

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE CHINCHE HEDIONDA DE LA RAIZ
(Scaptocoris talpa) CON RELACION AL AMBIENTE
EN LA FINCA CONCEPCION, ESCUINTLA.

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO



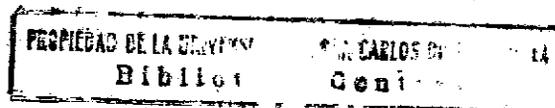
En el Acto de Investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, abril de 1989.



DH
01
T(1134)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

Lic. Roderico Segura Trujillo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	:	Ing. Agr. Anibal B. Martínez Muñoz
VOCAL 1 ^o	:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez Gómez
VOCAL 2 ^o	:	Ing. Agr. Jorge Saldoval Illescas
VOCAL 3 ^o	:	Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL 4 ^o	:	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL 5 ^o	:	P.A. Byron Milian V.
SECRETARIO	:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio.



Referencia
Asunto
.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

abril de 1989

Ingeniero Agrónomo
Hugo Antonio Tobías.
Director, Instituto Investigaciones
agronómicas
Presente.

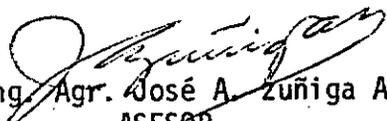
Director:

Atentamente me dirigo a Ud. para informarle que he revisado el trabajo de tesis del estudiante CARLOS ARMANDO BARRENO COYOY, carnet 84-30079, titulado DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE CHINCHE HEDIONDA DE LA RAIZ (Scaptocoris talpa) CON RELACION AL AMBIENTE EN LA FINCA CONCEPCION, ESCUINTLA.

Considero que dicho trabajo es un aporte sumamente importante, que enriquecerá las investigaciones básicas sobre el comportamiento de poblaciones de insectos en el suelo. En tal sentido, recomiendo dicho trabajo para su aprobación e impresión, ya que cumple con los requisitos que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. José A. Zuñiga A.
ASESOR

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

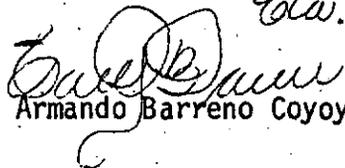
Guatemala
abril de 1989

SEÑORES
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR
FACULTAD DE AGRONOMIA
PRESENTE

SEÑORES:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE CHINCHE HEDIONDA DE LA RAIZ (Scaptocoris talpa) CON RELACION AL AMBIENTE EN LA FINCA CONCEPCION, ESCUINTLA"; como requisito previo a optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,

Colv.

Carlos Armando Barreno Coyoy.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Ser omnipotente, fuente inagotable de
sabiduría.

A MIS PADRES

Encarnación Barreno
Dominga Coyoy de Barreno
Sea esta la recompensa de sus múltiples
sacrificios.

A MIS ABUELOS

Emilio Barreno
Angela Velásquez
Vicente Coyoy
Juana Rojas.

A MIS HERMANOS

Oscar Fernando Barreno (Q.E.P.D)
Olga Marina Barreno
Gloria Elvira Barreno
Su ausencia sigue perdurando
Sonia Julieta Barreno

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS EN ESPECIAL A:

Luis Adolfo Cotoc (Q.E.P.D)
Lidia Soledad Miranda
Hector Peláez
Rosa Linda Clara
Carolina Rodas Solís
Fam. Quintanilla.

TESIS QUE DEDICO

A: MI PATRIA GUATEMALA

A: MI LUGAR DE ORIGEN: QUETZALTENANGO

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A: CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
FACULTAD DE AGRONOMIA

A: TODOS LOS AGRICULTORES DE MI PATRIA

AGRADECIMIENTOS

- A: Ing. Agr. José A. Zuñiga Armas
Por su asesoría y orientación durante la realización del presente trabajo de tesis.
- A: Ings. Agrs. Roland Estrada Hurtarte, Ariel Ortiz y Salvador Sanchez.
Por su apoyo incondicional prestado para la realización del presente estudio.
- A: Ing. Agr. Marino Barrientos y Luis Reyes,
Por su asesoría prestada en la realización del trabajo estadístico y observaciones por el mejoramiento de la investigación.

	CONTENIDO	Página
	Resumen	v
I.	Introducción	1
II.	Objetivos	3
III.	Revisión de Literatura	4
	A. Antecedentes del insecto	4
	B. Descripción general y distribución de <u>Scaptocoris</u> <u>talpa.</u>	4
	C. Clasificación Taxónomica	5
	D. Hospederos	5
	E. Morfología y Ciclo de Vida	5
	F. Hábitos	6
	G. Reproducción	6
	H. Daño	6
	I. Control	7
IV.	Materiales y Métodos	8
	A. Localización y características del sitio experi- mental.	8
	B. Metodología	8
	1. Selección de lotes o áreas de estudio	8
	2. Muestreo de suelos	11
V.	Resultados y Discusión	
	A. Distribución de la población de chinche hedionda en función a la altura sobre el nivel del mar con relación a variedades de caña de azúcar y meses de muestreo.	13

B. Distribución de la población de chinche hedionda en función a variedades de caña de azúcar con relación a la altura sobre el nivel del mar y meses de muestreo.	17
C. Regresión múltiple de las características físicas y químicas más importantes del suelo y altura sobre el nivel del mar.	20
D. Comportamiento de la población de chinche hedionda (<u>S. talpa</u>) con relación a la altura sobre el nivel del mar, meses de muestreo y variedades de caña de azúcar.	21
VI. Conclusiones	26
VII. Recomendaciones	27
VIII. Bibliografía	28
IX. Apéndice	29

Fig. 1	Estratos y lotes seleccionados, finca Concepción, Escuintla.	10
--------	--	----

Lista de Cuadros

Cuadro 1.	Resumen del análisis de varianza para alturas en metros sobre el nivel del mar con relación a variedades de caña de azúcar y meses de muestreo.	13
Cuadro 2.	Resumen de Pruebas de Tukey para la variable, variedad de caña de azúcar en cada altura sobre el nivel del mar.	15
Cuadro 3.	Resumen de Pruebas de Tukey para la variable mes de muestreo en las alturas significativas.	16
Cuadro 4.	Resumen del análisis de varianza para variedades de caña de azúcar con relación a la altura sobre el nivel del mar y meses de muestreo.	17
Cuadro 5.	Resumen de Pruebas de Tukey para la variable, altura sobre el nivel del mar en cada variedad de caña.	19
Cuadro 6.	Resumen de F calculadas de cada fuente de variación, coeficiente de variación y r^2 del modelo de regresión múltiple.	20

Lista de Gráficas.

Gráf. 1.	Comportamiento de la población de chinche hedionda con relación a la altura sobre el nivel del mar.	22
----------	---	----

Gráfs. 2 y 3. Comportamiento de la población de chinche hedion-
da de la raíz (S. talpa) con relación a varieda-
des de caña de azúcar.

24-25

DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE CHINCHE HEDIONDA DE LA RAIZ
(Scaptocoris talpa) CON RELACION AL AMBIENTE,
EN LA FINCA CONCEPCION, ESCUINTLA.

THE DISTRIBUTION OF THE POPULATION OF CHINCHE HEDIONDA FROM
THE ROOT (Scaptocoris talpa) ON RELATION OF THE ENVIROMENY
IN THE FARM CONCEPTION, ESCUINTLA.

RESUMEN

El estudio sobre la distribución de la población de chinche hedionda (Scaptocoris talpa) con relación al ambiente, se realizó en la finca Concepción, municipio de Escuintla, departamento del mismo nombre, lugar que está localizado a $14^{\circ} 18'$ latitud Norte y $90^{\circ} 47'$ longitud Oeste.

La precipitación media anual es de 3500 mm, distribuida entre los meses de mayo a noviembre y con una temperatura promedio de 28° C, con una zona de vida Bosque Humedo Tropical (3).

En este estudio fue evaluado, la distribución de la población de chinche hedionda de la raíz bajo diferentes condiciones: altura sobre el nivel del mar, variedades de caña de azúcar, meses de muestreo y características físicas y químicas más importantes del suelo.

Se utilizó diseños experimentales: completamente al azar y regresión múltiple, siendo el objetivo básico conocer el comportamiento y la influencia de la población de chinche hedionda de la raíz en relación a las condiciones antes mencionadas.

Después de haber realizado los análisis correspondientes los resultados obtenidos indican que: 1) Las alturas donde se concentra la mayor cantidad de insectos de chinche hedionda de la raíz afectando al cultivo de la caña de azúcar son 700, 800 y 900 msnm. 2) Las variedades de caña de azúcar más atacadas y con niveles poblacionales altos son: CP-721312, Q-102, PINDAR y CUB-8751. 3) Las características físicas y químicas del suelo no ejercen ninguna influencia en la población de chinche hedionda. 4) No posee la fluctuación de la población de chinche hedionda un patrón definido en su comportamiento poblacional. 5) Todas las alturas sobre el nivel del mar y variedades de caña de azúcar estadísticamente se manifiesta altamente significativo.

I. INTRODUCCION

En Guatemala el cultivo de la caña de azúcar tiene una gran importancia económica (el país produce 12 millones de quintales de azúcar por zafra, exportandose el 60%) y social (la población consume 40% de la producción total), no sólo para las industrias (ingenios), ya que de este cultivo se obtiene productos como el azúcar; sino también porque este es un componente básico en la dieta alimenticia de la población, fuente de ingresos para las industrias azucareras y fuente de divisas en calidad de exportación.

La caña de azúcar es cultivada en Guatemala, en alturas que oscilan entre los 5 y 1200 msnm, en un área aproximada de 10,000 hectáreas; obteniéndose rendimiento de 130 Ton/Ha, sin embargo este cultivo al igual que otros tiene limitantes en su producción teniendo como las más importantes plagas y enfermedades.

Scaptocotis talpa conocido como chinche hedionda de la raíz es un insecto que afecta a la planta al destruir su sistema radicular, reduciendo su rendimiento, además favorece la entrada de virus, bacterias y hongos en las heridas que provoca a la planta.

Este insecto se consideró plaga a principios de la década de los 80, ya que que las poblaciones se incrementaron provocando fallas en los campos cultivados de caña de azúcar y por ende su rendimiento, siendo desde ese momento el número uno en plagas de suelo, las primeras investigaciones fueron enfocadas en evaluar la efectividad de productos químicos en el combate de la misma obteniéndose buenos resultados al principio, actualmente este insecto ha desarrollado resistencia a los productos químicos por lo que justifica la

realización de investigaciones orientadas a conocer su comportamiento en relación con el ambiente que lo rodea.

En Guatemala no se tiene información sobre el comportamiento de las poblaciones de chinche hedionda con respecto a la altura sobre el nivel del mar, preferencia de variedades de caña de azúcar, suelo y tiempo en meses de muestreo, como estudio básico que servirá de auxiliar a otras investigaciones.

II. OBJETIVOS

A. General

Determinar la influencia de los factores suelo, altura sobre el nivel del mar, variedades de caña de azúcar y época de muestreo (meses) en la fluctuación de poblaciones de la chinche hedionda de la raíz (Scaptocoris talpa).

B. Específicos

1. Determinar las alturas sobre el nivel del mar donde se concentre la mayor cantidad de insectos.
2. Determinar las variedades de caña de azúcar susceptibles al ataque de la chinche hedionda de la raíz.
3. Determinar la influencia de la época de muestreo (meses) en la fluctuación de la chinche hedionda de la raíz.
4. Determinar la influencia de las características físicas y químicas más importantes del suelo en el desarrollo de las poblaciones de chinche hedionda de la raíz.

III. REVISION DE LITERATURA

A. Antecedentes del insecto.

La nueva plaga surgida, chinche hedionda Scaptocoris talpa (Orden: Hemiptera, Familia: Cydnidae) fue reportado en 1980 en el distrito de San Marcos, bordes cercanos de México y áreas de Escuintla. La literatura indica que este insecto fue reportado en estas áreas en 1934 por F.A. Bianchi. Las especies descritas por G.C Champion en 1900 mediante especímenes colectados en Capetillo, Guatemala. Los estadios de la especie provoca serios problemas en las plantas. Este insecto a través del tiempo se ha incrementado, concentrandose en pequeñas áreas. No existe información valida sobre el ciclo de vida de este insecto o plaga. Las ninfas y adultos producen un repugnante olor al ser molestados (7).

B. Descripción general y distribución de Scaptocoris talpa.

Scaptocoris talpa, conocida como chinche hedionda de la raíz de la caña de azúcar, fue descrita por G.C Champion en 1900 de unos especímenes colectados en Capetillo, Escuintla, Guatemala y se diferencia de una a otra especie por sus hábitos fosoriales (5).

Según Champion, esta especie se limita a Centro América y en Guatemala está distribuida en los cañaverales de la Costa Sur.

C. Clasificación Taxónomica.

La clasificación taxónomica de S. talpa de acuerdo a Rios (5) es la siguiente:

Reino	Animal
Phyllum	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Hemiptera
Sub-orden	Gymnocerata
Familia	Cynidae
Sub-familia	Scaptocoreinae
Género	<u>Scaptocoris</u>
Especie	<u>S. talpa</u>

D. Hospederos.

Los principales hospederos de S. talpa reportados son: caña de azúcar (Saccharum officinarum), pastos y té limón, encontrándose en estadios de huevo y adulto (4).

Actualmente se desconoce cual de los últimos estadios (ninfa y adulto) son más voraces en afectar al cultivo de la caña de azúcar.

E. Morfología y Ciclo de Vida.

El adulto de S. talpa se caracteriza por poseer un exoesqueleto ancho, extenso, redondeadamente o triangular, con el ápice aplastado, estas especies generalmente son de color café oscuro o negro (1), su tibia extendida está formada con gruesas espinas (2), mide generalmente 7 mi-

límetros de largo y está constituida el género por 500 especies de las cuales miden no más de 2 cms (1).

F. Hábitos.

Hacen sus nidos en lugares bastante arenosos, en el superficie del suelo cuando existe suficiente humedad o debajo de leñas y piedras y en las raíces de árboles pastos y otras hierbas (1).

Su alimentación la obtiene del sistema radicular de la planta succionando los jugos nutritivos.

Su propagación la realiza a través de vuelos a otros campos limpios de este insecto.

G. Reproducción.

Cuando los insectos han llegado a su estado de adulto y sus órganos sexuales han adquirido madurez, este insecto está apto para reproducir la especie mediante el acoplamiento de la hembra y el macho; después de este acto la hembra deposita una variable de huevos, generalmente en sitios don de los individuos encuentran el alimento adecuado para subsistir (1).

H. Daño.

Afecta el desarrollo normal de las plantas de caña de azúcar, provocando un crecimiento lento, y delgado de los tallos disminuyendo considerablemente el peso de los mismos; al succionar los jugos nutritivos de la

caña provocando heridas con su aparato bucal siendo estó una entrada para agentes patógenos, en plantaciones de caña de azúcar reduce la regeneración de las plantas después del corte, provocando fallas en los surcos (3).

I. Control.

Actualmente no se ha encontrado un producto químico que logre el control total de las poblaciones, estó debido a su hábito de vivir dentro del suelo, limitando que los productos sean efectivos. En trabajos realizados evaluando la efectividad de seis productos químicos demuestran un cierto control de la chinche hedionda de la raíz (4, 5).

IV. MATERIALES Y METODOS

A. Localización y Características del Sitio Experimental.

El estudio, se llevó a cabo en la finca Concepción localizada en el municipio de Escuintla, departamento del mismo nombre, a una latitud Norte de 14°18' y 90°47' longitud Oeste, a una elevación de 400 a 1100 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación media anual de 3500 mm, una temperatura de 28°C, suelos profundos francos arenosos semiondulados, siendo su zona de vida según el sistema de Holdridge, Bosque Humedo Tropical (3, 6).

B. Metodología.

Para realizar el estudio de la distribución de la población de chinche hedionda de la raíz (S. talpa), se procedió de la manera siguiente:

1. Selección de Lotes o Areas de Estudio.

La finca Concepción posee 43 pantes y cada pante está dividido en promedio de 5 lotes, con el auxilio de un mapa cartográfico de 1:500,000 y con un mapa de la finca Concepción y con base de las curvas a nivel, se seleccionaron lotes a cada 100 metros sobre el nivel del mar, distancia mínima por la extensión de los diferentes lotes, siendo los estratos seleccionados 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 y 1100 metros sobre el nivel del mar, posteriormente basandose en los registros del Departamento de Agronomía de la finca Concepción; se determinó la variedad de caña en cada

uno de los lotes seleccionados. Ver estratos seleccionados en la figura 1.

Se realizarón muestreos mensuales por seis meses en cada lote; con un tamaño de parcela de muestreo de 80x20x30 cms; realizando conteos de huevos, ninfas y adultos de la chinche hedionda de la raíz; esto con la finalidad de conocer la fluctuación de la población en relación a la altura sobre el nivel del mar, variedad de caña y meses de muestreo.

En un diseño completamente al azar y usando la transformación de datos $\sqrt{\text{pobla. total}+1}$ para la aproximación a una distribución normal (uniforme) de la población, se análisis todos los datos a través del análisis de Varianza y comparación de medias por altura sobre el nivel del mar, variedad de caña y meses de muestreo donde se encontro diferencia significativa, determinando la influencia de la densidad de población de la chinche hedionda de la raíz en el cultivo de la caña de azúcar.

2. Muestreo de Suelos.

A cada lote seleccionado se le realizó un análisis físico-químico de suelos usando la siguiente metodología:

- a. Se tomó una muestra compuesta de cada área de estudio o lote.
(1 muestra compuesta/ 10 Mz).
- b. Cada muestra compuesta estuvo constituida de 10 o más muestras simples distribuidas sobre todo el área de estudio, las muestras varian en relación del área o extensión del lote.
- c. El muestreo se realizó siguiendo una ruta en zig-zag, se evitó

los lugares peculiares, aquellos donde se ha quemado residuo de caña, caminos y viviendas de rancheros, etc.

- d. Para sacar una muestra simple, primero se limpio la superficie del suelo de malezas y residuos vegetales.

Después con una pala se abrió un hoyo en forma de "V", de 30 cms de profundidad. Luego se separo una tajada delgada de suelo de uno de los lados de la "V" desde la superficie hasta el fondo.

- e. La muestra compuesta se deposito en una caja con su respectiva información para trasladarlo al laboratorio de suelos del ICTA en donde se realizó los análisis correspondientes.

Se estimó un modelo de regresión múltiple en donde las características físicas y químicas más importantes del suelo, así como la altura sobre el nivel del mar son las variables independientes y la población de chinche hedionda es la variable dependiente, siendo el modelo teórico:

$$\text{Pobla} = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5 + B_6 X_6 + B_7 X_7 + E$$

donde:

B_1 = arcilla

B_5 = Materia Orgánica

B_2 = limo

B_6 = Densidad Aparente

B_3 = arena

B_7 = Altura sobre el nivel del mar.

B_4 = pH

E = Error

V. RESULTADOS Y DISCUSION

El estudio de la distribución de la población de chinche hedionda de la raíz (Scaptocoris talpa) con relación al ambiente se obtuvo resultados que se presentan a continuación.

A. Distribución de la población de chinche hedionda en función a la altura sobre el nivel del mar con relación a variedades de caña de azúcar y meses de muestreo.

Considerando 7 alturas sobre el nivel del mar y 6 meses de muestreo, se procedió a efectuar un análisis de varianza de el número de insectos por metro cuadrado obteniendose los resultados que se muestran en el cuadro 1.

CUADRO 1. Resumen del análisis de varianza para alturas en metros sobre el nivel del mar con relación a variedades de caña y meses de muestreo.

Altura (msnm)	Fuente de Variación (Fc)		Coeficiente Variación (%)
	Variedad	Mes	
400	17.02 **	0.60 NS	70.81
500	6.81 **	2.67 **	60.63
600	20.81 **	4.89 **	67.04
700	3.82 **	3.61 **	53.07
800	16.91 **	0.28 NS	44.87
900	7.21 **	0.52 NS	48.99
1000	11.10 **	1.66 NS	77.63

**= Altamente significativo

NS= No significativo.

El cuadro 1, explica en base a los coeficientes de variación, que la distribución de la chinche hedionda de la raíz en el suelo no es uniforme,

encontrándose focos dispersos en las diferentes alturas evaluadas. Existiendo a la vez cierta preferencia en las variedades de caña de azúcar.

Existe diferencia altamente significativa entre las diferentes variedades de caña encontradas en cada una de las alturas msnm evaluadas.

Dentro de las variedades más susceptibles al ataque de la chinche hedionda de la raíz, encontradas en el presente estudio son : CP-721312, Q-102, PINDAR y CUB-8751 con niveles de población altos.

No existe diferencia significativa entre los meses de muestreo a excepción de las alturas de 500, 600 y 700 msnm que expresan una diferencia altamente significativa.

Los meses donde se incrementan las poblaciones de chinche hedionda de la raíz en las alturas antes mencionadas son: para 500 msnm los meses de junio, julio, agosto y septiembre, para 600 msnm los meses de junio, y julio y para la altura de 700 msnm los meses de julio, agosto y septiembre respectivamente.

Utilizando la Prueba de Tukey, se verificó la diferencia entre las variedades de caña de azúcar en cada una de las alturas msnm evaluadas y meses de muestreo donde expresó diferencia altamente significativa, como se muestra en los cuadros 2 y 3.

CUADRO 2. Resumen de Pruebas de Tukey para la variable variedad de caña de azúcar en cada altura en metros sobre el nivel del mar.

Altura (msnm)	Variedades de caña de azúcar y grupos de Tukey.				
	a	b	c	d	e
400	CP-721312	CP-65357, PINDAR, MEZCLA CP-57603, CP-722086			
500	B-41227	CP-57603, CP-721210 CUB-8751, Q-75.	Q-102, CP-721312 CP-722086		
600	PINDAR	Q-96, CP-722086, Q-75 CUB-8751, CP-65357 CP-721210, CP-70321			
700	Q-102 Q-75	CUB-8751, CP-722086 SP-701284			
800	CP-721312 BT-65152	CP-722086, PINDAR	Q-96, MEX-5217	CP-65357 CUB-8751	MEZCLA
900	CP-722086 PINDAR CP-70321	MEZCLA, B-41227			
1000	Q-96	CP-65357, SP-70128 Q-75.			

El cuadro 2, explica las diferentes variedades de caña de azúcar divididos en base a los grupos de Tukey.

Cada división representa la preferencia y tolerancia al ataque de la chinche hedionda de la raíz S. talpa.

Las variedades de caña con sus respectivas alturas: CP-721312(400msnm), B-41227(500msnm), PINDAR(600msnm), Q-102, Q-75(700msnm), BT-65152(800msnm), CP-722086, CP-703210, PINDAR(900msnm) y Q-96(1000msnm) son las más susceptibles al ataque de la chinche hedionda de la raíz con respecto a su altitud.

Las variedades de caña con sus respectivas alturas msnm: CP-65357, PINDAR, MEZCLA, CP-57603, CP-722086(400msnm), Q-102, CP-721312, CP-722086(500msnm), Q-96, CP-272086, Q-75, CUB-8751, CP-65357, CP-721210, CP-70321(600msnm), CUB-8751, CP-722086, SP-701284(700msnm), MEZCLA, CP-65357, MEX-5217, (800msnm), MEZCLA, B-41227(900msnm), CP-65357, SP-70128 y Q-75(1000msnm), son las más tolerantes al ataque de la chinche hedionda de la raíz por poseer una menor población de insectos afectándolas.

CUADRO 3. Resumen de Pruebas de Tukey para la variable mes muestreado en las alturas significativas.

Altura (msnm)	Meses de muestreo y grupos de Tukey.		
	a	b	c
500	sept. jul. jun. agos.	oct. nov.	
600	jun. jul.	sept. oct. agos. nov.	
700	agos. jul. sept.	jun. nov.	oct.

El cuadro 3, explica la división de los meses de muestreo en base a los grupos de Tukey.

Los meses de muestreo con su respectiva altura msnm: septiembre, junio, agosto(500msnm), junio, julio(600msnm); agosto, julio y septiembre (700msnm) es donde aumenta la población de chinche hedionda de la raíz, mientras que la población de chinche hedionda se reduce paulatinamente en los meses de octubre, noviembre(500msnm), septiembre, octubre, agosto, noviembre(600msnm), junio, noviembre y octubre(700msnm) en su altitud correspondiente .

B. Distribución de la población de chinche hedionda en función a variedades de caña de azúcar con relación a la altura sobre el nivel del mar y meses de muestreo.

Considerando 14 variedades de caña y seis meses de muestreo se procedió a efectuar un análisis de varianza de el número de insectos por metro cuadrado, se obtuvieron los resultados que se muestran en el cuadro 4.

CUADRO 4. Resumen del análisis de varianza para variedades de caña con relación a la altura sobre el nivel del mar y meses de muestreo.

Variedad	Fuente de Variación (Fc)		Coeficiente Variación. (%)
	Altura	Mes	
B-41227	22.67 **	1.00 NS	55.88
CP-57603	7.71 **	1.00 NS	86.78
CP-65357	4.29 **	2.91 **	94.52

Continuación Cuadro 4. Resumen del análisis de varianza

Variedad	Fuente de Variación (Fc)		Coeficiente Variación (%)
	Altura	Mes	
CP-70321	17.44 **	0.19 NS	86.52
CP-721210	17.37 **	1.00 NS	53.33
CP-721312	35.04 **	0.40 NS	46.46
CP-722086	53.82 **	4.62 **	35.36
CUB-8751	6.84 **	1.76 NS	79.48
MEZCLA	20.10 **	0.33 NS	55.01
PINDAR	11.08 **	2.52 NS	35.67
Q-102	19.29 **	0.49 NS	51.12
Q-75	20.80 **	1.98 NS	45.52
Q-96	2.78 NS	0.84 NS	61.61
SP-701284	9.15 **	0.20 NS	59.48

**= Altamente significativo

NS= No significativo.

El cuadro 4, en base al coeficiente de variación explica que la distribución de la población de chinche hedionda en el suelo no es uniforme, en cada una de las variedades evaluadas, los coeficientes varían desde 35.36 a 94.52% en la estimación de la población de chinche hedionda de la raíz.

Estadísticamente sí existe diferencia altamente significativa entre las alturas sobre el nivel del mar en cada variedad de caña.

No existe diferencia significativa entre los meses de muestreo a excepción de las variedades CP-65357 y CP-722086 donde la población de chinche hedionda posee una fluctuación diferenciada.

Utilizando Pruebas de Tukey, se verificó las alturas sobre el nivel del mar donde se concentra la mayor cantidad de insectos de chinche he-dionda de la raíz en cada una de las variedades evaluadas, como se mues-tra en el cuadro 5.

CUADRO 5. Resumen de Pruebas de Tukey para la variable altura sobre el nivel del mar en cada variedad de caña.

Variedad	Altura sobre el nivel del mar y grupos de Tukey.		
	a	b	c
B-41227	500	800, 900	
CP-57603	500	400	
CP-65357	800, 400	1100, 1000, 600	
CP-70321	900	600	
CP-721210	500	600	
CP-721312	800	400	500
CP-272086	900, 800	700	600, 400, 500
CUB-8751	700, 500	800, 600	
MEZCLA	900	400, 800	
PINDAR	600, 800 900	400	
Q-102	700	800	
Q-75	700	500, 600, 1000	
Q-96	-	-	
SP-701284	700	1000.	

En el cuadro 5, se aprecia los diferentes grupos de alturas sobre el nivel del mar; en donde se concentra la mayor cantidad de insectos afectan-do a cada variedad de caña.

Las alturas sobre el nivel del mar con sus respectivas variedades de caña: 500msnm(B-41227), 500msnm(CP-57603), 800, 400 msnm(CP-65357), 900msnm (CP-70321), 500msnm(721210), 800msnm(CP-721312), 900, 800msnm(CP-722086),

700, 500msnm(CUB-8751), 900msnm(MEZCLA), 600, 800msnm(PINDAR), 700msnm (Q-102), 700msnm(Q-75) y 700msnm(SP-701284), es donde se concentra la mayor cantidad de insectos de chinche hedionda afectando a cada variedad de caña respectivamente.

Las alturas msnm con sus respectivas variedades de caña: 800, 900msnm (B-41227), 400msnm(CP-57603), 1100, 1000msnm(CP-65357), 600msnm(CP-70321), 600msnm(CP-721210), 400msnm(CP-721312), 600, 400, 500msnm(CP-722086), 800 600msnm(CUB-8751), 400, 800msnm(MEZCLA), 400msnm(PINDAR), 800msnm(Q-102), 500, 600msnm(Q-75) y 1000msnm(SP-701284) la población de chinche hedionda de la raíz es menor su concentración en el suelo, en comparación al grupo anterior.

C. Regresión múltiple de las características físicas y químicas más importantes del suelo y altura sobre el nivel del mar.

Considerando el porcentaje de arena, limo y arcilla, pH, Materia orgánica, densidad aparente y altura sobre el nivel del mar, se procedió a efectuar un análisis de regresión múltiple, obteniéndose los resultados que se muestran en el cuadro 6.

CUADRO 6. Resumen de F calculadas de cada fuente de variación, coeficiente de variación y r^2 del modelo de regresión múltiple por mes muestreado.

F. V	Jun.	Júl.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.
Regresión	0.82NS	0.74NS	0.73NS	1.30NS	0.97NS	0.89NS
C. V (%)	161.51	157.81	204.21	180.66	193.22	204.84
r^2	8.61	7.68	7'83	12.94	10.00	9.23

NS= No significativo.

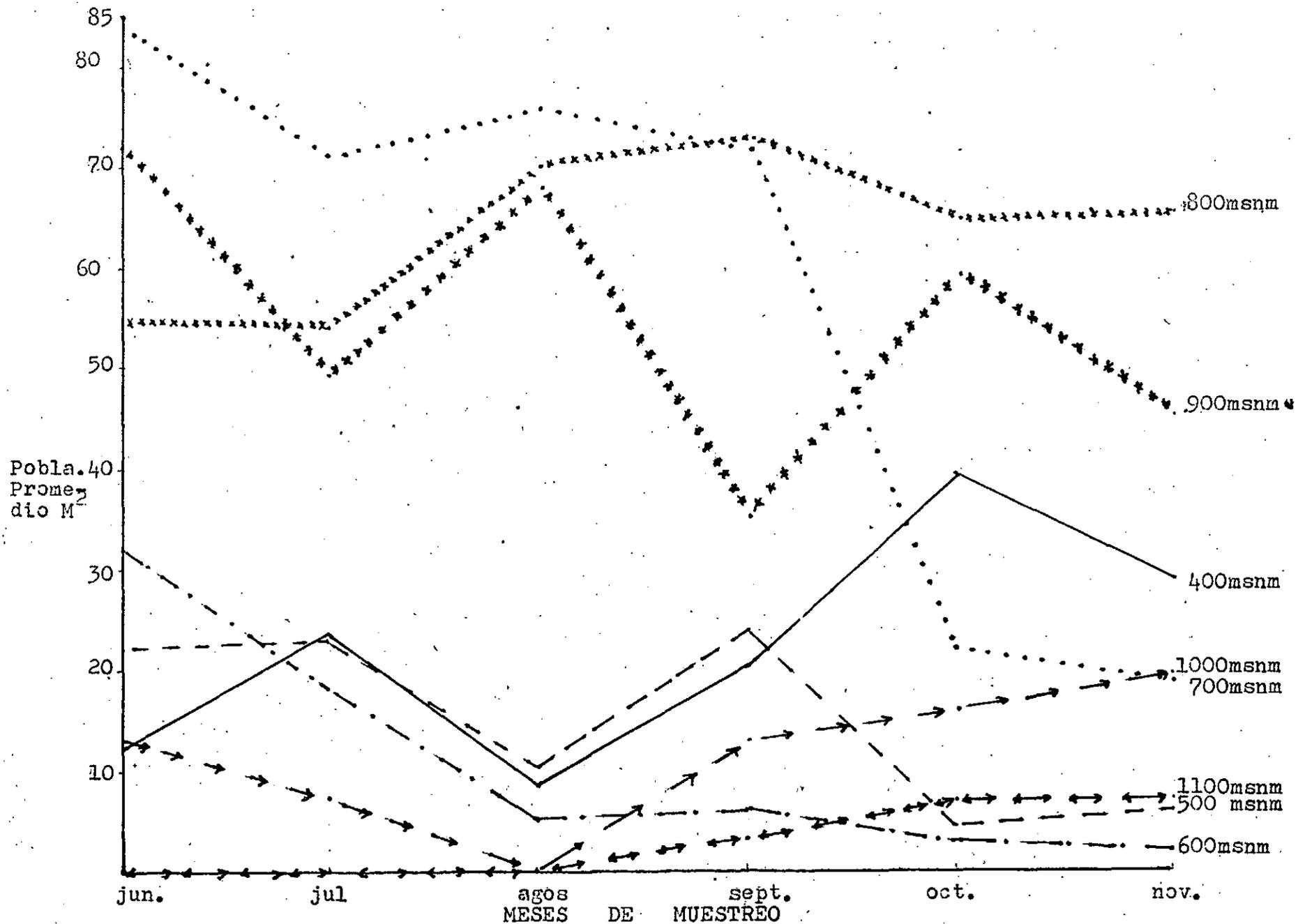
El cuadro 6, explica que estadísticamente no existe diferencia significativa entre el modelo estimado de regresión. Los coeficientes de variación expresan una alta variación entre las características físicas y químicas de los suelos y altura sobre el nivel del mar en relación a la población de chinche hedionda de la raíz, el r^2 indica que el factor suelo no influye en el crecimiento y disminución de poblaciones de insectos por los valores bajos del r^2 (valor bajo 7.68%, valor alto 12.94%) siendo el valor aceptado de 80%.

D. Comportamiento de la población de chinche hedionda de la raíz (S. talpa) con relación a la altura sobre el nivel del mar, meses de muestreo y variedades de caña de azúcar..

En la gráfica 1. se muestra el comportamiento de la población de chinche hedionda (S. talpa) en las diferentes alturas sobre el nivel del mar y los meses de muestreo

En la gráfica se observa que en las alturas de 700, 800 y 900 msnm existió una mayor población de chinche hedionda de la raíz durante los seis meses de muestreo en comparación con la población que existió en las alturas de 400, 500, 600, 1000 y 1100 msnm siendo bajas.

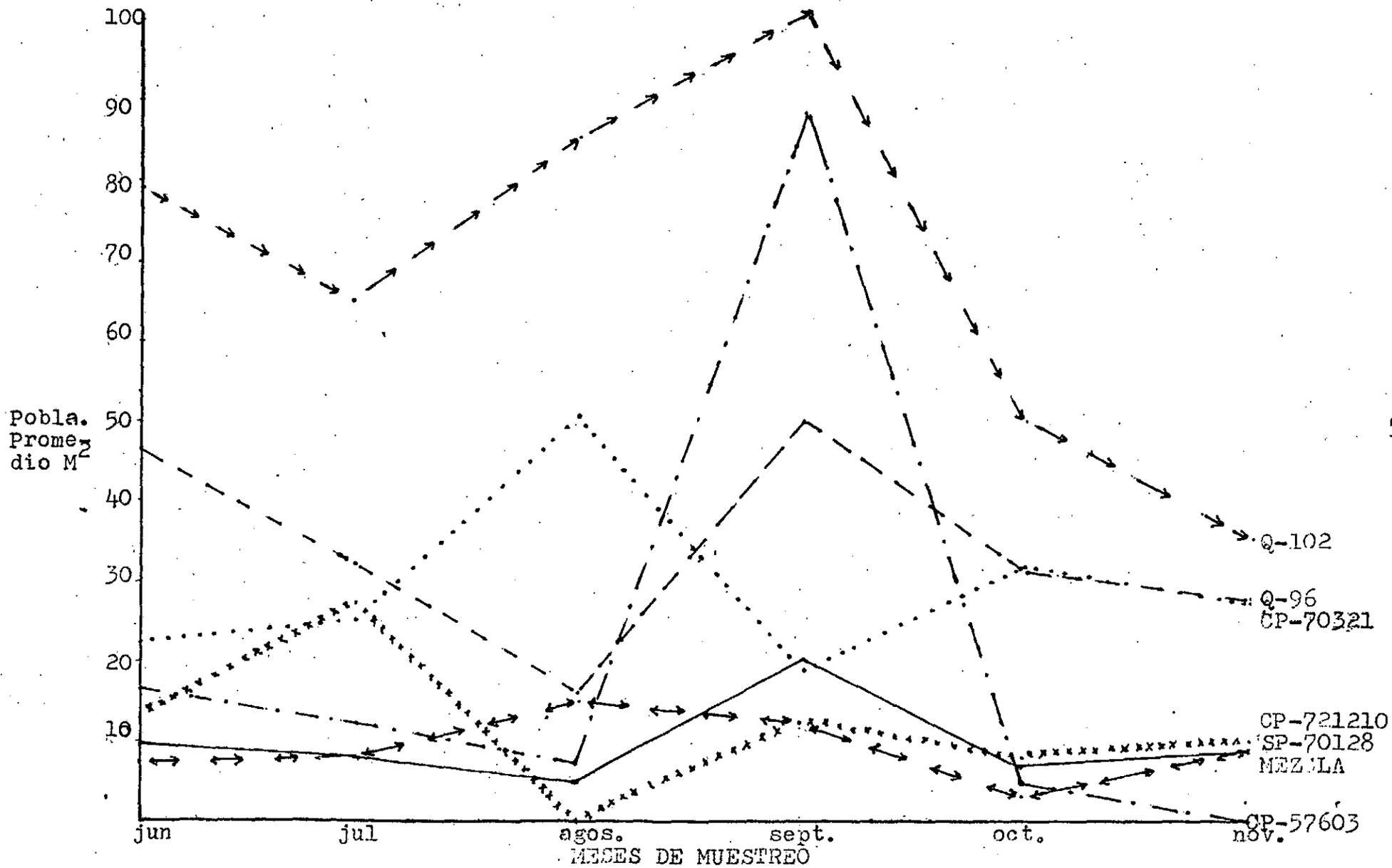
El comportamiento de la población de chinche hedionda es irregular (patrón no definido), tendiendo a incrementarse y disminuir en las alturas en msnm y meses de muestreo.



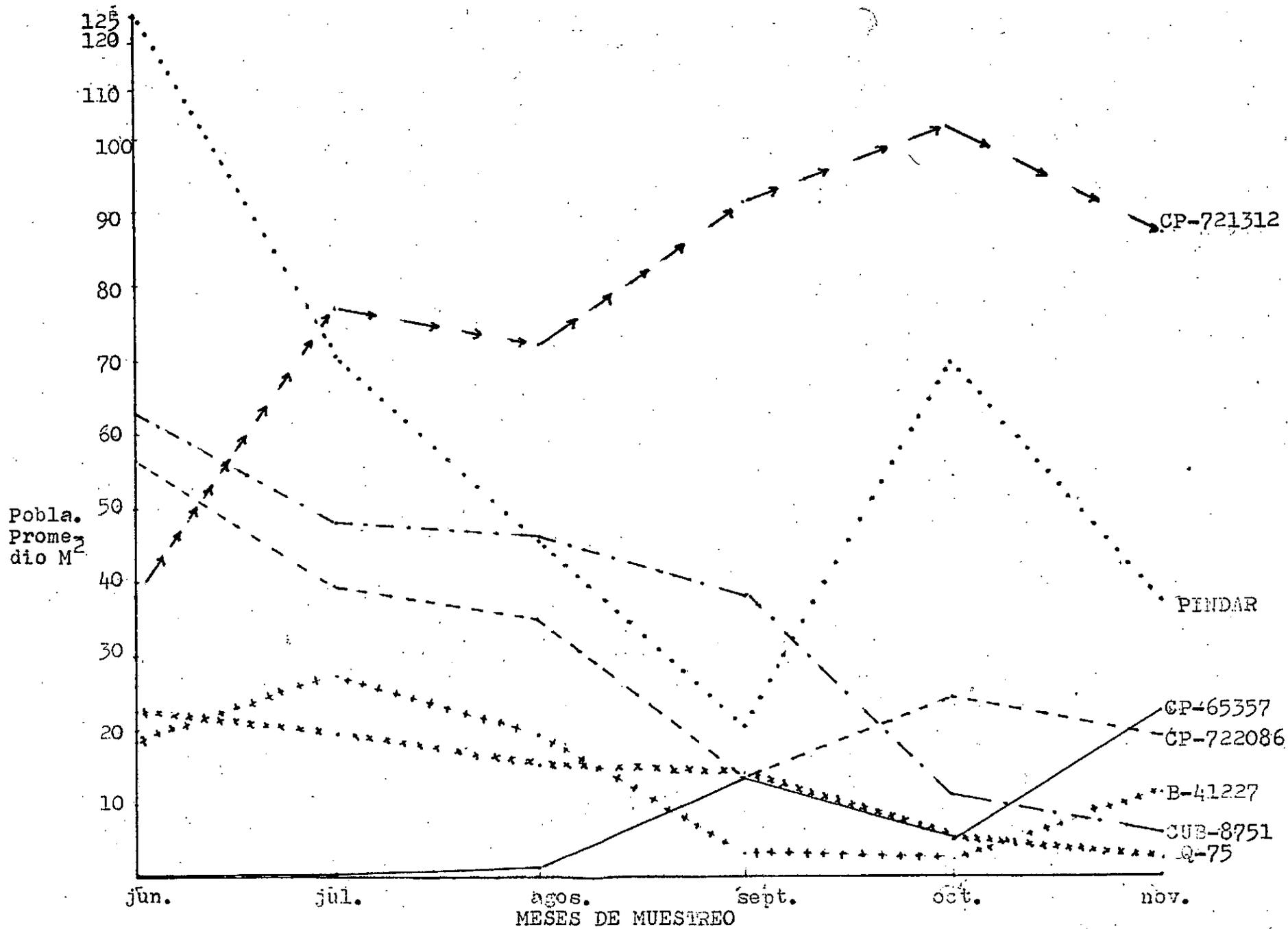
Grafica 1. Comportamiento de la población de chinche hedionda de la raíz con relación a la altura sobre el nivel del mar.

En las gráficas 2 y 3, se muestra el comportamiento de la población de chinche hedionda de la raíz (S. talpa) en las diferentes variedades de caña de azúcar evaluadas. En las gráficas se observa que las variedades de caña que existió una mayor población son: CP-721312, PINDAR, Q-102 y CUB-8751 durante los meses de muestreo en comparación con la población relativamente baja que existió en las variedades: CP-57603, CP-721210, SP-701284, Q-96, MEZCLA, CP-65357, CP-722086, B-41227, Q-75 y CUB-8751.

El comportamiento de la población de chinche hedionda de la raíz es irregular (patrón no definido); tendiendo a incrementarse y disminuir durante los meses de muestreo y variedades de caña de azúcar en la finca Concepción, Escuintla.



Gráfica. 2. Comportamiento de la población de chinche hedionda de la raíz (*S. talpa*) con relación a variedades de caña de azúcar.



Gráfica 3. Comportamiento de la población de chinche hedionda de la raíz (S. talpa) con relación a variedades de caña de azúcar.

VI. CONCLUSIONES

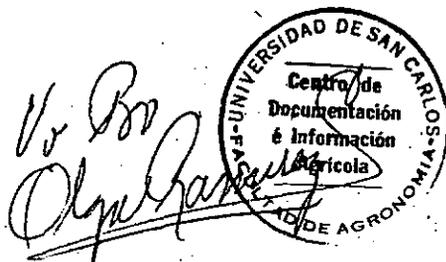
1. En las alturas de 700, 800 y 900 metros sobre el nivel del mar se concentra la mayor cantidad de insectos de chinche hedionda (S. talpa) afectando al cultivo de la caña de azúcar en la finca Concepción, Escuintla, siendo su comportamiento de población irregular (patrón no definido).
2. Las variedades de caña de azúcar más susceptibles al ataque de la chinche hedionda de la raíz (S. talpa) encontradas en el presente estudio son: CP-721312, PINDAR, Q-102 y CUB-8751 con niveles de población altos, las variedades CP-57603, SP-701284, CP-721210, Q-96, MEZCLA, CP-65357, CP-722086, B-41227, Q-75 y CP-70321 existió una menor población de chinche hedionda de la raíz, siendo las menos afectadas.
3. No existe fluctuación de la población de chinche hedionda de la raíz en función del tiempo.
4. Haciendo uso del modelo de regresión múltiple en los datos iniciales; para las variables características físicas y químicas de suelos y altura sobre el nivel del mar, se determinó que no existe relación entre las variables en la población de chinche hedionda de la raíz.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar investigaciones del ciclo de vida de la chinche hedionda de la raíz (*S. talpa*), para conocer el comportamiento de cada uno de los estadios tanto a nivel de campo como de laboratorio.
2. Para obtener un mejor conocimiento del comportamiento de la chinche hedionda de la raíz en el suelo es necesario hacer una combinación de variables como: temperatura del suelo, profundidad del suelo, precipitación pluvial, macro y micro nutrientes, características de variedades de caña de azúcar, con el objetivo de encontrar soluciones para reducir la densidad de población.
3. Se recomienda realizar estudios relacionados con este insecto implementando prácticas como la utilización de enemigos naturales, implementos agrícolas utilizadas en las fincas cañeras con la finalidad de reducir las poblaciones de chinche hedionda de la raíz en el suelo.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. COMSTOCK, J.H. 1960. An introduction to entomology. Estados Unidos de América, Comstock. 1064 p.
2. ESCOLA NACIONAL DE AGRONOMIA. (BRA.) 1964. Inseto do Brasil. Rio de Janeiro, Bra. v. 2, 351 p.
3. HOLDRIDGE, L.R. 1982. Ecología; basado en zona de vida. Trad. por Humberto Jinémez. San José, Costa Rica, IICA. 215 p.
4. MIYARES SIEKAVIZZA, F.C. 1986. Evaluación de seis insecticidas en el control de Scaptocoris talpa Champio, chinche hedionda de la raíz de la caña de azúcar. Investigación Inferencial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 37 p.
5. RIOS, E. 1980. Evaluación de nueve insecticidas granulados para el control de la chinche hedionda (Scaptocoris talpa) de la raíz de la caña de azúcar. Investigación Inferencial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 17 p.
6. SIMMONS, Ch.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
7. TRUJILLO, E.; MITCHELL, W. 1982. Consurtim for international crop protection. Turrialba, C.R., CATIE. 50 p.



IX. APENDICE

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
BIBLIOTECA CENTRAL

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD B-41227.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	2	101.84	54.92	22.67	4.10 **
mes	5	11.23	2.25	1.00	3.33 NS
error	10	22.46	2.25		
total	17	135.53			

C.V. 55.88%

CUADRO 2. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD B-41227

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
500msnm	6.05	a
800msnm	1.00	b
900msnm	1.00	b

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD CP-57603

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	1	62.53	62.53	7.71	5.65 **
mes	5	40.58	8.12	1.00	5.05 NS
error	5	40.58	8.12		
total	11	143.68			

C.V 86.78%

CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD CP-57603

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
500msnm	5.57	a
400msnm	1.00	b

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD CP-65357

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	4	56.50	14.13	4.29	2.57 **
mes	5	47.85	9.57	2.91	2.41 **
error	50	164.58	3.29		
total	59	268.93			

C.V 94.52%

CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD CP-65357

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
800msnm	4.74	a
400msnm	1.99	a
1100msnm	1.69	b
1000msnm	1.56	b
600msnm	1.00	b

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MES EN LA VARIEDAD CP-65357

Mes	\bar{X} pobla. total	Tukey
noviembre	2.86	a
septiembre	2.27	a
octubre	1.96	a
junio	1.00	b
julio	1.00	b
agosto	1.00	b

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD CP-70321

F.V.	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	1	189.51	189.51	17.44	4.45 **
mes	5	10.36	2.07	0.19	2.81 NS
error	17	184.74	10.87		
total	23	384.61			

C.V. 86.52%

CUADRO 9. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD CP-70321

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
900msnm	6.62	a
600msnm	1.00	b

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD CP-721210.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	1	38.45	38.45	17.37	6.61 **
mes	5	11.06	2.21	1.00	5.05 NS
error	5	11.06	2.21		
total	11	60.57			

C.V 53.33%

CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD CP-721210

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
500msnm	4.58	a
600msnm	1.00	b

CUADRO 12. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD CP-721312.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	2	712.04	356.02	35.04	3.44 **
mes	5	21.35	4.27	0.40	2.66 NS
error	22	223.55	10.16		
total	29	956.94			

C.V. 46.46%

CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD CP-721312

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
800msnm	14.47	a
400msnm	8.36	b
500msnm	1.56	c

CUADRO 14. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD CP-722086.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	5	589.54	117.91	53.82	2.47 **
mes	5	50.60	10.12	4.62	2.47 **
error	37	81.04	2.19		
total	47	721.18			

C.V. 35.36%

CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD CP-722086

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
900msnm	10.06	a
800msnm	10.03	a
700msnm	4.10	b
600msnm	2.42	c
400msnm	1.00	c
500msnm	1.00	c

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MES EN LA VARIEDAD CP-722086

Mes	\bar{X} pobla. total	Tukey
junio	5.88	a
julio	4.96	a b
agosto	4.49	b
octubre	3.58	b
septiembre	3.12	b
noviembre	3.07	b

CUADRO 17. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD CUB-8751

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	3	252.73	84.24	6.84	2.82 **
mes	5	108.21	21.64	1.76	2.43 NS
error	45	554.56	12.32		
total	53	915.50			
C.V. 79.48%					

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD CUB-8751

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
700msnm	6.28	a
500msnm	3.12	a b
800msnm	2.80	a b
600msnm	1.22	b

CUADRO 19. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD MEZCLA

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	2	76.79	38.40	20.10	3.63 **
mes	5	3.12	0.62	0.33	2.85 NS
total	23	110.48			
C.V. 55.01%					

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA VARIEDAD MEZCLA

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
900msnm	5.60	a
400msnm	1.58	b
800msnm	1.27	b

CUADRO 21. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD PINDAR.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	3	200.23	66.74	11.08	3.29 **
mes	5	75.99	15.19	2.52	2.90 NS
error	15	90.39	6.03		
total	23	366.62			

C.V. 35.67%

CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA VARIEDAD PINDAR

Altura	\bar{X} pobla total	Tukey
600msnm	9.04	a
800msnm	8.35	a
900msnm	8.23	a
400msnm	1.91	b

CUADRO 23. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD Q-102

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	1	231.98	231.98	19.29	4.84 **
mes	5	30.95	6.19	0.49	3.20 NS
error	11	139.50	12.68		
total	17	402.43			

C.V. 51.12%

CUADRO 24. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD Q-102

Altura	\bar{X} pobla total	Tukey
700msnm	9.51	a
800msnm	1.89	b

CUADRO 25. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD Q-75

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	3	103.54	34.51	20.80	3.29 **
mes	5	16.42	3.28	1.98	2.90 NS
error	15	24.88	1.66		
total	23	144.86			

C.V. 45.52%

CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD Q-75

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
700msnm	6.30	a
500msnm	2.52	b
600msnm	1.50	b
1000msnm	1.00	b

CUADRO 27. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD Q-96

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	2	52.92	26.46	2.68	3.63 NS
mes	5	40.04	8.00	0.84	2.85 NS
error	16	152.28	9.52		
total	23	245.25			

C.V. 61.61%

CUADRO 28. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA VARIEDAD SP-701284.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Altura	1	22.75	22.75	9.15	6.61 **
mes	5	2.46	0.49	0.20	0.20 NS
error	5	12.43	2.48		
total	11	37.65			

C.V. 59.48%

CUADRO 29. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE ALTURA EN LA VARIEDAD SP-701284

Altura	\bar{X} pobla. total	Tukey
700msnm	4.02	a
1000msnm	1.27	b

CUADRO 30. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA ALTURA 400 MSNM.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Variedad	6	453.64	75.61	17.02	2.33 **
mes	5	13.30	2.66	0.60	2.44 NS
error	42	186.61	4.44		
total	53	653.55			

C.V. 70.81%

CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE VARIEDAD EN LA ALTURA 400 MSNM

Variedad	\bar{X} pobla. total	Tukey
CP-721312	8.36	a
CP-65357	1.99	b
PINDAR	1.91	b
MEZCLA	1.59	b
CP-57603	1.00	b
CP-722086	1.00	b
CP-69105	1.00	b

CUADRO 32. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO DE CHINCHE HEDIONDA PARA LA ALTURA 500 MSNM.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Variedad	7	167.52	23.93	6.81	2.20 **
mes	5	46.94	9.39	2.67	2.40 **
error	41	144.13	3.51		
total	53	358.59			

C.V. 60.63%

CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE VARIEDAD EN LA ALTURA 500 MSNM.

Variedad	\bar{X} pobla. total	Tukey
B-41227	6.05	a
CP-57603	5.57	b
CP-721210	4.59	b
CUB-8751	3.12	b
Q-75	2.52	b
Q-102	1.89	c
CP-721312	1.57	c
CP-722086	1.00	c

CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MES EN LA ALTURA DE 500 MSNM

Mes	\bar{X} pobla. total	Tukey
septiembre	2.64	a
julio	2.45	a
junio	2.33	a
agosto	2.07	a b
octubre	1.79	b
noviembre	1.67	b

CUADRO 35. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO EN LA ALTURA 600 MSNM.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Variedad	7	332.30	47.47	20.81	2.17 **
mes	5	55.76	11.15	4.89	3.51 **
error	59	134.58	2.28		
total	71	522.54			
C.V.	67.04%				

CUADRO 36. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE VARIEDAD EN LA ALTURA 600 MSNM

Variedad	\bar{X} pobla. total	Tukey
PINDAR	9.04	a
Q-96	2.77	b
CP-722086	2.43	b
Q-75	2.50	b
CUB-8751	1.27	b
CP-65357	1.00	b
CP-721210	1.00	b
CP-70321	1.00	b

CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MES EN LA ALTURA 600 MSNM

Mes	\bar{X} pobla. total	Tukey
junio	3.59	a
julio	3.20	a
septiembre	2.66	b
agosto	2.66	b
octubre	2.61	b
noviembre	2.31	b

CUADRO 38. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO EN LA ALTURA 700 MSNM.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Variedad	4	181.13	45.28	3.82	2.57 **
mes	5	214.03	42.80	3.61	2.41 **
error	50	592.23	11.84		
total	59	987.39			
C.V.	53.07%				

CUADRO 39. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE VARIEDAD EN LA ALTURA 700MSNM

Variedad	\bar{X} pobla. total	Tukey
Q-102	9.50	a
Q-75	6.30	a
CUB-8751	6.28	a
CP-722086	4.10	b
SP-701284	4.03	b

CUADRO 40. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MES EN LA ALTURA 700 MSNM.

Mes	\bar{X} pobla. total.	Tukey
agos.	3.62	a
jul.	3.49	a
sept.	3.48	a
jun.	3.39	b
nov.	3.30	b
oct.	2.97	b

CUADRO 41. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO PARA LA ALTURA 800 MSNM.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Variedad	10	1418.26	141.81	16.91	2.03 **
mes	5	11.94	2.39	0.28	2.41 NS
error	50	419.46	8.39		
total	65	1849.66			

C.V 44.87%

CUADRO 42. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE VARIEDAD EN LA ALTURA 800 MSNM

Variedad	\bar{X} pobla. total	Tukey
CP-721312	14.47	a
BT-65152	13.72	a b
CP-722086	10.03	a b c
PINDAR	8.35	b c d
Q-96	6.95	c d
MEX-5217	6.66	c d e
CP-65357	4.75	c d e f
CUB-8751	2.80	d e f
MEZCLA	1.27	e f
B-41227	1.00	f
CP-57603	1.00	f

CUADRO 43. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO PARA LA ALTURA 900 MSNM.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Variedad	4	279.75	69.94	7.21	2.74 **
mes	5	25.05	5.01	2.52	2.59 NS
error	26	252.14	9.70		
total	35	556.95			

C.V. 48.99%

CUADRO 44. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE VARIEDAD EN LA ALTURA 900 MSNM

Variedad	\bar{X} pobla. total	Tukey
CP-722086	10.06	a
PINDAR	8.23	a
CP-703210	6.62	b
MEZCLA	5.60	b
B041227	1.00	c

CUADRO 45. ANALISIS DE VARIANZA PARA NIVELES DE POBLACION TRANSFORMADO PARA LA ALTURA 1000 MSNM.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Variedad	3	122.34	40.78	11.10	2.90 **
mes	5	30.44	6.08	1.66	2.50 NS
error	33	121.21	3.67		
total	41	273.99			

C.V. 77.63%

CUADRO 46. PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE VARIEDAD EN LA ALTURA 1000 MSNM

Variedad	\bar{X} pobla. total	Tukey
Q-96	5.15	a
CP-65357	1.57	b
CP-70128	1.27	b
Q-75	1.00	b

CUADRO 47. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL MODELO DE REGRESION MULTIPLE DEL MES DE JUNIO

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Regresión	7	21982.74	3149.39	0.82	3.30 NS
error	61	233459.87	3827.21		
total	68	255442.61			

C.V. 161.51%

r^2 8.61%

El modelo de regresión múltiple obtenido es:

$$\text{Pobla} = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5 + B_6 X_6 + B_7 X_7 + E \quad \text{donde:}$$

$$\begin{aligned} B_0 &= -412.20 & X_4 &= 32.10 \\ X_1 &= -0.99 & X_5 &= 9.09 \\ X_2 &= -1.23 & X_6 &= 254.45 \\ X_3 &= -0.78 & X_7 &= 0.03 \end{aligned}$$

CUADRO 48. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL MODELO DE REGRESION MULTIPLE DEL MES DE JULIO.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Regresión	7	14308.63	2044.09	0.73	3.30 NS
error	61	171895.31	2817.95		
total	68	186203.94			
C.V.	157.81%				
r^2	7.68%				

El modelo de regresión múltiple obtenido es:

$$\text{Pobla} = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5 + B_6 X_6 + B_7 X_7 + E \quad \text{donde:}$$

$$\begin{aligned} B_0 &= 31.46 & X_4 &= -22.19 \\ X_1 &= -0.63 & X_5 &= 7.81 \\ X_2 &= -1.01 & X_6 &= 172.28 \\ X_3 &= 0.50 & X_7 &= -0.03 \end{aligned}$$

CUADRO 49. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL MODELO DE REGRESION MULTIPLE DEL MES DE AGOSTO.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Regresión	7	22326.53	3189.50	0.74	3.30 NS
error	61	262874.02	4309.08		
total	68	285180.55			
C.V	204.21%				
r^2	7.83%				

El modelo de regresión múltiple obtenido es:

$$\text{Pobla} = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5 + B_6 X_6 + B_7 X_7 + E \quad \text{donde:}$$

$$\begin{aligned} B_0 &= -84.18 & X_4 &= -21.94 \\ X_1 &= -0.63 & X_5 &= 11.76 \\ X_2 &= -0.60 & X_6 &= 218.77 \\ X_3 &= -0.57 & X_7 &= 0.01 \end{aligned}$$

CUADRO 50. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL MODELO DE REGRESION MULTIPLE PARA EL MES DE SEPTIEMBRE.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Regresión	7	34943.98	4991.99	1.30	3.30 NS
error	61	235079.96	3853.77		
total	68	270023.94			
C.V.	180.66%				
r ²	12.94%				

El modelo de regresión múltiple obtenido es:

$$\text{Pobla} = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5 + B_6 X_6 + B_7 X_7 + E \quad \text{donde:}$$

$$\begin{aligned} B_0 &= 330.21 & X_4 &= -70.93 \\ X_1 &= 0.60 & X_5 &= 12.05 \\ X_2 &= -0.72 & X_6 &= 101.86 \\ X_3 &= 0.11 & X_7 &= -0.05 \end{aligned}$$

CUADRO 51. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL MODELO DE REGRESION MULTIPLE PARA EL MES DE OCTUBRE.

F.V	Q.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Regresión	7	19654.83	2807.83	0.97	3.30 NS
error	61	176888.99	2899.82		
total	68	196543.83			
C.V.	193.22%				
r ²	10.00%				

El modelo de regresión múltiple obtenido es:

$$\text{Pobla} = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5 + B_6 X_6 + B_7 X_7 + E \quad \text{donde:}$$

$$\begin{aligned} B_0 &= 481.52 & X_4 &= -61.91; \\ X_1 &= 0.32 & X_5 &= 3.57 \\ X_2 &= -0.82 & X_6 &= -38.45 \\ X_3 &= -.027 & X_7 &= -0.02 \end{aligned}$$

CUADRO 52. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL MODELO DE REGRESION MULTIPLE PARA EL MES DE NOVIEMBRE.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	0.05
Regresión	7	17033.45	2433.35	0,89	3.30NS
error	61	167483.81	2745.63		
total	68	184517.26			
C.V.	204.84%				
r ²	9.23%				

El modelo de regresión múltiple obtenido es:

$$pobla = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5 + B_6 X_6 + B_7 X_7 + E \quad \text{donde:}$$

$$B_0 = 290.10$$

$$X_4 = -40.95$$

$$X_1 = 0.65$$

$$X_5 = 5.54$$

$$X_2 = -0.70$$

$$X_6 = -18.49$$

$$X_3 = -0.47$$

$$X_7 = 0.00$$



FACULTAD DE AGRONOMIA
GUATEMALA, C. A.

24 - IV - 1989

"IMPRIMASE"




ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
DECANO