ptelea</i> (retáceas).	En todo el valle de preferencia en jardines
<i>Pyrrhosticta garamas</i>	<i>Persea gratísima</i> "aguacate" (lauráceas), <i>Magnolia</i> (magnoliáceas).	En todo el valle de México
<i>Phoebis Philea Philea</i>	<i>Cassia tormentosa</i> , "retama" (leguminosa).	Pedregal de san ángel D.F., peñón D.F.
<i>Leptophobia aripa elodia</i>	<i>Tropaeolum majus</i> "mastuerzo" (trapeolaceas) y <i>Brassica oleracea</i> "col" (crucíferas)	En todo el valle México
<i>Dione moneta poeyii</i>	<i>Passiflora</i> , "pasionaria" (pasifloráceas).	En todo el valle México
<i>Dione juno huascuma</i>	<i>Passiflora</i> , "pasionaria" (pasifloráceas)	En todo el valle México

<b>Especie de lepidóptero</b>	<b>Hospedera</b>	<b>Distribución</b>
<i>Chlosyne ehrenbergii</i>	<i>Buddlejasp.</i> y <i>B. americana</i> , “tepozán”, “tepozán blanco”, “zompanle”, “zoyalizán”, “salvia real” (loganiáceas)	Pedregal de san ángel D.F. y alrededores del valle de México (baja solo al centro)
<i>Chlosyne janais</i>	<i>Odontonema</i> (acantáceas)	San Francisco Tlatenco, D.F. Y Xochimilco, D.F. (al sur y Veracruz)
<i>Nymphalis antiopa</i>	<i>Salix</i> “sauce”, <i>Populus</i> (saliáceas), <i>Ulmus</i> (ulmáceas), <i>Celtis</i> , <i>Betula</i> (betuláceas).	Todo el valle México
<i>Vanessa atalanta</i>	<i>Urtica</i> , <i>Parietaria</i> , (urtiaceas), <i>Boehmeria</i> , <i>humulus</i> (moráceas).	En los alrededores de la ciudad de México
<i>Vanessa cardui</i>	<i>Cirsium</i> , <i>Cardaus</i> , <i>Cantaurea</i> , <i>Arctium</i> , <i>Senecio</i> , <i>Helianthus</i> , “diente de león” (borragináceas), <i>Althaea</i> , <i>malva</i> (malváceas).	Pedregal de san ángel. D.F. y alrededores de la ciudad de México.
<i>Achlyodes pallida</i>	<i>Citrusaurantium</i> , “naranja” (rutáceas)	En todo el valle de México. (Sur )
<i>Marpesia petreus</i>	<i>Artocarpus</i> y <i>Chlorophora</i> (moráceas)	México DF., rio de San Buenaventura Tlalpan.

ANEXO 3. Listado de Hábitos alimentarios de las familias de insectos y arácnidos recolectados, basados en bibliografía.

<b>ORDEN HEMIPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Cicadellidae</b>	Activos como ninfa y adultos, todos ellos se alimentan de plantas y muchos son importantes plagas de cultivos agrícolas.  Vectores de enfermedades a las plantas.
<b>Miridae</b>	Se alimentan de una gran variedad de plantas silvestres y cultivadas. Voladores activos, algunas especies son predadoras de otros insectos y tiene la habilidad de dar mordeduras dolorosas a los humanos. Se sabe que un gran numero se especies son hematófagas.
<b>Membracidae</b>	Fitófagas consideras plaga en algunos cultivos.
<b>Largidae</b>	Saprófago – fitófago, succionador de savia.
<b>Delphacidae</b>	Fitófago y micetófagos.
<b>Aphididae</b>	Vectores de enfermedades, son económicamente importantes como plagas agrícolas. Fitófagos.
<b>Psyllidae</b>	Los adultos son muy activos brincando y volando al ser molestados, las ninfas de algunas especies están cubiertas por un material ceroso; otras se encuentran ocultas dentro de agallas u hojas de las plantas. Todas las especies se alimentan de la savia de las plantas.  Transmisores de enfermedades.
<b>Coreidae</b>	La mayoría de los géneros presentan especies fitófagas.
<b>Microphysidae</b>	Depredador.
<b>Tingidae</b>	Todas las especies se alimentan de plantas y muchos están asociados con árboles ornamentales y arbustos del entorno urbano.
<b>Pyrrhocoridae</b>	Generalmente fitófagos. Seria plaga del algodón.
<b>Rhopalidae</b>	Se encuentran generalmente en malezas y pastos, pero solo una especie se alimenta en arboles, todos se alimentan de plantas y usualmente se semillas maduras.
<b>Pentatomidae</b>	La mayoría de las especies se alimenta de plantas, algunas de insectos y algunas otras de ambos. Considerados como un plaga urbana y suburbana basado en la hibernación de adultos de varias especies Depredador de escarabajos y catarinitas plaga.

<b>ORDEN HEMIPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Reduviidae</b>	Son los principales depredadores de otros insectos, como pulgones, larvas de mariposa, escarabajos y chicharritas. Son principalmente diurnos aunque algunos cazan y se alimentan durante la noche. Algunos son hematófagos y con frecuencia pican al hombre.
<b>Margarodidae</b>	Fitófago
<b>Diaspididae</b>	Fitófago

<b>ORDEN HYMENOPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Braconidae</b>	Parasitoides de larvas de escarabajos, moscas, mariposas, así como pulgones y chinches.
<b>Ichneumonidae</b>	Parasitoides de larvas y pupas de escarabajos, mariposas y avispas. (Usados en control de plagas)
<b>Mymaridae</b>	Parasitoides de huevos de cícadas, chapulines, grillos, escarabajos, chinches, pulgones y moscas.
<b>Cynipidae</b>	Formadores de agallas o invasores de agallas.
<b>Eulophidae</b>	Parasitoides de huevos, larvas, pupas y adultos de 10 órdenes de insectos (lepidóptera, díptera y coleóptera etc.) inclusive acuáticos.
<b>Eupelmidae</b>	Parasitoides
<b>Encyrtidae</b>	Parasitoides de escamas, huevos o larvas de escarabajos, moscas, mariposas, crisópidos y avispas, huevos de chapulines y chinches.
<b>Diapriidae</b>	Parasitoides de estadios inmaduros de díptera y algunas especies de hormigas.
<b>Pteromalidae</b>	Parasitoides de larvas de escarabajos, pulgones, chicharritas, cigarras y moscas.  La mayoría son parasitoides y algunos hiperparasitoides, algunos son formadores de agallas en <i>Acacia</i> y <i>Eucalipto</i> (Australia). Los hospederos de estos son insectos y arácnidos; atacan huevos, larvas, pupas y raramente adultos
<b>Sphecidae</b>	Son organismos activos, de vuelo corto y errático. Usualmente anidan en celdas subterráneas provistas de insectos (hemípteros, escarabajos de la madera, hormigas aladas abejas y moscas capturadas en el vuelo) y arácnidos.

<b>ORDEN HYMENOPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Apidae</b>	Usualmente viven en grandes comunidades muy bien organizadas que consisten de hembras reproductoras o reinas, obreras y machos reproductores o zánganos. Polinizadores de una gran variedad de cultivos de importancia económica y árboles frutales. Comúnmente conocidos como abejorros y abejas de miel.
<b>Formicidae</b>	Los hábitos alimenticios son muy variados; algunos se alimentan de hongos o semillas, otros de néctar o secreciones azucaradas y existen también algunas depredadoras.  La mayoría son depredadores generalistas.
<b>Ceraphronidae</b>	Parasitoides sus hábitos son poco conocidos pero en ocasiones son endoparásitos de Cecidomyiidae
<b>Platygastridae</b>	Parasitoides de larvas de Cecidomyiidae
<b>Proctotrupidae</b>	Parasitoides de larvas de coleóptera y díptera.
<b>Sierolomorphidae</b>	Probablemente ectoparásito de otros insectos pero de hábitos desconocidos
<b>Figitidae</b>	Parasitoides de larvas de moscas, crisópidos, psílidos y avispas. Hiperparasitoides de áfidos atacando a braconidos y afelinidos
<b>Perilampidae</b>	Parasitoides de pupas de avispas, escarabajos y crisópidos.
<b>Eurytomidae</b>	Parasitoides y fitófagos. Pocas especies son hiperparasitoides.
<b>Tenthredinidae</b>	Los adultos pueden ser encontrados en la vegetación o visitando las flores, algunas especies son depredadoras de otros insectos. Pueden ser numerosas en ciertas épocas del año y se reúnen en el exterior de casa y edificios. La mayoría se alimenta de las hojas pero unos pocos son minadores de hojas y tallos
<b>Pergidae</b>	Fitófago, se alimenta de hojas y en algunos casos minador de eucalipto.
<b>Scelionidae</b>	Parasitoides de huevos de mariposa, grillos, chapulines, mántidos, chinches, cigarras, chicharritas, escarabajos y moscas entre otros.
<b>Eumenidae</b>	Depredador.
<b>Gasteruptiidae</b>	Depredador, comúnmente se alimenta de huevos de otros insectos.

<b>ORDEN HYMENOPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Heloridae</b>	Parasitoide de crisopas.

<b>ORDEN COLEOPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Cucujidae</b>	Viven bajo la corteza de los arboles. Depredadores de ácaros e insectos e incluso otros escarabajos, algunos se alimentan también de granos almacenados
<b>Latridiidae</b>	Habitan en la hojarasca, bajo la corteza y en termiteros y hormigueros. Las larvas y los adultos se alimentan exclusivamente de las hifas y esporas de los hongos.
<b>Curculionidae</b>	Principalmente fitófagos algunos de ellos causan serios problemas como plaga agrícola.
<b>Bruchidae</b>	Algunas especies son plaga de granos almacenados,
<b>Chrysomelidae</b>	Se alimentan del follaje de las plantas.
<b>Coccinellidae</b>	Depredador de Pulgones, escamas, cochinillas y moscas blancas.
<b>Phalacridae</b>	Polinizador
<b>staphylinidae</b>	Encontrados en carroña, hongos y otros hábitats. Se alimentan de carroña y algunos son depredadores de otros insectos.
<b>Melyridae</b>	Depredador (larva y adulto) de huevos, larvas, pupas, adultos de tamaño pequeño y cuerpo blando de diversos insectos. Abundantes en las flores, el adulto puede también alimentarse de polen.
<b>Cleridae</b>	Depredador (larva y adulto) de larvas de mariposas, picudos y chicharritas. Abundantes en flores y follaje.

<b>ORDEN ARANEAE</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Clubionidae</b>	Araña cazadora encontrada comúnmente en la vegetación.
<b>Anyphaenidae</b>	Depredadora de insectos.
<b>Tetragnathidae</b>	Depredadora de insectos más pequeños.
<b>Salticidae</b>	Araña saltadora, utiliza sus ojos para la caza durante el día
<b>Theridiidae</b>	Muchas especies de esta familia comúnmente se encuentran en espacios domésticos.

<b>ORDEN ARANEAE</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Thomisidae</b>	Depredadora de insectos, comúnmente en flores.
<b>Lycosidae</b>	Depredador
<b>Hersiliidae</b>	Cazadora.

<b>ORDEN NEUROPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Hemerobiidae</b>	Generalmente se encuentran en áreas arboladas. Adultos y larvas son depredadores de pulgones, larvas de mariposas y otros insectos de cuerpo blando así como también de cochinillas... A menudo apilan sobre su cuerpo los desechos de sus víctimas y los llevan consigo.
<b>Coniopterygidae</b>	La larva se alimenta de huevos de insectos y de insectos pequeños.
<b>Chrysopidae</b>	Adultos y larvas se alimentan principalmente de áfidos y son agentes importantes en el control de plagas.

<b>ORDEN PSOCOPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Pseudocaecillidae</b>	Fitófago, se alimenta de tejidos de la planta hospedante
<b>Psocidae</b>	Fitófago, se alimenta de tejidos de la planta hospedante

<b>ORDEN THYSANOPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Thripidae</b>	La mayoría se alimentan de plantas y son muy abundantes en la vegetación y las flores. Algunos se alimentan de las esporas de los hongos y pocos son predadores de otros pequeños artrópodos.  Fitófagos foliares y florales

<b>ORDEN COLLEMBOLA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Entomobryidae</b>	Se producen en el suelo y la hojarasca, debajo de la corteza y de la madera en descomposición, en los hongos, y en la superficie del agua (estanques de agua dulce y a lo largo de la orilla del mar); unos pocos están presentes en la vegetación.

<b>ORDEN DIPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Chloropidae</b>	La larva de la mayoría de las especies se alimenta de pastos, pocos son carroñeros en la vegetación en descomposición y excrementos, algunos son parásitos de arañas y otros llegan a ser depredadores.
<b>Sciaridae</b>	La larva se alimenta de materia orgánica en descomposición, raíces dañadas, hojas rotas y hongos
<b>Drosophilidae</b>	Es común ver a los adultos sobrevolar en la vegetación y en fruta en descomposición. Las larvas de muchas especies viven en la fruta ahí se alimentan y crecen. Las larvas de unas pocas especies son ectoparásitos o depredadores de otros insectos.
<b>Diastatidae</b>	Hábito desconocido
<b>Sepsidae</b>	Se encuentran las larvas en materia en descomposición y comúnmente en excremento
<b>Trichoceridae</b>	Saprófaga
<b>Muscidae</b>	Plaga domestica asociada a la basura orgánica, algunas con la habilidad de morder y succionar sangre. Transmisoras de enfermedades. Las larvas pueden ser encontradas en excremento y otros materiales en descomposición.
<b>Phoridae</b>	Fuertes voladores con un aterrizaje débil, algunos son atraídos por la materia orgánica en descomposición y por algunos solventes químicos, (en panales, hormigueros y termiteros).
<b>Chironomidae</b>	Depredadores de insectos acuáticos y algas.

<b>ORDEN DIPTERA</b>	
<b>Familia</b>	<b>Hábitos</b>
<b>Empididae</b>	Saprófago de rapiña.
<b>Dolichopodidae</b>	Habitando cerca de arroyos, bosques y praderas. Los adultos son depredadores de pequeños insectos como áfidos y mosquitas blancas. Las larvas se encuentran en agua, fango, madera en descomposición y bajo corteza algunas de estas también son de hábitos depredadores
<b>Pyrgotidae</b>	Parasitoides de escarabeide
<b>Pipunculidae</b>	Endoparásitos de cicadélidos y delfácidos
<b>Scatopsidae</b>	Su larva es conocida por alimentarse del excremento humano.
<b>Culicidae</b>	Vectores de enfermedades humanas, hematófagos, y algunos succionadores de savia de las plantas. La larva se alimenta de algas y algunas son depredadoras.
<b>Cecidomyiidae</b>	Las larvas de algunas especies forman agallas o son barrenadoras.
<b>Platypezidae</b>	Asociados a la materia orgánica en descomposición y hongos,
<b>Trixoscelididae</b>	Hábito desconocido.
<b>Tephritidae</b>	Fitófago
<b>Lonchopteridae</b>	Saprófaga

ANEXO 4. Presencia ausencia de las familias de artrópodos recolectados en el periodo de Febrero – Agosto de 2012 en el Jardín de mariposas de la FESI- UNAM

Orden	Familia	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Hemiptera	Cicadellidae	*	*	*	*	*	*	*
	Miridae	*	*	*	*	*	*	*
	Membracidae		*	*		*		*
	Largidae	*	*	*	*	*	*	*
	Delphacidae	*						
	Aphididae	*	*	*	*	*	*	*
	Psyllidae					*	*	
	Coreidae	*	*		*			*
	Microphysidae	*	*	*				
	Tingidae	*				*	*	
	Pyrrhocoridae					*		
	Rhopalidae	*						
	Pentatomidae	*		*	*	*	*	*
	Margarodidae			*				
	Diaspididae	*	*	*	*			
Reduviidae	*		*	*				
Psocoptera	Psocidae	*				*		
	Pseudocaecillidae	*	*	*		*		
Diptera	Chloropidae	*	*	*	*	*	*	*
	Sciaridae	*	*					
	Drosophilidae	*	*	*	*			*
	Diastatidae	*		*	*		*	
	Sepsidae	*	*	*				
	Trixoscelidae	*						
	Trichoceridae		*		*			
	Muscidae	*			*			
	Cecidomyiidae	*			*			
	Dolichopodidae					*		
	Scatopsidae	*	*					
	Empididae			*				*
	Culicidae						*	*
	Pyrgotidae			*	*			
	Chironomidae	*			*	*	*	*
Pipunculidae	*	*						
Tephritidae						*		

Orden	Familia	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Diptera	Platypezidae						*	
	Lonchopteridae			*				*
	Phoridae	*						
Hymenoptera	Braconidae	*	*	*	*	*	*	*
	Ichneumonidae		*			*	*	*
	Mymaridae	*	*	*				
	Cynipidae	*	*	*	*	*	*	*
	Eulophidae	*	*	*	*	*	*	*
	Eupelmidae	*		*	*	*		*
	Gasteruptiidae							*
	Encyrtidae				*			*
	Diapriidae		*	*	*	*	*	*
	Pergidae						*	*
	Eumenidae				*			
	Pteromalidae	*		*	*	*		*
	Sphecidae	*		*		*		*
	Heloridae					*		
	Scelionidae			*		*		
	Tenthredinidae						*	*
	Apidae	*						*
	Formicidae			*		*		*
	Ceraphronidae	*	*	*	*			
	Platygastridae	*	*		*	*		
	Proctotrupidae			*	*			
	Sierolomorphidae	*						
	Figitidae	*						
	Perilampidae		*					
Eurytomidae	*	*			*	*	*	
Coleoptera	Phalacridae	*	*	*	*	*	*	
	Coccinellidae	*		*	*	*	*	*
	Chrysomelidae	*	*	*		*	*	*
	Bruchidae	*		*	*		*	
	Curculionidae		*		*		*	*
	Latridiidae	*	*	*	*			
	Nitidulidae	*						
	Staphylinidae	*						
	Melyridae							*
	Cleridae							*
	Cucujidae	*	*	*	*	*		

Orden	Familia	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Neuroptera	Hemerobiidae	*	*	*				
	Chrysopidae	*	*	*				
	Conioterygidae	*						
Thysanoptera	Thripidae	*		*	*	*	*	*
Collembola	Entomobryidae	*	*	*		*		*
Araneae	Clubionidae	*	*	*	*	*		
	Anyphaenidae	*	*			*		
	Tetragnathidae	*	*	*		*		
	Salticidae	*	*	*	*	*		
	Thomisidae	*	*	*	*	*	*	*
	Lycosidae		*					
	Theridiidae	*		*	*		*	*
	Hersiliidae					*		
Número total de familias por mes		58	40	45	38	38	29	36