

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
(U N A)  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL  
(DPAF)**



**TESIS**

**INSECTOS Y ENFERMEDADES ASOCIADOS AL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus*, Benth) EN LA SABANA MADRIZ**

**AUTORES:**

**FERNANDO KENNETH AMADOR MARTINEZ**

**NORLAN DE JESUS TIJERINO CANTILLANO**

**ASESOR**

**DR. EDGARDO JIMÉNEZ MARTINEZ**

**MANAGUA, NICARAGUA**

**NOVIEMBRE 2005**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo muy especial a DIOS por darme la fuerza y la sabiduría de haber culminado mi carrera. También a mi Madre Julia Josefa Martínez, que a pesar de nuestras dificultades siempre me insto a seguir adelante.

A mi esposa Claudia Justina Fernández Arauz por el apoyo incondicional que me ha brindado desde el primer día que la conocí. A mi tía Elena Silva Velásquez, a mi padrino Marcos Ruiz que de una u otra forma me apoyaron para culminar mis estudios.

A mis hermanos Marvin Amador y Rita Amador por su apoyo moral.

A mi abuelita por impulsarme a seguir adelante.

A Doña Tere del comedor de los estudiantes por el apoyo, que me brindo desde el primer día que vine a la Universidad.

A mi compañero de tesis por su colaboración en el trabajo.

**Fernando Kenneth Amador Martínez**

## **DEDICATORIA**

Primeramente doy gracias a DIOS por haberme dado la salud, entendimiento, sabiduría y la satisfacción de ver concluido este trabajo.

De forma muy especial a mis padres José Apolinar Tijerino Y Claudia Catalina Cantillano, máxima representación de amor y respeto en mi vida.

Con especial cariño a mis hermanos, Elsa, Freddy, Carlos, Rodolfo, Yamileth, Arlen, Erick y Jessica.

A todos mis familiares y amigos quienes contribuyeron con su aliento y entusiasmo en el seguimiento de mis estudios.

A mi compañero de tesis por su colaboración en la realización de este trabajo.

**Norlan de Jesús Tijerino Cantillano**

## **AGRADECIMIENTO**

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestro asesor y amigo Dr. Edgardo Jiménez Martínez por habernos conducidos con entusiasmo y dedicación en la realización de este trabajo.

A la Universidad Nacional Agraria como alma mater por brindarnos la oportunidad de realizarnos como profesionales en especial al DPAF (Departamento de Protección Agrícola y Forestal).

Al FUNICA quienes financiaron el proyecto por el cual nos graduamos como nuevos profesionales.

A todas aquellas personas que de una u otra forma nos brindaron su apoyo durante el desarrollo de este trabajo, en especial a la Lic. Verónica Guevara del Laboratorio de Fitopatología de la UNA, al señor Alex Cerrato del Museo Entomológico de la UNA y al Dr. Jean Michel Maes por apoyarnos en la identificación de los insectos.

**Fernando Kenneth Amador Martinez    Norlan de Jesús Tijerino Cantillano**

# INDICE GENERAL

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	xi
I INTRODUCCION.....	1
II OBJETIVOS.....	5
III REVISION BIBLIOGRAFICAS.....	6
3.1    Requerimientos agro climáticos del cultivo de mora.....	7
3.2    Insectos plagas asociadas al cultivo de mora.....	8
3.2.1    Generalidades de la familia Scarabaeidae (Coleoptera).....	8
3.2.2    Generalidades de la familia Chrysomelidae (Coleoptera).....	9
3.2.3    Generalidades de la familia Curculionidae (Coleoptera).....	10
3.2.4    Generalidades de la familia Cicadellidae (Hemíptero).....	11
3.2.5    Generalidades de la familia Pentatomidae (Hemíptero).....	12
3.2.6    Generalidades de la familia Miridae (Hemíptero).....	13
3.2.7    Generalidades de la familia Tettigonidae (Orthóptero).....	13

3.2.8	Generalidades de la familia Acrididae (Orthóptero).....	14
3.3	Insectos depredadores naturales asociados al cultivo de mora.....	15
3.3.1	Generalidades de la familia Coccinellidae (Coleoptera).....	15
3.3.2	Generalidades de la familia Staphilinidae (Coleoptera).....	16
3.3.3	Generalidades de la familia Vespidae (Himenóptera).....	16
3.3.4	Generalidades de la familia Aracnidae (Araneidae).....	17
3.4	Enfermedades asociadas al cultivo de mora.....	17
3.4.1	Mancha de hierro ( <i>Cercospora spp</i> ) (Hyphomycetes: Hyphales).....	18
3.4.2	Mancha Parda ( <i>Xanthomona spp.</i> ) (Pseudomonadacea).....	19
3.4.3	Pudrición del Fruto ( <i>Botrytis spp.</i> ) ( Hyphomycetes: Hyphales ).....	20
IV	MATERIALES Y METODOS.....	22
4.1	Ubicación del estudio.....	22
4.2	Actividades socioeconómicas del Departamento de Madriz.....	23
4.3	Metodología del monitoreo de plagas y enfermedades.....	23
4.3.1	Selección y descripción del sitio de muestreo.....	23
4.3.2	Monitoreo y colectas de muestras de insectos en el campo.....	24
4.3.3	Procesamiento de muestras e identificación de insectos en el laboratorio de plagas forestales de la Universidad Nacional Agraria.....	25
4.3.4	Monitoreo y colectas de muestras de enfermedades en el campo....	26
4.3.5	Procesamiento de muestras e identificación de enfermedades en el laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional Agraria.....	27
4.3.6	Análisis de los datos.....	28

V	RESULTADOS.....	29
5.1	Fluctuación poblacional de insectos Coleópteros de la familia Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae y Curculionidae.....	29
5.2	Fluctuación poblacional de insectos Hemípteros de las familias Cicadellidae, Pentatomidae y Miridae.....	30
5.3	Fluctuación poblacional de insectos del orden Orthoptera (Acrididae y Tettigonidae).....	31
5.4	Fluctuación poblacional de Depredadores Naturales de las familias Vespidae, Staphilinidae, Coccinelidae y Aracneidae.....	32
5.5	Porcentaje de incidencia de la mancha de hierro ( <i>Cercospora spp</i> ) en 50 plantas muestreadas de mora durante el periodo septiembre 2004 a abril 2005.....	33
5.6	Porcentaje de incidencia de la mancha parda ( <i>Xanthomona spp</i> ) en 50 plantas muestreadas.....	33
5.7	Porcentaje de incidencia de la pudrición del fruto ( <i>Botrytis spp</i> ) en 50 plantas muestreadas.....	34
VI	DISCUSION.....	35
VII	CONCLUSIONES.....	41
VIII	RECOMENDACIONES.....	42
IX	LITERATURA CITADA.....	43

## INDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1 Análisis de la fluctuación poblacional de insectos Coleópteros de la Familia Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae, Curculionidae, y encontrados en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz en el periodo comprendido entre septiembre 2004 a abril 2005.....	46
2 Análisis de la fluctuación poblacional de insectos Hemípteros de la Familia Cicadellidae, Pentatomidae, Miridae y Orthópteros encontrados en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz en el periodo comprendido entre septiembre 2004 a abril 2005.....	47
3 Análisis de la fluctuación poblacional de depredadores Naturales de la Familia Vespidae, Staphilinidae, Coccinelidae y Arácnidae encontrados en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz en el periodo comprendido entre septiembre 2004 a abril 2005.....	48

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURAS</b>	<b>PÁGINA</b>
1 Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Scarabaeidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	49
2 Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Cantharidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	50
3 Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Chrysomelidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	51
4 Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Curculionidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	52
5 Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Cicadellidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	53
6 Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Pentatomidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	54

7	Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Miridae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	55
8	Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas del orden Orthoptero (Acrididae Y Tettigonidae) en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	56
9	Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Vespidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	57
10	Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Staphilinidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	58
11	Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Coccinelidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	59
12	Fluctuación total de Artrópodos muestreados en 50 plantas de la familia Araneidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	60

13	Porcentaje de incidencia de la mancha de hierro ( <i>Cercospora spp</i> ) en 50 plantas del cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	61
14	Porcentaje de incidencia de la mancha parda ( <i>Xantomona spp</i> ) en 50 plantas del cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	62
15	Porcentaje de incidencia de la pudrición del fruto ( <i>Botrytis spp</i> ) en 50 plantas del cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.....	63

## RESUMEN

La mora (*Rubus glaucus*, Benth), es una planta en proceso de domesticación que se cultiva en pequeñas huertas ó parcelas siendo hospedera de un sin número de insectos plagas y enfermedades. En la actualidad en Nicaragua encontramos, plantaciones de mora establecidas desde hace aproximadamente 3 años, como una alternativa de diversificación de fincas cafetaleras en las zonas de los departamentos de Madriz y Nueva Segovia, no existiendo hasta la fecha un informe formal sobre los principales insectos plagas e insectos benéficos y enfermedades presentes en el cultivo. Ante tal situación y debido a la importancia que esta tomando el cultivo de mora, se realizó una investigación con el objetivo de describir la fluctuación poblacional de los insectos plagas y sus depredadores naturales y además la incidencia de enfermedades asociadas al cultivo de mora. El estudio se realizó en la finca La Patasta, Municipio La Sabana, Departamento de Madriz, en el periodo comprendido entre Septiembre 2004 a Abril 2005. El monitoreo se realizó semanalmente en cinco sitios específicos, realizando capturas manuales de especímenes con ayudas de vasos cristalinos y cámaras húmedas en el caso de enfermedades. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: se identificó y se describió la fluctuación poblacional de insectos de las principales familias Scarabaeidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Cantharidae, así como las principales familias del orden Hemíptero (Cicadellidae, Pentatomidae, Miridae) y el orden Orthóptero (Acrididae y Tettigonidae), de igual forma se identificaron y se describieron la fluctuación poblacional de Depredadores Naturales de insectos de la familia Staphilinidae, Coccinelidae, Vespidae y Aracnidae, así como también se identificaron y se describieron las incidencias de las principales enfermedades causadas por (*Cercospora spp*, *Xanthomona spp* y *Botrytis spp*) presentes en el cultivo de mora.

## **? INTRODUCCIÓN**

La mora, es una planta que pertenece a la familia *Rosaceae* y al género *Rubus* *Spp.* pariente muy cercano a la frambuesa (Picha, 2003). La mora de castilla (*Rubus glaucus*), fue descubierta por Hartw y descrita por Benth y es originaria de las zonas altas tropicales de América; se cultiva principalmente en el Ecuador, Colombia, Panamá, El Salvador, Honduras, Guatemala, México y los Estados Unidos (Franco y Giraldo, 1999).

La mora en América del Norte, es cultivada en Oregón, Washington, British, Columbia, California, Michigan y Texas. Casi toda la mora cultivada en el Pacífico Noroeste (Oregón, Washington, British, Columbia), se vende a los procesadores como fruta congelada para la fabricación de gelatinas, jaleas, conservas, jugos, compotas, néctares y concentrados (Picha, 2003).

En la actualidad en Nicaragua encontramos plantaciones, establecidas desde hace aproximadamente unos tres años, en zonas altas de los departamentos de Madriz y Nueva Segovia. Según información de la FAO, la producción mundial de mora alcanzó las 260.000 toneladas en 1996. Produciendo, Europa el 67.4% de la producción mundial. Siendo Alemania el principal productor con el 31.9%, seguido de Polonia con el 16.2%, Rusia con el 13.5%, Checoslovaquia con el 5.8%. Luego Colombia con el 15.4%, Estados Unidos con el 5.4%, Chile con el 3.5% y otros países, que suman un 6.3%. Para la producción de mora en Centroamérica, su principal mercado es Estados Unidos, donde el consumo per

cápita en dicho país ha crecido desde un promedio de 0.05 lbs en los años 80 a un promedio de 0.11 lbs durante los últimos 3 años. Las importaciones provienen de Chile con 54%, México con 18.2% y Guatemala con 19%. Estos países han desplazados las importaciones proveniente de Yugoslavia y Canadá (IICA, 1999).

Económicamente la mora, es una de las frutas más valiosa cultivadas en el mundo entero, el valor de su producción, para los productores de los Estados Unidos y Canadá, puede variar entre \$ 2,000 hasta más de \$ 20,000/ ha.

El rendimiento de mora para Guatemala, es de 10,000 lbs de frutas producidas por manzanas (Picha, 2003). Técnicos, del organismo no gubernamental, "INPRHU" (Instituto de Promoción Humana), en Nicaragua, informan que para los productores de la zona alta de la Sabana, Madriz, obtienen rendimientos de 17,500 lbs de frutas producidas por manzana, el cual es vendida ha un precio de \$ 0.59 la libra en el mercado local.

A pesar de la poca experiencia que se tiene con el cultivo de mora, los productores de la zona alta de La Sabana, Madriz, han mostrado interés, en dedicarse a cultivar mora; por las bondades que tiene, porque es rica en vitamina "C", alto contenido de agua y su excelente sabor, además por ser una fuente de ingreso económico alternativo y de diversificación de las fincas cafetaleras de la Sabana; la que por tal, razón puede ser un gran potencial de explotación en tiempo futuro (Gutiérrez, Y. 2005, comunicación personal).

Sin embargo la mora, no es tan fácil de cultivar ya que es atacada por muchos insectos y enfermedades, que afectan su desarrollo y reducen de manera sustancial el rendimiento, haciendo la explotación del cultivo poco rentable. Según productores de mora de la Sabana, se han encontrado plagas y enfermedades asociados al cultivo de mora tales como: picudos (*Anthonomus spp*), áfidos (*Aphis spp*), mosca de la fruta (*Anastrepha spp*), gallina ciega (*Phyllophaga spp*), chinches chupadores (Hemípteros), así como también enfermedades: *Cercospora spp*, *Botrytis spp* y también reportan algunas enfermedades asociadas a deficiencias nutricionales (Sánchez, H. 2005, comunicación personal).

Picha 2003, reporta que en Honduras, las principales plagas del cultivo de mora son: gorgojos (*Otiorhynchus sp.*), palomilla de la frambuesa (*Lampronia sp*), escarabajo de la frambuesa (*Byturus sp.*), saltahojas (*Macropsis sp.*), ácaros (*Phyllocoptes sp.*), áfidos (*Amphorophoras sp. y Aphis sp.*), vaquitas (*Diabroticas sp.*), chinches chupadores (Hemípteros) y entre las principales enfermedades reportadas en el cultivo de mora son: mancha de la hoja y la caña (*Septoria rubi*), pudrición de la fruta o moho gris (*Botrytis sp.*), agalla de la corona (*Agrobacterium tumefaciens*), entre otras.

Franco y Giraldo 1999, reportan que en Colombia las plagas más comunes en el cultivo de mora son: perla de la tierna (*Margarodes sp*), barrenador del cuello de la planta (*Zascelis sp*), pasador de raíces, tallos y ramas (*Hepialus sp*), gusano Santamaría (*Antarctia sp*), la burrita de la virgen (*Compsus sp*), áfidos o

pulgones (*Aphis sp*), araña roja (*Tetranychus sp*), mosca de la fruta (*Anastrepha spp*), chinches chupadores de hojas y frutos, trips o bichos de candela (*Thrips sp*), cucarroncitos de follaje, y las principales enfermedades reportadas en el cultivo de mora son: la antracnosis (*Collectotrichum sp*), el moho gris (*Botrytis sp*), el mildiu veloso, el mildiu o polvoso u oidium; la roya y las pudriciones de la raíz, entre otras.

Debido a la crisis económica y social por la que atraviesan los sectores productivos de Nicaragua y en especial los productores cafetaleros de La Sabana, se hace necesario la implementación y diversificación de cultivos complementarios al café, como el cultivo de la mora (*Rubus glaucus*, Benth), el cual ha venido siendo introducido e impulsado por las organizaciones no gubernamentales (ONG´s) Auxilio Mundial e INPRHU (Instituto de Promoción Humana), en las zonas altas del municipio antes mencionado.

Considerando la problemática por la que atraviesan los sectores productivos de Nicaragua y en especial los productores de este municipio antes mencionado, creemos que es de mucha importancia hacer un estudio para conocer cuales son las principales plagas insectiles y enfermedades que se asocian al cultivo de mora, ya que no se conoce hasta la fecha un reporte oficial científico, que brinde información sobre: taxonomía, dinámica e incidencia de plagas y enfermedades de este cultivo, que nos permitan determinar el verdadero papel que estos organismos juegan en el cultivo de mora y optar a estrategias de manejo de cultivos más eficientes y sostenibles.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1.- Objetivo general**

Identificar los principales insectos plagas e insectos benéficos y enfermedades asociados al cultivo de mora (*Rubus glaucus*, Benth), en La Sabana, Madriz, para definir una estrategia de combate de estas plagas y enfermedades entre los productores de Nicaragua

### **2.2.- Objetivos específicos**

- a) Identificar y describir la fluctuación poblacional de las principales familias de insectos plagas asociados al cultivo de mora.
- b) Identificar y describir la fluctuación poblacional de las principales familias de insectos benéficos asociados al cultivo de mora.
- c) Identificar y describir la incidencia de las principales enfermedades asociadas al cultivo de mora.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

Picha, 2003 describe el cultivo de mora, como una planta que pertenece a la familia *Rosácea* y al género *Rubus spp.* La planta de mora, es un arbusto perenne con espinas en tallos y hojas. Hay variedades sin espinas que provienen de mutaciones (quineras) o de mejoramiento genético. Sin embargo, no son interesantes por su baja producción.

El sistema radicular, es fasciculado, pero ligeramente más profundizado y agresivo que el de la frambuesa. Está formado por raíces y tallos subterráneos que tiene la capacidad de emitir retoños o hijuelos. El 90% de las raíces se encuentran entre los 10 y 30 centímetros de profundidad.

Las hojas, son compuestas, alternas formadas por 5 a 7 folíolos más o menos espinosos. Los folíolos, son oblongos, con bordes doblemente aserrados presentando un color verde brillante oscuro en la parte superior y verde claro con tonos morados en la parte inferior.

Las flores tienen 5 pétalos, son hermafroditas de color blanco o rosado, terminales o axilares, formando inflorescencias en racimos, panículas o bien solitarias. El cáliz, es persistente; los estambres son numerosos. El fruto, es una polidrupa oblonga o cónica, formada por unos 75 a 85 drupéolos, cada uno con una semilla, la polidrupa puede ser de tamaño grande, mediano o pequeño y maduran de manera dispereja, porque la floración, no es homogénea. Al madurar el fruto se torna de color rojo a púrpura, o de rojo a rojo oscuro.

La mora se considera, como un fruto no climatérico, debido a que su tasa respiratoria se muestra constante, con ligero decrecimiento al progresar el envejecimiento, por lo tanto la mora no sigue madurando después de la cosecha. Aunque hay cambio de coloración, pero no pueden desarrollarse más los contenidos de azúcares y otros compuestos. (Antia & Torres, 1999).

### **3.1. Requerimientos agro climáticos del cultivo de mora**

Franco & Giraldo, 1999 reportan que el mejor desarrollo de la planta de mora se ha observado entre los 1,600 y 2,400 metros sobre el nivel del mar. A más de 2,400 metros los rendimientos son menores y disminuye la calidad y tamaño de los frutos. El cultivo se desarrolla mejor, con una humedad ambiental de 70 a 80%. El mejor desempeño del cultivo se da con temperaturas de 11 a 18 grados centígrados. El cultivo requiere aproximadamente de unas 1,200 a 1,600 horas de brillo solar al año.

La mora de castilla, se desarrolla mejor en suelos franco arcillosos, que permita una adecuada reserva de agua y buen drenaje, con alto contenido de materia orgánica, rico en fósforo, potasio y pH de 5.2 a 6.7.

A pesar de que la mora, es una planta en proceso de domesticación, que se cultivan en pequeñas huertas ó parcelas, es hospedera de un sinnúmero de insectos plagas que pueden dañar diferentes partes de la planta y de este modo interferir en su desarrollo normal; reducir los rendimientos y la calidad de este (Franco & Giraldo, 1999).

Sin embargo, los insectos desde el punto de vista agrícola, son organismos de sumo interés para todos aquellos individuos relacionados con la agricultura, así como también para aquellos que trabajan directamente en las labores de producción (Nunes & Dávila, 2004). Un reflejo de la importancia económica, que tienen los insectos, es la continua publicación de trabajos y el número de investigadores que realizan verdaderos esfuerzos para conocer a los insectos en una forma total, con el fin de luchar ventajosamente contra aquellos que son perjudiciales y aprovechar mejor las especies que en alguna forma benefician al hombre (Coronado & Márquez, 1982).

Su importancia no solo radica en los posibles efectos, algunas veces desbastadores que pueden ocasionar los insectos a la agricultura y a la salud humana; sino también el gran valor que tienen para el hombre numerosas especies productoras de miel, cera, ceda y tintes. Más importantes aún, ellos descomponen la materia orgánica, polinizan nuestro cultivo, regulan las poblaciones de otros insectos y son alimento de un sinnúmero de especies de vertebrados; incluyendo algunos grupos humanos (Nunes & Dávila, 2004).

## **3.2 Insectos plagas asociadas al cultivo de mora**

### **3.2.1 Generalidades de la familia Scarabaeidae (Coleóptera)**

#### **3.2.1.1 Biología y descripción**

**Huevo:** Blanco, ovoide, se vuelve luego esférico, lo ponen de uno en uno o en pequeños grupos en el suelo, generalmente debajo de las malezas. **Larva:** típica gallina ciega, o de tamaño mediano, come principalmente materia orgánica

descompuesta en el suelo, pero a veces también las raíces. **Pupa:** parda dorada, de unos 18 mm de largo. **Adulto:** redondeado a oval, élitros pardos o verdes. Pronoto generalmente verde metálico brillante o púrpura (CATIE, 1998). Estos insectos, son conocidos en Centroamérica como ronrones o chocorriones, son muy variados, miden de 3-180 mm de longitud, son más o menos convexos, los machos de algunas especies presentan cuernos, tanto sobre la cabeza como en el pronoto, antena de 8-11 segmentos, lameladas, los tres últimos (raramente más) son expandidos en forma de placa, pudiendo formar una masa cuando están juntos (clava) (Nunes & Dávila, 2004).

### **3.2.1.2 Hábitos alimenticios**

Desde el punto de vista agrícola, la importancia económica de estos insectos radica en que las larvas se alimentan de raíces y los adultos de follajes y flores de sus hospederos (Sáenz & De la Llana, 1990). En el cultivo de mora, se observaron adultos de estos insectos alimentándose de flores y yemas terminales.

### **3.2.2 Generalidades de la familia Chrysomelidae (Coleóptera)**

#### **3.2.2.1 Biología y descripción**

**Huevo:** (7-70 huevos puestos por ciclo de vida) son puestos sobre las hojas

**Larva:** ovalada en contorno, ligeramente jorobada, con un gran escudo protorácico y un par de espinas recias que salen de los lados de cada segmento, el par posterior es más largo y dirigido hacia delante y junto con las espinas abdominales sostienen una masa de exuvias y de excremento sobre el cuerpo.

**Pupa:** oval, cubiertas con espinas cortas y pegadas a una hojas. **Adulto:** de 6-7 mm de largo, casi circular, los márgenes del pronoto y los elitros traslúcidos, dorados; el margen anterior, el centro de los élitros y el pronoto pardo con marcas doradas (CATIE, 1998). Los Chrysomelidae, comúnmente llamadas vaquitas, mayas, tortuguillas etc, forman un amplio grupos de pequeños a medianos escarabajos de 2-20 mm de longitud, muchas veces de vistosos colores (Nunes & Dávila, 2004).

### **3.2.2.2 Hábitos alimenticios**

La importancia económica de esta familia, es que casi todas las especies son fitófagas; algunas larvas son minadoras de hojas y ramitas, otras se alimentan de raíces, otras comen la parte exterior de la hoja. También ciertas especies son muy importantes como plagas, especialmente de plántulas atacando gramíneas, bananos, hortalizas y leguminosas y como vectores de virus (Andrews & Caballero, 1989). En el cultivo de mora, fueron encontrados adultos de estos insectos alimentándose del follaje de la planta.

### **3.2.3 Generalidades de la Familia Curculionidae (Coleóptera)**

#### **3.2.3.1 Biología y descripción**

**Huevo:** De 3-4 puestos en agujeros que la hembra hace en la fruta en desarrollo. **Larva:** de 5-6 mm cuando está madura, gris-blancuzco, ápoda, cabeza pardo. Se desarrollan dentro de la fruta; se alimentan sobre las semillas y los tejidos placentales; empupan dentro de la fruta. **Pupa:** blanca cremosa dentro de una celda en la fruta. **Adulto:** 3-4 mm de largo, gris o pardo-rojizo a

negro, cubierto con pelos ralos blancuzcos, cortos, rostro largo (CATIE, 1998). Forman una gran familia de escarabajos de forma alargada y ovalado conocido como picudo o gorgojos. Los picudos se caracterizan por su cabeza más o menos esférica, prolongándose en un pico que llevan en el extremo del aparato bucal, las antenas son acodadas (Nunes & Dávila, 2004).

### **3.2.3.2 Hábitos alimenticios**

La importancia de estos insectos, es que tanto los adultos como las larvas son fitófagos y muchas especies son de importancia agrícola. Atacan frutos, tallos y raíces (Andrews & Caballero, 1989). Adultos de estos insectos se observaron en el cultivo de mora dañando las flores, yemas y frutos de la planta.

### **3.2.4. Generalidades de la familia Cicadellidae (Hemíptero)**

#### **3.2.4.1 Biología y descripción**

**Huevo:** generalmente puestos de uno en uno dentro del tejido de la hoja. **Ninfa:** pasan por cinco estadios; el último muestra claramente las yemas de las alas, usualmente verde amarillo pálido, se encuentra en el envés de las hojas. **Adulto:** 3-8 mm de largo, a menudo brillante coloreado, vuelan fácilmente si se les molestan. Tibias posteriores de ninfas y adultos con una hilera de espinas característica de esta familia (CATIE, 1998). Estos insectos también llamados saltahojas, chicharritas, cigarritas forman un grupo muy numeroso de Hemípteros. Tienen un tamaño pequeño a mediano de 2 a 20 mm, cuerpo delgado, antenas muy pequeñas situadas en la frente, 2 ocelos, tarso de 3 segmentos, con tibias posteriores presentando una doble hilera de espinas (Nunes & Dávila, 2004).

### **3.2.4.2 Hábitos alimenticios**

Gran cantidad de especies de esta familia se alimentan de los cultivos, rara vez hacen un daño importante bajo condiciones normales de baja población. El rango de hospedante es grande, a menudo incluye muchas malezas y esto provoca muchos problemas debido a la transmisión de virus de hospedante silvestre (CATIE, 1998). Adultos de estas familias de insectos se observaron alimentándose del follaje de la planta de mora.

### **3.2.5 Generalidades de la familia Pentatomidae (Hemíptero)**

#### **3.2.5.1 Biología y descripción**

**Huevo:** De 6-8 puestos mayormente en el envés de las hojas en grupos de aproximadamente 8-12 promedio. **Ninfa:** (1-12) amarillo pálido al eclosionar, cambiando a moteado blanco y negro, primeros estadios se alimentan de hojas. **Adultos:** son de color verde brillante, por encima; verde pálido, por debajo, en forma de escudo. Cabeza saliente triangular con márgenes rojizos, base del escutelo con tres manchas amarillas y cerca de cada ángulo anterior del escutelo un punto negro. Patas con las copsas trocantes y base del fémur blanco nacarado, el resto es verde claro y brillante. El primer segmento abdominal posee una fuerte apófisis media dirigida hacia adelante. Vuela haciendo un ruido característico, libera un olor repugnante cuando lo molestan (CATIE, 1998).

### **3.2.5.2 Hábitos alimenticios**

Por lo general los adultos y ninfas chupan sabia de las vainas, semillas, tejidos jóvenes y frutas en desarrollo, inyectan una saliva toxica que causa necrosis local, pudrición y marchites (CATIE, 1998). Pero en el caso del cultivo de mora se observaron adultos de estos insectos succionando sabia en hojas y frutos.

### **3.2.6 Generalidades de la familia Miridae (Hemíptero)**

#### **3.2.6.1 Biología y descripción**

**Huevo:** De 6-9 puestos en las venas de las hojas. **Ninfa:** pálida, verde, vive dentro de las yemas y cabezas florales. **Adulto:** 3 mm de largo, chinche delicado, delgado, negro, patas verdes pálidas, alas transparentes, con una mancha negra bien definida en cada ala delantera. Los miridae o chinches de las hojas, son el grupo de chinches más numerosos en la naturaleza. Con antenas largas de 4 segmentos (Nunes & Dávila, 2004).

#### **3.2.6.2 Hábitos alimenticios**

La importancia económica de estos insectos, es que adultos y ninfas chupan sabia de las hojas, de los brotes jóvenes y de las flores. Llegando a ser en ocasiones plagas importantes en cultivos (Sáenz & De la Llana, 1990). Así mismo, en el cultivo de mora adultos de estos insectos se observaron haciendo este mismo tipo de daño en follaje y flores.

### **3.2.7 Generalidades de la familia Tettigonidae (Orthóptero)**

#### **3.2.7.1 biología y descripción**

**Huevo:** largos aplastados, blancos grisáceos, usualmente puestos en filas longitudinales yuxtapuestas o dentro de las hojas y tallos o bien dentro del suelo. **Ninfa:** similar a los adultos, sin alas y esta pasa por cinco o seis estadíos. **Adulto:** predominantemente verde y a veces pardo claro de 30-60 mm de largo, ovipositor largo y patas traseras grandes saltatorias. El ciclo de vida toma unos 40 a 60 días (CATIE, 1998). Los Tettigonides, son conocidos también en Centroamérica, como esperanza, se reconocen a menudo por sus alas largas en forma de hojas. Las cavidades antenales están localizadas casi en la cima de la cabeza y sus antenas son filiforme, generalmente más larga que el cuerpo, el ovipositor de la hembra es visible y en forma de espada (Nunes & Dávila, 2004).

#### **3.2.7.2 Hábitos alimenticios**

Generalmente estos insectos comen hojas y tallos (Nunes & Dávila, 2004). De igual forma se observaron adultos de estos insectos, haciendo este mismo tipo de daños en el cultivo de mora.

### **3.2.8 Generalidades de la familia Acrididae (Orthóptero)**

#### **3.2.8.1 Biología descripción**

**Huevo:** puestos en el suelo desnudos en grupos unidos entre sí con una secreción espumosa. **Ninfa:** negra con marcas amarillas y anaranjadas. **Adultos:** 17-20 mm de largo, pardo a pardo-rojizo, parte interna de los fémures traseros rojos y alas traseras amarillas. Estos insectos son conocidos como

chapulines, langosta, saltamontes con antena más corta que el largo del cuerpo, ovipositor corto (Andrews & Caballero, 1989).

### **3.2.8.2 Hábitos alimenticios**

Por lo general estos insectos son masticadores de follajes y existen especies solitarias y gregarias, que tienen importancia considerable en la agricultura (Andrews & Caballero, 1989). Tanto adultos y ninfas de estos insectos se observaron haciendo daños en el follaje de la planta de mora.

## **3.3 Insectos depredadores naturales asociados al cultivo de mora**

### **3.3.1 Generalidades de la familia Coccinellidae (Coleóptera)**

#### **3.3.1.1 Biología y descripción**

**Huevo:** puestos en grupos de 24 a 63. **Larva:** presenta cuatro estadios. **Pupa:** Exalada. **Adulto:** grande de 8-9 mm, oscura y con 14 puntos negros bien definidos, a veces confluentes sobre los élitros; 3 puntos negros en el pronoto. Conocidos también como mariquitas. Las Mariquitas se diferencian de los Chrysomelidae (maya) por su fórmula tarsal 3-3-3, mientras que los Chrysomelidae es 4-4-4, (Nunes & Dávila, 2004).

#### **3.3.1.2 Hábitos alimenticios**

Las mayorías de las especies de la familia Coccinellidae, son depredadores de áfidos, escamas y ácaros. Algunas pocas especies fitófagas son importantes en leguminosas y cucúrbitas (Andrews & Caballero, 1989). Para el caso del cultivo de mora estos insectos se observaron sobre el follaje posiblemente alimentándose de mosca blanca, escamas, trips y algunos ácaros.

### **3.3.2 Generalidades de la familia Staphillinidae (Coleóptera)**

#### **3.3.2.1 Biología y descripción**

Los Staphillinidae, son insectos delgados que se reconocen por presentar los elitros muy cortos dejando visibles la mayor parte del abdomen (6 a 7 segmentos). Miden entre 1 y 40 mm de longitud. Las alas posteriores bien desarrolladas; se encuentran plegadas debajo del corto élitro. Los Staphillinidae pueden volar y correr rápidamente.

#### **3.3.2.2 Hábitos alimenticios**

La mayoría son depredadores; Otros saprofitos y unos pocos parásitos de otros insectos. Viven en diversos hábitats (Nunes & Dávila, 2004). Estos insectos se observaron en yemas florales del cultivo de mora probablemente alimentándose de otros insectos de ese mismo hábitat.

### **3.3.3 Generalidades de la familia Vespidae (Hymenóptero)**

#### **3.3.3.1 Descripción y hábitos alimenticios**

Avispas que construyen nidos de papel, son insectos sociables de tamaño mediano, poseen antenas filiformes. Los adultos cazan, cortan y llevan gusanos y otros insectos para alimentar a las larvas que viven en las celdas del nido. También se alimentan de áfidos, comejenes, otros insectos, mielecillas y frutos dañados (Andrews & Caballero, 1989). Estos insectos en el cultivo de mora fueron encontrados alimentándose de néctar y frutos dañados o remaduros.

### **3.3.4 Generalidades de la familia Arácnidae (Arácnidos)**

#### **3.3.4.1 Descripción y hábitos alimenticios**

Las arañas, son comunes y diversas. Los ojos sencillos están ubicados en la parte anterior del caparazón, o sea, en la cobertura dorsal del cefalotórax; generalmente hay ocho ojos. Los quiliceros están ubicados debajo de los ojos y en el extremo anterior del cefalotórax; muchas arañas inyectan venenos por medio de los quiliceros. Las patas de las arañas tienen 7 segmentos que son, empezando con la parte proximal: coxa, trocánter, fémur, patella, tibia, metatarso y tarso. Varias familias de arañas producen telarañas en forma de redes para capturar su presa. La forma y orientación de una telaraña pueden ser útiles para la identificación de aquellas arañas que la producen (Andrews & Caballero, 1989). Este grupo de especímenes se encontró en su estado inmaduro y adulto en todas las partes de la planta de mora posiblemente alimentándose de insectos pequeños.

### **3.4 Enfermedades asociadas al cultivo de mora**

Los sistemas de cultivos de mora presentan enfermedades que causan pérdidas económicas y se hace necesario desarrollar medidas de manejo (Franco & Giraldo, 1999). Las plantas presentan enfermedad cuando una o varias de sus funciones son alteradas por los organismos patógenos o por determinadas condiciones del medio. Las causas principales de la enfermedad en la planta son los organismos patógenos y los factores del ambiente físico. Los procesos específicos que caracterizan las enfermedades; varían considerablemente, según el agente causal y a veces según la planta misma. En un principio, la

reacción de la planta ante el agente que ocasiona su enfermedad se concentra en la zona enferma, y es de naturaleza química e invisible. Sin embargo, poco tiempo después la reacción se difunde y se producen cambios histológicos que se hacen notables y constituyen los síntomas de la enfermedad (Agrios, 2004).

### **3.4.1 Mancha de hierro**

#### **3.4.1.1 Descripción**

Este hongo produce conidios largos, delgados multicelulares, de incoloro a oscuro. Los conidioforos del hongo, agrupados en racimos, sobresalen de la superficie de la planta a través de los estomas y forman conidios una y otra vez sobre los nuevos ápices en proceso de crecimiento de la planta. Los conidios se desprenden con gran facilidad y a menudo son llevados a grandes distancia por el viento (Agrios, 2004). (*Cercospora sp*) (Hyphomycetes: Hyphales).

#### **3.4.1.2 Síntomas**

Se observan manchas foliares de color café oscuro a pardo relativamente pequeñas y aisladas, pero en condiciones favorables pueden extenderse y llegar a juntarse entre sí dando como resultado tizones foliares. (Agrios, 2004). Generalmente se encontraron en todas las hojas del cultivo de mora presentando manchas redondeadas con centro de color pardo a oscuro y bordes violáceos con un margen amarillento.

#### **3.4.1.3 Epidemiología**

Las condiciones óptimas para que se desarrolle el hongo son las altas temperaturas, de ahí, que sean más destructivos en los meses de verano y en

los climas más cálidos. Aun cuando la espora de *Cercospora* necesite del agua para germinar y penetrar en su hospedante, el rocío abundante, al parecer, es suficiente para que produzca numerosas infecciones. La mayoría de las especies de *Cercospora* producen la toxina no específica cercosporina, que funciona como agente fotosensibilizante en las células vegetales, es decir, mata a la célula del hospedante solo en presencia de luz (Agrios, 2004).

### **3.4.2 Mancha Parda 3.4.2.1 Descripción**

Según, las observaciones de Agrios 2004, las bacterias de *Xanthomona*, son de forma de bastones rectos, con dimensiones de 0.4 - 1.0 X 1.2 - 3 micras. Se desplazan por medio de un flagelo polar. Cuando se desarrollan en un medio de agar a menudo son de color amarillo la mayoría de ellas crecen lentamente. Todas las especies son fitopatógenas y se encuentran sólo en asociación con plantas o con órganos de estas. (*Xanthomona sp.*) (Pseudomonadacea).

### **3.4.2.2 Síntomas**

La bacteria penetra la planta mecánicamente por medio de heridas hechas durante el transplante y manejo del cultivo o por hidátodos y estomas ([http//.www.angelfire.com](http://www.angelfire.com)). Estas se encontraron en las hojas bajas de la planta de mora, en las cuales se observaron manchas de color café oscuro en forma de “V” que inicia de los bordes hacia adentro de la hoja, no obstante el tejido infectado se vuelve de color amarillo y muere, formando lesiones o quemaduras de varios tamaños llegando a cubrir toda la hoja provocando su caída.

### **3.4.2.3 Epidemiología**

La bacteria sobrevive en residuos de cosechas que no han sido descompuestos, siendo poco probable encontrarla en el suelo libre de residuos. En el follaje aparecen entre 8 y 12 días después de la inoculación, aunque a veces tardan 43 días. La temperatura óptima para que este organismo se desarrolle es de 27 a 30 grados centígrados, pudiendo crecer desde los 4 a 36 grados. El principal dispersor de este patógeno es la semilla. Dentro de un campo la bacteria es desmanada por el salpique de agua y por tejido infestado el cual es llevado a otro lugar ([http//.www.angelfire.com](http://www.angelfire.com)).

### **3.4.3. Pudrición del Fruto**

#### **3.4.3.1 Descripción**

Quizás sean las enfermedades más comunes y más ampliamente distribuidas de hortalizas, plantas de ornatos, frutales y aun de cultivos mayores en todo el mundo. Las enfermedades causadas por *Botrytis* aparecen principalmente en forma de tizones de inflorescencia y pudriciones del fruto. En el campo, es frecuente que los tizones de la inflorescencia aparezcan antes y produzcan las pudriciones del fruto y tallos (Agrios, 2004). (*Botrytis sp.*) (Hyphomycetes: Hyphales).

#### **3.4.3.2 Síntomas**

Frutos inmaduros atacados se momifican y se necrosan y frutos en proceso de maduración se pudren (Franco & Giraldo, 1999). Esta enfermedad se encontró

en la mayoría de los frutos maduros del cultivo de mora, observándose síntomas similares a los antes descritos.

#### **3.4.3.3 Epidemiología**

El micelio del hongo se desarrolla mejor cuando el clima, es húmedo y fresco, produciendo numerosas conidias que ocasionan más infecciones, pero el micelio también se desarrolla, penetra e invade el resto de la inflorescencia, el cual se llena y cubre con moho intrincado de color gris blanquizco o café claro (Agrios, 2004).

## **IV. MATERIALES Y METODOS**

### **4.1 Ubicación del estudio**

La investigación se llevó a cabo en la finca La Patasta, Municipio de la Sabana Departamento de Madriz, entre los meses de septiembre 2004 a abril 2005, en dos parcelas de mora ya establecidas por el organismo no gubernamental AUXILIO MUNDIAL. El estudio consistió, en la realización de un monitoreo, recolectando muestras en sitios específicos a través de capturas manuales.

#### **El municipio de la Sabana, Madriz:**

Presenta las coordenadas 13°20' latitud Norte y una longitud Oeste de 86°17', y una extensión territorial de 69 kms<sup>2</sup>, con una densidad poblacional de 4,732 habitantes, en donde el 80.5% de la población es rural, y el 19.5%, de población es urbana. Este municipio se encuentra a una altura de 1,260 hasta 1,500 msnm.

El clima se caracteriza por ser tropical seco, con temperaturas promedio de 26-27 °C, con precipitaciones que varían entre 1,200 a 1,400 mm anuales, y una humedad relativa promedio anual de 90 a 100%. Los suelos son arenos-arcillosos y pedregosos, pendiente de 20 a 50% con un average de pendiente agudo de 35%.

El municipio cuenta con una vegetación variada por las características semi-húmedas que le prevalecen en el territorio, lográndose encontrar árboles de pino, guacimo, café, roble, eucalipto, carbón y cedro, entre otros. La fauna de

este municipio esta integrada mayoritariamente por venados, palomas, cusucos, conejos, zopilotes, zanates, gatos de montes, tigres, garrobos y mapachines (<http://www.pinoleros.com>).

## **4.2 Actividades socioeconómicas del Departamento de Madriz**

Las principales actividades económicas del departamento son: forestales, agrícolas, pecuarias, trabajos artesanales, semi-industriales y de patios (crianza de aves, cerdos, etc.), la que es desarrollada principalmente por mujeres, (<http://www.pinoleros.com>).

## **4.3 Metodología del monitoreo de plagas y enfermedades**

### **4.3.1 Selección y descripción del sitio de muestreo**

Se seleccionó el Municipio de La Sabana, porque es ahí donde el cultivo de mora fue introducido e impulsado por las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's), AUXILIO MUNDIAL y el Instituto de Promoción Humana (INPRHU), localizada en Somoto, como una alternativa para la diversificación productiva y económica complementaria al café; y además, por que, este municipio presenta las mejores condiciones edafo-climáticas para el establecimiento y desarrollo del cultivo y también por presentar las mayores áreas sembradas de mora del municipio.

Para el establecimiento del monitoreo se realizó un recorrido general de la zona o del área de estudio en el municipio de la Sabana, en conjunto con los técnicos de los organismos antes mencionados. Posteriormente, se escogieron dos parcelas ubicadas en la finca experimental La Patasta, a las cuales en todo el

manuscrito les llamaremos parcela 1 (partasta arriba) y parcela 2 (patasta abajo). De igual forma en la parcela uno y dos se seleccionaron cinco sitios específicos, cada sitio contenía 10 plantas las que se tomaban de puntos fijos de muestreos.

#### **4.3.1.1 Descripción de la Parcela 1 (Patasta Arriba)**

Presenta una altura de 1500 msnm, con una extensión de 14 metros de ancho por 45 metros de largo y surcos de 2 m de ancho por 1.5 m entre plantas para un total de 210 plantas, con una edad de 6 meses, ya que era el primer ciclo del cultivo ha aprovechar, es decir la primera cosecha. En el entorno de la parcela estaba compuesta de cultivo de frambuesa, durazno y pasto Taiwán, utilizado como cortina rompe viento, seguido de una vegetación densa de árboles de diferentes especies como: guanacaste, madroño, cedro, roble entre otros.

#### **4.3.1.2 Descripción de la parcela 2 (Patasta Abajo)**

Esta parcela presenta una altura de 1356 msnm, con una extensión de 30 metros de ancho por 60 metros de largo y su distancia poblacional era de 2 m entre surcos por 1.5 m entre plantas, para un total de 600 plantas, con una edad de 3 años, cabe recalcar que a esta plantación se le extrajo material vegetativo, para reproducir aproximadamente 10,000 plantas.

#### **4.3.2 Monitoreo y colectas de muestras de insectos en el campo**

El monitoreo se realizó semanalmente entre los meses de Agosto 2004 a Abril 2005. La toma de muestras de insectos se realizó capturando el espécimen de forma manual depositándolo en vasos cristalinos de 10 cm., a los que se le agregó alcohol al 75%. Los vasos conteniendo las muestras de insectos se rotulaban con la fecha, el sitio y el número de parcela, donde se recolectó. Para evitar equivocaciones al momento de la colecta y procesamiento de los insectos, la etiquetas de los vasos no debían contener ninguna otra información a la previamente señalada. Una vez terminada la colecta de los insectos, los depositábamos en un termo, y estos posteriormente eran traídos al laboratorio de plagas forestales de la Universidad Nacional Agraria, donde se colocaban los vasos en una gaveta preservando las muestras hasta su posterior identificación.

#### **4.3.3 Procesamiento de muestras e identificación de insectos en el laboratorio de plagas forestales de la Universidad Nacional Agraria**

El procesamiento de las muestras consistía en sacar los insectos de los vasos colectores y se vaciaban individualmente sobre papel absorbente. Posteriormente, con un pincel se realizaba la separación en grupo de todos los insectos capturados. No todo los insectos capturados, eran de las mismas parcelas, ni del mismo sitio de recolección, por lo que no se juntaban insectos de vasos diferentes en el mismo papel, de esta manera se evitaban equivocaciones y mezcla de muestras al momento de la identificación. En la

identificación de los especímenes de insectos usamos estereoscopios (CARL ZEISS, modelo 475002 y 475002-9902 de 4x, 6.3x y 2.5x), donde se examinaron las principales características morfológicas de las familias de los insectos colectados. La identificación de los insectos colectados fue únicamente hasta la jerarquía de familia. Para la identificación de estas familias, se hizo uso de claves taxonómicas descritas por los siguientes autores: Borror & Triplehorn, 1970; Castaño & Mendoza, 1994; Franco & Giraldo, 1999; Nunes & Dávila, 2004; Picha, 2003; Saunders, J. Coto, D. King, 1998; Sáenz, & Llana, 1990.

Así como también se realizaron comparaciones de nuestros especímenes con especímenes de insectos de referencias del museo entomológico de la UNA. Posteriormente, estos insectos eran montados en alfileres entomológicos (MORPHO de 3.7 y 4 cm de largo) y ordenados en cajas entomológicas. A cada insecto se les ponían dos etiquetas la primera llevaba los siguientes datos (País, Municipio, Departamento y colector), la segunda (orden y la familia). Luego los insectos se registraban en la base de datos.

#### **4.3.4 Monitoreo y colectas de muestras de enfermedades en el campo**

Para las enfermedades, se colectaron partes de la planta como (hojas, ramas y frutos) con signos o síntomas de enfermedades, las cuales eran preservadas en cámaras húmedas (platos petri, papel filtro y agua estéril), y a su vez eran rotuladas con la fecha, el sitio y el número de parcela. Posteriormente, eran

depositadas dentro de un termo con hielo para el transporte del campo al laboratorio de fitopatología de la UNA, donde se colocaban en una refrigeradora para preservarla de la mejor manera posible hasta su posterior procesamiento.

#### **4.3.5 Procesamiento de muestras e identificación de enfermedades en el laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional Agraria**

Las muestras que presentaban, síntomas del patógeno fueron lavadas y desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5%, por tres minutos, cortadas en trocitos y colocadas en platos petri con papel filtro humedecidas con agua destilada estéril, dejándose incubar por 24 horas.

Los trocitos que presentaron crecimiento micelial del hongo se trasladaron a platos petri con medio PDA, para obtener el cultivo puro de los patógenos.

La identificación de patógeno fungoso y la observación microscópica de su estructura se realizaron a través del estudio morfológico de sus colonias *in Vitro* auxiliados de claves de identificación.

Los patógenos fungosos, fueron identificados a través de observaciones en el microscopio y con ayuda de claves para identificación de *Deuteromycetes* (Barrett y Barry; 1999).

Para la identificación de bacterias se procedio a realizar un macerado; para ello se tomaron secciones de tejido enfermo, previamente lavado con ADE, de aproximadamente de un centímetro, se colocaron 3 en un mortero contentivo

de buffer peptona, ambos esterilizado previamente, se macero el tejido y luego con una asa de platino estéril se sembró por estriación y agotamiento en cajas de petri estériles que contenían agar nutritivo glucosa. Se procedió a trasladarlas a medios específicos, con ayuda de asa de platino, una porción de la colonia crecida en platos petri con medio ANG. Para la identificación del género bacteriano se utilizó pruebas bioquímicas.

#### **4.3.6 Análisis de los datos**

Los datos de cada variable fueron comparadas usando un análisis de varianza (ANDEVA) (PROC GLM en SAS) seguido de un análisis de diferencia mínima significativa (SAS instituto, 1990) si se encontraba diferencia significativa en el ANDEVA. El nivel de Significancia usado en el análisis fue al ( $P = 0.05$ ).

## V. RESULTADOS

### 5.1 Fluctuación poblacional de insectos Coleópteros de la familia Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae y Curculionidae

Se comparó la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae y Curculionidae en las parcelas Patasta arriba y Patasta abajo en La Sabana, Madriz en el periodo comprendido desde septiembre 2004 a abril 2005. La fluctuación poblacional de la familia scarabaeidae fue significativamente mayor ( $P = 0.0174$ ) en la parcela Patasta arriba que en la parcela Patasta abajo (Cuadro 1).

Esta familia de insectos se presentó mayormente entre los meses de septiembre a enero en la parcela Patasta arriba, encontrándose los mayores picos poblacionales en el mes de octubre, pero en la parcela Patasta abajo, estos insectos se encontraron solamente en los meses de octubre a diciembre pero en menores cantidades (Figura 1). Se comparo la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Cantharidae en ambas parcelas muestreadas.

Las poblaciones de insectos de esta familia resultaron estadísticamente similares en ambas parcelas (Cuadro 1), aunque los mayores picos poblacionales se dieron en la parcela patasta abajo en el mes de septiembre y en la parcela patasta arriba los mayores picos poblacionales se dieron en los meses de octubre y noviembre (Figura 2). Se comparo también la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Chrysomelidae en ambas parcelas

muestreadas. No se encontró diferencia significativa al comparar las poblaciones de estos insectos en ambas parcelas (cuadro 1), pero es importante destacar que los mayores picos poblacionales de esta familia se encontró entre los meses de febrero a abril (Figura 3).

De igual forma comparamos la fluctuación poblacional de insectos de la familia Curculionidae, encontrándose que sus poblaciones en ambas parcelas resultaron estadísticamente similares (cuadro 1). Las poblaciones de estos insectos fueron muy similares a las poblaciones de los insectos de la familia Chrysomelidae. Estos Curculionidae tuvieron sus mayores picos poblacionales en los meses de febrero a abril (Figura 4).

## **5.2 Fluctuación poblacional de insectos Hemípteros de las familias Cicadellidae, Pentatomidae y Miridae**

Se comparó la fluctuación poblacional de los insectos Hemípteros de las familias Cicadellidae, Pentatomidae y Miridae en las parcelas Patasta arriba y Patasta abajo en el periodo muestreado septiembre 2004 a abril 2005. La fluctuación poblacional de la familia Cicadellidae fue significativamente mayor ( $P = 0.0060$ ) en la parcela Patasta abajo que en Patasta arriba (Cuadro 2).

Esta familia de insectos se presentó durante el periodo de muestreo en dos picos poblacionales en la parcela Patasta abajo. El primer pico poblacional se dio entre los meses de octubre a noviembre 2004 y de marzo a abril 2005. Por

el contrario, los insectos de esta familia, se presentaron en menor número durante todo el periodo de muestreo en la parcela Patasta arriba. (Figura 5).

También se comparo la fluctuación poblacional de los insectos de las familias Pentatomidae y Miridae durante todo el periodo de muestreo. Se encontró que las poblaciones de ambas familias fueron estadísticamente similares en ambas parcelas muestreadas (Cuadro 2).

En el caso de la familia Pentatomidae, sus poblaciones fueron encontradas en casi todas las fechas de muestreo, aunque el mayor pico poblacional fue en el mes de febrero 2005 (Figura 6). En el caso de las poblaciones de los insectos Miridae, estos se encontraron mayoritariamente entre los meses de febrero a abril 2005 (Figura 7).

### **5.3 Fluctuación poblacional de insectos del orden Orthoptera (Acrididae y Tettigonidae)**

Se comparo la fluctuación poblacional de insectos del orden Orthoptera (Acrididae y Tettigonidae). Es importante señalar que ambas familias fueron totalizadas para su análisis. Las poblaciones de insectos de este orden resultaron estadísticamente similares en ambas parcelas muestreadas (Cuadro 2). Las poblaciones de estos insectos se encontraron esporádicamente en ambas parcelas muestreadas. Los mayores picos poblacionales de estos insectos se encontraron en los meses de septiembre y noviembre 2004 (Figura 8).

#### **5.4 Fluctuación poblacional de Depredadores Naturales de las familias Vespidae, Staphilinidae, Coccinelidae y Arácnidae**

Se comparó la fluctuación poblacional de los Depredadores Naturales de las familias Vespidae, Staphilinidae, Coccinelidae y Arácnidae en las parcelas Patata arriba y Patata abajo en La Sabana, Madriz en el periodo comprendido septiembre 2004 a abril 2005. Se encontró que la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Vespidae fue significativamente mayor ( $P = 0.0037$ ) en La Patata Abajo que en La Patata arriba (Cuadro 3). Esta familia de insectos Hymenóptero fue encontrada mayoritariamente en la parcela Patata abajo y solo en 5 fechas de muestreo fue encontrada en la parcela Patata arriba. Los mayores picos poblacionales de estos insectos fueron encontrados en la parcela Patata abajo en los meses de septiembre a octubre 2004 (Figura 9).

Se comparó la fluctuación poblacional de los depredadores de la familia Staphilinidae, Coccinelidae y Arácnidae. Las poblaciones de estas tres familias de artrópodos fueron encontrados estadísticamente similares en ambas parcelas muestreadas (Cuadro 3). Las poblaciones de Staphilinidae y Coccinelidae se encontraron mayoritariamente entre los meses de enero a abril del 2005 (Figuras 10 y 11). Mientras que las poblaciones de arañas se encontraron mayoritariamente durante dos periodos durante el muestreo. Los primeros picos poblacionales se encontraron entre los meses de septiembre a noviembre 2004 y el otro periodo se presentó entre los meses de enero a abril 2005. Es importante destacar que en los meses de noviembre 2004 a enero

2005 estas arañas se encontraron solamente en la parcela Patasta arriba (Figura 12).

### **5.5 Porcentaje de incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora sp*) en 50 plantas muestreadas de mora durante el periodo Septiembre 2004 a Abril 2005**

Se identificó y describió la incidencia poblacional de la mancha de hierro causada por el genero *Cercospora spp.* en el cultivo de mora, en la finca La Patasta, en el periodo comprendido entre los meses de septiembre 2004 a abril 2005. Esta enfermedad se encontró presente en todos los meses muestreados. Los síntomas de esta enfermedad fueron los siguientes: se encontraron en todas las hojas del cultivo de mora presentando manchas redondeadas con centro de color pardo a oscuro y bordes violáceos con un margen amarillento. Esta enfermedad presento una dinámica ascendente desde el mes de septiembre 2004 hasta alcanzar una incidencia máxima de 69% en el mes de abril del 2005 (Figura 13).

### **5.6 Porcentaje de incidencia de la mancha parda (*Xanthomona sp*) en 50 plantas muestreadas**

Se identifico y describió el porcentaje de incidencia de la mancha parda, causada por *Xanthomona spp* en el cultivo de mora, en la finca La Patasta. Esta enfermedad también presentó una dinámica ascendente desde el mes de octubre 2004 hasta la ultima fecha de muestreo que fue el 15 de abril del 2005.El mayor porcentaje de incidencia encontrada fue de 60 % y fue

alcanzado a partir de la fecha marzo 18 hasta la ultima fecha de muestreo. Los síntomas de esta enfermedad en el cultivo de mora fueron los siguientes: Se presentó en hojas bajas de la planta de mora, observándose manchas de color café oscuro en forma de V que inicia de los bordes hacia adentro de la hoja, no obstante el tejido infectado se vuelve de color amarillo y muere, formando lesiones o quemadura de varios tamaños llegando a cubrir toda la hoja provocando su caída (Figura 14).

### **5.7 Porcentaje de incidencia de la pudrición del fruto (*Botrytis sp*) en 50 plantas muestreadas**

Se describió el porcentaje de incidencia de la pudrición del fruto, causada por *Botrytis spp* en el cultivo de mora, en la finca La Patasta, en el período de muestreo comprendido entre los meses de septiembre 2004 a abril 2005. Esta enfermedad se presentó solo en los meses de febrero a abril del 2005 en frutos de mora observándose momificación y necrosamiento de frutos inmaduros y pudrición en frutos; mostrando su mayor incidencia en el mes de abril con un total de 30% y su menor incidencia fue en el mes de febrero con un 5% (Figura 15).

## VI. DISCUSIÓN

La mora (*Rubus glaucus*, Benth), es una planta en proceso de domesticación que se cultiva en pequeñas huertas o parcelas siendo hospedera de un sin número de insectos plagas y enfermedades. Debido a estos problemas fitosanitarios, se realizó un estudio para conocer e identificar cuales eran las principales familias de insectos plagas, insectos benéficos y enfermedades asociadas al cultivo de mora en la finca La Patasta en La Sabana, Madriz.

Se comparó la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Scarabaeidae (Figura 1). Estos insectos se encontraron sus mayormente atacando al cultivo de mora en la época vegetativa y además en la época de mayor lluvia (postrera). Creemos que la fluctuación poblacional de estos insectos coincidió en este momento, probablemente debido a que las plantas de mora tenían mayor material vegetativo donde los insectos se alimentaban.

Los insectos de la familia Scarabaeidae se pueden introducir con mayor facilidad en el plantío de mora dado que ellos son por lo general insectos que se alimentan de estiércol, follaje, raíces etc. La mayor población de insectos fue encontrada en la parcela Patasta arriba, esto pudo haber pasado debido a que esta parcela se encuentra ubicada en la zona más alta de la finca. Esta parcela cuenta con cortina rompe viento (Taiwán), pegado a una parcela de frambuesa y una vegetación arbórea densa en su contorno. Por lo que suponemos que

estos insectos fueron atraídos por la mayor disponibilidad de alimentos y/o nicho ecológico favorables en esta parcela.

También se comparo la fluctuación poblacional de los insectos de la familia Cantharidae (Figura 2). Estos insectos no fueron encontrados en todas las fechas de muestreo, pero sí su mayor concentración poblacional se presentó en los meses de septiembre a noviembre, coincidiendo estas fechas con la etapa de floración del cultivo. Probablemente estos insectos fueron atraídos por la alta disponibilidad de polen y néctares en esta etapa del cultivo. Los Cantharidae son insectos generalmente polinívoros (Sáenz & De la Llana, 1990).

Otras familias de insectos comparadas fueron Chrysomelidae y Curculionidae (Figuras 3 y 4). Estos insectos se comportaron bastante similares en cuanto a su ocurrencia poblacional. Estos insectos se encontraron en casi todas las fechas de muestro, aunque desde septiembre a enero sus poblaciones fueron bajas. Las poblaciones de insectos crecieron en número desde el mes de Febrero a Abril. Creemos que estos insectos prefieren colonizar el cultivo de mora cuando hay presencia de flores y frutos. Los insectos de estas familias tienen hábitos alimenticios similares, por lo general, casi todas las especies de estos insectos son fitófagas, adultos atacan frutos, tallos hojas, flores y raíces (Andrews & Caballero, 1989).

Otros insectos muestreos y comparados fueron los Hemípteros de las familias Cicadellidae Pentatomidae y Miridae (Figuras 5, 6 y 7). En el caso de los insectos de la familia Cicadellidae y Miridae, estos tuvieron un comportamiento

bastante similar. Ambas familias se encontraron en ambas parcelas, aunque en la parcela Patasta abajo sus poblaciones anduvieron un poco más altas. Con respecto a la fluctuación poblacional de estas dos familias, estas tuvieron sus mayores picos poblacionales en los meses de febrero a abril, cuando el cultivo de mora esta en floración y fructificación. Solamente los insectos de la familia Cicadellidae tuvieron otro pico poblacional en los meses de octubre y noviembre, cuando la mora esta en pleno desarrollo vegetativo.

En el caso de los insectos de la familia Pentatomidae, estos se presentaron mayoritariamente en los meses de enero a abril, coincidiendo con la floración y fructificación del cultivo de mora.

Otros insectos muestreados y comparados fueron los insectos del orden Orthóptero, familias Acrididae y Tettigonidae (Figura 8). Estos insectos en su mayoría fueron encontrados esporádicamente en ambas parcelas muestreadas, y fueron encontrados en los meses de septiembre a noviembre, coincidiendo con la etapa de crecimiento vegetativo del cultivo de mora. Se les atribuye esta dinámica debido a que estos insectos en particular son muy atraídos por material vegetativo en crecimiento fresco (brotes tiernos). Casi todo las especies de estos insectos son fitófagos que se alimentan de hojas y tallos de plantas (Nunes & Dávila, 2004).

Algunas familias de depredadores naturales de insectos fueron también comparados, entre ellos tenemos Vespidae, Staphilinidae, Coccinelidae y

Arácnidae (Figuras 9, 10, 11 y 12). Estos depredadores naturales por lo general pueden ejercer algún tipo de acción para mantener el balance ecológico en el cultivo de mora. Los insectos de la familia Vespidae se encontraron en mayor número en los meses de septiembre y octubre y en menor número en los meses de noviembre a febrero, en estos últimos meses sus poblaciones fueron esporádicas y en menor número. Estos insectos se encontraron en época de crecimiento vegetativo del cultivo, probablemente en este momento del cultivo muchos insectos presas tienen su mayor rol como fitoplagas y son presa fácil para insectos como los Vespidae. Los Vespidae juegan un papel importante como especies depredadoras de huevo, larvas y pupas de otros insectos que pueden ser o no dañinos en el cultivo de mora (Sáenz & De la Llana, 1990).

Los insectos de la familia Staphilinidae son por lo general depredadores de insectos muy pequeños tales como mosca blanca, trips y áfidos (Nunes & Dávila, 2004). Estos depredadores se encontraron en casi todas las fechas de muestreo, aunque mayormente en la parcela Patasta arriba. Cabe señalar que en esta parcela había mayor disponibilidad de material vegetal en sus alrededores y era una parcela de cultivo joven. La fluctuación poblacional de estos insectos empezó baja desde las primeras fechas de muestreo, pero a medida que el muestreo avanzaba, las poblaciones se incrementaron hasta alcanzar los mayores picos poblacionales en los meses de enero a abril, coincidiendo con la época de floración y fructificación del cultivo de mora. En la época de floración y es cuando insectos como trips y áfidos tienen una mayor

presencia en un cultivo, aunque no tenemos datos de estos insectos pequeños, pero si observamos a los Staphilinidae alimentándose de estos insectos pequeños. Los insectos de la familia Coccinelidae son por lo general depredadores de áfidos y mosca blanca (Sáenz & De la Llana, 1990).

Estos insectos se encontraron mayoritariamente en los meses de enero a Abril cuando el cultivo esta en floración y fructificación; probablemente esto es debido a la mayor presencia de presas de áfidos y trips presentes en esta época del cultivo.

Además de comparar las fluctuaciones poblacionales de las familias de insectos arriba mencionadas, también comparamos la fluctuación poblacional de arañas presentes durante el muestreo en el cultivo de mora. Las arañas son por naturaleza depredadores de larvas e insectos inmaduros pequeños. En el caso del cultivo de mora estas fluctuaron de manera perenne durante todo el periodo del muestreo.

No se encontró un patrón específico con respecto a su aparición en el cultivo, pero si observamos un mayor numero de estas arañas en la parcela Patasta arriba. Creemos que la mayor presencia de estas arañas en esta parcela fue producto de una mayor presencia de material vegetal y que probablemente atrajo a mas presas para estos artrópodos. Creemos que determinar el verdadero papel que juegan los depredadores naturales en el sistema y

relacionarlo con los aspectos técnicos, ayudaría a disminuir brotes de plagas y de esta forma hacer manejos más eficiente y sostenible.

Además de los insectos también se identificó y se determinó la incidencia de las principales enfermedades asociadas al cultivo de mora Figuras (13, 14 y 15). Entre las principales enfermedades identificadas en el cultivo de mora están *Cercospora sp*, *Xanthomona sp* y *Botrytis sp*. *Cercospora sp* que causa la mancha de hierro se presentó de forma regular en todas las fechas de muestreo. Suponemos que el desequilibrio entre macro-elementos del suelo pudo haber influido en la presencia de este patógeno. Franco y Giraldo 2000, reportan que esta enfermedad se presenta en cultivo con desequilibrio de potasio, suelos deficientes en nitrógeno o en suelo salinos.

En el caso de la mancha parda causada por *Xanthomona sp*. Se presentó a partir del 07 de octubre coincidiendo con la etapa de floración y formación de frutos. Por lo que asumimos que esta etapa de susceptibilidad de la planta favorece el desarrollo de la enfermedad, es importante señalar que esta enfermedad comenzó aparecer en el mes de mayor lluvia (Octubre), pudiendo ser una condición favorable para el desarrollo de la epidemiología del cultivo.

Finalmente *Botrytis sp*. que causa la pudrición del fruto, se presentó solo en los meses de febrero a abril del 2005, coincidiendo con la etapa de maduración y recolección del fruto pudiendo ser condiciones favorables para su desarrollo y desimación por toda la plantación, ya que *Botrytis* es una enfermedad específica del fruto en el cultivo de mora (Franco & Giraldo, 1999).

## VII. CONCLUSIONES

- 1.** Se identificó y describió la ocurrencia poblacional de insectos de la familia Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Cicadellidae, Pentatomidae, Miridae, Acrididae y Tetigonidae.
- 2.** Se identificó y describió la ocurrencia poblacional de los depredadores naturales de las familias Sthapilinidae, Coccinelidae, Vespidae y Aracneidae.
- 3.** Se identificó y se describió la incidencia de las principales enfermedades asociadas al cultivo de mora tales como: *Cercospora spp*, *Xanthomona spp* y *Botrytis spp*.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

**1.** Darle continuidad al estudio de insectos y enfermedades asociadas al cultivo de mora, en La Sabana, Madriz, para generar más conocimientos técnicos, bioecológicos, taxonómicos y epidemiológicos de insectos y enfermedades. También recomendamos incluir otras fincas en estos estudios.

**2.** Integrar a instituciones afines, en la implementación de estrategias y planes de manejos, para capacitar, divulgar a productores y dueños de fincas acerca de la importancia que tienen los insectos y las enfermedades en el cultivo de mora, de tal manera que se apliquen de forma adecuadas las prácticas de manejos.

**3.** Productores y técnicos pueden utilizar la información generada en esta investigación para implementar mejores medidas o practicas de manejo de plagas y enfermedades eficientes y sostenibles en el cultivo de mora.

## IX. LITERATURA CITADA

- ANDREWS K, L. & CABALLERO, R. 1989. Guía para el estudio de órdenes y familias de insectos de Centroamérica. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Honduras. 179 p.
- ANTHIA G, A; TORRES J, F. 1999. Manejo post-cosecha de la mora. Programa post-cosecha, convenio SENA-Reino Unido, CD-ROM.
- AGRIOS G, N. 2004. Fitopatología. México, México. 2ª ed. 838 p.
- ALFARO E, J. & LAZO U, J. 2005. Insectos descortezadores y fauna insectil asociadas a los pinos, en dos municipios del departamento de Nueva Segovia. Tesis. Managua, Nicaragua. UNA (Universidad Nacional Agraria). 93 p.
- BAUTISTA, D. 1976. Efecto de las distancias de siembra sobre la producción de la mora (*Rubus glaucus* Benth). Agronomía tropical. Colombia. 509 p.
- BORROR, D. TRIPLEHORN, CH. JOHNSON, N. 1970. An Introduction to the study of insects. Printed in the United State of America. Sixths Edition. 875p.
- BARNETT H, L; BARRY, B; HUNTER. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. Burgess publishing company, Minneapolis, Minnesota. 3ª ed. 241 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), CR. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. 2ª ed. 303 p.
- CASTAÑO-ZEPEDA, J. DEL RIO MENDOZA, L. 1994. Guía para el diagnostico y control de enfermedades en cultivo de importancia económica. Zamorano, Honduras: Zamorano Academic press. 3ª ed. 302 p.
- FRANCO, G. & GIRALDO, C; 1999. El cultivo de la mora, Pereira, corporación federación nacional de cafetaleros de Colombia-Comité de cafetaleros de Risaralda. 2 ed. 102 p.
- FRANCO, G. & GIRALDO, M. 1999. El cultivo de mora. Colombia. 2ª ed. 114 p.
- FAO, 2005. Producción y Comercialización. (En línea). Colombia. Consultado el 16 de agosto del 2005. Disponible en [www.angelfire.com/ingenieriaagricola/mora.htm](http://www.angelfire.com/ingenieriaagricola/mora.htm).

- IICA, 1999. Estudio global para identificar oportunidades de mercado de frutas y hortalizas para los Países de Centroamérica. Guatemala. 200 p.
- KLEMENT Z; RUDOLPH K; SANDS D, C. 1990. Methods in phytobacteriology. Akademiai kiado, Budapest. 568 p.
- LELLIOTT R, A. & STEAD D, E. 1987. Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants. Published on behalf of the British Society for Plant Pathology by Blackwell Scientific Publications. Vol. 2. 216 p.
- MONTERROSA SALVATIERRA, D. 1996. Técnicas fitopatológicas de laboratorio para el diagnóstico de las enfermedades de las plantas. Proyecto CATIE-INTA-MIP (NORAD). Managua, Nicaragua. 28 p.
- MANUAL AGROPECUARIO. 2002. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. IBALPE. Bogota, Colombia. Vol. 1. 1093 p.
- MUNICIPIOS. Caracterización de municipios de Madriz (en línea). Managua, Nicaragua. Consultado el 16 de agosto del 2005. Disponible en <http://www.pinoleros.com>.
- NUNES ZUFFO, C. DÁVILA, ARCE, M. 2004. Taxonomía de las principales familias y sub familias de insecto de interés agrícola en Nicaragua. 1ª ed. Managua, Nicaragua. 164 p.
- PICHA, D. 2003. Guía para la producción de mora en Centro América. Guatemala, Guatemala. 31 p.
- RUIZ. DARY L. POHLAN J: S.F, 2004. El cultivo orgánico de la mora de castilla (*Rubus glaucus*, Benth). Boletín informativo. Colombia. 13 p.
- TRABANINO, R. 1998. Guía para el manejo de plagas invertebradas en Honduras. Zamorano. 156 p.
- SAUNDERS, J. COTO, D. KING, A. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Turrialba, Costa Rica. 2ª ed. 305 p.
- SÁENZ, M. DE LA LLANA, A. 1990. Entomología sistemática. UNA (Universidad Nacional Agraria). Managua, Nicaragua. 225 p.
- SCHAAD N, D. (Editor). 1988. Laboratory guide for identification of plants pathogenic bacterial. Printed in the United State of America, by the American Phytopathology Society. Minnesota. 2ª ed. 164 p.

SÁNCHEZ, HARLEN. 2005. Plagas y Enfermedades del Cultivo de Mora. Auxilio Mundial, sede Somoto. Nicaragua. 23 de Agosto del 2005.

GUTIÉRREZ, YANET. 2005. Producción y comercialización de mora. Instituto de Promoción Humana (INPRHU) Somoto. La Sabana, Madriz. Nicaragua. 16 de agosto del 2005.

**Cuadro 1.** Análisis de la fluctuación poblacional de insectos Coleópteros de las familias Scarabaeidae, Cantharidae, Chrysomelidae y Curculionidae encontrados en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz, en el periodo comprendido entre septiembre 2004 a abril 2005.

<b>Familia de insectos</b>	<b>Parcela</b>	<b>Media <math>\pm</math> SE<sup>1</sup></b>
Scarabaeidae	Patasta arriba	19.94 $\pm$ 3.39 a
Scarabaeidae	Patasta abajo	06.25 $\pm$ 1.52 b
DMS <sup>2</sup>		11.08
F; <i>df</i> ; P		6.48; 25; 0.0174
Cantharidae	Patasta arriba	03.14 $\pm$ 0.65
Cantharidae	Patasta abajo	02.00 $\pm$ 0.55
DMS		NS
F; <i>df</i> ; P		NS
Chrysomelidae	Patasta arriba	12.28 $\pm$ 3.53
Chrysomelidae	Patasta abajo	06.40 $\pm$ 1.19
DMS		NS
F; <i>df</i> ; P		NS
Curculionidae	Patasta arriba	14.08 $\pm$ 3.53
Curculionidae	Patasta abajo	08.06 $\pm$ 2.80
DMS		NS
F; <i>df</i> ; P		NS

<sup>1</sup> **SE** = Error estándar.

<sup>2</sup> **DMS** = Diferencia mínima significativa.

\* Media seguida por la misma letra no son significativamente diferente a **P**  $\leq$  0.05

\*\* **NS** = No significativo.

**Cuadro 2.** Análisis de la fluctuación poblacional de insectos Hemípteros de las familias Cicadellidae, Pentatomidae, Miridae, y Orthóptero encontrados en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz, en el periodo comprendido entre septiembre 2004 a abril 2005.

<b>Familia de insectos</b>	<b>Parcela</b>	<b>Media ± SE<sup>1</sup></b>
Cicadellidae	Patasta arriba	04.70 ± 0.74 b
Cicadellidae	Patasta abajo	18.28 ± 4.50 a
DMS		9.45
F; <i>df</i> ; <i>P</i>		8.45; 39; 0.0060
Pentatomidae	Patasta arriba	02.16 ± 0.34
Pentatomidae	Patasta abajo	02.20 ± 0.41
DMS		NS
F; <i>df</i> ; <i>P</i>		NS
Miridae	Patasta arriba	01.62 ± 0.37
Miridae	Patasta abajo	04.53 ± 1.03
DMS		NS
F; <i>df</i> ; <i>P</i>		NS
Orthoptera <sup>3</sup>	Patasta arriba	03.42 ± 0.89
Orthoptera	Patasta abajo	01.50 ± 0.37
DMS		NS
F; <i>df</i> ; <i>P</i>		NS

<sup>1</sup> **SE** = Error estándar.

<sup>2</sup> **DMS** = Diferencia mínima significativa.

<sup>3</sup> Orthóptera: Acrididae y Tettigonidae.

\* Media seguida por la misma letra no son significativamente diferente a  $P \leq 0.05$

\*\* **NS** = No significativo.

**Cuadro 3.** Análisis de la fluctuación poblacional de Depredadores Naturales de insectos de las familias Vespidae, Staphilinidae, Coccinelidae, Araneidae encontrados en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz, en el periodo comprendido entre septiembre 2004 a abril 2005.

<b>Familia de insectos</b>	<b>Parcela</b>	<b>Media ± SE<sup>1</sup></b>
Vespidae	Patasta arriba	01.75 ± 0.21 a
Vespidae	Patasta abajo	18.28 ± 4.50 b
DMS		3.85
F; <i>df</i> ; <i>P</i>		9.88; 31; 0.0037
Staphilinidae	Patasta arriba	32.96 ± 7.58
Staphilinidae	Patasta abajo	12.66 ± 4.45
DMS		NS
F; <i>df</i> ; <i>P</i>		NS
Coccinelidae	Patasta arriba	01.50 ± 0.37
Coccinelidae	Patasta abajo	02.33 ± 0.33
DMS		NS
F; <i>df</i> ; <i>P</i>		NS
Araneidae	Patasta arriba	02.00 ± 0.24
Araneidae	Patasta abajo	02.30 ± 0.43
DMS		NS
F; <i>df</i> ; <i>P</i>		NS

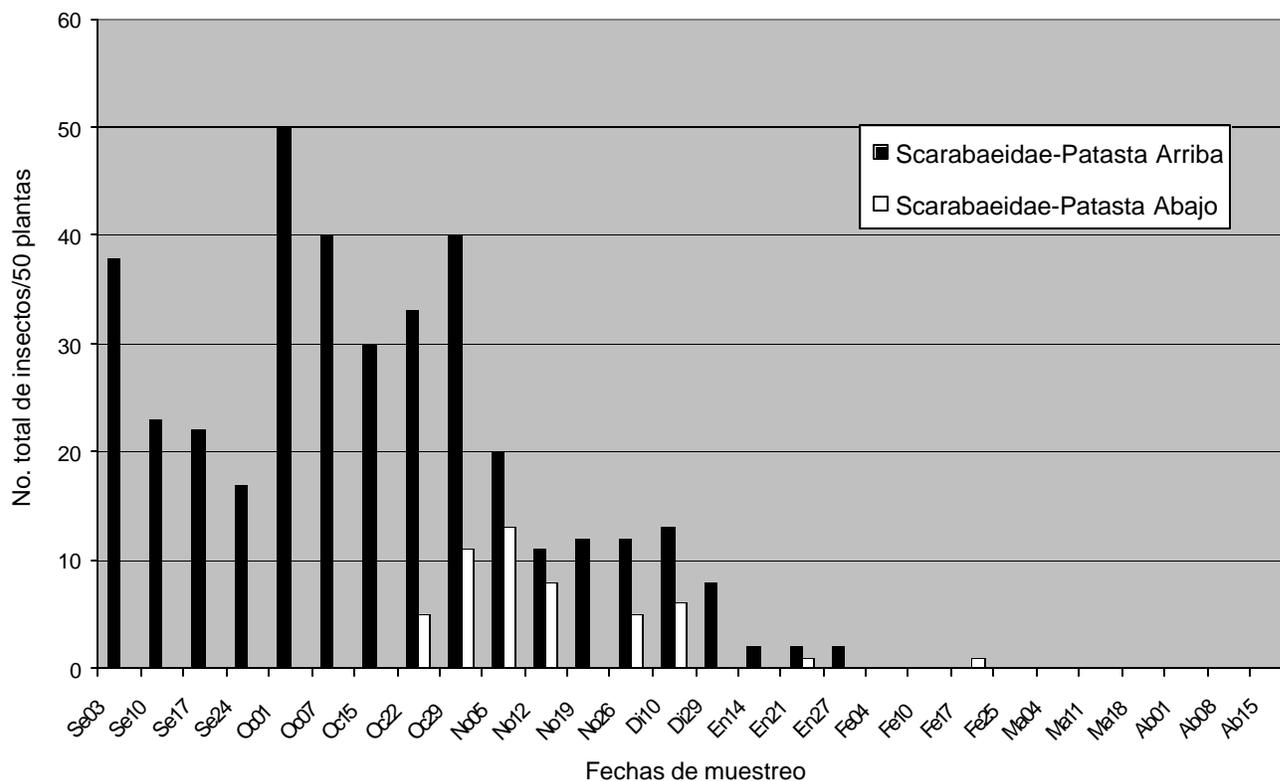
<sup>1</sup> **SE** = Error estándar.

<sup>2</sup> **DMS** = Diferencia mínima significativa.

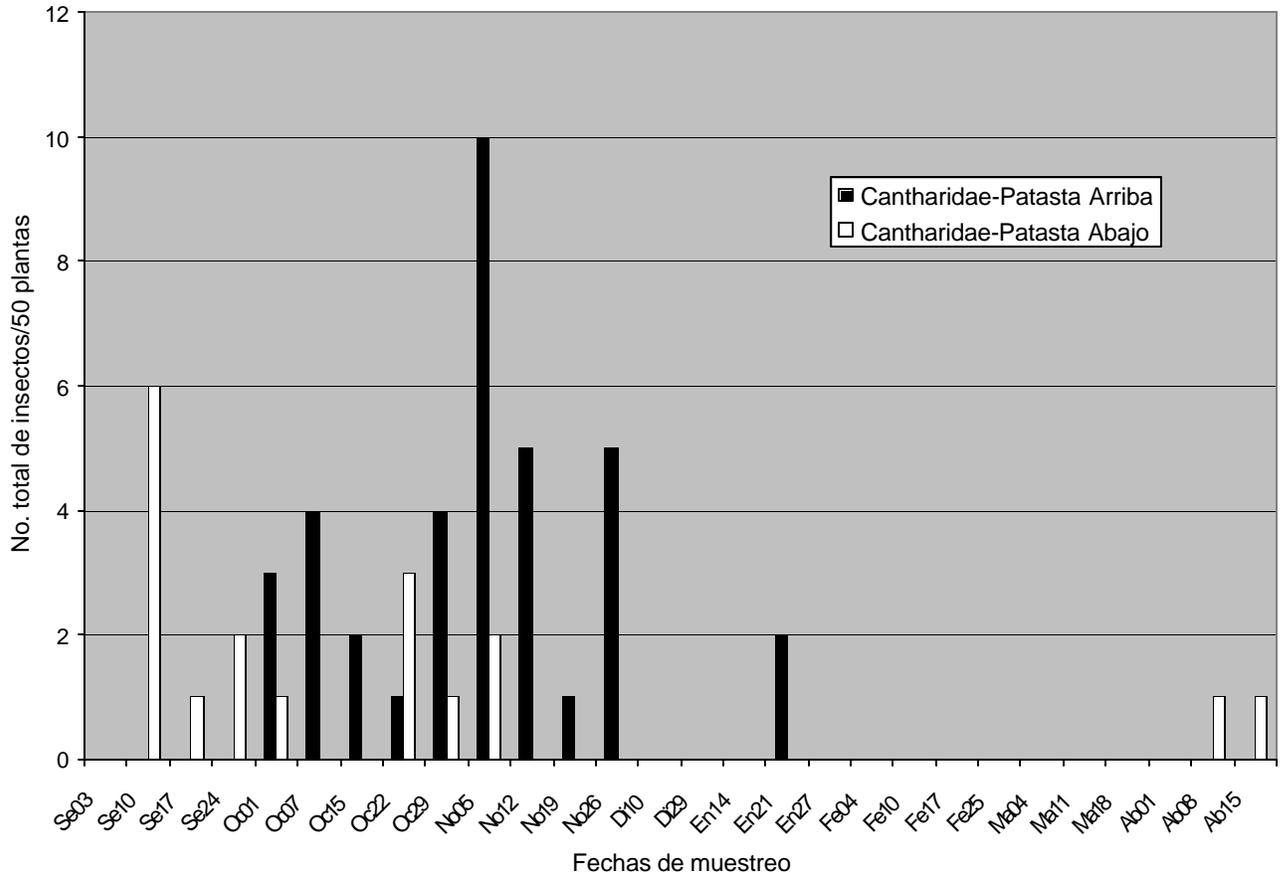
\* Media seguida por la misma letra no son significativamente diferente a

**P** ≤ 0.05

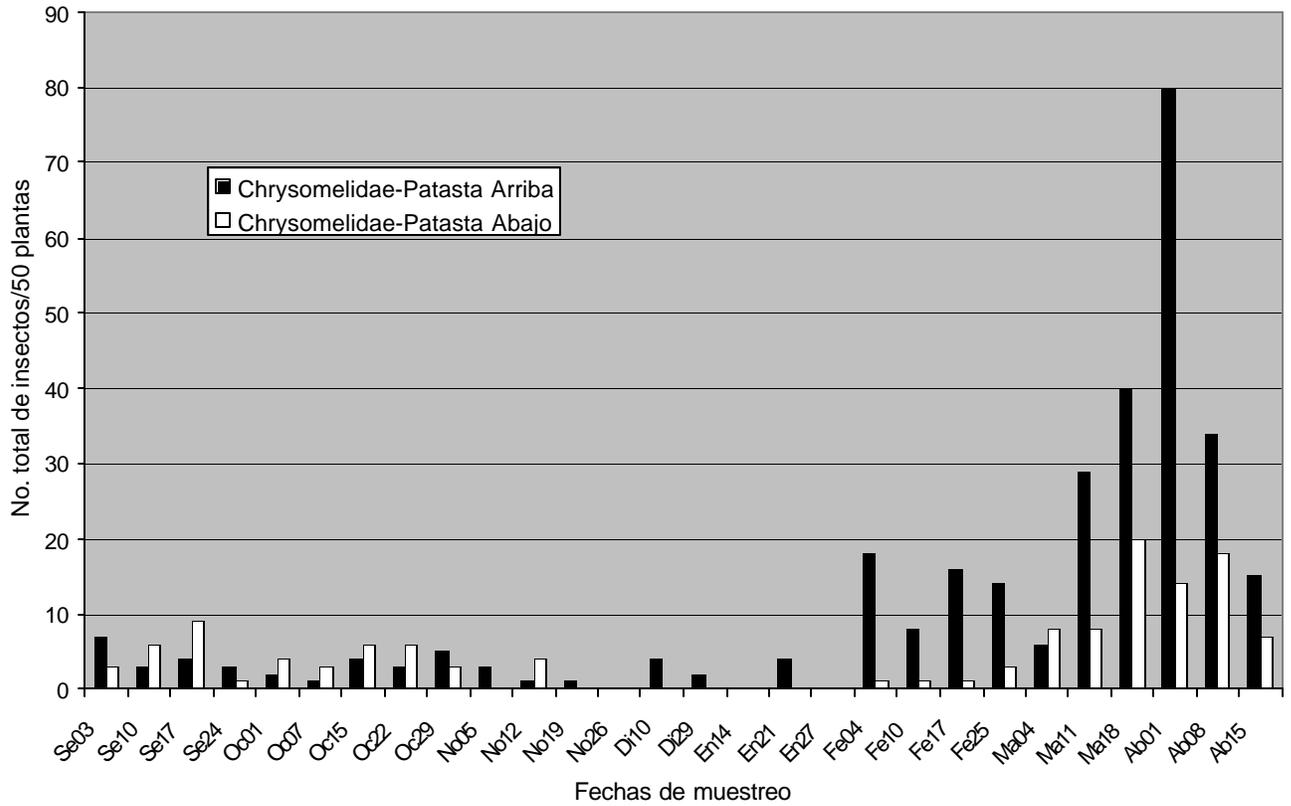
\*\* **NS** = No significativo.



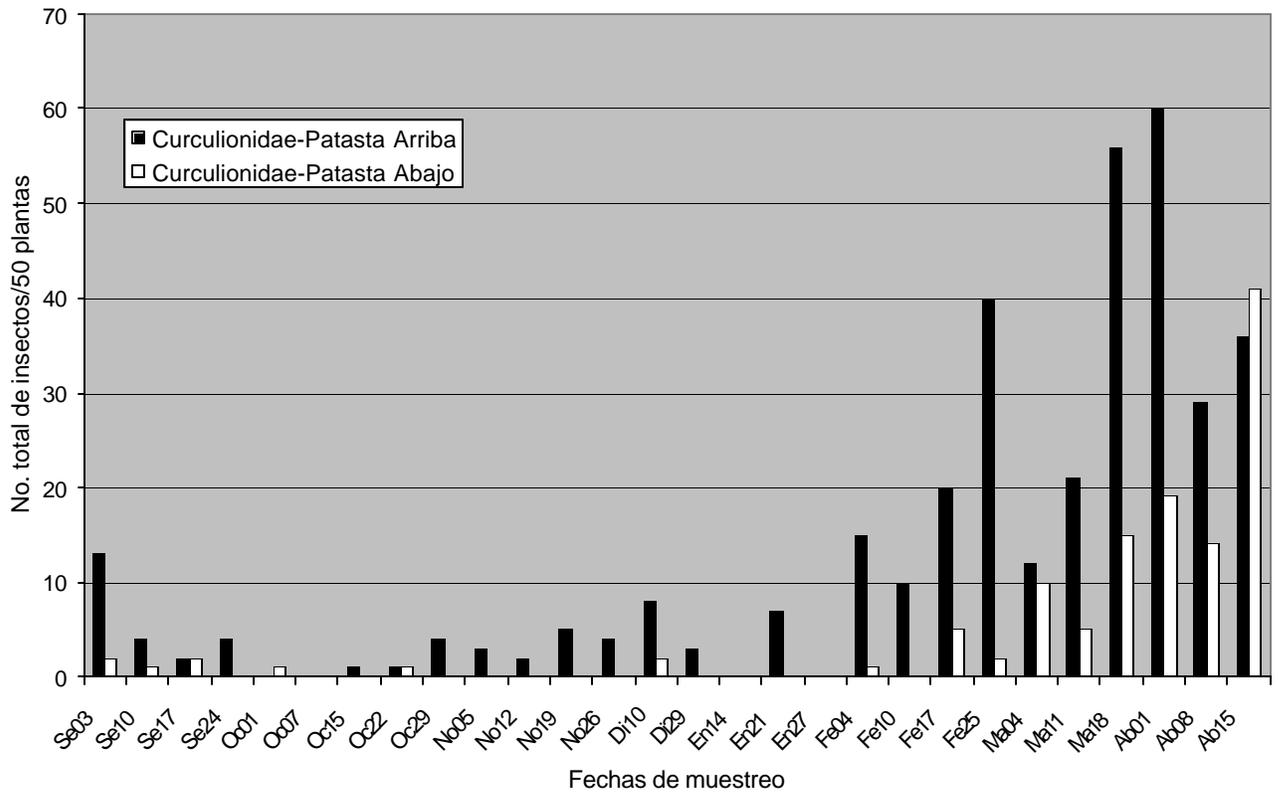
**Figura 1:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Scarabaeidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz. El análisis de la fluctuación poblacional de esta familia de insecto resulto significativamente diferente basado en un análisis de un modelo aditivo lineal asumiendo una distribución binomial con una función logit: ( $P = 0.0174$ ).



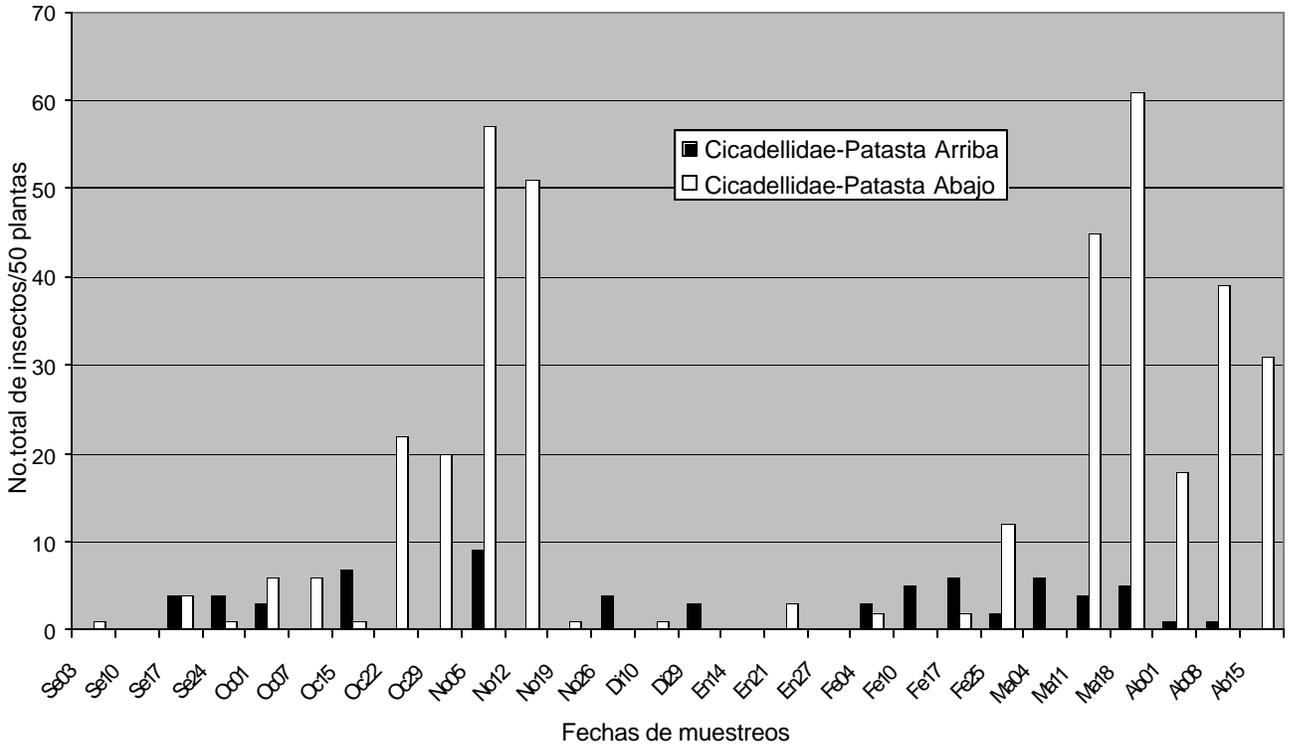
**Figura 2:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Cantharidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



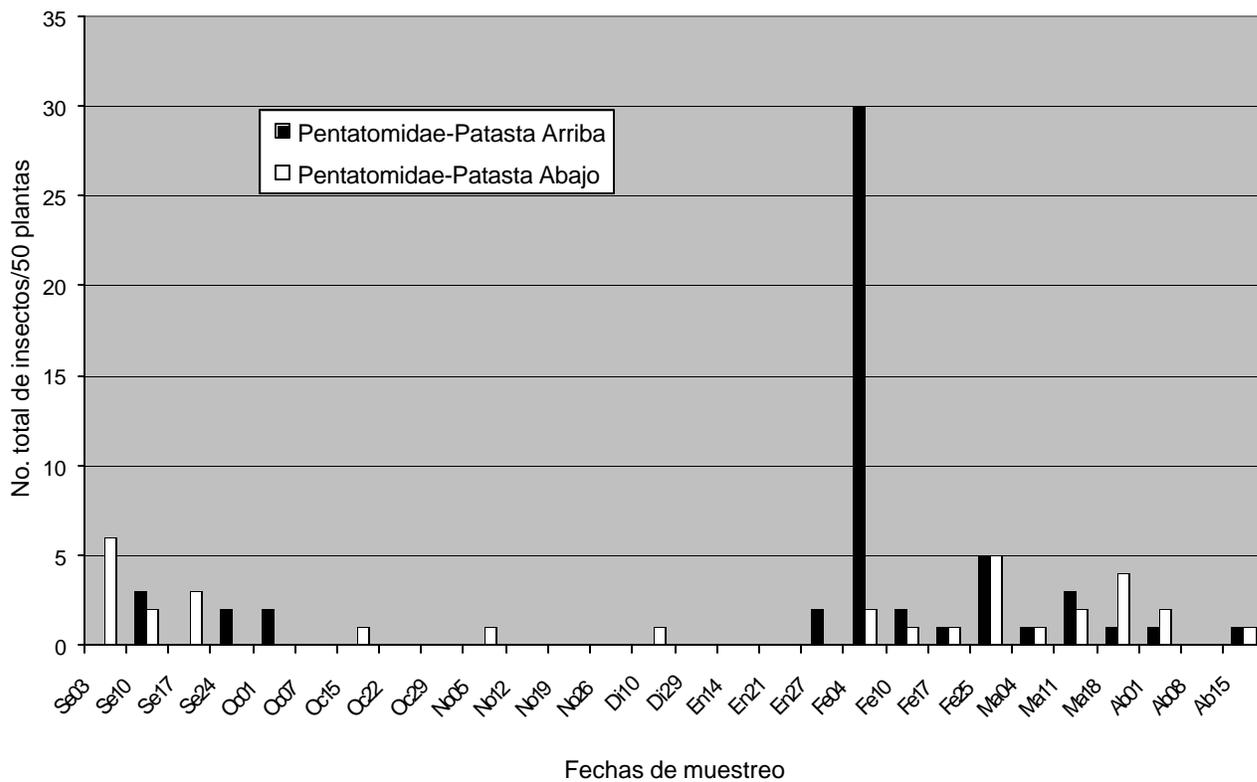
**Figura 3:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Chrysomelidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



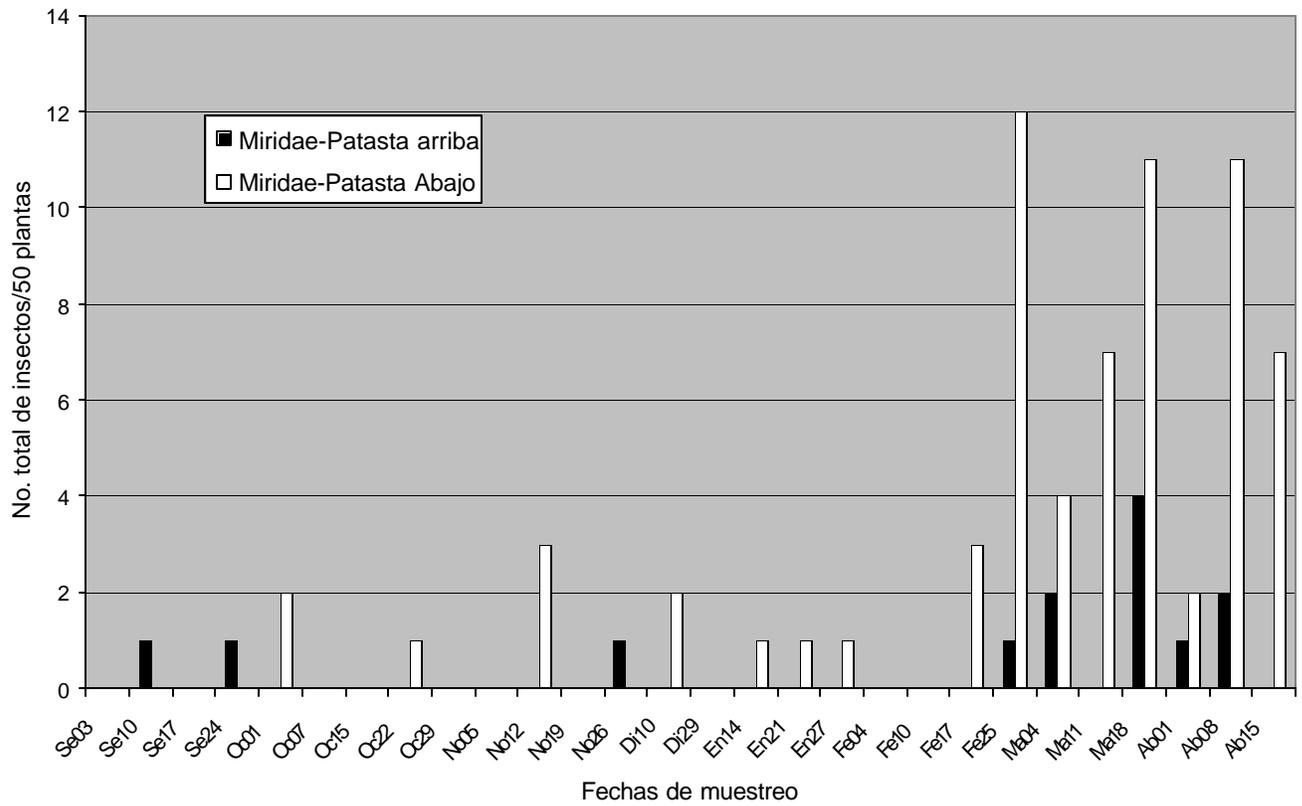
**Figura 4:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Curculionidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



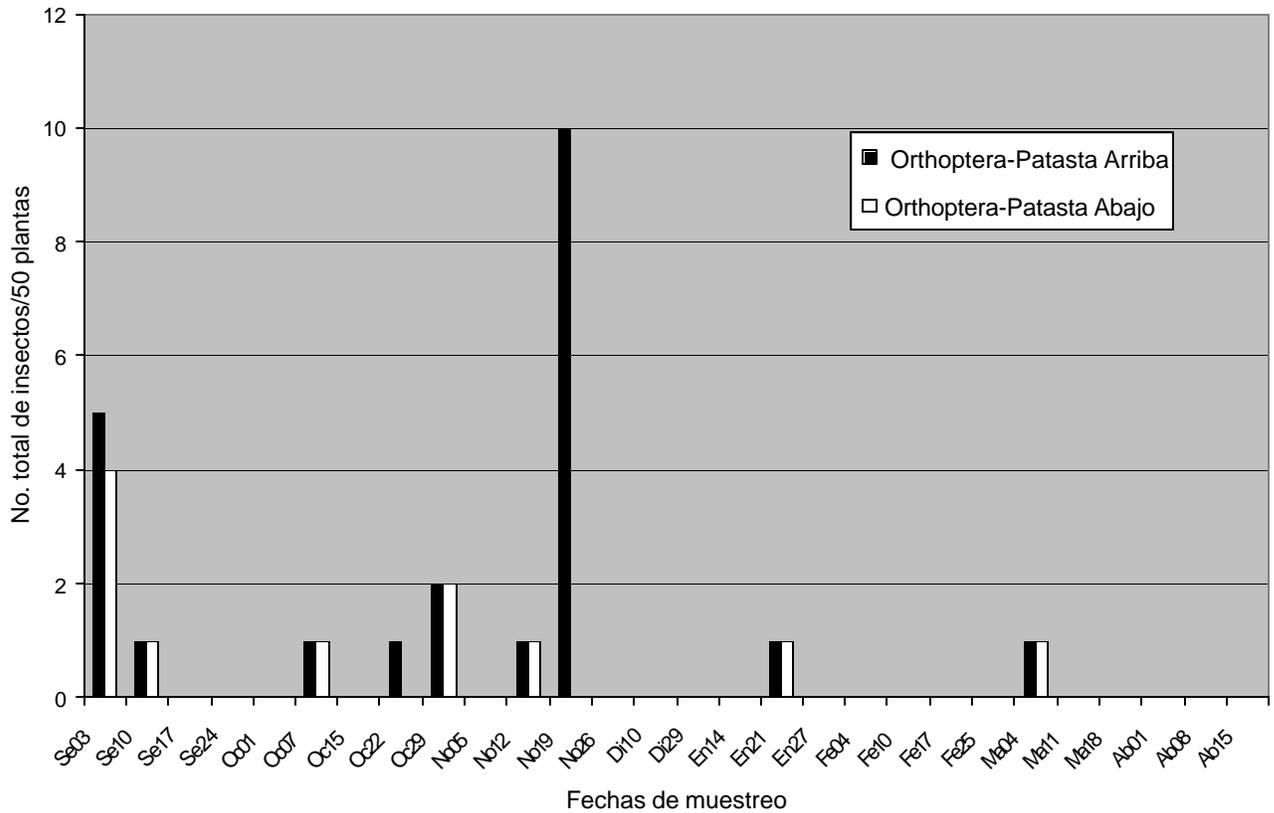
**Figura 5:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Cicadellidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz. El análisis de la fluctuación poblacional de esta familia de insecto resulto significativamente diferente basado en un análisis de un modelo aditivo lineal asumiendo una distribución binomial con una función logit: ( $P = 0.0060$ ).



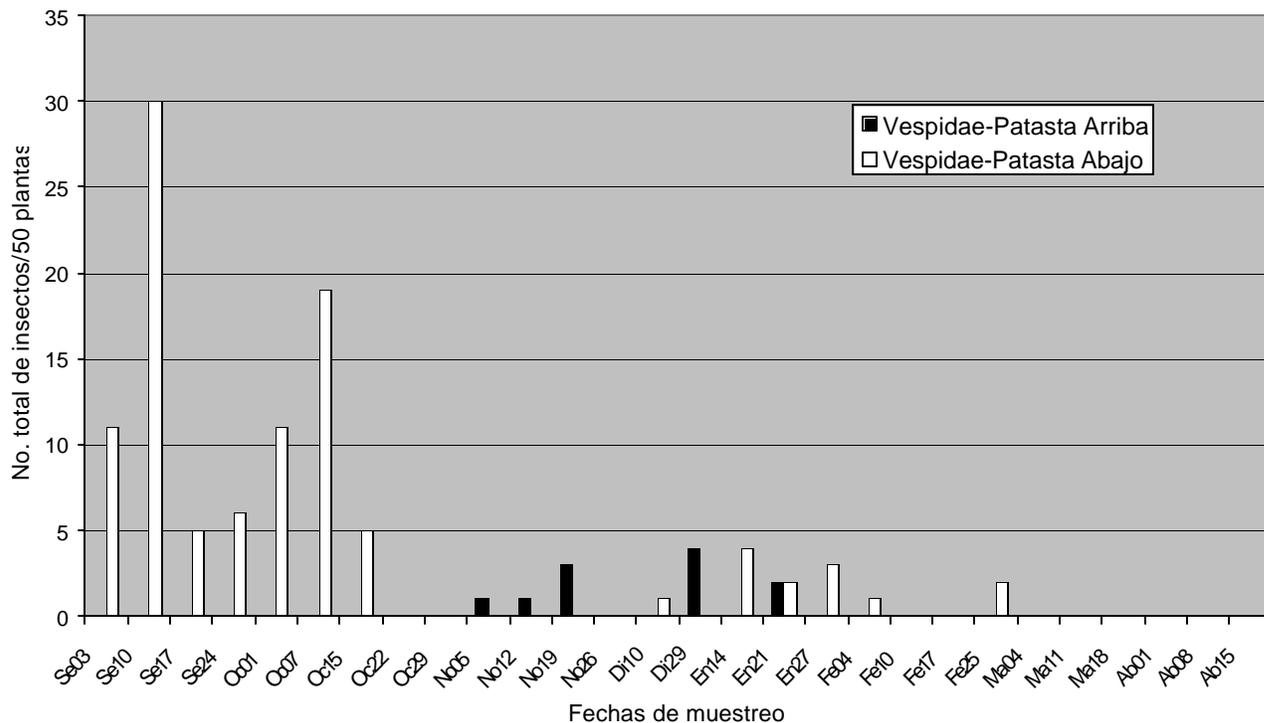
**Figura 6:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Pentatomidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Matriz.



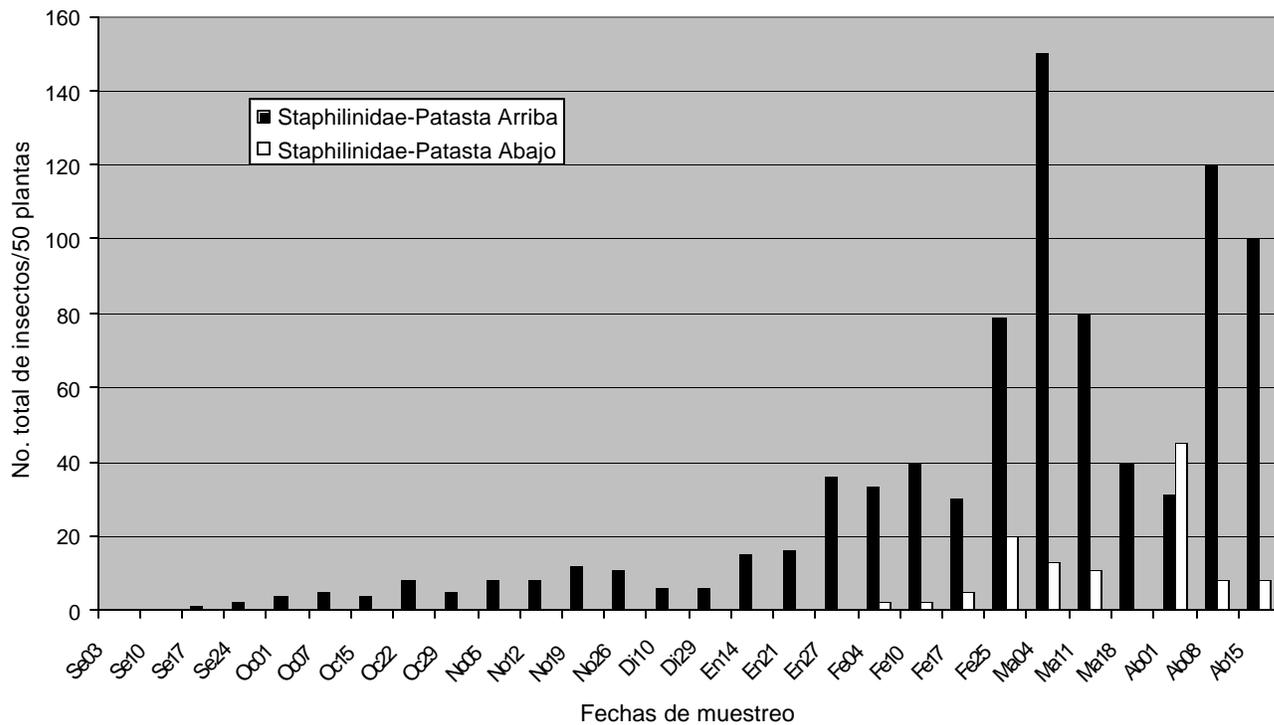
**Figura 7:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Miridae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



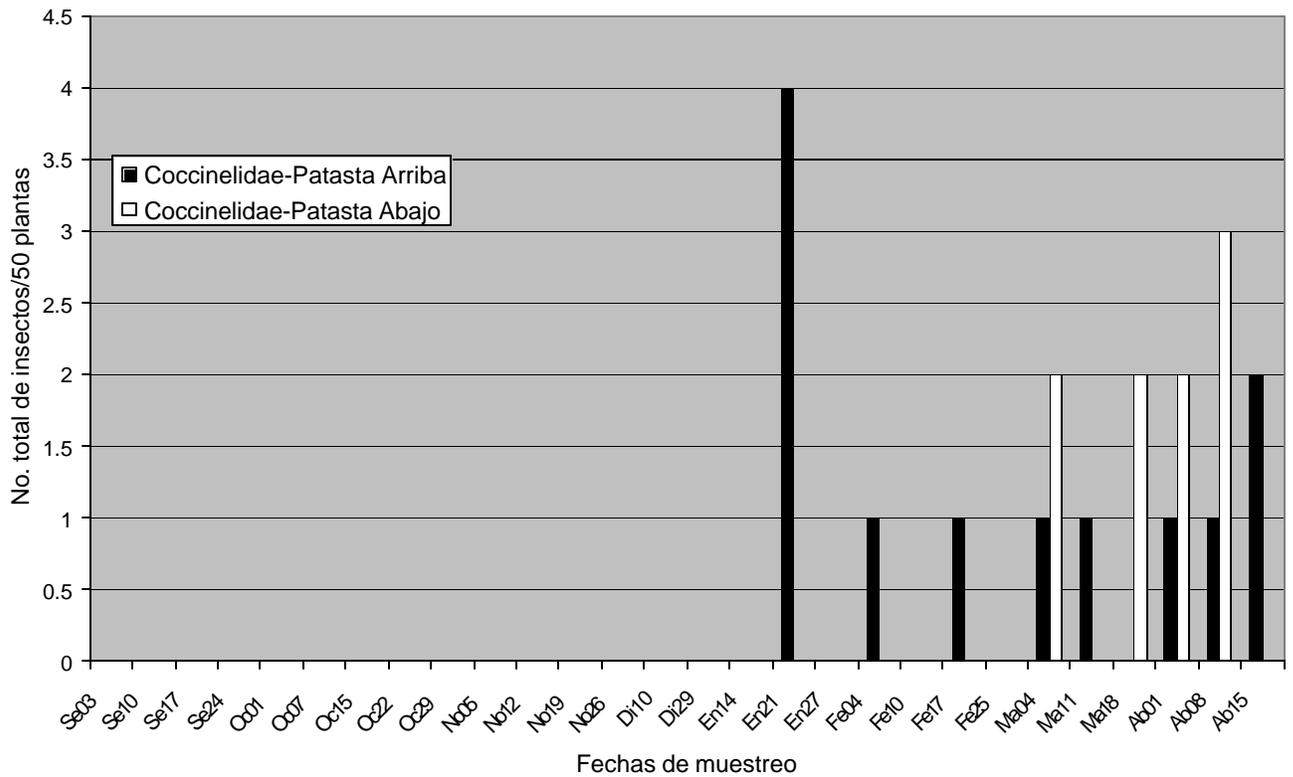
**Figura 8:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas del orden Orthoptera (Acrididae Y Tettigonidae) en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



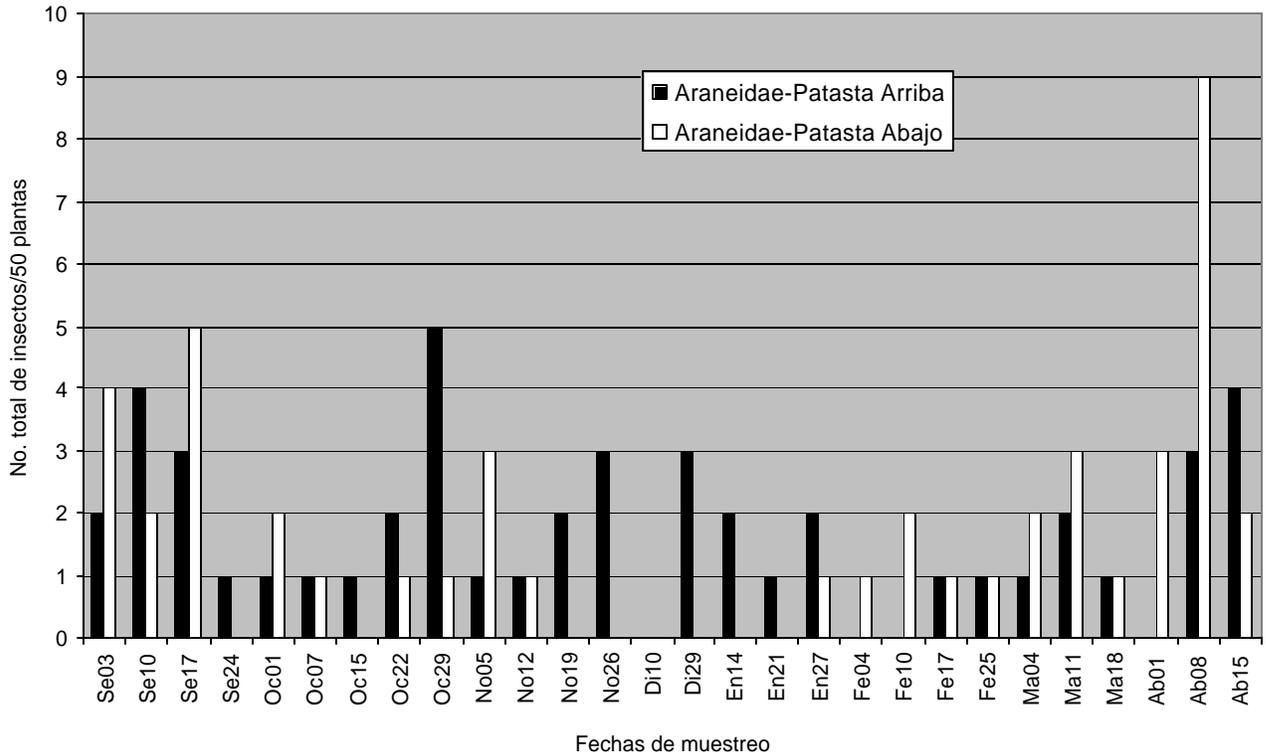
**Figura 9:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Vespidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz. El análisis de la fluctuación poblacional de esta familia de insecto resulto significativamente diferente basado en un análisis de un modelo aditivo lineal asumiendo una distribución binomial con una función logit: ( $P = 0.0037$ ).



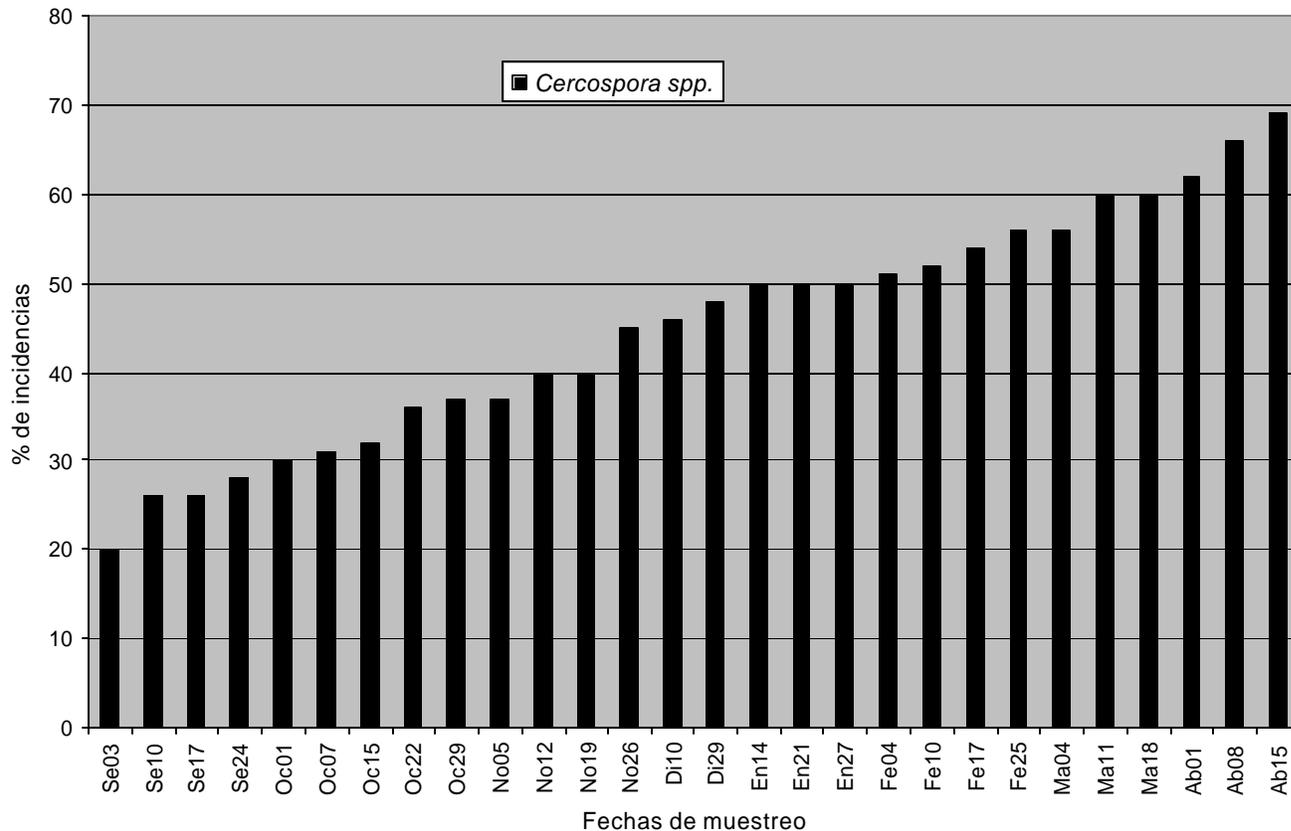
**Figura 10:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Staphilinidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



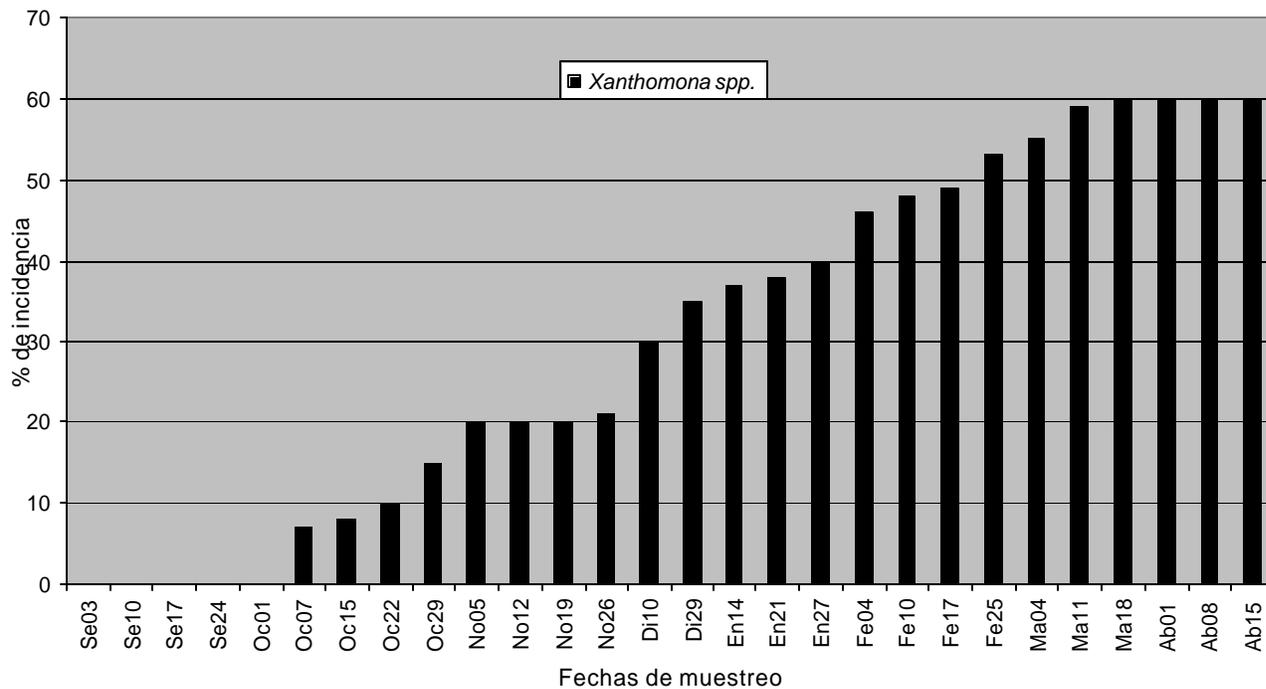
**Figura 11:** Fluctuación total de insectos muestreados en 50 plantas de la familia Coccinellidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



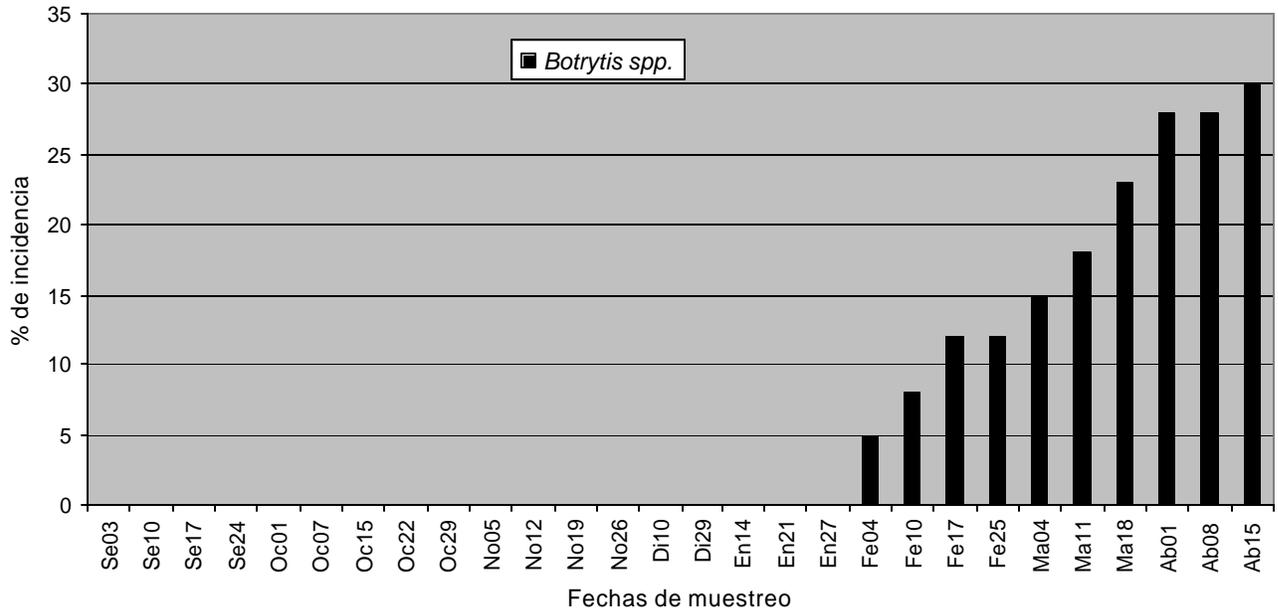
**Figura 12:** Fluctuación total de artrópodos muestreados en 50 plantas de la familia Araneidae en el cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



**Figura 13:** Porcentaje de incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora spp*) en 50 plantas del cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



**Figura 14:** Porcentaje de incidencia de la mancha de parda (*Xanthomona spp*) en 50 plantas del cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.



**Figura 15:** Porcentaje de incidencia de la pudrición del fruto (*Botrytis spp*) en 50 plantas del cultivo de mora, durante el monitoreo realizado entre los meses septiembre 2004 a abril 2005 en la finca La Patasta, La Sabana, Madriz.