UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DE TRAMPAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO RONRON DE MAYO (*Coleoptera; Scarabaeidae*); CANTON CERRITOS, CHICHE, EL QUICHE.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

CARLOS ADAN SIERRA MARROQUIN

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1,992

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR
Dr. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Mynor Estrada Rosales.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Carlos Roberto Motta de Paz.
VOCAL CUARTO:	Bchr. Elías Raymundo Raymundo.
VOCAL QUINTO:	P. Agr. Francisco Ibarra.
SECRETARIO:	Marco Romilio Estrada Muy.

Guatemala, Septiembre de 1,992

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal de Honor
Facultad de Agronomía.
Presente.

Estimados Señores:

En cumplimiento de las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

Evaluación de trampas para el control del complejo Ronrón de mayo (*Coleoptera; Scarabaeidae*); cantón Cerritos, Chiché, Quiché.

Como requisito previo a obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, esperando merezca su aprobación.

Esperando que el presente trabajo sea de utilidad para la agricultura de Guatemala.

Br. Carlos Adán Sierra Marroquín.
Carnet: 85-10115

ACTO QUE DEDICO

A mi Madre: Simona Marroquín López.

A mi Esposa: María Hildegard Vergeiner de Sierra.

A mis hermanos: Juán, Jorge y David.

A mis Sobrinos: Jessica, Sergio, Daniel y Ruth.

A mis Maestres: Dr. M:.S:.M:. Serge Raynaud de la Ferriere.
Dr. S:.H:.M:. José Manuel Estrada

A mis Amigos: Compañeros de la Orden del Aquarius.

A todos mis demás familiares, especialmente a mis tíos y primos.

TESIS QUE DEDICO

A la Facultad de Agronomía y a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A mis amigos y compañeros de la Facultad de Agronomía.

A mis amigos y compañeros del Programa MOSCAMED, especialmente a:
Técnicos en la Zona Sur Occidental.
Personal del Laboratorio de Identificación en Coatepeque.

A mis profesores de la Facultad de Agronomía, especialmente a:

Ing. Agr. Samuel Cordova Calvillo.
Ing. Agr. Fredy Hernández Ola.

A mi familia en general y a todas aquellas personas que de una u otra forma promueven el ideal de la Gran Fraternidad Universal.

INDICE

CONTENIDO PAGINA

INDICE DE CUADROS

INDICE DE FIGURAS

EVALUACION DE TRAMPAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO RONRON DE MAYO (Coleoptera; Scarabaeidae); CANTON CERRITOS, CHICHE.

EVALUATION OF TRAPS TO CONTROL THE MAYBEETLE GROUP (Coleoptera; Scarabaeidae); cantón CERRITOS, CHICHE, QUICHE.

RESUMEN

La siguiente investigación, tuvo por finalidad estudiar diferentes materiales experimentales utilizados para el control de la plaga "ronrón de mayo" (Coleoptera; Sacarabaeidae), en el cantón Cerritos, ubicado en el municipio de Chiché, departamento de Quiché.

Los objetivos principales fueron diseñar una trampa para usarla en el control *in situ* de adultos, huevos y larvas del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae) y evaluar diferentes substratos de materia orgánica en trampas para el control del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae).

Los diferentes materiales utilizados en la investigación fueron: a)Substratos, b)Luz y c)Amoníaco. Los substratos utilizados fueron 3; estiércol porcino, estiércol bovino, gallinaza y suelo labrado (testigo). El factor luz, estuvo representado por un candil de Kerosen fabricado con frascos de vidrio de 125 ml y mechas de algodón, de 10 mm. El factor amoníaco se aplicó en una concentración del 1% y a un volumen de 5 cc diariamente.

Los agujeros de (27 cm^3) constituyeron cada una de las trampas, las cuales se aislaron del suelo circundante con polietileno y se protejieron de la lluvia y con cobertores hechos de cañas y hojas secas de maíz y hojas secas de encino (figura 1).

Se encontró que los mejores tratamientos para el control de la plaga "ronrón de mayo", fueron aquellos en los que se utilizó el estiércol porcino y bovino con la adición de fuente de luz y amoníaco.

1. INTRODUCCION

En Guatemala, las larvas del "complejo gallina ciega" de la familia Scarabaeidae; Coleoptera, tienen importancia de grado relevante; ya que, no solo están distribuídas en casi todo el país; sino que además se estima, que los daños que causan y los costos de su control son de gran magnitud (16).

El cantón Cerritos, Chiché, El Quiché, no escapa de las regiones con este problema. Se ha observado que en esta región, la limitante más importante en la producción agrícola, especificamente en el cultivo del maíz, es la presencia del "complejo gallina ciega o Schpac-pan" como se le llama en esta región (5, 29).

Pese a los esfuerzos que hacen los agricultores para controlar esta plaga, en la actualidad los recursos invertidos no se traducen en ningún beneficio (29); ya que, se ha reportado que los insecticidas comúnmente usados para su control no tienen nignún efecto sobre las larvas (5); debido, posiblemente, a que las larvas han desarrollado resistencia a los plaguicidas usados.

No se usan otros insecticidas quizá más eficaces; ya que, por su alto costo, están fuera del alcance del pequeño agricultor de la región[1]. Por lo anteriormente expuesto, es necesario dedicar estudios tendientes a evaluar alternativas que sean prácticas, económicas y que contribuyan al control de este insecto-plaga (29).

Entre las alternativas que se recomiendan en Guatemala para el control de adultos del complejo ronrón de mayo, es el uso de trampas luminosas; pero a pesar de eso, la efectividad de estas trampas no ha sido evaluada (11).

---

1 Entrevistas con los agricultores del Cantón Cerritos, Chiché, EL Quiché. 1991.

Por tal motivo, la presente investigación pretendió no sólo evaluar el uso de trampas luminosas, sino que también mejorarlas mediante la adición de materia orgánica como substrato y amoníaco como un atrayante adicional en las trampas para atraer a los adultos y estimular a que las hembras ovipositaran en el substrato de las trampas. El atrayente principal estuvo compuesto por 3 diferentes substratos de materia orgánica en descomposición y un substrato consistente en suelo labrado del lugar. Además, se usó amoníaco al 1% como otro tratamiento para evaluar su efecto atrayente. La efectividad de las trampas se determinó mediante el conteo de adultos capturados y estados inmaduros (larvas y huevos) recolectados en las trampas durante el desarrollo del experimento.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Guatemala como país en donde los cultivos tienen relevante importancia, tanto económica como alimenticia, se debe en los momentos actuales tratar al máximo de mejorar la producción agrícola, debido al efecto del crecimiento de la población y porque además, la demanda de productos básicos aumenta cada día.

La población del cantón Cerritos (Chiché, El Quiché), se dedica casi exclusivamente a la agricultura (5,29); y según los agricultores, el efecto destructivo de las larvas conocidas como "Schpac-pan" o gallina ciega, inmaduros del complejo ronrón de mayo, es cada día más importante; debido a que, aunque se apliquen los insecticidas recomendados, éste insecto daña afecta significativamente la producción de maíz, cereal básico en la dieta alimentacia de la población.

El problema se agudiza aún más, debido a que los agricultores de la región no tienen los recursos financieros necesarios para combatir esta plaga. Por lo que, el presente trabajo de investigación tiene como propósito ayudar a solucionar esta problemática. En tal sentido, en la misma se evalúa el diseño y uso de trampas atrayentes para lograr un control de la plaga en mención; control que sea sencillo, eficáz y al alcance de los agricultores de la región.

3. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. La Familia Scarabaeidae, Características e importancia.

La familia Scarabaeidae del orden Coleoptera, cuenta con aproximadamente 10 subfamilias, de éstas, la Melolonthinae es la más importante; ya que, la mayoría de sus miembros son fitófagos en alguna fase de su ciclo vital (24, 31).

De Scarabaeidae se han descrito aproximadamente 20,000 especies en todo el mundo. De éstas especies un gran número causa daños de importancia económica porque los adultos se alimentan del follaje de plantas y las larvas afectan el sistema radicular de gran cantidad de cultivos agrícolas, pastizales, plántulas forestales, arbustos y árboles de ornato. Otras muchas especies se consideran benéficas, porque participan en el proceso de descomposición de la materia orgánica al alimentarse de ésta (4,22).

Los adultos de Scarabaeidae comen principalmente sobre el follaje de árboles decíduos; los cuales, son atacados solo en el crepúsuclo de las tardes cálidas del inicio del invierno. En el caso particular de los ronrones de mayo (*Phyllophaga* spp.), éstos, frecuentemente ascienden en enjambres desde sus escondites en los pastizales, para alimentarse de las hojas de los árboles en los atardeceres fríos o frescos (3).

Las larvas de Scarabaeidae, conocidas como "gallinas ciegas", son una plaga importante de diversos cultivos agrícolas y se encuentran en las subfamilias Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae, Cetoniinae (22,24).

En especial, las larvas de Melolonthinae, tienen mucha importancia económica, puesto que se alimentan de las raíces de diversidad de plantas cultivadas como pastos, maíz, cebada, arroz, sorgo, frijol, garbanzo, haba, chile, acelga, tomate, espinaca, remolacha, zanahoria, papa, manía, camote, melón , fresa, girasol, rosal, manzano, durazno y plántulas de vivero (4).

Entre los géneros de mayor relevancia se encuentran: *Phyllophaga*, *Cyclocephala*. y *Anomala*; de las cuales, la más frecuente en las diferentes áreas de mesoamérica es *Phyllophaga* (20).

Los adultos de Scarabaeidae presentan antenas distintivas; ya que, éstas poseen los últimos tres a cuatro segmentos lamelados. Es decir, que estos segmentos se expanden lateralmente como lóbulos ovales o elongados que se pueden cerrar muy estrechamente. Cada antena esta formada por un total de 8 a 11 segmentos. El cuerpo es de forma variable, de oval a elongado, usualmente robusto y duro. La fórmula tarsal es 5-5-5. Generalmente, los ronrones son de 2 a 20 mm de longitud (31).

Las larvas maduras desarrolladas varían considerablemente en tamaño. La longitud del cuerpo de éstas puede ser de 10 a 125 mm o mayor. Prácticamente todas las especies en su estado larval se distinguen por su forma de "C", son subcilíndricas, carnosas y, generalmente, de color blanco u obscuro debido a la acumulación interna de heces fecales; numerosas setas cortas pueden encontrarse en la mayoría de los segmentos (22, 27).

Las hembras fecundadas penetran en la tierra, donde depositan grupos de huevecillos alrededor de las raíces de las plantas. Los huevecillos son blancos y opacos, de forma esférica u oval. Antes de emerger las larvas, el huevecillo comienza a deformarse y poco a poco se puede

observar la larva doblada a la mitad, con los apéndices hacia la parte ventral; finalmente, se desdobla y comienza lentamente a moverse (4, 27).

3.1.2. El Trampeo.

El trampeo es una de las técnicas mas utilizadas en la detección y control de insectos. Las trampas precisan de dos requisítos básicos; el primero, es el que los insectos deben moverse y el segundo, que la trampa debe capturar y retener a los insectos. Generalmente, las trampas son dejadas en el campo y luego de transcurrido algún tiempo, son revisadas para recolectar lo atrapado. Las trampas deben ser revisadas contínuamente para determinar la densidad de la población del insecto o la presencia de éste a través del tiempo (26).

Las trampas pueden ser activas o pasivas en su modo de acción. Las trampas activas emiten estímulos físicos o químicos para atraer a los insectos. Por otro lado, las trampas pasivas colectan a los insectos accidentalmente. Muchas veces es difícil categorizar los equipos de trampeo como activos o pasivos; porque obviamente, una trampa pasiva puede ser convertida en una trampa activa con la adición de un atrayente. Generalmente, las trampas visuales y trampas con cebos son del tipo activo. Las trampas de agujero, las tipo ventana, algunas pegajosas, recipientes de agua, las trampas Malaise y las trampas de succión son del tipo pasivo; ya que, carecen de un factor atrayente para los insectos (26).

La trampa luminosa, es la trampa visual más ampliamente utilizada; la cual, tiene particular importancia en programas de monitoreo para palomillas (Lepidoptera) y mosquitos (Diptera; Culicidae) (26).

El uso de la energía radiante para controlar insectos ha sido una materia de mucho interés para la experimentación. La luz se ha utilizado para atraer a muchas especies fuertemente fototrópicas hacia el interior de trampas donde son ahogadas o envenenadas (21, 26).

Algunos ejemplos donde se emplea la energía radiante en la detección y el control de insectos son en los puertos de entrada para detectar el ingreso de insectos nocivos (trampas de detección), en la determinación del rango de distribución de plagas recién introducidas a una región (trampas de monitoreo), en la determinación de la aparición estacional y abundacia de ciertas especies en una localidad, en la aplicación de medidas de control (trampas de encuesta) para controlar los insectos per se (trampas de control) y para completar otras medidas de control (8, 26).

El uso de trampas luminosas para el control de insectos se basa en la respuesta fotopositiva de muchos insectos (8). En el estudio de las respuestas fototácticas de los insectos, se han utilizado numerosas fuentes de energía radiante; tales como lámparas de kerosén, gasolina, acetileno y eléctricas (9).

La radiación visible para los humanos se refiere a la porción del espectro electromagnético a la cual el ojo es sensible. Esta región es desde más o menos de los 4,000 Å hasta los 8,000 Å. Sin embargo, el rango de respuesta para los insectos se extiende hasta la región del ultravioleta, a menos de 3,000 Å (8).

Aunque los insectos son atraídos hacia todas las longitudes de onda del ultravioleta y visibles del espectro; según se supone, también son atraídos hacia ciertas longitudes de onda del infrarrojo. Pero, la mayoría de especies de insectos fotopositivos son atraídos hacia lámparas que emiten energía en el ultravioleta cercano, ultravioleta medio, azul,

ultravioleta lejano, verde, amarillo y rojo (8, 9, 26).

En los insectos, la naturaleza de las respuestas por la emanación de energía por las trampas luz, no ha sido aún bien comprendida. Por otra parte, las trampas de luz no son tan efectivas; ya que, en el ambiente hay otras estímulos que compiten con éstas. Tales como otras fuentes de luz, las feromonas, el alimento y otros posibles atrayentes (18).

3.1.3. Investigaciones realizadas con Luz en Insectos.

Al realizar una investigación con trampas luminosas, Gui et. al (15) determinaron que varios colores tuvieron efecto atractivo para diferentes insectos. Entre los insectos atraídos se encontraron dípteros y lepidópteros. La luz azul fue la más efectiva, seguida por el blanco, el amarillo y el rojo.

En 1954, Merkl y Pfrimmer (21) investigaron la respuesta a la luz en el gusano rosado del algodón *Pectinophora gossypiella* (Saund.) y otros insectos; estos investigadores establecieron que las trampas con energía lumínica cerca del ultravioleta fueron más efectivas; sobre todo, para *P. gossypiella.*

Desde 1952 hasta 1963 Glick y Graham (12) utilizaron trampas de luz para coleccionar varios insectos lepidópteros (Texas, EUA) utilizando dos tipos de lámparas; la primera de luz negra de 25 w y la otra de argón fosforescente de 3 w. De todos los insectos estudiados, los que mayor respuesta presentaron fueron el gusano rosado del algodón; *Pectinophora gossypiella* (Saund), el gusano de la hoja del algodón; *Alabama argillacea* (Hubner) y el gusano del capullo del tabaco; *Heliothis virescens* (F.).

Galum investigó con moscas tefrítidas, tales como *Ragholetis pomonella, Ragholetis cerasi* y *Anastrepha suspensa;* esta investigadora comprobó que las capturas estaban directamente relacionadas con la proporción de luz reflejada en la región de 580 a 590 nm (10).

En Guatemala, se ha reportado que la utilización de lámparas incandescentes de gas tienen un efecto atractivo para los adultos de ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae). Así, se ha comprobado, en la región del altiplano, que la mayor atracción correspondió a polietileno amarillo y transparente usados como fuente de color en trampas luminosas (11, 1).

3.1.4. Atrayentes en el control de Plagas.

Según Saito y Munakata (28), los atrayentes "Son substancias químicas naturales que controlan la selección del sitio de oviposición por las hembras adultas; por ejemplo, la p-metilacetofenona para el barrenador del arroz.

La mayoría de los insectos en su adaptación a ambientes terrestres o aéreos, han evolucionado grandemente en aspectos morfológicos o fisiológicos de sus cuerpos. Así, se ha llegado a conocer que el color, forma y textura de las superficies de algunos objetos son atrayentes potenciales con fines de oviposición, alimento, refugio, etc. para muchos insectos (26).

Los atrayentes en el control de plagas constituyen un campo muy fructífero para la investigación; ya que, éstos tienen una función importante en aspectos vitales del comportamiento de los insectos. Estos determinan la actividad de los insectos en la búsqueda de alimento,

pareja, lugares para ovipositar y en algunas ocasiones, en la búsqueda de sitios protegidos donde pasar las etapas más vulnerables de su desarrollo vital (9, 19).

Para muchas especies, los atrayentes naturales que los guían a los sitios apropiados para oviposición; probablemente, son tan activos y tan vitales para la sobrevivencia de especies como son las feromonas sexuales que guían a los insectos en busca de sus compañeros (8, 9).

La respuesta a los estimulantes locomotores, por lo general, se motiva a través de las antenas (olfato); situación en donde es importante la sensibilidad extraordinaria de los insectos a la detección de olores en el aire (8).

Los paralizantes químicos, los estimulantes de la alimentación, del apareamiento y la oviposición, por lo general, son percibidos por medio de estructuras especializadas denominadas quimiorreceptores. Pero, otros tipos de paralizantes y estimulantes actúan como estímulos visuales, térmicos o mecánicos que son percibidos por fotorreceptores, termorreceptores y mecanorreceptores. Los límites cuantitativos y cualitativos precisos de la sensibilidad de los receptores sólo se conocen para algunos sentidos y para muy pocas especies de insectos (9).

Ejemplo de esta situación se presenta en el comportamiento de la "mosca barrenadora o gusano tornillo", *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) que es atraída a una herida en un animal; herida que representa un poderoso estímulo que induce la respuesta de atracción y oviposición de este insecto (19).

3.1.5. Investigaciones realizadas con atrayentes.

Luego de estudiar los estímulos que intervenían en la oviposición de varias especies de culícidos, Kennedy (18) concluyó que la preferencia por los lugares de oviposición para estos insectos, es probablemente el resultado de un delicado balance de factores de naturaleza física y química.

Bentley et. al (2) determinaron que las infusiones acuosas de papel de abedul, *Betula papyrifera* (Marsh) descompuesto, contienen un atrayente para la oviposición de culícidos y en especial para la especie *Aedes triseriatus* (Say). Estos autores, también determinaron que estos culícidos con el único hecho de oler el compuesto p-crisol, fue suficiente para inducir significativamente un incremento en la oviposición.

Otro ejemplo ha sido observado en las hembras grávidas de la especie *Culex salinarius* Coquillet., en donde Murphey y Burbutis (25) encontraron que ciertos factores químicos de origen aparentemente proteíco, tales como el ácido tricloroacético atrajo más hembras grávidas de *C. salinarius*. Estos hallazgos insinúan que existen estímulos en respuesta a los cuales, esta especie selecciona el lugar de oviposición.

Así también, Metcalf y Metcalf (23) determinaron que los adultos del gusano del maíz, *Heliothis zea* (Boddie) ovipositan en hilos impregnados con el jugo de pelos de elote.

La misma condición se ha encontrado para el escarabajo moteado del pepino, *Diabrotica undecimpunctata* howardi Barber; en el cual han sido probados varios substratos naturales y artificiales en la preferencia de oviposición. En relación a esta situación, se ha determinado que, una amplia variedad de alimentos pueden ser utilizados para alimentar y atraer

al escarabajo moteado del pepino en la oviposición (6).

Para el caso de adultos del complejo Scarabaeidae, se ha reportado que el amoníaco y otras substancias desprendidas durante el proceso de descomposición de la materia orgánica tienen un efecto de atracción y ovipoestimulante (9).

En el manejo de plagas, el atrayente debe ser lo suficientemente poderoso para hacer posible la supresión de una plaga. Así por ejemplo, un número dado de trampas para la oviposición de la mosca del gusano tornillo debe captar suficientes huevecillos producidos por la población natural y causar así, el descenso de la población. Por lo que, las heridas artificiales (trampas para la oviposición) deben aumentarse en relación a las heridas naturales. Este es un ejemplo en donde la eficiencia de una técnica de supresión es influenciada por la densidad del insecto-plaga que se desea controlar (19).

Si fuese fácil identificar y duplicar los atrayentes naturales para la oviposición en los insectos, sólo quedaría determinar la forma de usarlos; pero, para muchas especies, el uso de atrayentes para la oviposición es comunmente impráctico debido a la abundancia y distribución de los atrayentes naturales que compiten en el ambiente. Para las especies fitófagas que depositan sus huevecillos sobre plantas hospederas, la cantidad y distribución de los sitios naturales de oviposición en grandes extensiones de cultivo son tan vastos, que los atrayentes utilizados en trampas no pueden competir a un grado que logren conseguir un control práctico; a menos, que el atrayente sea usado en alguna época estratégica (19).

3.2 MARCO REFERENCIAL.

3.2.1. Descripcion General del Lugar.

Hace aproximadamente cincuenta años, los residentes nombraron al lugar "Xolkja", que quiere decir "Lugar entre casas", debido a que cuando habitaron los Mayas o sus descendientes, dejaron vestigios, los cuales fueron cubiertos por promontorios de tierra que a la fecha son veinte. Así, fueron llamados Cerros y por ser relativamente pequeños, el nombre de la comunidad llegó a ser "Cerritos".

En la actualidad, se veneran sobre algunos de estos promontorios, costumbres o celebraciones de carácter religioso, principalmente por los Zajorines[2] (5).

El cantón "Cerritos" del municipio de Chiché, El Quiché (figuras 2,3 en anexo), se encuentra localizada a 90°04'10" longitud Oeste y 14°59'30'' latitud Norte (5, 29). Su superficie es de aproximadamente 6 km² y se encuentra a 1.5 km al sur de Chiché. El cantón colinda al norte con la cabecera municipal de Chiché, al sur con el cantón Tzalambaj, al oriente con el cantón Los Tzoc y al occidente con la aldea La Rinconada (5, 29).

El cultivo predominante en la región es el maíz, por lo que tiene importancia en toda la población, cultivandose también frijol y frutales deciduos tales como manzana y durazno (5, 29).

La precipitación promedio en la región es de 1,275 mm anuales, la temperatura varía de 12°C a 26°C, siendo 19°C el promedio. En la región,

---

2 Personas a quienes los pobladores atribuyen la facultad de ver lo que se encuentra oculto y de manejar fuerzas naturales no comunes.

la humedad relativa predominante es 75% (14). La zona de vida pertenece a un Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical. La región se encuentra a 2015 msnm (17).

Los suelos de la región pertenecen a la serie Sinaché, que se caracterizan por ser de profundos a medianamente profundos, formados sobre ceniza volcanica de color claro; no son muy ondulados (30), poseen una textura arcillosa friable. La estructura del suelo es de bloques sub-angulares, el pH promedio es de 6.5; por sus características retienen bastante humedad en invierno y se producen encharcamientos (29).

3.2.2. Descripción de los Materiales Experimentales.

Los materiales experimentales utilizados en la investigación fueron: a) Substratos, b)Luz y c)Amoníaco. Los substratos utilizados fueron 3; estiércol porcino, estiércol bovino, gallinaza y suelo labrado (testigo). El factor luz, estuvo representado por un candíl de Kerosen fabricado con frascos de vidrio de 125 ml y mechas de algodón, de 10 mm. Agujeros de 27 m^3 constituyeron cada una de las trampas.

Los agujeros se aislaron del suelo circundante con polietileno y se protejieron de la lluvia y con cobertores hechos de cañas y hojas secas de maíz, y hojas secas de encino. (figura 1).

4. OBJETIVOS

Los objetivos que se plantearon fuéron los siguientes:

1. General:

   1.1. Diseñar una trampa para usarla en el control *in situ* de adultos, huevos y larvas del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae).

2. Específicos:

   2.1. Evaluar diferentes substratos de materia orgánica en trampas para el control del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae).

   2.2. Determinar si la presencia de luz (candiles) incrementa la atracción de las distintas trampas que se utilizarán para el control del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae).

   2.3. Determinar si la adición de amoníaco a los diferentes substratos de materia orgánica incrementa el efecto atrayente de las trampas para el control del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae).

   2.4. Realizar una determinación preliminar de las especies del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae) presentes en el Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché.

5. HIPOTESIS

Las hipótesis que se plantearon fuéron las siguientes:

2.1. Los diferentes substratos de materia orgánica por evaluar en las trampas tendrán igual efecto atrayente para el complejo ronrón de mayo (Coleóptera, Scarabaeidae).

2.2 La luz mejorará el efecto de atracción de las distintas trampas por evaluar para el control in situ del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae).

2.3. El amoníaco al 1% mejorará el efecto de atracción de los distintos substratos de materia orgánica por evaluar en las trampas diseñadas para el control del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae).

6. METODOLOGIA

6.1. Tratamientos.

Los substratos que se evaluaron en las trampas fueron estiércol porcino, bovino, gallinaza y suelo labrado (testigo). A algunas de estas trampas se les adicionó el atrayente lumínico, amoníaco o ambos. Cada uno de los substratos, exceptuando el testigo o suelo labrado, llevó broza en una relación 1:1 para dar volumen y consistencia a la materia orgánica.

La combinación de estos factores dió origen a un total de 16 tratamientos (cuadro 1); ya que, se evaluaron 4 niveles del factor substrato, 2 niveles del factor luz y 2 del factor amoníaco. En total, se realizaron 3 repeticiones; por lo tanto, se elaboraron 48 unidades experimentales.

CUADRO 1. Tratamientos evaluados en las trampas para el control del complejo ronrón de mayo (Coleoptera, Scarabaeidae). Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Mayo-Septiembre. 1991.

Tratamiento	Substrato	Factor Luz	Factor amoniaco
P1	Estiércol porcino	con	con
P2	Estiércol porcino	sin	con
P3	Estiércol porcino	con	sin
P4	Estiércol porcino	sin	sin
G1	Gallinaza	con	con
G2	Gallinaza	sin	con
G3	Gallinaza	con	sin
G4	Gallinaza	sin	sin
B1	Estiércol bovino	con	con
B2	Estiércol bovino	sin	con
B3	Estiércol bovino	con	sin
B4	Estiercil bovino	sin	sin
S1	Suelo labrado	con	con
S2	Suelo labrado	sin	con
S3	Suelo labrado	con	sin
S4	Suelo labrado	sin	sin

En la investigación se utilizó un diseño Completamente al Azar porque las condiciones del experimento eran homogéneas (terreno con pendiente plana y sólo cultivo de maíz).

6.2. Unidad Experimental.

La unidad experimental fue cada uno de los 16 distintos tipos de trampas evaluadas con sus correspondientes repeticiones. Estas tuvieron las siguientes dimensiones 0.3 m de largo x 0.3 m de ancho x 0.3 m de profundidad, es decir 0.27 m^3 (figura 1).

Cada unidad experimental se colocó a una distancia de 15 metros entre una y otra, todas se distribuyeron al irrestricto azar en el área experimental (figura 4).

Los agujeros de las trampas se llenaron con los substratos correspondientes. A excepción del substrato gallinaza que se colectó en los gallineros de DIGESEPE ubicados en Santa Cruz del Quiché, los substratos se colectaron en lugares cercanos. La broza se colectó de un bosque cercano. A fín de tener un ambiente homogéneo en cada substrato y aislar las trampas, por estar éstas dentro del suelo, se colocó una porción de polietileno entre éstas y el suelo. Esto también se realizó con el objeto de evitar la fuga de las larvas del substrato al suelo adyacente. Al polietileno se le hicieron agujeros de 2 mm de diámetro para que no se anegara la unidad experimental, durante la epoca lluviosa. Además, las unidades experimentales tenían cobertores fabricados de cañas y hojas secas de maíz y hojas de encino para evitar en el substrato exceso de humedad por precipitación pluvial y evitar que fuertes vientos apagaran los candiles que se utilizaron como fuente de luz (figura 1 del anexo), el cobertor se colocó a desnivel, la parte más baja, tuvo una altura de 0.4 m y la más alta de 0.6 m; teniendo a su vez, un ancho de 0.8 m y un largo de 0.8 m.

A las trampas que llevaron el factor luz, éste se adicionó mediante el uso de un candíl. Los candíles fueron fabricados con mechas de algodón de 10mm de largo y frascos de vidrio con volumen de 125 cc de capacidad y Kerosene como combustible. Su llama alcanzó en promedio 60 mm de altura. A las unidades experimentales que llevaban amoníaco al 1%, éste se les aplicó diariamente en una cantidad de 5 cc en la superficie del substrato.

Desde finales del mes de julio, al establecerse una fuerte sequía, cada 15 días se aplicaron 5 litros de agua a cada substrato, con el propósito de que éste permaneciera húmedo. Esta actividad fue necesaria para evitar la muerte de los huevecillos y las larvas que se encontraban desarrollando dentro de las unidades experimentales.

6.3. Variables Respuesta.

Las variables respuesta fueron las siguientes:

A) Número de larvas recolectadas en cada tratamiento; los conteos se realizaron cada 4 semanas.

B) Número de adultos capturados en cada tratamiento; la lectura de captura se realizó diariamente durante 23 días, de 18:30 a 20:00 horas.

C) Número de huevos y larvas recolectadas en cada tratamiento al final del experimento.

D) Determinación de especies capturadas.

6.4. Manejo del Experimento.

El trabajo de campo duró 125 días, las trampas fueron instaladas a partir de la segunda semana de mayo. Para tener un buen control de la conducción del ensayo, en los tratamientos con luz, los candiles se encendieron a las 18:00 horas y se apagaron a las 20:00 horas; porque es en este período cuando hay mayor actividad de adultos (1, 24).

A los tratamientos con amoníaco, éste se asperjó diariamente por las tardes, previo al encendido de los candiles.

Durante el período de emergencia de adultos, la captura de éstos se realizó de 18:30 a 20:00 horas. En el caso de las larvas, éstas fueron colectadas a partir de la cuarta semana de la emergencia de los adultos; posterior a la primera colecta, se realizaron otras 3 a intervalos de 4 semanas. Las fechas de las colectas fueron: 21 de junio, 28 de julio, 19 de agosto y 24 de septiembre de 1991. En la última colecta, el 24 de septiembre, se recolectaron los substratos de todos los tratamientos y se observaron detenidamente con lentes de aumento (lupas). Esta actividad se realizó con el propósito de determinar la presencia de huevecillos; así mismo, en ésta ocasión se realizó el conteo de larvas pequeñas que no pudieron ser observadas en el campo.

6.5. Determinación de Especies.

Para la determinación de Especies, se recolectaron y contaron todos los especímenes (inmaduros y adultos) procedentes de cada tratamiento. Luego del conteo de especímenes por cada unidad experimental, estos fueron preservados en frascos conteniendo alcohol isopropílico al 70%. Los frascos se identificaron con una etiqueta que incluyó la información de necesaria (departamento, municipio, aldea, fecha, mes, año y nombre del colector).

Posteriormente, se realizó la determinación de especies, tanto de adultos como de larvas, utilizando las claves citadas por Morón (24). En el caso de los adultos, a los machos, se les disectó la genitalia para observar aspectos morfológicos de importancia, clave para su determinación. A las larvas se les observaron los órganos periféricos al ano y otros caracteres para su determinación. Para lo anterior, fue necesario la utilización de estereomicroscópios, alcohol etílico, agujas de disección, pinzas y cajas petri. Esta actividad fué realizada en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6.6. Modelo Estadístico.

El modelo estadístico utilizado fue el siguiente:

$$Yijk = U + Ai + Gj + Rk + AGij + ARik + GRjk + AGRijk + Eijk$$

Donde:

Yijk = la variable respuesta. Adultos capturados o larvas encontradas en las trampas.

U = efecto de la media general.

Ai = efecto del i-ésimo tratamiento del factor A (Substratos).

Gj = efecto del j-ésimo tratamiento del factor B (Amoníaco).

Rk = efecto del k-esimo tratamiento del factor C (Luz)

AGij = efecto de la interacción del i-ésimo y j-ésimo tratamientos de los factores A y B.

ARik = efecto de la interacción del i-ésimo y k-ésimo tratamientos de los factores A y C.

GRjk = efecto de la interacción del j-ésimo y k-ésimo tratamientos de los factores B y C.

AGRijk = efecto de la interacción del i-ésimo, j-ésimo y k-ésimo tratamientos de los factores A, B y C.

Eijk = efecto del error experimental.

En el análisis se evaluaron las diferencias de cada tratamiento en cuanto a captura de ronrones adultos, larvas y huevecillos colectados; así como las posibles interacciones que se pudieran dar entre los diferentes factores.

El análisis se realizó por medio de los paquetes estadísticos **FACTOR4.BAS** y **PARDIV.BAS** (este último sirvió para analizar el comportamiento de los 4 grupos de lecturas de larvas; con el propósito de obtener un resultado general en el que se tomara en cuenta la parcela grande (las 4 lecturas) y la parcela chica correspondiente a cada uno de los tratamientos. Para la utilización de estos paquetes fue necesario proceder a la transformación de cada uno de los datos obtenidos para ajustarlos a una distribución normal. La fórmula utilizada fué:

$$\sqrt{X+1}$$

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 Captura de Adultos.

Como se habrá observado en el cuadro 1 se describen los tratamientos estudiados en las trampas evaluadas para la atracción y control in situ del complejo ronrón de mayo en el cantón Cerritos, Chiché, El Quiché.

En el cuadro 2 se presenta el número de ronrones capturados para los diferentes tratamientos estudiados.

CUADRO 2. Número total y promedio de ronrones de mayo (Coleoptera;Scarabaeidae) capturados por tratamiento y repetición, en cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Mayo-junio 1991.

TRATS.	REPETICION			TOTAL	MEDIA
	1	2	3		
P 1	132	113	125	370	123.33
P 2	10	6	12	28	9.33
P 3	93	77	64	234	78.00
P 4	6	5	4	15	5.00
G 1	50	58	43	151	50.33
G 2	7	1	0	8	2.67
G 3	71	76	53	200	66.67
G 4	6	4	3	13	4.33
B 1	82	91	76	249	83.00
B 2	18	18	9	45	15.00
B 3	81	62	69	212	70.67
B 4	9	10	6	25	8.33
S 1	65	63	28	156	52.00
S 2	4	2	1	7	2.33
S 3	43	36	19	98	32.67
S 4	1	0	0	1	0.33
TOTAL				1,812	

P:Substrato Porcino
B:Substrato Bovino
1:Luz y Amoníaco
3:Sólo luz.

G:Substrato Gallinaza
S:Testigo; suelo labrado
2:Sólo amoníaco
4:Sin Luz, sin Amoníaco.

En este cuadro se puede observar que las capturas de adultos para cada tratamiento, fué diferente. Así, se distingue que el tratamiento que mayor cantidad de adultos atrajo, fué el substrato porcino (+)luz y (+)amoníaco (tratamiento P1), en donde se colectaron en total 370 ronrones. El tratamiento que menor cantidad de ronrones atrajo y capturó fué el testigo (S4) suelo labrado, (-)luz y (-)amoníaco; en donde solamente se colectó un ronrón.

En el cuadro 3 se reporta el análisis de varianza para el número de ronrones capturados. Con este análisis se pudieron establecer diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos; es decir, que el efecto de los tratamientos fue diferente en cuanto a la acción de atracción de adultos.

CUADRO 3. Análisis de varianza para el número total de adultos del complejo ronrón de mayo capturados por distintas trampas. Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Mayo-junio 1991.

F V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	Signif.
TRATAM	15	473.9	31.59	63.36	**
A	3	47.5	15.83	31.75	**
B	1	4.9	4.97	9.97	*
C	1	401.3	401.3	804.8	**
A*B	3	9.08	3.02	6.07	*
A*C	3	8.56	2.85	5.72	*
B*C	1	0.48	0.48	0.96	No Signif.
ABC	3	1.97	0.66	1.32	No Signif.
ERROR	32	15.95	0.49	- -	- - -
TOTAL	47	489.89	- -	- -	- - -

Factor A = Substratos Factor B = Amoníaco
Factor C = Luz

C.V. = 13.21%

Para determinar el por qué de la significancia encontrada en el análisis de varianza, se realizó una prueba múltiple de comparación de medias (Tukey). Esta prueba se reporta a continuación en el cuadro 4.

CUADRO 4. Prueba de Tukey para el número de adultos del complejo ronrón de mayo capturados por los tratamientos evaluados. Cantón Cerritos, Chiché, El Quiche. Mayo-junio 1991.

Tratamiento	media	
P1	123.33	A
B1	83.00	AB
P3	78.00	ABC
B3	70.66	ABC
G3	66.66	BCD
S1	52.00	BCD
G1	50.33	CD
S3	32.66	D
B2	15.00	F
P2	9.33	FH
B4	8.33	FH
P4	5.00	H
G4	4.33	H
G2	2.66	H
S2	2.33	H
S4	0.33	I

P:Substrato Porcino
B:Substrato Bovino
1:Luz y Amoníaco
3:Sólo luz.
G:Substrato Gallinaza
S:Testigo; suelo labrado
2:Sólo amoníaco
4:Sin Luz, sin Amoníaco.

En este cuadro se puede establecer que la utilización de estiércol porcino con la adición de luz y Amoniaco (P1), tuvo la máxima captura de ronrones; pero, los tratamientos bobino con adición de luz y Amoníaco (B1), porcino con adición de luz y sin amoníaco (P3) y bovino con adición de luz y sin amoníaco (B3), son estadísticamente iguales. Después, se pudo establecer que la acción de los diferentes substratos, fue afectada por la adición de luz y el amoníaco (cuadros 5,6).

En el caso de los substratos por sí solos, tomando en cuenta que hubo diferencias estadísticas altamente significativas entre ellos (cuadro 3), se procedió a realizar una prueba de Tukey (cuadro 7). Con esta prueba se estableció que los mejores substratos fueron el porcino y el bovino; entre los cuales, hubo igualdad estadística.

Es importante señalar la igualdad estadística entre los substratos porcino y bovino; ya que, según los resultados, estos dos substratos podrían ser utilizados indiferentemente en la elaboración de trampas para la atracción del complejo ronrón de mayo. Aunque la gallinaza tuvo un efecto de menor atracción, fue superior al testigo; por lo que, en cualquier caso sería preferible utilizar alguno de los substratos en este estudio evaluados, en lugar de utilizar solo suelo labrado. En la siguiente figura se puede apreciar lo anteriormente expuesto.

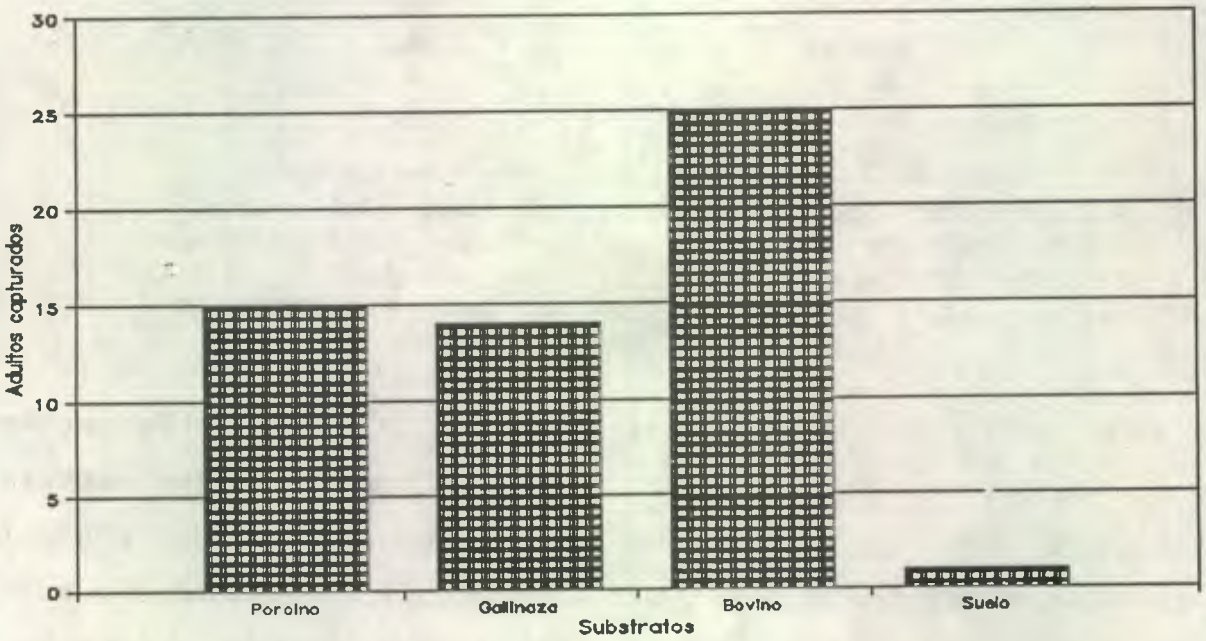

Fig. 5 Efecto del factor substratos en la atracción de adultos del ronrón de mayo, durante la emergencia Mayo–junio 1991. Cantón Cerritos, Chiché, Quiché.

Con el cuadro 3 también se determinó que hubo una interacción entre los factores substrato/luz y substrato/amoníaco; lo cual, puede notarse por las diferencias significativas en el análisis de varianza presentado en este cuadro. Es decir, que se dió una interdependencia entre estos factores que también influyó en la atracción de adultos.

Por esta razón, se procedió a realizar la prueba de Tukey correspondiente. Analizando la interacción substrato/luz (cuadro 5 en anexo), se determinó que el mejor tratamiento fue la combinación del substrato porcino con luz. También se observó una menor acción en cuanto a la captura de adultos para todos los substratos cuando no estuvo presente este factor. Es decir, que el factor luz tuvo mayor importancia que los substratos per se en la atracción de ronrones de mayo.

En otras palabras, el factor luz por si sólo, tiene un efecto positivo en la atracción de ronrones de mayo. Con luz, el promedio fué de 418 adultos capturados y sin luz fue de 35. En la figura 6 se aprecia ésta notoria diferencia. Esto indíca, lo importante que es la utilización de una fuente de luz. En general, como se puede apreciar en esta figura, el número de adultos capturados en las trampas o tratamientos que no tienen luz, refleja en la mayoría de los casos, la poca efectividad que estos tratamientos tuvieron en la atracción de adultos y deja entrever que los tratamientos que no lleven luz, no cumplirán con el objetivo de atraer adultos y mucho menos a hembras grávidas, que es quizá lo más importante.

Analizando la interacción substrato/amoníaco (cuadro 6, figura 7), se determinó que el substrato porcino y el bovino fueron los mejores. Observándose que son estadisticamente iguales, ambos con la presencia de amoníaco. Cuando a los substratos porcino, gallinaza y bovino no se les adicionó amoníaco, estos fueron iguales en su efecto atractivo; por lo que, se puede deducir que la adición de amoníaco, si aumenta el efecto de atracción de los substratos para los adultos del ronron de mayo.

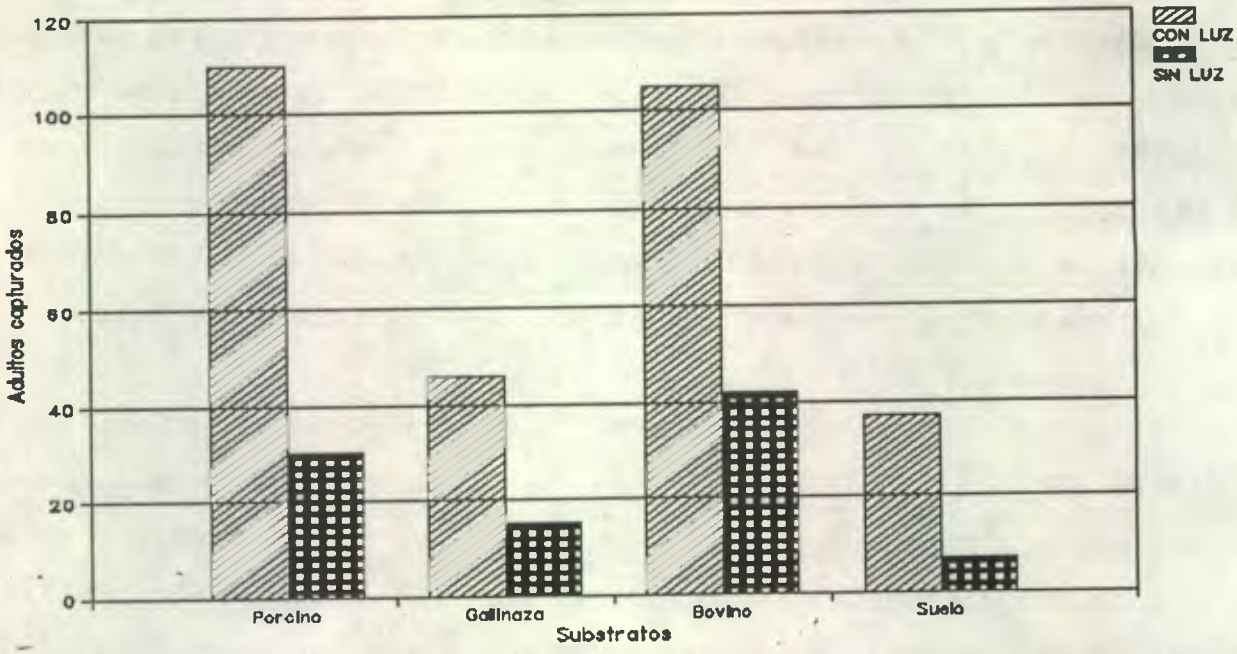

Fig. 6 Efecto del factor luz on la atracción de adultos del ronrón de mayo, durante la emergencia Mayo-junio 1991. Cantón Cerritos, Chiché, Quiché.

En cuanto al amoníaco por si sólo, no fue tan diferente en sus dos modalidades estudiadas; pero, como se aprecia en el cuadro 3, si hubo una diferencia estadística significativa; lo cual, significa que se obtienen mejores resultados cuando éste se aplica a los substratos.

7.2. Conteo de Larvas.

En el cuadro 8 se reporta la respuesta, en cantidad de larvas encontradas, a los diferentes tratamientos evaluados como trampas para la tracción del complejo ronrón de mayo (Coleoptera;Scarabaeidae) en el Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Como se puede observar las diferencias entre los distintos tratamientos en lo que a la cantidad de larvas se refiere es notoria y es posible detectar a priori, comparando los promedios, cuales fueron los mejores tratamientos.

CUADRO 8. Cantidad total y promedio de larvas encontradas en las trampas evaluadas para la atracción del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae). Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Junio-septiembre 1991.

TRATS.	LECTURAS				TOTAL	MEDIA
	1	2	3	4		
P 1	29	17	15	6	67	16.75
P 2	7	8	3	1	19	4.75
P 3	21	14	8	3	46	11.50
P 4	4	2	3	1	10	2.50
G 1	7	4	2	3	16	4.00
G 2	1	1	0	0	2	0.50
G 3	16	10	3	3	32	8.00
G 4	2	4	2	2	10	2.50
B 1	25	24	10	3	62	15.50
B 2	9	8	7	2	27	6.75
B 3	17	17	7	3	42	10.50
B 4	4	6	4	1	16	4.00
S 1	12	8	5	2	27	6.75
S 2	1	2	1	1	5	1.25
S 3	4	3	2	1	10	2.50
S 4	1	1	1	0	3	0.75
TOTAL	160	129	73	32	394	

P:Substrato Porcino
B:Substrato Bovino
1:Luz y Amoníaco
3:Sólo luz.
G:Substrato Gallinaza
S:Testigo; suelo labrado
2:Sólo amoníaco
4:Sin Luz, sin Amoníaco.

Para analizar los datos obtenidos en las cuatro lecturas, se realizó un análisis de varianza (parcelas divididas). En el cuadro 9 se presenta este análisis.

CUADRO 9. Análisis de varianza para la cantidad total de larvas presentes en las trampas evaluadas para la atracción del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae). Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Junio-septiembre 1991.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	Signif.
Lecturas	3	14.50	4.83	108.5	**
Error A	8	0.35	0.04	- -	- -
SubTot A	11	14.86	- -	- -	- -
Trats.	15	31.93	2.12	20.78	**
Lec,trats	45	11.04	0.24	2.39	*
Error B	120	12.29	0.10	- -	- -
TOTAL	191	70.13	- -	- -	- - -

A : Lecturas
C.V. (A) = 13.00%

B: Tratamientos
C.V. (B) = 19.72%

En este cuadro se puede determinar que hubo diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos; lo cual indica que, por lo menos un tratamiento fue diferente en cuanto a la cantidad de larvas presentes en las trampas. Por tal razón, se rechazó la hipótesis nula planteada originalmente.

Para establecer por que se dió esta significancia, se efectuó una prueba de comparación de medias (Tukey). El cuadro 10 presenta este análisis.

CUADRO 10. Prueba múltiple de medias (Tukey) para las larvas encontradas en las trampas evaluadas para la atracción del complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae). Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Junio-septiembre 1991.

Tratamiento	media	
P1	16.75	A
B1	15.50	AB
P3	11.50	ABC
B3	10.50	ABCD
G3	8.00	ABCD
B2	6.75	ABCD
S1	6.75	ABCD
P2	4.75	ABCD
G1	4.00	BCD
B4	4.00	BCD
P4	2.50	CD
G4	2.50	CD
S3	2.50	CD
S2	1.25	CD
S4	0.75	D
G2	0.50	D

P:Substrato Porcino
B:Substrato Bovino
1:Luz y Amoníaco
3:Sólo luz.
G:Substrato Gallinaza
S:Testigo; suelo labrado
2:Sólo amoníaco
4:Sin Luz, sin Amoníaco.

En este cuadro se puede establecer que el mejor tratamiento fué el substrato porcino, (+)luz y (+)amoníaco (tratamiento P1). El tratamiento que menor eficiencia manifestó fué el substrato gallinaza, (-)luz y (-) amoníaco (tratamiento G2). Como se puede ver en este cuadro, las otras medias del número de larvas encontradas en los demás tratamientos se comportaron estadísticamente inferiores en relación al tratamiento P1.

También se pudo observar, según los resultados, que en la mayoría de los tratamientos a los que se les adicionó luz, se encontró un mayor número de larvas; esto es válido, con excepción de los tratamientos en los que el substrato fue gallinaza y suelo. En el caso de los tratamientos con gallinaza como substrato (G1, G2 y G4), parece ser que la adición de amoníaco, tuvo un efecto negativo en la atracción de adultos, tal como se puede observar en el cuadro 4. Cuando a este substrato se le agregó

amoníaco, atrajo menos ronrones de mayo; lo cual se manifestó en la cantidad de larvas encontradas en los tratamientos que tuvieron la gallinaza como substrato. Para el caso del tratamiento con substrato suelo (S3), parece ser, que la sola adición de luz, no fué suficiente para atraer a los adultos a las trampas (cuadro 4). Ya que, cuando a este substrato se le agregó amoníaco, atrajo más ronrones de mayo; lo cual se manifestó en la cantidad de larvas encontradas en este tratamiento (Cuadro 10).

En el caso de tratamientos con los substratos bovino y porcino, con este análisis se pudo establecer que la adición de luz o amoníaco al 1% a estos tratamientos, provocó que éstos se comportaran estadísticamente iguales al tratamiento P1.

Cuando se realizó el análisis por separado de cada una de las lecturas del número de larvas colectadas, se pudo comprobar lo anteriormente expuesto cuando se hizo el análisis global de todas las lecturas. Así, se determinó que para la lectura del 21 de junio, cuando se realizó el primer conteo de larvas, el análisis de varianza (cuadro 11) reportó diferencias significativas entre los distintos tratamientos, entre los niveles del factor "A" (substratos), los niveles del factor "C" (luz); y así mismo, se determinó que existió una interacción entre los factores A y B (substratos/amoníaco).

Al realizar la prueba múltiple de comparación de medias (Tukey) para esta lectura (cuadro 12), se pudo determinar que el mejor tratamiento fue el substrato porcino con la adición de luz y amoníaco (P1). Pero, los tratamientos B1, P3, B3 y G3 se comportaron estadísticamente similares al tratamiento P1. Es posible, que esta situación se debió a la luz que tuvieron en común estos tratamientos. Tal situación se puede confirmar parcialmente en el cuadro 4. Por el contrario, el peor tratamiento fué el testigo sin adición de luz y amoníaco (S4). En el caso del tratamiento

G1, parece ser, como ya se expuso anteriormente, posiblemente la presencia de amoníaco influyó negativamente en la atracción de adultos y por consiguiente en la cantidad de larvas encontradas. En el caso de tratamiento S3, aunque tuvo la presencia de luz, fué inferior a los otros, quizá porque este tratamiento que consistió en suelo labrado y amoníaco, no fué tan atractivo como los demás que llevaron luz.

CUADRO 12. Prueba de Tukey para el número de larvas encontradas en trampas evaluadas para el complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae). Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. 1991. Junio 21 de 1991.

Tratamiento	medias	
P1	9.66	A
B1	8.33	AB
P3	7.00	ABC
B3	5.66	ABCD
G3	5.33	ABCDE
S1	4.00	BCDEF
B2	3.00	CDEFG
P2	2.33	DEFG
G1	2.33	EFG
P4	1.33	EFG
B4	1.33	FG
S3	1.33	FG
G4	0.66	FG
G2	0.33	FG
S2	0.33	G
S4	0.33	G

P:Substrato Porcino
B:Substrato Bovino
1:Luz y Amoníaco
3:Sólo luz
G:Substrato Gallinaza
S:Testigo; suelo labrado
2:Sólo amoníaco
4:Sin Luz, sin Amoníaco.

Como ya se mencionó anteriormente, también en el caso del factor "A" (substratos) se determinaron diferencias estadísticas altamente significativas; por lo que, se procedió a realizar la prueba de Tukey correspondiente. Esta prueba se presenta en el cuadro 13.

CUADRO 13. Prueba de Tukey para larvas encontradas para el factor substratos. Trampas evaluadas para el complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae). Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Junio 1991.

Tratamiento	medias			
Bovino	36.75	A		
Porcino	35.50	AB		
Gallinaza	15.00		C	
Suelo	11.25			D

Según este análisis, se determinó que en los substratos bovino y porcino hubo un mayor número de larvas presentes. Es importante señalar que, aunque no se encontraron muchas larvas en el substrato gallinza, este fue estadísticamente superior al testigo representado por suelo labrado.

De igual forma, en la prueba de Tukey (cuadro 36) para la interacción substratos/amoníaco, se estableció que la adición de amoníaco al substrato porcino aumentó la presencia de larvas en las trampas, constituyendose éste como el mejor; aunque, el tratamiento porcino sin amoníaco, se comportó estadísticamente similar a éste. En cuanto al substrato bovino, éste también se comportó estadísticamente similar al substrato porcino, excepto cuando no se adicionó amoníaco. Para el caso del substrato suelo con adición de amoníaco, éste resultó ser mejor que el tratamiento gallinaza con adición de amoníaco.

CUADRO 14. Prueba de Tukey para larvas encontradas para la interacción substratos/amoníco. Trampas evaluadas para el complejo ronrón de mayo (Coleoptera; Scarabaeidae). Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Junio 1991.

Tratamiento	medias	
Porcino + Am	18.00	A
Bovino + Am	17.00	AB
Porcino - Am	12.50	ABC
Bovino - Am	10.40	BCD
Gallin. - Am	9.00	CD
Suelo + Am	6.00	DE
Gallin. + Am	4.00	E
Suelo - Am	2.50	E

Por último cabe indicar (como ya se ha establecido), que en el caso del substrato gallinaza, se encontró menor número de larvas cuando a éste le fué agragado amoníaco. Como ya se estableció, esta situación, quizá, se debió a que la adición de amoníaco tuvo un efecto negativo en este caso.

A partir de la primera lectura, en las otras lecturas (a excepción de la última lectura realizada en septiembre) se manifestó una situación similar a la determinada en la lectura realizada en junio. En la lectura de julio, el análisis de varianza (cuadro 15), estableció que hubo diferencias significativas entre tratamientos, el factor "A" (substratos) y en el factor "C" (luz). No se encontró diferencias en la interacción amoníaco/substrato (cuadros 17, 18, 19 y 20); esta situación, indíca que quizá, el amoníaco tuvo un efecto negativo en el desarrollo de los huevecillos. En la lectura de septiembre, el análisis de varianza no reportó ninguna diferencia estadística significativa entre los factores de variación; esto se debió, a que ya no se encontraron larvas en los substratos porque éstas fueron extraídas después de cada lectura.

En el caso del número de huevecillos, la lectura se realizó en septiembre. El análisis de varianza para esta variable respuesta se

presenta en el cuadro 16. En este análisis, se pudo establecer que no hubo diferencias significativas entre los diferentes tratamientos y factores bajo estudio. La razón de este resultado se debió, posiblemente, a que los huevecillos que eclosionaron, lo hicieron en su momento oportuno y los demás, no lograron sobrevivir.

CUADRO 16. Análisis de varianza para el número de huevecillos encontrados en las trampas evaluadas para el complejo ronrón de mayo (Coleoptera;Scarabaeidae). Cantón Cerritos, Chiché, El Quiché. Septiembre 1991.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	Signif.
TRATAM	15	0.61	0.04	1.06	No Signif.
A	3	0.24	0.08	2.04	No Signif.
B	1	0.01	0.01	0.27	No Signif.
C	1	0.11	0.11	2.92	No Signif.
A*B	3	0.04	0.01	0.33	No Signif.
A*C	3	0.04	0.01	0.38	No Signif.
B*C	1	0.11	0.12	2.92	No Signif.
A*B*C	3	0.03	0.01	0.275	No Signif.
ERROR	32	1.29	0.04	- -	- - -
TOTAL	47	1.91	- -	- -	- - -

Factor A = Substratos Factor B = Amoníaco
Factor C = Luz

C.V. = 18.007 %

7.3. Determinación de Especies.

Las extructuras básicas morfológicas estudiadas para adultos fueron principalmente: forma y estructura de la genitalia del macho, tamaño, color, uñas tarsales y mandíbulas, mientras que para las larvas se estudiaron color de la cabeza, palidia del ano (forma y distribución), órganos sensoriales en antenas y parte incisiva de la mandibula.

De lo anterior, se llegaron a determinar 3 géneros: *Phyllophaga, Cyclocephala y Euetheola*. De las cuales, solamente se lograron determinar las especies para el género *Phyllophaga*, ya que para los otros géneros no se tenian claves o descripciones que citen a sus especies. Las especies determinadas para *Phyllophaga*:
stasypiensis, tumulosa y dasypoda.

8. CONCLUSIONES

1. Los mejores substratos para la atracción de adultos del complejo ronrón de mayo fueron: porcino (con adición de fuente de luz y amoníaco al 1%, o sólo la fuente de luz) y bovino (con adición de fuente de luz y amoníaco al 1%, o sólo con adición de fuente de luz).

2. La luz fue el factor determinante que mejoró el efecto de atracción de las trampas para el complejo ronrón de mayo.

3. La utilización de Amoníaco al 1% mejoró el efecto de atracción de los substratos Porcino, Bovino y Suelo labrado; no así, para el substrato Gallinaza.

4. Los Géneros determinados fueron: *Phyllophaga, Cyclocephala* y *Euetheola*.

5. Las especies determinadas para *Phyllophaga* fuéron: *stasypiensis, tumulosa* y *dasypoda*.

9. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el estiércol porcino y bovino como substratos en trampas para la atracción de adultos del complejo ronrón de mayo.

2. Utilizar candiles como fuente de luz para mejorar el efecto de atracción de las trampas para atraer complejo ronrón de mayo.

3. Utilizar amoníaco al 1%, para mejorar el efecto de atracción de las trampas para atraer complejo ronrón de mayo.

4. Tomando en cuenta que las trampas evaluadas fueron disenadas para realizar un control *in situ* del complejo ronrón de mayo, se debe aplicar un insecticida al substrato para matar a los adultos atraíados, a las larvas y huevos que allí se encuentren desarrollando. De esta forma, posteriormente los substratos podrián ser utilizados como fuente de materia orgánica.

5. Realizar estudios similares para corroborar los resultados obtenidos en esta investigación.

10. BIBLIOGRAFIA

1. BARRIOS GARCIA, A. 1990. Captura de ronrones adultos de (Phyllophaga spp.) con luz trampa. Guatemala, Asociación General de Agricultores. Publicación oficial no. 2. 13 p.

2. BENTLEY, M.D. et. al. 1979. p-Cresol: an oviposition attractant of Aedes triseriatus. Envir. Entomol. (Canada) 8(12): 206-209.

3. BRUES, CH.T. 1946. An account of the food habits of insects. Cambridge, Mass., Harvard University Press. 350 p.

4. CAMPOS, R. 1983. Las gallinas ciegas como plagas del suelo. In Mesa Redonda sobre Plagas del Suelo (2., 1983, Chapingo, México). Chapingo, México, Sociedad Mexicana de Entomología. p. C15-C18

5. CARRILLO, C. 1990. Diagnóstico general del cantón Cerritos, municipio de Chiché, departamento del Quiché. Diagnóstico EPSA. Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 37 p.

6. CHALFANT, R.B.; MITCHELL E.R. 1967. Some effects of food and substrate on oviposition of the spotted cucumber beetle. Jour. Econ. Entomol. (EE.UU.) 60(4):1010-1012.

7. CHAMORRO, A.A. 1988. Evaluación de la eficiencia de cinco diferentes tipos y dos tonalidades de pintura amarilla utilizado como atrayente visual de la mosca del mediterraneo (Ceratitis capitata). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 58 p.

8. ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1966. Scientific aspects of pest control. Washington, D.C. 470 p.

9. -------- . 1979. Manejo y control de plagas de insectos; control de plagas de plantas y animales. México, D.F., Limusa. V. 3, 522 p.

10. GALUM, R. s.f. Atrayentes visuales. Israel, s.n. s.p.

Citado por: Chamorro Aguilar, A.A. 1988. Evaluación de la eficiencia de cinco diferentes tipos y dos tonalidades de pintura amarilla en mosca del mediterraneo (C. capitata) Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de AgronomíA. 58 p.

11. GAROZ, F. 1990. Evaluación de trampas luminosas para el control de la gallina ciega (Phyllophaga spp.). Investigación Inferencial EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 38 p.

12. GLICK, P.A.; GRAHAM, H.M. 1965. Seasonal light-trap collections of lepidopterous cotton insects in south Texas. Jour. Econ. Entomol. (EE.UU.) 58(5):880-882.

13. GOUGER, R.J.; BRAY, D.F. 1968. Two semiartificial oviposition media for the smaller european elm bark beetle. Jour. Econ. Entomol. (EE.UU.) 61(2):564-565.

14. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjeta de registro climatológico de la estación Chiníque, Quiché, Guatemala; 1990.

Sin Publicar

15. GUI, H.L.; PORTIER, L.C.; PRIDEAUX, C.F. 1942. Response of insects to color, intensity and distribution of light. Amer. Soc. Agr. Engin. Jour. (EE.UU.) 23:51-58.

16. HERNANDEZ, A. 1989. El sistema de alarma , un componente del manejo integrado de plagas. Tikalia (Gua) 8(1-2):17-28.

17. HOLDRIDGE, L. 1951. Ecología basada en zonas de vida. Costa Rica, IICA. 216 p.

18. KENNEDY, J.S. 1942. On water-finding and oviposition by captive mosquitoes. Bull. Entom. Res. (EE.UU.) 32:279-301.

19. KNIPLING, E.F. 1979. The basic principles of insect population suppression and magnagement. Washington, D.C., United States Departament of Agriculture. Agriculture Handbook no. 512. 623 p.

20. LARIOS, J.F.; SHANON, PH. 1989. El género Phyllophaga en mesoamerica: prioridades de investigación y recomendaciones para un esfuerzo cooperativo regional. In Taller Regional sobre Plagas Insectíles del Suelo con enfasis en Phyllophaga, (1989, El Salvador). El Salvador, Centro de Tecnología Agrícola del Ministerio de Agricultura del Salvador - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. p. 1-7

21. MERKL, M.E.; PFRIMER, T.R. 1955. Light-trap investigations at Stoneville, Miss. and Tallulah, LA., during 1954. Jour. Econ. Entomol. (EE.UU.) 48(3):525-528.

22. METCALF, C.L.; FLINT, W.P. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control. Trad. por Alonso Blackaller Valdes. 4 ed. México, D.F., CECSA. 1928 p.

23. METCALF, R.L. 1990. Introducción al manejo de plagas de insectos. Trad. por Antonio García Trejo. México, D.F., Limusa. 450 p.

24. MORON, M.A. 1986. Introducción a la biosistematica y ecología de los coleópteros melolonthidae edafícolas de México. In Mesa Redonda sobre Plagas del Suelo (2., 1983, Chapingo, México). Chapingo, México, Sociedad Mexicana de Entomología. p. C1-C14.

25. MURPHEY, F.J.; BURBUTIS, P.P. 1967. Straw infusions attractiveness to gravid female of Culex salinarius. Jour. Econ. Entomol. (EE.UU.) 60(1):156-161.

26. PEDIGO, L.P. 1989. Entomology and pest magnagement. New York, EE.UU., Macmillan Publications. 646 p.

27. PETERSON, A. 1967. Larvae of insects. Part ii. coleoptera, diptera, neuroptera, mecoptera, trichoptera. 6 ed. Mich., EE.UU., Edwards Bros. 416p.

28. SAITO, T.; MUNAKATA, K. 1970. Insect attractans of vegetable origin with special references to the rice stem borer and fruit, piercing moths; control of insects behavior by natural products. New York, Academic Press. 375 p.

Citado por: METCALF, R.L.; METCALF, H.L. 1990. Introducción al manejo de plagas de insectos. Trad. por Antonio García Trejo. México, D.F., Limusa. p. 324

29. SIERRA, C.A. 1991. Diagnóstico de la fertilidad de los suelos cultivados del cantón Cerritos, Chiche, El Quiché. Diagnóstico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.

30. SIMMONS, CH.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

31. WHITE, R.E. 1983. A field guide to the beetles of north America. Boston, MA. EE.UU., Houghton Mifflin Company. 368 p. (The Peterson Field Guide Series).

Vo. Bo.

A N E X O

CUADRO_5"A". Prueba de Tukey para el numero de ronrones de mayo capturados por la interacción substrato-Luz. Cantón Cerritos, Chiché, Quiché. Mayo-junio 1991.

Tratamientos	medias	
Porcino + Luz	302.00	A
Bovino + Luz	230.50	AB
Gallin. + Luz	175.50	BC
Suelo + Luz	127.00	CD
Bovino - Luz	35.00	CDE
Porcino - Luz	21.50	F
Gallin. - Luz	10.50	FG
Suelo - Luz	4.00	GH

CUADRO 6"A". Resultados de la prueba de Tukey para número de adultos capturados por la interacción substratos-amoníco. Cantón Cerritos, Chiché, Quiché. Mayo-junio 1991.

Tratamiento	medias	
Porcino + Am	199.00	A
Bovino + Am	147.00	AB
Porcino - Am	124.50	BC
Gallin. - Am	106.50	BCD
Bovino - Am	118.50	BCDE
Suelo + Am	81.50	CDEF
Gallin. + Am	79.50	DEFG
Suelo - Am	49.50	H

CUADRO 7"A". Resultados de la prueba de Tukey para el factor substrato y la atracción de adultos del ronrón de mayo. Cantón Cerritos, Chiché, Quiché. Mayo-junio 1991.

Tratamiento	medias	
Porcino	323.50	A
Bovino	265.50	AB
Gallinaza	186.00	BC
Suelo	131.00	CD

CUADRO 11"A". Resumen del análisis de varianza de la variable respuesta larvas capturadas en el mes de Junio.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	Signif.
TRATAM	15	21.5	1.44	17.37	**
A	3	6.2	2.06	24.94	**
B	1	0.3	0.38	4.63	N.S.
C	1	12.3	12.32	148.9	**
A*B	3	1.5	0.49	6.01	**
A*C	3	0.54	0.18	2.17	N.S.
B*C	1	0.00	0.00	0.10	N.S.
ABC	3	2.64	0.08	2.48	N.S.
ERROR	32	2.64	0.08	- -	- - -
TOTAL	47	24.21	- -	- -	- - -

Factor A = Substratos Factor B = Amoníaco
Factor C = Luz

C.V. = 14.785 %

CUADRO 15"A" Resumen del análisis de varianza para la variable respuesta larvas capturadas en el mes de Julio.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	Signif.
TRATAM	15	14.4	0.96	7.03*	*
A	3	5.7	1.89	13.89**	**
B	1	0.25	0.26	1.90	N.S.
C	1	5.8	5.81	42.55**	**
A*B	3	1.5	0.52	3.84	N.S.
A*C	3	0.74	0.24	1.82	N.S.
B*C	1	0.00	0.00	0.006	N.S.
ABC	3	0.31	0.10	0.76	N.S.
ERROR	32	4.37	0.13	- -	- - -
TOTAL	47	18.78	- -	- -	- - -

C.V. = 20.36%

CUADRO 17"A" Resultados de la prueba multiple de comparación de medias, de Tukey para los tratamientos en la lectura de larvas encontradas en el mes de Julio.

Tratamiento	medias	
B1	8.00	A
P1	5.66	AB
B3	5.66	ABC
P3	4.66	ABCD
G3	3.33	ABCDE
S1	2.66	ABCDEF
P2	2.66	ABCDEFG
B2	2.66	ABCDEFGH
B4	2.00	BCDEFGHI
G1	1.33	BCDEFGHIJ
S3	1.33	DEFGHIJK
G4	1.00	DEFGHIJKL
P4	0.66	DEFGHIJKLM
S2	0.66	DEFGHIJKLMN
G2	0.33	DEFGHIJKLMNO
S4	0.33	DEFGHIJKLMNOP

CUADRO 18"A" Resumen del análisis de varianza para la variable respuesta larvas capturadas en el mes de Agosto.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	Signif.
TRATAM	15	6.64	0.44	4.52	*
A	3	3.2	1.09	11.15	**
B	1	0.20	0.20	2.12	N.S.
C	1	1.72	1.72	17.61	**
A*B	3	0.44	0.14	1.50	N.S.
A*C	3	0.64	0.21	2.19	N.S.
B*C	1	0.23	0.23	2.40	N.S.
ABC	3	0.11	0.04	0.40	N.S.
ERROR	32	3.12	0.09	- -	- - -
TOTAL	47	9.76	- -	- -	- - -

C.V. = 20.537 %

CUADRO 19"A" Resultados de la prueba multiple de comparación de medias, de Tukey para los tratamientos en la lectura de larvas encontradas en el mes de Agosto.

Tratamiento	
P1	A
B1	AB
P3	ABC
B2	ABCD
S1	ABCDE
B3	ABCDEF
B4	ABCDEFG
P4	BCDEFGH
P2	BCDEFGHI
G3	BCDEFGHIJ
G1	BCDEFGHIJK
G4	BCDEFGHIJKL
S3	BCDEFGHIJKLM
S2	BCDEFGHIJKLMN
S4	BCDEFGHIJKLMNO
G2	CDEFGHIJKLMNOP

CUADRO 20"A". Resumen del analisis de varianza para la variable respuesta larvas capturadas en el mes de Septiembre.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	Signif.
TRATAM	15	0.92	0.06	0.80	N.S.
A	3	0.18	0.06	0.81	N.S.
B	1	0.00	0.004	0.04	N.S.
C	1	0.52	0.52	6.72	N.S.
A*B	3	0.09	0.03	0.40	N.S.
A*C	3	0.03	0.01	0.16	N.S.
B*C	1	0.00	0.008	0.10	N.S.
ABC	3	0.07	0.02	0.31	N.S.
ERROR	32	2.47	0.07	- -	- - -
TOTAL	47	3.40	- -	- -	- - -

C.V. = 22.477

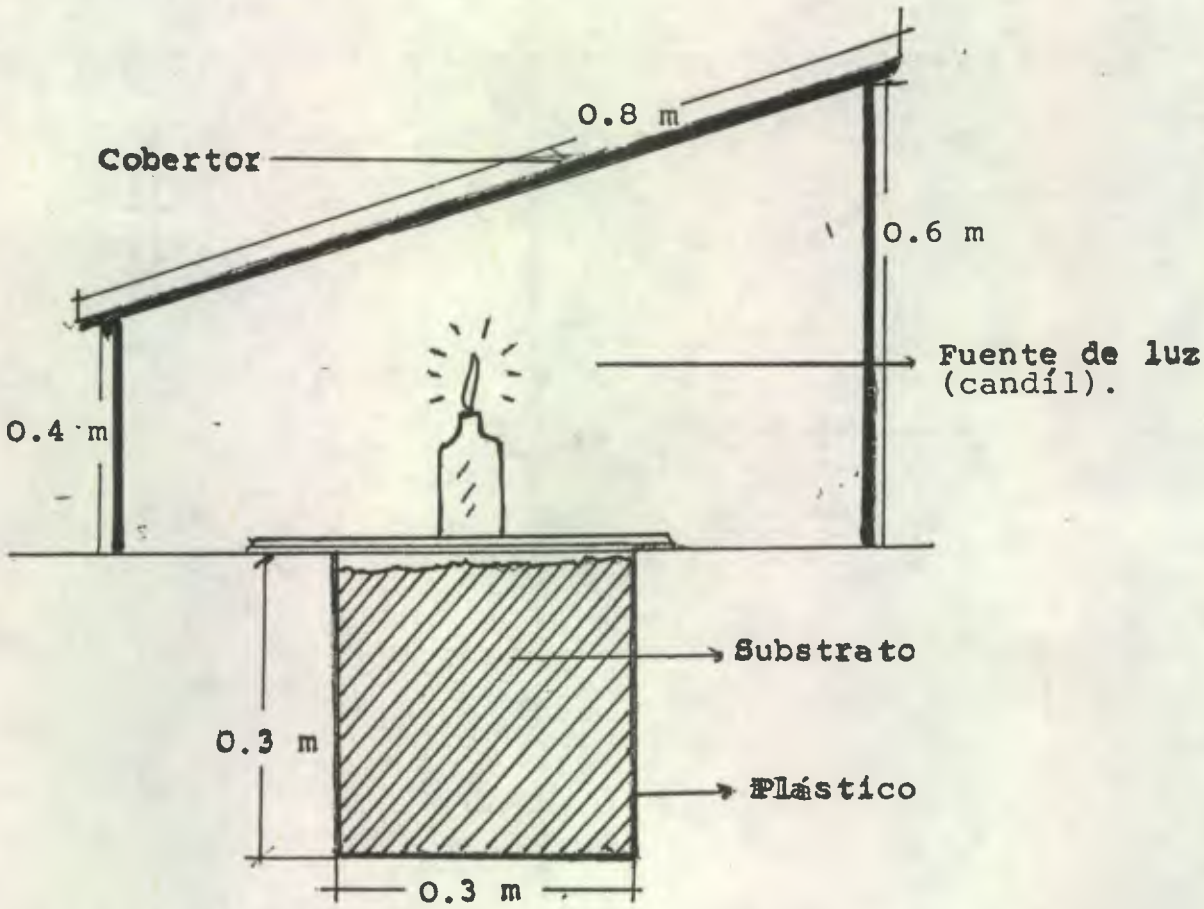

Figura 1 "A".Unidad experimental o trampa, mostrando los diferentes elementos que la componen.

Figura 2"A" LOCALIZACION DEL DEPARTAMENTO DE EL QUICHE.-

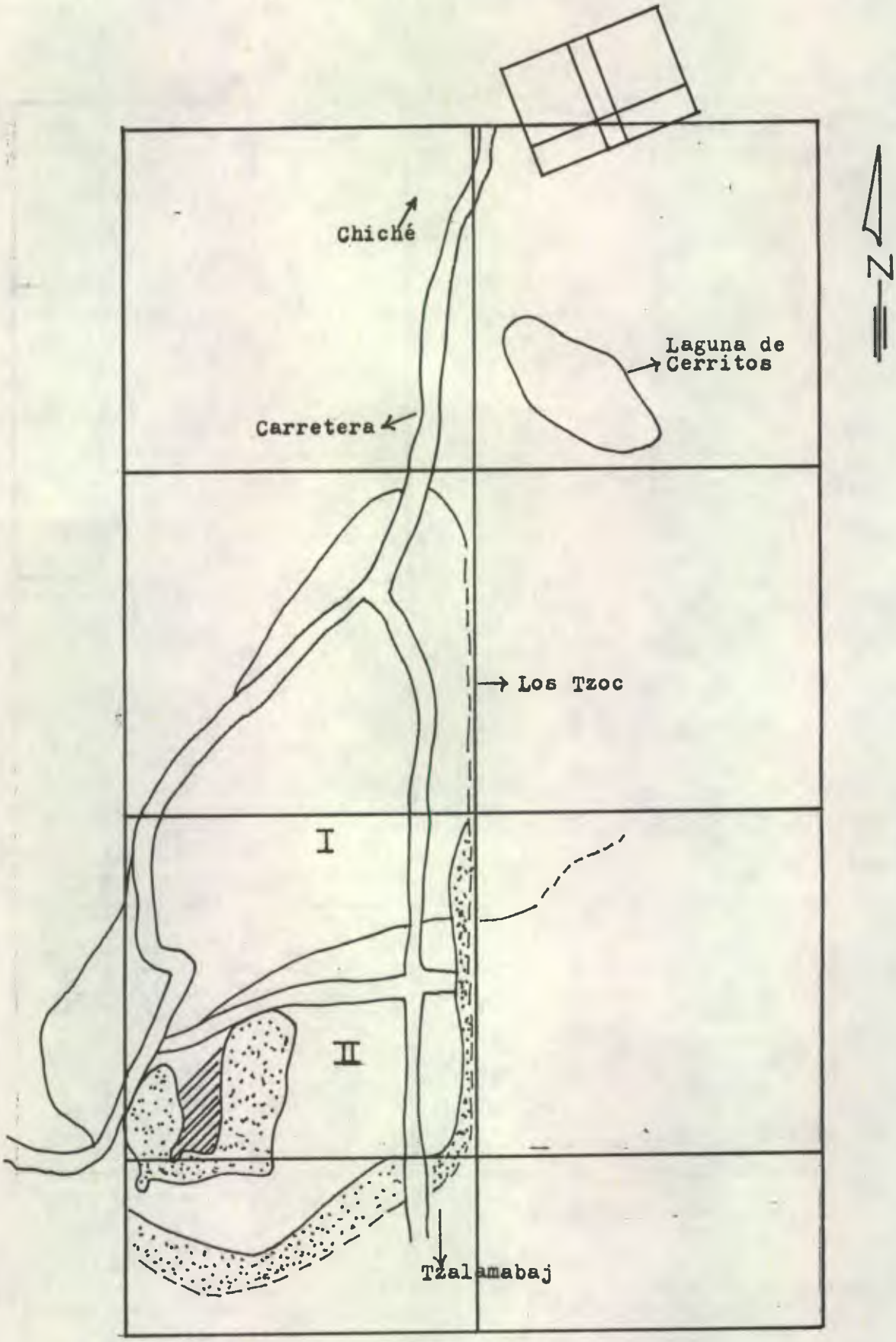

Figura 3"A". Croquís de Cerritos, Centros I y II.

Area de Trabajo = ▨

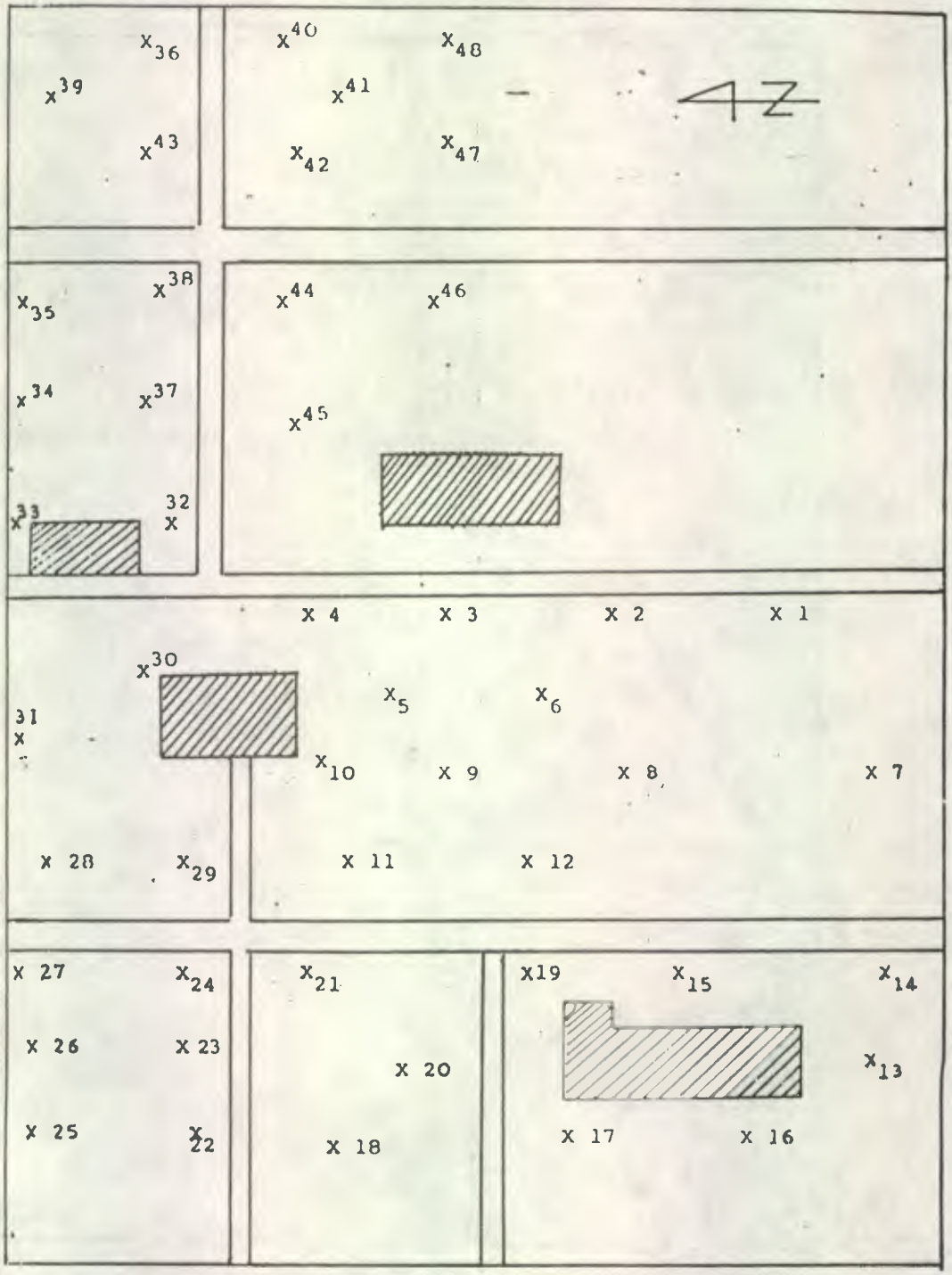

Figura 4'A'Croquís del área de trabajo, Dist. de tratamientos.
▨:Casas.

Trampa (X)	Tratamiento	Trampa (X)	Tratamiento
2,12,25	P1	9,18,27	P2
4,13,24	P3	11,15,30	P4
14,23,33	G1	6,31,44	G2
16,29,40	G3	3,20,38	G4
35,39,42	B1	8,17,32	B2
5,21,48	B3	26,28,45	B4
46,36,37	S1	19,41,43	S2
1,7,10	S3	22,34,47	S4

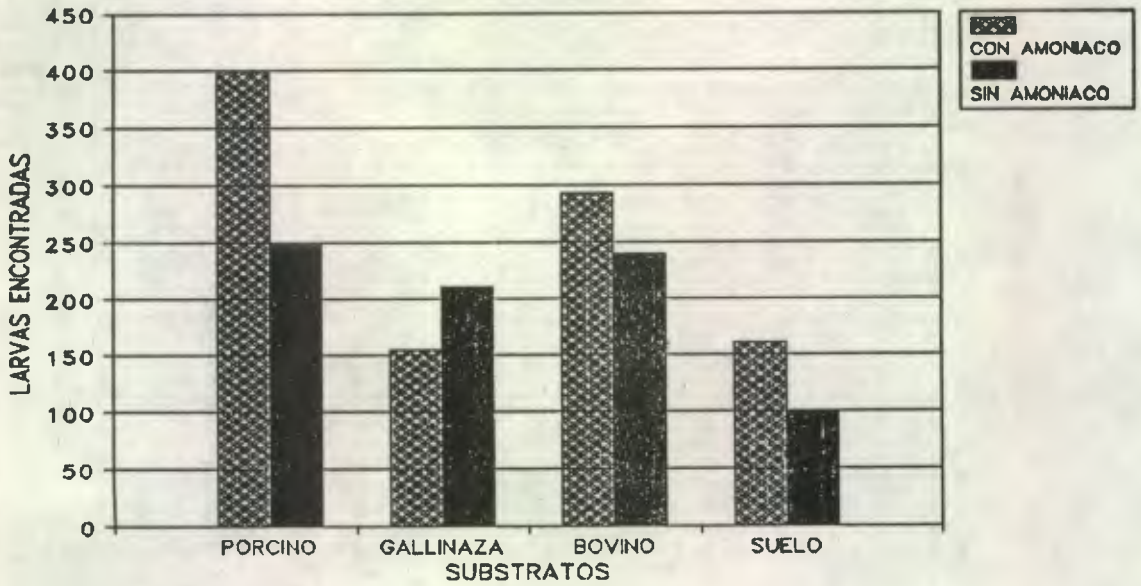

Fig. 7 "A" Efecto de la interacción de los factores Sustratos-amoníaco en la atracción de adultos del ronron de mayo. Durante la emergencia 1991. Cantón Cerritos, Chiché, Quiché.

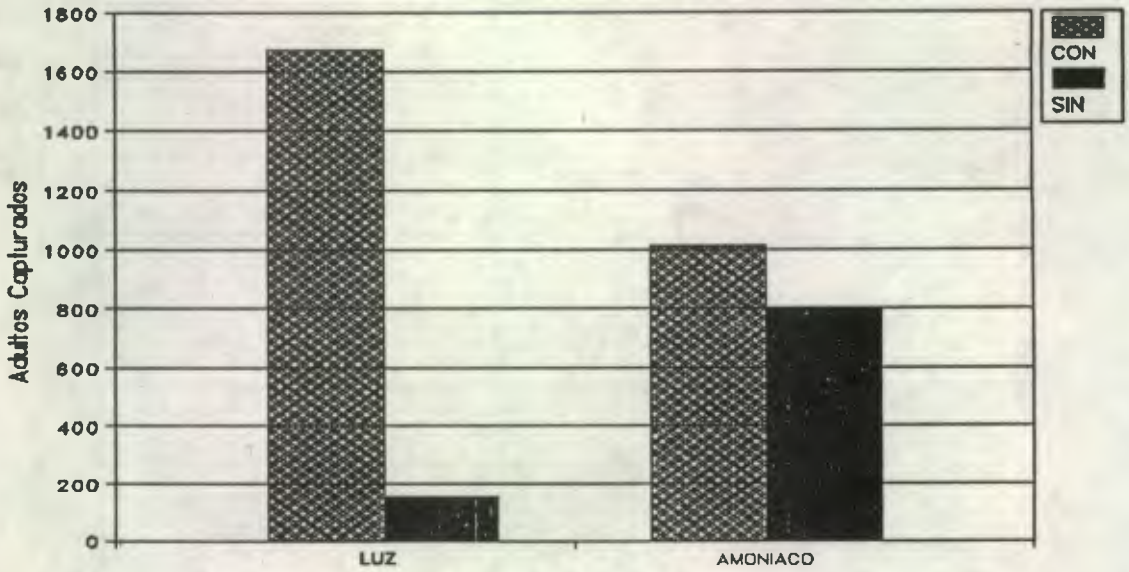

Fig.8 "A" Efecto de la interacción de los factores Luz-Amoníaco en la atracción de adultos del ronrón de mayo, durante la emergencia, Mayo-junio 1991. Cantón Cerritos, Chiché, Quiché.

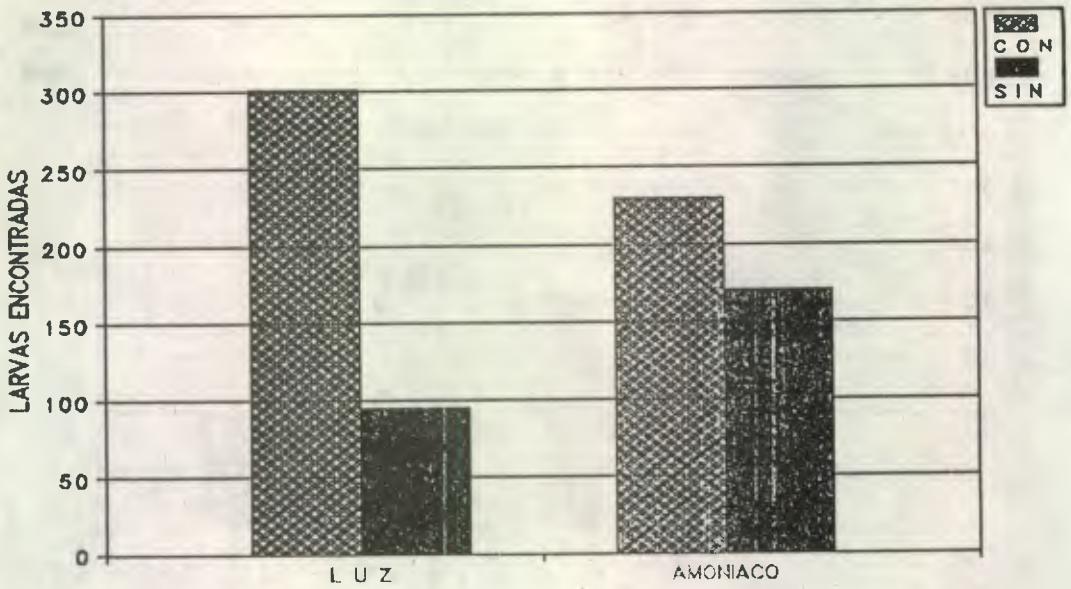

Fig. 9 "A" Efecto de la interacción Luz-amoniaco en cantidad de larvas halladas en las trampas, durante junio-septiembre 1991. Cantón Cerritos, Chiché, Quiché.

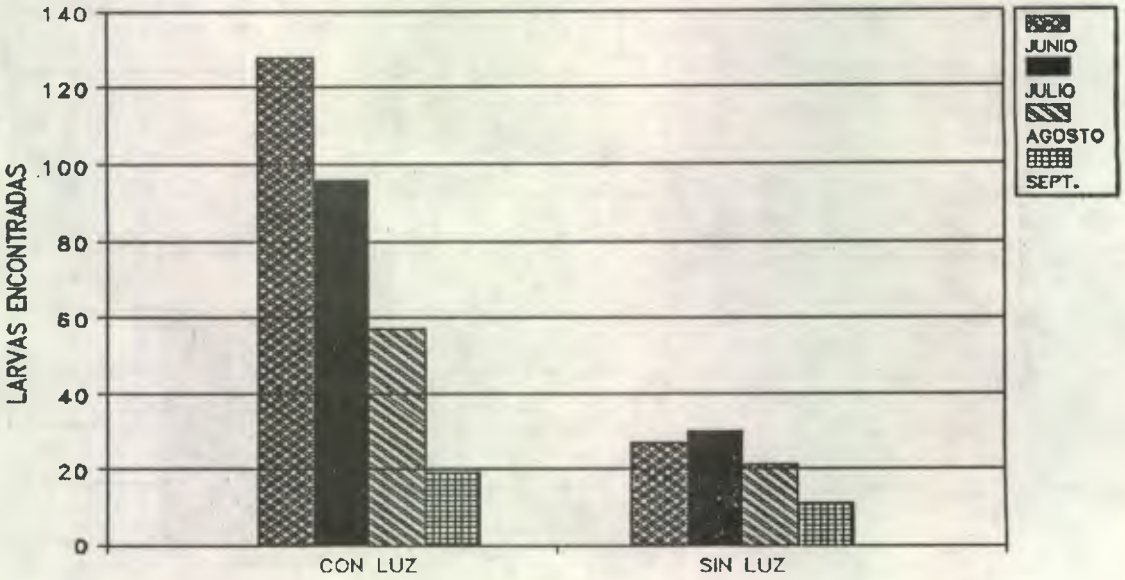

Fig. 10 "A" Efecto del factor sustratos en la cantidad de larvas encontradas en trampas, durante junio-septiembre 1991. Cantón Cerritos, Chiché, Quiché.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Ref. Sem. 023-92

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE TRAMPAS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO RONRON DE MAYO (Coleoptera; Scarabaeidae); CANTON CERRITOS, CHICHE, EL QUICHE".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: CARLOS ADAN SIERRA MARROQUIN

CARNET No.: 8510115

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ingenieros Agrónomos William Escobar y Salvador Sánchez.

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Samuel Córdova
A S E S O R

FACULTAD DE AGRONOMIA
DIRECCION
Instituto de Investigaciones Agronómicas

Dr. Luis Mejía de León
DIRECTOR DEL IIA

I M P R I M A S E

Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
D E C A N O

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DECANO

c.c. Exp. Estudiante
Control Académico
Archivo.

/prr.

Ref. Sem. 023-92

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE ATRAPTO 1EM EN CAMPO DEL CONTROLO ECMRON DE MAMO (Lobesia botrana) Lepidoptera/ CANTON CERRITOS, CHICHE, QUICHE.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: CARLOS JOSE LIEVANA MARROQUIN

CARNET No.: 2021411

HA SIDO EVALUADA POR LOS INVESTIGADORES: Ingenieros Agrónomos William Escobar y Salvador Sánchez.

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Sergio E. Cifuentes
A S E S O R

Dr. Luis Meyis de León
DIRECTOR DEL IIA

IMPRIMASE

Ing. Agr. Rolando Lara Sierra
D E C A N O

c.c. Exp. Estudiante
Control Académico
ARCHIVO.

/pcc.