

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

EVALUACIÓN DE TRES PRÁCTICAS CULTURALES SOBRE EL CONTROL DE HUEVOS DIAPÁUSICOS DE CHINCHE SALIVOSA (*Aeneolamia* sp), EN CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L), SANTA LUCÍA, ESCUINTLA.

TESIS

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

POR

BALDOMERO ORELLANA MORÁN

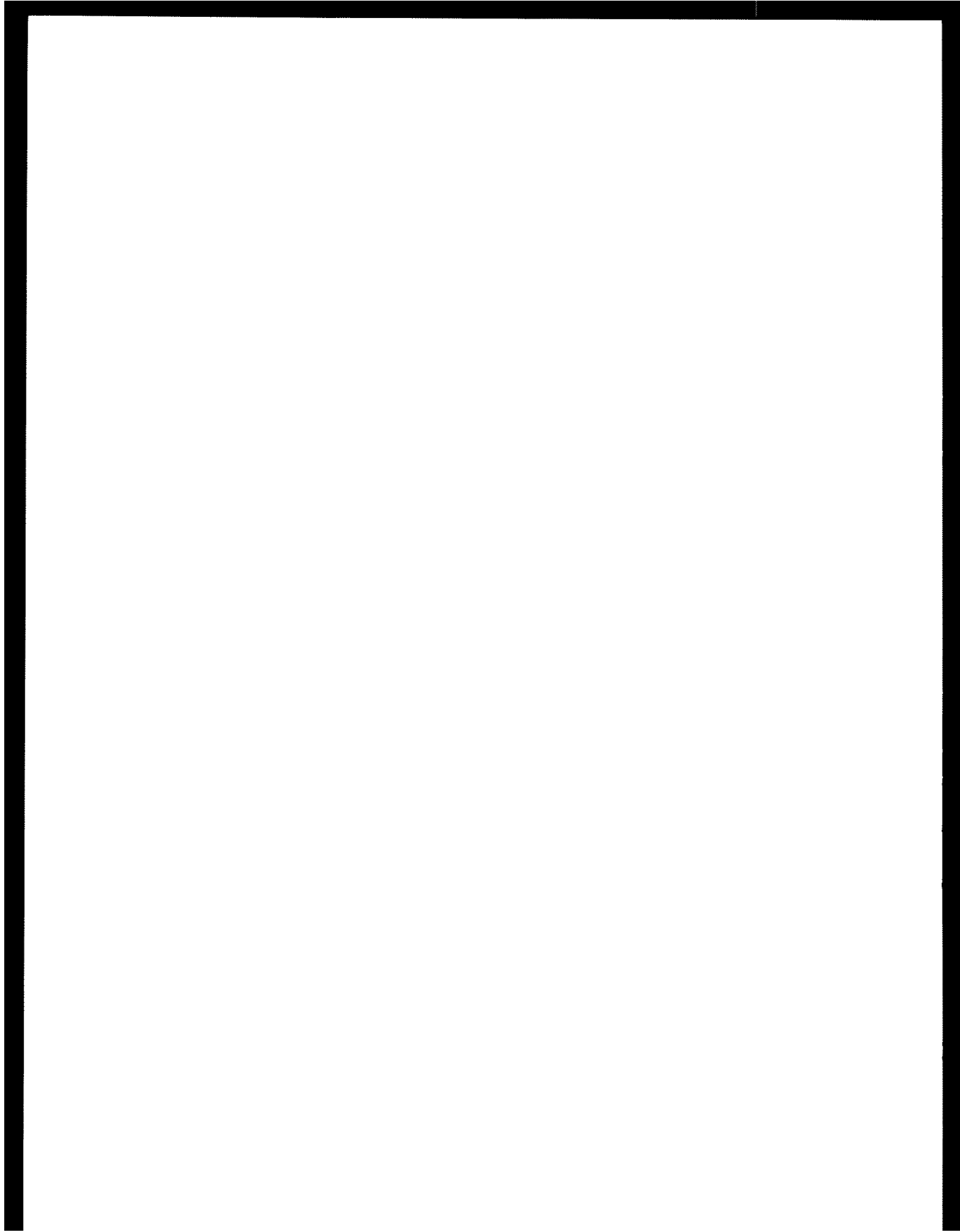
En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

Guatemala, Julio de 1999.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

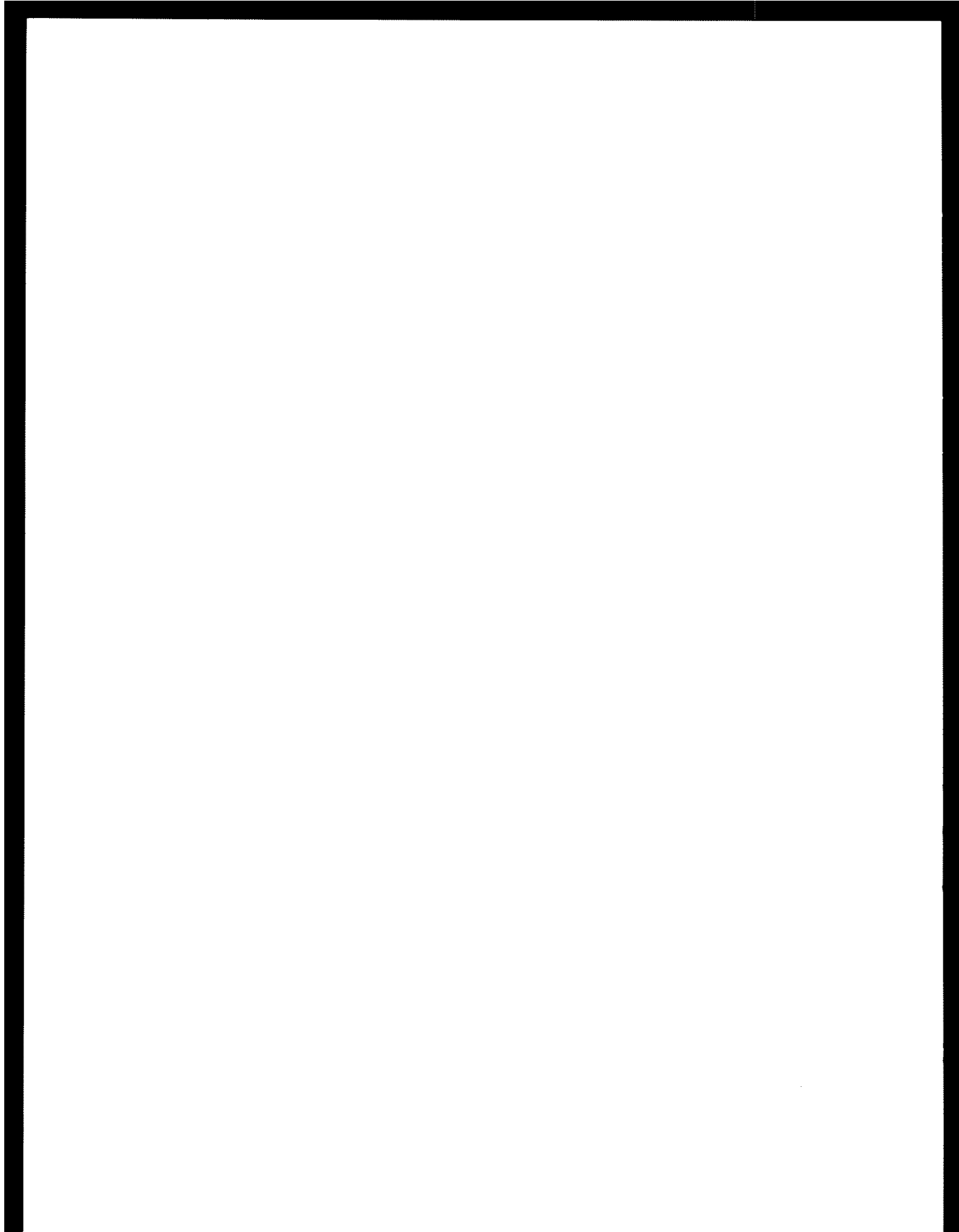
RECTOR

ING. AGR. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO:	ING. AGR. EDGAR OSWALDO FRANCO RIVERA.
VOCAL PRIMERO: I	ING. AGR. WALTER GARCIA TELLO.
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ.
VOCAL TERCERO:	ING. AGR. ALEJANDRO A. HERNANDEZ F.
VOCAL CUARTO:	BR. OSCAR JAVIER GUEVARA PINEDA.
VOCAL QUINTO:	BR. JOSE DOMINGO MENDOZA CIPRIANO.
SECRETARIO:	ING. AGR. EDIL R. RODRIGUEZ QUEZADA.

Guatemala, Julio de 1999.



Guatemala. Julio de 1999.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

HONORABLES MIEMBROS:

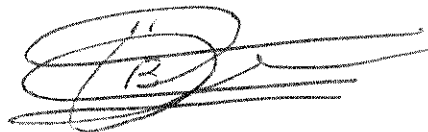
De conformidad con la ley orgánica de la universidad de San Carlos de Guatemala tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

**EVALUACIÓN DE TRES PRÁCTICAS CULTURALES
SOBRE EL CONTROL DE HUEVOS DIAPÁUSICOS DE
CHINCHE SALIVOSA (AENEOLAMIA SP.), EN CAÑA DE
AZÚCAR (SACCHARUM OFFICINARUM L.), SANTA LUCÍA,
ESCUINTLA.**

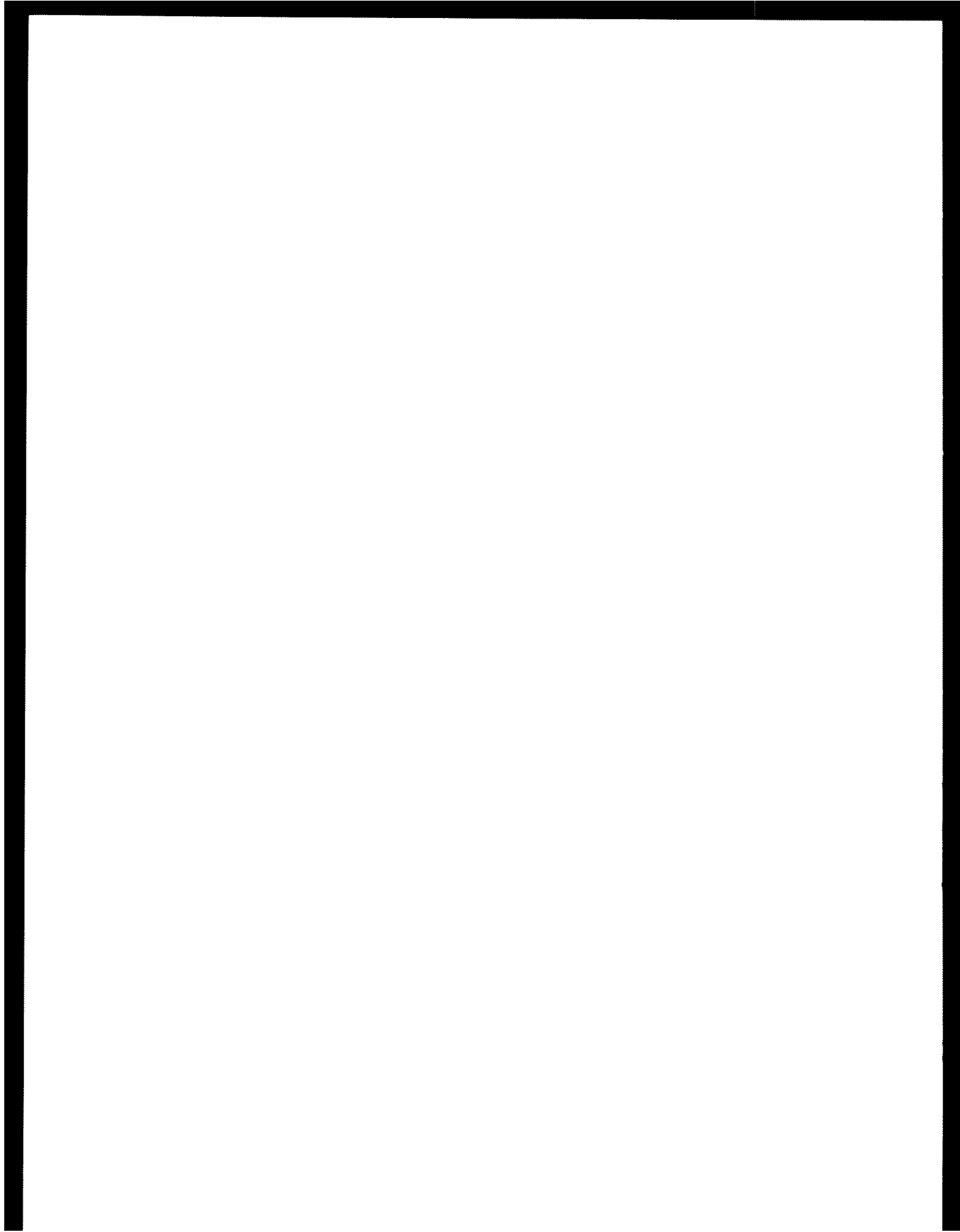
Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que la presente investigación llene los requisitos para su aprobación.

Atentamente,



Baldomero Orellana Morán



ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS Creador del Universo, cuando pienso en ti
salgo y observo las estrellas

MIS PADRES BALDOMERO ORELLANA RUANO

Sus consejos de amigo, de hermano y de
padre, los llevo en mi corazón.

HILDA MORÁN DE ORELLANA

Protectora insuperable, en los momentos
dificiles de mi vida.

MIS ABUELOS JOSE LINO ORELLANA (†) Y ELODIA DE ORELLANA

VICENTE MORAN (†) Y ADELA DE MORAN

Guías y luz en mi camino

MIS HERMANOS HERBERT, JOSE LINO E INGRID

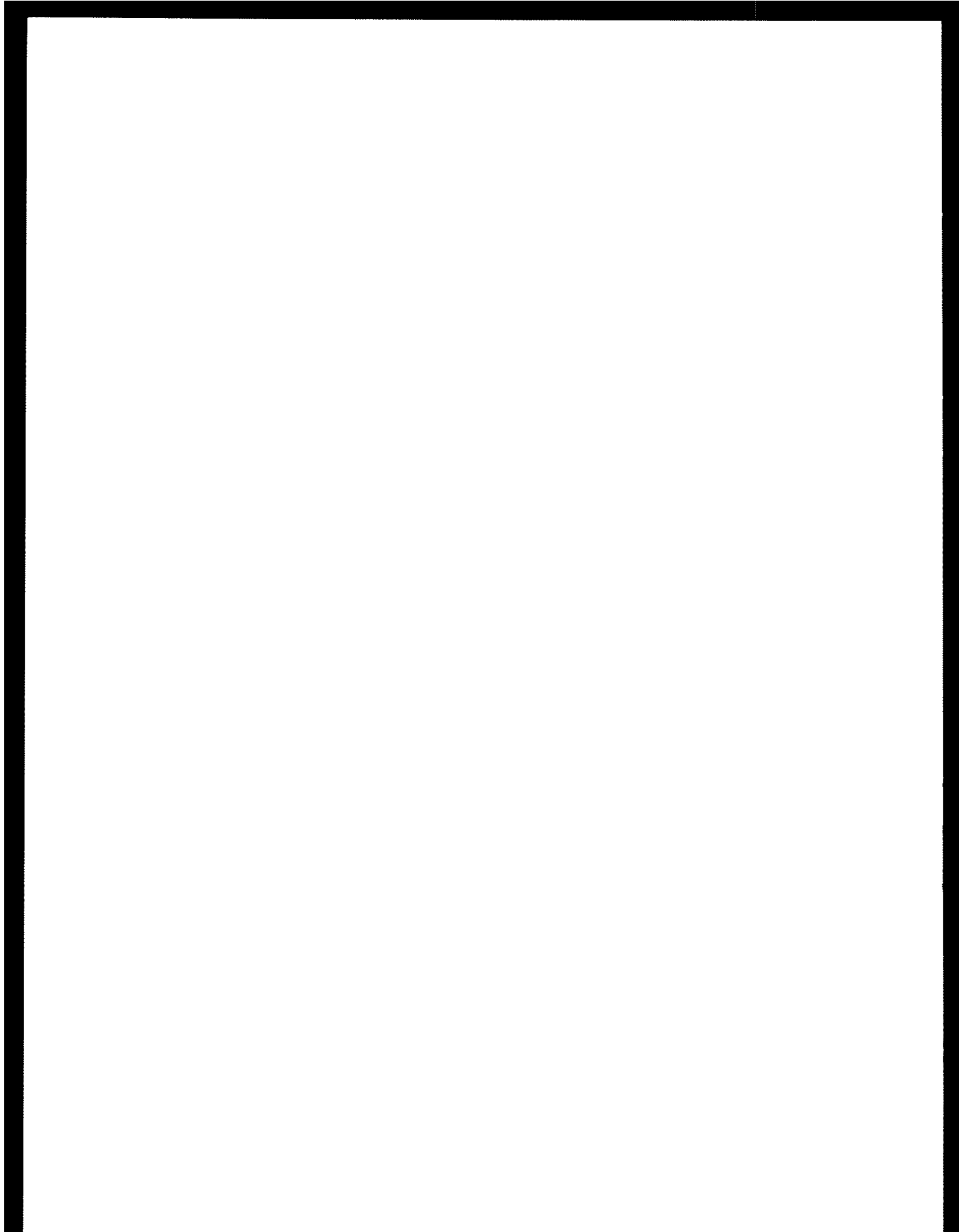
No importa a cuantos pasos quede la meta
lo importante es alcanzarla

MIS AMIGOS Por su permanente lealtad

Y AMIGAS

COMPAÑEROS Que su cristal los alumbre

Y COMPAÑERAS



TESIS QUE DEDICO

A:

MI PATRIA GUATEMALA

Tierra maravillosa de hombres con grandes ideales y metas definidas

AL AGRICULTOR GUATEMALTECO

Que su semilla forje el futuro de la nación

SAN JUAN BAUTISTA

Tierra milenaria donde tuvo convergencia la cultura maya en toda su expresión

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

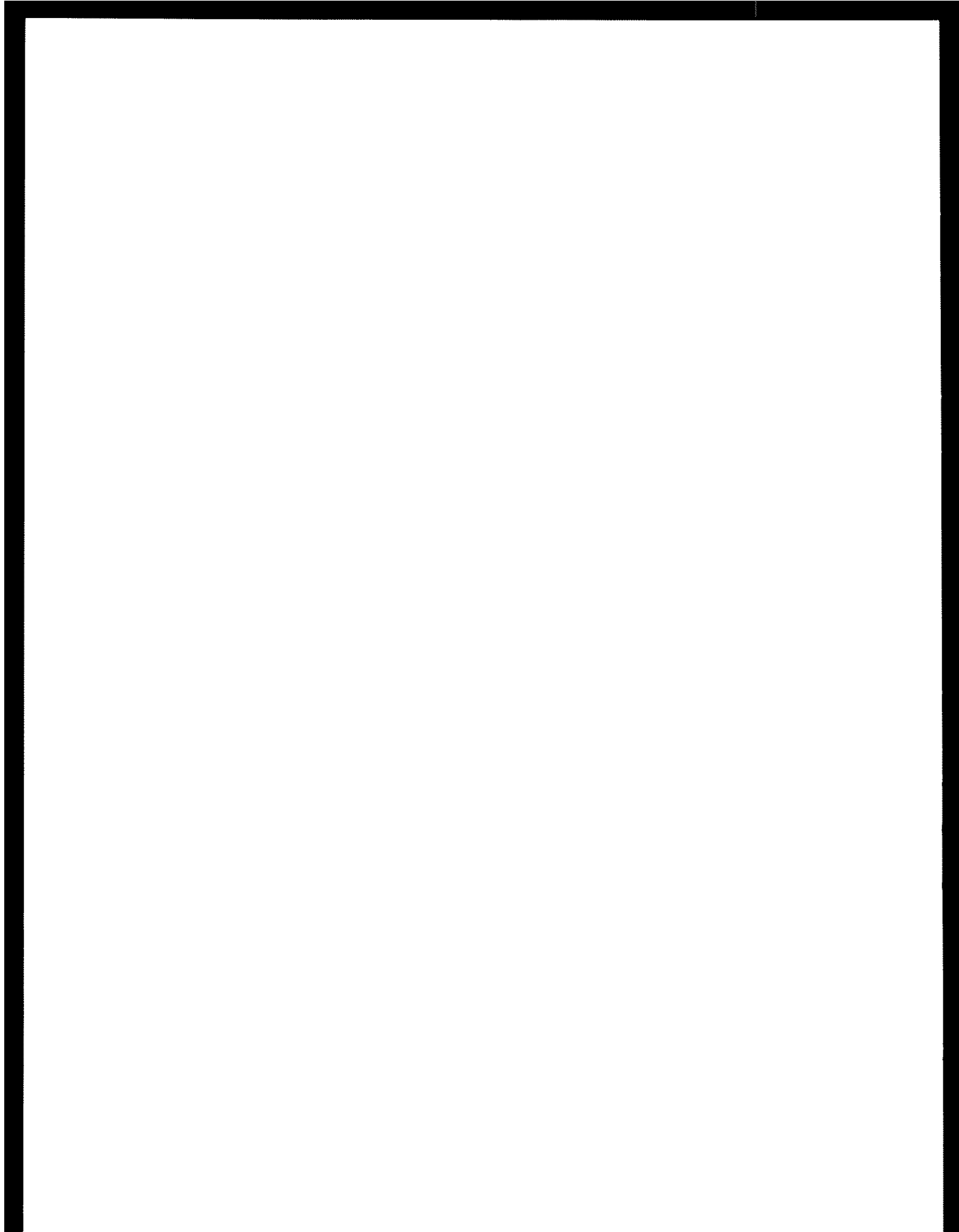
Forjadora de talentos sin igual en el mundo

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Creadora de mi cetro

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA

Que la "Ceres" te bendiga



AGRADECIMIENTOS

A:

ING. AGR. ALVARO HERNÁNDEZ

ING. AGR. HUGO URÍZAR CARRASCOZA

ING. AGR. FREDY HERNÁNDEZ OLA

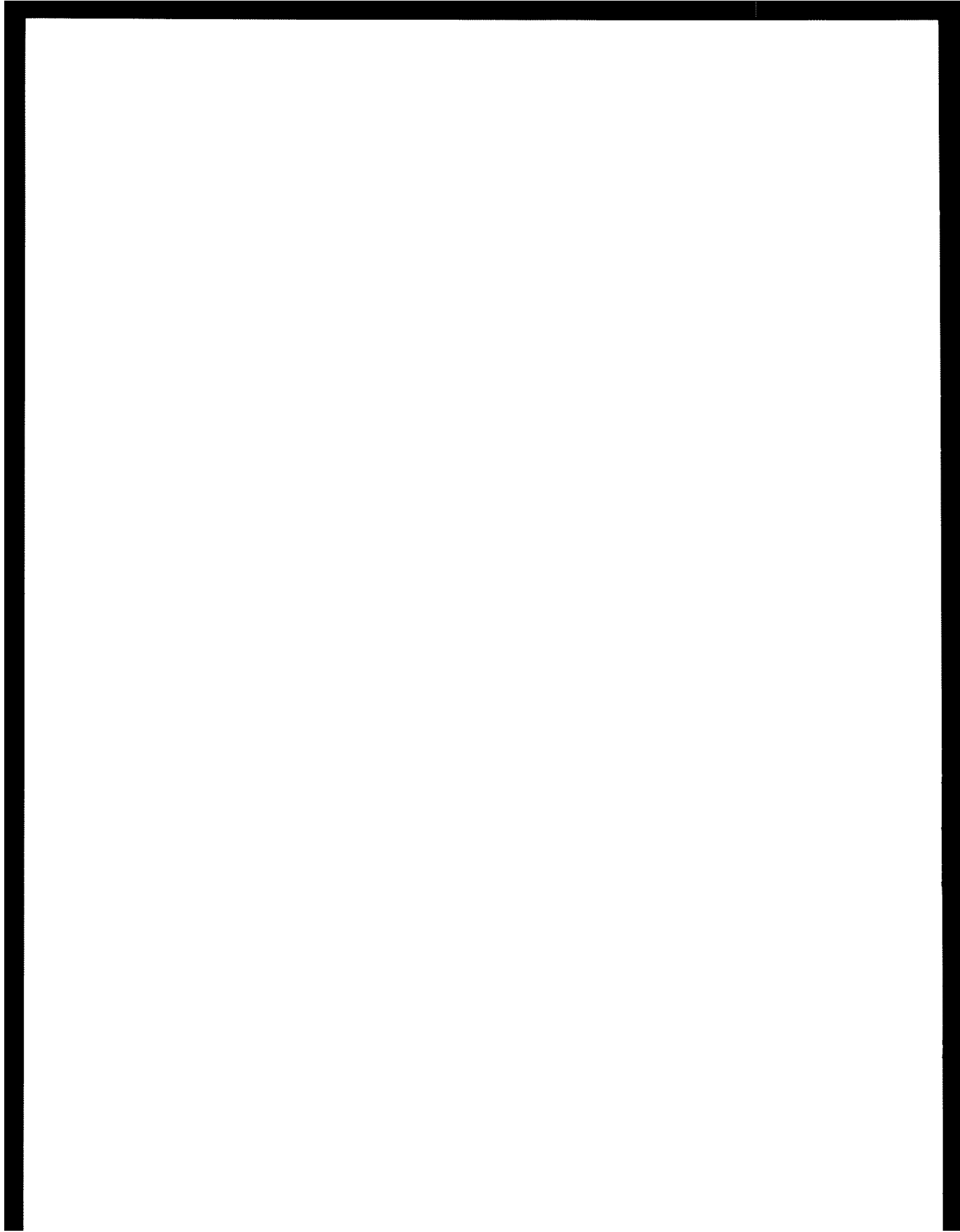
ING. AGR. MIGUEL MALDONADO

ING. AGR. EDGAR SOLARES

P.A. ERNESTO CARRILLO (†)

P.H.D. ANTONIO VERDÚC

POETISA ALICIA PINTO



INDICE

i.	RESUMEN.....	vi
1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
3.	MARCO TEÓRICO.....	3
3.1	MARCO CONCEPTUAL.....	3
3.1.1	TAXONOMÍA DE LA CHINCHE SALIVOSA.....	3
3.1.2	BIOLOGÍA DE LA CHINCHE SALIVOSA.....	4
A.	HUEVO.....	4
B.	NINFA.....	5
C.	ADULTO.....	5
3.1.3	DAÑOS O PERDIDAS POR CHINCHE SALIVOSA.....	6
3.1.4	CICLO BIOLÓGICO Y DURACIÓN.....	6
3.1.4	FACTORES QUE FAVORECEN A LA PLAGA.....	7
A.	PRESENCIA DE HUEVOS EN PRIMERAS SOCAS.....	8
B.	TAMAÑO DE LA PLANTA DE CAÑA DE AZÚCAR.....	8
3.1.5	DISTRIBUCIÓN DE HUEVOS DE CHINCHE SALIVOSA.....	9
3.1.7	DIAPAUSA.....	10
A.	REPRODUCCIÓN DE LA CHINCHE SALIVOSA.....	11
3.2	PRÁCTICAS CULTURALES.....	12
3.2.1	RASTREADO.....	12
A.	VENTAJAS DEL RASTREADO.....	13
3.2.2	DESAPORQUE.....	13
A.	VENTAJAS DEL DESAPORQUE.....	13

3.2.3	APORQUE.....	14
	A. VENTAJAS DEL APORQUE.....	14
3.3	MARCO RREFERENCIAL.....	15
3.3.1	UBICACIÓN DELK EXPERIMENTO.....	15
3.3.2	CLIMA.....	15
3.3.3	SUELO.....	16
	A. SUELO COYOLATE.....	16
	B. SUELO CUTZÁN.....	16
4.	OBJETIVOS.....	17
5.	HIPÓTESIS.....	18
6.	METODOLOGÍA.....	19
6.1	UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	19
6.2	TRATAMIENTOS.....	19
6.3	VARIABLE RESPUESTA.....	19
6.3.1	NÚMERO DE HUEVOS DIAPAU SUCOS POR 250 GRAMOS DE SUELO.....	19
6.3.2	NÚMERO DE TALLOS DE CAÑA POR UN METRO LINEAL DE SURCO.....	20
6.4	MONTAJE DEL EXPERIMENTO.....	20
	6.4.1 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	20
	6.4.2 BLOQUES Y UNIDADES EXPERIMENTALES.....	20
	6.4.3 DETALLE DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.....	20
	6.4.4 SELECCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.....	20
	6.4.5 TERRENO Y APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	21
	A. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL ÁREA EXPERIMENTAL.....	21
6.5	MUESTREOS.....	21
6.5.1	MUESTTREO CON MARCO DE HIERRO.....	21
	A. MUESTREO DE HUEVOS.....	21

B.	PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS.....	22
6.5.2	CONTEO.....	22
6.5.3	SECUENCIA DE MUESTREOS.....	22
6.6	MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	23
6.7	DIAGRAMA DE SECUENCIA DE ACTIVIDADES DE CAÑA DE AZÚCAR.....	23
6.8	PERÍODO DE INVESTIGACIÓN.....	25
6.9	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	25
6.9.1	MODELO ESTADÍSTICO.....	25
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
7.1	POBLACION DE HUEVOS DIAPAUSICOS DE CHINCHE SALIVOSA.....	26
7.1.1	ANÁLISIS DE VARIANZA	29
7.1.2	PRUEBA DE CONTRASTES ORTOGONALES.....	30
A.	SUBHIPOTESIS PLANTEADAS.....	30
B.	INTERPRETACIÓN DE CONTRASTES.....	32
C.	DISCUSIÓN.....	32
7.2	TALLOS MOLEDEROS.....	34
7.3	APLICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS CULTURALES.....	38
7.3.1	EL RASTREADO.....	38
7.3.2	EL DESAPORQUE.....	39
7.3.3	EL APORQUE.....	39
7.3.4	COMBINACIONES.....	40
7.4	SECUENCIA DE LABORES A REALIZAR.....	40
8.	CONCLUSIONES.....	42
9.	RECOMENDACIONES.....	43
10.	BIBLIOGRAFIA.....	44
11.	ANEXO.....	47

INDICE DE FIGURAS Y FOTOGRAFIAS

Figura 1	Secciones de un huevo de chinche salivosa (<i>Aeneolamia</i> sp).....	4
Figura 2	Diagrama de la duración del ciclo biológico de chinche salivosa (<i>Aeneolamia</i> sp) según su estado biológico.....	6
Figura 3	Corte transversal de un tallo con sus distintas secciones.....	9
Figura 4A	Ubicación de la finca San Cristóbal. Santa Lucia Cotz., Escuintla.....	48
Figura 5A	croquis de campo del experimento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<i>Aeneolamia</i> sp).....	49
Figura 6A	Unidad experimental.....	50
Figura 7	Diagrama de secuencia de actividades en caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i> L.).....	24
Figura 8	Conteo por tratamiento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<i>Aeneolamia</i> sp).....	28
Figura 9	Conteo por tratamiento de brotación de tallos molederos de caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i> L.).....	36

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Orden secuencial de los muestreos de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<u>Aeneolamia</u> sp).....	23
Cuadro 2.	Resumen del número de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<u>Aeneolamia</u> sp).....	26
Cuadro 3.	Conteo por tratamiento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<u>Aeneolamia</u> sp) por 250 gramos de suelo.....	28
Cuadro 4A	Calculo del numero de huevos diapausicos de chinche salivosa (<u>Aeneolamia</u> sp) Por hectárea.....	51
Cuadro 5	Análisis de varianza para el numero de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<u>Aeneolamia</u> sp).....	29
Cuadro 6.	Prueba de contrastes ortogonales para población de huevos diapausicos de chinche salivosa (<u>Aeneolamia</u> sp).....	31
Cuadro 7.	Comparación de f para prueba de contrastes ortogonales, para el control de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<u>Aeneolamia</u> sp).....	31
Cuadro 8	Resumen de muestreos de tallos molederos de caña de azúcar (<u>Saccharum officinarum</u> L.).....	34
Cuadro 9	Datos ordenados por tratamientos de los resultados de tallos molederos de caña de azúcar (<u>Saccharum officinarum</u> L.).....	35
Cuadro 10	Análisis de varianza para el número de tallos molederos de caña de azúcar (<u>Saccharum officinarum</u> L.).....	37
Cuadro 11	Prueba de Tukey para la brotación de tallos molederos de caña de azúcar (<u>Saccharum officinarum</u> L.).....	37

Figura 10	Diagrama final de secuencia de actividades de caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i> L.).....	41
Fotografía 1.	Labor de rastreado a una profundidad de 10 centímetros en el experimento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<i>Aeneolamia</i> sp).....	38
Fotografía 2.	Labor de desaporque a una profundidad de 10 centímetros en el experimento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<i>Aeneolamia</i> sp).....	39
Fotografía 3.	Labor de aporque a una profundidad de 35 centímetros en el experimento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (<i>Aeneolamia</i> sp).....	40

EVALUACIÓN DE TRES PRÁCTICAS CULTURALES SOBRE EL CONTROL DE HUEVOS DIAPÁUSICOS DE CHINCHE SALIVOSA (Aeneolamia sp), EN CAÑA DE AZÚCAR (Saccharum officinarum L), SANTA LUCÍA, ESCUINTLA.

EVALUATION OF TREE CULTURAL PRACTICES, ON THE CONTROL OF EGSS DIAPAUSIC OF BEDBUG (Aeneolamia sp), IN CANE OF SUGAR (Saccharum officinarum L), SANTA LUCIA, ESCUINTLA.

RESUMEN

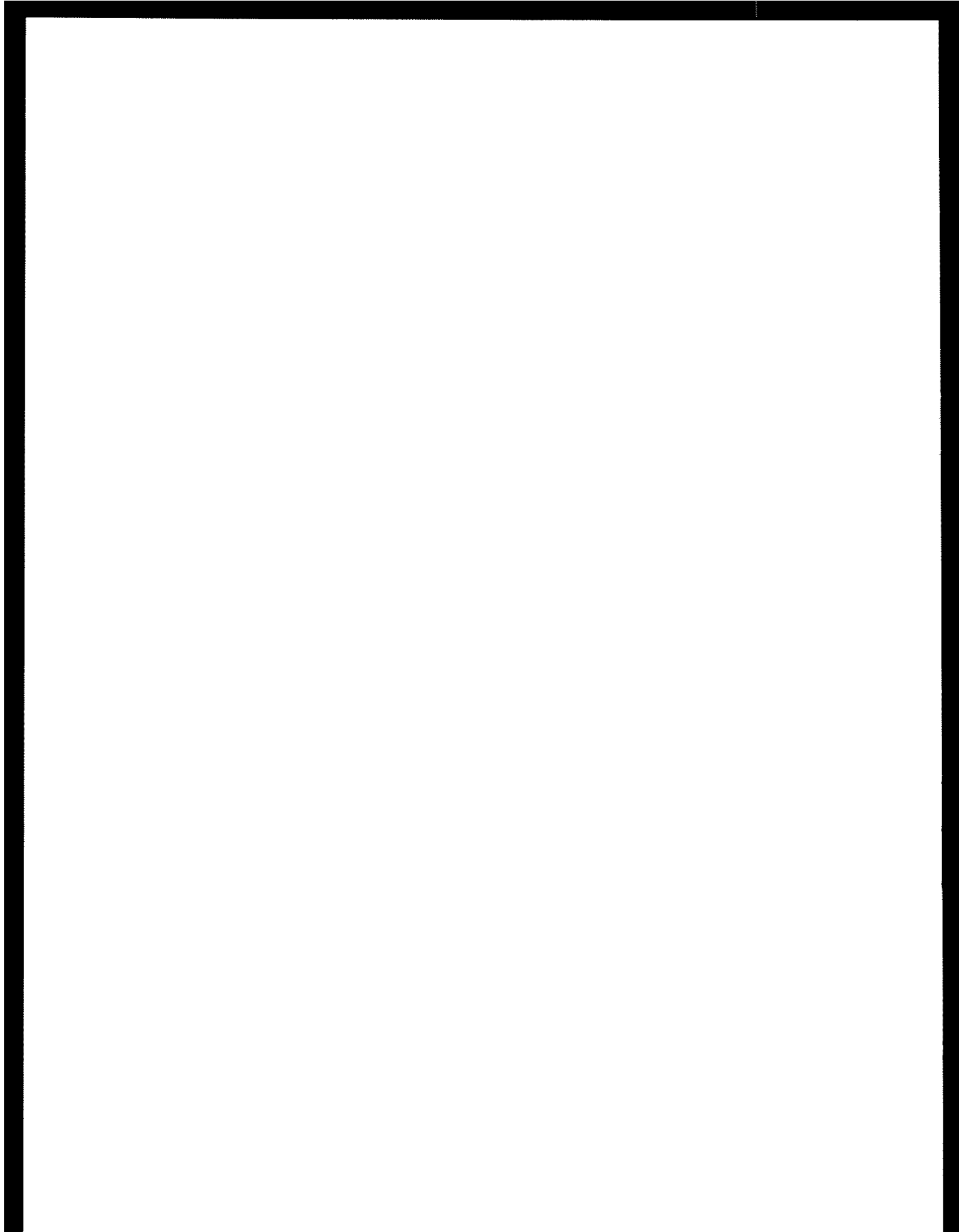
El presente estudio se llevó a cabo con el fin de evaluar un tratamiento eficaz en el control de huevos diapáusicos de chinche salivosa (Aeneolamia sp) la cual es considerada como la plaga más problemática en el área cañera de Guatemala.

La alternativa de práctica de control, propuesta, es la destrucción de huevos en estado de diapáusa, mediante las prácticas culturales de rastreado, desaporque y aporque.

Se comparó las poblaciones de huevos diapáusicos encontrados por muestreo en cada una de las anteriores prácticas, utilizando un marco de hierro de 30 x 30 x 2 cm., para toma de muestras analizando las muestras en el laboratorio del ingenio La Unión. Se efectuaron las pruebas de andeva y contrastes ortogonales.

Se determinó que la práctica cultural de aporque es más efectiva en el control del número de huevos diapáusicos de chinche salivosa (Aeneolamia sp), que el resto de prácticas estudiadas. Se observó indirectamente que la práctica de aporque tiene un efecto estimulante en la rotación de tallos molederos de caña.

La investigación fue realizada durante el segundo semestre de 1,997, en la finca Cristóbal, Santa Lucía, Escuintla, Guatemala.



1. INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar (Saccharum officinarum L) es uno de los cultivos más importantes en la agroindustria guatemalteca; sin embargo, presenta problemas en el proceso de producción agrícola. El mayor de estos es la chinche salivosa Aeneolamia sp (*Homoptera*; *Cercopidae*), plaga actual más importante en la caña de azúcar en Guatemala, cultivo que ocupa aproximadamente 168,000 Ha., de las cuales ésta plaga afecta un área del 27% (46,000 Ha) y el área quemada por chinche salivosa se estima en 10,000 Ha (6% del área total). La pérdida estimada es de 11 toneladas por Ha. Lo cual asciende a una pérdida estimada de Q.5,500,000, dejándose de producir 9,950,000 Kg de azúcar.

El crecimiento poblacional de la chinche salivosa ha sido favorecida por condiciones como: monocultivo, clima, prácticas de control poco efectivas, dificultoso control en estado adulto y de ninfa, disponibilidad ilimitada de alimento y los hábitos biológicos del insecto.

La chinche salivosa es una plaga estacional, solo se presenta en la caña durante la época lluviosa. Durante ese período se reproducen de 3 a 4 generaciones y los huevos depositados por la última generación permanecen en estado de diapáusa en el campo hasta el año siguiente. Estos tienen origen a la primera generación de ninfas y posteriormente adultos en el ciclo siguiente (3).

Las alternativas de prácticas de control de la chinche salivosa, propuestas, son la destrucción de huevos en estado de diapáusa mediante las prácticas culturales de rastreado, desaporque y aporque. Por este motivo se ejecutó dicha investigación, cuya finalidad fue determinar entre las prácticas de modificación del ambiente evaluadas, cual es la mejor en disminuir el número de huevos diapausicos de chinche.

Los resultados indicaron que la práctica de aporque es más eficiente en la disminución de huevos diapausicos y en la brotación de tallos molederos. La investigación fue realizada en la finca Cristóbal, Santa Lucia, Escuintla.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala la franja costera se dedica en gran proporción a la explotación azucarera, la chinche salivosa es motivo de preocupación para los productores, quienes hasta el momento no han encontrado un medio efectivo de control. En la actualidad la chinche salivosa se encuentra distribuida en toda la zona cañera de Guatemala, es una plaga que provoca pérdidas de aproximadamente Q.5.500,000.00 en la producción de azúcar (3). El daño se conoce como quemada foliar de caña por chinche. Este daño, provoca directamente una baja en la tasa fotosintética, lo que se traduce en pérdidas de tonelaje de azúcar, incrementos considerables en costos de insecticidas, de mano de obra e intoxicaciones inevitables (9). Las características biológicas del insecto lo hacen difícil de manejar, el control solamente en estado de diapáusa. El método de control cultural a través de la mecanización incluye tres prácticas: El rastreado, el desaporque, y aporque; las cuales destruyen los huevos diapáusicos, presentes en el suelo a través de modificación de su ambiente; pero no se cuentan con estudios de los métodos culturales en el control, el efecto de la combinación y cual es el más efectivo.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 TAXONOMÍA DE LA CHINCHE SALIVOSA

Reino animal

Phylum artrópoda

Clase insecta

Subclase pterygota

División Exopterygota

Orden homóptera

Superfamilia cercopoidea

Familia cercopidae

Subfamilia Tomaspidinae

Tribu cercopini

Subtribu menocphorina

Género aenolamia

Especies spp.

A. postica, A. varia

Los nombres comunes pueden ser: Salivazo, mosca pinta, candelilla (5).

3.1.2 BIOLOGÍA DE LA CHINCHE SALIVOSA

La chinche salivosa es un insecto del orden homoptera, que posee aparato bucal picador chupador, que sufre una metamorfosis paurometábola en su desarrollo, pasando por los siguientes estados:

A. HUEVO

Los huevos son de forma oval, de color amarillo o crema, miden aproximadamente 0.8 mm de largo por 0.3 mm de ancho. Tardan en incubar de 10 a 20 días en el invierno que es el periodo de mas actividad de la plaga y de 5 a 7 meses en verano que es su periodo de menor actividad eclosionando cuando empiezan las primeras lluvias.

A continuación se presentan las principales partes del huevo de chinche salivosa (5).
(figura 1).

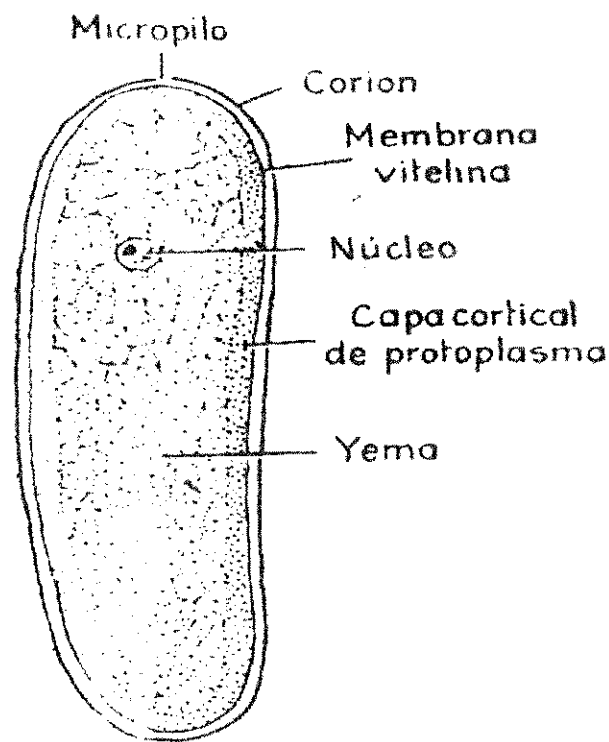


Figura 1. Secciones de un huevo de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp) King, A.B. (5).

NINFA

Cuando los huevos eclosionan, dejan en libertad el primer estadio ninfal que es muy activo que les permite desplazarse a las raíces de la planta para buscar donde fijarse, ahí empiezan a alimentarse chupando el jugo de la planta, para ello adoptan una posición característica con la cabeza hacia abajo. Pronto se cubren de una sustancia espumosa que secretan por el extremo anal, esta espuma la protege de la desecación.

El cuerpo de la ninfa es de color amarillo y la cabeza rojiza, pero a medida que va madurando cambia a un color cremoso con una zona rojiza a los lados del abdomen. Cuando completa su desarrollo llega a medir de 6 a 8 mm de largo. A las 3 ó 4 semanas completa su desarrollo, habiendo pasado 5 estadios ninfales que se diferencian entre sí por el tamaño del cuerpo y la anchura de la cabeza. Las ninfas pueden encontrarse solas o juntas formando masas de espumas que se localizan dentro de la tierra, debajo de desechos vegetales y a veces en las axilas de las hojas basales de la caña de azúcar, en esta fase se les conoce como sapillo, espuma, livazo.

ADULTO

En este estado el insecto no forma la espuma o saliva que protegía en estado ninfal, esta se seca y queda como una tela blanquecina delgada sobre la planta. El insecto es mal volador y se moviliza saltando, es de hábito nocturnos; durante el día pasa escondido en las partes bajas de la planta donde hay sombra y buena humedad. El macho adulto mide de 6 a 8 mm de largo, y la hembra de 8 a 9 mm por 4 ó 6 de ancho. El cuerpo tiene forma oval, es color café casi negro, poseyendo dos franjas que varían de color amarillo blanquecino a amarillo sobre las alas anteriores, es de distintas coloraciones según la especie.

3.1.3 DAÑOS Y PÉRDIDAS POR CHINCHE SALIVOSA

Las diferentes especies de salivazo tienen en común alimentarse en su estado adulto, de las láminas foliares de la caña de azúcar, provocando fitotoxemia causada por la inoculación de enzimas aminolíticas y oxidantes, así como aminoácidos. Este estado patológico se presenta pocos días después de la aparición de manchas lineares cloróticas, las que paulatinamente se tornan amarillas y luego necróticas (hasta un 92% del follaje dañado). La disminución de la capacidad fotosintética de vastas áreas foliares y producto de esto se da una baja tasa de crecimiento, disminución de contenido de sacarosa en el tallo, reducción de los azúcares en el jugo, causando por ello perjuicios económicos a la agroindustria de la caña de azúcar (4).

Los adultos copulan e inmediatamente las hembras ovipositan entre 50 y 100 huevos, los cuales protegen con exudaciones (espuma) de sus glándulas anales para evitar la desecación y el ataque de enemigos naturales. En los meses siguientes, junio a septiembre se producen nuevos brotes poblacionales de adultos, completando así las cuatro o cinco generaciones. Usualmente el desplazamiento se produce desde el centro del cañal hasta los bordes.

3.1.4 CICLO BIOLÓGICO Y DURACIÓN

Es necesario conocer siempre el ciclo biológico completo de la plaga el cual es de 45 a 60 días, con el fin de determinar en que etapa de su desarrollo se facilita su control (12). (Figura 2).

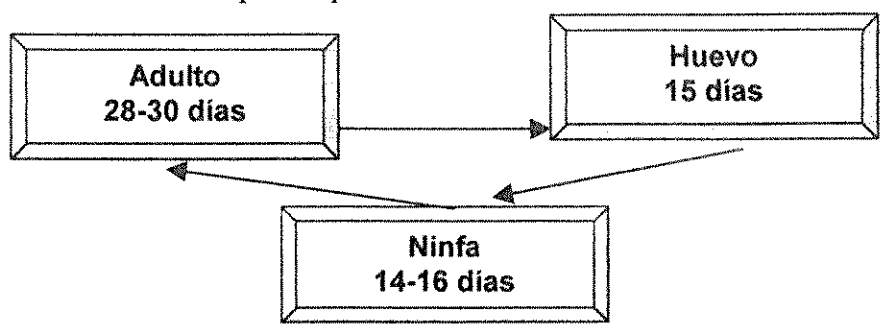


Figura 2. Diagrama de la duración del ciclo biológico de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) según su estado biológico. CONTRERAS LEIVA, S.C. (8).

3.1.5 FACTORES QUE FAVORECEN A LA PLAGA

Se ha dicho que el número de generaciones del insecto que ocurren durante el año, es variable y puede ser de dos a cuatro, según la región cañera que se trate. También hay marcadas diferencias en lo que respecta a la época en que aparece la primera población masiva de salivazos. En otros países como Argentina y Estados Unidos la plaga aparece ya muy entrado el invierno, en cambio en las regiones cañeras de climas semitropical y húmedo como Guatemala, el salivazo se presenta en la caña a principios del invierno. Un factor muy importante que ayuda a predecir que la plaga será abundante está determinado, por los largos períodos de sequía durante el invierno, es decir, cuando la temporada de lluvias se retrasa, es de esperarse una alta infestación en los campos (23).

En México los salivazos en su primera generación emergen a la superficie del suelo en agosto, registrándose el mayor daño visible en la planta durante los meses de septiembre y octubre, que a su vez dan origen a los huevos diapáusicos para el siguiente año, esto es debido a que hubo un retraso en las lluvias. Sin embargo cuando las lluvias comienzan en mayo, los salivazos en la primera generación nacen al inicio de las mismas se han encontrado hasta cuatro generaciones. La plaga causa mayores perjuicios en las socas que en las plantillas, lo cual se explica porque la caña plantilla comienza su ciclo vegetativo con una población de huevos nula o insignificamente en el suelo. Esto se debe a que se trata de un terreno recién preparado para la siembra y en donde las labores agrícolas culturales con implementos mecánicos remueven el suelo y exponen al sol gran número de huevos diapáusicos de modo que la plantilla se ve prácticamente libre de plaga. En cambio los cultivos de socas no reciben labores mecánicas de preparación del suelo y los huevos existentes cuentan con condiciones más favorables para su conservación (10).

A. PRESENCIA DE HUEVOS EN PRIMERAS SOCAS

Los muestreos de suelos para determinar las poblaciones de huevos, han confirmado que en cañas de primera soca la población es más densa que en la plantilla.

Sin embargo, a medida que la caña se cultiva por más años las condiciones se vuelven más propicias para la plaga, además las observaciones confirman que las resocas de 4 a 5 cortes son las que se resienten con más daños y, desde luego, en las que aparecen los primeros brotes de salivazo en poblaciones considerables. Se ha observado casos de alta infestación de hasta 150 salivazos por cepa de caña. En potreros ganaderos cultivados con pastos perennes que se mantienen en explotación por un tiempo mayor que la caña, cuentan con condiciones más propicias para la multiplicación del salivazo (24).

B. TAMAÑO DE LA PLANTA DE CAÑA DE AZÚCAR

El tamaño de la caña también influye en la intensidad de los daños, si el ataque sobreviene cuando las plantas son pequeñas, lo más probable es que la destrucción sea total. En caña grande los daños, aunque sean graves, se manifiesta con un quemado total de la misma, o sea que a mayor vigor de la planta, el daño es menos grave y viceversa. Otros factores que influyen son: la variedad, el tipo de suelo, el drenaje y la presencia de pastos que sirven como huéspedes del insecto, si bien no hay variedades absolutamente resistentes, puede decirse que hay unas menos susceptibles que otras. En muchos lugares los suelos pesados favorecen el desarrollo de la plaga debido a que el drenaje deficiente permite la conservación de la humedad por más tiempo. En lugares muy secos la plaga es capaz de acabar con la cepa. Cuando la humedad es adecuada la caña tan solo se retrasa en su crecimiento en cambio, el exceso de humedad favorece el desarrollo y propagación de la plaga y es el factor más importante en la biología del insecto (13).

A continuación se presenta el corte transversal de un tallo mostrando sus diferentes

Componentes (22). (fig.3)

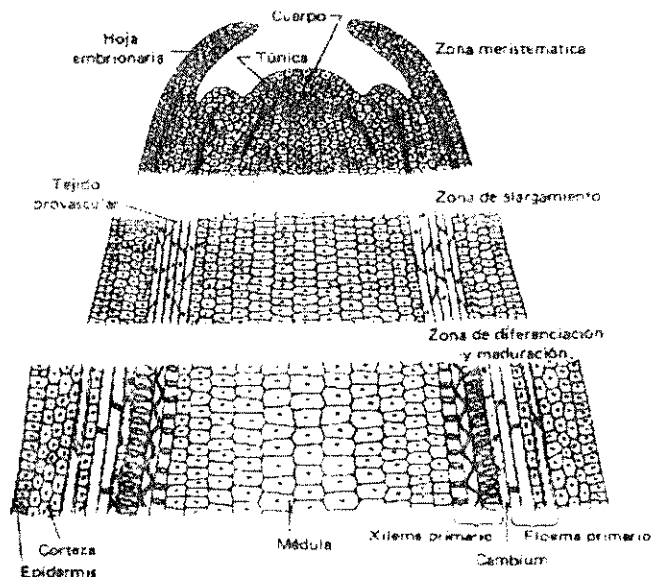


Figura 3. Corte transversal de un tallo con sus distintas secciones.

Fonseca, M. (22).

3.1.6 DISTRIBUCIÓN DE HUEVOS DE CHINCHE SALIVOSA

Los huevos son ovipositados dentro de la tierra o en el tejido de la planta, su posición regularmente está correlacionada con el sitio de alimentación de las ninfas. La mayoría de los huevos han sido encontrados en los primeros cinco centímetros de profundidad en el suelo. Los huevos tienen forma alargada cerca de tres veces más largo que ancho (de 0.75 a 0.90 mm) durante los períodos secos poco favorable algunas especies sobreviven como huevos diapáusicos en la tierra. La duración de la diapáusa es muy variable y una hembra puede poner huevos diapáusicos y no diapáusicos en la misma camada, los huevos de algunas especies son muy resistentes a la desecación, inundación y temperaturas altas (18).

3.1.7 DIAPAUSA

Es un estado fisiológico en el cual cesan o disminuyen algunas funciones vitales, no ha alimentación ni incremento o metamorfosis, solo adaptaciones para sobrevivir durante un período adverso (13).

La diapáusa es un aspecto del crecimiento y desarrollo de los insectos donde generalmente se detiene el desarrollo, que es una característica importante del ciclo biológico de algunas especies de insectos. Parece ser, en lo esencial, la diapáusa es un mecanismo para limitar la ocurrencia de procesos morfogénicos delicados a períodos durante los cuales son favorables las condiciones adversas, como por ejemplo, falta de alimento, sequía, y desecación, exceso de humedad o bajas temperaturas (13).

En tales especies, la sincronización de la diapáusa está también ligada a cambios estacionales, pero en forma más remota, en la inducción de la diapáusa pueden estar implicados factores ambientales distintos, uno de los más importantes de estos parece ser el fotoperíodo (11).

En distintas especies de insectos como la cigarra no se han identificado los factores ambientales que inducen e interrumpen la diapáusa. Parece generalmente aceptado que la causa inmediata de la diapáusa es la falta de hormona del crecimiento y secreción de otras (23).

A. REPRODUCCIÓN DE LA CHINCHE SALIVOSA

En la reproducción de los insectos la cópula se lleva a cabo por lo general al final del verano; en el ovario se desarrollan un cierto número de óvulos, unos cuantos días después de la cópula la hembra cava un agujero en el suelo y deposita los huevos. Las primeras etapas embrionales se presentan dentro de la vaina y durante tres semanas, después el desarrollo se detiene, sobreviviendo un período de inactividad (diapáusa) que dura todo el invierno, hasta que vuelve el tiempo cálido, entonces el desarrollo embrional se reanuda y las ninfas jóvenes emergen

el suelo (8).

La diapáusa es un mecanismo para sobrevivir durante las condiciones invernales adversas, esto se presenta en muchos insectos que viven en el ártico y en las altitudes con climas fríos, en ocasiones el desarrollo embrionario no sigue más allá del período de diapáusa, hasta que éste período se rompe debido a una onda fría (12).

La diapáusa es muy variable en duración y composición dentro de cada lote de huevos producido por las hembras y en diferentes épocas del año. Cada lote de huevos es compuesto por unos que eclosionan a los quince días y otros hasta después de un año, aunque el promedio para la mayoría de los huevos de cada lote son característicos por cada época del año. Ésta composición es probablemente influida por el fotoperíodo y por el estado de madurez de la caña, que cambia la combinación de aminoácidos en la savia de la caña, ingerida por las hembras (12).

Para el mes de octubre o principios de noviembre puede iniciarse la tercera generación, pero los insectos que se forman en esta época, al ovipositar dan origen a lo que se conoce como huevos diapáusicos, los cuales permanecen enterrados en el suelo desde octubre hasta mayo del año siguiente. Esta población de huevos se mantienen en estado latente y son los que dan lugar a la infestación primaria de la plaga en el verano del año siguiente. De acuerdo con lo anterior, el agricultor cañero debe tener en mente que la población inicial de la plaga que se presenta al iniciarse las lluvias es significativamente menor si se compara con los millones de insectos que nacen en generaciones posteriores. Por este motivo siempre debe combatirse la primera generación y en su estado de salivazo, para evitar el desarrollo del insecto adulto, que son los que producen el daño más importante al chupar la savia de las hojas y propagar la especie (14).

3.2 PRÁCTICAS CULTURALES

3.2.1 RASTREADO

Mediante el rastreado se obtiene un suelo mullido, aireado, eliminando los espacios libres mezclando a su vez los residuos vegetales de la cosecha anterior y nivelando en buena medida el terreno para la próxima labor de surcado. El rastreado se realiza en distintos tipos de suelo. También permite realizar un cultivo mecánico o químico ideal, ya que los abonos y herbicidas serán fácilmente incorporados en un suelo pulverizado. Ésta labor de rastreado consiste en cortar la tierra en forma vertical a una profundidad mínima de 10 a 15 cm. Se efectúa de 20 a 35 días después de la siembra, aunque produce surcos pequeños es importante iniciar la operación cuando el suelo esté lo suficientemente seco, a fin de que el paso de la rastra lo pulverice. En forma tradicional se requieren dos pasos de rastra a una buena velocidad lo cual deja el suelo en condiciones óptimas de siembra (2).

La labor de rastreado es una operación rápida y de bajo costo, la operación por hora de esta labor ofrece muchas variables difíciles de determinar, sobre todo porque siempre debe prevalecer la calidad ante la cantidad de trabajo realizado. De no realizar la labor como se ha descrito y dada a que cada operación se une con la próxima, formando una cadena que no puede variarse romperse, se corre el riesgo de perder parte de la inversión realizada hasta éste momento (1).

De acuerdo con el tipo de suelo y la condición en que halla quedado éste después de finalizar la labor anterior, se procede al rastreado, y con la finalidad de tratar un mayor volumen de suelo (1).

VENTAJAS DEL RASTREADO

- i. Mejora la aireación del suelo.
- ii. Desmenuza y homogeniza los terrones.
- iii. Elimina y controla malezas.
- iv. Prepara el suelo para retener la lluvia.
- v. Mejora las condiciones físicas del suelo.
- vi. facilita la labor de cosecha.

Debido a lo anterior es una de las operaciones que tiene mas influencia en la caña de azúcar (7).

2.2 DESAPORQUE

Es la labor en la que la rastra removi6 la tierra del surco al centro de la mesa a una profundidad minima de 10 a 15 cm. se efectúa de 40 a 50 días después de la siembra.

VENTAJAS

- i. Contribuye a evitar la compactación del suelo.
- ii. Elimina los excesos de agua por encharcamiento y mantiene la cepa alejada de los excesos de humedad.
- iii. Favorece el control de malezas.
- iv. Ayuda a mantener una mayor vida útil del cañaveral.
- v. Mantiene la aireación del suelo durante el cultivo.
- vi. Reabre la capa superficial arable.
- vii. El desaporque tiene como objetivo principal la regulación o modificación de la relación tierra-agua-aire, en la capa arable, para un crecimiento óptimo de la planta, debido a que las plantas deben estar en buen contacto con las partículas del suelo, la labor crea una capa superficial con mejor aireación con el objetivo de que se desarrollen las plantaciones (15).

Los trabajos que se efectúan para afinar la capa superior causan una compactación de la capa inferior y una destrucción parcial del trabajo de la labor, por lo que se considera como un mal necesario desde el punto de vista del crecimiento de la planta misma. Mediante una operación

adecuada se puede condicionar el suelo de manera tal que se vean facilitadas las operaciones posteriores de labranza, de cultivo o de cosecha. Por ejemplo, se puede preparar y cultivar la tierra sin que guarden muchos terrones por lo cual se facilita la cosecha mecánica (17).

Mediante el desaporque mejoramos mecánicamente la estructura del suelo, aflojamos la tierra y creamos un ambiente adecuado para el crecimiento de raíces de la planta. El lema de los administradores en caña de azúcar es que con ésta operación se puede obtener una cama libre de malezas, lo cual es económicamente rentable e inclusive ayuda a mejorar la circulación de todo tipo de maquinaria, creando un estado nivelado, uniforme y libre de desperdicios para las operaciones subsecuentes (20).

3.2.3 APORQUE

Es la labor en la que la rastra remueve la tierra del centro de la mesa al surco a una profundidad de 20 a 40 cm. Se efectúa de 55 a 80 días después de la siembra, es muy empleado en todas las regiones del país, pero es limitada en algunos lugares que disponen de topografía regular (17).

A. VENTAJAS

- i. Permite mayor anclaje o soporte de la cepa, lo cual evita el acamèn y el volcamiento causado por el viento y la lluvia.
- ii. Evita la emisión excesiva de tallos.
- iii. Permite cambiar la ruta de riego, que inicialmente se hacía sobre el surco de siembra al entresurco, y además mejora la eficiencia del riego.
- iv. Puede aprovecharse para incorporar el fertilizante y pesticidas, lo cual reducirán las pérdidas de éstos.

El aporque en la caña es importante en zonas con alta precipitación y suelos de textura fina, ya que crea un desnivel superior a 20 cm. entre el fondo de la calle y las cepas de la planta. Esto evita que el exceso de agua cubra éstas últimas e impida su rebrote en forma adicional, ésta labor facilita el riego por surcos y reduce el daño de maquinaria sobre las cepas (17).

La práctica de aporque se realiza en aquellos países que por sus condiciones climáticas requieren cosechar la caña en periodos cortos, debido a que retarda y restringe el desarrollo de brotes terciarios o cuaternarios (mamonos) (22).

El aporque afloja la tierra para que contenga suficiente aire y capacidad de almacenamiento de agua, además incorpora el material orgánico para su mejor descomposición. Se recomienda su complemento en aquellas áreas donde se realiza el riego por gravedad debido a que permite dirigir el agua entre los surcos, evitando que se pase de una calle a otra. Ello hace más eficiente la labor del riego entre sí, y la utilización del agua. Evita también que se formen encharcamientos que pudran la cepa impidiendo la germinación y el rebrote de nuevos tallos, debido a esto el aporque se realiza como práctica cultural efectiva por los cañeros (20).

3 MARCO REFERENCIAL

3.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

Se ubicó en la finca Cristóbal, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla, en las coordenadas $14^{\circ}14'04''$ latitud norte y $91^{\circ}07'36''$ longitud oeste. Su altitud es de 105 m.s.n.m., se encuentra a una distancia de 18 Km. de la cabecera municipal a 108.5 Km. de la ciudad capital. Las colindancias de la Finca Cristóbal son: Al norte con la aldea Xayá y la finca Santa Elena Mapán, al noroeste con la finca Los Limones, al este con la finca Tesalia, al oeste con la finca San Miguel Mapán, y al sur con la finca Covadonga y Carrizal. Existen tres caminos terrestres que conducen a la finca: uno en la parte norte con la aldea Xayá, otro en la parte oeste y el principal acceso por la parte este pasando el río Cristóbal (16).

3.2 CLIMA

La precipitación promedio anual en los últimos años fue de 2,134.75 mm. Es una región cálida sin estación bien definida, muy húmedo en invierno seco, según Del Cid. La zona de vida a la que pertenece la finca es bmh-s(c) que significa bosque muy húmedo, subtropical cálido (16).

3.3.3 SUELO

Los suelos de la finca Cristóbal pertenecen a dos series según Simmons (21), estas son la serie Coyolate (Cy) y la serie Cutzán (Cz).

A. SUELO COYOLATE (Cy):

Estos suelos se caracterizan por ser profundos, bien drenados, desarrollados sobre materia volcánica de color claro, en un clima húmedo seco. Ocupan relieves casi planos en altitudes bajas en la parte oeste central del plano costero del pacífico.

Están asociados con los suelos Tiquisate, pero parecen representar áreas que no fueron cubiertas por aluvión cuando fue depositado el material en el cual se desarrollaron los últimos.

Se semejan a los Ixtán, pero como se han desarrollado en una región de lluvias más fuertes tienen suelos superficiales más oscuros, son más ácidos y han sido más lixiviados que estos (21).

B. SUELOS CUTZAN (Cz):

Los suelos Cutzán son poco profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea, cimentada en un clima cálido-húmedo. Ocupan declives moderadamente inclinados a elevaciones medianas en el declive pacífico bajo; están asociados geográficamente con los suelos Mazatenango, Chicolá y Suchitepéquez, Pero no se parecen a ninguno de estos y que los suelos Cutzán son poco profundos y los otros son profundos (21).

4. OBJETIVOS

- .1 Determinar el efecto de las prácticas culturales de rastreado, desaporque, aporque, y sus combinaciones, en el control de poblaciones de huevos de chinche salivosa (Aeneolamia sp.) en la caña de azúcar (Saccharum officinarum L.).
- .2 Determinar cual de las prácticas culturales reduce en forma efectiva las poblaciones de huevos diapáusicos de chinche salivosa.

5. HIPÓTESIS

- 5.1 El efecto de las prácticas culturales de rastreado, desaporque, aporque, y las combinaciones, reducen las poblaciones de huevos de chinche salivosa (Aeneolamia sp) en la caña de azúcar (Saccharum officinarum L.).
- 5.2 Existe por lo menos una práctica cultural que reduce significativamente la población de huevos diapáusicos de chinche salivosa (Aeneolamia sp.).

6. METODOLOGÍA

1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El experimento se realizó en la finca **Cristóbal**, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla. Parte de la franja de la costa Sur de Guatemala, es un área representativa de la zona cañera (Figura 1).

2 TRATAMIENTOS

Se evaluaron 8 tratamientos para el control de huevos diapáusucos de chinche salivosa en la caña de azúcar:

T1 = Testigo: (sin práctica cultural).

T2 = Rastreado: (El tratamiento consiste en cortar airear y mullir el suelo de la mesa).

T3 = Desaporque: (Consiste en remover el suelo del surco al centro de la mesa).

T4 = Aporque: (remueve el suelo del centro de la mesa al surco).

T5 = Doble combinación: Rastreado + Desaporque.

T6 = Doble combinación: Rastreado + Aporque.

T7 = Doble combinación: Desaporque + Aporque.

T8 = Triple combinación: Rastreado + Desaporque + Aporque.

3 VARIABLES DE RESPUESTA

3.1 NUMERO DE HUEVOS DIAPÁUSICOS POR 250 GR. DE SUELO

Se efectuaron los muestreos 7 días antes y 7 días después de cada práctica cultural, en cada uno de los tratamientos de que constó el experimento.

6.3.2 NUMERO DE TALLOS DE CAÑA POR UN METRO LINEAL DE SURCO

El muestreo se realizó 7 días antes y 7 días después de cada práctica cultural, éste se efectuó colocando 6 puntos de muestreo dentro de la unidad experimental de un metro lineal cada uno, contando el número de tallos molederos los cuales se diferencian de los tallos mamonos en que éstos en las primeras 4 semanas son más gruesos y tienen un tercio del crecimiento de los molederos.

6.4 MONTAJE DEL EXPERIMENTO

6.4.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el desarrollo de la investigación se usó el diseño Bloques completamente al azar, con cuatro repeticiones y siete tratamientos

6.4.2 BLOQUES Y UNIDADES EXPERIMENTALES

Se prepararon cuatro bloques cada uno dividido en dos sub-bloques con 8 unidades experimentales en total por bloque, con una orientación de tal manera que quedó en una dirección opuesta a la pendiente y se procedió a aleatorizar los tratamientos por bloque. (Figura 5A).

6.4.3 DETALLE DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental se constituyó por la parcela bruta de forma rectangular, cuyas dimensiones son especificadas en la (Figura 6A).

6.4.4 SELECCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

Se seleccionó el área experimental tomando en cuenta los factores siguientes:

- A. Ubicada dentro de la finca Cristóbal, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla, en la franja costera de Guatemala.
- B. Que en años recientes halla sido afectada por la chinche salivosa.

4.5 TERRENO Y APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL ÁREA EXPERIMENTAL

El diseño el cual se aprecia en la (Figura 5A) Se aleatorizaron los 7 tratamientos y el tigo en cada uno de los bloques.

5 MUESTREOS

5.1 MUESTREO CON MARCO DE HIERRO

Para los muestreos de huevos diapáusicos a nivel de campo, se utilizó el método del marco de hierro este tiene las siguientes dimensiones 0.3 x 0.3 x 0.02 m. Se colocó en el centro de la pa y a 10 cm de los extremos de la misma, dicho método se utilizó para los tres muestreos.

MUESTREO DE HUEVOS

Para la toma de las muestras de huevos se procedió de la manera siguiente:

- i. Se cortó una cepa de caña a ras del suelo, en cada uno de los 5 puntos seleccionados en la unidad experimental. La ubicación de los puntos se hace colocando uno en cada extremo de la unidad de muestreo, aproximadamente a 10 metros del borde y uno en el centro.
- ii. Se colocó el marco de metal de 0.30 m. x 0.30 m. x 0.02 m. y se recogió una capa de suelo de 0.02 m. dentro del marco.
- iii. Las muestras de suelo se mezclaron y se uniformizaron las cinco muestras del suelo tanto del centro como de las diez de los bordes, las cuales se identificaron y se llevaron al laboratorio.

B. PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Las muestras de suelo se procesaron en el laboratorio del Ingenio en donde se efectuó su análisis, el proceso fue de la siguiente manera:

- i. Se registró el ingreso de la muestra anotando los siguientes datos: Lugar de procedencia, Fecha, parte, tratamiento.
- ii. Se pesó y se extendió el suelo sobre una lámina, a temperatura ambiente, se tomó una submuestra de 250 gr.
- iii. La submuestra de 250 gr. se colocó en un envase plástico con agua destilada durante 30 minutos, se hizo pasar por los tamices de números 40 micras y 60 al final, con agua abundante.
- iv. Se colocó el lodo del tamiz número 60 en un embudo separador con una concentración de 25% de sal. (Por cada 100ml de solución se colocaron 25 gramos de sal). Después de dos horas se separó el líquido sobrenadante del lodo.

6.5.2 CONTEO

Se contaron de cada sobrenadante por tratamiento los huevos diapausicos de chinche salivosa los cuales tienen un color amarillento cremoso.

6.5.3 SECUENCIA DE MUESTREOS

En el cuadro 1 se muestra el orden secuencial por fecha en el que se efectuaron los muestreos de huevos para concluir con las hipótesis planteadas y alcanzar cada objetivo de la investigación.

ADRO 1. Orden secuencial de los muestreos de huevos diapáusicos de chinche salivosa (Aeneolamia sp). Santa Lucía Cotz. Esc. 1998.

MESES	ESTADO DEL CULTIVO	ACTIVIDAD	MUESTREO
NOV	CORTE	ESTAB. EXP.	1
DIC	PELILLO	RASTREADO	2
ENE	PELILLO	DESAPORQUE	3
FEB	SOCA	APORQUE	4

6 MANEJO DEL EXPERIMENTO

Las prácticas de manejo al cultivo de soca de la caña de azúcar variedad CP-722086, se llevaron a cabo de la siguiente manera: primero se quemaron los rastrojos que quedan en el suelo, luego se resembró en las áreas que no germinó caña de azúcar, posteriormente se implementó un riego cada 22 días, cuidando de que no fuera con mayor frecuencia para que no hidratara los huevos diapáusicos y con ello se rompiera la latencia de los mismos.

7 DIAGRAMA DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR

Para tener un mejor conocimiento de las prácticas culturales para el control de huevos diapáusicos de la chinche salivosa (Aeneolamia sp.) en la caña de azúcar se presenta el siguiente diagrama, (Figura 7).

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

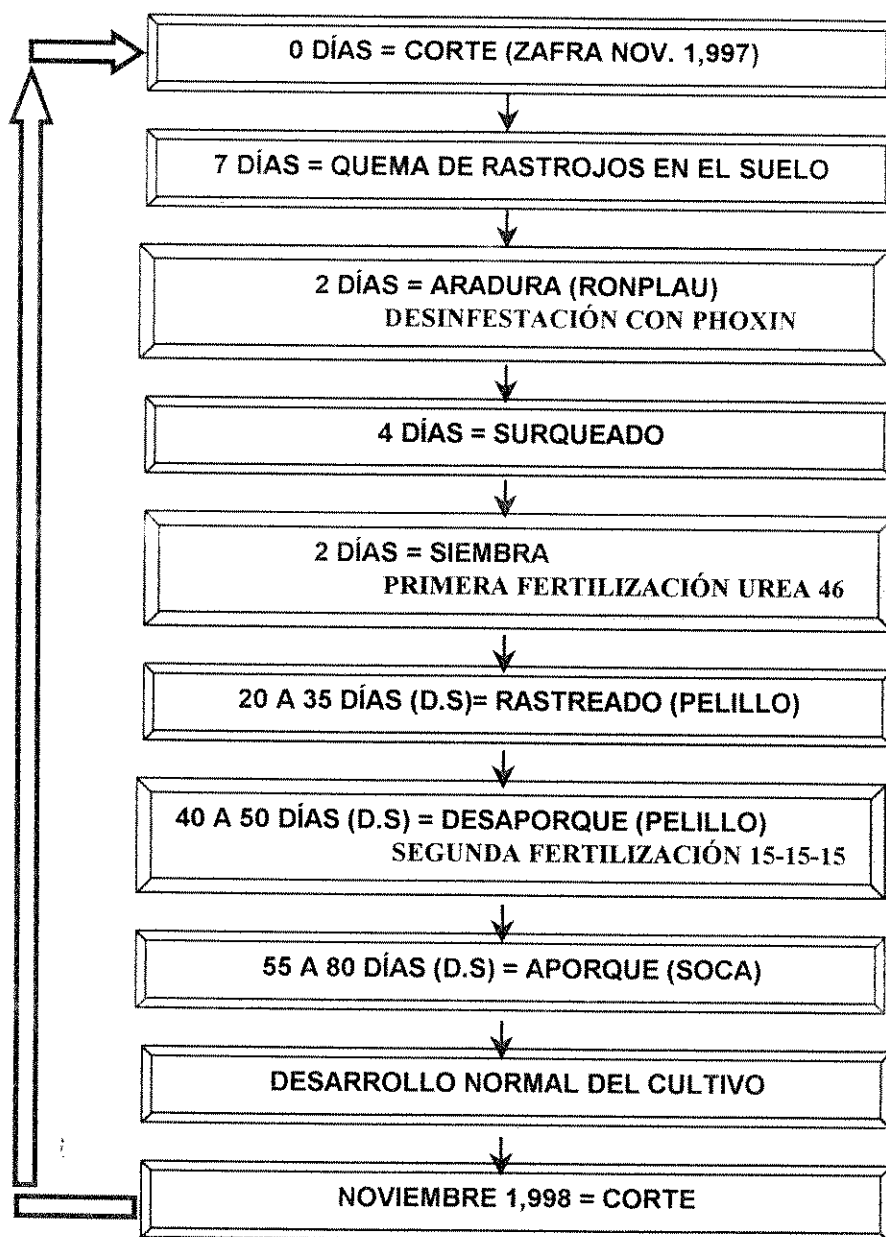


Figura 7. Diagrama de la secuencia de actividades en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). Santa Lucía. Escuintla. 1.998.

8. PERIODO DE INVESTIGACIÓN

El experimento se efectuó de noviembre de 1,997 a febrero de 1,998.

9. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El número de huevos diapáusicos de chinche salivosa, se analizó de acuerdo al diseño de "bloques al azar", con su respectivo análisis de varianza, además se utilizó la prueba de contrastes diagonales. Los datos de huevos diapáusicos y número de tallos molederos se sometieron al cálculo de normalidad mediante las pruebas de Shapiro y Wilks, Se plantearon los siguientes supuestos de normalidad :

Ho: \underline{Y} es una muestra aleatoria normal.

Ha: \underline{Y} no es una muestra aleatoria normal.

Se obtuvo en ambos una distribución normal. Huevos: (W: normal = 0.956873, P<W 0.2700). Y tallos molederos (W: normal = 0.984292 P<W 0.9254). Por lo tanto los datos tanto de tallos molederos como de huevos son de distribución normal.

9.1 MODELO ESTADÍSTICO DEL DISEÑO BLOQUES AL AZAR

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = Variable respuesta medida asociada a la i, j-ésima unidad experimental (número de huevos diapáusicos de chinche 7 días antes y 7 días después de cada práctica cultural). También es aplicado para el número de tallos molederos para el análisis correspondiente.

μ = Media general.

τ_i = Efecto del i-ésima práctica cultural.

B_j = Efecto del j-ésimo bloque.

E_{ij} = Error experimental asociado a la i, j-ésima unidad experimental.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los siguientes resultados fueron obtenidos en el estudio que se llevó a cabo en la finca Cristóbal perteneciente al Ingenio La Unión, departamento de Escuintla, donde se evaluaron tres prácticas de control cultural y sus combinaciones con el fin de establecer la práctica que obtuvo la mayor disminución de huevos diapáusicos.

7.1 POBLACIÓN DE HUEVOS DIAPÁUSICOS DE CHINCHE SALIVOSA

El (Cuadro 2.) presenta los cuatro muestreos de huevos diapáusicos que se efectuaron en el experimento de chinche salivosa, en cada uno de los tratamientos.

CUADRO 2. Resumen de muestreos del número de huevos diapáusicos de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.), Santa Lucía Cotz, Esc. 1998.

TRATAMIENTOS	REPLICA	MUESTREOS			
		1	2	3	4
T1: TESTIGO	1	10	9	8	7
	2	15	13	12	11
	3	17	16	14	10
	4	21	19	18	17
T2: RASTREADO	1	9	8	6	5
	2	13	12	11	10
	3	16	14	13	9
	4	20	18	16	13
T3: DESAPORQUE	1	11	8	7	5
	2	16	14	11	8
	3	9	6	5	4
	4	19	17	16	12
T4: APORQUE	1	12	8	4	2
	2	14	10	7	4
	3	17	14	9	5
	4	23	17	12	6

T5: RAS. + DES.	1	12	9	6	4
	2	13	8	7	6
	3	15	11	8	5
	4	17	14	10	7
T6: RAS. + APOR.	1	8	6	4	3
	2	17	12	8	6
	3	19	14	9	7
	4	22	18	13	12
T7: DES. + APOR.	1	14	11	9	6
	2	11	7	6	4
	3	14	12	10	8
	4	24	18	14	11
T8: RAS.+ DES.+ APOR.	1	14	12	7	4
	2	18	13	9	5
	3	12	8	5	3
	4	16	14	8	7

Los datos del primer muestreo fueron obtenidos antes de ejecutar la práctica cultural. Posteriormente se analizaron cada uno de los muestreos correspondientes a rastreado (muestra 2), desaporque (muestra 3) y aporque (muestra 4). Para el estudio se utilizaron los datos del primero y del cuarto muestreo. Las diferencias del número de huevos entre estos, se utilizaron para los análisis estadísticos correspondientes. El cuadro 3 muestra los resultados ordenados por tratamiento los cuales se obtuvieron de la diferencia entre el primero y cuarto muestreo

CUADRO 3. Conteo por tratamiento de huevos diapausicos de chinche salivosa (Aeneolamia sp.) por 250 gr. de suelo, Sant1a Lucía Cotz. Esc. 1998.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				MEDIA
	I	II	III	IV	
T1: Testigo	3	4	7	4	4.5
T2: Rastreado	4	3	7	7	5.25
3: Desaporque	6	8	5	7	6.5
T4: Aporque	10	10	12	17	12.25
T5: Ras. + Des.	8	7	10	10	8.75
T6: Ras. + Apor.	5	11	10	10	9.0
T7: Des. + Apor.	8	7	6	13	8.5
T8: Ras + Des. + Apor	10	13	9	9	10.25

Del cuadro 3 se procedió a graficar cada uno de los tratamientos, (Figura 8) con el fin de tener un mayor criterio de los mismos.

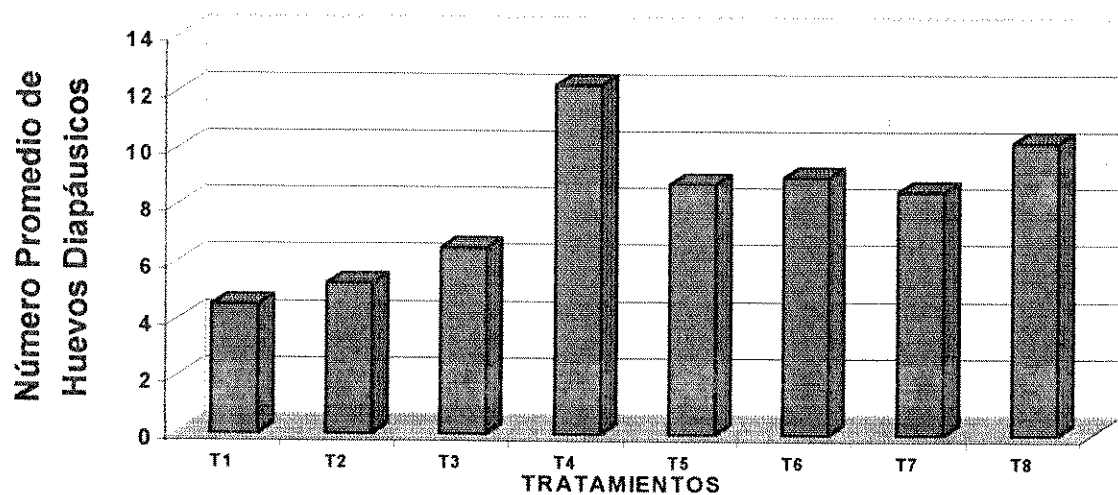


Figura 8. Conteo por tratamiento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (Aeneolamia sp). Santa Lucía, Escuintla. 1,998.

La figura 8 muestra que el tratamiento de aporque (T4) es el que obtuvo el mayor

promedio de disminución de huevos diapáusicos de chinche salivosa, 12.5 huevos/250gramos de suelo.

7.1.1 ANÁLISIS DE VARIANZA

A partir de los datos de las medias del número de huevos diapausicos se procedió a efectuar el análisis de varianza.

CUADRO 5. Análisis de varianza para el número de huevos de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp).

F.V.	G.L	S.C	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	33.75				
Tratamientos	7	187.5	26.78	5.9**	2.49	3.65
Error	21	94.25	4.48			
Total	31	315.50				
C.V.	26.074%					

* Habrá diferencia estadística significativa o latamente significativa cuando $F_c > F_t$

* No habrá significancia (n.s) cuando $F_c < F_t$

Existe diferencia significativa entre tratamientos lo cual confirma que al menos un tratamiento afecto la población de huevos diapáusicos, debido a esto se procedió a efectuar la prueba de contrastes ortogonales (cuadro 5).

7.1.2 PRUEBA DE CONTRASTES ORTOGONALES

A. SUBHIPOTESIS PLANTEADAS

i. CON TRATAMIENTOS (CT) VRS. SIN TRATAMIENTOS(T)

$$T2 + T3 + T4 + T5 + T6 + T7 + T8 = 7T1$$

ii. LA TRIPLE COMBINACIÓN (TC) VRS. OTROS TRATAMIENTOS CON PRACTICA CULTURAL (CT)

$$6T8 = T2 + T3 + T4 + T5 + T6 + T7$$

iii. LAS DOBLES COMBINACIONES (DC) VRS. LAS PRÁCTICAS CULTURALES SIMPLES (PCS).

$$T5 + T6 + T7 = T2 + T3 + T4$$

iv. LA PRÁCTICA CULTURAL DE RASTREADO (R) VRS. LAS PRÁCTICAS CULTURALES DE DESAPORQUE Y APORQUE (DA+AP).

$$2T2 = T3 + T4$$

v. LA PRÁCTICA CULTURAL DE APORQUE (AP) VRS. EL DESAPORQUE (DA).

$$T4 = T3$$

vi. RASTREADO + DESAPORQUE (R+D) VRS. RASTREADO + APORQUE (R+A) Y DESAPORQUE + APORQUE (D+A).

$$2T5 = T6 + T7$$

vii. RASTREADO + APORQUE (R+A) VRS. DESAPORQUE + APORQUE (D+A).

$$T6 = T7$$

CUADRO 6. Prueba de contrastes ortogonales para el número de huevos diapáusicos de chinche salivosa (Aeneolamia sp.) en Santa Lucía Cotz. Esc. 1998.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
SUBHIPÓTESIS	18	21	26	49	35	36	34	41	CONTRASTE
A	-7	1	1	1	1	1	1	1	116
B	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	6	45
C	0	-1	-1	-1	1	1	1	0	9
D	0	2	-1	-1	0	0	0	0	-33
E	0	0	-1	1	0	0	0	0	23
F	0	0	0	0	2	-1	-1	0	0
G	0	0	0	0	0	1	-1	0	2

CUADRO 7. Comparación de f para prueba de contrastes ortogonales, para el control de huevos diapáusicos de chinche salivosa (Aeneolamia sp.), en Santa Lucía Cotz. Esc. 1997.

CONTRASTE	VALOR DEL CONTRASTE	F	* Pr > F
CT vrs T	60.07143	13.38 *	0.0015
TC vrs CT	12.05357	2.68NS	0.1162
DC vrs PCS	3.375	0.75NS	0.3956
R vrs DA+AP	45.375	10.11 *	0.0019
AP vrs DA	66.125	14.73 *	0.0010
R+D vrs (R+A) + (D+A)	0	0.00NS	1.0000
R+A vrs D+A	0.5	0.11NS	0.7419
	187.5		

* Habrá diferencias significativas cuando $Pr > F$ sea menor o igual a 0.05 en la presente investigación.

B. INTERPRETACIÓN DE CONTRASTES

- i. Cualquiera de las prácticas culturales es mejor que no aplicar práctica, en el control de huevos diapáusicos de chinche salivosa. Esto debido a que las prácticas culturales remueven la tierra, y crean condiciones adversas que afectan las poblaciones de huevos.
- ii. La triple combinación de las practicas culturales es igualmente efectiva que cualquiera de las practicas simples o doblemente combinadas, en el control de huevos diapáusicos.
- iii. Las dobles combinaciones son igualmente efectivas que las prácticas culturales simples, en el control de huevos diapáusicos. debido a que hay una doble acción que afecta los huevos dado a que una de las prácticas los expone al sol removiéndolos de la macolla a la mesa mueren por deshidratación y la otra los traslada de la mesa a la macolla.
- iv. Las prácticas culturales de aporque y desaporque son más efectivas que el rastreado en el control de huevos diapáusicos.
- v. El aporque es más efectivo que el desaporque en el control de huevos diapáusicos de chinche salivosa. Al trasladar la tierra de la mesa a la macolla se hace una mayor influencia sobre los huevos diapáusicos porque los de la mesa quedan expuestos al sol y mueren por deshidratación y los de la macolla quedan enterrados a una profundidad mayor tal que al eclosionar las ninfas mueren inmediatamente por ser mayor a las que ellas pueden emerger.

C. DISCUSIÓN

Las prácticas culturales tuvieron control en los huevos diapáusicos debido a que estas remueven el suelo y los exponen al sol, este destruye el corión el cual es la cubierta exterior del huevo o cascara al mismo tiempo destruye el micropilo, posteriormente la membrana vitelina, la capa cortical de protoplasma, la yema y finalmente el nucleo en un proceso que se conoce como deshidratación. El modelo de contrastes ortogonales indica que la práctica cultural de aporque es la mejor, debido a que efectúa doble acción sobre los mismos, la primera es la de descubrir los huevos y exponerlos al

viento; y al sol, muriendo por deshidratación y la segunda es dejándolos a una profundidad tal que afecta su salida y por ello perecen, la profundidad a la que quedan los huevos es por la deposición del suelo alrededor de la macolla, característica básica del aporque. Los huevos de chinche salivosa son depositados en el suelo, la mayoría están en los primeros cinco centímetros del mismo y son muy pocos los que se encuentran más allá de esta profundidad, la chinche salivosa prefiere los suelos francos en su oviposición.

De acuerdo con King (18) en una macolla típica de 30 centímetros de diámetro, el 75% de los huevos se encuentran en una banda de 12.5 centímetros alrededor de la macolla y a una profundidad de 2.5 cms.

Según Calderón (6) describe que entre 0 a 2.5 cms de profundidad del suelo se encuentran del 60 al 70 % de los huevos, entre 2.5 a 5.0 cms el 18 al 26 % y de 5.0 al 7.5 cms del 9 al 16 %.

Tomando en consideración lo anterior las practicas culturales de rastreado, desaporque y aporque, exponen los huevos al sol y provocan que estos mueran por deshidratación esto es debido a que la labor de rastreado y desaporque cortan y remueven el suelo a una profundidad de 10 cms por lo cual exponen al sol la mayoría de huevos diapáusicos, en el caso del aporque una parte de la labor correspondiente a la superficie del suelo expone los huevos a factores de mortalidad bióticos y abióticos, la otra parte de la labor es particularmente eficaz debido que se aporca a una altura de 35 cms.

Por lo cual el control cultural afecta positivamente la disminución de huevos diapausicos, debido a que el mismo hace uso de prácticas agronómicas rutinarias para crear un agroecosistema menos favorable al desarrollo y sobrevivencia de la plaga o para hacer al cultivo menos susceptible a su ataque, esto se cumple con las actividades de rastreado, desaporque y aporque, haciendo que los huevos no tengan un medio propicio para su sobrevivencia.

7.2 TALLOS MOLEDEROS

Como información adicional se tomó datos de población de tallos molederos, para determinar el efecto de las prácticas culturales. Dichas prácticas tuvieron un efecto positivo en la brotación, se efectuaron cuatro muestreos (Cuadro 8).

CUADRO 8. Resumen de muestreos de tallos molederos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), Santa Lucía Cotz, Esc. 1998.

TRATAMIENTO	REPLICA	MUESTEROS			
		1	2	3	4
T1: TESTIGO	1	70	98	127	148
	2	67	98	122	146
	3	69	112	133	152
	4	72	118	139	153
T2: RASTREADO	1	68	110	139	154
	2	71	106	140	156
	3	66	115	139	155
	4	64	112	130	152
T3: DESAPORQUE	1	75	117	145	163
	2	64	120	132	155
	3	76	122	141	165
	4	76	145	143	163
T4: APORQUE	1	72	131	170	198
	2	74	143	172	199
	3	71	135	172	198
	4	67	138	167	191
T5: RAS. + DES.	1	66	127	149	162
	2	68	135	150	166
	3	63	119	149	160
	4	69	122	148	169
T6: RAS + APOEQUE	1	71	133	161	179
	2	70	142	167	180
	3	65	127	153	177
	4	73	141	169	188
T7: DES. + APOR.	1	69	94	138	156
	2	65	124	145	160
	3	67	117	144	160
	4	65	127	140	157

T8: RAS. + DES. + APOR.	1	74	142	172	186
	2	63	139	159	178
	3	74	138	165	187
	4	70	146	170	181

Este cuadro mostró los diferentes datos de los cuatro muestreos de brotación de tallos molederos de caña de azúcar, a partir del cual obtuvimos el cuadro 8 el cual muestra los resultados ordenados por tratamiento los cuales se obtuvieron de la diferencia entre el primero y cuarto muestreo (cuadro 8).

CUADRO 9. Datos ordenados por tratamiento de los resultados de tallos molederos de caña de azúcar. Santa Lucía Cotz, Esc. 1998.

TRATAMIENTO	BLOQUES				M
	I	II	III	IV	
T1: TESTIGO	78	79	83	81	80.25
T2: RASTREADO	86	85	89	88	87.00
T3: DESAPORQUE	88	91	89	87	88.75
T4: APORQUE	126	125	127	124	125.5
T5: RAS. + DES.	96	98	97	100	97.75
T6: RAS. + APOR.	108	110	112	109	109.75
T7: DES. + APOR.	87	95	93	92	91.75
T8: RAS.+DES.+APOR.	112	115	113	111	112.75

Del anterior cuadro se procedió a graficar cada uno de los tratamientos con el fin de tener un mayor criterio de los mismos. (Figura 9).

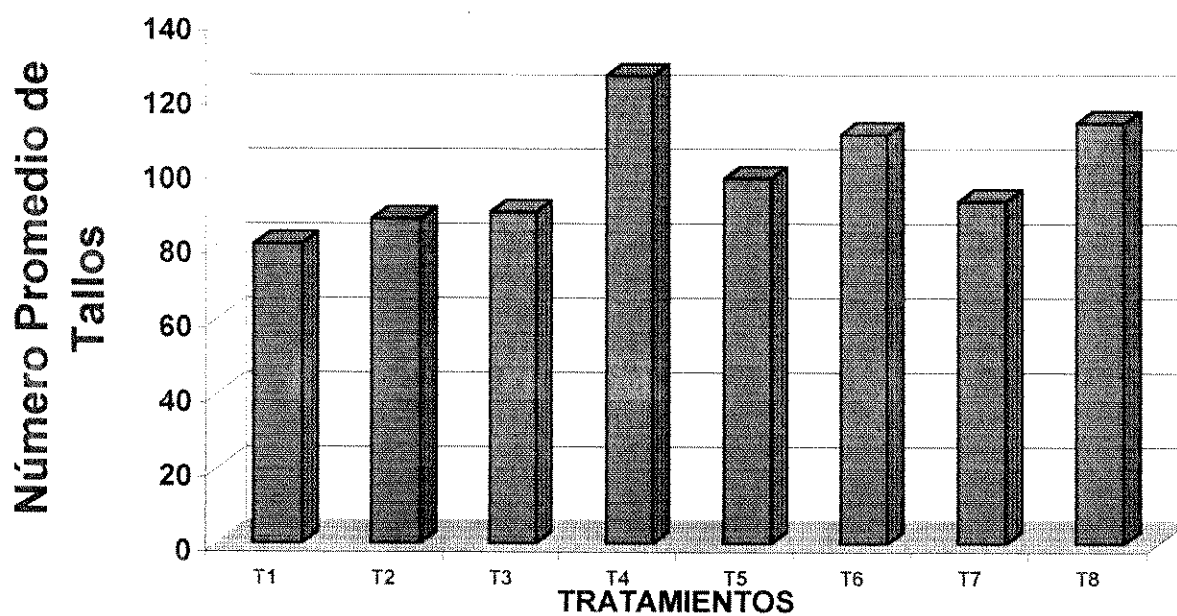


Figura 9. Conteo por tratamiento de brotación de tallos molederos de caña de azúcar. Santa Lucía, Escuintla. 1,998.

La anterior figura muestra que el tratamiento de aporque obtuvo la mayor brotación de tallos molederos en el experimento de prácticas culturales.

El análisis de varianza (Cuadro 10), mostró diferencia estadística significativa entre tratamientos para la variable brotación de tallos molederos.

CUADRO 10. Análisis de varianza para el número de tallos molederos. Santa Lucía Cotz, Esc. 1998.

F.V.	G.L	S.C	C.M.	F _c	F _t	
					0.05	0.01
Bloques	3	33.625				
Tratamientos	7	6645.375	949.3393	302.6**	2.49	3.65
Error	21	65.875	3.13690			
Total	31	6744.875				
C.V.	1.785639 %					

* Existe diferencia significativa entre tratamientos lo cual confirma que al menos un tratamiento afectó la población de tallos molederos, debido a esto se procede a efectuar la prueba de Tukey (Cuadro 10).

CUADRO 11. Prueba de Tukey para brotación de tallos molederos de caña de azúcar. Santa Lucía, Escuintla. 1,998.

CATEGORÍA	MEDIAS	TRATAMIENTOS	
A	125.5	APORQUE	T4
B	112.75	RAS. + DES. + APOR.	T8
B	109.75	RAS. + APOR.	T6
C	97.75	RAS. + DES.	T5
D	91.75	DES. + APOR.	T7
DE	88.75	DESAPORQUE	T3
E	87.00	RASTREADO	T2
F	80.25	TESTIGO	T1

La práctica cultural que realizó el mejor estímulo de brotación es el aporque con una media de 125.5 por metro lineal (Cuadro 10).

La razón por la cual las prácticas culturales afectaron la brotación de tallos molederos es por la estimulación provocado por las condiciones, como la remoción de la tierra y la ruptura

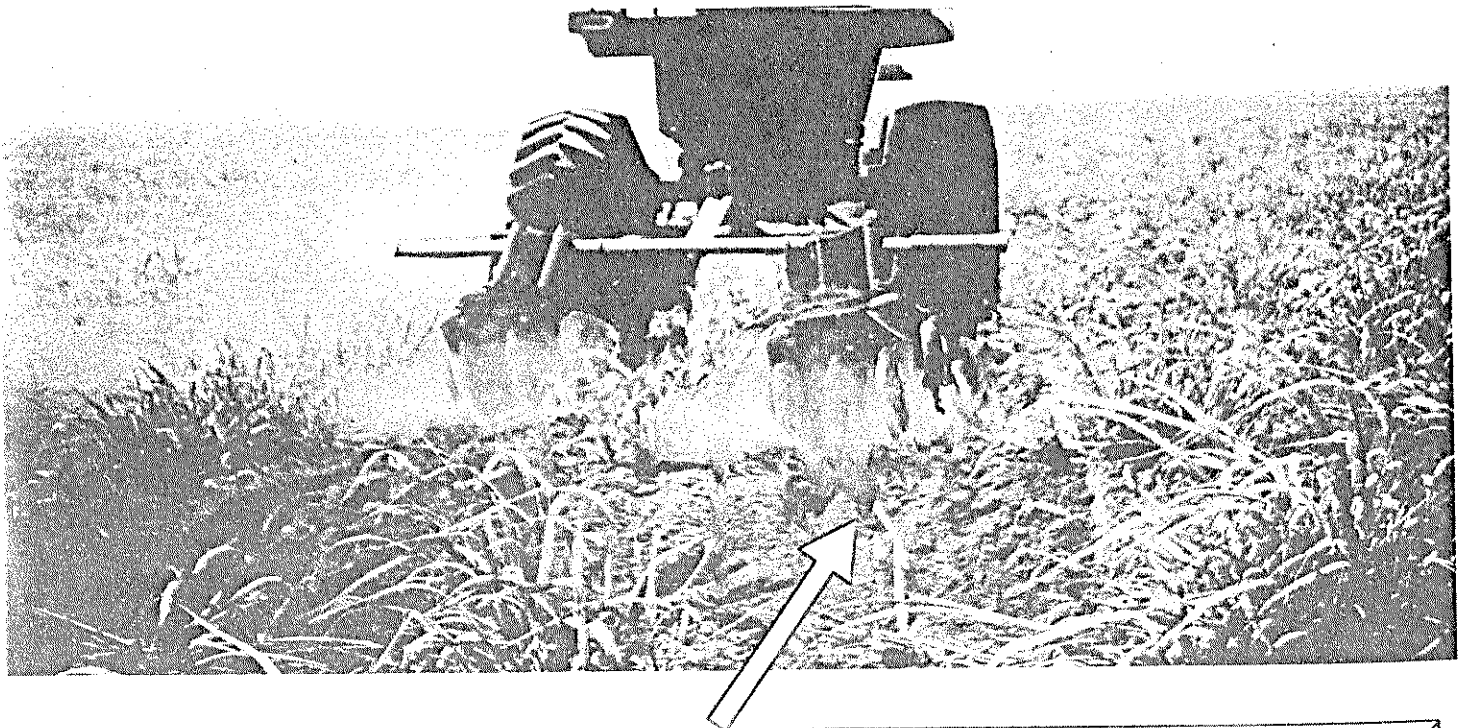
capilar del suelo y con ello mayor retención de humedad, mayor porosidad y contenido de aire para una mayor respiración radicular; todo ello hace que las yemas latentes de la caña estimulen su brotación que se traduce en incremento de tallos.

7.3 APLICACION DE LAS PRACTICAS CULTURALES

El efecto de la aplicación de las prácticas culturales así como la forma en que fueron aplicadas se explican a continuación, ello permite explicar de mejor manera las diferencias y su efecto en la población de huevos diapáusicos.

7.3.1 EL RASTREADO

Es la labor que consiste en cortar la tierra en forma vertical (2). A una profundidad aproximada de 10 cm., con el objetivo de exponer los huevos de chinche salivosa al sol y provocar que estos mueran por deshidratación. (Fotografía 1)



Fotografía 1. Labor de rastreado a una profundidad de 10 cm en el experimento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp) Santa Lucía Cotz. Esc. 1,998.

7.3.2 EL DESAPORQUE

39

Es la labor en la que la rastra removi6 la tierra del surco al centro de la mesa (15). Que tiene como objetivo al igual que la anterior de exponer los huevos al sol para que mueran por deshidrataci6n, (Fotograf1a 2).



Fotograf1a 2. Labor de desaporque a una profundidad de 10 cm en el experimento de huevos diap1usicos de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp) Santa Luc1a Cotz. Esc. 1,998.

7.3.3 EL APORQUE

Consisti6 en mecanizar, tal que, la rastra removi6 la tierra del centro de la mesa al surco (16), con lo cual se asume que entierra los huevos que est1n en la base de la macolla de ca1a y cuando 6stos eclosionan una gran cantidad de ninfas no pueden salir y perecen enterradas (Fotograf1a 3).



Fotografía 3. Labor de aporque a una profundidad de 35 cm en el experimento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp) Santa Lucía Cotz. Esc. 1,998.

7.3.4 COMBINACIONES

Como se describen los tratamientos se trabajó también las prácticas culturales combinación; es decir, hubo unidades experimentales a las que se les aplicó varias prácticas control.

7.4 SECUENCIA DE LABORES A REALIZAR

En la (figura 5) parte metodológica se presenta la secuencia de aplicación de dichas prácticas, se nota que existen tres diferentes prácticas que se realizan como labores culturales, según estudio realizado su efecto en la población de huevos es variable y poco efectivo.

Basado en el estudio realizado se sugiere que las prácticas culturales que se realicen en el cultivo de caña de azúcar cambien la metodología de ejecución, incluyendo como una alternativa de manejo de poblaciones de huevos diapáusicos la práctica cultural de aporque

de suelo en que se ejecuto dicha investigación era franco.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

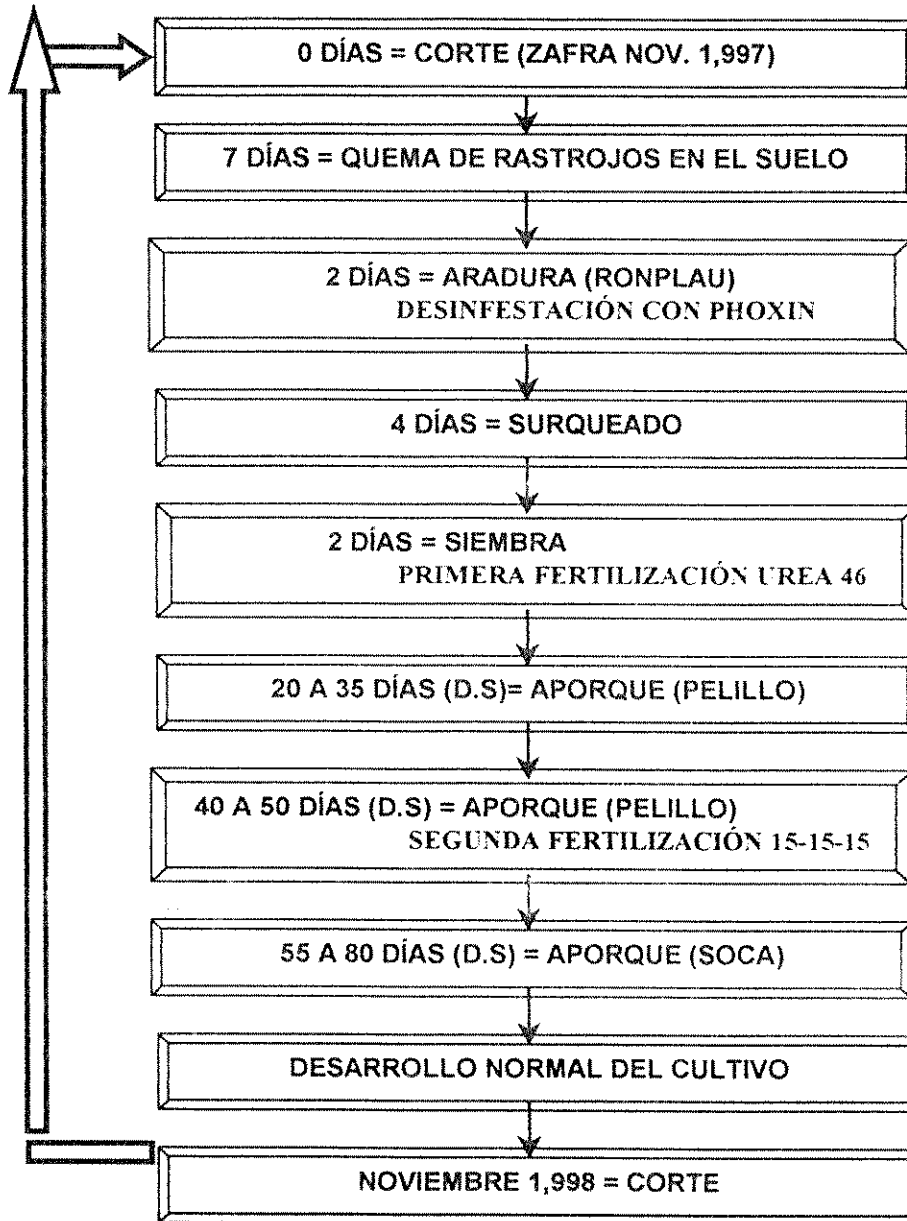


Figura10. Diagrama de la secuencia de actividades en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). Santa Lucía, Escuintla. 1,998.

§. CONCLUSIONES

- §.1 Las prácticas culturales de rastreado, desaporque, aporque y sus combinaciones son estadísticamente iguales en la reducción de poblaciones de huevos de chinche salivos (*Aeneolamia sp*), en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*).
- §.2 La práctica cultural de **aporque** es más eficiente en la disminución de huevos diapáusicos de chinche salivosa, que las prácticas de rastreado y desaporque.
- §.3 En esta investigación se observó que existió mas brotación de tallos molederos de caña de azúcar en la práctica cultural del aporque.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1 Aplicar la práctica cultural de aporque como alternativa de control de huevos diapausicos y para favorecer e incrementar la brotación de tallos molederos.
- 9.2 Dependiendo del tipo de suelo hacer nuevas evaluaciones de dichas prácticas.

10. BIBLIOGRAFÍA

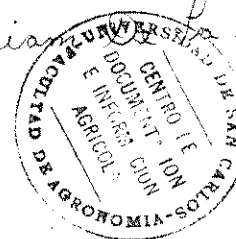
1. **ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA**. 1989. Manual de técnicas para la mecanización, siembra y cultivo de la caña. La Habana, Cuba, Ed. Universitaria. p. 212-214.
2. **ARANGO, J.** 1986. Preparación y nivelación de tierras para caña de azúcar. Colombia, **TECNICAÑA**. 75 p.
3. **ASOCIACIÓN DE AZUCAREROS DE GUATEMALA**. 1996. Informe anual 95/96 Guatemala. 21 p.
4. **BADILLA, F.** 1990. Estrategias seguidas en el control biológico del salivaso. Costa Rica, Biocontrol de Costa Rica. 33 p.
5. **BIDWELL, R.** 1979. Fisiología vegetal. México D. F., Editorial AGT. 79 p.
6. **BORROR, D. J.; DE LONG, D. M.; TRIPLEHORN, CH. A.** An introduction to the Study of insects. 5 ed. Saunders College Publishing. 107-343p.
7. **CALDERON, M.** 1982. Cercópodos plagas de los pastos en América tropical, biología y control. Colombia, **CIAT**. 48 p.
8. **CASTILLO, C.** 1990. Preparación de tierras para plantaciones en soca. Colombia, **CENICAÑA**. 84 p.
9. **CASTRO, R.** 1981. Estudio y combate de la mosca pinta en caña de azúcar en México. En Seminario interamericano de la Caña de Azúcar. (2., 1981, Miami, Florida). Memoria. Florida, **EE.UU.**, s.n. p. 240-241.
10. **CONTRERAS LEIVA, J.C.** 1993. Diagnóstico de los ciclos biológicos, hábitos de vida y reproducción de la chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.), pulgon dorado (*Sipha flava*), falso medidor (*Mocis latipes*), en la empresa Pantaleón, Siquinalá, Escuintla. Diagnóstico **EPSA**. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 28 p.
11. **CORONADO, R.P.** 1978. Memorias de la campaña de la mosca pinta. México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Sanidad Vegetal. 122 p.

12. **DIAZ, B.** 1982. Control químico de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.) en caña de azúcar. In Seminario Interamericano de caña de azúcar (2., 1982, Miami, Florida). Memoria. Florida, EE.UU., s.n. p. 118-119.
13. **DIRECCIÓN DE INVESTIGACION Y EXTENSION DE LA CAÑA DE AZUCAR.** 1996. Informe anual de labores de 1995. San José, C.R. p. 40-42.
14. **ESQUIVEL, C.** 1984. Algunas plagas de la caña de azúcar; guía del participante. México D.F., México, **GEPLACEA/UNCTAD.** p. 18-19.
15. **ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCIES.** 1989. Manejo y control de plagas e insectos. Trad. Modesto Rodriguez de la Torre. 3ed. México, Limusa. 492 p.
16. **FONSECA, M.** 1982. Compactación del suelo en caña de azúcar. La Habana, Cuba, Ed. Universitaria. 52 p.
17. **GUATEMALA, INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL.** 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional, tomo 2: p. 10-13.
18. **HUMBERTO, R.** 1991. El cultivo de la caña de azúcar. La Habana, Cuba, Ed. Universitaria. 71 p.
19. **KING, A.B.** 1975. The extraction, distribution and sampling of the eggs of the sugar cane froghopper, (*Aeneolamia varia saccharina*) (Dist.) Homoptera, Cercopidae. Bol. Ent. Res. 65:157-164.
20. **RAMIREZ, C.** 1981. Daño producido en la caña de azúcar por la mosca pinta o salivaso. Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería. p. 7-9.
21. **RAMOS, G.** 1985. La caña de azúcar. Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 137-139.
22. **RIOS, H.** 1978. Introducción a la Entomología General y Aplicada. 4 ed. Barcelona, Editorial Omega. 177 p.
23. **SIMMONS, S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H.** 1956. Descripción de los suelos que aparecen en la carta agrológica de reconocimiento de la República de Guatemala. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. p. 71-73.
24. **SUBIROS, R.** 1995. El cultivo de la caña de azúcar. San José, C.R. Universidad Estatal a Distancia. p. 125-126.

25. VREUGDENHIL, A. 1982. La "candelilla" (Aeneolamia varia) (Cercopidae) en caña de azúcar en la zona centro occidental de Venezuela. En: Seminario Interamericano de la Caña de Azúcar (2., 1982, Miami, Florida). Memoria. Florida, EE.UU.,s.n. p. 238-240.
26. ZALAZAR, J. 1989. Pérdidas ocasionadas por la candelilla de la caña de azúcar (Aeneolamia varia). Colombia. Técnicaña. p 49-54.

vo. B°

Oficina de la Roca



11. ANEXO

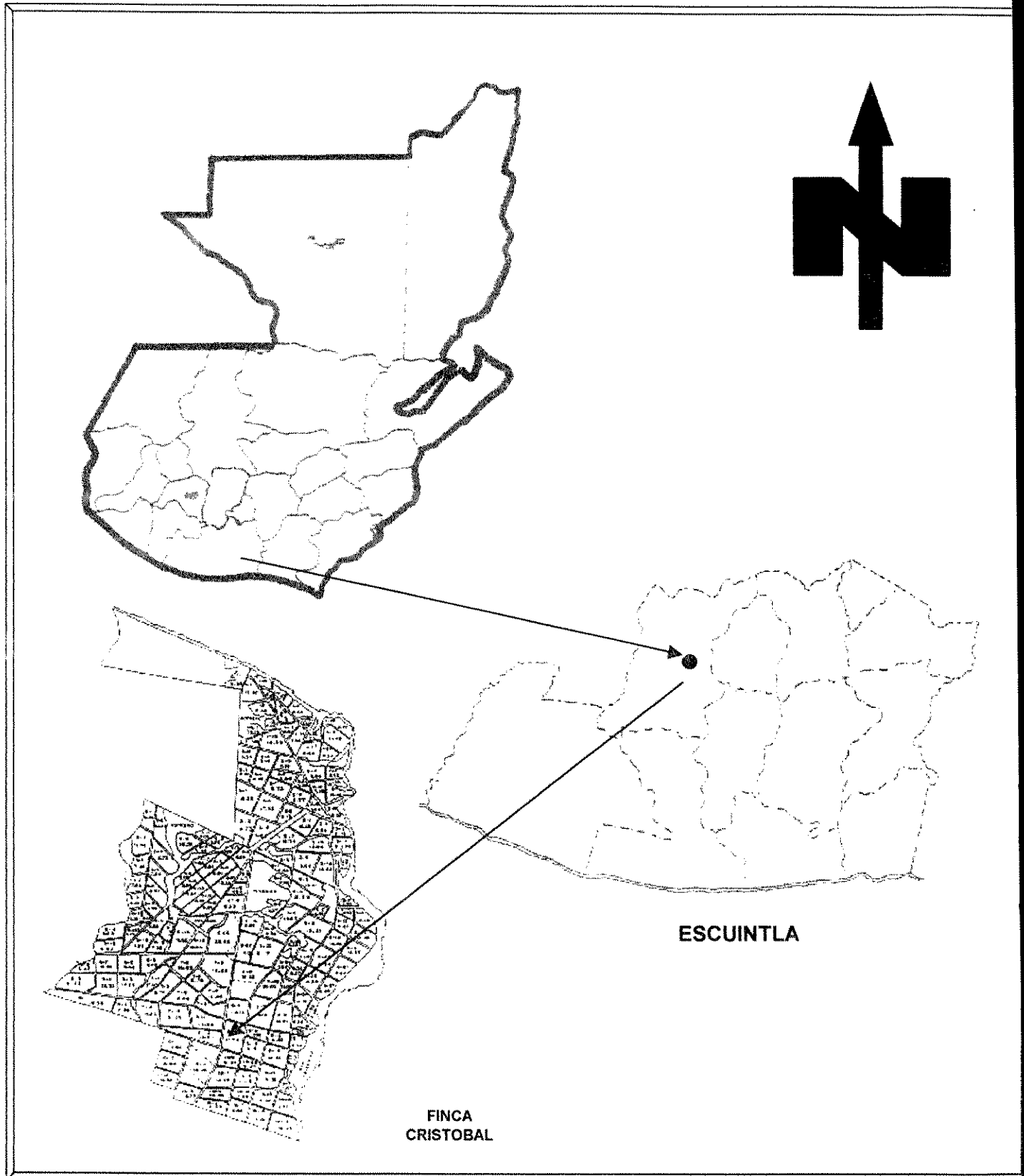


Figura 4A. Ubicación de la Finca Cristobal, Santa Lucía Cotz., Escuintla. 1,998



ESQUEMA DEL ÁREA EXPERIMENTAL

CROQUIS DE CAMPO

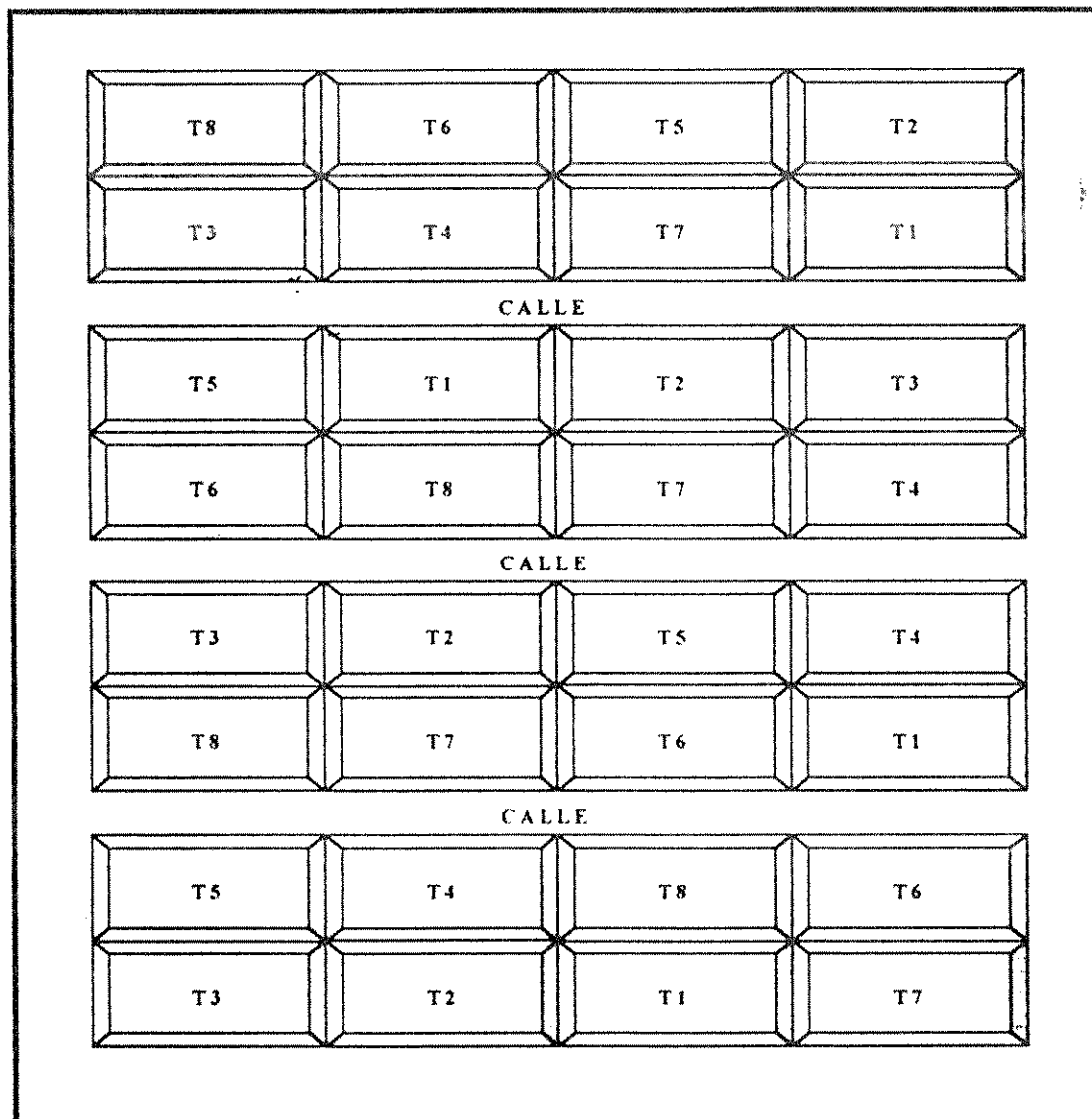


Figura 5A. Croquis de campo del experimento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.). Santa Lucía, Escuintla. 1,998.

ESQUEMA DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL



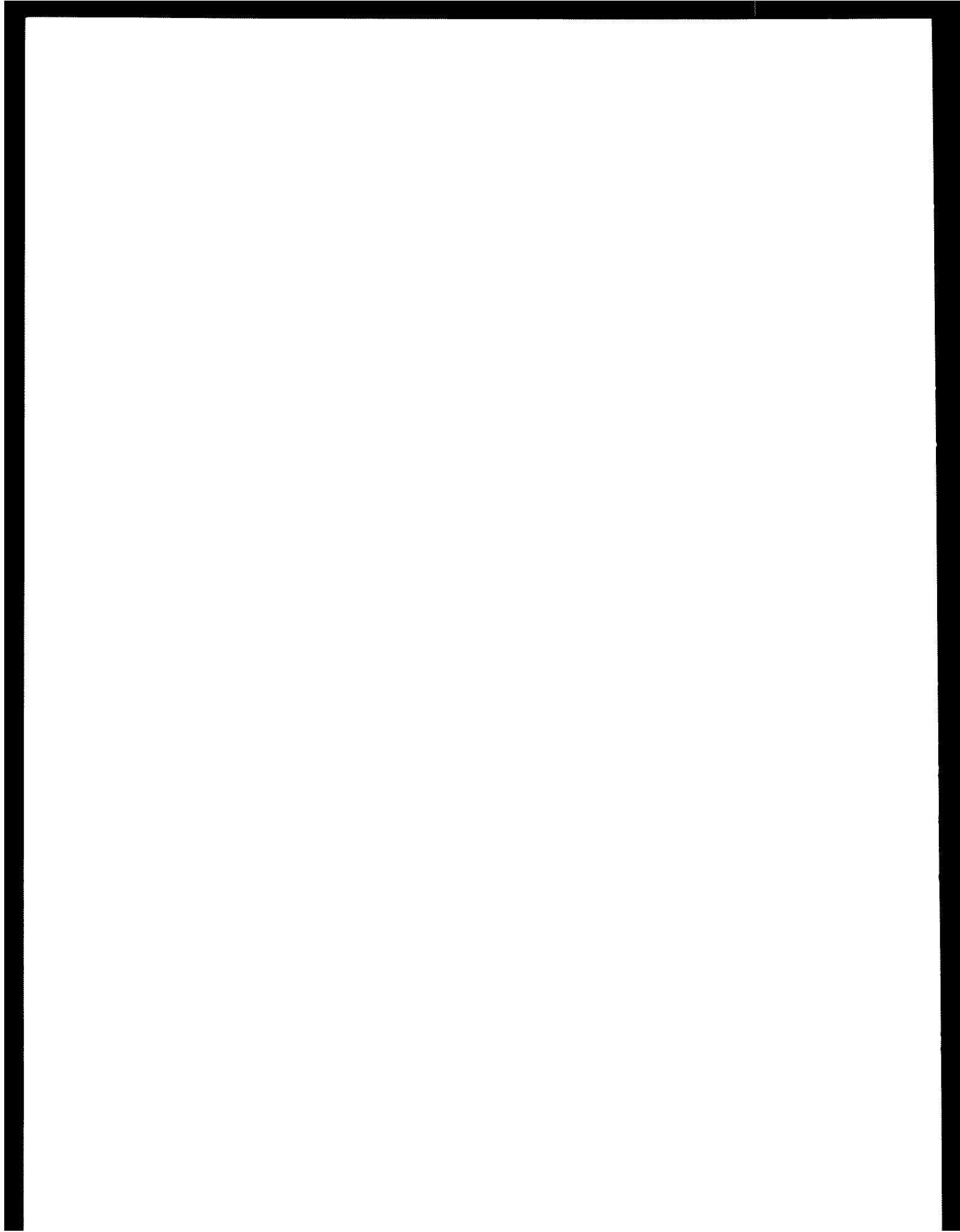
Figura 6A. Croquis de la unidad experimental del experimento de huevos diapáusicos de chinche salivosa (*Aeneolamia* sp.). Santa Lucía, Escuintla. 1,998.

Cuadro 4A. Cálculo del número de huevos diapáusicos de Chinche Salivosa (Aeneolamia sp), por hectárea.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				MEDIA
	I	II	III	IV	
T1: Testigo	112,500	150,000	262,500	150,000	168,750
T2: Rastreado	150,000	112,500	262,500	262,500	196,875
T3: Desaporque	225,000	300,000	187,500	262,500	243,750
T4: Aporque	375,000	375,000	450,000	637,500	459,375
T5: Rastreado + Desaporque	300,000	262,500	375,000	375,000	328,125
T6: Rastreado + Aporque	187,500	412,500	450,000	375,000	356,250
T7: Desaporque + Aporque	300,000	262,500	225,000	487,500	318,750
T8: Rastreado + Desaporque + Aporque	375,000	487,500	337,500	337,500	384,375

- Para determinar huevos por hectárea se utiliza la siguiente fórmula:

$$HPh = 1.5 \times 10^5 \times PM \times HF60.$$
- Umbral Económico = 200,000 huevos por hectárea.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Ref. Sem.034-99

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE TRES PRACTICAS CULTURALES SOBRE EL CONTROL DE HUEVOS DIAPAUSICOS DE CHINCHE SALIVOSA Aeneolamia sp. EN CAÑA DE AZUCAR Saccharum officinarum EN SANTA LUCIA, ESCUINTLA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: BALDOMERO ORELLANA MORAN

CARNET No: 8910042

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Víctor Alvarez Cajas
Ing. Agr. Filadelfo Guevara Chávez
Ing. Agr. Edgar Martínez Tambito

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. M.Sc. Alvaro Hernández Dávila
A S E S O R

ALVARO GUSTAVO HERNANDEZ DAVILA
ING. AGRONOMO
COLEGIADO # 602

Ing. Agr. M.Sc. Alvaro Hernández Dávila
DIRECTOR DEL



I M P R I M A S E

Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera
D E C A N O



cc:Control Académico
Archivo
AH/prr.

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C. A.
TELEFONO 476-9794 § FAX (502) 476-0776

