

## 1. INTRODUCCIÓN

Los zompopos son organismos que pertenecen a la familia *Formicidae* del Orden *Hymenoptera*, los zompopos pasan durante su vida por cuatro etapas o edades; huevo, larva, pupa, adulto, estos se han convertido en una plaga importante, debido a la quema y tala irresponsable de los bosques, los cuales en tiempos pasados no causaban daños pues obtenían del bosque suficiente material vegetativo para producir su alimento, dejando a los cultivos y árboles de importancia comercial sin daño. Estos insectos se han convertido en plagas defoliadoras de mucha importancia; por las pérdidas económicas que causan a productores de hortalizas, fruticultores árboles forestales y plantas ornamentales, Palacios (1998), indica que pueden causar daños a infraestructura de casas por la construcción de túneles en su hábitat natural. Para desarrollar un programa de manejo de plaga es necesario conocer aspectos como: La diversidad de especies, su biología y ecología de estos insectos. Los objetivos de este trabajo estuvieron orientados a caracterizar la diversidad de zompopos con relación a aspectos básicos de riqueza taxonómica, ecología y condición de plaga en las zonas de estudio, reconocer los principales géneros y la diversidad de especies de zompopos en las zonas de estudio y su incidencia, conocer aspectos relevantes sobre la Bioecología de los zompopos y su incidencia en los cultivos de la zona de estudio, relación con otros organismos, comportamientos y la importancia agrícola de los zompopos, recopilar información histórica y métodos de control de zompopos con agricultores de la zona afectadas.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades del zompopo.

#### 2.1.1. Clasificación taxonómica del zompopo.

Oliva (1985) menciona que los zompopos están clasificados taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino: Animal

Filo: Artrópodo

Clase: Insecta

Orden: *Hymenopteros*

Suborden: Clistogastra

División: Aculeata

Súper familia: Formicoidea

Familia: Formicidae

Sub. Familia: *Myrmecinae*

Tribu: *Attini*

Géneros: *Acromyrmex*

*Atta*

### 2.1.2. El cuerpo del zompopo está conformado de la siguiente manera:

La familia *Formicoidea* incluye sólo una familia, pero de gran diversidad, esta es la *Fomicidae*. Algunas características generales de esta familia son:

- Tamaño pequeño a grande (1 – 30 mm); expansión alar 2 – 55 mm.
- Cuerpo delgado a moderadamente robusto; color generalmente bronceado, café o negro; raramente muy peludos; ápteros, con excepción de la casta reproductora. Los adultos de diferentes géneros de zompopos son hormigas que poseen un propodeo o pecíolo (la parte que conecta el tórax con el abdomen) bisegmentado, es decir con dos nódulos o ensanchamientos y 2 ó 3 pares de espinas en el dorso del tórax. En *Acromirmex octospinosus*, se presentan numerosas espinas pequeñas en el dorso de la cabeza y en el abdomen, mientras que *Atta spp.* Solamente se encuentran dos; el tamaño puede variar según la especie y la casta. La reina, soldados y obreras miden 25, 15 y 4 – 12 mm. de largo, respectivamente. En la colonia solamente la reina y los zánganos poseen alas. (Trabanino, 1998; Andrews y Caballero, 1989; Berry, 1959).

Antenas con 6 – 13 segmentos; acodadas (excepto en algunos machos). (Cherrett, 1976 citado por Melara, 1998), menciona que los zompopos utilizan las antenas como medio de comunicación, estas perciben los olores y sabores, de esta manera pueden identificar los miembros de su colonia o a extraños. (Weeler, 1910 citado por Oliva, 1985), detalla que dichas antenas están insertadas en cuencas en cada lado de la carina frontal y consiste en una serie de segmentos que varía en número y longitud de acuerdo al género, usualmente los machos tienen un segmento más que las hembras y obreras (Weeler, 1910 citado por Oliva, 1985).

- Pronoto generalmente cuadrado.
- Todas las especies son eusociales y polimórficas.
- Utilizan feromonas de alarma y de seguimiento; la reina utiliza una feromona para evitar que las obreras se conviertan en reinas. (Sáenz, 1990).

Tórax: en el tórax se encuentran las glándulas salivales, que producen líquidos para preparar el sustrato con las hojas en donde se desarrolla en hongo.

Abdomen: en su interior tiene dos estómagos, el de mayor tamaño es llamado

buche, que tiene la función de almacenar alimentos, el de menor tamaño tiene la función de digerir alimentos (Collins, 1977 citado por Melara, 1998). A los lados del abdomen se localizan unos agujeros (espiráculos por donde efectúa la respiración), (Melara; 1998).

### **2.1.3. Reproducción**

Los zompopos pasan durante su vida por 4 edades o etapas: huevo, larva, pupa y adulto. (López, 1996; Scholaen, 1997; Melara, 1998).

Huevo: los huevos son de color blanco cremoso y son puestos únicamente por la reina en las cámaras de cría.

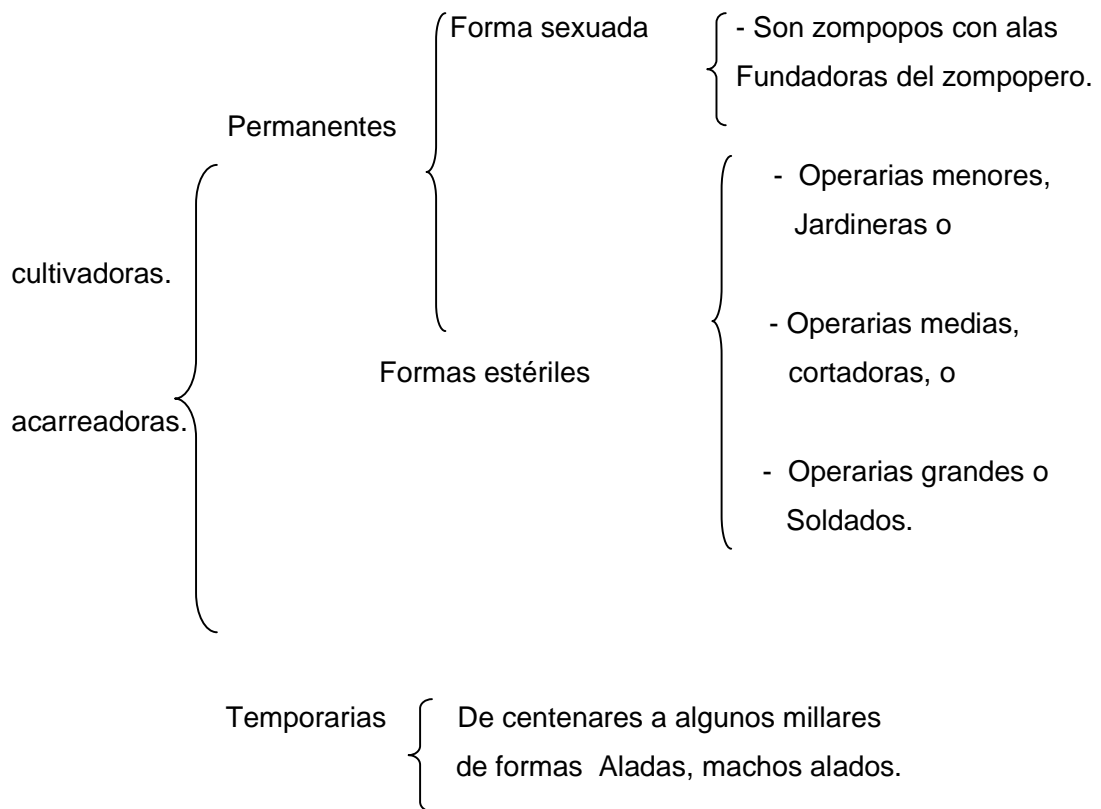
- Gusanos o larvas: los gusanos son de color blanco, con una apariencia de granos de arroz, ápodos (sin patas) y se encuentran en medio de la masa del hongo, de donde son alimentados por los adultos (obreras), (Melara, 1998).
- Pupa: el gusano, luego de alimentarse lo suficiente, se transforma en pupa o de color blanco y gradualmente cambia a un rojo a café oscuro. El zompopo en esta etapa no se alimenta, ya que usa la reserva que adquirió como gusano para cambiar su forma de gusano a adulto.
- Adulto: El zompopo como todo insecto tiene las siguientes partes: cabeza, tórax, abdomen, tres pares de patas, un par de antenas. Los machos y hembras fértiles son los únicos que poseen alas, (Melara, 1998).

Las zompoperas maduran y emergen al principio de la estación lluviosa pudiéndose verse centenares de ellos revoloteando en el aire o corriendo en el suelo. Se les designa en El Salvador como “zompopos de mayo”. Apenas salidas de las zompoperas las hembras se levantan en el aire donde son perseguidas por los machos. El apareamiento tiene lugar en el aire y solo una vez durante toda la vida de una reina. (Berry, 1959; Fowler, 1989 citado por Melara, 1998; Trabanino, 1998); detalla que la hembra fecundada vuelve a la tierra y mediante una serie de movimientos bota las alas, después penetra dentro del suelo para fundar una nueva colonia. Guerrero (1999), menciona que los zompopos halados, que son los que forman nuevas colonias, salen dos veces al año. La primera salida, la más importante es entre los meses de abril y mayo y la última en agosto. Cuando el período canicular es muy largo, el pico mayor de salida es en abril pero luego se puede observar otras salidas en agosto pero en mayor escala.

#### 2.1.4. Organización social y distribución de las actividades.

(Mariconi, 1970; Guerrero, 1998; Melara, 1998), menciona que dentro de las zompoperas podemos encontrar diferentes castas estas están caracterizadas principalmente por su tamaño, entre los que se destacan una reina, obreras, soldados y zánganos. Cada casta tiene su función y trabajo definido dentro de la zompopera.

#### 2.1.5. Mariconi, (1970), menciona las formas de individuos que se pueden encontrar en una zompopera y su clasificación de las castas.



- a. Reina o hembra fértil: tiene como función exclusiva la reproducción en grande, es voluminosa ya que mide de 20 a 25 mm de largo; su abdomen es usado como alimento de personas. (Mariconi, 1970; Trabanino, 1998; Melara, 1998).
- b. Machos o zánganos: son los que se encargan de copular a la reina; estos tienen una vida muy corta (4 meses máximos) para efectuar el vuelo nupcial todos abandonan el zompopero; estos miden 13 mm aproximadamente. (Mariconi, 1970; Trabanino, 1998; Melara, 1998).
- c. Soldados: son hembras estériles que se diferencian del resto porque son de mayor tamaño y poseen una cabeza más pronunciada y mandíbulas fuertes. Se encargan de la seguridad de la zompopera, cuidar el camino donde las obreras transportan el material; en condiciones de adversidad o ataque al zompopero, los soldados sobrevivientes pueden sustituir a las obreras cortadoras. (Kusnesov, 1978, Mariconi, 1970; Trabanino, 1998; Melara, 1998).
- d. Obreras: estas son estériles y no pueden reproducirse; sin embargo, son las que tienen mayor carga de trabajo en el nido, estas se dividen en tres grupos las cuales tienen funciones diferentes de acuerdo a su capacidad física.
  - Operarias menores o jardineras: tienen como misión principal cuidar el cultivo de hongo, manteniéndolo libre de otros saprofitos al mismo tiempo cortan finamente el material llevado por las acarreadoras y cuidar los huevos, larvas y pupas, además se encargan de la limpieza del nido sacando la basura del zompopero en algunas especies. Estos pueden medir apenas 2 mm (Mariconi, 1970; Kusnesov, 1978; Melara, 1998).
  - Operarias medias, cortadoras o acarreadoras: estas pueden medir de 4 – 7 mm se encargan de cortar y llevar el material hasta el nido, además de elaborar las cámaras dentro de los nidos. (Mariconi, 1970; Kusnesov, 1978; Melara, 1998).

#### **2.1.6. Relación con otros organismos.**

Antes de dejar la madriguera en que ha crecido la hembra; esta consigue una pequeña hifa del hongo que le sirve como inductivo para el desarrollo de jardines de hongo que fertiliza con su propio excremento; él cual es enterrado 10 a 30 cm. fuera

de la superficie. Después de 3 días, ella empieza a poner 10 huevos diarios por 10 a 12 días comiéndose 90% de los huevos para producir un sustrato para el cultivo del hongo (Berry, 1959; Trabanino, 1998). En el interior del zompopero está colonia dentro de la cámara o pequeñas cavidades donde prosperan los jardines de hongos. Estos necesitan cuidados especiales y sobre todo una temperatura que va de 24° a 30° C. El hongo que cultivan es un basidiomiceto del grupo de los agaricales. Una de las especies más conocida es el *Rhizites gongylophora*; además se conoce otro género como el *Leucocoprinus*. Existe un mutualismo hongo – zompopo. (Zolessi, 1988; Guerrero, 1998). El buen crecimiento del hongo se debe a las feromonas que segregan la glándula metatorácica, como ser la mirmicasina que actúa como herbicida, evitando la proliferación de hongos inferiores, el ácido indolacético que fomenta el crecimiento del hongo y el ácido fenilacético, que mantiene la hongera libre de bacterias. (Zolessi, 1988). La penetración del hongo en el tejido foliar, es realizada a través de los cortes producidos por la hormiga. (Mohali, 1998).

#### **2.1.7. Comportamiento.**

(Melara, 1998; CATIE, 1990; Scholaen, 1997); detalla que los zompopos son insectos territoriales, es decir que tienen su zona de trabajo delimitada. Generalmente son de hábito nocturno por lo que raras veces se les ve trabajando de día. (Melara, 1998; Zolessi, 1988), menciona que esta clase de hormigas es activa en tiempo de calor, puesto que la temperatura de su cuerpo se regula según las condiciones atmosféricas. No mueren cuando hace frío; simplemente se entorpecen y suspenden sus actividades normales. Cuando hace frío los miembros de la colonia se agrupan por millares alrededor de la reina para brindarles abrigo. (Zolessi, 1988), afirma que los zompopos son una plaga muy difundida, debido a que usa todo tipo de vegetales, los silvestres y todos los cultivados. Las hojas son cortadas y acarreadas por las obreras del nido. Allí son sometidos a manipulaciones por las obreras más pequeñas y la papilla resultante va a servir de sustrato para el cultivo del hongo. (Guerrero, 1998), menciona que en una tronera, en la superficie del suelo se puede observar una entrada principal y varios respiraderos y entradas secundarias. Cada entrada va a dar a un sin número de túneles, los cuales sirven para proteger la tronera de gases, cambios climáticos y posibles inundaciones. En la parte más profunda de la tronera se encuentra la reina, las cámaras de cría y cultivo de hongos,

para llegar o salir del nido hace un largo recorrido por caminos bien marcados y libres de vegetación, señalados por feromonas y por acción mecánica.

Al exterior del nido comúnmente puede verse un montículo de color ocre, al que se le llama con frecuencia "basurero", (ahí depositan todos los desechos, que día a día las obreras sacan afuera, manteniendo la hongera limpia y sin contaminación).

(Solessi, 1988), menciona que estas hormigas producen un sonido, que da la señal de alarma ante un peligro de la colonia, lo que estimula al congregarse. Pero además, hay una serie de feromonas que en su conjunto mantienen la cohesión social de estos individuos. Las entradas pueden tener forma de volcán, de montículos o simplemente orificios en la superficie. (Trabanino, 1998). Afirma que los nidos tienen de 1 a 2 metros de profundidad pero pueden ser más profundos. Los huevos, larvas, pupas, niñeras, reinas y jardineras permanecen dentro de la zompopera.

#### **2.1.8. Importancia agrícola.**

La defoliación y destrucción de los ecosistemas naturales ha hecho presión sobre las poblaciones de zompopos: estos para sobrevivir están cambiando sus hábitos alimenticios, antes convivían en plantaciones forestales y pastizales, ahora se están volviendo una plaga de importancia económica de cultivos como: granos básicos, cítricos y frutales; ajonjolí, pastizales, forestales y ornamentales. Comportándose como una plaga primaria ya que actúan en forma directa desfoliando el árbol o el cultivo. (Guerrero, 1998). Detalla también que de acuerdo a la parte del cultivo que ataquen se les puede considerar como plaga directa y/o indirecta. Es indirecta cuando solo consume follaje disminuyendo el desarrollo del cultivo; y es directa cuando consume la parte económica del cultivo. (Berry, 1959; Guerrero, 1998), menciona que este grupo de insectos es importante porque siempre se hace presente y deja sin hojas las plantas y árboles. Se ocupa mucho tiempo y trabajo en su control, que si no se les controla será casi imposible de cultivar. (Berry, 1959; Guerrero, 1998), afirma que el daño es causado por los adultos que cortan pedazos de hojas, flores y semillas de las plantas a tal grado que hojas enteras y aún todas las hojas de un árbol pueden ser destruidas. Tanto es el daño que estos insectos pueden acabar en una noche gran parte del cultivo. (Berry, 1959; Guerrero, 1998).



### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Descripción de la metodología.

Este estudio se realizó desde Marzo del año 2001 hasta julio de 2001; en diez (10) municipios del departamento de Ahuachapán, cuyas coordenadas geográficas son: 14°03'56" LN (extremo septentrional) y 13°40'25" LN (extremo meridional); 89°15'03" LWG (extremo oriental) y 89°44'49" LWG (extremo occidental), visitando municipios de Ahuachapán como el Refugio, San Lorenzo, Atiquizaya, Ahuachapán, Tacuba, San Francisco Menéndez, Guaymango, Jujutla, así como también municipios del departamento de Santa Ana como; El Porvenir, Chalchuapa y de Sonsonate el municipio de Acajutla.

#### Clima

El clima de esta zona es cálido en valles superiores y bajos, lo mismo en planicies costeras; templando en colinas y faldas de la sierra, las temperaturas oscilan entre 22°C y 27°C. La lluvia se acerca a los 1900 milímetros anuales, cantidad más que suficiente para los cultivos en la mitad del año. Los cultivos necesitan riego en algunas partes del departamento.

Tipo de Suelo: Aluviales-Litosoles, Latosoles, Grumosoles, y Halomórficos, Yacimientos de Arcillas, Kaolín y Arenas con Hierro y Titanio

#### Fisiografía

La parte de la llanura costera que ocupa la zona es angosta y está limitada en su porción norte por las elevaciones de la cadena costera, que en esta parte son muy bajas. La llanura está formada por depósitos aluviales recientes de limo, arena y grava; presenta pendiente hacia el mar, la que se encuentra cortada en algunas partes por rocas piroclásticas del Terciario Superior y del Pleistoceno. En su borde superior, la llanura se torna en una superficie con pendientes formadas por la acción erosiva, cuyas rocas volcánicas antiguas son cortadas por numerosas corrientes de agua paralelas que drenan hacia el mar. En el borde marino la llanura está formada por playas, bancos de arena y dunas.

El trabajo de investigación se dividió en fases como se explica a continuación:

**Fase de campo:** (De Marzo a Julio del Año 2001). Se desarrollo en zonas previamente seleccionadas con base a informes anteriores de la problemática con estos insectos, proporcionados por los técnicos de las Agencias del Servicio de Extensión Agropecuaria de la Región Occidental del Centro de Tecnología Agrícola y Forestal (C.E.N.T.A.), las cuales a su vez, pertenecen a las instituciones que conforman el grupo Occidental del Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC EL SALVADOR), siendo el C.E.N.T.A., la institución que brindó apoyo incondicional a ésta investigación, facilitando enormemente el contacto con agricultores de cada municipio con problemas con zompopos en sus cultivos; y también facilitó en la mayoría de los casos transporte a los sitios seleccionados. En cada municipio, se visitaron de tres a cinco sitios, según se contase con mayor o menor cantidad de apoyo de transporte, por parte de CENTA. Tomándose en cuenta además, la accesibilidad a las zompoperas y la distancia al área de cultivo.

Los sitios de recolección, también fueron seleccionados con base al área de influencia de cada Agencia de Extensión y a la extensión de cada localidad; además del impacto que este insecto ocasiona en la zona.

En cada zompopera se recolectó un rango desde 50 a 75 individuos por cada zompopera, conjunto que era identificado con datos de numeración correlativa, fecha, nombre del agricultor, nombre de la localidad (cantón, caserío, etc.), altitud aproximada sobre el nivel del mar y municipio.

En cada localidad se realizaron entrevistas a los agricultores utilizando un formulario adecuado para el caso (Anexo 1) para recopilar información de sus experiencias y conocimientos acerca de los zompopos, teniendo también en consideración sus sugerencias. La entrevista que se realizó a los agricultores tuvo una duración aproximada de cuarenta y cinco minutos por agricultor; realizándose las recolecciones de insectos ambas se realizaron simultáneamente, limitándose así en cierta medida la cantidad de entrevistas por día, así como la recolectas o sitios a visitar. Tal información fue útil para la caracterización general de las condiciones del sitio y de la percepción de la problemática en estudio. Las visitas se realizaron en horas del día, sin poderse realizar visitas nocturnas, dadas las condiciones de

zozobra, debido a las réplicas sísmicas post- terremoto de febrero del año de este estudio.

Para la recolecta de insectos se tomaron zompoperas separadas entre sí, por al menos un radio de 50 metros, para tratar de obtener muestras de diferentes colonias iniciando con la observación y anotaciones del entorno, así como la forma de la tronera, presencia de basura y excremento afuera de la misma; tipo y calidad de la vegetación, acidez y textura del suelo; tomando fotografías de las zompoperas, así como de los cultivos dañados por estos, luego de la observación, se procedió a la recolecta; para lo cual se removió la tierra de la tronera con una pala de jardinería; seguidamente se introdujeron pinceles para extraer dichos insectos y con una pinza se tomaron individuos de la casta de soldados (preferiblemente para fines taxonómicos) tomándose en algunos casos obreras, cuando no se encontraron soldados en la tronera. Otro método utilizado a fin de provocar la salida de los soldados fue golpeando alrededor de la zompopera, observándose que en algunos casos la reacción fue inmediata por parte de dichos individuos tal como lo citan Arguello y Gladstone (2001). Se introdujeron un aproximado de 50 – 75 individuos en dos frascos por zompopera conteniendo Alcohol Etilico al 70%, después se procedió a identificarlos con la siguiente información: altura sobre el nivel del mar, caserío, cantón, municipio, número de sitio, número de la zompopera dentro del sitio, nombre de la propiedad y del dueño de la misma. Al final, se recolectaron muestras en un total de 19 troneras, distribuidas en los 12 municipios visitados. Luego de recolectados los insectos se procedió al traslado de los mismos al laboratorio del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

**Fase de laboratorio:** Octubre de 2001 a Marzo de 2002, con las muestras recolectadas en las localidades visitadas previstas del Departamento de Ahuachapán, se procedió al montaje de los zompopos en alfileres entomológicos, seleccionando diez individuos por tronera (19 troneras), haciendo un total de 190 individuos. Luego de esta actividad, se procedió al reconocimiento preliminar consultando literatura que se refiere a características morfológicas y claves taxonómicas de Gladstone y Arguello (2001); para El Salvador Honduras y Nicaragua

Finalmente se contó con el apoyo del Ing. Harold Arguello de PROMIPAC Nicaragua quien confirmó las muestras de insectos, así mismo se hizo un envío de muestras al Dr. John T. Longino especialista en Formicidae, reconfirmando la identificación de ing. Harold Arguello, dando solamente una observación con los autores citados al mencionar que schultz et al. elevaron un subespecie a especie, pero el autor queda el viejo, cambiando entonces; *Acromyrmex equinator* (Schultz et al. 1998) por *Acromyrmex echinator* (Forel 1899). Paralelamente se tomaron muestras de suelo con la finalidad de observar la distribución de estos en las diferentes localidades visitadas (Anexo 2) Se prepararon dos colecciones entomológicas con los diferentes géneros y especies de zompopos encontradas en los lugares donde se realizó la investigación, depositando una en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador; y otra en PROMIPAC.

Con la metodología así planteada, se pretendió que el estudio proporcionara como principales productos:

- a) Un listado de especies de zompopos presentes en el área de estudio,
  - b) Una sistematización y conocimientos del agricultor sobre la incidencia de zompopos en el área de estudio,
  - c) Fotografías del ambiente relacionado con las especies encontradas.
  - d) Sugerencias de alternativas de control en base a documentación consultada,
- y
- en base a los resultados de la exploración del conocimiento actual de los agricultores locales sobre la problemática de la plaga.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados sobre la encuesta para información local sobre la problemática de zompopos.

#### 4.1.1 Cultivos trabajados en los últimos cinco años.

Según las entrevistas realizadas a los agricultores en la zona de estudio mencionan que los cultivos que han trabajado predominantemente son en su mayoría: Maíz: (*Zea mays*), Maicillo (*Sorghun vulgare*) y Frijol (*Phaseolus vulgare*), Tomate: (*Lycopersicon esculentum*), Cítricos spp, Yuca (*Manihot esculenta*) café (*Coffea arabiga*), árboles forestales, repollo (*Brassica oleácea*), Loroco (*Fernaldia pandurata*). (Fig. 1). Esta información se relaciona con lo que dice Mc Reynolds en 1989. Afirma que la agricultura de El Salvador se ha caracterizado por tener poca diversificación productiva. Históricamente la especialización del sector se ha basado exclusivamente en 7 cultivos agrícolas y en la ganadería. De un total de 585 mil hectáreas dedicadas a cultivos agrícolas, el 51% de la superficie correspondía a granos básicos, el 35% a café, el 7% a caña de azúcar, el 2% a algodón y el 6% restante a otros cultivos; cabe señalar que en todas las encuestas estos cultivos fueron los más predominantes en las comunidades que se visitaron, variando estos en la extensión de área sembrada por cada agricultor entrevistado (Fig.1).

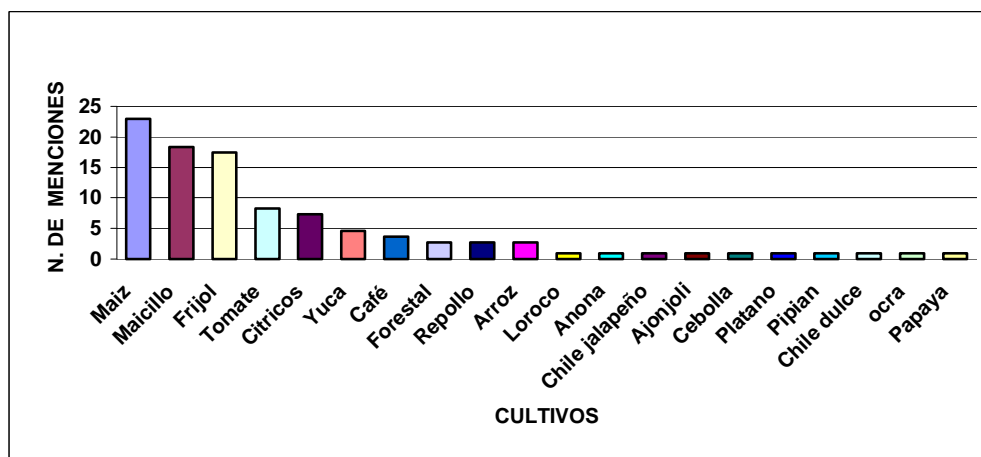


Figura 1. Cultivos trabajados los últimos cinco años en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001

#### 4.1.2. Nivel de estudios de las personas entrevistadas.

El rango de estudio de los agricultores encuestados está comprendido desde el tercer grado de primaria hasta el primer año de Universidad, predominando el nivel de secundaria en el estudio, pudiendo deducir que estos poseen un nivel de educación aceptable (Fig. 2) esto los hace sujetos más receptivos para adoptar prácticas de manejo en MIP.

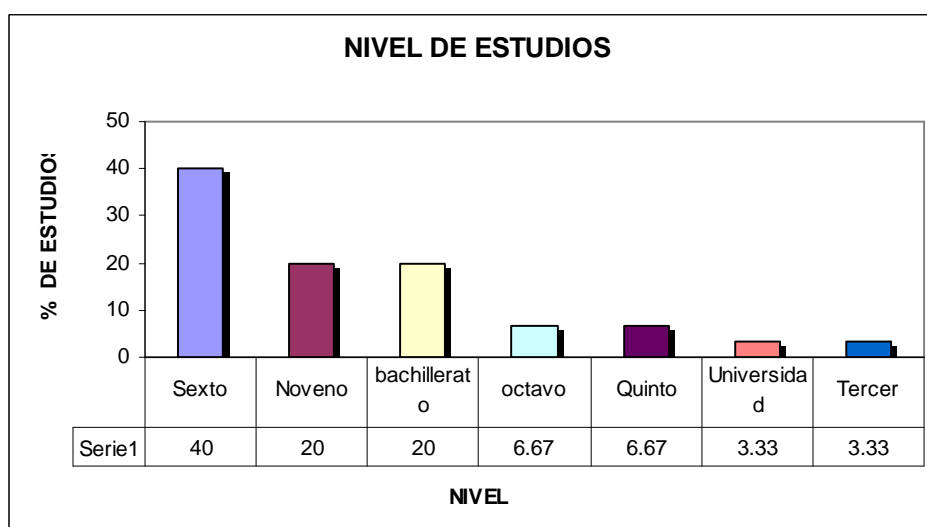


Figura 2. Nivel de estudios de los agricultores entrevistados en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.

#### 4.1.3. Estacionalidad de los zompopos.

La cantidad de zompopos y el ataque que estos ocasionan a los cultivos, varía de acuerdo a la época del año (Fig. 3), unos cultivos son atacados, entrando a la época lluviosa o salida de la misma. Por lo anterior, se puede clasificar el daño que ocasionan estos insectos en directo (comiendo fruto) e indirecto (comiendo hojas y tallos). La mayor cantidad de daños según se deduce, es en la época lluviosa, debido a la presencia de cultivos o vegetación, lo que se traduce en abundancia de sustrato para la producción de alimento de los zompopos por lo que la fase reproductiva se inicia o se incrementa, pues es muy peculiar observar a los mismos después de las primeras lluvias volando por todos lados, esto según los agricultores encuestados, son los zompopos conocidos por "zompopos de mayo". Coincidiendo con lo reportado por Quiroz, *et. al.* (1996); el cual menciona que en la entrada de la época lluviosa es natural observar insectos obreras de diferentes subcastas saliendo

del nido y que permanecían alrededor de los accesos de este, mientras las hembras se tornaban muy excitadas y en constante movimiento Melara *et. al.* (1998) Quienes señalan que en los años de 1996 y 1997 se observó que antes de la época de invierno entre los meses de marzo y abril había una gran actividad de las colonias de zompopos orientada a la producción de reinas y zánganos, además otro de los aspectos que los agricultores han observado es que, cuanto más calor hay en el ambiente, los zompopos hacen más profunda la tronera, pero cuando llueve los nidos están menos profundos, señalamientos que coinciden con Melara *et. al.* (1998), al determinar que en la época de marzo y abril se encontraron las cámaras de cría y cultivo del hongo más superficiales que en otras épocas del año (aproximadamente entre los 20 cm. y 1 metro de profundidad).



**Figura 3. Presencia de Zompopos según la época del año en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

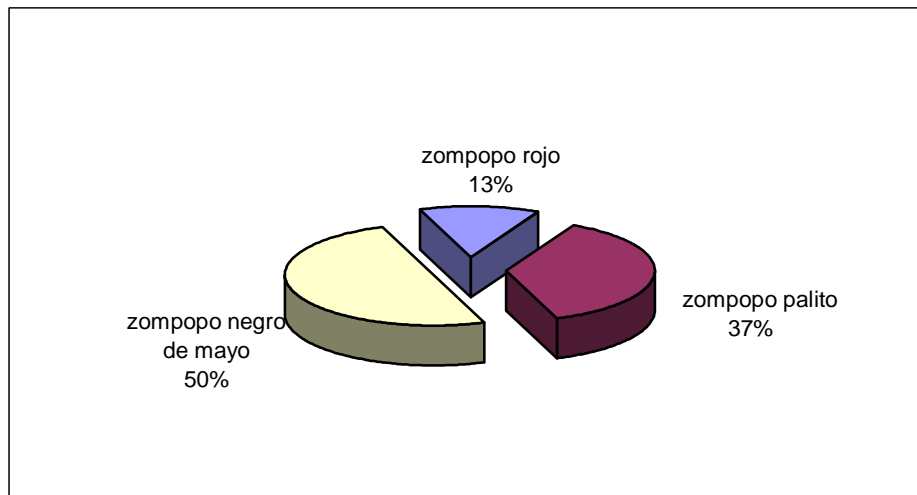
#### **4.1.4 Clases de zompopos y sus características.**

Los zompopos más conocidos en las comunidades visitadas, de acuerdo a las respuestas proporcionadas por los agricultores de la encuesta (Fig. 4) son: descritos así

- 1) **“Zompopo Negro de Mayo”**. Estos aparecen a la entrada de la estación lluviosa y las características principales de estos son: grandes, negros, de gran tamaño cefálico y algunas veces halados, esta descripción se ajusta a *Atta Cephalotes*.
- 2) **“Zompopo Rojo”**. Están presentes durante cierta época del año específicamente en el verano; entre las características que posee son: pequeños,

ápteros y rojos. Tal parece que los zompopos que el agricultor ha reconocido son de la casta obrera, correspondiente a *Acromyrmex spp.*

- 3) “**Zompopo Palito**”. Las características de este zompopo son: pequeños, pardos y además, una característica, muy peculiar es que alrededor de la zompopera o nido colocan palitos secos, peculiaridad de donde obtienen su nombre. Estas afirmaciones coinciden con Valle (2000); al comentar que los zompopos refuerzan las entradas a sus nidos con “palitos”, principalmente. Durante la época seca, el acarreo de hojas tiende a bajar. Llegando a la conclusión que los zompopos que muestran este hábito en la entrada de la época seca *Atta mexicana*.



**Figura 4. Nombre de los zompopos según los agricultores en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

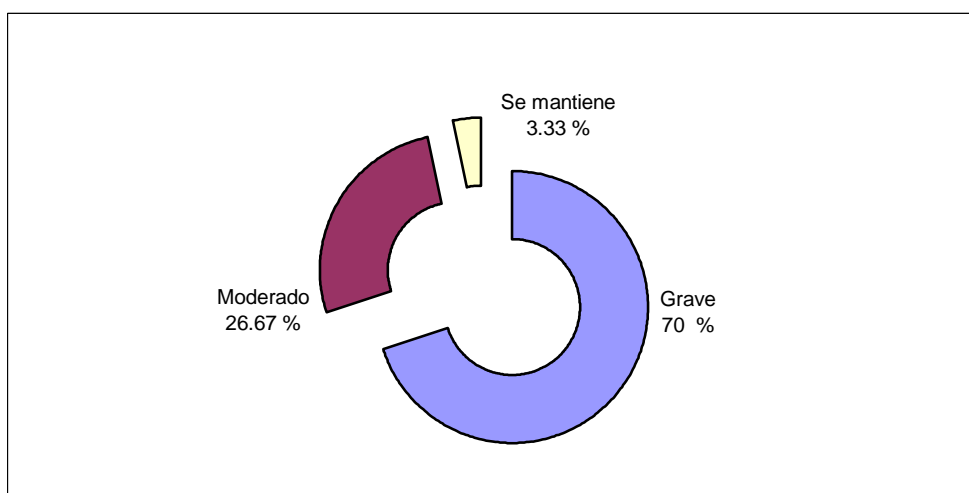
#### **4.1.5 Horas de mayor actividad de los zompopos.**

Un 93.33% de los agricultores encuestados, contestaron que los zompopos atacan o tienen mayor actividad en horas nocturnas, lo cual se debe a que estos insectos prefieren las horas frescas para cortar y transportar el material vegetal para obtener el sustrato que servirá para el desarrollo de su alimento (hongos); además un 6.66% menciona, que este insecto tiene mayor actividad en el día y la noche indistintamente. Similares resultados son reportados por Baquedano, López, Glasdtone, Melara y Vargas, (1998); mencionan que los zompopos atacan, dependiendo de la época del año, atacan durante todo el día, pero prefieren atacar las plantas por la noche.



#### 4.1.6. Ponderación del problema de los zompopos bajo la apreciación de los agricultores.

La gran mayoría de agricultores entrevistados (70%) respondieron que el problema que ocasionan dichos insectos a las plantas es grave (Fig. 5) Estas respuestas reflejan la problemática en que se encuentran los cultivos en la región de estudio, y que ocasiona un bajo rendimiento de los cultivos. Lo anterior coincide con lo mencionado por Melara *et. al.* (1998), al afirmar que los zompopos son de gran importancia económica debido al daño que producen principalmente al desfoliar o cortar las hojas de los árboles.

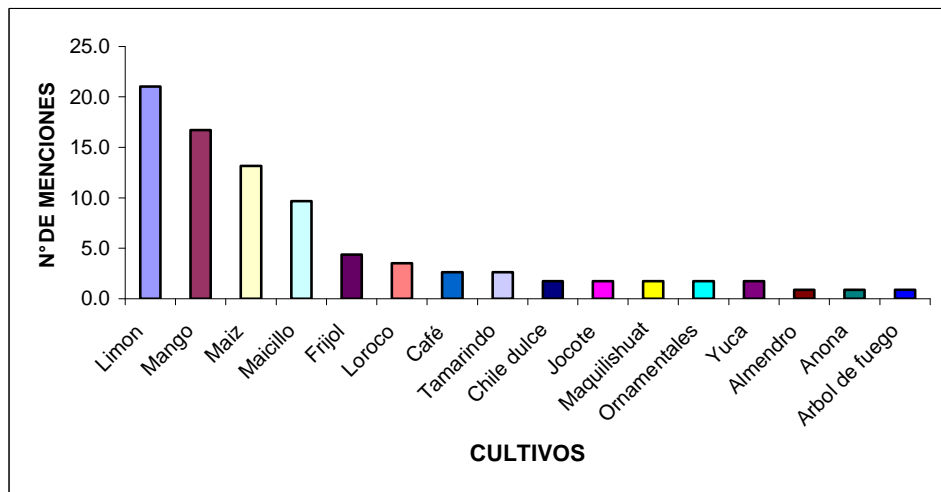


**Figura 5. Ponderación de la problemática de los zompopos bajo la apreciación de los agricultores en municipios de Ahuachapan Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

#### 4.1.7. Cultivo más preferido por los zompopos.

Según las personas encuestadas, existen muchos cultivos que son dañados por los zompopos, siendo los más atacados: los frutales (principalmente el mango: *Manguifera indica*), incluyendo los cítricos (principalmente limón: *Citrus limón* y naranja dulce: *C. sinensis*); los granos básicos (maíz; *zea mays*, frijol *Phaseolus vulgaris*, maicillo *Sorgum vulgare*), en las primeras etapas de crecimiento y finalmente, mencionan que también atacan otros cultivos (hortalizas y ornamentales); y árboles forestales. (Fig. 6). Similares resultados son los presentados por Andrew K., Quezada., J. (1998); al señalar que estos insectos cortan flores y plántulas de maíz, además de mazorcas muy pequeñas, también atacan plantas ornamentales y cítricos, en una noche pueden desfoliar un arbolito de naranja, algunos agricultores entrevistados, mencionan que han observado que al reemplazar vegetación silvestre

por cultivos agrícolas, los zompopos tienden a dirigirse a los cultivos plantados lo anterior concuerda con lo mencionado por Palacios (1998); que los zompopos se han convertido en una plaga importante debido a la quema y tala irresponsable de los bosques, cambiando el ambiente natural de este insecto, el cual en tiempos pasados no causaba daños pues tenía en el bosque suficiente material vegetativo donde coleccionar, dejando a los cultivos y árboles sin atacarlos. Lo que vuelve dramática la situación ya que se han reportado pérdidas totales.

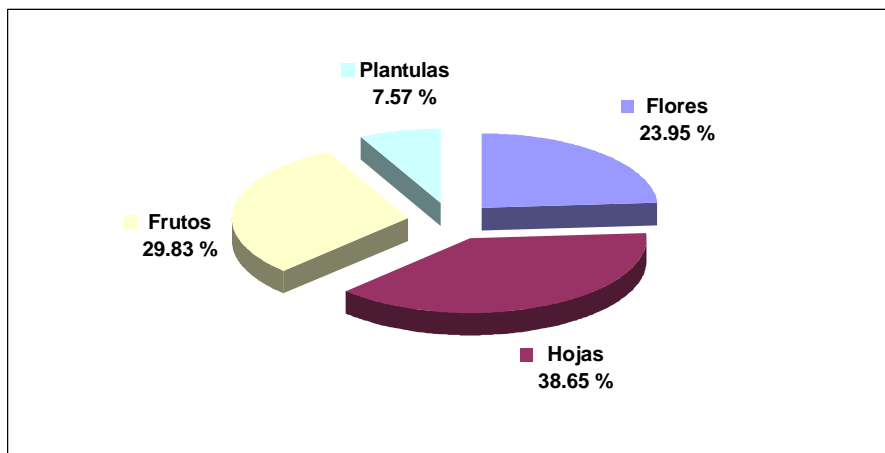


**Figura 6. Cultivo mas preferido por los zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

#### 4.1.8 Parte de la planta que atacan.

En frutales, la mayoría de agricultores encuestados dijeron que el ataque de los zompopos a estos cultivos en su mayoría es por la noche y las partes que atacan a estos son las hojas, flores y frutos (Fig. 7). Los frutos en algunos lugares, han sido cortados totalmente por estos insectos lo cual coincide con lo reportado por Melara *et. al.* (1998), quien afirma que los zompopos son insectos que por su hábito alimenticio, requieren de grandes cantidades de material vegetativo (principalmente de hojas) para elaborar el medio en donde cultivan el hongo del cual se alimentan, por esto son considerados insectos muy perjudiciales en diferentes cultivos anuales, perennes y ornamentales, En hortalizas, estos insectos cortan las hojas, independientemente de la fase de desarrollo de la planta. Lo mismo sucede con plantas ornamentales. En leguminosas, tales insectos también cortan las hojas; pero,

además, se reporta que pueden cortar las vainas. Los cultivos que presentan un ataque en su fase de plántula son el maíz y el maicillo, atacando o cortando directamente, desde el tallo, pudiendo ocasionar pérdidas totales. Los árboles forestales, pueden ser parcialmente desfoliados, siendo uno de los preferidos por estos insectos, en zonas donde son abundantes (bosques). El café es otro cultivo que puede ser atacado, ya que dichos insectos los desfolian en su totalidad y al mismo tiempo cortan sus flores; sin embargo, esto solo fue reportado en Santa Rosa Seca, Chalchuapa y Ahuachapán.



**Figura 7. Parte de la planta que atacan los zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

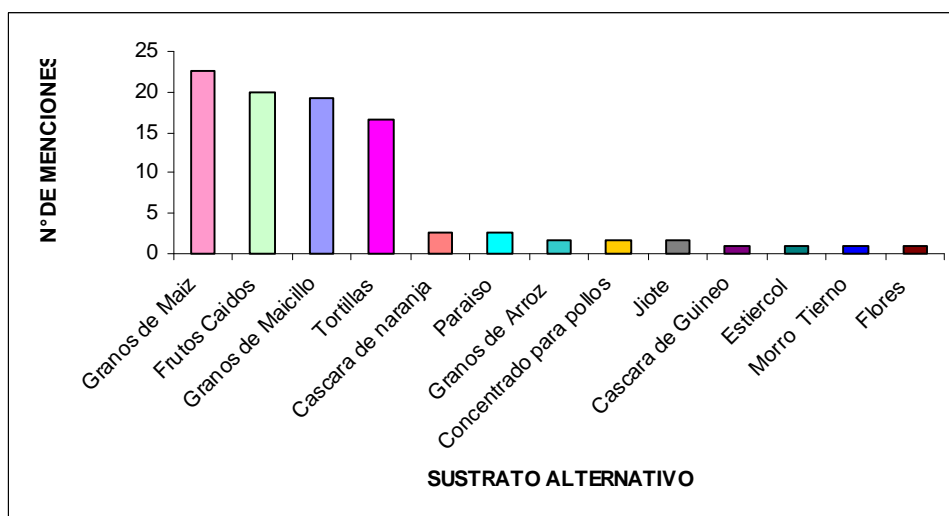
#### **4.1.9. Pérdidas agrícolas debidas a ataques de los zompopos.**

Un 83.33% sostiene que las pérdidas ocasionadas son muchas y que el 16.67% se refiere a que las pérdidas agrícolas por ataque de dichos insectos son regulares, lo que se ve reflejado en la disminución del rendimiento en cosecha y por tanto disminuye sus ganancias, llegando a obtener hasta pérdidas totales del cultivo, Información que tiene semejanza a los que dice Melara *et. al.* (1998); el cual mencionan que los zompopos se han convertido en una plaga desfoliadora de mucha importancia por las pérdidas económicas que causan a miles de productores hortaliceros, fruticultores y agroforestales, sin menospreciar el enorme daño causado a plantas florales de jardines comerciales (viveros) y de hogares urbanos y rurales. Datos similares a los de Palacios (1998); quien señala los zompopos son unas plagas que ha tomado mucha importancia, al causar serios daños en muchos cultivos

y árboles, muchas plantas son dañadas, atrasan su producción o mueren y esto causa un daño económico a los productores.

#### **4.1.10. Fuentes alternativas de sustratos para la alimentación de los zompopos.**

Los agricultores entrevistados mencionan que los zompopos aprovechan como sustrato una gran diversidad de productos (Fig. 8) estos se dedican a la búsqueda de material alternativo en ausencia de los más usados por estos, con la finalidad de suplir la necesidad de sustrato. Similares reportes hace García (2001); al indicar que varios sustratos alternativos son utilizados por estos, pero que 4 son los más mencionados estos son: granos de maíz, frutos caídos, granos de maicillo y “tortillas” de maíz. Todo esto son experiencias obtenidas en el transcurso del desarrollo de la investigación por el cual se afirma que estos insectos al no encontrar sustratos (hojas) estos recurren a la recolecta de productos alternativos o abandonados en áreas cercanas a la zompopera, como también los que se ubican en las casas, ya que estos transportan concentrados, tortillas, flores de almendro, pudiendo deducir que estos insectos al no tener el sustrato preferido, optan por utilizar otros productos no comúnmente utilizados para cultivar el hongo del cual se alimentan. Un dato interesante y curioso y que ha ocasionado admiración en los pobladores de las zonas encuestadas, es como estos insectos han llegado a atacar granos de maíz y maicillo almacenados en sitios elevados (tabancos), existiendo datos de que tales insectos son capaces de transportar un quintal de maíz hacia su nido en una noche. Soza (2000); menciona la utilización de maíz molido, juntamente con pulpa de naranja y melaza como cebo utilizado durante cuatro días consecutivos, colocadas en estructuras de bambú, sin mostrar resultados de los efectos de estos cebos utilizados en el ensayo.



**Figura 8. Fuentes alternativas de sustrato para la alimentación de los Zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

#### **4.1.11. Causas del estado actual de la problemática de los zompopos.**

##### **4.1.11.1. Tendencia de aumento:**

El aumento de los zompopos 50 % esto según los agricultores ocurre cuando no se le da buen control, los insectos resisten a los químicos y otro aspecto muy importante, relacionado con el hecho de que por mas aplicación de químicos y control de troneras (excavación) que se haga, si los agricultores vecinos no realizan control siempre existe el ataque a los cultivos, cuando los insectos provienen de el terreno vecino. Además los agricultores mencionan que es importante que el control lo realicen en conjunto y que es necesario variar los productos químicos utilizados, para evitar el desarrollo de resistencia de plaga que estos adquieren, así se podrá disminuir la cantidad de insectos, por lo tanto el ataque a los cultivos, igualmente importante resulta que se realicen excavaciones en zompoperas en entrada de la época lluviosa para matar el cultivo del hongo así como, las reinas y zánganos en formación.

##### **4.1.11.2. Tendencia de disminución.**

Un sistema que involucre a más de un control puede conducir al desarrollo de un sistema parecido al (MIP) así esta plaga tendera a disminuir su ataque a los cultivos, 3% de los agricultores mencionan que la disminución de los zompopos se debe a que

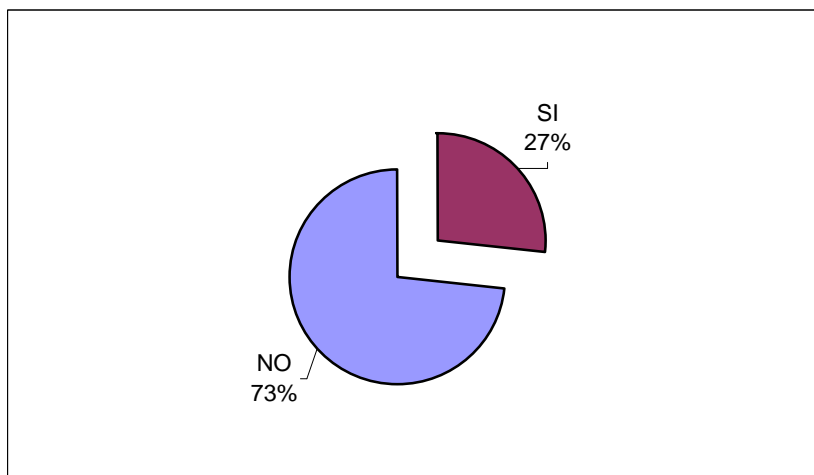
se le da buenos controles si los agricultores afectados por estos insectos, realizan buenos controles, ya sean mecánicos, químicos o incluso un sistema de manejo integral de la plaga ( MIP ) está tendiendo a disminuir su ataque a los cultivos, una práctica frecuente y curiosa, de control de zompopos en la zona de estudio, consiste en la aspersion con Folidol o algún otro insecticida a los reproductores alados, durante el vuelo nupcial disminuyendo con esto la población y ataques futuros de la plaga.

#### **4.1.11.3.Tendencia a mantenerse.**

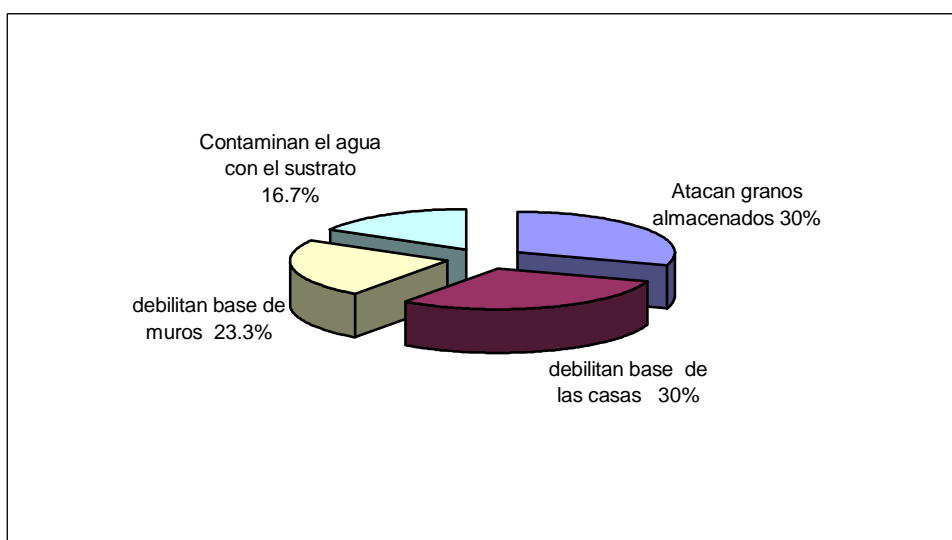
Según opina un 46.67% de las personas encuestadas en la zona mencionan que la población de zompopos se mantienen estables sin tendencia a aumentar o reducirse según ellos observan es debido a que realizan un manejo de estos, en una forma de control indirecto, con la aclaración que este sustrato los agricultores utilizan de otras zompoperas colocándolas en la entrada de los respiraderos, aprovechando además el control natural realizado por pájaros, pollos, sapos hasta este momento.

#### **4.1.11.4.Causan otros daños.**

El 29.54% de los agricultores mencionan que la falta de buen control predomina dentro de los daños ocasionados por los zompopos, además el 27.27% de los productores mencionan que la falta de control de las zompoperas es una de las razones por el cual causan otros daños dentro de estos están, el establecimiento de troneras cerca de las casas provocando hundimientos en estas, al debilitar las bases de los muros y de las casas (Fig. 9 y 10). Esto coincide con lo que menciona Melara W., López J., Ávila O., Durón J., (1998); el cual afirman que además de los daños que los zompopos realizan en los diferentes cultivos, también causan daños en infraestructura de casas, por la construcción de túneles en su hábitat natural.



**Figura 9. Porcentaje de otros daños que causan los zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana 2001.**

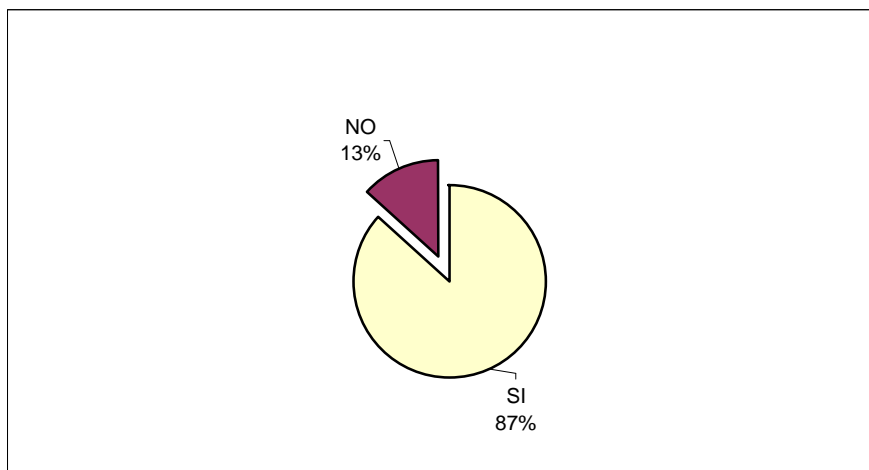


**Figura 10. Otros daños ocasionados por los zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001**

#### **4.1.12. Aspectos beneficiosos de los zompopos.**

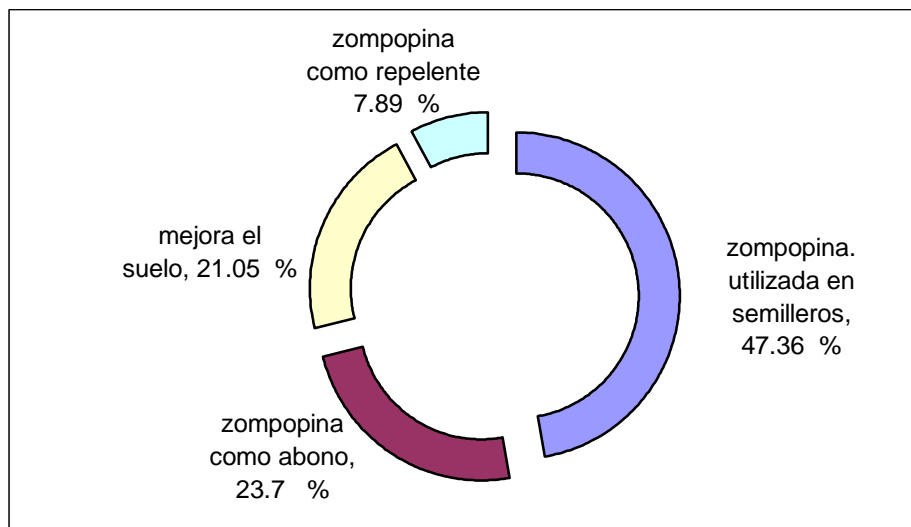
A pesar de todos los daños que estos insectos provocan según comentan los agricultores estos insectos además presentan utilidades o beneficios que ellos aportan a la naturaleza, El 47.36% mencionó que el material “zompopina” que estos insectos desechan es utilizado por los agricultores como sustrato para semilleros,

además un 23.7% dijo que dicho material también es utilizado como abono, 21.05% afirmó que otro tipo de beneficio que estos insectos brindan es que mejoran el suelo permitiendo la aireación del suelo, y mas filtración de agua, además de remover el suelo permiten la buena fertilidad del suelo mediante la aportación del sustrato de los desechos de estos insectos en el suelo mejorando con esto la calidad del mismo y un 7.89% de los agricultores entrevistados mencionó que el material que estos insectos desechan es utilizado como repelente en el ataque de estos insectos a plantas y granos en poscosecha (Fig. 11 y 12); la información dada por los agricultores se asemejaron lo que dice Palacios, J. (1998); quién menciona que los beneficios que los zompopos aportan al suelo están, de ayudar a mejorar la estructura del suelo; además de devolverle al suelo minerales que gastan las plantas. La zompopina como se le llama comúnmente en la zona, al estiércol de los zompopos es utilizada por casi todos los agricultores como sustrato para semilleros o para la primera fertilización del algún cultivo, dando buenos resultados en la producción de hortalizas en su mayoría. Datos que son afirmados por Valle, N. (2000); el cual se refiere que en algunas especies, el hongo es acumulado en un cámara especial, además Martínez, M. (2001); señala el valor de el sustrato desechado por los zompopos sacan de sus nidos puede ser utilizado como abono.



**Figura 11. Porcentaje de beneficios de los zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001**

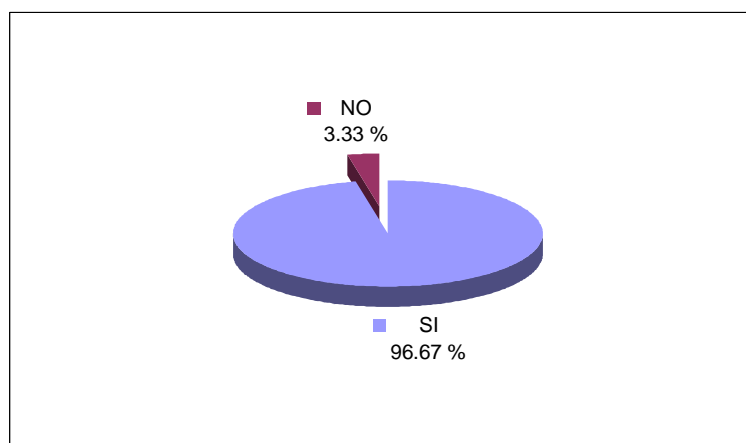




**Figura 12. Tipo de beneficios de los zompopos según los agricultores entrevistados en municipios de Ahuachapán, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

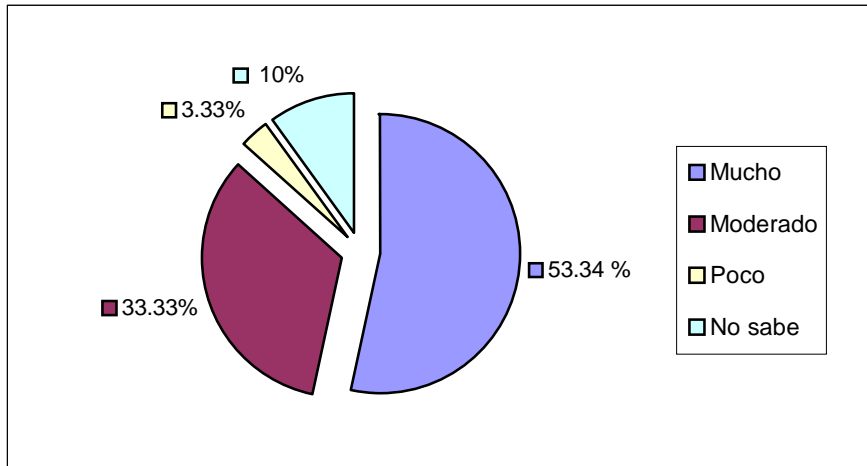
#### 4.1.13. Necesidad de control de zompopos.

El 96.67% de los agricultores menciona que es necesario un control de estos insectos para mantener la población de zompopos baja y evitar daños a los cultivos tal forma que la cantidad de estos insectos dentro del cultivo no se considere plaga o causen un impacto negativo en la producción (Fig.13).



**Figura 13. Porcentaje de necesidad de control de zompopos según los agricultores en municipios de Ahuachapán, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

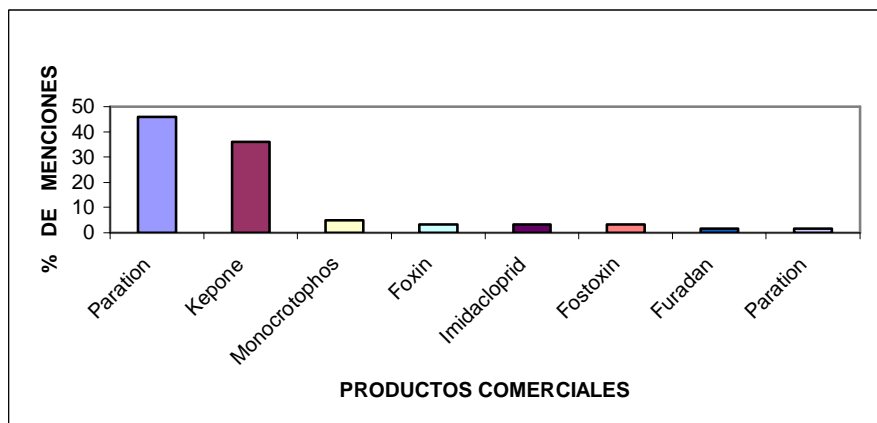
Las personas encuestadas 53.34% opinaron que el nivel de control a aplicar es mucho control de los zompopos debido a que estos como plaga se han tornado muy agresivos en los últimos años (Figura 14).



**Figura 14. Cuanto es necesario el control de zompopos en Municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana Ahuachapán, 2001**

#### **4.1.14. Productos comerciales más usados para el control de zompopos.**

Uno de los productos comerciales mas usados por los agricultores es el Folidol (Paratión), teniendo un buen efecto en el control de zompopos para algunos agricultores pero no para todos, otro de los insecticidas más usados por los agricultores es Mirex (Kepone) el cual varía en su presentación, pudiéndose usar como polvo o como líquido indicando buenos resultados en el control de zompopos. (Fig. 15) Vargas *et. al.* (2000); mencionan que el zompopo muere al contacto con los veneno, es recomendable que al ver aumento de actividad (15 días después) se debe de repetir la aplicación.



**Figura 15. Productos comerciales usados por los agricultores para El control de municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

#### **4.1.15. Productos de origen botánico.**

De todos los agricultores solo uno utiliza o ha utilizado productos de este tipo de los cuales no se pudo conseguir información sobre el modo de preparación, aunque si se conoció que se aplica sobre las hojas o partes de la planta de los cuales los zompopos obtienen sustrato, algunos productos utilizados son: NIM (*Azadirachta indica*), MORA (*Solanum nigrum*), CHIPILIN. (*Crotalaria longirostrata*). NAS (1979); menciona que la utilización de 2.5 gramos de hojas de frijol canavalia (*Canavalia ensiformis*) licuado en 4.01 litros de agua vertiéndolos en los respiraderos de las zompoperas se han llegado a eliminar el 100% cuando el líquido penetra bien.

#### **4.1.16. Productos de origen orgánico.**

El bajo costo de estos productos, hacen que el agricultor tenga una alternativa en el control de zompopos, dentro de los productos orgánicos utilizados y que fueron mencionados por los agricultores están: la utilización del desecho de nidos de zompoperas, desechos de los cuales son aplicados a otras zompoperas y como los zompopos son territoriales al percibir la presencia de material ajeno a su zompopera, estos optan por cerrar el respiradero, por lo que se sospecha que dicho material de desecho posee un efecto repelente cuando se usa en zompoperas diferentes de la cual se obtuvo, lo anterior se confirma puesto que Valle N. (2000); afirma que al colocar zompopos muertos, zompopina (excremento de zompopos) o tierra de otros nidos, estos elementos pueden actuar como repelentes a estos insectos

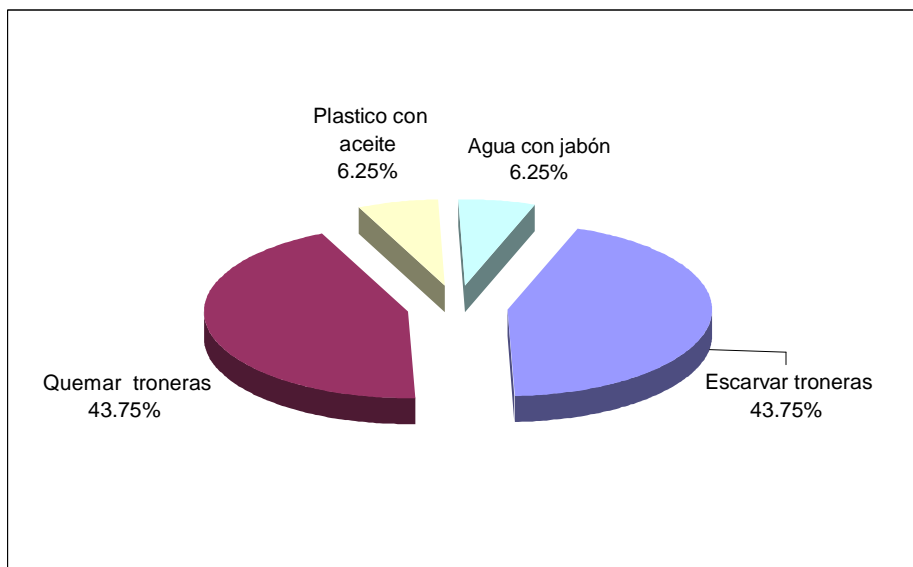
obligándolos a moverse para instalar el nido en otro sitio. Uno de los productos utilizados como cebo por los agricultores, es la cáscara de naranja pues los agricultores observaron que este material era acarreado por tales insectos; de tal manera que idearon aplicarle funguicida (Mancozeb) a dicho material para que funcionara como un cebo, para controlar el desarrollo del hongo que sirve como alimento a los zompopos de esta manera intentar reducir las reservas alimenticias y causar la muerte por inanición esta práctica es considerada efectiva y de bajo costo por los agricultores.

#### **4.1.17. Diferentes prácticas utilizadas para el control de zompopos.**

Una de las mas elementales prácticas mecánicas que los agricultores realizan es la de excavar la tronera hasta encontrar el cultivo principal de hongos (alimento de los zompopos) (Fig.16), siendo esta una forma de control eficaz, ya que el nido queda al descubierto y así mismo es destruido, provocando con esto que los zompopos mueran pausadamente de hambre. Lo anterior se puede fundamentar por el trabajo desarrollado por *Melara et al* (1998); encontrando que el fin principal que se persigue al cavar la zompopera es dejarla al descubierto, destruyendo con esto el hongo; esto se realiza principalmente en nidos grandes y fuertes, siendo un trabajo difícil pero efectivo; la mejor temporada para abrir nidos de dichos insectos, es al inicio del invierno, ya que las colonias suben las cámaras de cría y se preparan a iniciar nuevas colonias.

Productos inflamables utilizado por los agricultores son: Gasolina, Diesel y lo que se pretende es quemar a los zompopos y matarlos por asfixia (humo) de acuerdo a su experiencia utilizando esta práctica se provoca la muerte de casi toda la colonia y en algunos casos se ha provocado la extinción de la misma.

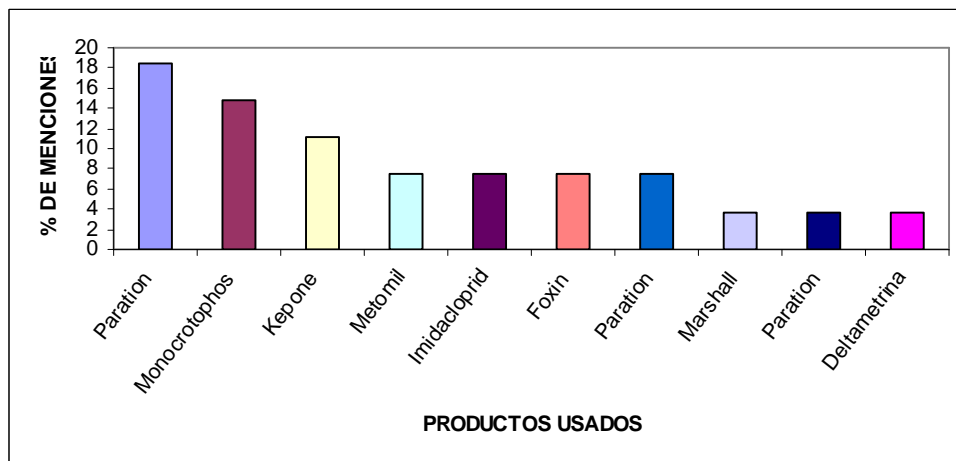
En menor grado los agricultores utilizan otras prácticas utilizando o aplicando agua jabonosa y también aplicando bandas plásticas untadas con aceites alrededor del tronco de los árboles principalmente frutales.



**Figura 16. Diferentes practicas utilizadas para el control de los zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

**4.1.18. Conocimiento del agricultor de productos utilizados por otros agricultor para controlar a los zompopos en la zona occidental.**

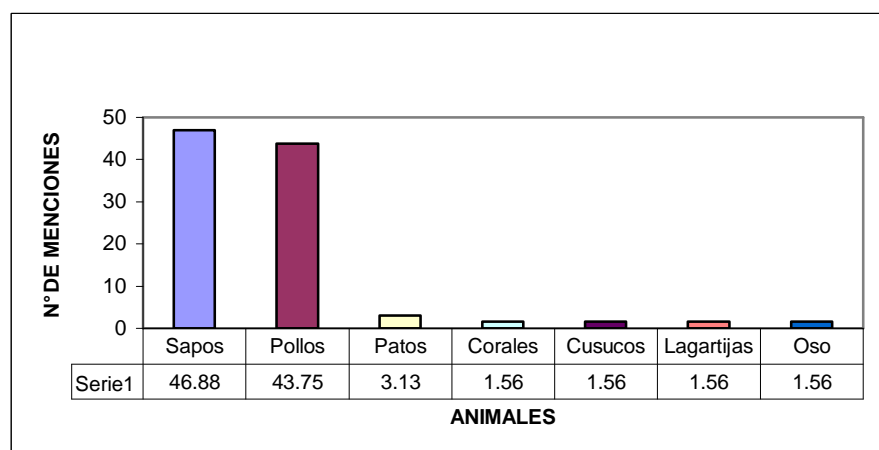
Los agricultores manifestaron que conocían otros productos para controlar a los zompopos (Fig. 17) dentro de los productos que mencionaron están Folidol (*PARATIÓN*), Tamarón (*MONOCROTOPHOS*), Mirex (*KEPONE*), Lannate (*METOMIL*), Gaucho (*IMIDACLOPRID*), Volatón (*FOXIN*) y Malatión (*PARATIÓN*) Decís (*DELTAMETRINA*), su uso no es generalizado ya que conocen que muchos productos, no son recomendados por el fabricante para el control de tales insectos y que algunos agricultores utilizan productos altamente tóxicos Ejemplo: Lannate (*METOMIL*), Folidol (*PARATIÓN*). Además manifestaron que el uso de estos productos no es recomendado debido a su alto costo.



**Figura 17. Conocimiento del agricultor de productos utilizados por otros agricultores para controlar a los zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

#### 4.1.19. Enemigos naturales de los zompopos.

Los agricultores menciona que dentro de los enemigos naturales de los zompopos están los sapos, pollos, patos corales, cusucos, lagartijas, osos hormigueros (Fig.18 ), lo cual es confirmado por Guerra (2000); quién menciona que desde antes de iniciar el vuelo nupcial, en la salida del nido se encuentran sapos, ranas, culebras, moscas ladronas, tacuazines, armadillos, mantis y el hombre pendientes de su captura, además, durante el vuelo, los depredan toda clase de aves, zanates, palomas, gorriones, ceniztles. Otros animales que han sido observados que se alimentan de zompopos son: pájaros, osos hormigueros (estos en regiones boscosas), cusucos, lagartijas, patos.



**Figura 18. Enemigos naturales de los zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

#### **4.1.20. La clase de tierra y la presencia de zompopos.**

El 73.33% de los agricultores entrevistados respondieron que la clase de tierra influye, ya que no es lo mismo que los zompopos vivan en la arena, que en los suelos arcillosos, además estos insectos prefieren suelos que no sean muy sueltos y que posean buena humedad. El resto de los agricultores dijo que la clase de tierra no influye y que estos insectos están en todos lados y en toda clase de tierra. Esta última aseveración coincide con Melara *et. al.* (1998); pues señalaron que dependiendo de la ubicación de los nidos de los zompopos así se hace difícil su control, pues estos pueden estar cerca de fuentes de agua, debajo de las viviendas y árboles, en terrenos pedregosos o en lugares de difícil acceso para el hombre.

#### **4.1.21. Condiciones que pueden afectar la presencia de zompopos en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa ana. los agricultores mencionaron 6 eventos que según su criterio pueden afectar la presencia de zompopos los cuales se detallan (Fig. 19).**

##### **4.1.21.1. Lluvia.**

Los agricultores han observado un efecto favorable ya que la lluvia estimula su aparición y su apareo lo cual concuerda con lo reportado por, Melara *et. al.* (1997); que en excavaciones observaron gran actividad de la colonia orientada a la producción de reinas y que al caer lluvias abundante se encontraron hembras que habían sido fertilizadas previamente, abriendo agujeros para enterrarse, previamente fertilizadas en el vuelo nupcial.

##### **4.1.21.2. Quema.**

Ante este factor los agricultores respondieron que su efecto consiste en provocar la muerte de estos insectos y que por otro lado han observado que los cultivos son más atacados posterior a la quema esto último coincide con lo reportado por Palacios F. (1998); al señalar que dichos insectos se han convertido en una plaga muy importante, ya que la quema indiscriminada de vegetación de la cual se alimentan, es destruida, provocando un cambio en el ambiente natural en donde el insecto habita, forzándolo a atacar la vegetación presente en la zona, en este caso los cultivos.

#### **4.1.21.3. Deforestación.**

Los agricultores mencionaron que ante esta situación los zompopos al no encontrar vegetación local provocada por la tala, se van hacia los cultivos causando pérdidas en estos; situación que ha sido señalada por Palacios, F. (1998); en cual explica que dichos insectos se han convertido en una plaga muy importante, ya que la tala indiscriminada de vegetación natural de la cual estos se alimentan es destruida, provocando un cambio en el ambiente natural en donde el insecto habita, forzándolo a atacar la vegetación presente en la zona, en este caso los cultivos.

#### **4.1.21.4. Clima caliente.**

De acuerdo a los agricultores esta situación provoca que los zompopos hagan más profunda la zompopera lo cual se he comprobado pues cuando hay temperaturas cálidas han intentado o se han visto en la necesidad de excavar más de un metro de profundidad. Melara *et. al.* (1998); Mencionan que antes de la entrada del invierno, han observado durante los meses de marzo y abril una gran actividad de los zompoperos orientada a la producción de reina y zánganos (Reproductores halados), otro detalle observado en esa misma época, fue que las cámaras de cría y cultivo del hongo, se encontraban más superficiales que en otras fechas; aproximadamente entre 20 cm. y un metro de profundidad.

#### **4.1.21.5. Otros factores.**

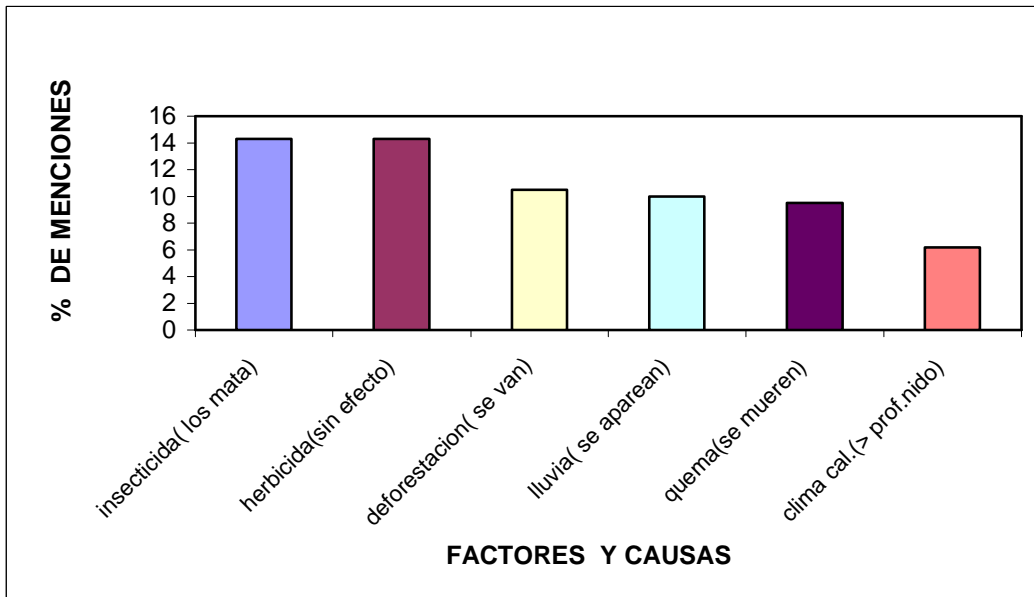
Por el Contrario Martínez (2001); menciona que el frío dificulta que los zompopos desarrollen su hongo alimenticio y Melara *et. al.* (1998). Explica que estos insectos no mueren cuando hace frío solo se entorpecen o aletargan y suspenden sus actividades normales.

#### **4.1.21.6. Insecticidas.**

Los agricultores mencionan que el efecto que los insecticidas causan a los zompopos es inmediato, pero han observado que después de cierto tiempo vuelven a aparecer por lo que asumen que dichos insectos se vuelven resistentes (Op cit). Melara *et. al.* 1998; menciona que el uso de cebos con insecticidas llamados mata zompopos fue y es muy popular en algunas zonas pero su efecto es momentáneo ya que en algunos



lugares se ha observado que los zompopos reconocen el veneno y no lo acarrear, sin embargo el mismo autor menciona; que al utilizar productos como Permethrina al 0.5% de ingrediente activo en forma encapsulada puede ser efectivo en zompopos.

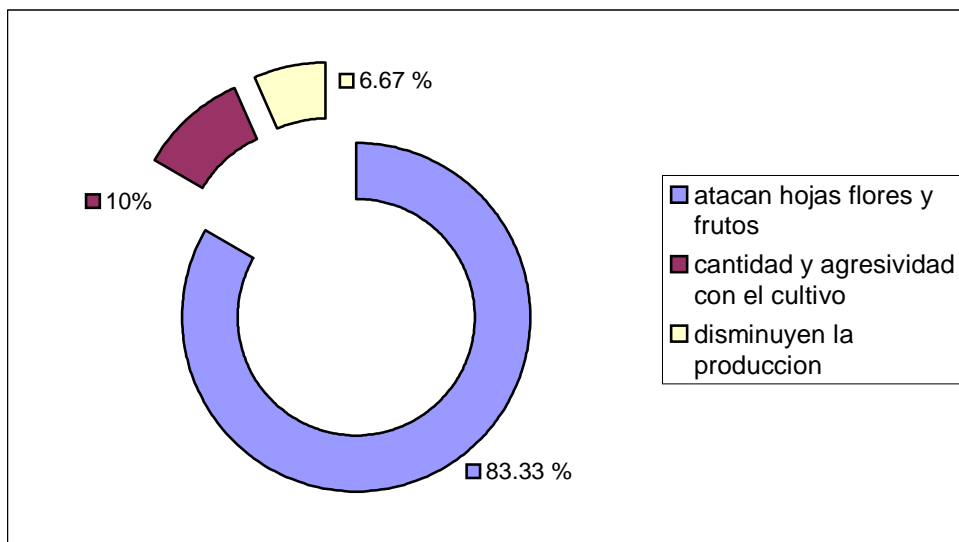


**Figura 19. Condiciones que pueden afectar la presencia de zompopos según la percepción de los agricultores en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

#### **4.1.22. Razones de los agricultores por el la cual consideran a los zompopos, como plagas.**

Los agricultores mencionaron que existen varios causales por las que consideran a los zompopos como plaga dentro de las cuales se consideran (Fig. 20).

El ataque directo a los cultivos condicionados según la cantidad (densidad poblacional) la agresividad de su conducta y la reducción de rendimiento (producción) lo cual se convierte en pérdidas económicas.



**Figura 20. Razones de los agricultores por el cual consideran a Los zompopos como plaga en municipios de Ahuachapan, Sonsonate y Santa Ana, 2001.**

#### 4.1.23. Identificación de insectos colectados.

La identificación preliminar realizada en la Facultad de Ciencias Agronómicas arrojó tres especies de *Atta* (*Mexicana*, *Cephalotes*, *Acromirmex octospinosus*); (Cuadro 1) sin embargo se hizo un envío de muestras de zompopos hacia Nicaragua para que el Ing. Agr. Harold Arguello de PROMIPAC, corrigiera o ratificara las especies preliminarmente identificadas en El Salvador.

El Ingeniero Arguello confirma la presencia de dos especies de *Atta* (*Cephalotes* y *mexicana*) y reporta *Acromirmex Echinatior* (cuadro 2), con lo que no coincide esta última con la especie reportada en El Salvador. Así mismo se hizo un envío de muestras al Dr. John T. Longino especialista en Formicidae, reconfirmando la identificación de ing. Harold Arguello, dando solamente una observación con los autores citados al mencionar que schultz et al. elevaron un subespecie a especie, pero el autor queda el viejo, cambiando entonces; *Acromyrmex equinatior* (Schultz et al. 1998) por *Acromyrmex echinatior* (Forel 1899)

***Atta cephalotes*:** esta especie fue encontrada de 480 y 850 msnm. los tipos de suelos en que se encontraban según los análisis de las muestras son: Franco – Arcilloso con un pH = 6.65 (Fig. 21) semejándose a lo afirmado por Arguello *et. al.*

2001. Al mencionar que esta especie se puede identificar por presentar cuerpos de color anaranjado oscuro opaco además, de presentar muchos pelos en la frente, tres ocelos, un abdomen de cerdas cortas y superficie opaca, tres pares de espinas esta especie ha sido reportada por Arguello en la zona occidental de El Salvador en la Costa del Pacífico, especialmente en zonas naturales sin disturbios, además menciona que esta especie la podemos encontrar desde el nivel del mar hasta 1400 msnm. prefiriendo suelos con texturas arenosas, sueltos y profundos ocasionalmente puede encontrarse en suelos pesados arcillosos.



Fig. 21 A Vista lateral

Fig. 21 B vista frontal y  
Hendidura de cabeza

Fig. 21 C vista lateral  
dorsal del abdomen

Fig. 21. Características morfológicas para identificar *Atta cephalotes*, fotos tomadas de Arguello *et. al.* (2001).

***Atta mexicana:*** Esta especie fue encontrada desde los 50 y los 600 msnm. los tipos de suelos que se obtuvieron según los análisis son: (Arcilloso - Arenoso, pH = 6.5) (Arenoso - Franco, pH = 5.65), (Franco - Limoso, pH = 6.65), (Franco - Limoso, pH = 6.0), (Franco - Limoso, pH = 6.0). (Fig. 22)Coincidiendo con lo mencionado por Arguello *et. al.* 2001. Al afirmar que esta especie se puede identificar por poseer color rojizo oscuro, brillante con pocos pelos erectos en la frente, dos ocelos, el abdomen con poca cobertura de sedas cortas, superficie brillante, tres pares de espinas.

Esta especie se encontró presente en todo el territorio de El Salvador principalmente en la zona occidental y central y parte de la zona de oriental (cuadro 2) a una altura de 800 y los 1500 msnm. En áreas secas encontrándolo en suelos poco profundos y rocosos con una textura arenosa o arcillosa, como su nido es más extenso lateralmente y menos profundo es capaz de ocupar suelos con muchas rocas y raíces.



Fig. 22 A Vista lateral



Fig. 22 B Vista dorso  
Frontal de la cabeza

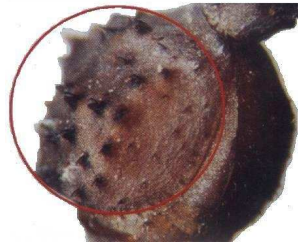


Fig. 22 C Vista lateral  
del abdomen

Fig. 22. Características morfológicas para identificar *Atta mexicana*. Fotos tomadas de Arguello *et. al.* (2001).

***Acromirmex echinator*:** especie que fue encontrada en los 50 y 750 msnm. los tipos de suelos según los análisis son: (Arenoso – Arcilloso, pH = 5.7); (Franco, pH = 5.75) esto contrasta con lo que menciona Arguello *et. al.* 2001. Al afirmar que la especie *Acromirmex echinator* se puede identificar por poseer cuatro pares de espinas, cuerpo de claro, abdomen con sedas engrosadas, superficie irregular con tubérculos, siempre opaca, poca diferencia de tamaño entre castas, cuatro pares de espinas.

Esta especie ha sido encontrada en El Salvador desde el nivel del mar en la planicie de la Costa del Pacífico hasta los 1400 msnm. en el interior montañoso específicamente en la zona central, con la variante que según los análisis del suelo se reporta esta especie para los suelos Francos con pH = 5.75, esta especie no es muy limitada por el tipo de suelo, siendo encontrada en suelos Arcillosos y Arenosos.



**Fig. 23 A** vista dorsal del abdomen



**Fig. 23 B** vista frontal de espinas occipitales



**Fig. 23 C** Vista frontal de frente y espinas occipitales



**Fig. 23 D** vista lateral de espinas dorsales en tórax

**Fig. 23.** Características morfológicas para identificar de *Acromyrmex echinator*, Fotos tomadas de Arguello et. al. (2001).

**CUADRO 1 CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES COLECTADAS E IDENTIFICADAS  
PRELIMINARMENTE**

University Of El Salvador  
Agronomic Sciences Faculty

Plant Protection Department

Collection data table of leaf cutter ants from El Salvador, C. A.

| Morph-species | Specime n's quantity | Precedent of species |            |               | Altitude | Collection's date ** | collector | Preliminary identification |
|---------------|----------------------|----------------------|------------|---------------|----------|----------------------|-----------|----------------------------|
|               |                      | From, Country        | Department | Locality      |          |                      |           |                            |
| 1             | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | El Peñón      | 50 msnm  | 11-May-01            | García V. | Atta: mexicana             |
| 2             | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Guaymango     | 480 msnm | 28-May-01            | García V. | Atta :cephalotes           |
| 3             | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Imposible     | 850 msnm | 07-Jun-01            | García V. | Atta: mexicana             |
| 4             | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Imposible     | 850 msnm | 07-Jun-01            | García V. | Atta .colombica            |
| 5             | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Cara Sucia    | 50 msnm  | 06-Jun-01            | García V. | Atta: mexicana             |
| 6             | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | El Peñón      | 50 msnm  | 11-May-01            | García V. | Acromirmex*                |
| 7             | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Metalio       | 50 msnm  | 11-May-01            | García V. | Acromirmex*                |
| 8             | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Sta. Rosa     | 800 msnm | 12-May-01            | García V. | Acromirmex*                |
| 9             | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | El Refugio    | 800 msnm | 11-Jun-01            | García V. | Acromirmex*                |
| 10            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Las Pozas     | 650 msnm | 04-Abr-01            | García V. | Atta: mexicana             |
| 11            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Acajutla      | 50 msnm  | 11-May-01            | García V. | Atta .mexicana             |
| 12            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Jujutla       | 350 msnm | 29-May-01            | García V. | Atta mexicana              |
| 13            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Atiquizaya    | 550 msnm | 03-Abr-01            | García V. | Atta .mexicana             |
| 14            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Ahuachapan    | 600 msnm | 07-May-01            | García V. | Atta .mexicana             |
| 15            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Tacuba        | 450 msnm | 03-Abr-01            | García V. | Atta: mexicana             |
| 16            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | San Lorenzo   | 600 msnm | 03-Abr-01            | García V. | Atta: mexicana             |
| 17            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | palo pique    | 600 msnm | 07-May-01            | García V. | Atta: mexicana             |
| 18            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | San francisco | 150 msnm | 06-Jun-01            | García V. | Acromirmex*                |
| 19            | 3                    | El Salvador, C. A.   | Ahuachapán | Guaymango     | 480 msnm | 28-May-01            | García V. | Atta: cephalotes           |

\* We believe that this specimens belongs A. octospinosus

\*\* Collection's date, all dates are referred to 2001 year.

| Cantidad | Datos de colecta | Altitud | Fecha de | Castas | Genero y Especie |
|----------|------------------|---------|----------|--------|------------------|
|----------|------------------|---------|----------|--------|------------------|

|    |   | Departamento | Localidad         |          |           |              |                                      |
|----|---|--------------|-------------------|----------|-----------|--------------|--------------------------------------|
| 1  | 3 | Ahuachapan   | El Peñón 1        | 50 msnm  | 11-May-01 | Soldado      | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 2  | 3 | Ahuachapan   | Guaymango         | 480 msnm | 28-May-01 | Obrera menor | <a href="#">A. cephalotes</a>        |
| 3  | 3 | Ahuachapan   | Imposible 3       | 350 msnm | 07-Jun-01 | Obrera menor | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 4  | 3 | Ahuachapan   | Imposible         | 350 msnm | 07-Jun-01 | Soldado      | <a href="#">A. cephalotes</a>        |
| 5  | 3 | Ahuachapan   | Cara Sucia 5      | 50 msnm  | 06-Jun-01 | Soldado      | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 6  | 3 | Sonsonate    | El Peñón          | 50 msnm  | 11-May-01 | Obrera       | <a href="#">Acromyrmex echinator</a> |
| 7  | 3 | Sonsonate    | Metalio 6         | 50 msnm  | 11-May-01 | Obrera       | <a href="#">Ac. echinator</a>        |
| 8  | 3 | Ahuachapan   | Sta. Rosa         | 300 msnm | 12-May-01 | Obrera       | <a href="#">Ac. echinator</a>        |
| 9  | 3 | Ahuachapan   | El Refugio 7      | 300 msnm | 11-Jun-01 | Obrera       | <a href="#">Ac. echinator</a>        |
| 10 | 3 | Ahuachapan   | Las pozas         | 650 msnm | 04-Abr-01 | Soldado      | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 11 | 3 | Sonsonate    | Acajutla          | 50 msnm  | 11-May-01 | Soldado      | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 12 | 3 | Ahuachapan   | Jujutla           | 350 msnm | 29-May-01 | Soldado      | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 13 | 3 | Ahuachapan   | Atiquizaya        | 550 msnm | 03-Abr-01 | Soldado      | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 14 | 3 | Ahuachapan   | Ahuachapan 8      | 600 msnm | 07-May-01 | Soldado      | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 15 | 3 | Ahuachapan   | Tacuba            | 450 msnm | 03-Abr-01 | Obrera       | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 16 | 3 | Ahuachapan   | San Lorenzo 2     | 600 msnm | 03-Abr-01 | Obrera       | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 17 | 3 | Ahuachapan   | Palo Pique        | 600 msnm | 07-May-01 | Soldado      | <a href="#">A. mexicana</a>          |
| 18 | 3 | Ahuachapan   | San Francisco M.4 | 150 msnm | 06-Jun-01 | Obrera       | <a href="#">Ac. echinator</a>        |
| 19 | 3 | Ahuachapan   | Guaymango         | 480 msnm | 28-May-01 | Obrera       | <a href="#">A. cephalotes</a>        |

[Atta cephalotes Forel 1854](#)  
[Atta mexicana F. Smith 1858](#)  
[Acromyrmex echinator \(Forel 1899\)](#)

**CUADRO 2 CARACTERIZACION DE ESPECIES IDENTIFICADAS POR HAROLD ARGUELLO Y RATIFICADAS POR JOHN T. LONGINO**

Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Departamento de Protección Vegetal

Base de datos de zompopos de El Salvador, C. A. recolectados por Raúl García Vaquerano (El Salvador), e identificados por Harold Arguello (12/08/02, Nicaragua)

## 5. CONCLUSIONES

1. Los agricultores tienen un conocimiento fundamental de la agroecología de los zompopos.
2. Los agricultores tienen un conocimiento de la época en que estos insectos aumentan su ataque a los cultivos de la zona de estudio.
3. Los cultivos más atacados son: cítricos, mangos y granos básicos.
4. Las partes de la planta más atacadas son: las hojas, flores y frutos (frutales y ornamentales) y plántulas (maíz y maicillo).
5. Los sustratos alimenticios alternativos que los zompopos prefieren en la ausencia de cultivos son: frutos caídos, tortillas, granos de maicillo, cáscaras de cítricos, cáscaras de naranja granos de arroz, concentrado para pollos, cáscaras de guineo, paraíso, estiércol, tamarindo, flores en general (frutos y ornamentales).
6. Los agricultores califican a los zompopos como plaga.
7. Los beneficios que se le atribuyen a los zompopos son: producción de materia orgánica (zompopina), además de la construcción de nidos en el suelo favoreciendo la aireación, fertilidad del suelo, y filtración de agua.
8. Las medidas químicas de control para los zompopos son: de Mirex y Folidol.
9. Las medidas mecánicas para el control de Zompopos son: la excavación.
10. Las medidas físicas para el control de zompopos son: plástico con aceite y quema de troneras.
11. Los depredadores de zompopos son: sapos y aves (pollos, gallinas, gallos), patos, serpientes corales, cusucos lagartijas y osos hormigueros.



12. Los factores que pueden influir en la abundancia de zompopos son: las lluvias, las quemadas, la deforestación, clima caliente, herbicidas, insecticidas y el frío.
13. Las especies de zompopos identificados son: *Atta mexicana*, *Acromirmex equinator*, *Atta cephalotes*.

## 6. RECOMENDACIONES

- 1- El proceso efectivo de control de zompoperas, debe iniciarse con una ubicación precisa en horas.
- 2- Conviene registrar la relación de costos de control y beneficios estimados en protección de cultivos y cosechas, cuando se ensaye la eficacia de medidas de control de zompopos.
- 3- Se recomienda ensayar experimentalmente alternativas de manejo/control de plantas con características fungicidas para el control de zompopos con base en eficacia y eficiencia, en la época en que estos comienzan el mayor movimiento de la zompopera, para poder ejercer un control de los hongos que nutren a la población de estos insectos y así poder disminuirla sin causar graves efectos colaterales.
- 4- Es recomendable emprender esfuerzos de campañas comunales de manejo de la plaga de zompopos, para lograr una reducción considerable de su impacto local.
- 5- Fomentar tecnología para el aprovechamiento de excremento de zompopos como sustrato para almácigos, como abono orgánico y como repelente para otras zompoperas.
- 6- En el caso de control químico contra los zompopos se recomienda la rotación de ingredientes activos con el fin de evitar resistencia de la plaga.
- 7- Dentro del MIP es conveniente hacer el esfuerzo para desarrollar o tomar en cuenta la utilización de productos de origen botánico.
- 8- Es recomendable asegurar la preservación de vida silvestre; para aprovechar entre ellos, a los enemigos naturales de los zompopos, como pueden ser los depredadores (batracios "sapos", por ejemplo). Complementariamente conviene valorar la posibilidad de aprovechar la conducta omnívora-depredadora de las aves de corral para ayudar en parte a la reducción de la abundancia y daños de estos insectos plaga.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Andrews, K; Quezada, J. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles Agricultura, Departamento de Protección Vegetal EAP, El Zamorano, Honduras PP. 461, 481, 485.
- Andrews, K; Caballero, R. 1989. Guía para el estudio de ordenes .y familia de insectos de Centro América. 4º Ed. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. PP. 169 – 170. (Publicaciones MIPH – EAP).
- Arguello, H. 2000. Clave taxonómica para identificación de especies de Hormigas cortadoras de los géneros *Atta spp* y *Acromirmex spp* (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae: Attini) presentes en El Salvador Honduras y Nicaragua.
- Arguello, H; Gladstone, S. 2001. Guía ilustrada para identificación de especies de zompopos (*Atta spp.* y *Acromirmex spp.*) presentes en El Salvador, Honduras y Nicaragua. PROMIPAC, Carrera Ciencia y Producción, Zamorano, Honduras. 34p.
- Baquedano, F; López, J; Gladstone, S; Melara, W; Vargas, E. 1998. Prácticas de Control Para el Manejo de Zompopos Uso de Jabón y Excavaciones de Nidos El Mejor Productor Vol. 1, N°. 1 Manejo Integrado de Plagas Con Pequeños Productores Zamorano, Honduras.
- Berry, P. 1959. Entomología económica de El Salvador. Santa Tecla, San Salvador. Publicaciones del Servicio Cooperativo. Agrícola Salvadoreño. P. 204 – 207. (Boletín Técnico N° 24).
- CATIE. 1990. Guía para el manejo integrado d e plagas del cultivo de maíz. Turrialba, Costa Rica. CATIE. P. 47 – 48. (Serie técnica, Informe Técnico N° 152).

- Gladstone, S; López, J; Baqueano, F; Melara, W; Vargas, E. 1998. Prácticas de Control Para el Manejo de Zompopos uso de faldas para árboles y semilleros El Mejor Productor Vol. 1, Nº 3 Manejo Integrado de Plagas con Pequeños Productores Zamorano, Honduras.
- Guerra, M. 2000. Insectos benéficos, agricultura ideas para crecer, Ciudad Guatemala, Guatemala. P. 33- 35.
- Guerrero. 1998. Manual de manejo integrado de plagas en el Cultivo de Ajonjolí. Honduras. Zamorano Academic Pres. P. 45 – 49.
- Kusnesov, N. 1978. Hormigas argentinas, clave para su identificación. Tucumán, Argentina. Ministerio de Cultura y Educación. P. 8 - 12.
- López, J. 1996. Guía para el uso de la caja entomológica para el uso, en extensión con productores. Honduras. MIP laderas. Honduras. P. 9 – 10.
- Mariconi, F. 1970. As sauvas. Sao Pablo, Brasil. Ed. Agronómica. CEREN. P. 102 – 106.
- Martínez, M. 2001. Curiosidades sobre el zompopo, gotas agrícolas, El Diario de Hoy, San Salvador, El Salvador sp.
- McGuire, J; Grandall, B. 1967. Survey of Insect Pest and Plant Diseases of Select Food crops of Mexico, Central America and Panama, United States of Agriculture. P. 34
- Mc Reynolds, 1989 El Salvador Agricultural Land Use and Tenure. Study. San Salvador sp.
- Melara, W; López, J; Avila, O. 1998. Biología, Ecología y Manejo de Zompopos, Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana, EL Zamorano, Honduras. 10 P.

- Melara, W; López, J; Avila, O; Duron, J. 1997. Aprendiendo sobre Bioecología, Ecología y comportamiento de los zompopos a través de las Excavaciones de los nidos, zompoperas o troneras Departamento de Protección Vegetal, Sección de Capacitación, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras. }
  
- Morales, E.; Gladstone, S.; Cáceres, O. 1998. Validación de las técnicas para el manejo de las poblaciones. De zompopos (*Atta spp* y *Acromirmex spp*), en Chinandega, Nicaragua; In compartiendo una experiencia en MIP. Estelí, Nicaragua. Zamorano – COSUDE. P. 182 – 190.
  
- Nacional Academic Of. Science-(1979) Tropical Legumes. National Academic Press, Washington, D.C. 332pp.
  
- Oliva, J. 1985. Contribución al estudio taxonómico de las Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de El Salvador. Tesis de Ing. Agrónomo. San Salvador. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. P. 66.
  
- Palacios, F. 1998. Vida y Manejo del Zompopo, Programa de Manejo Integrado de Plagas con Productores de América Central PROMIPAC.
  
- Quiroz, R; Valenzuela, G. 1996 Observaciones del Comportamiento de Enjambrason de *Atta Mexicana*, (Hymenoptera; *Formicidae*) en Cuernavaca, Morelos, México, departamento de Biosistemática de Insectos, Veracruz, México.
  
- Saéñz, M. 1990. 1990. Entomología sistemática. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. p. 173.
  
- Saunders, J; King, A; Vargas, C. 1983. Plagas en cultivos de América Central (una lista de referencia). Turrialba, Costa Rica. CATIE. P. 13, (Serie técnica, boletín técnico / CATIE N° 9).

- Scholaen, S. 1997. Manejo integrado de plagas en hortalizas, un Manual para el extensionista. Tegucigalpa, Honduras. Ed. Imagen y Texto. P. 74 – 76.
- Soza, F. 2000. Efectividad de *Beauveria bassiana* para el control de hormigas cortadoras de hojas y caracterización de ataque que Ocasionan a las plantaciones de café, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano.
- Trabanino, R. 1998. Guía para el manejo integrado de plagas Invertebradas en Honduras. Zamorano, Honduras. Ed. Zamorano Academic Press. P. 27 – 30.
- Valle, N. 2000. Animales Inteligentes y Destruyores, El Nuevo Diario, Managua, Nicaragua.
- Vargas, E; Melara, W; Baquedano, F; Gladstone, S; López, J. Prácticas de Control Para el Manejo de Zompopos Uso de Químicos, El Mejor Productor Vol. 1, N-2 Manejo Integrado de Plagas Con Pequeños Productores Zamorano, Honduras.

## **8. ANEXOS**

## ANEXO 1.

### GUIA DE ENTREVISTA PARA INFORMACION LOCAL SOBRE PROBLEMÁTICA DE ZOMPOPOS

#### **I. Datos del agricultor**

1. Fecha:
2. Localidad: Caserío:  
Cantón: Municipio:  
Dpto.: Elevación:
3. Nombre del agricultor:
4. Edad:
5. Años de vivir en el lugar:
6. Cultivos en los que ha trabajado en los últimos 5 años:
7. Ha estudiado: Si: No: Hasta que grado:

#### II. Datos de agrobiodiversidad

8. Hay zompos en la localidad: Si: No:  
En que época del año:
9. Cuantas clases de zompo conoce usted: (puede darnos nombres y características para cada una de ellas)
  - a)
  - b)
  - c)
10. Los zompos del lugar atacan de día: de noche: en  
ambos momentos:
11. En la localidad, el problema de zompos se puede valorar como
  - a) Grave: b) Moderado: c) Poco: d) Raro:
12. Que cultivos atacan los zompos:
  - a)
  - b)



c)

13. Que parte de la planta dañan:

¿Cree que afecta la producción?

14. Ha observado si los zompopos se alimentan de otras cosas en ausencia de cultivos:

III. Impacto ambiental de los zompopos

15. En los últimos 5 años, puede decirnos si en la localidad el problema de zompopos ha aumentado: Ha disminuido: Se mantiene:

16. Según su opinión, puede explicar a que se debe:

a)

b)

c)

17. Cuanto calcula que son capaces los zompopos de causar perdidas en sus cultivos

a) Bastante: b) Todo: c) Poco: d) Insignificante:

18. Cree que los zompopos pueden causar otros daños

Si: No: Ejemplos:

19. Cree que los zompopos tengan alguna utilidad:

Si: No: Explique:

IV. Control de zompopos

20. Ha sido necesario hacer algún control de zompopos

Si: No: Cuanto: Mucho: Moderado:

Poco:

21. Que productos ha usado para controlarlos y cuales han sido sus resultados a) Insecticidas comerciales:

Resultados: Exc.: Reg.: Malo:

b) Productos botánicos:

Resultados: Exc.:                      Reg.:                      Malo:

c) Otros productos orgánicos:

Resultados: Exc.:                      Reg.:                      Malo:

d) Otras medidas de control:

Explique:

22. Conoce otros insecticidas usados por otros agricultores:

a)                                      b)                                      c)                                      d)

23. Conoce algún animal o alguna causa que elimine los zompopos en forma natural (sin aplicar insecticidas)

a)

b)

c)

V.        Experiencias del agricultor

24. Cree que la clase de tierra tiene que ver con la abundancia de zompopos; Si:                      No:                      Explique:

25. De acuerdo a su experiencia con los zompopos ¿considera ud. A estos insectos como plagas?, explique

26. Puede contarnos alguna cosa importante acerca de los zompopos que usted haya aprendido y que no hallamos platicado con ud.

27. Tiene alguna sugerencia para mejorar este estudio