



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



RELACIÓN TROFOBIÓTICA DE LA HORMIGA DEL ESCAMOL, *Liometopum apiculatum* Mayr., CON OTROS INSECTOS, EN LA MICROCUENCA POCITOS, CHARCAS, SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

POR:

Esthela Herrera Torres

Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título  
de Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P.

Agosto de 2013



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



RELACIÓN TROFOBIÓTICA DE LA HORMIGA DEL ESCAMOL, *Liometopum apiculatum* Mayr., CON OTROS INSECTOS, EN LA MICROCUENCA POCITOS, CHARCAS, SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

POR:

Esthela Herrera Torres

Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título  
de Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Asesores:

Dr. Jorge Alberto Flores Cano

Dr. José Marín Sánchez

Dr. César Posadas Leal

Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P.

Agosto de 2013

El trabajo titulado “**RELACIÓN TROFOBIÓTICA DE LA HORMIGA DEL ESCAMOL, *Liometopum apiculatum* Mayr., CON OTROS INSECTOS, EN LA MICROCUENCA POCITOS, CHARCAS, SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO**” Fue realizado por **Esthela Herrera Torres** como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista y fue revisado y aprobado por el suscrito comité de tesis.

Dr. Jorge Alberto Flores Cano

Asesor

---

Dr. José Marín Sánchez

Asesor

---

Dr. César Posadas Leal

Asesor

---

Ejido Palma de la Cruz, Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. a los cinco días del mes de Julio de 2013.

## DEDICATORIA

A mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda En los momentos difíciles, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mi solecito por estar siempre presente, acompañándome.

Para mi Tía Margarita Torres que por su ayuda se llego al final de un ciclo tan importante en mi vida, por sus consejos e infinito amor.

Para Angelito y Bernardito que llenaron un ciclo de mi vida de paz, alegría y de amor.

Y sobre todo para la única persona que no me fallara jamás ¡”para mi”!

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. Thomas Chalmers

## AGRADECIMIENTOS

Dios eres la razón de mí existir, mi punto de partida y mi final. Gracias por usar mi vida, por creer y cumplir tus sueños en mí. Tu gracia fue suficientemente capaz de conmover el corazón de mil gentes, solo para bendecirme; Por ti y por ellos hoy estoy aquí.

A ustedes papá y mamá les agradezco con amor y cariño por que sin escatimar esfuerzo alguno han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme.

Mamá gracias por tu apoyo en mis momentos más difíciles no solo de la carrera si no de mi vida entera gracias por enseñarme a ser una persona fuerte, con razón y educación. Gracias por ayudar a construir mi destino, mil besos te lo he dicho pero no está de más gracias por ser una excelente madre y una gran mujer, te amo.

Papá mil gracias por enseñarme a no desfallecer ante los retos que nos da la vida, gracias por enseñarme a ser una persona humilde y trabajadora, pero sobre todo gracias por enseñarme a defenderme ante diferentes situaciones gracias por ser como eres, el mejor papá del mundo te amo.

Solecito mío gracias por el apoyo y por estar cerca de mi cuando más te necesito le doy gracias a dios por haberme dado una excelente hermana te amo mucho hermanita.

Gracias tía maguito por los consejos y las experiencias vividas sabes que eres una segunda madre para mí, gracias por brindarme tu cariño y apoyo pero lo más importante gracias por regalarme a esos primitos traviosos que llenaron cada día de alegría.

Gracias Dr. Jorge Flores Cano por haber confiado en mí para el desarrollo de la investigación, gracias por tantas experiencias vividas en campo.

Gracias a todos mis amigos y amigas por haberme regalado esos momentos de satisfacción, alegría, enojos y tristezas. Niñas el tiempo que estuvimos juntas fue uno de los mejores de mi vida, espero sigamos así por mucho tiempo.

Gracias a todas las personas que participaron para la realización de esta investigación, sobre todo a mi amiga Lidia González Sánchez por haberme acompañado en los recorridos a campo, gracias por las experiencias vividas.

Por ultimo pero no menos importantes gracias a mi comité de tesis (Dr. Jorge Flores Cano, Dr. José Marín Sánchez y Dr. Cesar Posadas Leal) por el apoyo brindado y las facilidades otorgadas, saben que son los mejores.

## CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN.....	viii
SUMMARY.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
Insectos.....	1
Antecedentes Sobre el Consumo de Insectos .....	1
Antecedentes de Recolecta de Escamol en la Microcuenca Pocitos.....	2
Objetivos.....	2
Objetivos Específicos.....	2
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Generalidades.....	3
Hormigas.....	4
Descripción y Ecología de <i>Liometopum apiculatum</i> Mayr. ....	4
Microcuenca.....	5
Charcas.....	6
MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
Área de Estudio .....	8
Características Físico-Biológicas.....	8
Características Socio-Económicas.....	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
Claves para las especies de <i>Liometopum apiculatum</i> .....	16
CONCLUSIONES.....	26
LITERATURA CITADA.....	27

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Páginas
1	Especies de Ganado Existentes en la Microcuenca pocitos.....	10
2	Dinámica del Uso de Suelo.....	10
3	Caracterización del Área de Muestreo.....	13
4	Análisis de Datos de las Especies Vegetales Asociadas a los Nidos de la Hormiga en los Sitios de Estudio.....	14
5	Composición Botánica del Área de Estudio.....	15
6	Distancia Máxima del Nido a la Planta Visitada por las Hormiga.....	15
7	Análisis de Varianza de la Distancia Máxima del Nido a la Planta Visitada.....	16
8	Insectos Asociados a la Actividad de <i>L. apiculatum</i> en la Zona de Estudio.....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras		Páginas
1	Distribución de <i>Liometopum apiculatum</i> .....	17
2	Imagen de <i>Acutaspis</i> sp.....	19
3	Imagen de <i>Pericerya purchase</i> .....	20
4	Imagen de <i>Dysmicoccus brevipes</i> .....	21
5	Imagen de <i>Saissetia oleae</i> .....	22
6	Imagen de <i>Eriococcus</i> sp.....	22
7	Imagen de <i>Cinara</i> sp.....	23
8	Imagen de <i>Aphis helianthi</i> .....	24
9	Imagen de <i>Allokermes</i> sp.....	24



## RESUMEN

En el altiplano potosino la recolección de escamoles comenzó hace unos 10 años, inducida por intermediarios del valle de México, quienes establecen en los ejidos una red de acopio sin preocuparse por la capacitación de los recolectores en este aspecto. Se cuenta con indicios de que el desconocimiento y la despreocupación sobre el aprovechamiento persistente de escamoles probablemente estén provocando la destrucción de las colonias u hormigueros. A la vez se desconoce el efecto del uso múltiple de los recursos en las comunidades de las cuales los hormigueros son una parte, particularmente el pastoreo que reduce el área de descanso de las hormigas y fracciona sus corredores naturales, y el aprovechamiento del maguey para forraje y mezcal, del cual las hormigas dependen tróficamente. Con este trabajo se pretende contribuir al conocimiento de la relación trofobiótica de la hormiga del escamol con otros insectos. Para lo anterior se determinaron las zonas óptimas con este recurso y se analizó la relación entre la hormiga de escamol, insectos y plantas, en la zona de recolección de la Microcuenca Pocitos, Charcas. Además de determinar el ámbito hogareño de *Liometopum apiculatum* Mayr. e identificar la especie de *Liometopum* presente en la zona de estudio, así como las especies de insectos en el área de influencia de sus nidos. En los resultados obtenidos se encontraron ocho géneros de insectos asociados a *Liometopum apiculatum* Mayr., para la determinación del ámbito hogareño no se encontró diferencia significativa entre nidos. Además se determinó que la especie presente de *Liometopum* en el área de estudio corresponde a *Liometopum apiculatum* Mayr.

## SUMMARY

In the altiplano potosino, escamoles collection began about 10 years ago, induced by intermediaries of the Valley of Mexico, who establish a network of collection without worrying for training harvesters in this aspect in the ejidos. Signs of ignorance and unconcern about the persistent use of escamoles are probably causing the destruction of the nests. At the same time the effect of the multiple use of resources in the communities of which ant are a part, particularly grazing which reduces the area of rest of the ants and fractionated is unknown its natural corridors, and taking advantage of the maguey for forage and mezcal, which the ants depend. This paper is intended to contribute to the knowledge of the escamol ant relationship with other insects. For the above determined the optimal zones with this resource and analyzed the relationship between the ant escamol, insects and plants, in the area of watershed Pocitos, Charcas. In addition to determining the home range size of *Liometopum apiculatum* Mayr., identify the species of *Liometopum* present in the study area, as well as the species of insects in the area of influence of their nests. Results were found eight genera of insects associated with *Liometopum apiculatum* Mayr., for the determination of the home range found no significant difference between nests. Also determined that the species of *Liometopum* present in the study area corresponds to *Liometopum apiculatum* Mayr.

## INTRODUCCIÓN

### **Insectos**

De acuerdo con Yen (2009), con excepción de Europa y Estados Unidos, en el mundo se consumen entre 1500 y 2000 especies de insectos por cerca de 3000 grupos étnicos en 113 países de Asia, Australia, centro y Sudamérica. No obstante, de acuerdo con Costa-Neto y Ramos-Elorduy (2006) el número de insectos comestibles en el mundo está infravalorado. En China, por ejemplo, 178 especies se han identificado (Chen *et al.*, 2009); en Brasil cerca de 100 (Costa Neto y Ramos-Elorduy, 2006) y en Tailandia 80 (De Foliart, 1999).

En México, la cifra de insectos comestibles identificados varía entre 535 (Ramos-Elorduy *et al.*, 2006) y 504 especies (Costa Neto y Ramos-Elorduy, 2006). De estas, el 83% es de origen terrestre, en tanto que el 17% proviene de ecosistemas acuáticos continentales. Asimismo, se menciona que el 55,8% de las especies se consumen en etapas inmaduras (huevos, larvas, pupas y ninfas), y el 44,2% restante en estado adulto, sin embargo, estos autores señalan que algunas especies podrían consumirse en cualquier estado de desarrollo.

### **Antecedentes Sobre el Consumo de Insectos**

El consumo de insectos por el hombre, mejor conocido como entomofagia o antropoentomofagia es una costumbre ancestral. Se entiende por entomofagia, a la ingesta de insectos, e incluso, plantas insectívoras.

Fray Bernardino de Sahagún en el Códice Florentino: Crónica Pictográfica de la Cultura Mexica Antes y Después de la Caída de Teotihuacán, describe casi un centenar de especies que se utilizaban en aquella época, muchas de las cuales aún hoy se comen en México. Entre ellas están chapulines, hormigas, abejas, chinches de campo (jumiles), cucarachas, avispas, escarabajos, gusanos de maguey y los famosos huevos o pupas de hormiga (escamoles) (Ramos-Elorduy, 2007).

*Liometopum apiculatum* y *L. occidentale* var. *Luctuosum* son de los insectos comestibles mexicanos (estadios inmaduros de hormigas reproductoras conocidos

localmente como "escamoles"), que se consideran un manjar y son ampliamente utilizados como alimento. Es un organismo de importancia económica en México, ya que durante los meses de marzo y abril se presentan los estadios inmaduros de la casta reproductora y el hombre los busca para consumirlos (Cuadriello, 1980; Ramos-Elorduy *et al.* 1984, 1988).

### **Antecedentes de Recolecta de Escamol en la Microcuenca Pocitos**

Esta actividad se inició con un pequeño grupo de recolectores en la comunidad de Pocitos, Municipio de Charcas, S.L.P. Se captó el interés de otros pobladores de la comunidad, se les invitó a realizar pláticas para integrar un grupo y tramitar los permisos correspondientes, para que la actividad se realizara bajo la normativa que estableciera la SEMARNAT.

Por otro lado, debido a la pobreza en que vive mucha de la gente del campo, personas no capacitadas en su búsqueda y cuidado, los encuentran y los extraen sin efectuar el cuidado posterior que se debe hacer de la trabécula (Ramos-Elorduy *et al.*, 1986; Ramos-Elorduy *et al.*, 2006). Asimismo, existe un desconocimiento total sobre algunos aspectos importantes de la biología de estos insectos, tales como su ciclo de vida, las relaciones trofobióticas con los insectos de los que obtienen su alimento y las plantas que parasitan estos insectos.

### **Objetivos**

Determinar si existe relación entre la hormiga de escamol, insectos y plantas, en la zona de recolección de la Microcuenca Pocitos, Charcas.

#### Objetivos específicos

1. Determinar el ámbito hogareño de *Liometopum apiculatum* Mayr.
2. Identificar la especie de *Liometopum* presente en la zona de estudio, así como las especies de insectos en el área de influencia de sus nidos.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### Generalidades

Los insectos nos impresionan porque al parecer poseen una inteligencia que no guarda proporción con su tamaño. Hacen muchas cosas que hace el hombre, a menudo con mayor competencia. Hay insectos que cultivan y recogen cosechas y otros que “ordeñan” a otros insectos (Farb, 1977).

Hay insectos arquitectos que construyen viviendas con tan excelente ingeniería que el clima queda controlado todo el año. También hay carpinteros, fabricantes de papel, cazadores de esclavos y enterradores. Las hormigas, las abejas, las avispas, y las termitas viven en organizaciones sociales tan complejas como muchas humanas (Farb, 1977)

El éxito de los insectos como grupo se debe a que poseen por lo menos seis características en su lucha por la vida: vuelo, adaptabilidad, esqueleto externo, pequeñez, metamorfosis y un sistema especializado de reproducción (Farb, 1977).

El tercer orden en importancia de los insectos es el de los Himenópteros: avispas, abejas, y hormigas. De la abeja del Ártico que habita las costas de Groenlandia, hasta la hormiga árabe segadora del Sahara Central, son más de 115,000 especies. Son los insectos más útiles para el hombre, ya que polinizan los cultivos, remueven la tierra mejor que las lombrices y ofrecen alimento en forma de miel. Pero lo más importante es que muchos hacen presa a otros insectos. Este apetito es un factor natural que contribuye al control de la población de insectos sobre la tierra (Farb, 1977).

Las hormigas pertenecen a este grupo, viven en colonias bien definidas y tienen tres características biológicas distintivas: Son polimórficos y cada especie tiene algunos individuos que son reproductores y otros que son castas estériles (obreras y soldados); la generación parental se solapa con una o más generaciones de su descendencia; y los miembros de la colonia cooperan en el cuidado de las crías y algunos individuos alimentan y vigilan a la prole de los otros (Davies, 1991).

En los ecosistemas áridos y semiáridos de Norteamérica, existen diferentes especies de roedores y hormigas que consumen grandes cantidades de semillas; lo que los convierte en los depredadores más importantes en estos hábitats (Brown *et al.* 1979). La

exclusión de estos taxa indica que ambos tienen efectos directos e indirectos en la estructura de las comunidades de plantas (Davidson *et al.* 1985; Brown *et al.* 1986; Samson *et al.* 1992; Heske *et al.* 1993).

## **Hormigas**

Las hormigas son un grupo de insectos sociales pertenecientes a la familia *Formicidae* del orden *Hymenoptera*. Su evolución ha ocurrido en apenas 80 millones de años y, de acuerdo con Wilson (1971), su éxito biológico se debe fundamentalmente a que fueron el primer grupo de insectos sociales con hábitos depredadores que vivieron y forrajearon en el suelo y la hojarasca.

De acuerdo con Wilson (1971), la ocupación del suelo para anidar y forrajear les dio una ventaja inicial en la explotación de este ambiente tan rico en energía. Maschwitz *et al.* (1970), afirmaron que probablemente la invasión de este ambiente fue posible gracias al origen de la glándula metapleurale, cuya secreción ácida inhibe el crecimiento de microorganismos en las cámaras del nido.

La glándula metapleurale produce ácido fenil-acético, que es activo en contra de bacterias y hongos, tan abundantes en el suelo; las especies arborícolas han perdido secundariamente la glándula metapleurale (Holldobler & Engel-Siegel, 1984). Esta glándula constituye la característica diagnóstica más importante de las hormigas modernas (Holldobler & Wilson, 1990).

## **Descripción y Ecología de *Liometopum apiculatum***

Los escamoles son las pupas o estadios inmaduros de las castas reproductoras (reinas y zánganos) de hormigas de las especies *Liometopum apiculatum* Mayr y *L. occidentale* var. *luctuosum* Wheeler (Ramos-Elorduy, 2006).

Las hormigas de los escamoles pertenecen a la familia *Formicidae* y a la subfamilia *Dolichoderinae*; es decir, son hormigas con cuello (protórax) largo y delgado. Como la mayoría de las especies de himenópteros, las hormigas de los escamoles son insectos sociales; es decir, se caracterizan por la presencia de castas en cada colonia (reina,

obreras y reproductoras); cada una de las cuales presenta características morfológicas y funcionales diferentes.

Las funciones de la reina son únicamente establecer la colonia y la reproducción; las propias de las obreras son cuidar, defender y alimentar a la reina y a los estadios juveniles de las demás castas, así como de la recolecta de los alimentos; y las de las castas reproductoras (reinas jóvenes y zánganos), únicamente las de aparearse y establecer nuevas colonias.

En el altiplano potosino, el aprovechamiento de los escamoles es una actividad relativamente reciente (diez años), la cual fue introducida por personas originarias del estado de Hidalgo que se dedican a la compra-venta de este recurso.

Actualmente se recolectan escamoles en ejidos de los municipios de Charcas, Villa de Guadalupe, Venado, Villa de Ramos, Salinas de Hidalgo y Ahualulco, donde se estima que se recolectan alrededor de nueve toneladas por temporada. La recolecta de escamoles se realiza durante marzo y abril, aunque la temporada puede ampliarse hasta junio y julio en dependencia del inicio de la temporada de lluvias.

El régimen alimentario de las hormigas de los escamoles es omnívoro; sin embargo, muestra una marcada preferencia por la alimentación líquida obtenida de otros insectos por trofobiosis (Ramos-Elorduy *et al.*, 1983; Velasco *et al.* 2007), a través de una relación mutualista entre la hormiga, otros insectos (principalmente hemípteros de los géneros *Cinara*, *Anoecia*, *Aphis*, *Dysmicoccus* y *Siassetia*) y sus plantas hospedantes (Delfino y Buffa, 2000; Velasco *et al.* 2007).

Dicha relación en México ha sido poco estudiada; sin embargo, en forma empírica se ha reconocido que diversas especies de maguey son de las más importantes como hospedantes de los hemípteros, los cuales a su vez producen y segregan una mielecilla que recolectan las hormigas para su alimentación.

### **Microcuenca (Cuenca y Subcuenca)**

La cuenca es un concepto geográfico e hidrológico que se define como el área de la superficie terrestre por donde el agua de lluvia escurre y transita o drena a través de una red de corrientes que fluyen hacia una corriente principal y por ésta hacia un punto

común de salida que puede ser un almacenamiento de agua interior, como un lago, una laguna o el embalse de una presa, en cuyo caso se llama cuenca endorreica (CONAGUA, 2012).

Cuando sus descargas llegan hasta el mar se les denominan cuencas exorréicas. Cada uno de los ríos más importantes tiene corrientes alimentadoras que se forman con las precipitaciones que caen sobre sus propios territorios de drenaje a las que se les llama cuencas secundarias o subcuencas (CONAGUA, 2012).

A su vez, cada subcuenca tiene sus propios sistemas hidrológicos que les alimentan sus caudales de agua. Estas son cuencas de tercer orden y así, sucesivamente hasta territorios muy pequeños por los que escurre el agua sólo durante las temporadas de lluvia y por períodos muy cortos de tiempo (CONAGUA, 2012).

Las microcuencas corresponden a grandes sistemas hidrológicos, Las subcuencas o cuencas de segundo orden y un tercer nivel que puede denominarse de microcuencas, que es la unidad funcional más pequeña (CONAGUA, 2012).

Las cuencas hidrográficas son unidades morfológicas superficiales. Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones; también conocido como "parteaguas". El parteaguas, teóricamente, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja (CONAGUA, 2012).

Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. La microcuenca se define como una pequeña cuenca de primer orden, en donde vive un cierto número de familias (ejido o comunidad) (INE, 2002).

## **Charcas**

El municipio se encuentra localizado en la parte norte del estado, en la zona altiplano, la cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas 101°07' de longitud oeste y 23°08' de latitud norte, con una altura de 2,010 metros sobre el nivel del mar. Sus límites son: al norte con Catorce, al este Villa de Guadalupe, al sur Venado, al oeste Santo



Domingo y Salinas (Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de San Luis Potosí, Charcas).

De acuerdo con el Sistema Integral de Información Geográfica y Estadística del INEGI, al año 2000, la superficie total del municipio es de 2,164.66 km<sup>2</sup> y representa el 3.58% del territorio estatal. Se distinguen dos regiones montañosas formadas por las sierras Los Picachos del Mulillo, atraviesa de norte a sur. En la parte central del municipio se localiza la principal zona minera con yacimientos de mercurio y antimonio (Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de San Luis Potosí, Charcas).

Tiene pocos lugares de escurrimientos superficiales. Existen arroyos intermitentes que en épocas de lluvias arrastran gran cantidad de guijarros y arenas; los principales ríos son: San Pedro, Laguna los Codornices, Los Mireles y Las Cuevas (Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de San Luis Potosí, Charcas).

En la mayor parte del municipio predomina el clima seco templado, al sur seco semi cálido y al este semi seco templado. La vegetación se define en el área del municipio por las siguientes especies: gobernadora, mezquite, huizache, hojaseén, granjeno y nopaleras (Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de San Luis Potosí, Charcas).

La fauna se caracteriza por las especies dominantes como: liebre, aves silvestres, víboras, venados, gato montes, tigrillo y arácnidos. Su territorio destaca por que en él se encuentran productos minerales como oro, plata, zinc, cobre, plomo, ónix y mármol (Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de San Luis Potosí, Charcas).

El suelo se clasifica como litosol eútrico calcárico con textura media, es de topografía plana con pendientes menores del 8%. El uso del suelo es pecuario (Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de San Luis Potosí, Charcas).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de Estudio

#### Localización

El estudio se llevó a cabo en la microcuenca del ejido Pocitos, perteneciente a Charcas, S.L.P., con el apoyo del grupo de Recolectores y Recolectoras de Escamoles de Pocitos, Charcas S.L.P. el municipio de Charcas se ubica a 191 km al norte de la ciudad de San Luis Potosí está en la cobertura del distrito de desarrollo rural 128. La microcuenca de Pocitos se encuentra al noreste de la Cabecera Municipal y se ubica entre las coordenadas 23° 06'32" a 23° 13'04" Latitud Norte, y 100° 54' 03" a 101° 01'02" de Longitud Oeste.

#### Características físico-biológicas

La topografía corresponde a partes semiplanas en su mayoría, con pendientes de 0 a 5%, en las lomas del 5 al 15% y en las zonas cerriles con pendientes mayores del 15 % (Cerde, 2008). En la parte este y límite de la microcuenca encontramos la región montañosa de la sierra de Coronados con elevaciones entre los 249 y los 2810 msnm. La parte media de la microcuenca está compuesta por pequeños lomeríos con pendientes menores del 10 %, y en la parte baja de la microcuenca se encuentra asentada la zona agrícola con pendientes menores del 5% (Cerde, 2008).

La Microcuenca se encuentra en la Región Hidrológica el Salado, con una precipitación promedio de 448 mm (Cerde, 2008). La altitud de la microcuenca se eleva desde los 1920 m hasta los 2810 m. La precipitación anual registrada en los últimos 20 años en el municipio de 448 mm. (Estación Metereológica Laguna Seca Charcas). El clima para la región se clasifica como: Semiárido Templado con lluvias en verano del 5.0 al 10.2 % Anual BS<sub>1</sub>kw (Cerde, 2008).

En la microcuenca se presentan tres principales unidades de suelo: Litosol eútrico, Rendzina y Castañozem calcárico. Los suelos de la microcuenca son pobres en nutrientes, por el monocultivo, con un régimen de temporal, las lluvias en esta zona son muy escasas, y con periodos muy largos entre un evento y el siguiente, perdiendo los

suelos su cohesión y al presentarse el siguiente evento la erosión hídrica puede ser muy grande (Cerde, 2008).

Los tipos de rocas predominantes en la microcuenca son calizas de alto grado de fracturamiento, fallas inversas, pliegues recumbentes anticlinales y sinclinales con rumbo noreste-sur. La vegetación en la zona es Matorral desértico rosetófilo (26.73%), matorral desértico micrófilo (47.14%), matorral crasicaule (0.677%), y Pastizal inducido y pastizal mediano abierto (0.478%) (Cerde, 2008).

Los matorrales de tipo micrófilo se caracterizan por los géneros *Acacia*, *Bernardia*, *Bonetiella*, *Bumelia*, *Celtis*, *Cordia*, *Eysenhardtia*, *Flourensia*, *Gochnatia*, *Helietta*, *Lysiloma*, *Mimosa*, *Myrtillocactus*, *Opuntia*, *Pithecellobium* (Rzedowski, 1965).

Los matorrales crasicaules por *Cercidium microphyllum*, *Pachycereus pringlei*, *Lophocereus schotti*, *Machaeocereus gummosus*, *Opuntia spp.*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Neobuxbaumia tetezo* "tetecho", *Lemaireocerus weberi* "cardón" (Rzedowski, 1965).

Los elementos más característicos de los matorrales rosetófilos son *Agave* ("maguey", "lechuguilla"), *Dasyllirion* "sotol", *Hechtia glomerata* "guapilla", *Yucca* ("palma" o "izote"); estos matorrales incluyen especies no rosetófilas como *Parthenium argentatum* "guayule", *Euphorbia antisyphilitica* "candelilla" (Rzedowski, 1965).

La variante más notoria del matorral micrófilo está constituida por: *Larrea tridentata* "gobernadora", *Flourensia cernua* "hojasén", *Allionia incarnata*, *Prosopis laevigata*, *Celtis palida* "granjeno", *Opuntia leptocaulis* "tasajillo", y gramíneas en el estrato herbáceo (Rzedowski, 1965).

En cuanto a fauna, principalmente se identifican a *Crotalus scutulatus* (víbora de cascabel), *Holbrookia maculata* (lagartijo), *Canis latrans* (coyote), *Sylvilagus audubonii* (conejo), *Carpodacus mexicanus* (gorrión rojo), *Accipiter cooperi* (gavilán de Cooper).

#### Características Socioeconómicas

El ejido de pocitos tiene una población de 376 habitantes (189 hombres y 187 mujeres con un total de 95 familias). En el ejido el ingreso familiar varía de acuerdo a diferentes factores. Los cultivos que se siembran en la comunidad son: maíz, frijón,

calabaza, ciclo primavera-verano; avena en el ciclo otoño-invierno, cuando queda humedad residual del ciclo primavera-verano (Cerda, 2006).

En cuanto a los sistemas de producción pecuaria, el Cuadro 1 muestra el tipo de ganado en la microcuenca Pocitos. El sistema de producción pecuario predominante es el extensivo en la mayor parte del año. En el ámbito familiar, en tiempo de estiaje se proporciona en forma complementaria los esquilmos de las cosechas. El ejido cuenta con 5,529-50 ha de uso común (Cerda, 2006).

Cuadro 1. Especies de Ganado Existentes en la Microcuenca Pocitos

Tipo	Cabezas
Caprinos	1,775
Ovinos	311
Bovinos	450
Equinos	559

En lo que respecta al uso del suelo, el Cuadro 2 muestra la superficie ocupada por cada actividad en la microcuenca, donde el uso pecuario es el dominante.

Cuadro 2. Dinámica de Uso del Suelo en la Microcuenca Pocitos

Tipo de uso de suelo	Superficie (has)	%
Agrícola (Temporal)	1,571-40-00	18.61
Pecuario	6,724-64-30	79.64
Urbano	107-64-56	1.27
Infraestructura	22-13-10	0.26
Cuerpos de Agua	6-00-00	0.07
Total	8,443-78-30	100.00

(Fuente: Cerda, 2006)

## **Desarrollo del Trabajo de Campo**

En el primer recorrido de campo, contamos con el apoyo del Sr. Eulalio Galván. Se identificaron los nidos en las tierras de uso común, y se seleccionaron seis. Tres de los nidos se encontraban en un área con manejo del agostadero, este lugar tiene un programa de rehabilitación del pastizal y se escogieron para ver si había diferencias entre sí.

Los otros tres nidos se seleccionaron en un área sin manejo. Estos nidos fueron visitados una vez al mes durante 9 meses para la obtención de datos. Los nidos que se encontraban en la tierra de uso común sin manejo se localizaban en un arroyo estacional con afloramiento de roca madre, con una pendiente aproximada del 15%.

La vegetación presente en el sitio uno fue matorral desértico micrófilo, Matorral desértico crasicale, matorral rosetófilo (Rzedowski, 1965). La fauna que se observó en el sitio uno fue ganado caprino en su mayoría, ganado equino, bovino y ovino.

En el sitio dos (manejo del agostadero) únicamente se observó ganado bovino. Este lugar es tierra de uso común con manejo que consta de 100 ha, con una pendiente aproximadamente menor del 5%.

La vegetación presente fue pastizal mediano abierto con presencia de: xoconostle *Opuntia imbricata*, nopal tapón *Opuntia streptacanta*, gobernadora *Larrea tridentata*, palma samandoca *Yuca carnerosana*, palma china *Yuca filifera*, bisnaga de dulce *Ferocactus histrix*, biznaga de chilitos *Mammillaria* spp., zacatón alcalino *Sporobolus airoides*, zacate navajita *Bouteloua gracilis*, zacate borreguero *Dasyochloa pulchella*, zacate burro *Scleropogon brevifolius*, zacate temprano *Setaria macrostachya*, nopal rastrero *Opuntia rastrera*, maguey *Agave salmiana* (Cerda, 2006)

## **Registro de Datos**

Se registró la especie vegetal presente en el área de cada uno de los nidos con nombre científico, altura total, largo y ancho del dosel; el estado fenológico de la planta, el cual tuvo cambios en cada una de las mediciones; y la recolección de especies vegetales para así poder realizar la composición florística del lugar.

Para el primer objetivo (ámbito hogareño de la hormiga), el registro consistió en determinar el área de alimentación de la hormiga para lo cual éstas se siguieron, desde cada nido hasta la planta donde aparentemente se alimentaban.

Lo anterior se realizó hacia los cuatro puntos cardinales, tomando también el rumbo del nido con la ayuda de una brújula, para identificar cual era la última planta de la que se alimentaba la hormiga. Se revisaron todas las plantas aledañas al nido hasta que no se observaron más hormigas.

Se registró la distancia recorrida desde el nido hasta la planta hospedera con la ayuda de una cinta de 30 m. Además de la distancia, se registró la especie vegetal de la planta hospedera, su altura total (con cinta métrica si fue posible) y el largo y ancho del dosel. Asimismo, se registró la etapa fenológica de la especie visitada, y la estructura de la planta que visitaba la hormiga (hoja, flor, fruto). Estos datos fueron analizados mediante un ANAVA para determinar diferencias estadísticamente significativas.

Se obtuvo la lista florística de la vegetación existente en el área de influencia de los nidos. Esto nos ayudó a saber la composición florística que hay en el lugar. Se recolectaron algunas especies vegetales presentes en el sitio para ser identificadas posteriormente, para esto se utilizaron prensas, además de bolsas ziploc para mantener en buen estado las muestras.

En lo que respecta al segundo objetivo (especies de insectos en interacción con la hormiga), se recolectaron hormigas en cada uno de los sitios estudiados, además de los insectos (si se observó que eran utilizados por la hormiga al momento de evaluar) que aparentemente interactuaban con la hormiga. En campo fueron recolectados con pinzas y brocha, y preservados en un frasco con alcohol. En el laboratorio se identificaron tanto hormigas como las especies de los otros insectos, con ayuda de un estereoscopio y de claves dicotómicas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ámbito Hogareño de la Hormiga del Escamol

De acuerdo con los datos recopilados durante el muestreo, el 50% se encuentra ubicado dentro de un matorral micrófilo, mientras el 50% restante corresponde a pastizal mediano con yuca. Lo anterior permite suponer que no importa el tipo de sitio para la ubicación del nido ya que se encontró la misma proporción.

Sin embargo en los recorridos de campo se observó mayor densidad de nidos en donde hay presencia de cuerpos de agua. El Cuadro 3 muestra los tipos de vegetación presentes en el sitio de estudio.

Cuadro 3. Caracterización del Área de muestreo

Nido	Sitio	%
1	Matorral micrófilo	
2	Matorral micrófilo	50
3	Matorral micrófilo	
4	Pastizal mediano con yuca	
5	Pastizal mediano con yuca	50
6	Pastizal mediano con yuca	

El Cuadro 4 muestra información acerca de las especies asociada a los nidos, donde la especie preferida por *L. apiculatum* para el establecimiento de sus nidos es *Agave salmiana* con un 66.66%, mientras que *Yucca filifera* se ubica en segundo lugar con un 33.33%. El número promedio de individuos de cada especie en el área próxima al nido es mayor para el caso de *Agave salmiana* (9.5 individuos nido<sup>-1</sup>), y únicamente 3 individuos nido<sup>-1</sup> para *Yucca filifera*.

De igual forma, es posible observar que existe tendencia por seleccionar plantas maduras de las dos especies para el establecimiento de los nidos.

Cuadro 4. Análisis de Datos de las Especies Vegetales Asociadas a los Nidos de *Liometopum apiculatum* Mayr.

Mes	Especie asociada al nido	Nidos asociados	% de preferencia	Promedio individuos/nido	Diámetro de tallo (cm)	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)
Febrero	<i>Agave salmiana</i>	4	66,6	9,5		1,29	1,57	1,56
	<i>Yucca filifera</i>	2	33,3	3	53,5	7,1	7,75	3,85
Marzo	<i>Agave salmiana</i>	4	66,6	9,5		1,2	1,67	1,67
	<i>Yucca filifera</i>	2	33,3	3	53,5	7	7,75	6,85
Abril	<i>Agave salmiana</i>	4	66,6	9,5			2,2	2,2
	<i>Yucca filifera</i>	2	33,3	3	53,5	7	7,75	6,85
Mayo	<i>Agave salmiana</i>	4	66,6	9,5		1,25	2,2	2,2
	<i>Yucca filifera</i>	2	33,3	3	53,5	7,1	7,75	6,85
Agosto	<i>Agave salmiana</i>	4	66,6	9,5		1,6	1,57	1,56
	<i>Yucca filifera</i>	2	33,3	3	53,5	7,2	7,75	6,85

Al realizar un análisis de las especies presentes en el área de estudio se obtuvo la composición botánica del área de estudio en donde *Agave salmiana* y *Yucca filifera* son las especies con mayor abundancia. (Cuadro 5). Éstas presentaron un valor de 13.33% seguidas de *Cilindropuntia imbricata* con 11.11%, y en cuarto lugar *Berberis trifoliolata* y *Cilindropuntia tunicata* con 8.89%. Lo cual reafirma el hecho de que la selección de ciertas especies para llevar a cabo el establecimiento de los nidos de *L. apiculatum*, se encuentra influenciada por la abundancia de dichas especies (Cuadro 3).

De acuerdo con el ANAVA no existió diferencia significativa entre las distancias recorridas en los meses de muestreo (Cuadros 6 y 7), indicando que durante este periodo las hormigas de *L. apiculatum* recorrieron en promedio la misma distancia hacia las plantas donde se alimentaban.

Sin embargo, es posible apreciar una pequeña diferencia en la distancia máxima durante el mes de agosto. Lo cual se puede atribuir a una mayor diversificación de las especies visitadas por *L. apiculatum*. Tal vez debido a la etapa fenológica de la planta durante este mes, ya que la fructificación de diferentes especies vegetales en esta temporada puede ser un atrayente para los insectos consumidos por *L. apiculatum*, estimulando por consecuencia una mayor visita por parte de *L. apiculatum*.



Cuadro 5. Composición Botánica del Área de Estudio.

ESPECIES PRESENTES	NIDO						TOTAL IND.	FRECUENCIA	COMPOSICIÓN BOTANICA
	1	2	3	4	5	6			
<i>Ziziphuz sp. (mora)</i>	1	1	1	0	0	0	3	0,50	6,66
<i>Berberis trifoliolata (agrito)</i>	1	1	1	0	1	0	4	0,66	8,89
<i>Agave salmiana</i>	1	2	1	1	1	0	6	0,83	13,33
<i>Opuntia cantabrigiensis (cuijo)</i>	1	0	0	1	0	0	2	0,33	4,44
<i>Yucca filifera</i>	1	1	1	1	1	1	6	1,00	13,33
<i>Cilindropuntia tunicata (clavellina)</i>	1	1	1	0	0	1	4	0,66	8,89
<i>Mimosa (garabatillo)</i>	1	0	1	0	0	0	2	0,33	4,44
<i>Cilindropuntia imbricata</i>	1	1	0	1	1	1	5	0,83	11,11
<i>Larrea tridentata</i>	0	1	0	0	0	1	2	0,33	4,44
<i>Koeberlinia spinosa (junco)</i>	0	1	1	0	0	0	2	0,33	4,44
<i>Opuntia streptacantha (cardón)</i>	0	0	1	0	1	0	2	0,33	4,44
<i>Mamilaria candida</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,16	2,22
<i>Ephedra sp.</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,16	2,22
<i>Prosopis laevigata</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,16	2,22
<i>Acacia shaffnerii</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,16	2,22
<i>Juniperus fláccida</i>	0	0	0	0	1	0	1	0,16	2,22
<i>Ferocactus sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0,16	2,22
<i>Partenium incanum(mariola)</i>	0	0	0	0	0	1	1	0,16	2,22
	8	9	12	4	6	6	45		99,99

Cuadro 6. Distancia Máxima del Nido a la Planta Visitada por *Liometopum apiculatum* Mayr.

Evaluación	Nido						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
<b>Febrero</b>	27,85	25,95	15,35	21,725	11,825	11,725	19,07
<b>Marzo</b>	27,85	25,95	15,35	21,725	11,825	11,725	19,07
<b>Abril</b>	27,85	25,95	15,35	24,4	12,025	12,6	19,69
<b>Mayo</b>	27,85	25,95	15,35	21,725	11,825	11,725	19,07
<b>Agosto</b>	27,85	25,95	15,35	23,1	13,6	34,275	23,35

Cuadro 7. Análisis de Varianza de la Distancia Máxima del Nido a la Planta visitada.

Fuentes de variación	Gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>
Nido	4	83,51	20,87	0,39	3,35
Error	25	1316,54	52,66	NS	
Total	29	1400,06			

### Identificación de Hormigas Obreras del Género *Liometopum*

La hormiga escamolera se determinó como *Liometopum apiculatum* (de acuerdo a las claves en Del Toro *et al.* 2009) y se encontraron 8 géneros de insectos asociados a éstas (Cuadro 8).

Cuadro 8. Insectos Asociados a la Actividad de *L. apiculatum* en la Zona de Estudio.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género y especie	Hospederos
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Diaspididae	<i>Acutaspis</i> sp	Magüey
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Margarodidae	<i>Pericerya purchasi</i>	Gobernadora
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Pseudococcidae	<i>Dysmicoccus brevipes</i>	Yuca
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Coccidae	<i>Saissetia oleae</i>	Magüey y Yuca
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Dactylopiidae	<i>Eriococcus</i> sp	Encino
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Aphididae	<i>Cinara</i> sp	Pino y Cedro
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis helianthi</i>	Pino y Cedro
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Pseudococcidae	<i>Allokermes</i> sp	Encino

### Distribución de *Liometopum apiculatum*

La especie *L. apiculatum* se encuentra ampliamente distribuída en el Suroeste de los Estados Unidos y noroeste hasta el sureste de Quintana Roo, México (Figura 12).

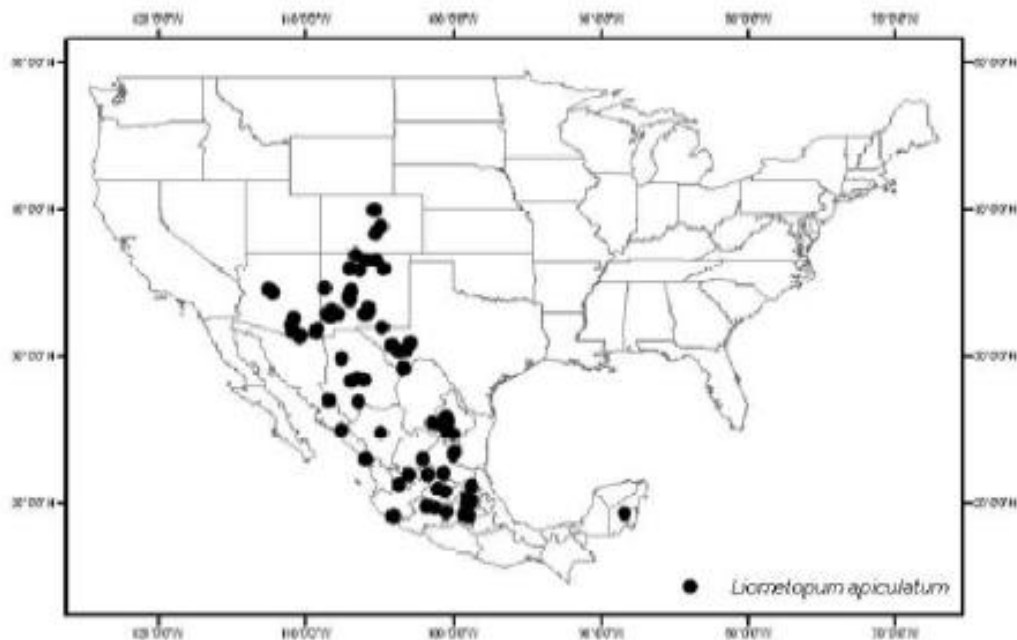


Figura 1. Distribución de *Liometopum apiculatum* en México y Norteamérica.

Las interacciones trofobióticas de *Liometopum* sp., han sido reportadas únicamente con Hemiptera, citados como Homópteros en Cuadriello (1980), quien encontró 17 especies para Hidalgo, 5 para el DF. Y tres para Michoacán de las familias *Pseudococcidae*, *Coccidae*, *Diaspididae*, *Griococcidae*, *Orthezidae*, *Aphididae* y *Membracidae*.

En la Microcuenca de Pocitos Charcas San Luis Potosí, se encontraron seis familias y ocho especies, de las cuales cuatro familias coinciden con los resultados obtenidos por Cuadriello (1980): *Pseudococcidae*, *Coccidae*, *Diaspididae* y *Aphididae*. Se encontró semejanza con la presencia de *Saissetia oleae* ya que esta está presente en ambas investigaciones.

*Acustapis* sp., se localizó en todos los sitios de muestreo, se encontró presente en *Agave salmiana* y en *Yucca filifera*. *Acustapis* sp. es el insecto más abundante y constante en el periodo de muestreo ya que estuvo presente en todos los estadios

fenológicos de la planta, por lo cual fue el insecto preferido y protegido por *L. apiculatum*, siendo la relación trofobiótica más importante en San Luis Potosí.

De acuerdo con los datos de la investigación hay una clara relación hormiga – insecto - planta. En los resultados obtenidos se ve la preferencia de los insectos por alguna planta en especial, pero esto también se debe a la abundancia de especies existentes.

La relación de las hormigas con algunos insectos es evidente, ejemplo claro es la relación trofobiótica de *L. apiculatum* y *Acutaspis sp.* La hormiga la cuida como si fuera su “rebaño”, la protege contra intrusos marcando así su favoritismo por dicha especie. No podemos dejar atrás la relación de otras especies de insectos, pero que su presencia está sujeta a cierta etapa fenológica de la planta hospedera.

De acuerdo con las variables evaluadas es posible concluir que la relación *L. apiculatum* – planta - insecto, está dada principalmente por el estado fenológico de la planta, es decir, la floración y la fructificación. Esto estimula la presencia de insectos en la planta, y por lo tanto las plantas que se encuentren ocupadas por dichos insectos serán visitadas por *L. apiculatum* aun a pesar de la baja presencia de estas especies vegetales

En el área en cuanto a la abundancia de cada especie vegetal en el área de estudio, es un factor que aunque no puede considerarse como definitivo para la visita de *L. apiculatum*, si lo es para el establecimiento del nido de dicha especie, ya que el que sea seleccionado o no como planta hospedera depende de gran medida de la abundancia de la especie vegetal.

Se ha detectado que existe una relación entre *Liometopum apiculatum* y otros insectos. En esta relación, las hormigas se alimentan de una “melaza azucarada” que excretan dichos insectos que cae sobre las hojas y ramas. La melaza sirve de base para el desarrollo de la fumagina que al formar un micelio oscuro y opaco hace disminuir la actividad fotosintética de la planta, debilitándola y haciendo disminuir la producción. *Acutaspis sp*

El cuerpo del insecto esta cubierto por una capa cerosa de color café y generalmente no presenta patas ni antenas (Figura 2). Debilita la planta al succionar la savia e inyectar toxinas. Sus secreciones dan lugar al hongo fumagina de color oscuro que impide la

fotosíntesis y transpiración de la planta. Se observan pencas necrosadas en ataque severo.

Las hormigas cuidan las poblaciones de escamas de posibles depredadores, con ello hay un beneficio mutuo, la escama se alimenta de las pencas del maguey y secretan exudados, hay presencia de fumagina; sustancias de las cuales se alimentan las hormigas adultas.

Las hormigas son artífices de trasladar las escamas a magueyes seleccionados, para que ahí se desarrolle la población, con ello aseguran su alimento al menos durante el invierno. De esta manera las colonias de hormigas construyen los nidos, de los cuales se aprovecha el escamol.

Los magueyes que las hormigas seleccionan, son aquellos que tienen una buena acumulación de azúcares y que a su vez no están muy lignificados (maduros), ya que a las escamas se les dificultaría succionar su alimento.



Figura 2. Imagen de *Acutaspis* sp (www.flickr.com)

### *Pericerya purchasi*

Esta cochinilla infesta ramas y ramillas. Las primeras fases de las ninfas se alimentan picando en los vasos conductores de savia de las hojas y pequeños brotes. En cada muda, abandonan en el punto donde se han estado alimentando, la vieja piel y las secreciones cerosas de las que se cubrieron (Figura 3).

Al contrario que la mayoría de las cochinillas, mantienen sus patas en todos sus estadios de desarrollo, lo cual les da una cierta, aunque limitada, movilidad. Las ninfas

más viejas emigran a tallos mayores y ocasionalmente con los adultos a las ramas y el tronco. La duración de su ciclo de vida depende mucho de la temperatura ambiental, la duración de cada estadio es mayor con temperaturas bajas y menor con altas.

Además del daño directo que producen por alimentarse de la savia de la planta, estos insectos segregan una melaza, sobre la cual se suele multiplicar distintos hongos que producen daños añadidos a la planta. Algunas hormigas consumen esta melaza.



Figura 3. Imagen de *Pericerya purchasi* ([www.hispabase.com](http://www.hispabase.com))

### *Dysmicoccus brevipes*

*Dysmicoccus brevipes* Crockell (Hemiptera: Pseudococcidae), también conocida por su nombre común: cochinilla harinosa o chinche harinosa porque muchas especies secretan una fina capa de ceras de apariencia harinosa, con prolongaciones laterales y caudales, dependiendo de la especie, estas secreciones pueden observarse en mayor o menor longitud (Figura 4).

El mayor periodo de actividad de la cochinilla son los meses más calurosos en donde la población incrementa rápidamente; la temperatura ideal para la rápida multiplicación oscila entre 30°C a 35°C y una humedad relativa de 63 %.



Figura 4. Imagen de *Dysmicoccus brevipes*([www.sel.barc.usda.gov](http://www.sel.barc.usda.gov))

### *Saissetia oleae*

Es una especie que se caracteriza por la alta fecundidad y polifagia (promedio de 1.000 huevos por hembra) (Figura 5). El cuerpo de la hembra adulta tiene un color negruzco, muy convexa y de tamaño variable entre 2 y 6 mm de longitud y tiene en su parte posterior un característico relieve en forma de H transversal o Cruz de Lorena. La especie se reproduce por partenogénesis telítoca.

El desarrollo de la cochinilla se ve favorecida por:

- Inviernos suaves y veranos no demasiado calurosos.
- Exceso de fertilizantes nitrogenados.
- Alta densidad de plantación y poda reducida o nula, lo que dificulta la circulación de aire y la entrada de luz dentro de la copa.

### Daños

Esta cochinilla produce daños directos e indirectos en los cultivos. Los primeros se deben principalmente a la extracción que el insecto hace de la linfa del árbol y a la emisión de sustancias salivares en los tejidos vegetales que puede causar la defoliación. Ambos hechos pueden producir un debilitamiento de la planta y disminución en la producción.

Los daños indirectos se suelen deber a que la cochinilla excreta una melaza azucarada que cae sobre las hojas y ramas. Esta melaza puede servir de alimento a otros insectos y

además, la melaza sirve de base para el desarrollo de la fumagina que al formar un micelio oscuro y opaco hace disminuir la actividad fotosintética de la planta, debilitándola y haciendo disminuir la producción.



Figura 5. Imagen de *Saissetia oleae*([www.insectimages.org](http://www.insectimages.org))

*Eriococcus* sp.

Nombre común: escamas de fieltro (Figura 6. Imagen de *Eriococcus* sp.) Son muy diversas y abarcan una serie de grupos aparentemente no relacionados. Son más abundantes en EE.UU.

Producen un ovisaco blanco a gris, o amarillento que encierra el cuerpo poliforme de la hembra adulta. El color del cuerpo varía de rosado o rojo a morado, verde o marrón. El extremo posterior del saco tiene una pequeña abertura que permite a los primeros estadios emerger. Muchas especies producen agallas como uno de los géneros más interesantes, *Apiomorpha* que induce estructuras muy ornamentales en varias especies de *Eucalyptus*.



Figura 6. Imagen de *Eriococcus* sp.([www.insectimages.org](http://www.insectimages.org))



### *Cinara* sp.

Este es un pulgón relativamente grande, los adultos se extienden hasta 1/8 de pulgada de largo (Figura 7).

Es de color marrón grisáceo, con pequeñas manchas negras en el abdomen y las patas negras. Tiene una amplia banda de color amarillento pálido en el centro de la tibia en el segundo y tercer par de patas. Los sifones son anchas, cortas, y en forma de cono. Las ninfas son similares a los adultos, pero más pequeñas.

Están presentes en las ramas de pino en los meses de octubre a mayo, y en ocasiones hasta junio o julio. Se reproducen y se alimentan cuando las temperaturas lo permiten.



Figura 7 Imagen de *Cinara* sp. ([www.insectimages.org](http://www.insectimages.org))

El áfido rara vez se encuentra en grandes cantidades, y los reportes de daños causados por el áfido son raros. Estos áfidos son conocidos por producir grandes cantidades de melaza en el que a menudo se desarrolla fumagina.

### *Aphis helianthi*

Es un género de insectos en la familia Aphididae que contiene alrededor de 400 especies de áfidos (Figura 8). Incluye muchas plagas agrícolas, tales como la soja áfido *A. glycines*. Muchas especies de *Aphis*, tales como *A. coreopsidis*, son mirmecófilos, formando estrechas asociaciones con hormigas. *Aphis helianthi* es una especie de plagas

comunes, y también muy común en los ambientes naturales en muchas plantas hospederas.



Figura 8. Imagen de *Aphis helianthi* ([www.insectimages.org](http://www.insectimages.org))

#### *Allokermes sp*

Los huevos: son de 0,32 mm de largo, son de forma oval y varían en color de blanco a naranja (Figura 9). Ellos se depositan en una cámara de cría, por debajo de la escala hembra, y se cubren con una capa de cera.



Figura 9. Imagen de *Allokermes sp.* ([www.insectimages.org](http://www.insectimages.org))

#### Ninfa

Son de los primeros estadios, de unos 0,43 mm de largo, de colores salmón, oblongos a ovals, más ancho en el mesotórax y cono posterior. Las antenas son de seis segmentos, y los conductos tubulares dorsales son generalmente ausentes. Las piernas están bien desarrolladas, de cinco segmentos, y tienen una sola garra curvada. No existen diferencias morfológicas en primer instar entre machos y hembras, pero el

dimorfismo sexual se hace evidente en el segundo instar. El tercer instar difiere de segundo instar y adultos por el número de estructuras dérmicas, que tiene más que el segundo instar y menos que el adulto.

#### Macho pupa

Pupa mide 2.3 mm de largo, es alargado y está de color salmón. Las antenas son diez segmentos. Las alas son alargadas y redondeadas, las piernas son cuatro segmentos sin una garra. La cabeza no se separa claramente del protórax.

#### Los machos adultos

Miden 1.0 mm de largo, son alargados, son más anchos en la zona torácica y estrecho posterior. Los machos recién emergidos son de color rojo a marrón claro. Las antenas son 10-segmentado y bien desarrolladas. Tienen seis pares de ojos simples. Las alas son grandes y de aspecto frágil, las piernas están bien desarrolladas y delgadas. La cabeza se separa claramente de tórax.

#### Las hembras adultas

Miden alrededor de 5 mm de largo, 4.3 mm de ancho, y alrededor de 3,5 mm de altura. Las hembras adultas están cubiertas con una capa protectora que es una parte integral de sus cuerpos. La secreción de cera de poros crea una cáscara muy convexa. El color es pálido, de color marrón-amarillo, vetado con un tinte rojo más oscuro, con pequeñas manchas negras que cubren toda la superficie. Las antenas y las patas tienen seis y cinco segmentos, respectivamente. Aunque antenas y patas tienen el mismo número de segmentos como ninfas, las antenas y las patas están de tamaño reducido.

## CONCLUSIONES

La especie de la hormiga del escamol presente en la zona de estudio se identificó como *Liometopum apiculatum*.

No hubo diferencia en cuanto al área de influencia de las hormigas con su entorno, en las dos variantes de vegetación.

De acuerdo con los datos de la investigación hay una clara relación entre hormiga – insecto - planta, con el registro de ocho insectos.

En los resultados obtenidos se ve la preferencia de los insectos por alguna planta en especial, pero esto también se debe a la abundancia de especies existentes.

La relación de las hormigas con algunos insectos es evidente, la interacción mas recurrente fue *L. apiculatum* y *Saissetia oleae*.

## LITERATURA CITADA

- Brown, J. H., Davidson, D. W., Munger, J. C., & Inouye, R. S. (1986). Experimental community ecology: the desert granivore system. *Community ecology*. Harper and Row, New York, New York, USA, 41-61.
- Bujanos M.R. & R. Peña-Martínez. 1992. Áfidos transmisores de virus fitopatógenos. Pp 76-90. In: Urias- M. C.; R. Rodríguez-M. y T. Alejandro A. (Eds). Áfidos como vectores de virus en México. Vol. 1. Contribución a la ecología y control de áfidos en México. Centro de Fitopatología.
- Cerda C., J. 2006. Plan rector de producción y conservación: Microcuenca Pocitos, Charcas, S.L.P. Diciembre de 2006. Programa Estatal de Microcuencas. FIRCO.
- Chaboussou, F. 1987. Plantas Enfermas por el uso de agrotóxicos (La teoría de la Trofobiosis). L&PM Editores, Porto Alegre. Brasil.
- CONAGUA, 2012. <http://www.cna.gob.mx/> (Acceso el 14 de diciembre de 2012).
- Conconi, J.R., E; Darchen, B; Flores Robles, A Sandoval Castro, E Cuevas Correa, S. 1986. Structure of *Liometopum occidentale* var. *luctuosum* nests. Handling and care of these at rural settlements in Mexico, of *L. apiculatum* M. and *L. occidentale* var. *luctuosum* W. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología*. Mexico. Vol. 57, 2:333-342.
- Costa-Neto, E. M. y Ramos-Elorduy, J. 2006 Los insectos comestibles de Brasil: etnicidad, diversidad e importancia en la alimentación. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38:423-442.
- Cuadriello A. J. I. 1980. Consideraciones biológicas y económicas acerca de los escamoles (Hymenoptera: Formicidae). Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Davidson, D.W y Samson, D.A. 1985. Granivory in the chihuahuan desert: interactions within and between trophic levels. *Ecology*. 66(2). pp. 486-502.
- De Foliart GR. 1999. Insect as food: why the western attitude is important. *Annu. Rev. Entomol.* 44:21-50.
- Delabie, J.H.C. 2001. Trophobiosis Between Formicidae and Hemiptera (Sternorrhyncha and Auchenorrhyncha): an Overview. *Neotrop. Entomol.* [online]. dic. 2001, vol. 30, no.4 [citado 21 Septiembre 2004], p.501-516. Disponible en la World Wide Web: <<http://www.scielo.br>
- Delfino, M. A.; L. M. Buffa. 2000. Algunas interacciones planta-áfido-hormiga en Córdoba, Argentina. *Zool. Beatrice*. 11: 3-15.

- Enciclopedia de las Ciencias y la Tecnología en México, 2009.
- Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de San Luis Potosí, Charcas.  
[http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM\\_sanluispotosi](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_sanluispotosi). (Acceso 4 de febrero de 2013).
- Farb, P. 1977. *Insects*. Time-Life Books (Alexandria, Va.). 192 p.
- Motte-Florac, E. & J. Ramos-Elorduy. 2000. Is the traditional knowledge important?, p. 207-224. In J. Stepp, F. Wyndham & R. Zarger (eds.). *Ethnobiology, Benefits Sharing and Biocultural Diversity*, Georgia, EEUU.
- Franz J.M. 2002 La lucha biológica e integrada contra las plagas forestales. *Unasylna* No.99 (Suplemento).<http://www.fao.org/docrep/a7218S/a7218s08.htm>
- Heske, J.E., Brown, H.J., Qinfeng Guo. 1993. Effects of kangaroo rat exclusion on vegetation structure and plant species diversity in the Chihuahuan Desert. *Oecologia*. 95:520-524.
- Holldobler, B., Engel-Siegel, H. 1984. On the metapleural gland of ants. *Psyche* 91:201-224.
- Holldobler, B., Wilson, O.E. 1990. *The ants*. Springer-Verlag, Berlin. 732 pp.
- INE, 2002. Cotler, H. Caire, G. 2009. *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México*. Primera edición. México, D.F. pp. 380.
- Del Toro, I., Pacheco J. A. and Mackay, W. P. 2009. Revision of the ant genus *Liometopum* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* Vol. 53, N°2ª.
- Maschwitz, U.,K. Koob, H. Schildknecht. 1970. Ein Beitrag zur Funktion der Metapleuraldrüse der Ameisen. *J. Ins. Physiol.* 16:387-404.
- Pino M., J. M.; J. Ramos E.; E. M. Costa N 2006. Los insectos comestibles comercializados en los mercados de Cuautitlán de Romero Rubio, Estado de México, México. *Sitientibus*. 6: 58-64.
- Ramos E., J.; A. B. Darchen; E. S. Flores; S. Cuevas. 1986. Estructura del nido de *Liometopum occidentale* var. *luctuosum*: manejo y cuidado de estos en los núcleos rurales de México de las especies productoras de “escamoles” *Liometopum apiculatum* y *L. occidentale* var. *luctuosum*. *Anales del Instituto de Biología (serie zoológica)*, UNAM. 57: 333-342.
- Ramos E., J.; E. M. Cota M.; J. M. Pino M.; M. del S. Cuevas C.; J. García F.; D. H. Zetina. 2007. Conocimiento de la entomofauna en el poblado La Purísima Palmar de Bravo, Estado de Puebla, México. *Biotemas*. 20(2): 121-139.

- Ramos E., J.; J. M. Pino M.; M. Conconi. 2006. Ausencia de una reglamentación y normalización de la explotación y comercialización de insectos comestibles en México. *Folia Entomológica Mexicana*. 45(3): 291-318.
- Ramos E., J.; R. Mac Gregor; J. Cuadriello; G. San Pedro. 1983. Quelques dones sur la Biologie des Fourmis *Liometopum (Dolichoderinae)* au Mexique et en particulier sur leurs rapports avec les Homòpteres. *Social Insects in the Tropics*. 2: 125-130.
- Ramos-Elorduy J., Delage Darchen B., J. Cuadriello A., N. Galindo M. y J. Pino M. 1984. Ciclo de vida y fundación de las sociedades de *Liometopum apiculatum* M (Hymenoptera: Formicidae). *Anales del Instituto de Biología. UNAM. Ser Zool*. 54(1): 161 –176.
- Ramos-Elorduy J., Delage Darchen B., N. E. Galindo M. y J. M. Pino M. 1988. Observaciones bioecológicas de *Liometopum apiculatum* M. y *Liometopum occidentale* Var *Luctuosum* W. (Hymenoptera: Formicidae). *Anales del Instituto de Biología. UNAM. Ser. Zool*. 58(1): 341 – 354.
- Ramos-Elorduy, J., Pino M.J.M. 1997. El consumo de insectos entre los aztecas. En: Long J. (Coordinadora), *Conquista y comida: consecuencia del encuentro de dos mundos*. Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 89-99.
- Ramos-Elorduy, J. 2006. Threatened edible insects in Hidalgo, Mexico and some measures to preserve them. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. Disponible en <http://www.ethnobiomed.com> Acceso 9 de diciembre de 2012.
- Ramos-Elorduy, J., & Viejo, J. L. 2007. Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. *Bol. R. Esp. Hist. Nat. Sec. Biología*, 61-84.
- Rzedowski, J. 1965. *Vegetación del Estado de San Luis Potosí*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Velasco C., C.; M. del C. Corona V.; R. Peña M. 2007. *Liometopum apiculatum (Formicidae: Dolichoderinae)* y su relación trofobiótica con *Hemiptera Sternorrhyncha* en Tlaxco, Tlaxcala, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 23(2): 31-42.
- Verkerk, M. C., Tramper, J., Van Trijp, J. C. M., & Martens, D. E. 2007. Insect cells for human food. *Biotechnology advances*, 25(2), 198-202.
- Wilson, O.E. 1971. *The insect societies*. The Belknap Press, Harvard University Press, Cambridge. 548 pp.

Yen A.L. 2009 Edible insects: Traditional knowledge or western phobia.  
Entomological Research. 39:289-298.