

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

EVALUACION DE 7 PRACTICAS PARA EL CONTROL
DE LA BABOSA (*Latipes sp*), EN EL FRIJOL,
LA UNION, ZACAPA

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

POR:
MARCO ANTONIO PAXTOR CRISOSTOMO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMA DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO DE ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, noviembre de 1,995



7(1595)

e.4

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

- DECANO : Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
- VOCAL PRIMERO : Ing. Agr. Juan José Castillo Mont
- VOCAL SEGUNDO : Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
- VOCAL TERCERO : Ing. Agr. Carlos Roberto Motta
- VOCAL CUARTO : P. Agrícola. Henry Estuardo España
- VOCAL QUINTO : Br. Mynor Joaquin Barrios Ochaeta
- SECRETARIO a.i.: Ing. Agr. Guillermo Mendez Beteta

Guatemala,
noviembre de 1,995

Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Presente

Señores:

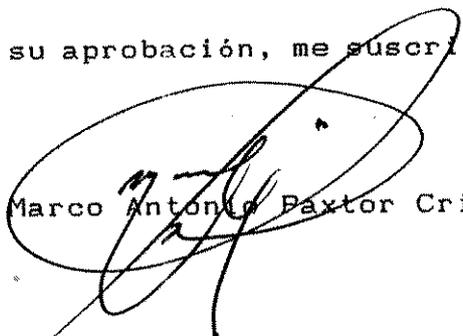
De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Tesis, titulado:

"EVALUACION DE 7 PRACTICAS PARA EL CONTROL DE LA BABOSA (Latipes sp.), EN EL FRIJOL, LA UNION, ZACAPA".

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

Esperando que el mismo tenga su aprobación, me suscribo de ustedes.

Atentamente,


Marco Antonio Paxtor Crisóstomo

A C T O Q U E D E D I C O

AL DIOS TRINO:

Porque nada puede recibir el
hombre que no le fuera dado
por el cielo.

A MIS PADRES:

Marcos Paxtor García
(Q.E.P.D.)
Emilia Crisóstomo de Paxtor

A MI ESPOSA E HIJA:

María Maybely Rodríguez
Ilse María Paxtor Rodríguez

A MIS HERMANOS:

Mayra, Marvin, Enma, Edwin,
Ana, Rosalinda, Edgar, Maco

A MIS SOBRINOS:

Lenning, Maco, Dannecker,
Gilly, Judenich, Alba,
Hamleth, Carlos, Jefferson,
Josselyne, Edwin

A MIS SUEGROS:

Marcos Rodríguez y Mariana
Rosa

A MIS CUNADOS:

Francis, Jovelina, Suyapa,
Miguel Ángel, José María

A MIS AMIGOS:

Rabindranath Valdez, Danilo
Sosa.

T E S I S Q U E D E D I C O

A: DIOS TODO PODEROSO

GUATEMALA

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA

LA FACULTAD DE AGRONOMIA

TODOS LOS AGRICULTORES DE GUATEMALA

A G R A D E C I M I E N T O

Quiero patentizar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que de cualquier manera contribuyeron a la realización de este trabajo; especialmente:

- A: El Ingeniero Agrónomo Alvaro Hernández, que con mucha experiencia me brindó su asesoría.
- A: El Ingeniero Agrónomo William Escobar, por la ayuda brindada en la fase final de este trabajo.
- A: Mi hermana Mayra Eunice Paxtor, por la ayuda en la transcripción de este trabajo.
- A: Mi cuñada Francisca del Carmen Rodríguez, por haberme sustituido en el desarrollo de mis actividades durante la culminación de este trabajo.

INDICE GENERAL

	Pag.
Indice Cuadros	iii
Indice Figuras	v
Resumen	vi
1. Introducción	2
2. Planteamiento del Problema	3
3. Marco Teorico	3
3.1 Marco Conceptual	3
A. Descripción General de la Babosa	3
B. Distribución Ecológica	6
C. Comportamiento de las Babosas	6
D. Importancia Económica de la plaga	7
E. Sintomatología de daño al cultivo	9
F. Diferentes prácticas de control	10
3.2 Marco Referencial	13
A. Descripción del Area Experimental	13
B. Descripción Botánica de las plantas utilizadas en forma de extractos vegetales para el control de la ba- bosa.	13
C. Aspectos Generales del cultivo del frijol en La Unión, Zacapa.	14
D. Información General de los tratamien- tos.	15
4. Objetivos	17
5. Hipótesis	18
6. Materiales y Métodos	19
A. Manejo del Experimento	19
B. Prácticas a Evaluar	21
C. Métodos Experimentales	23
D. Toma de Datos	25
E. Análisis de la Información	26
7. Resultados y Discusión	28
A. Contenido o Ingredientes activos de las plantas utilizadas.	29
B. Porcentaje de Emergencia	29
C. Número de Babosas antes y después de la aplicación de los tratamientos	30
D. Efectos Fitotóxicos en los tratami- entos Botánicos.	48
E. Variable rendimiento	48
F. Análisis Económico	52
8. Conclusiones	53
9. Recomendaciones	54
10. Bibliografía	55
11. Apendice	57

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1:	Clasificación Taxonómica de la Babosa (<u>Latipes sp</u>) antes llamada (<u>Vaginulus plebeius</u> y <u>Sarasinula plebeia</u>)	3
CUADRO 2:	Calendario de aplicación de prácticas para el control de la Babosa, La Unión, Zacapa.	19
CUADRO 3:	Referencia de los tratamientos utilizados para el control de la Babosa, La Unión, Zacapa.	23
CUADRO 4:	Porcentaje de Emergencia de planta de frijol por tratamiento, en el experimento de control de Babosa, La Unión, Zacapa.	29
CUADRO 5:	Promedio de número de Babosas de 5 lecturas antes de cada aplicación del tratamiento, La Unión, Zacapa.	30
CUADRO 6:	Promedio de número de Babosas de 5 lecturas después de cada aplicación del tratamiento, La Unión, Zacapa.	33
CUADRO 7:	ANDEVA, para la diferencia del número de Babosas antes y después de cada tratamiento, de las lecturas; 1,3 y 5. La Unión, Zacapa.	36
CUADRO 8:	Porcentaje de plantas dañadas causado por las Babosas, La Unión, Zacapa.	46
CUADRO 9:	Número de plantas cosechadas en la parcela neta por cada tratamiento.	47
CUADRO 10:	Rendimiento en kg de semilla/ por parcela neta en los diferentes tratamientos.	48
CUADRO 11:	ANCOVA, del efecto del número de plantas por parcela neta sobre la variable rendimiento.	49
CUADRO 12:	ANDEVA, de la variable rendimiento del experimento para el control de la babosa, La Unión, Zacapa.	50
CUADRO 13:	Prueba de Tukey, para las medias de los tratamientos en el control de la Babosa	51

CUADRO 14:	Porciento de Rentabilidad de las Prácticas evaluadas para controlar Babosa del frijol, La Unión, Zacapa.	52
CUADRO 15 "A":	Datos reales de la diferencia de número de Babosas antes y después de aplicar los tratamientos, de las lecturas; 1,3 y 5.	58
CUADRO 16 "A":	Rendimiento del cultivo del frijol en kg/ha de los tratamientos evaluados para control de la Babosa, La Unión, Zacapa.	60
CUADRO 17 "A":	Costos de Producción por ha., de los 7 tratamientos evaluados, para control de Babosa, La Unión, Zacapa.	61
CUADRO 18 "A":	Costos de Preparación y aplicación de las prácticas Botánicas, Mecánicas y Química para el control de la Babosa.	62

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	Número de Babosas antes de cada aplicación de tratamiento.	31
FIGURA 2:	Número de Babosas después de cada aplicación de tratamiento.	34
FIGURA 3:	Número Promedio de Babosas encontrado en el tratamiento Testigo antes y después de las 5 lecturas efectuadas.	38
FIGURA 4:	Número Promedio de Babosas, encontrado en el tratamiento Narciso cocido, antes y después de las 5 lecturas efectuadas.	39
FIGURA 5:	Número Promedio de Babosas, encontrado en el tratamiento Luruche picado, antes y después de las 5 lecturas efectuadas.	40
FIGURA 6:	Número Promedio de Babosas, encontrado en el tratamiento Luruche cocido antes y después de las 5 lecturas efectuadas.	41
FIGURA 7:	Número Promedio de Babosas, encontrado en el tratamiento Basura Trampa, antes y después de las 5 lecturas efectuadas.	42
FIGURA 8:	Número Promedio de Babosas, encontrado en el tratamiento Caza Nocturna, antes y después de las 5 lecturas efectuadas.	43
FIGURA 9:	Número Promedio de Babosas, encontrado en el tratamiento Metaldehido, antes y después de las 5 lecturas efectuadas.	44
FIGURA 10 "A":	Mapa geográfico del Departamento de Zacapa, Guatemala, con énfasis en el Municipio de La Unión.	63
FIGURA 11 "A":	Mapa geográfico del Municipio de La Unión, Zacapa, con énfasis en la comunidad Campanario Oratorio.	64
FIGURA 12 "A":	Aleatorización y Area del experimento de la evaluación de 7 prácticas de control de Babosa del frijol, La Unión, Zacapa.	65

"EVALUACION DE 7 PRACTICAS PARA EL CONTROL DE LA BABOSA (Latipes sp.), EN EL FRIJOL, LA UNION, ZACAPA".

"EVALUATION OF 7 PRACTICES TO THE CONTROL OF SLUG (Latipes sp.) IN THE BEANS, LA UNION, ZACAPA".

RESUMEN

El cultivo de frijol en Campanario Oratorio, La Unión, Zacapa, es atacado por la babosa (Latipes sp.), un molusco que ataca el frijol desde que la semilla germina y es crítico hasta los primeros 25 días después de la siembra, también daña la economía del agricultor ya que el cultivo se hace con fines de obtener alimento necesario en la dieta familiar y el excedente de producción es comercializado. A través de la presente investigación, se pretendió determinar cual de ellas es el más eficaz y económica en la supresión de la babosa, además de evaluar el efecto de cada práctica sobre ésta plaga, expresado al final en el rendimiento del cultivo. Los 7 tratamientos consistieron en 3 botánicos a) Narciso (Nerium oleander L.) cocido; b) Luruche (Jacquinia aurantiaca Ait Hort.) cocido; c) Luruche picado. 2 tratamientos mecánicos a) Caza Nocturna y b) Basura trampa con caza diurna. 1 tratamiento químico a base de metaldehído (Caracolicida B). Todos estos comparados con el tratamiento testigo que es lo que realiza el agricultor. Para la evaluación se utilizó un diseño en cuadro latino (7x7) con un área experimental de 1,154.56 metros cuadrados. Las variables evaluadas fueron a) porcentaje de emergencia de plantas de frijol; b) número de babosas antes y después de aplicar los tratamientos; c) efectos fitotóxicos de los tratamientos botánicos y d) rendimiento. Los resultados expresaron porcentajes de emergencia arriba del 95%. El número de babosas

antes y después de aplicar, expresó un buen control para el tratamiento químico y un control superior de los tratamientos mecánicos y de los tratamientos botánicos a excepción de Narciso cocido, sobre el tratamiento testigo. El tratamiento Narciso cocido se determinó un atrayente a la plaga. Los efectos fitotóxicos de los tratamientos botánicos, no existieron. Y el mejor rendimiento lo tuvo el tratamiento químico (773.46 kg/ha). Los tratamientos mecánicos y botánicos exceptuando a narciso cocido fueron ligeramente superiores al testigo. Por lo cual se concluye que el tratamiento químico fué el más eficaz y económico. De los tratamientos botánicos, luruche cocido presentó efectos tóxicos a la plaga, el tratamiento mecánico basura trampa se adecua a la zona debido a la topografía quebrada y escarpada donde se hace el cultivo. Debido al tipo de daño que hace la plaga, recomendamos, utilizar el tratamiento químico (caracolicida B) y alternarlo con el de luruche cocido o en su efecto el de Basura trampa.

1. INTRODUCCION

Las comunidades rurales del país cuentan con innumerables problemas, ahí se encuentran inmersos los problemas agrícolas tales como el control de plagas y enfermedades que en los cultivos llega a ser crítico. Existen diversidad de plagas en los cultivos, algunas causan tal daño que es irreversible una baja o ninguna producción y cuando esta producción es sobre cultivos importantes en la dieta familiar como el, frijol todavía es más crítico.

El cultivo de frijol en Campanario Oratorio y otras comunidades vecinas del municipio de La Unión, Zacapa, es atacado por la babosa (Latipes sp), un mollusco que ataca al frijol desde que la semilla es colocada en su siembra y es crítico cuando germina hasta los primeros 25 días ya que puede cortar sus cotiledones y comer rápidamente sus primeras hojas dejando sin cultivo la totalidad de los campos.

El agricultor de Campanario Oratorio no tiene ninguna práctica eficaz de control, ante esta plaga, por lo que ésta investigación, sobre evaluación de 7 diferentes prácticas de control de la babosa, es primordial y poder así dar recomendaciones al agricultor de la más económica y eficaz.

Las prácticas de control evaluadas consistieron en 2 tratamientos mecánicos, Caza nocturna y basura trampa con caza diurna; 3 tratamientos con extractos vegetales; narciso (Nerium oleander L) cocido más jabon de coche cocido, luruche (Jacquinia aurantiaca Ait.Hort.) picado, luruche cocido; además el tratamiento químico caracolicida B con su ingrediente activo Metaldehido, comparados con la siembras sin ningún control del agricultor.

PROYECTO DE INVESTIGACION
CULTIVACION DE FRIJOL
MUNICIPIO DE LA UNION, ZACAPA
1970

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el municipio de La Unión, del departamento de Zacapa se encuentra la comunidad de Campanario Oratorio, en la cual desde 1983, los agricultores reportan daños en el cultivo de frijol, causado por la plaga de la babosa (Latipes sp.). Esta plaga causa un daño del 50% de la producción del cultivo de frijol en la zona, causa serias pérdidas para el agricultor, ya que que el frijol es un cultivo básico en la dieta familiar y su excedente de producción es comercializado. Con estas pérdidas de producción, el productor tiene la necesidad de comprar frijol para solventar su necesidad de alimentación, causando gastos y afectando su economía familiar. Es de importancia señalar que el agricultor ha tratado de combatir la plaga con el producto comercial Tolosan ésta es una formulación en polvo a base metaldehído que no resiste la lluvia ya que se degrada rápidamente al contacto con la humedad, causando mayor gasto sin resultados positivos. Hoy en día los agricultores no tienen opción para evitar que la babosa termine con sus cultivos y algunos han abandonado sus tierras para éste cultivo.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

A. Descripción General de la Babosa:

CUADRO 1: Clasificación taxonómica de la babosa, (Latipes sp) antes llamada (Vaginulus plebeius y Sarasinula plebeia) (2)

Phillum	Molusca
Clase	Gastropoda
Sub-clase	Pulmonata
Orden	Soleolijera
Familia	Veronicellidae
Genero	Latipes
Especie	<u>Latipes sp.</u>

1. Características Morfológicas

La babosa pertenece a la clase gastropoda y está a la sub-clase de los pulmonados que dividen su cuerpo en tres parte que son: cabeza, pie y la masa visceral. La cabeza esta claramente separada del pie por un surco, posee 4 tentáculos (raramente dos), los cuales pueden invaginarse completamente en el interior de la cabeza. Los tentáculos posteriores son más largos que los anteriores y están terminados por los ojos en los pulmonados terrestres. (11).

El pie o base pedicular, es una masa carnosa de ordinario oblonga y aplanada, que termina por una porción más o menos redonda o afilada (11).

La masa visceral, esta cubierta por el manto o túnica, cuyo borde libre se presenta engrosado provisto de glándulas y soldado al segmento dorsal. Las babosas presentan en la región anterior de la cabeza cuatro antenas retráctiles. En el extremo inferior de las antenas más largas van colocados los ojos, posee también sistema respiratorio y un aparato digestivo desarrollado, el que se diferencia claramente la boca, faringe, esófago, estómago, intestino medio y el intestino terminal. La lengua es carnosa y recubierta de una cutícula con numerosos dientes quitinosos colocados en series transversales y longitudinales, que les permiten devorar fácilmente partes vegetales de las que se alimentan. El aparato circulatorio está compuesto por un corazón con un sistema bien desarrollado de arterias y venas por donde circula hemolinfa (11).

2. Ciclo de Vida:

La babosa es un molusco hermafrodita, es decir que en un mismo individuo se tienen glándulas reproductoras, que posee a su vez testículos y ovarios. Esto constituye un órgano que se denomina "Ovotestis". Este órgano se abre en un conducto hermafrodita y un oviducto. El conducto se divide por pliegues longitudinales en un espermiducto, que alcanza su máximo desarrollo antes de

la postura de los huevos. El número de ovulos y espermatozoides pueden ser afectados por una serie de factores ambientales, tales como: a) bajas temperaturas que demoran el desarrollo de la gónada, b) altas temperaturas, c) variaciones de la luz continua y de alta intensidad causa inhibición en el desarrollo de los gametos, luz continua de baja intensidad provoca una rápida maduración del esperma. Las hembras adultas depositan sus huevos en masa, poniendo entre cinco a seis posturas. Los huevos aparecen aglutinados por una sustancia pegajosa de aspecto mucilaginoso durante la temporada de lluvia. Son esféricos hialinos en un principio, después se tornan amarillos llegando a medir de 2 a 6 mm. de diámetro. Generalmente la cantidad de huevos que ponen individualmente oscila de 30 a 100, pero se establece un promedio de 50 a 60 por postura. cada individuo deposita sus huevos debajo de la tierra, de la hojarazca, en material vegetativo suelto, bajo las piedras y en materiales que están en proceso de descomposición orgánica, siempre y cuando sea un ambiente húmedo y sombrío. Generalmente los huevos eclosionan en cuatro semanas en condiciones ambientales. Su ciclo de vida incluye tres estadios: Huevo-larva-adulto, encontrándose tres etapas intermedias en el estadio larval, que son: la fase infantil que se caracteriza por tener gónadas indiferenciadas, la fase juvenil que se caracteriza por

una extensiva multiplicación de células formadoras de esperma e incremento de tamaño y complejidad de la gónada, por último la fase de pubertad por diferenciación del esperma. Ellis (11), sugiere que la vida de las babosas dura dos años, en tanto las condiciones ambientales lo permitan.

B. Distribución Ecológica:

Las babosas no son tolerantes a la desecación ni a la radiación ultravioleta por tener una superficie húmeda y no presentan una cobertura, lo cual hace que los requerimientos de humedad ambiental sean relativamente altos. La mayoría de especies tienen su actividad en la noche y rara vez se les ve en horas del día. Las babosas se adaptan a una amplia variedad de alimento, siendo este importante factor en la distribución ecológica de las especies. Sin embargo, Boycott, Russell y Hunter (11), concluyen que el alimento no es factor esencial en la distribución, pero la humedad, el porcentaje de calcio en el suelo y la temperatura sí son esenciales. Newell (11), observó que los factores más limitantes en la distribución ecológica de las babosas son: baja humedad, alta temperatura, alto porcentaje de calcio en el suelo y la escasez de alimentos.

C. Comportamiento de las Babosas:

Las babosas comienzan su actividad al oscurecer, pero su acción es notada cuatro o seis horas más tarde (2).

Los individuos de una población no son activos simultáneamente, depende de la proporción de ésta que sale del refugio en busca de alimento. Si hace frío y las noches son borrascosas, la actividad disminuye notablemente (2). Cuando se aproxima el amanecer se refugian en sitios frescos y húmedos, escondiéndose debajo de las piedras, escombros, siembras de hortalizas, jardines, hasta una profundidad de 18 cm., aproximadamente, del suelo en donde pasan el día. Durante el día permanecen escondidas al abrigo de la hojarasca y desechos orgánicos del suelo. En la noche al rededor de las 19:00 horas, principian a movilizarse de las 20:00 horas en adelante, se hacen visibles los primeros individuos en las ramas de las plantas de las cuales se alimentan (3).

D. Importancia Económica de la Plaga:

Las babosas veronicéllidos causan más daño económico en Centroamérica que en cualquier otra parte del mundo (2). La babosa es una especie introducida, que al establecerse en Centroamérica carece de los enemigos que la mantienen a bajas densidades poblacionales en su centro de origen que puede ser las Islas del Caribe o Sur América. No hay enemigos naturales importantes en Centroamérica. Se reproduce por medio de huevos después de unos dos meses de lluvia. Las babosas de la generación F1 alcanzan un tamaño peligroso justo a tiempo para atacar la siembra de frijol de postrera (2).

Es decir el problema de la babosa se va desarrollando durante todo el año, no aparece en forma impredecible al momento de la siembra de frijol (2).

Según Alvarado (1), desde el año de 1935, la babosa ya se conocía como plaga del cultivo del café en Guatemala, debido a la magnitud de daños que ocasionaba. En la actualidad, este tipo de plaga ha sido tan voraz, que ha presentado bajas en la producción principalmente en los cultivos de frijol, en el oriente y sur-oriente del país y yuca en el oriente, causando un porcentaje muy significativo de pérdidas (11).

Además de los daños económicos que causa a los cultivos, también causa daños en la salud del hombre. Es por ello que se debe tener un enfoque global de fitoprotección integracionista en su contexto socioeconómico y ecológico en el problema de la babosa como problema de la salud pública (2).

La babosa es hospedante del nemátodo Angiostrongylus costaricensis, que ataca a cientos de humanos anualmente en nuestra región. El hombre especialmente los niños, se infectan accidentalmente con el nemátodo, ingiriendo alimentos contaminados con babosas o con la "baba" del molusco (2).

E. Sintomatología de Daño al Cultivo:

Algunas especies de molluscos con el nombre común de babosas, se encuentran asociados a determinadas especies vegetales en particular. Generalmente los cultivos que son presa de esta clase de plagas, presentan una defoliación total, al haber sido devorados todos sus órganos como hojas, tallos, flores, etc., causando marchitamiento y la muerte de la planta. El daño es causado con la ayuda de su placa lingual de quitina, la llamada rádula, los molluscos pasan raspando partes de las células vegetales y ocasionan así los daños a las plantas (11).

1. Daños al cafeto:

En varios cafetales han llegado a invadir toda una extensión hallándose poblaciones de miles de babosas por cuerda (1/6 de ha). Se a encontrado grupos de 25 molluscos en medio metro cuadrado. En el radio de un metro de un cafeto de 3 años de edad se contaron facilmente cien babosas o más (1).

Su invasión ha provocado la destrucción de las bandolas terminales en miles de cafetos, en los frutos destruyen más de la mitad de la pulpa. Tienen preferencia de alimento de la flor, de los brotes, del tejido joven de las bandolas esecencialmente del fruto maduro y verde (1).

2. Daños al frijol:

Cualquier órgano de la planta del frijol es dañado por la babosa: embrión, raíz, follaje, tallo y otros. La planta de frijol afectada exhibe cierto grado de defoliación, causando marchitamiento y la muerte de la planta (4).

Las plántulas de frijol por su alto contenido de tejido herbáceo son altamente susceptibles al ataque de babosas, no así cuando la planta presenta tejido leñoso (adulto) adquiere resistencia al ataque. Momentos antes de emerger la planta se produce al ataque sobre el hipocotilo eliminándolo totalmente (4).

F. Diferentes Prácticas de Control:

Existe una gama grande de formas de control de las babosas. Las cuales se agrupan en los siguientes: 1. Cultural: Las prácticas culturales, que debe seguir un agricultor es la de limpiar totalmente su campo de cultivo, eliminando restos de basura, malezas y piedras, las cuales sirven para guarnecer al mollusco mientras descansa para luego salir a atacar el cultivo. Además efectuar una buena preparación del terreno a cultivar, limpiando y destruyendo restos de cosechas anteriores, para que pueda detectar fácilmente los lugares donde el mollusco ataca (6).

2. Mecánico:

La gran mayoría de campesinos efectúan la limpieza de sus campos de cultivo de frijol, con machete pando, esto lo hacen antes de sembrar y entre 15 y 20 días después de sembrado para la primera limpia del cultivo, aprovechando estas prácticas para matar las babosas que quedan visibles a su paso (10).

Otros campesinos después de efectuar las limpias, salen por las noches, a los lugares de cultivo para que con la ayuda de lámparas de mano (linternas) y el machete puedan detectar a la babosa y matarla (10).

3. Químico:

La utilización de los compuestos químicos resulta eficaz, cuando la aplicación se hace en la época conveniente. La mayoría de los cebos vienen formulados y listos para su aplicación. Otras se tienen que mezclar y esta se debe dejar homogénea, la cual no debe quedar muy húmeda, o muy seca, la preparación debe efectuarse el mismo día de su aplicación (10).

Los cebos en su composición llevan tres materiales:

a) material atrayente, puede utilizarse la melaza, agua azucarada u otros; b) material de relleno, puede ser maíz molido sin cocer, afrecho de trigo o arroz, pulpa de café fresca, bagazo de caña, harina

de soya; c) material activo, metaldehído, carbamatos y compuestos organosfosforados (12).

El cebo debe colocarse a 91 centímetros, de distancia entre posturas, y en donde se observe mayor daño y número de babosas presentes (12).

4. Biológico:

De las babosas, los principales enemigos naturales son: las aves, tales como garzas (*Egreta sp*), gallinas (*Gallus gallus*), zanates, que se alimentan del molusco cuando estos quedan expuestos al preparar el terreno. Además los anfibios como los sapos se alimentan de huevos y adultos que encuentran a su paso (11).

Los especímenes más pequeños del molusco son más susceptibles a ser encontrados por sus depredadores por lo cual, son los primeros en servir de alimento a su predator.

Andrews (3), recomienda que antes y después de la aplicación de cualquier táctica, se debe hacer "plagueo", midiendo la densidad de la población de la babosa en una de tres maneras. Un nivel de descición de una babosa/ cultivo trampa/ noche, justifica una aplicación de cebo. Una babosa/ postura de cebo o una babosa expuesta/ metro cuadrado en la noche, también sirve como niveles críticos.

3.2 MARCO REFERENCIAL:

A. Descripción del área experimental:

El estudio se realizó en la comunidad "Campanario "Oratorio" ubicada a 8 kilómetros al Noreste de la cabecera municipal de La Unión, cuya latitud es de 14° 57' 56" Norte y una longitud Oeste de 89° 45' 36", con una altitud de 1,120 msnm. La temperatura promedio es de 21.5 °C y la precipitación pluvial promedio es de 1,380 mm (8). Según de la Cruz (9), la zona de vida es bosque húmedo subtropical templado, con una topografía muy quebrada a escarpada.

B. Descripción Botánica de las plantas utilizadas en forma de extractos vegetales para el control de la babosa.

1. Luruche (Jacquinia aurantiaca Ait. Hort.) Familia Theophrasteaceae, se llama comunmente naranjillo, mata pescado, duruche, tzic, chacsic. Son plantas que crecen en las planicies o colonias arbustivas, algunas veces en los bosques húmedos o sobre los suelos salinos de 1,100 m., o menos, se le puede encontrar en el Petén, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa, Escuintla, Retalhuleu y Huehuetenango (13).

Es un arbusto o árbol, algunos de 9 metros de alto con un tronco de 15 centímetros de diámetro, a menudo muy densamente ramificado, las ramas jóvenes son tomentosas; hojas sub-pecíoles usualmente ovobadas en el ápice y rematada por una espina rígida y larga evidentemente penninerviada, los nervios laterales son muy delgados, a menudo algo prominentes en el envez, el haz lustroso,

producción. Las conclusiones a las que llegó, indica que los extractos vegetales de Jacquinia aurantiaca, efectuaron mejor control de la población de babosa, con mayor rentabilidad.

Cantoral Flores (5), en su estudio de tesis planteó en sus conclusiones de que el tratamiento Nerium Oleander L. cocido más jabon de coche cocido (hecho a base de grasa de cerdo más ceniza), es el tratamiento que tiene la mayor rentabilidad y además de que presenta el menor número de plantas dañadas por la babosa.

El manejo Integrado de Plagas de Honduras citado por Andrews (2), sugiere cuatro prácticas de combate o manejo de la babosa, siendo estos el control químico, los cebos envenenados, la matanza nocturna y basura trampa y matanza diurna, de estas cuatro prácticas sugeridas por el Manejo Integrado de Plagas de Honduras, se tomaron las dos últimas para ser probadas en el estudio.

4. OBJETIVOS

4.1 General:

Evaluar el efecto de 7 diferentes practicas de control de la babosa (Latipes sp) para determinar cual de ellos es el más eficaz y económico en la supresión de dicha plaga.

4.2 Específicos:

4.2.1 Evaluar el efecto repelente y/o tóxico de los tratamientos, utilizados sobre la babosa del frijol.

4.2.2 Evaluar el efecto fitotóxico de los extractos vegetales sobre el desarrollo normal del cultivo de frijol.

4.2.3 Evaluar el efecto de los tratamientos utilizados en el rendimiento del frijol.

5. HIPOTESIS

Al menos un método del control de la babosa presenta diferencias significativas, de acuerdo al modo de actuar del tratamiento sobre la plaga.

6. MATERIALES Y METODOS

A. MANEJO DEL EXPERIMENTO

El experimento fue implantado en un área donde previamente se tenía la certeza que se encontraría la babosa.

Luego se procedió a trazar el experimento para realizar la siembra teniendo previamente aleatorizados los tratamientos.

El calendario de aplicación de prácticas o tratamientos fue el siguiente:

CUADRO 2 : CALENDARIO DE APLICACION DE PRACTICAS PARA EL CONTROL DE LA BABOSA, LA UNION ZACAPA, 1989.

Lec A	Aplic.	Lec B	Lib.	Lec A	Aplic.	Lec B	Lib.
30 oc	31 Oc	1 Nov	2 Nov	3 Nov	4 Nov	5 Nov	6 Nov
7 Nov	8 Nov	9 Nov	10 Nov	11 Nov	12 Nov	13 Nov	14 Nov
15 Nov	16 Nov	17 Nov	18 Nov	19 Nov	20 Nov	21 Nov	22 Nov

Lec A= Lecturas antes de cada aplicación de extractos.

Lec B= Lecturas despues de cada aplicación de extractos.

Aplic= Aplicación de práctica de control.

Lib= Día en el que no se efectuó lectura y/o aplicación.

Oc= Octubre; Nov= Noviembre.

Se programaron 6 lecturas antes de aplicar y 6 lecturas despues de aplicar los tratamientos botánicos, pero solo se llevaron acabo 5 de ellas ya que en una la lluvia reinante en la zona del experimento no dejo efectuarla.

Los tratamientos mecánicos se aplicaron los días 1,5,9,13,17 y 21 de noviembre de 1,989; el tratamiento basura trampa se aplicó por la mañana y el de caza nocturna por la noche.

El tratamiento químico se efectuó los días 31 de octubre y 13 de noviembre de 1989 utilizando el moluscocida como cebo tóxico a base de metaldehído (Caracolicida B) en una dosis de 6.50 kg/ha., solamente en la unidad experimental con este tratamiento, y sus lecturas se hicieron junto con los otros tratamientos.

La semilla de frijol que se utilizó fue el material local llamado "Cordelín" en una cantidad de 68.17 kg/ha. Se efectuó una sola fertilización con la fórmula 15-15-15, 20 días después de emergidas las plántulas de frijol en una dosis de 194 kg/ha. Esto se hizo de acuerdo a lo recomendado por el laboratorio de suelos ICTA-DIGESA.

No se aplicó producto fungicida ni insecticida para control de otras plagas y enfermedades debido a que no se quería disturbar los datos con la aplicación de estos productos.

En el terreno del experimento se efectuaron cuatro limpiezas de la separación entre bloques y unidades experimentales para mantener un mejor control de la unidad experimental y no tener hospederos alternos de la plaga a controlar.

B. PRACTICAS A EVALUAR

1. Extracto de narciso cocido:

Se utilizó un kg., de hojas de material vegetal, 1 litro de agua y 0.125 kg., de "jabon de coche" (hecho de grasa de cerdo más ceniza), en la proporción dada por Cantoral Flores (5). La mezcla se hirvió durante una hora y luego se coló previo al llenado de la bomba, para posteriormente ser utilizada en las aspersiones en una proporción de un litro de mezcla de producto cocido y 3 litros de agua.

2. Extracto de luruche picado:

Se picaron en pequeños pedazos 0.227 kg, de frutos sazones a maduros, luego se dejaron reposar en 2 litros de agua por un período de 24 horas pre-aspersión. Se utilizó un litro de mezcla Vegetal por 3 litros de agua en la bomba asperjadora. Para evitar residuos de extractos vegetales se procedió a lavarla bomba después de cada aspersión.

3. Extracto de luruche cocido:

Al igual que para el tratamiento anterior se utilizaron 0.227 kg., de material vegetal (fruto sazón a maduro), mezclados en 2 litros de agua. Para este tratamiento la mezcla se coció por un período de media hora, para ser asperjado 24 horas después de su preparación. Se utilizó un litro de mezcla vegetal por 3 litros de agua. La proporción utilizada para el tratamiento anterior como para éste fueron obtenidas de Cordón (7).

4. Basura Trampa:

Aprovechando la tendencia de la babosa a refugiarse debajo de los montones de residuos de malezas o rastrojos, cortadas en primera y segunda deshierba, se utilizó esta práctica (2). La primera limpia se hizo previa a la siembra y la segunda 20 días después de la primera, utilizando la maleza o rastrojo que quedaba de éstas para colocarla en montones cuatro a las orillas dentro de la parcela experimental y uno en el centro de la unidad experimental. Procediéndose a matar y contar las babosas cada cuatro días hasta completar 25 días después de la siembra.

5. Caza Nocturna:

Consistió en salir por las noches con una linterna de mano y matar babosas con machete. Esto se hizo de las 20 a 23 horas, que es cuando está reportado el mayor daño y movilización de las babosas (2,3). La matanza se hizo en intervalos de 4 días, concluyendo 25 días después de la siembra.

6. Aplicación de Cebo:

Esta práctica consistió en la aplicación de cebo a base de metaldehído (Caracolicida B), el cebo fue aplicado en la dosis recomendada por la casa comercial (6.50 kg/ha). Este cebo es resistente a las lluvias y no absorbe la humedad, actúa por atracción y contacto, fue aplicado en posturas a una distancia de 0.91 cm., al cuadro. Se efectuaron dos aplicaciones con un intervalo de 13 días entre una y otra.

7. Tratamiento Testigo:

Esta es la practica utilizada por el agricultor de la comunidad en la cual no se aplica producto, únicamente se realizan deshierbas con azadón.

En el cuadro 3 se indican las referencias o identificación de cada uno de los tratamientos para un mejor manejo del experimento.

CUADRO 3 : REFERENCIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA CONTROL DE BABOSA, LA UNION, ZACAPA, 1989.

Tratamiento	Referencia	Clave
T1	Narciso cocido 1 kg + Jabon de coche cocido 0.125 kg + 1 litro de agua	NC + JCC
T2	Luruche Picado 0.227 kg + 1 lt de agua	LP
T3	Luruche Cocido 0.227 kg + 1 lt de agua	LC
T4	Basura Trampa 5 posturas x U.E.	BT
T5	Caza Nocturna 20 a 23 hrs.	CN
T6	Metaldehido 6.50 kg/ha.	CB
T7	Testigo	T

C. Métodos Experimentales:

1. Diseño del Experimento:

Se utilizó el diseño experimental cuadro latino (7x7). el tamaño de cada bloque fue de 28.80 m., de longitud por 1.60 m., de ancho, para un total de 46.08 metros cuadrados por bloque. Entre cada bloque se dejó un espacio de 3 metros

y 2 metros entre cada unidad experimental. La parcela bruta tuvo las siguientes dimensiones 2.40 m., de largo por 1.60 m., de ancho y la parcela útil estuvo constituida por 20 plantas con un área de 1.60 metros cuadrados.

2. Modelo Estadístico:

Se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = U + H_i + C_j + T_k + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta de ijk unidad experimental.

U = Efecto de la media general de población

H_i = Efecto de i -ésima hilera

C_j = Efecto de la j -ésima columna

T_k = Efecto del k -ésimo tratamiento

E_{ijk} = Error experimental asociado a la ijk -ésima unidad experimental.

3. Variables Evaluadas:

3.1 Porcentaje de Emergencia de plantas de frijol:

El contéo se realizó dos días después de la emergencia de las plántulas de frijol. Debido que la babosa ataca desde la semilla hasta los primeros 25 días después de la siembra.

3.2 Numero de Babosas antes y después de la aplicación de los tratamientos:

Se tomaron datos, una noche antes y otra después de cada aplicación, del número de babosas (vivas o muertas) para establecer si existen o no síntomas de toxicidad hacia

el molusco provocado por la aplicación de tratamientos botánicos.

3.3 Efectos fitotóxicos de los tratamientos botánicos:

Con relación a esta variable se hicieron observaciones durante todo el ciclo de cultivo con el fin de determinar cualquier anomalía en las primeras etapas de crecimiento del cultivo de frijol, así como su madurez, tomando como base la altura de la planta, tamaño, coloración, quemaduras y abscisión de hojas comparadas con el tratamiento testigo. *

3.4 Rendimiento:

Se determinó el rendimiento en semilla de frijol por tratamiento en función de la medición en Kg., de semilla por parcela neta.

D. TOMA DE DATOS:

1. Variable Rendimiento:

Se tomaron datos de 20 plantas que corresponden a la parcela neta. Para que el resultado no fuera afectado por el efecto de bordas y cabeceras.

2. Variable Número de Babosas Antes y Después de cada Aplicación de extractos Botánicos y Variable Porcentaje de Emergencia de Plantas de Frijol:

Se tomaron datos de la parcela bruta que consistió en 48 plantas ya que aquí se determinó la cantidad de babosa que afecta o es afectada en cada unidad experimental.

En total se efectuaron 5 lecturas durante las noches en el lapso comprendido de las 20 a las 23 horas.

E. ANALISIS DE LA INFORMACION:

La información de los datos tomados fue analizada de la siguiente forma: En primer lugar los datos de las lecturas antes y después de haber aplicado los tratamientos, fueron graficados tomando el número promedio de babosas presentes en cada tratamiento, esto se hizo para ver la tendencia que presentaron los tratamientos y luego fueron tomadas 3 lecturas que en su orden fueron la 1, 3 y 5 (de los días 30 de octubre y 1 de noviembre, 7 y 9, 15 y 17 de noviembre) del número de babosas antes y después de cada aplicación de tratamiento, ya que éstas presentaban en las gráficas 1 y 2 diferencias notables, de las 3 lecturas se obtuvieron las diferencias del número de babosas antes y después de haber aplicado los tratamientos para así someterlos al respectivo análisis de varianza con una significancia del 5%, para efectuar esto se transformaron los datos utilizando la fórmula:

$$\sqrt{X + C}$$

Donde:

X= diferencia del número de babosas antes y después del tratamiento.

C= 17 número constante para transformar el valor negativo a dato positivo para efectuar ANDEVA.

Como los ANDEVAS de cada una de las lecturas no resultaron significativos se procedió a graficar cada tratamiento en base

a los promedios del número de babosas presentes antes y después de cada aplicación de extractos botánicos.

Luego se procedió a obtener los porcentajes de daños que causaron las babosas en base al número de plantas dañadas en la parcela neta, que estuvo constituida por 20 plantas, esto sirvió para determinar el daño que causó la babosa en la productividad de las parcelas y para detectar que parcelas fueron las más o menos dañadas.

Además se efectuó un análisis de covarianza (ANCOVA) para determinar el efecto de la covariable número de plantas por parcela neta en la variable rendimiento.

Como el efecto fué no significativo se procedió a efectuar la transformación de los datos cero a valores iguales o mayores a la unidad y se utilizó la siguiente transformación:

$$\sqrt{X + 1}$$

Con los datos ya transformados se procedió a efectuar el ANDEVA para la variable rendimiento y como esta variable tuvo resultado significativo al 5%, se efectuó una prueba múltiple de medias, Tukey al 5% de significancia.

También se sometieron los datos de los tratamientos a un análisis económico de la rentabilidad, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula.

$$R = \frac{\text{Ingresos} - \text{Costos}}{\text{Costos}} \times 100$$

Costos

7.RESULTADOS Y DISCUSION

La descripción de los resultados a que se llegó en la presente investigación, se detallan a continuación, haciendo un análisis de los mismos de una manera objetiva.

A. Contenido o ingredientes activos de las plantas

utilizadas:

En la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, por comunicación personal con el Lic. Jorge Santa María quien indicó que para determinar los ingredientes activos de una planta es necesario realizar estudios muy amplios y que todavía no se pueden efectuar en nuestro país, por lo cual no se puede tener información específica de los ingredientes activos de las plantas que se utilizaron.

B. Porcentaje de Emergencia de Plantas de Frijol:

En el cuadro 4 se presentan los porcentajes de emergencia que se obtuvieron en el experimento, para cada uno de los tratamientos.

CUADRO 4 : PORCENTAJE DE EMERGENCIA DE PLANTAS DE FRIJOL
 POR TRATAMIENTO, EN EL EXPERIMENTO DE CONTROL
 DE BABOSA, LA UNION, ZACAPA, 1989.

Tratamiento	% de Emergencia
Narciso Cocido	97.62
Luruche Picado	98.81
Luruche Cocido	97.92
Basura Trampa	97.92
Caza Nocturna	97.61
Caracolicida B (Metaldehido)	98.21
Testigo	97.92

Podemos observar en el cuadro anterior que los porcentajes de emergencia de plantas de frijol varían entre 97.61% y 98.81%; lo cual nos indica que la babosa no atacó en esta etapa al cultivo.

C. Número de Babosas Antes y Después de la aplicación de los tratamientos:

Para esta variable, se presentan en el cuadro 5 el promedio del número de babosas antes de cada aplicación de tratamientos.

CUADRO 5 : PROMEDIO DEL NUMERO DE BABOSAS DE 5 LECTURAS ANTES DE CADA APLICACION DEL TRATAMIENTO, LA UNION, ZACAPA, 1989.

Tratamiento	Promedio del No. Babosas/Parcela Bruta						
	Lecturas	1	2	3	4	5	\bar{X}
Testigo		1.71	0.85	3.14	6.71	7.42	3.96
Narciso Cocido		1.57	0.42	2.42	3.42	5.42	2.65
Luruche Picado		1.0	0.42	2.00	6.00	4.14	2.71
Luruche Cocido		0.57	1.28	2.14	2.28	4.7	2.19
Basura Trampa		1.0	0.14	1.71	3.85	4.14	2.16
Caza Nocturna		1.57	0.85	3.42	3.71	2.8	2.48
Metaldehido		2.28	0.14	0.28	0.42	0.0	0.62

En el cuadro 5 se plantean los datos promedio del número de babosas presentes durante las 5 lecturas efectuadas a todas las unidades experimentales. Estas medias permiten interpretar parcialmente lo que sucedió en el campo, como se muestra en la gráfica 1.

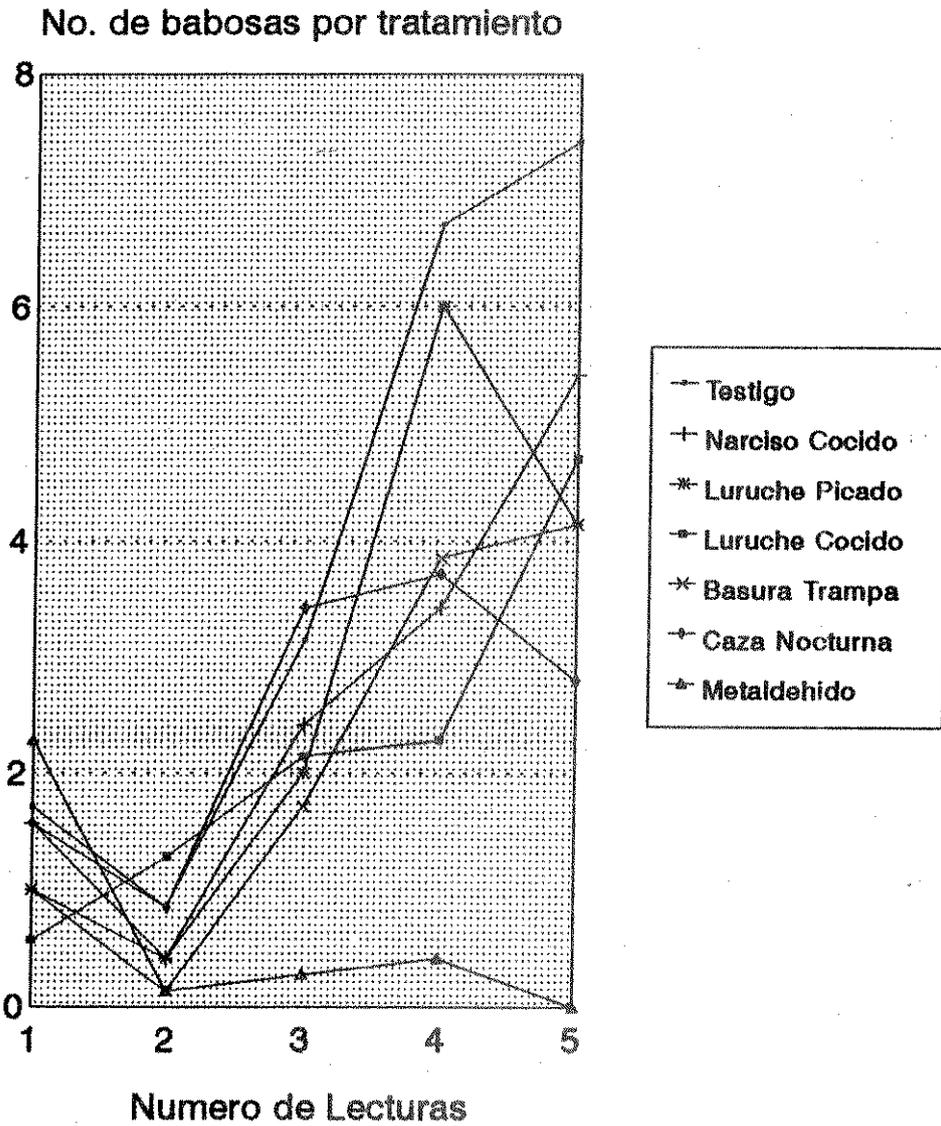


FIGURA 1: NUMERO DE BABOSAS ANTES DE CADA APLICACION DE TRATAMIENTOS

En el gráfico anterior el número de babosas antes de aplicar los tratamientos en un principio del cultivo se presenta sobre el índice de daño económico de una babosa/metro cuadrado dado por Andrews (2). Esto posiblemente se debió a que comenzaban a emerger las plantas de frijol y daba comienzo también en el área el ciclo de condiciones optimas para el desarrollo de la plaga porque también comenzaba el ciclo de cultivo de frijol en la zona. Pero en la segunda lectura se pudo detectar que el número de babosas había disminuido para la mayoría de tratamientos, esto posiblemente se debió a que ya se había aplicado el primer control con los extractos botánicos, tratamientos mecánicos y químico, o también puede atribuirse a factores ambientales ya que las noches frías afectan la movilización de las babosas (10). Se pudo detectar también que solo en el tratamiento químico haciende el número de babosas presentes aunque no están causando daño ya que el material aplicado (caracolicida B), posee un atrayente, que hace su efecto aun cuando esté lloviendo, es de importancia señalar que solo en este tratamiento se encontraron babosas muertas, ó con síntomas de intoxicación como la producción de abundante liga y al final completamente deshidratadas. En la tercera lectura se pudo ver que empezaron a incrementarse el número de babosas en las unidades experimentales a excepción del tratamiento químico que se mantuvo estable, ésta tendencia es en igual sentido hasta la quinta lectura.

CUADRO 6 : PROMEDIO DEL NUMERO DE BABOSAS DE 5 LECTURAS
DESPUES DE CADA APLICACION DEL TRATAMIENTO,
LA UNION, ZACAPA, 1989.

Tratamiento	Promedio del No. Babosas/Parcela bruta						\bar{X}
	Lecturas	1	2	3	4	5	
Testigo	2.42	3.14	5.42	1.14	6.71	3.76	
Narciso Cocido	2.85	2.42	3.00	0.71	5.71	2.93	
Luruche Picado	1.57	2.00	2.57	0.57	4.14	2.17	
Luruche Cocido	2.14	1.42	2.00	1.42	3.85	2.16	
Basura Trampa	2.14	1.42	4.42	0.71	4.42	2.62	
Caza Nocturna	4.28	3.71	3.42	1.14	4.57	3.42	
Metaldehido	1.14	0.14	0.00	0.57	0.00	0.37	

En el cuadro 6 se plantean los datos promedio del número de babosas presentes después de las 5 lecturas efectuadas a todas las unidades experimentales. Estos datos se graficaron para que dieran una mejor idea de lo que sucedió en las diferentes practicas de control a través del tiempo y poder decidir en que lecturas se realizarían los ANDEVAS de las diferencias del número de babosas antes y después de cada aplicación del tratamiento.

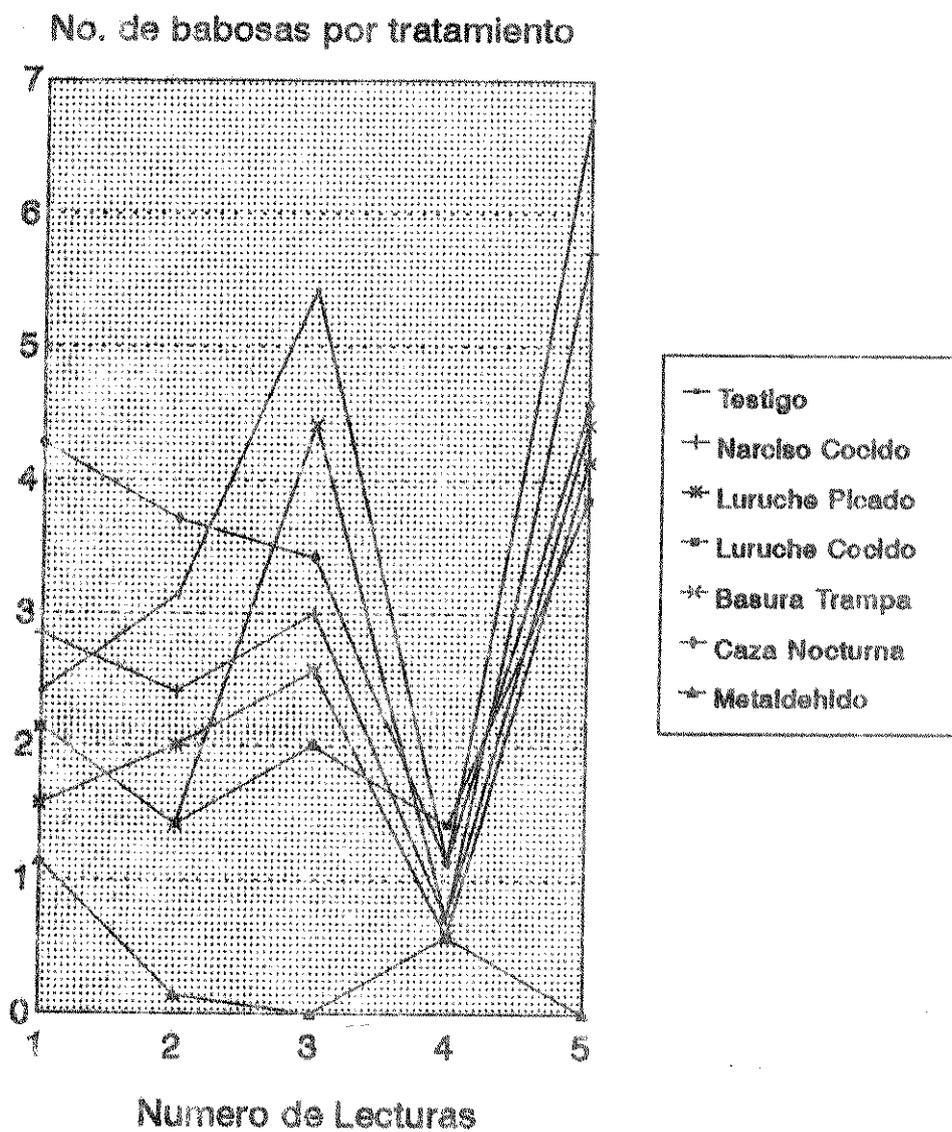


FIGURA 2: NUMERO DE BABOSAS DESPUES DE CADA APLICACION DE TRATAMIENTOS.

En el gráfico 2 se puede detectar como es que se dió el movimiento de babosas a través de las diferentes lecturas.

Así como también en este gráfico se observó después de aplicar dos veces los extractos botánicos y los tratamientos mecánicos y una sola vez el tratamiento químico, que el número de babosas bajo un poco, únicamente en el tratamiento testigo y el tratamiento luruche picado subió, esto bien podría ser porque los otros tratamientos repelen a la babosa y esta migre a estos tratamientos. Después de la tercera aplicación parece ser que los tratamientos fueron afectados por factores ambientales posiblemente noches frías las cuales la literatura reporta que las babosas no salen a alimentarse (11), ya que en los tratamientos botánicos, mecánicos y testigo se notó una reducción en el número de babosas presentes, únicamente en el tratamiento químico subió el número de babosas presentes, aunque en este tratamiento el número de babosas no causó daño porque fueron intoxicadas con el ingrediente activo (metaldehido). Luego de la cuarta a la quinta lectura tenemos que todos los tratamientos a excepción del químico, el número de babosas presentes aumentaron, posiblemente debido a que la lluvia presente en la zona, afectó la respuesta en los tratamientos, únicamente el control químico hace efecto debido a que no le afecta la humedad y provoca que el número de babosas baje a cero completamente.

De los gráficos 1 y 2 se tomaron las lecturas 1, 3 y 5 para que en base a ellas se obtuvieran el número de babosas antes y después de cada tratamiento, y con esos datos se efectuaron los análisis de varianza (ANDEVA). Esto se debe a que los graficos al contraponerlos

se ve que estas lecturas hay una mayor variación y darán mejor idea de lo que sucede estadísticamente.

CUADRO 7 : ANDEVA PARA LA DIFERENCIA DEL NUMERO DE BABOSAS ANTES Y DESPUES DE CADA TRATAMIENTO DE LAS LECTURAS 1, 3 Y 5, LA UNION, ZACAPA, 1989.

F.V	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIFICANCIA
Hilera	6	3.1372	0.523	1.643	0.1694
Columna	6	4.5617	0.760	2.389	0.0521
Tratam.	6	3.5286	0.588	1.848	0.1228 NS
Error	30	9.5461	0.318		
Total	48	20.7738			

C.V.= 14.34%

F.V	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIFICANCIA
Hilera	6	1.6037	0.267	1.424	0.2375
Columna	6	0.3198	0.053	0.284	0.9393
Tratam.	6	0.5925	0.099	0.526	0.7851 NS
Error	30	5.6294	0.188		
Total	43	8.1456			

C.V.= 10.52%

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIFICANCIA
Hilera	6	0.7990	0.133	0.946	0.5214
Columna	6	1.4030	0.234	1.661	0.1648
Tratam.	6	0.2250	0.038	0.266	0.9475 NS
Error	30	4.2241	0.141		
Total	48	6.6513			

C.V.= 9.08%

Como se observa en el cuadro 7 los resultados de los 3 ANDEVAS realizados, estadísticamente no presentaron significancia alguna, con respecto al efecto de los tratamientos sobre la reducción de las babosas aunque en el campo se detectó un gran ataque de la plaga, llegándose a tener hasta 8 babosas por metro cuadrado, en algunas unidades experimentales como el testigo y el narciso cocido.

Pero esto fué únicamente en un área del terreno experimental o sea que la babosa no atacó todo el terreno, posiblemente a esto se deba que los datos no salgan significativos, porque se trabajan los datos para realizar el ANDEVA, con todo el cuadro latino, sin tomar en cuenta donde hubo mayor ataque, entonces esto restringe mucho los resultados. Por lo anterior se procedió a efectuar la graficación del número de babosas promedio en cada unidad experimental para cada tratamiento durante las 5 lecturas efectuadas y comparar así el número de babosas promedio antes y después de cada aplicación de tratamiento botánico (ver gráficos del 3 - 9).



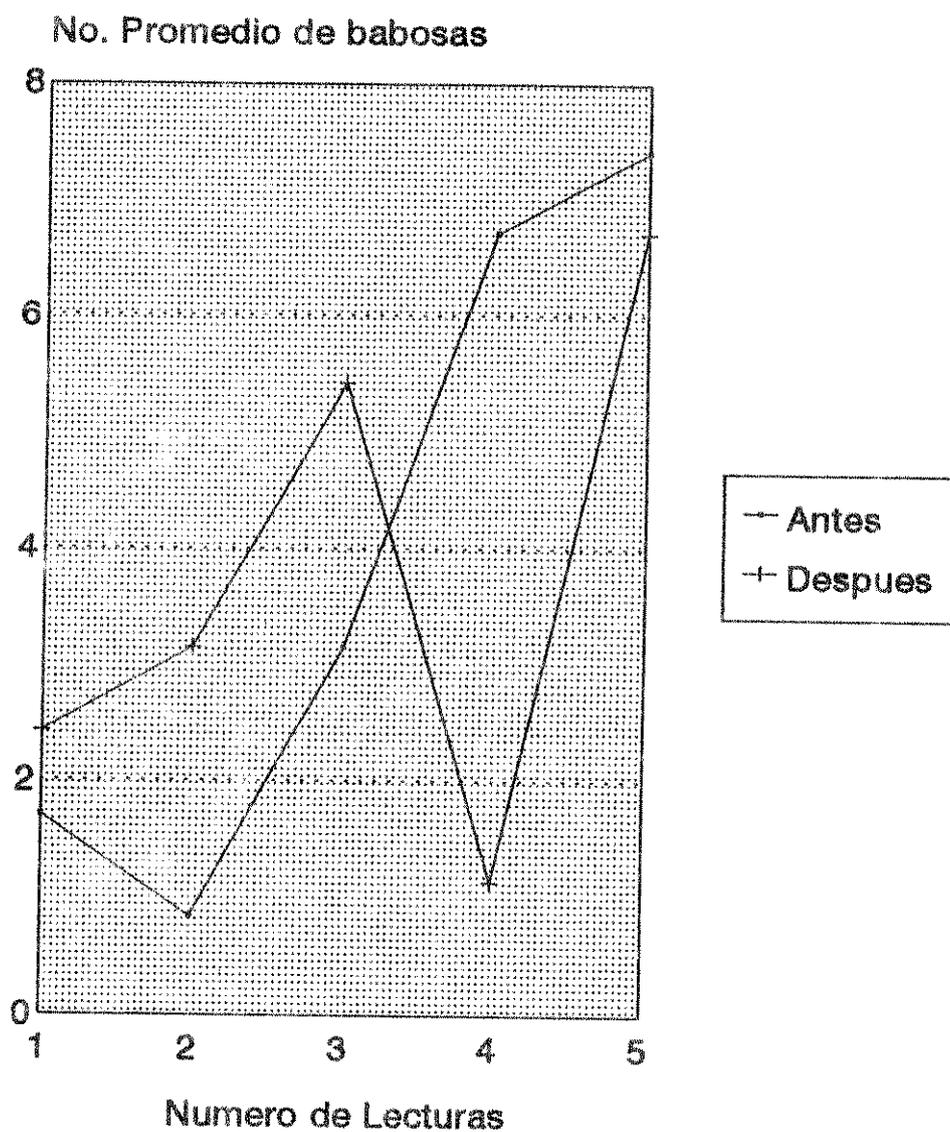


FIGURA 3: NUMERO DE BABOSAS ENCONTRADAS ANTES Y DESPUES DE CADA LECTURA EN EL TRATAMIENTO TESTIGO.

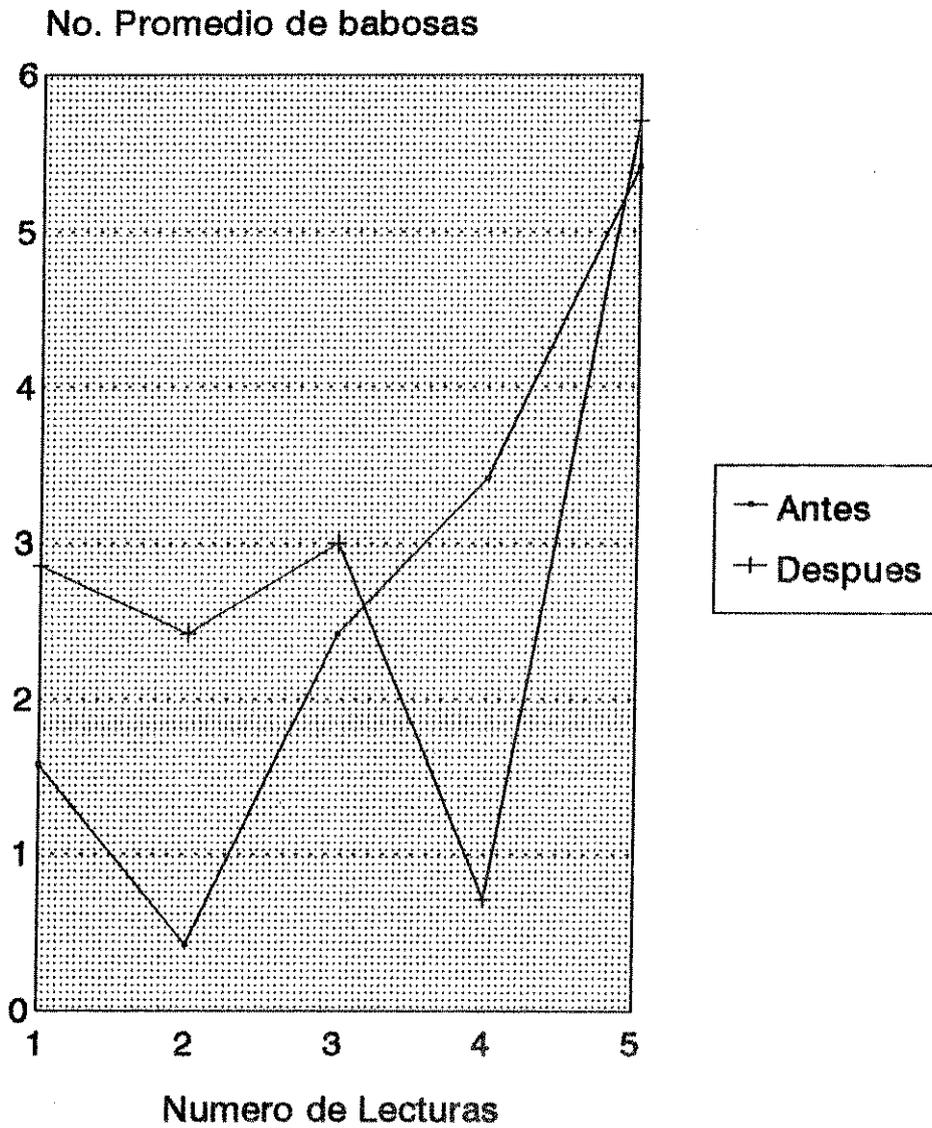


FIGURA 4: NUMERO PROMEDIO DE BABOSAS ENCONTRADAS ANTES Y DESPUES DE CADA LECTURA EN EL TRATAMIENTO NARCISO COCIDO.

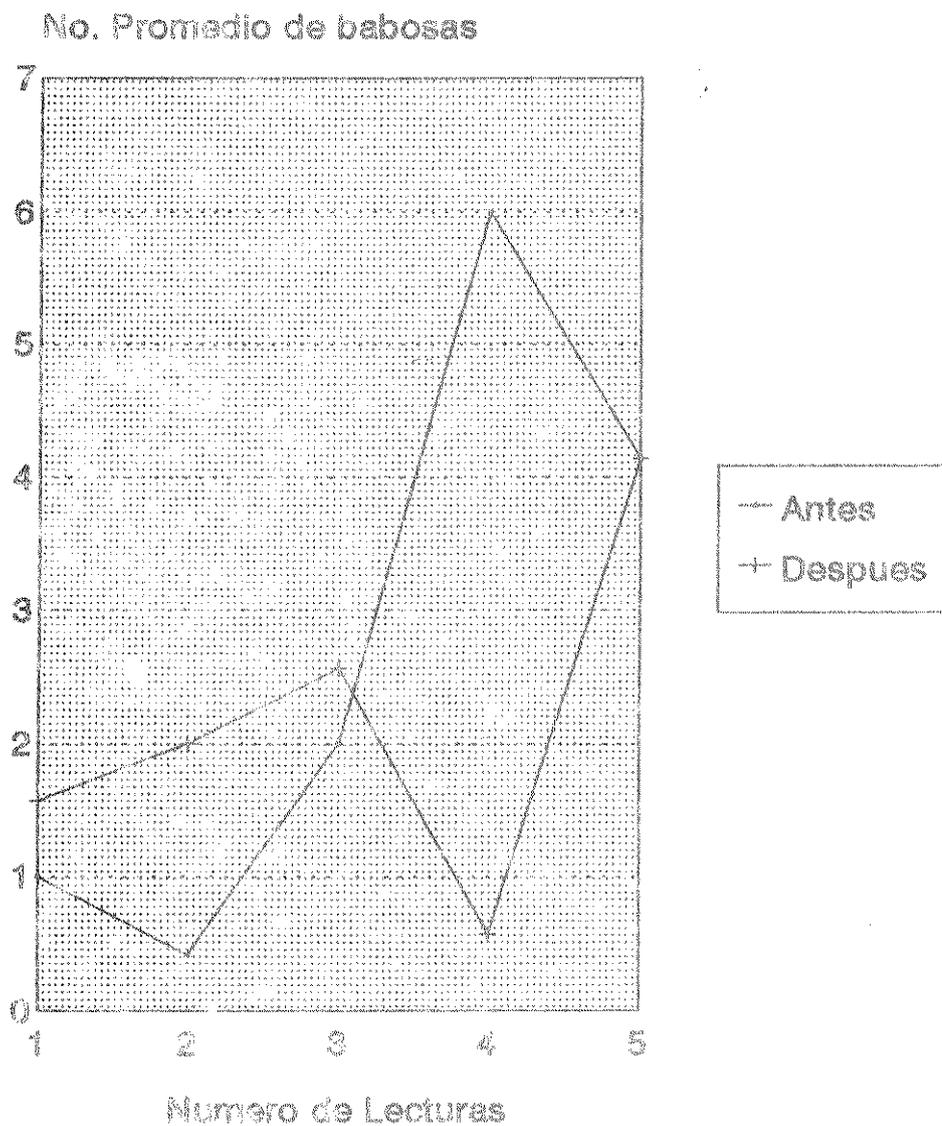


FIGURA 5: NUMERO PROMEDIO DE BABOSAS ENCONTRADAS ANTES Y DESPUES DE CADA LECTURA EN EL TRATAMIENTO LURUCHE PICADO.

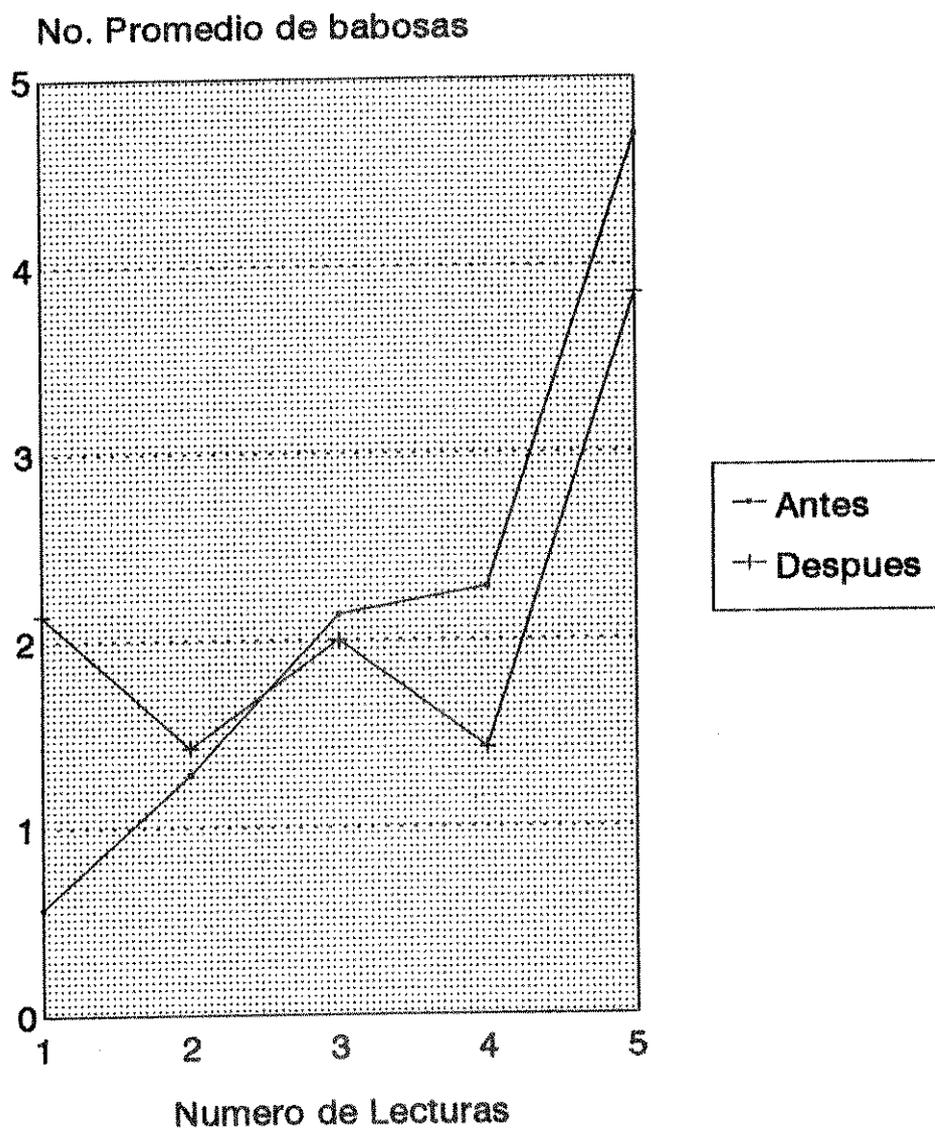


FIGURA 6: NUMERO PROMEDIO DE BABOSAS ENCONTRADAS ANTES Y DESPUES DE CADA LECTURA EN EL TRATAMIENTO LURUCHE COCIDO.

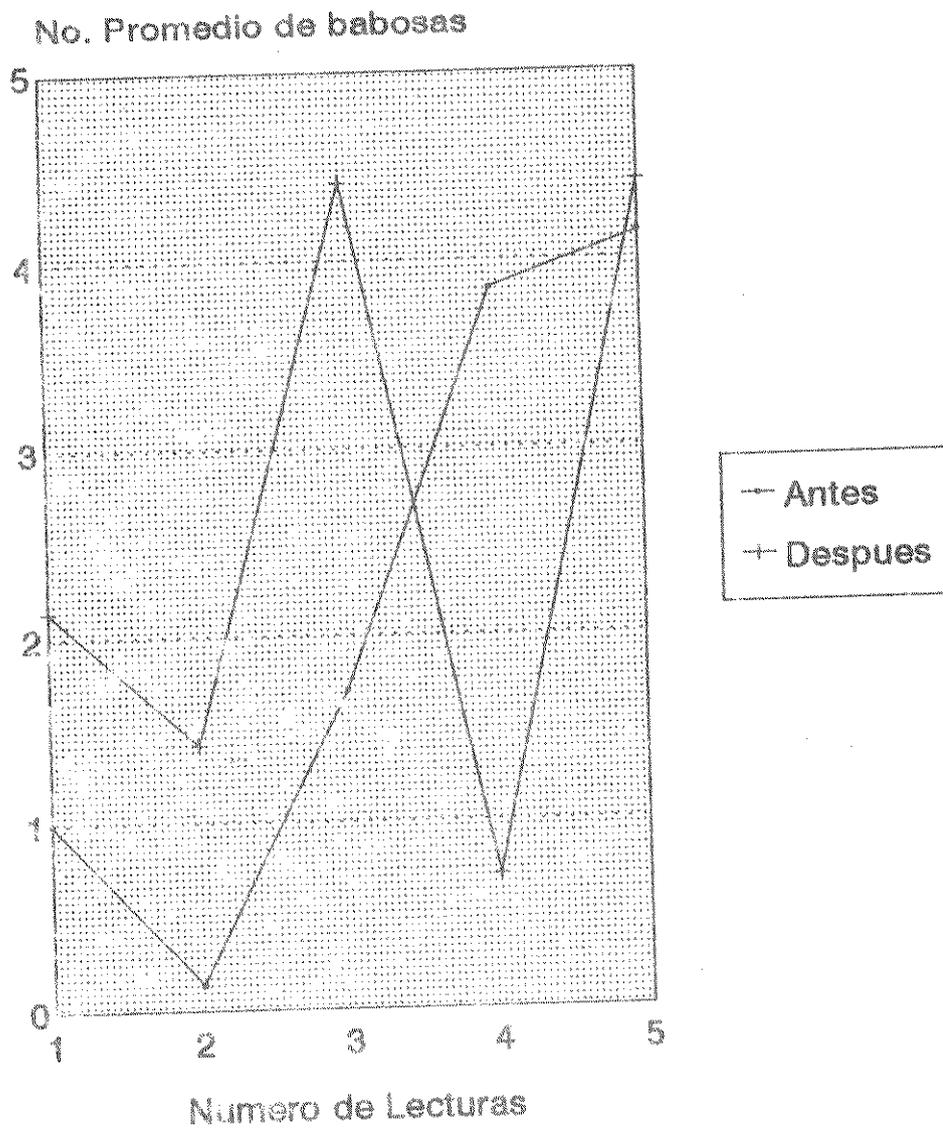


FIGURA 7: NUMERO PROMEDIO DE BABOSAS ENCONTRADAS ANTES Y DESPUES DE CADA LECTURA EN EL TRATAMIENTO BASURA TRAMPA.

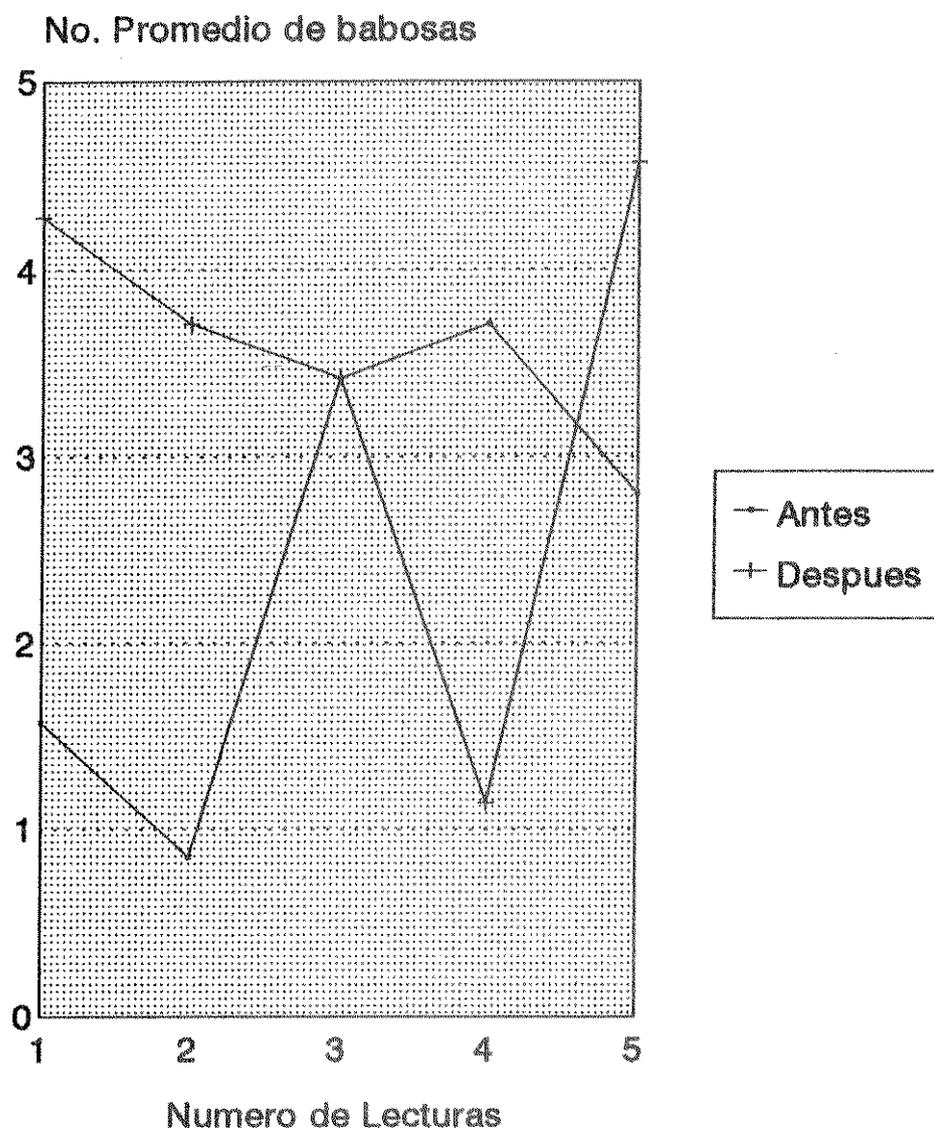


FIGURA 8: NUMERO PROMEDIO DE BABOSAS ENCONTRADAS ANTES Y DESPUES DE CADA LECTURA EN EL TRATAMIENTO CAZA NOCTURNA.

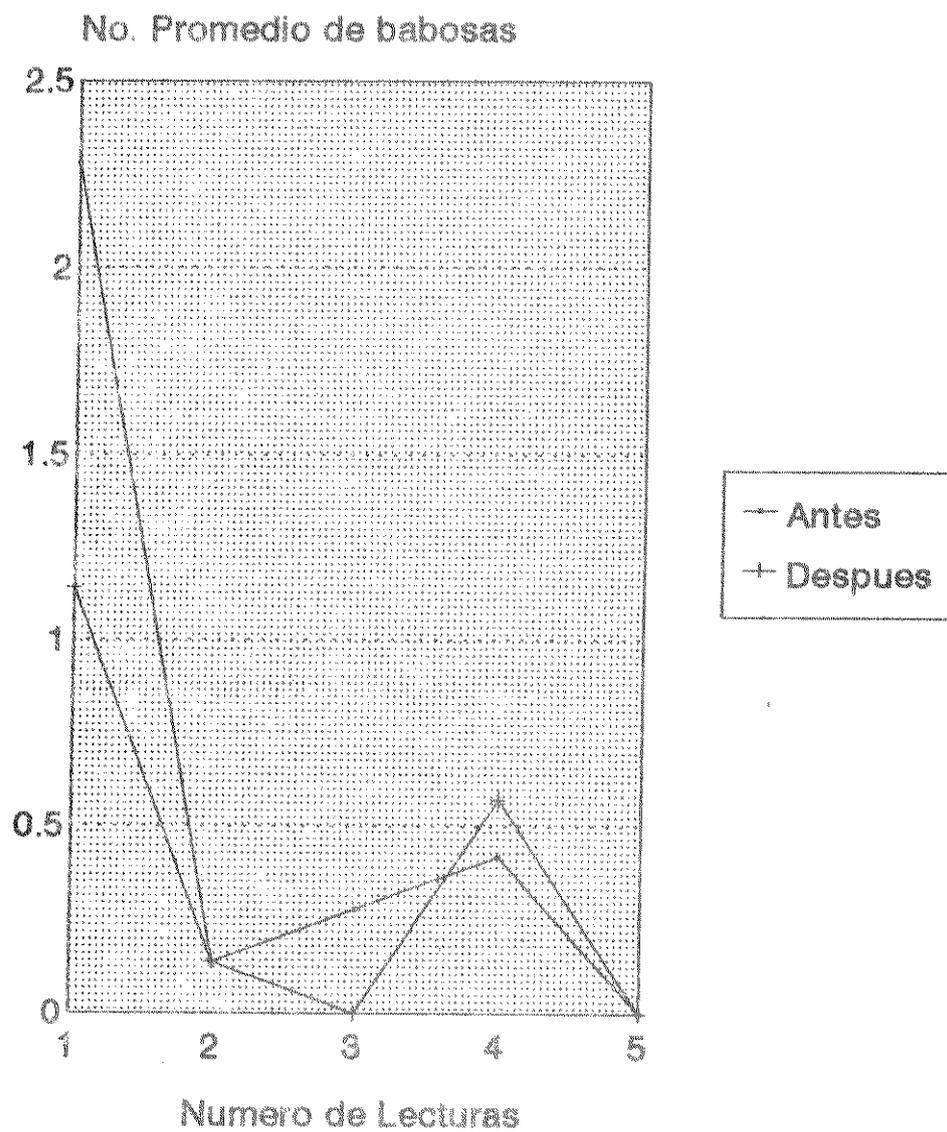


FIGURA 9: NUMERO PROMEDIO DE BABOSAS ENCONTRADAS ANTES Y DESPUES DE CADA LECTURA EN EL TRATAMIENTO METALDEHIDO (CARACOLICIDA B).

En las gráficas anteriores para el tratamiento testigo el número de babosas en la primera lectura es bastante pequeño, pero a medida que siguen las lecturas el número de babosas crecen y es posible ver como el número de babosas antes de haber aplicado algún tratamiento, es menor después de haber aplicado dichos tratamientos, esto se presume que sea debido a que las babosas tienden a emigrar hacia ésta zona del testigo ya que este no tiene ningún tipo de control. En cuanto a las graficas 4,5,6,7 y 8 se puede ver que el número de babosas en las primeras lecturas, es mayor después de aplicar que antes de hacerlo. Posiblemente por el desarrollo del cultivo, condiciones ambientales y otros factores externos, que afectaron los tratamientos, pero en las ultimas lecturas siempre en los tratamientos botánicos como mecánicos el número de babosas después de aplicar el tratamiento es menor que antes de aplicarlo, aunque esto no sea muy significativo se denota un poco de control por parte de estas prácticas. Ya que ninguna de ellas reduce a cero el número de babosas.

En cuanto al tratamiento químico metaldehido el número de babosas antes de hacer las aplicaciones es bajo y después de aplicar el caracolicida el número de babosas sube en forma considerable en la primera lectura esto es explicado porque el caracolicida esta compuesto por un atrayente que hace que la babosa llegue a esta área y muera al hacer contacto con el tóxico, es así como el número de babosas disminuye en las siguientes lecturas hasta llegar a cero, esto hace que este tratamiento sea el menos afectado por la plaga. Por lo anteriormente explicado podemos, resumir, que unicamente el control químico reduce a cero el número de babosas en todas sus unidades experimentales; y que los tratamientos botánicos y mecánicos son similares entre si en cuanto el control de la babosa y son ligeramente superiores al tratamiento testigo.

CUADRO 8: PORCENTAJE DE PLANTAS DAÑADAS CAUSADO POR LAS BABOSAS, LA UNION, ZACAPA, 1989.

TRATAMIENTOS							
PARCELAS	TESTIGO	NARCISO COCIDO	LURUCHE PICADO	LURUCHE COCIDO	BASURA TRAMPA	CAZA NOCTURNA	CARACOLICIDA
1	100	100	100	35	15	90	10
2	25	100	30	85	60	15	5
3	100	35	40	30	65	20	10
4	75	25	30	75	10	75	0
5	15	100	25	20	40	20	15
6	40	10	25	5	100	40	5
7	35	85	15	15	30	30	0
\bar{X} del %	<u>55.71</u>	65	44.28	37.85	45.71	41.42	<u>5.71</u>

En el cuadro anterior se observa el daño causado en todas las unidades experimentales, por tratamiento. En cuanto al porcentaje de daño causado a las plantas de la parcela neta existió una diferencia del 50.71% entre el testigo y el Metaldehido (caracolicida B), lo cual se traduce en un mejor control de la plaga por el tratamiento químico. Esto nos confirma otra vez más como el tratamiento químico redundaba en la mejor práctica de control de la plaga. Es también de especial importancia señalar que el tratamiento botánico narciso cocido, tiene mayor porcentaje de daño que el testigo esto se pudo detectar también directamente en el campo ya que este tratamiento parecía que atraía más a la babosa hacia sus unidades experimentales. No existió mucha diferencia entre el tratamiento testigo, los tratamientos botánicos y mecánicos; lo que confirma que la forma del daño contra el número de plantas por las babosas en las unidades experimentales como lo vimos en las graficas anteriores, en donde el número de babosas era relativamente menor después de aplicar los tratamientos teniendo como resultado poco control de la plaga y mayor ataque de esta sobre las plantas.

D. Efectos Fitotóxicos de los Tratamientos Botánicos:

A lo largo de dos meses y medio en los cuales se cumplió todo el ciclo del cultivo, en el experimento, se siguió la respuesta del cultivo a la aplicación de los tres extractos vegetales que se aplicaron sobre las plantas de frijol para controlar la plaga (babosa); y para esto se observaba forma y tamaño de la planta, color y abscisión de hojas y estos datos se comparaban con el testigo al cual no se le hizo ningun tipo de control y en la comparación directa en el campo, no se vió que afectara en forma alguna, el crecimiento ni coloración u otro efecto que se pudiera calificar o que denotara fitotóxicidad de los extractos empleados para el control de la babosa en comparación con el tratamiento testigo, es por ello que si alguno de estos tratamientos es recomendado al final, se puede utilizar en las dosis que aquí se usaron ya que fueron probadas sin causar daño al cultivo.

E. Variable Rendimiento:

Para esta variable se presentan a continuación el cuadro 9 y 10 que muestran el número de plantas cosechadas en los diferentes tratamientos así como el rendimiento de cada uno de ellos.

CUADRO 9: NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS EN LA PARCELA NETA POR CADA TRATAMIENTO, LA UNION, ZACAPA, 1989.

Testigo	Narciso Cocido	Caza Nocturna	Luruche Picado	Luruche Cocido	Basura Trampa	Caracolcida
0	0	2	0	13	17	18
15	0	17	14	3	8	19
0	13	16	12	14	7	18
5	15	5	14	5	18	20
17	0	16	15	16	12	17
12	18	12	15	19	0	19
13	3	14	8	17	14	20
Total 62	49	82	78	87	76	131

Se puede apreciar que en el cuadro 9 existió un mayor número de plantas cosechadas en el tratamiento químico metaldehído (Caracolicida B), mientras que en los dos tratamientos mecánicos, caza nocturna y basura trampa, comparados con los tratamientos botánicos luruche cocido y luruche picado el número de plantas cosechadas es bastante similar por lo que se puede inferir que podrían presentar un control bastante aceptable.

CUADRO 10: RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS DE SEMILLA POR PARCELA NETA EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS, LA UNION, ZACAPA, 1989.

Testigo	Narciso Cocido	Caza Nocturna	Luruche Picado	Luruche Cocido	Basura Trampa	Caracolicida
0.0000	0.0000	0.0152	0.0000	0.0954	0.1235	0.1374
0.1064	0.0000	0.1258	0.0952	0.0216	0.0568	0.1358
0.0000	0.0994	0.1095	0.0936	0.0889	0.0547	0.1404
0.0585	0.1144	0.0350	0.1032	0.0360	0.1420	0.1613
0.1212	0.0000	0.1164	0.0983	0.1128	0.0868	0.1204
0.0940	0.1413	0.0864	0.1061	0.1356	0.0000	0.1294
0.1110	0.0234	0.1090	0.0625	0.1284	0.1160	0.1724
0.4911	0.3785	0.5972	0.5589	0.6187	0.5798	0.9971

En el cuadro 10, se observa que el mejor rendimiento en kg., de semilla por parcela neta, lo tiene el moluscocida y el menor rendimiento lo tiene el tratamiento botánico narciso cocido. El

tratamiento químico se presentó como la mejor opción de control y el tratamiento botánico narciso cocido más parece un atrayente para la babosa que una práctica de control.

Los datos de los cuadro 9 y 10 fueron sometidos a un análisis de covarianza (ANCOVA) para determinar el efecto de la covariable número de plantas sobre la variable respuesta rendimiento, pero antes de efectuar este análisis se procedió a transformar los datos por medio de la formula $\sqrt{X + 1}$ que es la que mejor se adapta a datos agrícolas. Los resultados del análisis de covarianza son los siguientes:

CUADRO 11: ANCOVA, DEL EFECTO NUMERO DE PLANTAS POR PARCELA NETA SOBRE LA VARIABLE RENDIMIENTO, LA UNION, ZACAPA, 1989.

F.V.	G.L.	S.M	C.M.	F.C.	SIGNIFICANCIA
Repet.	6	4.8289	0.8048	3.64	0.0065
Trat.	6	0.3215	0.0535	0.24	0.9592 NS
Num.	1	422.3968	422.3968	1909.84	0.0001

Como en el análisis de covarianza no se encontró significancia en tratamientos, (cuadro 11) no se hicieron correcciones a las medias de los tratamientos para efectuar su respectiva prueba de medias. El paso siguiente fué efectuar el ANDEVA para la variable rendimiento con los datos transformados.

CUADRO 12: ANDEVA, DE LA VARIABLE RENDIMIENTO, DEL EXPERIMENTO
 PARA CONTROL DE LA BABOSA, LA UNION, ZACAPA, 1989.

F.V.	G.L	S.C.	C.M.	F.C	SIGNIFICANCIA
Hilera	6	83.226080	13.871	1.813	0.1298
Col.	6	200.594000	33.412	4.70	0.0030 SN
Trat.	6	148.152100	24.692	3.227	0.0144 SN
Error	30	229.536300	7.651	3.227	
Total	48	661.508600			

C.V. = 32.2380%

En el cuadro 12 el análisis de varianza presentó significancia al 5%, por lo que se determinó el mejor tratamiento efectuando una prueba múltiple de medias, Tukey al 5%, los resultados se presentan en el cuadro 13.

CUADRO 13: PRUEBA DE TUKEY, PARA LAS MEDIAS DE LOS
TRATAMIENTOS EN EL CONTROL DE LA BABOSA, LA
UNION, ZACAPA, 1989.

No. Tratamiento	Media	Letra
1 Metaldehido	11.96	a
2 Luruche cocido	9.12	a
3 Caza nocturna	8.92	a
4 Basura trampa	8.48	ad
5 Luruche picado	8.42	ad
6 Testigo	7.34	d
7 Narciso cocido	5.79	d

Los tratamientos del 1 al 5 son iguales estadísticamente, pero el tratamiento metaldehido (caracolicida B) se presentó como la mejor opción de control sobre la plaga, de allí que se vuelve a confirmar que el tratamiento químico es el mejor estadísticamente, los otros tratamientos incluyendo los dos botánicos luruche cocido y luruche picado y los tratamientos mecánicos caza nocturna y basura trampa son similares ligeramente superiores al testigo, únicamente el tratamiento narciso cocido es inferior al testigo confirmando estadísticamente sus características de atrayente al molusco.

F. Análisis Económico:

Basado en la rentabilidad de los métodos evaluados, se obtuvieron los costos de producción del tratamiento testigo, comparado con los costos de los otros tratamientos y sus ingresos, (ver anexo 17 "A" y 18 "A"). Haciendo la transformación de los resultados de rendimiento a kg/ha, ya que

se tenían datos de kg/parcela neta. Es así como se obtienen los siguientes resultados.

**CUADRO 14: PORCIENTO DE RENTABILIDAD DE LAS PRACTICAS
EVALUADAS PARA CONTROLAR LA BABOSA DEL FRIJOL,
LA UNION, ZACAPA, 1989.**

Tratamiento	Rentabilidad %
MetaIdehido	122.11
Luruche cocido	80.54
Basura trampa	70.79
Caza nocturna	68.29
Luruche picado	64.57
Testigo	51.58
Narciso cocido	10.13

En el cuadro 14 el análisis de rentabilidad para el tratamiento químico es superior a la rentabilidad de los demás tratamientos pero es de importancia señalar que el tratamiento botánico narciso cocido da menor rentabilidad que el tratamiento testigo, esto se traduce en que los demás tratamientos son ligeramente superiores al tratamiento testigo exceptuando al tratamiento químico.

También es importante señalar que aunque la rentabilidad estudiada en ésta investigación resulta positiva desde el tratamiento testigo hasta el tratamiento químico, no es lo que se presenta en la comunidad Campanario Oratorio ya que los productores reportan daños totales o parciales al cultivo de frijol y los rendimientos como su rentabilidad es algunas veces mayores que sus gastos.

8. CONCLUSIONES

- 8.1 Ningún tratamiento botánico y mecánico presentó repelencia contra la babosa, únicamente el tratamiento luruche cocido presentó rasgos de intoxicar a la plaga y el tratamiento narciso cocido mas bien presentó rasgos de atrayente a la plaga.
- 8.2 De los tratamientos mecánicos, el de basura trampa es el indicado a utilizar en la zona debido a la topografía quebrada y escabrosa, también porque se aprovecha el rastrojo que deja el agricultor cuando efectúa las limpias al cultivo.
- 8.3 Ningún tratamiento botánico presentó, efectos fitotóxicos al cultivo de frijol.
- 8.4 El tratamiento químico Metaldehido (Caracolicida B) fué la mejor opción de control, se obtuvieron mejor rendimiento, mayor rentabilidad del cultivo de frijol y cero plaga de babosas.

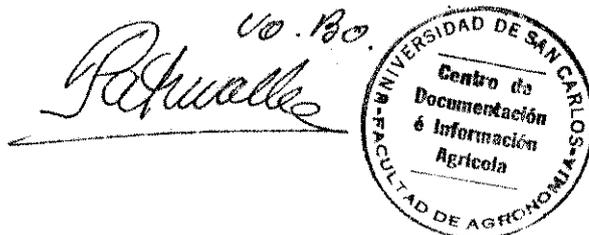
9. RECOMENDACION

- 9.1 Por el tipo de daño que causa la babosa al cultivo de frijol, bajando la mayoría de veces a cero el rendimiento, recomendamos utilizar el tratamiento químico metaldehido (Caracolicida B), combinado con los tratamientos botánico luruche cocido o en su defecto con el tratamiento mecánico basura trampa.

10. BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO, S. 1985. Tratado de caficultura práctica. Guatemala, Tipografía Nacional de Guatemala. 524 p.
2. ANDREWS, K.L. 1986. Malacología económica Centroamericana y su relación al manejo integrado de plagas. In Filosofía del manejo integrado de plagas. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. p. 1-6.
3. ANDREWS, K.L.; BUEZO, A. 1983. Relación entre densidad de población de la babosa Vaginulus plebeius y el daño al frijol común Phaseolus vulgaris. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 4 p.
4. LA BABOSA del frijol. 1984. Honduras, Secretaría de Recursos Naturales. Boletín Popular n. 60. p. 1-5.
5. CANTORAL, F.O. 1986. Evaluación de diferentes técnicas para el control de la babosa (Veronicellidae) en el cultivo del frijol, en San José La Arada, Chiquimula. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 42 p.
6. COMBATAMOS LA babosa. 1980. Honduras, Secretaría de Recursos Naturales. Boletín Popular n. 63 p. 1-3.
7. CORDON ALDANA, F.A. 1986. Evaluación de 14 tratamientos para el control de la babosa Mollusca, Veronicellidae), en el cultivo del frijol, San Jacinto, Chiquimula. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 50 p.
8. CORDON SOSA, E.N. 1988. Diagnóstico general de los barrios Oratorio, El Progreso y Avanzada, de la aldea Campanario, La Unión, Zacapa. EPS- Diagnóstico. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 49p.

9. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
10. FISCHER, W. 1986. Impacto económico de prácticas culturales y químicas en el control de la babosa del frijol, Sarasinula plebeia (sensu lato) en Honduras. In Proyecto manejo integrado de plagas en Honduras. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. p. 1-12.
11. RECONOCIMIENTO DE los cultivos afectados por la babosa Vaginulus plebeius (Fisher una inferencia) en el municipio de Ipala, Chiquimula y diferentes métodos de control utilizados; seminario Social y Humanística. 1985. Técnico en Producción Agrícola. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente. p. 20-36.
12. SALGUERO NAVAS, V. E. 1981. Plagas del frijol. In Curso Nacional sobre Investigación y Producción de Frijol. (I., 1984, Jutiapa, Gua). Conferencias. Guatemala. ICTA, p. 113-117.
13. STANDLEY, C.; STEYERMARK, J.A. 1942. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany. v. 24, pte 3, p 65.



11 . APENDICE

CUADRO 15 "A" : DATOS REALES DE LA REFERENCIA DEL NUMERO DE BABOSAS
 ANTES Y DESPUES DE APLICAR LOS TRATAMIENTOS, DE LAS
 LECTURAS 1, 3 Y 5, LA UNION, ZACAPA, 1989.

1	No. Lectura		Fila	Hilera	TESTIGO
	3	5			
-1	0	-3	4	3	
-1	-2	2	7	6	
1	-5	-2	3	2	
-3	3	4	2	1	
0	0	-6	5	4	
0	1	7	1	7	
-1	3	6	6	5	
NARCISO COCIDO					
-16	0	-2	3	3	
0	-6	1	6	6	
1	1	3	2	2	
4	3	-4	1	1	
2	1	-6	4	4	
0	1	-2	7	7	
0	0	8	5	5	
LURUCHE PICADO					
-5	1	1	2	3	
-1	-1	-2	5	6	
0	0	0	1	2	
2	0	-1	7	1	
-2	-4	1	3	4	
1	3	-1	6	7	
0	0	2	4	5	
LURUCHE COCIDO					
-5	4	-1	1	3	
-5	2	-2	4	6	
0	-1	0	7	2	
0	-3	1	6	1	
2	0	2	2	4	
0	1	7	5	7	
-1	1	1	3	5	

BASURA TRAMPA

0	-1	2	7	3
-2	8	0	3	6
-1	-5	-4	6	2
0	-1	3	5	1
0	-2	2	1	4
0	4	-6	4	7
-1	2	1	2	5

CAZA NOCTURNA

-2	11	-2	6	3
4	-8	9	2	6
0	-1	0	5	2
2	0	-2	4	1
2	1	0	7	4
1	-4	-2	3	7
0	-1	0	1	5

CARACOLICIDA B

-2	0	0	5	3
1	-1	0	1	6
-11	-2	0	4	2
-15	0	0	3	1
-4	1	0	6	4
-2	0	0	2	7
-1	-1	0	7	5

CUADRO 16 "A": RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL FRIJOL EN
kg/ha. DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS
PARA CONTROL DE LA BABOSA, LA UNION,
ZACAPA

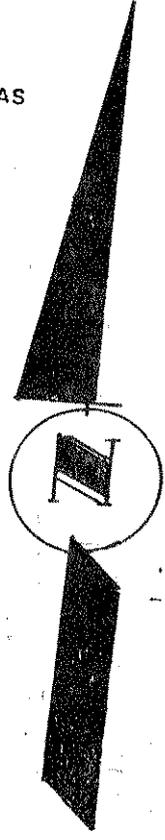
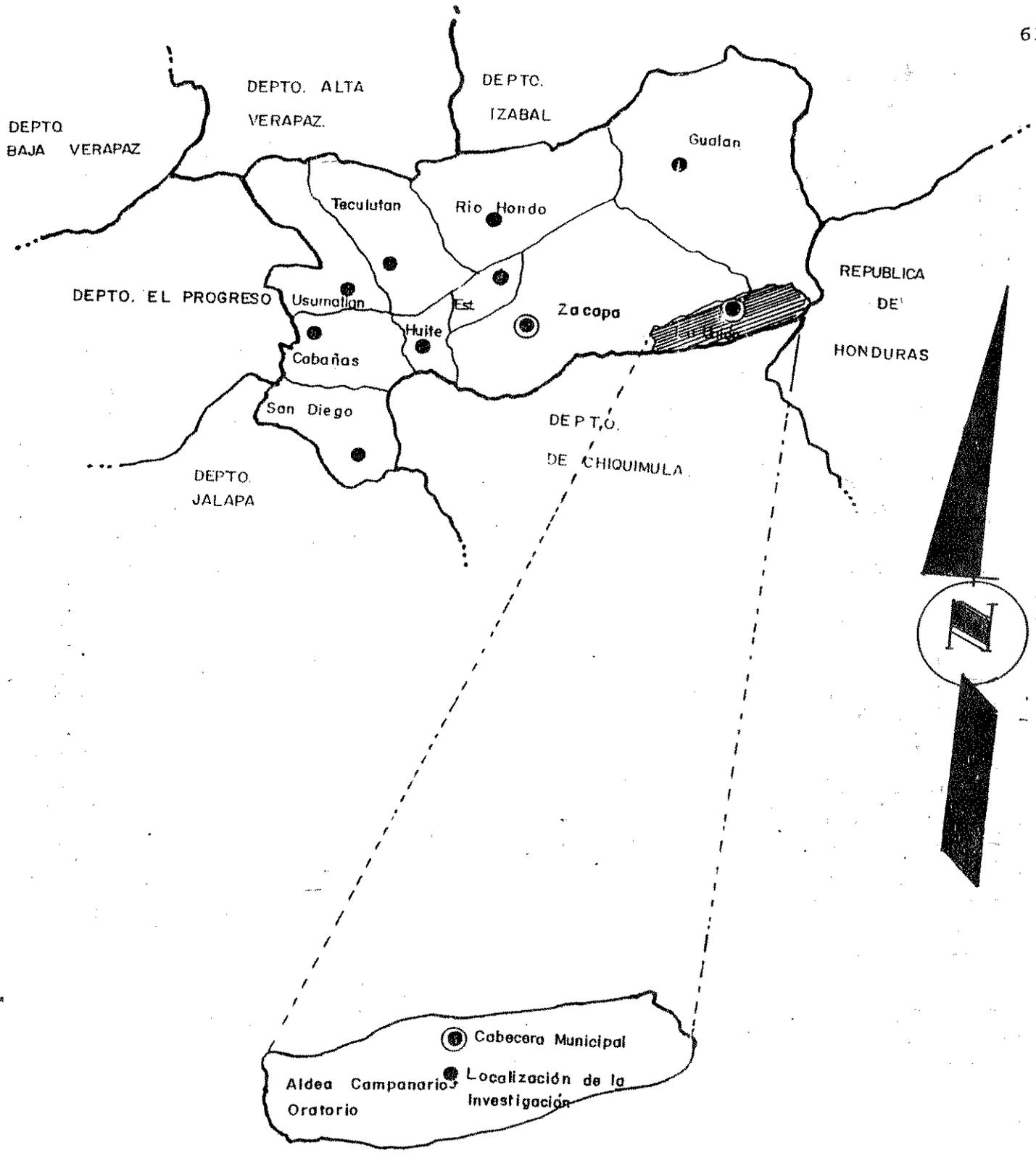
Tratamiento	Rendimiento kg/ha.
Testigo	433.23
Narciso Cocido	333.93
Luruche Picado	493.08
Luruche Cocido	545.82
Caza Nocturna	526.92
Basura Trampa	511.54
Metaldehido	773.46

CUADRO 17 "A": COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DEL TRATAMIENTO TESTIGO.

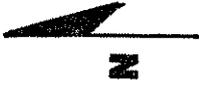
Preparación de Tierra:	
22 jornales limpia y desbasurado	Q 110.00
Insumos:	
Semilla (68.17 kg/ha)	Q 89.98
Fertilizante 15-15-15 (162.34 kg/ha)	Q 133.69
Siembra y deshierba:	
27 jornales	Q 135.00
Fertilización:	
5 jornales	Q 25.00
Cosecha y Aporreo:	
22 Jornales	Q 110.00
T O T A L	Q 628.67

CUADRO 18 "A": COSTOS DE PREPARACION Y APLICACION DE LAS PRACTICAS BOTANICAS, MECANICAS Y QUIMICA PARA EL CONTROL DE LA BABOSA.

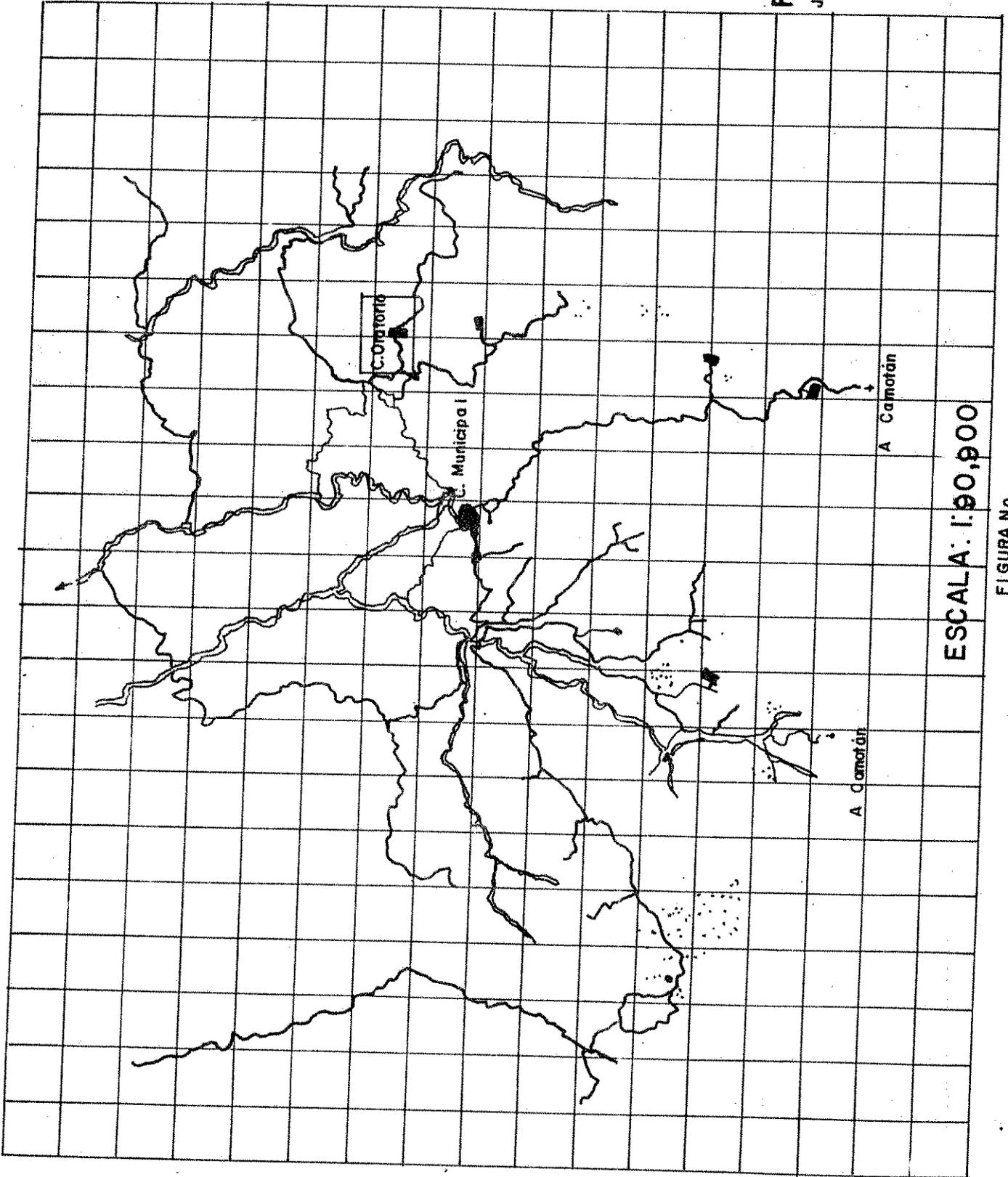
Tratamiento	Costo
Luruche Cocido	Q 40.00
Luruche Picado	Q 30.00
Basura Trampa	Q 40.00
Caza Nocturna	Q 60.00
Narciso Cocido	Q 38.00
Metaldehido	Q137.14



MAPA DE LOCALIZACION DE LA INVESTIGACION
 FIGURA No. 10-A



Fuente:
JAVIER A. FRANCO J.



ESCALA: 1:80,000

FIGURA No.
II - A



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

Ref. Sem.067-95

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE 7 PRACTICAS PARA EL CONTROL DE LA BABOSA
 (Latipes sp.), EN EL FRIJOL, LA UNION, ZACAPA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MARCO ANTONIO PAXTOR CRISOSTOMO

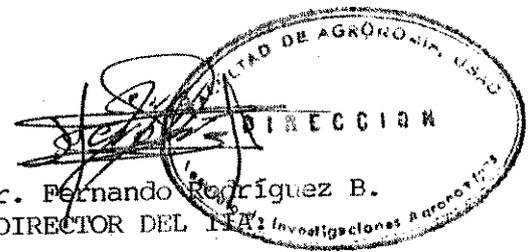
CARNET No: 83-13916

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. José Jesús Chonay
 Ing. Agr. Oscar Leiva
 Ing. Agr. Filadelfo Guevara

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

Ing. Agr. MSc. Alvaro Hernández
 ASESOR

Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
 DIRECTOR DEL IIA



I M P R I M A S E

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
 DECANO



Control Académico
 Archivo
 FR/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770