

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA

TRABAJO DE DIPLOMA

ESTIMACION DE PERDIDAS AGRICOLAS, INDUSTRIALES-
Y ECONOMICAS EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZU-
CAR CAUSADAS POR Diatraea spp. (fab) EN EL INGE-
NIO "VICTORIA DE JULIO."

DIPLOMANTE: **LUIS M. MEDINA ALMANZA.**

ASESOR: ING. ERASMO NARVAEZ VARGAS.

MANAGUA, NICARAGUA 1987

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
REVISION BIBLIOGRAFICA	5
1.- HISTORIA DE LA CAÑA DE AZUCAR	5
2.- CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA CAÑA DE AZUCAR	5
3.- NOMENCLATURA DEL <u>Diatraea saccharalis</u> (Fabr)	6
4.- CLASIFICACION	6
5.- FISIOLOGIA Y MORFOLOGIA	7
6.- DAÑO	9
7.- IMPORTANCIA ECONOMICA	11
8.- HOSPEDANTES	14
9.- CONTROL	16
a) ENEMIGOS NATURALES	16
b) OTROS TIPOS DE CONTROL	20
MATERIALES Y METODOS	22
RESULTADOS Y DISCUSION	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFIA	46
ANEXO 1	50
a) CUADRO 1 PORCENTAJE DE INFESTACION	50
b) CUADRO 2 TABLA DE ANDEVA	50
c) CUADRO 3 PRUEBA DE TUKEY	50
ANEXO 2	51
a) CUADRO 4 PORCENTAJE DE INTENSIDAD	51
b) CUADRO 5 TABLA DE ANDEVA	51
c) CUADRO 6 PRUEBA DE TUKEY	51
ANEXO 3	52

a)	CUADRO 7	.....	INDICE DE INFESTACION	.....	52
b)	CUADRO 8	.....	TABLA DE ANDEVA	.....	52
c)	CUADRO 9	.....	PRUEBA DE TUKEY	.....	52
	ANEXO 4	GRAFICO DE LA RELACION ENTRE EL PORCENTAJE DE INFESTACION Y EL PORCENTAJE DE INTENSIDAD DE- DAÑO	.....		53
	ANEXO 5	MAPA DEL ING. "VICTORIA DE JULIO" SEÑALANDO LOS LOTES ESTUDIADOS	.....		54
	ANEXO 6	LOTES MUESTREADOS CON SUS DIFERENTES FECHAS - DE SIEMBRA	.....		55

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

MANUEL MEDINA LOVO

AGUSTINA ALMANZA TOLEDO

A MIS HERMANOS:

ALMA MARIA

MANUEL RAFAEL

CARMEN MARIA

A MI ESPOSA :

AURA MARIA

A MI HIJO :

CARLOS IVAN

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIOS Y AMIGOS.

AGRADECIMIENTOS

A todos mis profesores y autoridades del Instituto Superior de - -
Ciencias Agropecuarias, por su abnegado empeño y facilidades otorgadas -
para la realización de mis estudios.-

A mi asesor, Ing. Erasmo Narváez Vargas que con su desinteresada -
y valiosa ayuda hizo posible la realización de éste trabajo.-

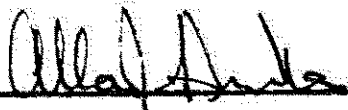
Al Msc. Isidro Barbosa y al Dr. Falguni Guharay por la colabora -
ción prestada en la revisión de ésta tesis.-

Al Msc. Aland Ruska, al Ing. René Rojas y al Ing. Víctor Sandino -
los cuales participaron como tribunal en la defensa de éste trabajo.-

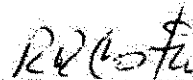
INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
(ISCA)
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

La presente tesis fue sometida a la consideración del Honorable Tribunal Examinador como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Fue revisada y aprobada por el siguiente Tribunal:



ING. M. Sc. ALLAN HRUSKA
Presidente



ING. RENE ROJAS CASTRO
Secretario.



ING. VICTOR M. SANDINO D.
Vocal

LUIS MANUEL MEDINA A.
Diplomante.

Managua, 20 de Noviembre de 1987

RESUMEN

Se llevó a cabo el estudio de las pérdidas agrícolas, industriales y económicas que ocasionan los taladradores del género *Diatraea* en la zafra 1986-1987 en el Ingenio "Victoria de Julio" con el objetivo de cuantificar estas pérdidas y valorar la influencia de éste género sobre las cantidades de azúcar que se deja de percibir a causa de su ataque sobre el cultivo de la caña de azúcar.-

La investigación se realizó en cuatro variedades (L-723, JA-60-5, L-6840 y L-6890) que representan actualmente un 95.77% del total del área sembrada en este ingenio y se utilizaron cuatro repeticiones en cada una de ellas, obteniendo los resultados en forma independiente.-

Realizamos el análisis bajo la prueba de Tukey, el que nos llevó hasta obtener los resultados de las pérdidas. Los valores obtenidos muestran que no hay diferencia significativa entre las variedades con lo que respecta al porcentaje de infestación e índice de infestación, no siendo así al analizar el porcentaje de intensidad de daño pues se pudo comprobar que existen diferencias significativas y altamente significativas entre la variedad L-723 y las variedades L-6840 y JA-60-5.-

De esta forma, al obtener un dato total de las pérdidas económicas, estas ascienden a la cantidad de \$ 14,674.58 (Catorce mil seis --cientos setenta y cuatro dólares con cincuenta y ocho centavos) lo que significa una reducción en la captación de divisas para nuestro país.-

INTRODUCCION

La caña de azúcar Saccharum officinarum L, es un cultivo muy - - importante en los países del área, ya que abarca aproximadamente un millón de hectáreas, lo que significa un rubro económico de primera línea (Quezada, 1,978).-

Según Ruz y Col (1,983), Nicaragua cuenta con una superficie total de 51,916 mzs (36,327 Has) dedicadas al cultivo de la caña de azúcar dicha área está distribuida por variedad en los diferentes ingenios del país.-

El período azucarero 1,979 - 1,983 la rama azucarera contribuyó con más del 1% PIBN y el 7% del PIB manufacturero. En los últimos años, las exportaciones de azúcar y melaza significaron el 7.3% de las exportaciones del sector manufacturero, ocupando el tercer lugar en importancia - después del café y el algodón. (Anónimo, 1,986).-

No obstante a esto el cultivo de la caña de azúcar en Nicaragua ha - sufrido el ataque de plagas y enfermedades que en conjunto determinan - pérdidas de gran magnitud. Entre las plagas que atacan a éste cultivo a nivel mundial y en particular a Nicaragua, se encuentran especies perteneciente a los órdenes Lepidopteras, Homopteras y Coleopteras. En el caso de los Lepidopteras se destacan las especies barrenadoras del tallo - pertenecientes al género Diatraea. (Anónimo, 1,986).-

En 1,981 en Nicaragua se estimaron pérdidas en cultivo de la caña de azúcar del 45% a causa de plagas y enfermedades; de éstas pérdidas los taladradores del género *Diatraea* produjeron el 7%. (Ruíz y Col, 1,983).-

Añaden que la evaluación económica de las pérdidas ocasionadas por el bórer de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis* (F) ha ocupado la atención mundial de especialistas y productores desde los inicios del presente siglo XX. Se han realizado numerosos trabajos para determinar el grado de infestación de la plaga y las pérdidas ocasionadas, principalmente en los Estados Unidos, Puerto Rico, México y Cuba con vistas a relacionar el nivel de infestación con la consiguiente pérdida de sacarosa.-

Así tenemos que Magaly Barba (1,980) estimó pérdidas de 9,000,000- a 10,000,000 de pesos cubanos por azúcar dejada de producir. Estas pérdidas equivalen a la producción de una central azucarera de mediana capacidad, durante toda la zafra. Además encontró que la variedad más afectada fue la B.4362.-

Por otra parte Delgado y Col (1,982) en función de la calidad de la materia, es decir la disminución del brix, el pol y la cantidad de jugo, encontraron afectaciones al rendimiento en azúcar entre 0.2 y 0.4 por ciento por cada 10% de índice de infestación en la empresa Pablo Noriega.-

En la hacienda Juan Viña en Costa Rica y en cañas de 24 meses se encontró un porcentaje de infestación de 48 y un índice de infestación de 6.6 Con éstos resultados se producía una pérdida de 6,744,504 colones, equivalentes a 129,702 dólares en 540 hectáreas, o sea 240.2 dólares por hectáreas (Morera, 1,985).-

Tomando en cuenta la importancia del cultivo de la caña de azúcar para Nicaragua y considerando las cuantiosas pérdidas ocasionadas por el género *Diatraea* en otros países nos hemos planteado la tarea de estimar las pérdidas que producen los taladradores del género *Diatraea* en el Ingenio "Victoria de Julio" para que en base a esto se promuevan y desarrollen estrategias y métodos de lucha integrada que permitan reducir la población de la plaga a niveles sub-económicos.-

OBJETIVO GENERAL

Estimar pérdidas producidas por los taladradores del género Diatraea en el cultivo de la caña de azúcar del Ingenio "Victoria de Julio".-

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la infestación actual de Diatraea spp en los cañaverales del Ingenio "Victoria de Julio".-

Estimar pérdidas agrícolas causadas por el género Diatraea en los cañaverales del Ingenio "Victoria de Julio".-

Medir las pérdidas en azúcar y pérdidas económicas que causan los taladradores del género Diatraea en el ingenio "Victoria de Julio".-

REVISION BIBLIOGRAFICA

1.- HISTORIA DE LA CAÑA DE AZUCAR

La caña de azúcar tiene su origen según la teoría (Fauconnier y Basse Rau, 1,975) en Nueva Guinea (Asia) y las islas vecinas y se cree que la Saccharum robustum es la especie ancestral de la Saccharum officinarum; Cristobal Colón en su segundo viaje al nuevo mundo llevó algunas muestras de semillas de caña que plantó por primera vez en Snto Domingo (República Dominicana). (R.P Humbert, 1,974).-

La caña de azúcar fue una de las plantas tropicales adaptadas al cultivo en gran escala; se cultiva en ciclos de 14 a 18 meses para planta y 12 meses para soca (R.P Humbert, 1,974).-

2.- CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA CAÑA DE AZUCAR

Es una planta que pertenece a la familia de las poaceas (Gramíneas), sub-familia Panicoidea, tribu Andropogoneae, género Saccharum, algunas llaman a ésta planta la "Hierba Gigante". Algunas especies como S. spontaneum, S. robustum y S. sinense, pertenecen al mismo género y se han utilizado para cruzamientos por ser resistentes o inmunes a diferentes enfermedades (E.J.F Kaldman, 1,977).-

3.- NOMENCLATURA DEL Diatraea saccharalis (Fabr).

Este cultivo se ve afectado por algunas plagas y enfermedades; -- entre la principal plaga de la caña a nivel mundial según (E. Narváez, - 1,985) está el barrenador de la caña de azúcar conocido también como bórer (Diatraea saccharalis Fabr).-

La descripción de Fabricius del taladrador de la caña de azúcar -- 1,794 bajo el nombre de Phalanea saccharalis fue el primer trabajo científico que se publicó sobre el taladrador. En 1,927 Dyar y Heinrich reconocieron 56 especies, revisando el grupo, empleando primeramente la genitalia del adulto. El género Diatraea, nombre asignado en base a la palabra griega que significa taladrar o perforar fue elegido en 1,928 por Guilding y el trabajo taxonómico y las revisiones históricas de -- éste género fueron publicadas por primera vez por H.E. Box de 1,931 a -- 1,959 (F.B. Pear's y J.L. Saunder's, 1,980).-

4.- CLASIFICACION.-

Según Barba y Pérez, 1,970 el Diatraea saccharalis es clasificado -- como sigue:

Phillum : Artropoda.
Clase : Hexapoda (insecta).-

Orden	:	Lepidoptera.
Familia	:	Pyralicæ.
Sub-familia	:	crambidae.
Género	:	Diatraea
Especie	:	Saccharalis.
Nombre comunes :		Bórer de la caña. Taladrador del tallo. Barrenador del tallo. Sugar cane bórer.

5.- FISIOLOGIA Y MORFOLOGIA

Mendoza 1,982 apunta que este insecto se caracteriza porque sus - -
huevecillos se asemejan a pequeñas escamas imbricadas, son fijadas a -
las hojas en grupos de 50 ó más de los que nacen las larvitas a los 4-
ó 5 días, el tamaño de las puestas puede ser de 10 a 12 mm de largo y 3
mm de ancho según el número de huevecillos. Estos son blanquecinos re -
cién puestos tomando un color anaranjado con el desarrollo de los - -
embriones , quedando transparentes cuando nacen las larvitas.-

Las larvas son de color blanco cremoso, con parches oscuros o páli -
dos y un escudo protorácico café rojizo King (1,984). También señala -
que las pupas tienen protuberancias puntiagudas como cuernos en la cabe -
za más largos que los de *Diatraea lineolata*.-

Por otra parte el adulto del bórer o barrenador del tallo de la caña de azúcar D . saccharalis (F) es una mariposa de color blanco-amarillento de poco más de 12 mm de largo y unos 18 mm de envergadura. En estado de reposo, el insecto une las alas formando como un techo de dos aguas. Durante el día la mariposa permanece escondida entre la paja, con cuyo color se confunde, y por la noche es activa y a veces acude a la luz. En cautiverio se ha observado que estas mariposas se aparean durante las horas de la mañana. (Mendoza, 1,982).-

En experimentos en laboratorio, Anónimo (1,969) se comprobó que la mayor copulación, fertilidad y longevidad (de ambos sexos) se observó a 28°C; pero la mayor fecundidad de las hembras que copularon se observó a los 25°C; todos éstos parámetros disminuyen hacia los extremos con respecto a su máxima. La duración de la etapa embrionaria es inversamente proporcional al aumento de la temperatura.-

F. Valladares Arrocha y F. Naranjo Montes de la oca, (1,985) estudiando poblaciones de Diatraea constataron que éstas se incrementan a partir del mes de Junio siendo el período Agosto-Noviembre el de más frecuencia de capturas.

Así mismo encontraron que factores climáticos como: temperaturas, humedad relativas y precipitaciones presentaban una influencia altamente significativa sobre la incidencia de la especie.-

6.- DAÑO

Gupta y Avasty citados por (Humbert, 1,974) describen la naturaleza del daño de la siguiente forma: la presencia del bórer es fácilmente apreciada por la corona de hojas secas en los cogollos de las capas infestadas. Un examen cuidadoso revelará que el daño ocasionado por el bórer puede ser clasificado en dos distintos grupos:

- a) Infestación primaria.
- b) Infestación secundaria.

La infestación primaria es causada por las larvas recientemente nacidas que se congregan en los 3 a 5 primeros entrenudos del cogollo; de una caña se ha colectado hasta 156 gusanos procedentes de un entrenudo, el promedio es de 50 por caña.-

Aserrín fresco, mojado y de color rojo brillante se puede ver saliendo de los agujeros del bórer en los entrenudos superiores. Las hojas superiores de las cañas se secan o se encuentran en vía de desecación. Los entrenudos se pueden encontrar tan acribillados, que los cogollos secos podrían quebrarse fácilmente con la más ligera sacudida.-

Los nudos adyacentes a los entrenudos dañados pueden emitir raíces alargadas que envuelven la parte inferior del tallo. En algunos casos - pueden surgir brotes laterales.-

En la infestación secundaria, las larvas más desarrolladas del bórer emigran a las cañas vecinas o a las partes vecinas inferiores aún - sanas en las cañas con infestación primaria.-

Vara (1,979) plantea que las larvas buscan la parte más tierna de la hoja y perforan a veces las hojas enrolladas del cogollo, luego pa- san a la vena principal donde sus galerías son visibles y posteriormen- te se introducen en el interior del tallo al cual causan grandes daños; los daños causados dependen del estado de las cañas: si el ataque se - produce antes de la formación de entrenudos, la larva causa la muerte - de la yema terminal y ocasiona los llamados corazones muertos que no - son otra cosa que la desecación del vertilicio central o reunión de las- hojas enrolladas del cogollo; a la muerte de la yema terminal, le si - gue la muerte del tallo atacado. Vara coincide con H.F. Mendoza y J. - Gómez Souza, 1,982, en decir que en las perforaciones del bórer pene - tran microorganismos que contribuyen activamente a la descomposición - del guarapo, lo cual origina notables pérdidas en los rendimientos.-

También (H.F Mendoza y J. Gómez Souza 1,982) expresan que el bórer en sus primeros estadios larvales, se alimentan de las hojas de la plan- ta; luego pasa a barrenar el tallo, donde hace galería y afecta

grandemente los tejidos internos, e incluso llega a destruir su interior en algunos casos.-

Señala además, que cuando las larvas de este insecto penetran a las cañas sin lesionar el punto de crecimiento, y se alimentan de las partes más sólidas del tallo, no se advierte otro signo exterior que los orificios de entrada y la presencia de algunas áreas secas cuando la infestación es muy fuerte. El número de larvas que pueden penetrar en un mismo tallo es variable; se han encontrado hasta 6 y 7 al mismo tiempo.-

Collazo (1,984) en estudio que realizó estableció que el daño al tallo de la planta es apreciable a partir del IV estadio larval, aunque las orugas penetran en fases inferiores. Por otra parte se plantea que las fechas de siembra donde se produjeron las mayores afectaciones corresponden a las realizadas a fines de Diciembre y mediados de Mayo, ocurriendo las menores a principios de Noviembre.-

7.- IMPORTANCIA ECONOMICA

R.P Humbert (1,974) dice que según Bates en 1,954, en 9 colonias de caña en la Guayana Inglesa estima daños causados por *Diatraea* en más de un millón de pesos por año.-

Señala también que Mathes et al, estimaron que las pérdidas causadas por el bórer en Estados Unidos era alrededor de 5,000,000 de dólares por año.

Otros informes recopilados indican que Gupta y Avasthy estiman pérdidas en la India entre 14 y 40 Ton. de caña por acre.-

Elis y Col. también citados por Humbert, informan que en 15 experimentos conducidos en la central Romana, encontraron que el daño producido por el bórer disminuía el pol% del jugo normal (absoluto), disminuía la pureza del jugo, disminuía la extracción normal del jugo y aumentaba la fibra % caña. Para el total de comparaciones había una disminución - promedio de 0.854 en la sacarosa % caña disponible. De esta disminución se le podía atribuir un 0.588 a las diferencias de composición del jugo y un 0.266 a la caída en la extracción % del jugo normal.-

Por otra parte muestra que de sus estudios detallados en los Mo -- chis, México, cada 1% de daño producido por el bórer resulta en una pérdida de 300 gr. de azúcar dejado de producir por tonelada de caña molida.-

Anónimo (1,975) comentan que el Diatraea saccharalis Fabr, es la plaga insectil más importante en la caña de azúcar; se estimaron daños en Puerto Rico en un promedio de 2,500,000 dólares al año durante el -- período de 1,940 a 1,951 inclusive, los daños ascendieron a más de - - 4,000,000 por año.-

Fauconnier, (1,975) en su libro "La Caña de Azúcar" nos dice en el mundo entero se estiman las pérdidas debidas a barrenadores de la caña de azúcar en un 10% de la cosecha.-

À CONTINUACION SE RECOGEN ALGUNOS DATOS DE ESTAS PERDIDAS

PAIS	PERDIDAS	AÑO
Cuba	12-15 millones de dólares	1950 - 1955
Puerto Rico	2.5 millones de dólares	1940 - 1951
Venezuela	18 millones de dólares	1954 - 1955
Louisiana	7 millones de dólares	1954 - 1955
India	150 millones de Rupias	1953 - 1954

Así mismo continúan, que informes de GEPLACEA 1,977 aseguraron que para período 1,971 - 1,972, se estimaron pérdidas ocasionadas por esta plaga para el continente americano en una cifra ascendente a los - - 298,700,000 pesos cubanos.-

Castellano y Rijo (1,983) informan que Barba y Col en 1,979, en Cuba determinaron las pérdidas económicas que causa el bórer en las zafras 1,976 - 1977 y 1977 - 1978 por un valor ascendente a los 9 y 10 millones de pesos cubanos respectivamente lo cual se correspondió con pérdidas de 53,662 y 57,243 Ton. de azúcar en ambas zafras.

Anónimo (1,985) en el informe final de la mesa redonda latinoamericana, nos dice que en los informes presentados por delegados, la situación es como sigue: Humberto Medina (1,985) delegado cubano dice - que el bórer Diatraea saccharalis fabr, ocasiona daños estimados en-

10 millones de pesos cubanos anualmente como consecuencia de altas infestaciones, especialmente en áreas de suelos ferralíticos rojos en Cuba.-

Juan A. Zamora (1,985) delegado de Argentina del (CIRPON) expresa que en Tucumán Diatraea saccharalis Fabr, causa pérdidas estimadas en 30,000 Ton. de azúcar por año estando esta plaga difundida por todo el país.-

Así mismo Juan Raigoza (1,985) asegura que los daños que ocasiona el Diatraea podrían ser unos 3 millones 500 mil dólares anuales, esto es haciéndose un análisis global de la plaga en el ingenio Providencia de Palmira, Valle del Cauca, Colombia.-

Manuel A. Pollack (1,985) en su exposición en la Mesa Redonda Latinoamericana dice que según Risco (1,971); el taladrador o barrenador puede dañar el 25% de los brotes primarios y las pérdidas tienen 0.003 de factor por cada 1% de entrenudos perforados.-

8.- HOSPEDANTES.-

Frank B. Per's y Joseph L. Sauder's (1,980) comenta que citando a Myer's (1,932 - 1,935) afirma que D. saccharalis, originalmente era una especie ribereña y que sus hospedantes primitivos probablemente eran pastos acuáticos y semiacuáticos como paspalum, Echinochloa, Leptochloa e Hymenachne.-

Citan también a Elías (1,970) el que afirma que este insecto se le ha citado en 65 especies de plantas. Ataca a 30 pastos de importancia económica; caña de azúcar, maíz, miblo escobero y sorgo Dulce; trigo, sorgo y arroz.-

Señala también que en México el taladrador está limitado, casi exclusivamente a la caña de azúcar, maíz y sorgo. Continúan diciendo que al citar a Box, éste estima que Diatraea saccharalis fabr, se dispersó en el norte de México, sobre todo en maíz, mientras que las poblaciones de Estados Unidos fueron introducidas independientemente.-

Aunque el barrenador está casi limitado a atacar poaceas (gramíneas), también se ha creado en el coyolillo, Cyperus ligularis.-

Así mismo comentan que de entre 17 poaceas (gramíneas) probadas en Puerto Rico, el maíz y la caña de azúcar fueron las más preferidas para ovipositar por parte de hembras grávidas. Una variedad de caña y el sorgo fueron preferidas en menor grado. El maíz, la caña de azúcar, el sorgo, Euchlaena mexicana y Coix lachryma-jobi fueron las plantas más atractivas y aceptables por parte de las larvas de primer estadio del taladrador. La supervivencia y maduración de las larvas del tercer estadio fue mejor en maíz y E. mexicana. También fueron adecuadas las poaceas Paspalum virgatum, Leptochloa scabra, C. lachryma-jobi y Sorgum bicolor. En Louisiana el maíz fue preferido sobre la caña de azúcar para la oviposición y fue más favorable para la supervivencia de las larvas. En el golfo de México, la larva pasa el invierno

dentro de la planta hospedante o en residuos de cultivo. Por su parte ellos aseguran que en sus estudios realizados, consideran al D. saccharalis como una especie polífaga.-

A. B.S.King y J.L. Saunder's (1,984) en su libro "Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América central", aseguran que entre los hospedantes se encuentran maíz, sorgo, arroz, caña de azúcar (poaceas).-

Por otra parte Magaly Barba (1,985) cita, el bórer de la caña se encuentra ampliamente distribuido en muchos países del mundo, se cree que originalmente se alimentaba de poaceas silvestre, pero al ser introducida la caña de azúcar, tomó esta planta como hospedante favorita, al igual que el maíz.-

Agrega que se ha encontrado el D. saccharalis (F) en hierbas acuáticas en Haití; en Cuba ha sido detectado en arroz, rabo de zorra, hierba de sudán, pata de gallina y otras.-

9.- CONTROL.-

a) ENEMIGOS NATURALES.

Taylor, (1,970) subraya que los investigadores interesados en disminuir las poblaciones de Diatraea hasta niveles por debajo del daño económico y mantenerlos en cifras no significativas para la producción

han estudiado una serie de enemigos naturales hasta niveles de laboratorios en crianzas e introducción de país a país para combartirlos lo más eficientes posible.-

R.P. Humbert, (1,9874) dice que el parásito microceromasia sphenophori Vill, es razonablemente efectivo bajo ciertas circuntancias en la reducción de las pérdidas producidas por el bórer. Es particularmente efectivo en cañas de crecimientos lozano de primer año.-

Por otra parte menciona que Metagonistylum minenses Towns, o mosca amazónica redujo significativamente las poblaciones de Diatraea; así mismo menciona a otros parásitos tales como la mosca Tachinidaes Mocroceromasia sphenophori, Vill y Trichogramma minutum Riley, ambos parásitos nativos de huevos llegando el Trichogramma a parasitar hasta un 90% de los huevos; la mosca cubana Lyxophaga diatraea parasita hasta un 80% de larvas en florida.-

Humbert, continúa detallando otros enemigos naturales tales como: - Pratierasia claripalpis Van de Wulp; Ipobrocon grenadensis Ashmead e Irimac Wolcott, ambas avispas parasitas de larvas. Se dice que los métodos de control biológicos adaptados para el barrenador son prácticos, económicos y efectivos en Perú.-

Anónimo (1,975) agrega: "Aunque la oruga barrenadora de la caña es atacada en los campos por un crecido número de enemigos naturales, los más importantes son los parásitos Hymenopteros de huevos, Trichogramma sp

y Telenomus electo (Crawford). No menos importante el parásito larval-
Lixophaga diatraea (Townsend), una mosca tachinidae nativa, presente en
los cañaverales pero más activa y eficiente en las zonas húmedas de la
isla de Puerto Rico".-

Arthur Ferreira (1,976) trabajando en control biológico de Diatraea
en Venezuela, expresa que la mosca amazónica Metagonistylum minenses es
el más eficiente enemigo del Diatraea en Venezuela y se atreve a decir-
que es el parásito que mantiene más bajas las poblaciones en cualquier-
parte del trópico.-

Se mencionan también como enemigo natural del Diatraea el Braco-
nido Agathis stigmaterus (Cresson) así como se tiene conocimiento que-
en Louisiana las hormigas eran depredadores del taladrador, pues se ali-
mentaban de huevos, larvas y pupas y el efecto del depredador era mayor
al final del verano y durante la noche, la depredación de los huevos -
fue asociada con las hormigas y sobre todo con poblaciones de arañas. -
Señala también en Louisiana el pájaro Agelulus phoenicus L (Icteridae)
fue un tenaz depredador de los taladradores invernales en milpas (Frank
B. Peair's 1,980).-

Continúa diciendo que bacterias coliformes, Streptococcus y levadu-
ras fueron aisladas del barrenador, aunque no son patógenos importantes
se han encontrado microorganismos asociados con el taladrador incluso -
el hongo Metarhizium anisopliae (Metch).-

J. Gómez Souza (1,982) y Box coincide en mencionar a los siguientes enemigos naturales del bórer:-

Apanteles diatraea Mues, Agathis stigmaterus Cress, ambos parásitos de larvas; mencionan también a los nemátodos Hexameris meridionalis -- Steiner y Cephalobus elongatus De Man, además algunas spp de forficulidae y formicidae, los hongos entomopatógenos Cordyceps barberi Giard, y Aspergillus flavus L.K así como también Beauveria bassiana (Bálsamo) Vollenf.-

A.B.S. King (1,984) informa al Spilochalsis dux (Walk) que es un himenoptero de la familia chalcididae y a Sarcophaga sternodontis Tns un díptero de la familia sarcophagidae como enemigos del Diatraea saccharalis Fabr, que ejercen control biológico.-

En el informe final presentado en la realización de la Mesa Redonda Latinoamericana de manejo integrado de plagas de la caña de azúcar (Anónimo 1,985) presenta los siguientes enemigos naturales del Diatraea saccharalis (F) más utilizados o de mayor importancia en algunos países Latinoamericanos, entre ellos están:

En Argentina, Brasil y México Apanteles flavipes, en Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú Partheresia claripalpis, en Cuba y República Dominicana Lixophaga diatraea, en Venezuela Metagonistylum minenses y en Perú Pediobius sp, Stomatomya meridionalis, Trichogramma sp; arañas, tijeretas y hormigas. En su mayoría todos estos enemigos del Diatraea son criados artificialmente y liberados en los campos.-

b) OTROS TIPOS DE CONTROL.

En muchos países las condiciones del clima son mucho más favorables para el combate del barrenador con insecticidas que con enemigos naturales mencionándose por ejemplo que a principios de 1,950 se usaba la criolita y la ryania teniéndose un buen control . (Humbert, 1,974). Asegurando también que las variedades duras y vulnerables son un buen método de control parcial.-

Cabe señalar continúa Humbert, como controles la eliminación de -- hospedantes alternos de la plaga como la poacea Xophorus unisetus y -- otras especies de plantas hospedantes. Por otra parte se plantea la selección y siembra de semilla sana. En el Ecuador proponen la recolección y destrucción de rastrojos y cogollos infestados; en México además de éstos métodos de control señalan realizar una fertilización oportuna y riegos cada 3 ó 4 semanas. Finaliza diciendo que generalmente se usan integración de controles cultural-químico-biológico para combatir esta plaga, dando muy buenos resultados pues en muchos países se han reducido grandemente los daños por causa de Diatraea utilizando éstos métodos.-

Nos participa Blanco (1,983) que en Nicaragua, debido a falta de investigación, no se aplican métodos de control biológico; las medidas de control que se usan son las culturales como selección de variedades resistentes a la plaga siembra de semilla sana, destrucción de residuos de cosecha y quema de la caña antes del corte; además como control --

químico se usa:

Furadan	_____	20-25 Lbs/Mz.
Endrin	_____	15-20 Lbs/Mz.
Heptacoloro o Clorahep	_____	750 cc/Mz.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en plantaciones de caña de azúcar - de producción del Ingenio "Victoria de Julio" en los meses de Diciembre de 1986, Enero y Febrero de 1987. El trabajo se realizó en variedades - fisiológicamente maduras (12 meses promedio).-

Se hizo en cuatro variedades (L-72-3, L-68-40, L-68-90 y JA-60-5)- las que representan un total del 95.77% del área sembrada actualmente. Estas están distribuidas en cuatro lotes de 75 Has. como promedio por - cada variedad como se muestra en el mapa adjunto. (Anexo 5) .-

Se realizaron cuatro repeticiones que se tomaron como bloque en ca da variedad; y en cada bloque se determinó el índice de infestación; es te se calculó en base a la metodología propuesta por Martorrell, y las pérdidas se estimaron en base a la metodología propuesta por Magaly.-

El índice de infestación (I.I) se obtuvo multiplicando el porcen taje de infestación por el porcentaje de intensidad de daño de Diatraea este producto se divide entre 100 .-

El porcentaje de infestación se obtuvo al muestrear 100 plantas - por hectárea en cada lote; estas 100 plantas fueron muestreadas al - azar, 50 por diagonal. El muestreo se hizo visualmente cortando las - 100 plantas y revisándolas detenidamente si presentaban daños por tala dradores. El número de plantas dañadas representan el porcentaje de in festación.-

El porcentaje de intensidad de daño se obtuvo al revisar los entrenudos (canutos) dañados, y para esto se cortaron longitudinalmente las cañas que fueron afectadas por los taladradores y se obtuvieron entre entrenudos dañados y entre nudos sanos, de éstos se determinó el porcentaje de entrenudos dañados que corresponden al porcentaje de intensidad de daño.-

El índice de infestación se determinó en cada lote representado por una hectárea. A los porcentajes de infestación y de intensidad, así como al índice de infestación se les analizó con su respectiva Tabla de ANDEVA y se les aplicó la prueba de Tukey tomando como tratamientos las variedades y como bloque los lotes.-

Nótese que para analizar el ANDEVA se utilizó la transformación $\ln(X + 1)$ para el porcentaje de infestación y para el porcentaje de intensidad, y raíz cuadrada $(X + 0.5)$ para el índice de infestación; esto es necesario para poder cumplir con los supuestos del ANDEVA, o sea que nos resulta de ésta forma más factible para obtener un coeficiente de varianza homogéneo en los tratamientos y una distribución normal.-

Para estimar las pérdidas utilizamos los siguientes datos:

A) Umbral económico de la plaga (U.E)

Debido a que en el país no se han hecho trabajos para determinar umbrales económicos de ésta plaga, se utilizará el umbral económico utilizado en Cuba que fue establecido por Barba y Rego en 1,984.-

Decidimos tomar este umbral económico por lo que es reciente y por ciertas características similares en cuanto a técnica y clima se refiere.-

B) Rendimiento industrial dado en Pol porcentaje en caña. Pol, - es la cantidad aparente de sacarosa que hay en 100 partes en peso de - producto azucarado.-

El Pol se obtuvo en base de análisis químicos que hizo el técnico- del laboratorio a las variedades que se estudiaron.-

C) Producción de azúcar.

La producción de azúcar del ingenio se estimó en base de algunos lotes que habían sido cortados en cada variedad.-

D) Precio vigente del azúcar.-

El precio que tenía el azúcar en el momento de terminado este- estudio es de 14.00 \$ el quintal.-

Una vez que obtuvimos éstos datos, aplicamos las siguientes fórmulas para determinar las pérdidas agrícolas, industriales y económicas- que se produjeron a causa de los taladradores.-

1.- Pérdidas agrícolas

$$Pa = \frac{(I.I).C}{E.U}$$

Donde:

- Pa = Pérdidas agrícolas (dado en % de pérdidas agrícolas).-
- II = Índice de infestación.-
- U.E = Umbral económico (1.05).-
- C = Constante (3%); esta constante se refiere a pérdidas agrícolas cuando se tiene un U.E de 1.05 de II.-

2.- Pérdidas industriales:

$$A = CV.P$$

Donde:

- A = Pérdidas industriales (dado en cantidad de azúcar dejada de producir a causa de los taladradores).-
- CV = Coeficiente Variable.-
- P = Producción de azúcar (corresponde a la producción total de azúcar por cada variedad).-

Coeficiente Variable:

$$CV = \frac{(II - U.E) K}{R}$$

Donde:

- K = Factor reductor constante (0.0333).-

Esto indica que por cada unidad de I.I se pierde -

0.0333 de azúcar.-

R = Rendimiento industrial, Por porcentaje en caña.-

3.- Pérdidas económicas:

$$Pe = A.P$$

Donde: Pe = Pérdidas económicas (dado en córdobas ó dólares perdidos por cada variedad estudiada a causa de los taladradores.-

A = Pérdidas industriales.

P = Precio vigente del Azúcar.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el estudio realizado para determinar el porcentaje de infestación del bórer de la caña de azúcar en el ingenio "Victoria de Julio" se observó que la variedad mayormente afectada fue la L-68-40, con un promedio de 19.75%, y las variedades: JA-60-5, L-68-90 y L-72-3, fueron en menor escala afectadas con 19.00, 13.25 y 10.50 respectivamente.- (Tabla 1).-

Así mismo se puede observar (Anexo 1 Cuadro 1), que el porcentaje de infestación más alto corresponde a 24% lo que significan 24 plantas con daño de un total de 100 muestreadas, ésto lo presenta la variedad JA-60-5 en el bloque 4, así como el menor porcentaje de infestación, lo presenta la variedad L-72-3 con 6% en el bloque 3, no siendo así con respecto a la media (Véase Tabla 1) ésto obedece a que mayor número de plantas dañadas, es mayor el porcentaje de infestación.-

Al analizar los datos en el ANDEVA, resulta que los valores obtenidos son, no significativos tanto en los bloques como en los tratamientos

Con respecto a la prueba de Tukey se comprobó que también no existe diferencia significativa entre las cuatro variedades como se muestra en la Tabla 1, y Anexo 1, Cuadro 3.-

TABLA 1. PORCENTAJE DE INFESTACION (% DE PLANTAS AFECTADAS) POR Diatraea spp EN CUATRO VARIETADES DE CAÑA DE AZUCAR, EN EL-INGENIO "VICTORIA DE JULIO"

VARIEDAD	B L O Q U E S				PROEMEDIOS	RES. DE TUKEY
	1	2	3	4		
L-72-3	10.00	17.00	6.00	9.00	10.50	a
L-68-90	12.00	8.00	18.00	15.00	13.25	a
JA-60-5	22.00	14.00	16.00	24.00	19.00	a
L-68-40	17.00	20.00	23.00	19.00	19.75	a
Total					15.62	

Aunque no existe diferencia estadística entre la variedad: L-68-40 y L-72-3, hay una marcada diferencia en los porcentajes de infestación- habiendo un rango de 9.25% de plantas más afectadas en la variedad L-68-40 (Ver Tabla 1).-

Estos valores son realmente bajos, al compararlos con los resultados obtenidos en tres años consecutivos (1,984, 1,985 y 1,986) en la Cooperativa agraria azucarera, Casa grande, Trujillo, Perú por Carmen Calderón, la que encontró un promedio general de 55.58, 56.94 y 71.90 de porcentaje de infestación en los años ya mencionados; siendo todos éstos porcentajes muy superiores al 15.62 encontrado en el Ingenio "Victoria de Julio".-

Se considera que el bajo porcentaje de infestación encontrado en el presente trabajo, es producto de la edad joven de éste cultivo en la zona, ya que éstos campos han sido sembrados a partir de la revolución.-

Por otra parte, con respecto al porcentaje de intensidad de daño de Diatraea spp, en las mismas variedades, fue más alto en la variedad: L-72-3, siendo ésta la que presentó un menor porcentaje en cuanto a la infestación se refiere. Otro dato muy interesante es que la variedad que presentó menor porcentaje de intensidad de daño fue la variedad: L-68-40 que es la que presentó mayor porcentaje de infestación. (Véanse Tabla 2, y Anexo 2, Cuadro 4).-

Este fenómeno se puede explicar que es debido a la preferencia del insecto a ovipositar sobre la variedad: L-68-40 y que resulta más agresiva en la variedad L-72-3 por factores específicos de la plaga con respecto a ésta variedad.-

De otra forma se puede dar el caso que la enfermedad Muermo Rojo tomada en nuestro caso daño de Diatraea por ser consecuencia de éste, sea más agresiva en la variedad: L-72-3 avanzando más entrenudos aunque ésta presente menor infestación y que la variedad: L-68-40 tenga un grado de resistencia mayor a ésta enfermedad o al mismo Diatraea restringiendo con esto el porcentaje de intensidad de daño aunque tenga el más alto porcentaje de infestación de todas las cuatro variedades estudiadas. Puede darse el caso también que la variedad: L-72-3 haya tenido mayor número de larvas concentradas en las cañas muestreadas que la variedad: L-68-40, teniendo como consecuencia mayor porcentaje de intensidad de daño con me-

nor porcentaje de infestación.-

Al realizar el ANDEVA se logró obtener los siguientes resultados: en los bloques o repeticiones no se obtuvo ninguna significancia mostrando como respuesta no significativa, pues el valor arrojado es de 0.5705 siendo un valor muy pequeño para que repercuta significativamente; por otro lado con respecto a las variedades o tratamientos, se obtuvo una respuesta altamente significativa, pues se logró un valor de 8.09127. - (Ver Cuadro 5, Anexo 2).-

Al realizar la prueba de Tukey, se encontró que hay una respuesta significativa entre la variedad L-68-90 y las variedades L-68-40 y JA-60-5, así como altamente significativa entre la variedad L-72-3 y las variedades L-68-40 y JA-60-5 (Tabla 2 y Anexo 2 Cuadro 6).-

En la misma Tabla 2, se muestra el porcentaje total medio de la intensidad de daño en cada variedad teniendo un promedio general de 15.91

Este porcentaje es realmente alto en comparación con los resultados obtenidos por Carmen Calderón que fueron 7.81, 6.34 y 9.94 para los años 1984, 1985 y 1986 respectivamente.-

TABLA 2. PORCENTAJE DE INTENSIDAD DE DAÑO DE Diatraea spp EN CUATRO -
VARIEDADES DE CAÑA EN EL ING. "VICTORIA DE JULIO"

VARIEDAD	B L O Q U E S				PROMEDIO	RESP. TUKEY
	1	2	3	4		
L-68-40	13.36	11.13	12.92	12.44	12.46	a
JA-60-5	12.73	16.00	14.36	11.60	13.67	a
L-68-90	16.07	17.85	14.86	17.40	16.80	ab
L-72-3	17.39	18.58	28.46	18.46	20.72	b
Total					15.91	

En cuanto al índice de infestación analizado se observa que la variedad que presentó un mayor índice de infestación fue la: JA-60-5 con un 2.53 y en orden descendente los índices de infestación son: 2.46, 2.19 y 2.06 para las variedades L-68-40, L-68-90 y L-72-3 respectivamente (Tabla 3).-

En el cuadro de ANDEVA (Ver anexo 3, Cuadro 8) tanto en los bloques como en las variedades nos presenta una respuesta no significativa, lo que nos indica que tanto en los bloques como en los tratamientos los índices de infestación no tienen variaciones notorias pues los valores que resultan son muy bajos.-

Al realizar la prueba de Tukey también no se encontró diferencia significativa entre las variedades estudiadas (Anexo 3, Cuadro 9), pues los valores están comprendidos en un pequeño rango de valores estimados

entre: 2.06 a 2.52. En la Tabla 3 se muestran los valores correspondientes para las distintas variedades.-

Así mismo, después de obtenidos estos resultados se hizo una comparación entre el porcentaje de infestación contra el porcentaje de intensidad de daño, tomando los valores promedios en cada uno de los casos- (Ver Tabla 1 y Tabla 2) los cuales se resumen en la figura 1.-

TABLA 3.- INDICE DE INFESTACION DE Diatraea spp EN CUATRO VARIEDADES- DE LA CAÑA DE AZUCAR DEL INGENIO "VICTORIA DE JULIO".

VARIEDAD	B L E Q U E S				PROMEDIO	PRUEBA DE TUKEY
	1	2	3	4		
L-72-3	1.73	3.15	1.71	1.66	2.06	a
L-68-90	2.04	1.42	2.67	2.61	2.19	a
L-68-40	2.27	2.22	2.97	2.36	2.46	a
JA-60-5	2.80	2.24	2.30	2.78	2.52	a
PROMEDIO GENERAL:					2.31	

En la Tabla 3 se puede apreciar que el índice de infestación promedio del Ingenio "Victoria de Julio" es de 2.31 evaluado de alto según la siguiente escala, Barba y Pérez. (1,970).-

INDICE DE INFESTACION	GRADO	EVALUACION
0 - 0.99	1	Bajo
1 - 1.99	2	Medio
2 - 3.99	3	Alto
4 - 5.99	4	Muy Alto
6 - 7.99	5	Grave
8 &	6	Muy Grave

Como podemos observar en la figura 1, existe una relación entre el porcentaje de infestación y el porcentaje de intensidad de daño, pues nos revela una relación inversamente proporcional, de que a mayor valor del porcentaje de infestación, menor es el porcentaje de intensidad y viceversa; tomando una distribución lineal; ésto puede ser debido a que los valores individuales en cada una de las variedades y en ambos porcentajes guardan una agrupación en puntos más o menos homogéneos. (Ver Anexo 6).-

También como se muestra en la fig. 2, es importante graficar el índice de infestación y la cantidad de hectáreas evaluadas en éste estudio para compararlas por cada una de las variedades, y así observar de una-

manera más objetiva, la relación que existe entre el índice de infestación, con respecto a cada una de las variedades, lo mismo que con la cantidad de Hás/ evaluadas.-

En la Fig.2 se puede observar el área evaluada y el índice de infestación promedio por variedad. En este mismo se puede observar que la variedad que presenta el mayor número de hectáreas es la: L-68-90 y la que menor área presenta es la L-72-3.-

También se ve claramente que la variedad que muestra un mayor índice de infestación fue la: JA-60-5 y la que presentó menor índice de infestación fue la: L-72-3.-

Por otra parte, las pérdidas que los taladradores del género Diatraea ocasionan en el ingenio "Victoria de Julio" se muestran en la Tabla 4.-

FIG. 1.- GRAFICA REPRESENTATIVA DEL COMPORTAMIENTO DEL PORCENTAJE DE INFESTACION CONTRA EL PORCENTAJE DE INTENSIDAD DE Dia traea spp en el Ing. "VICTORIA DE JULIO" ZAFRA 1986-87.

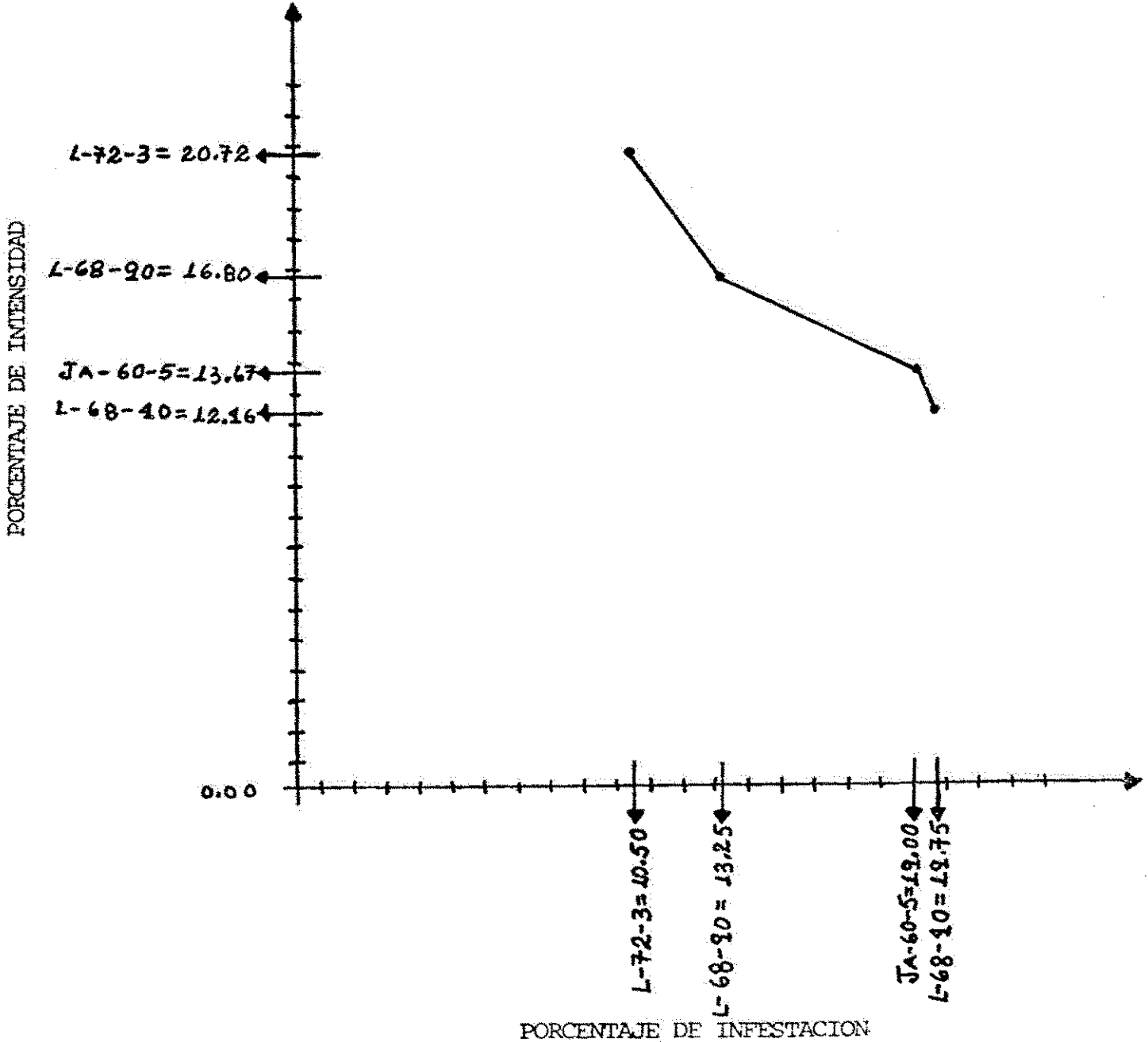


FIG. 2.- GRÁFICAS REPRESENTATIVAS DEL TOTAL DE HECTÁREAS
EVALUADAS Y DEL ÍNDICE DE INFESTACION MEDIO DE-
Diatraea spp., POR VARIEDAD EN EL INGENIO
"VICTORIA DE JULIO"

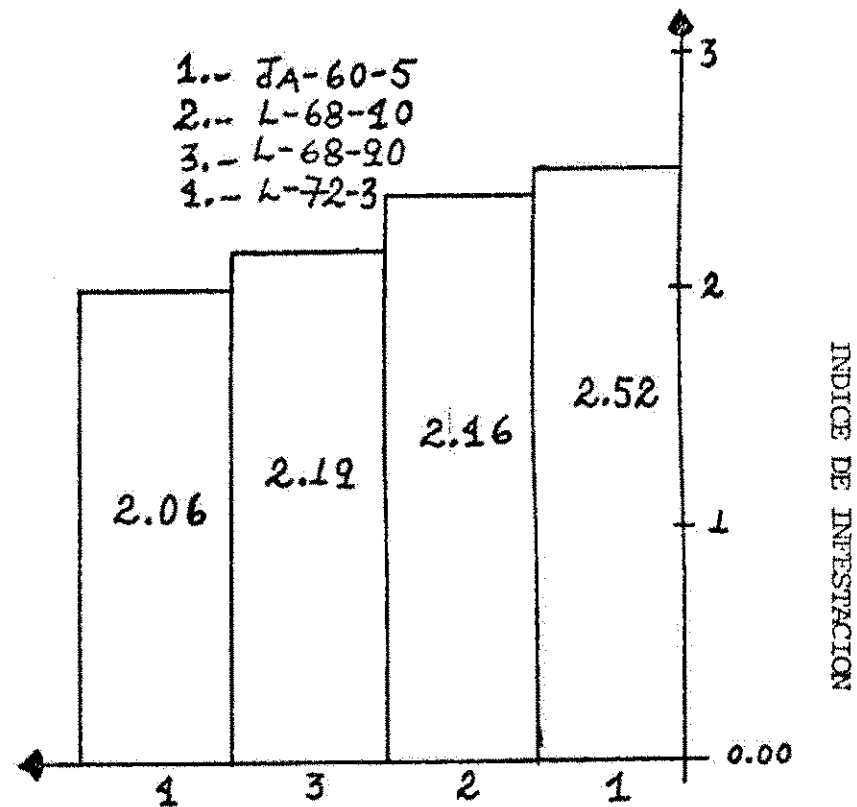
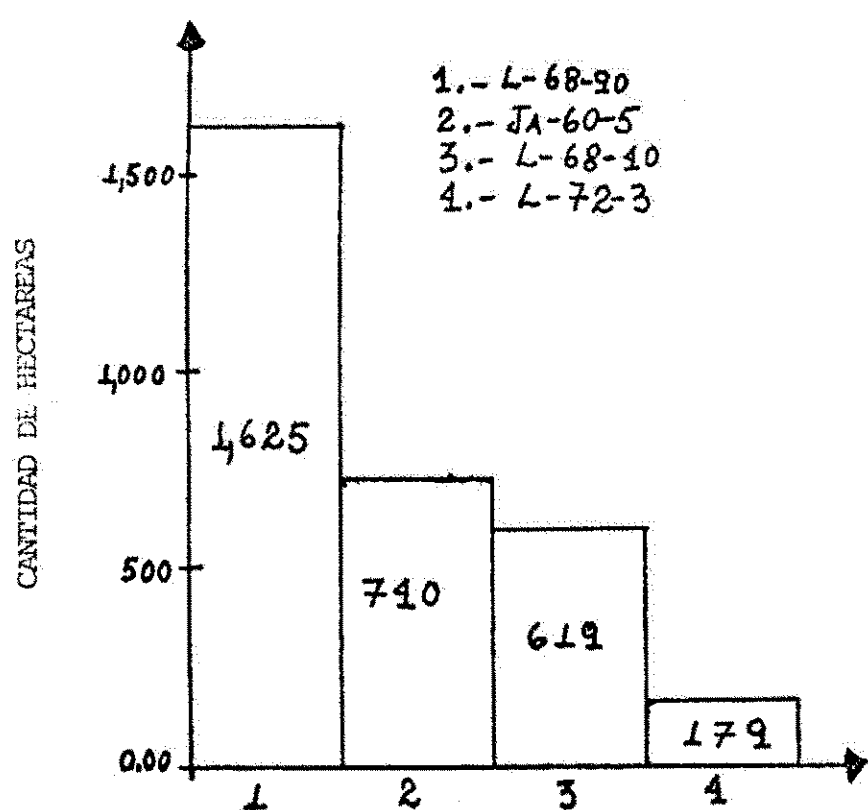


TABLA 4.- PERDIDAS CAUSADAS POR EL GENERO *Diatraea* EN LA ZAFRA 1986 -
1987 EN EL INGENIO "VICTORIA DE JULIO".

VARIEDAD	INDICE DE INFESTACION	PERDIDAS AGRICOLAS %	PERDIAS INDUSTRIAL (T)	PERDIDAS ECON./Has	TOTALES (Dólares)
L-68-90	2.19	6.26	21.73	3.74	6,077.50
L-68-40	2.46	7.03	17.14	7.66	4,741.54
JA-60-5	2.53	7.23	11.83	4.48	3.315.20
L-72-3	2.06	5.88	1.74	2.72	486.88
Totales				44.65	14,674.58

En la misma Tabla se puede notar que la variedad que presenta mayor pérdida agrícola es la JA-60-5, con 7.23%. Estas pérdidas están muy influenciadas por el índice de infestación. La variedad que presenta menores pérdidas es la L-72-3 ya que es la que presenta menor índice de infestación. En cambio, la variedad que presentó mayores pérdidas industriales es la L-68-90 con 21.73 toneladas en un área de 1625 Has, y la que presentó menores pérdidas industriales es la L-72-3 con un total de 1.74 toneladas. Esta diferencia está dada por el Pol y por la cantidad de Has evaluadas, ya que en ésta última solo se evaluaron 179 Has. de un total de 404 Has.-

Las pérdidas económicas se presentaron en mayor magnitud en la varie

dad: L-68-40, siendo de 7.66 dólares por Ha. La que menor pérdida económica presentó fue la L-72-3, con un total de: 2.72 dólares perdidos a causa de los taladradores del género *Diatraea*; la influencia de el índice de infestación es muy importante así como las pérdidas industriales.-

La variedad que presentó mayores pérdidas totales fue la: L-68-90- con un total de 6,077.50 dólares en 1,625 Has. cosechadas, y la que menores pérdidas económicas totales presentó fue la: L-72-3, con un total de 486.88 dólares. Esta diferencia se produce por la diferencia que existe en cuanto al área cortada.-

Así podemos apreciar que se produce una pérdida total de: 14,774.58 dólares en un total de: 3,163 Has. cosechadas, para un promedio general de 4.65 dólares/Ha.-

Nuestros resultados no se pueden comparar con los resultados obtenidos en otros países, ya que en las publicaciones que éstos hacen, no dan a conocer una serie de datos como Pol, rendimiento, áreas evaluadas y edades de los cañaverales.-

Pero no obstante a esto, las pérdidas agrícolas son muy similares a las que encontró Barba en (1,985) no siendo así en las pérdidas industriales y económicas.-

A continuación damos a conocer los resultados que obtuvo Barba en 1,985.-

Pérdidas por Diatraea spp, en la zafra 1983.

Provincia : La Habana

CAI	INDICE DE INFESTAC.	PERDIDAS AGRIC. (%)	PERDIDAS INDUST. (T)	PERDIDAS ECONOMICAS (Pesos)
A.Con los Pueblos	8.86	25.31	967.60	159,654.00
Camilo Cienfuegos	7.59	21.69	457.10	240,421.50
R.M Villena	7.07	20.20	454.70	75,025.50
Habana Libre	5.61	16.03	350.30	57,799.50
A.Cubano Corea (M.Prieto)	5.05	14.43	572.20	94,413.00
A.C Sandino	4.50	12.86	165.00	43,725.00
Manuel Fajardo	4.28	12.23	294.40	41,151.00
E.G. Lavandero	4.03	11.51	400.40	66,066.00
Manuel Isla	3.87	11.06	247.80	40,887.00
G.A. Mañalich	3.60	10.29	381.40	62,931.00
Orlando Noñarse	3.00	8.57	194.30	32,059.50
Pueblo Noriega	2.90	8.29	72.90	12,028.50
Abraham Lincoln	2.46	7.03	173.40	28,611.00
Oswaldo Sánchez	2.23	6.37	144.10	23,776.50
Héctor Molina	1.58	4.51	156.50	25,822.50
B.L.S. Coloma	1.02			
Total :	3.92	11.20	6,087.10	1,004,371.50

Véase Tabla 4 y compárese con el valor presentado en el cuadro de Magaly Barba, 1,985, se presenta el valor de 2.46 índice de infestación en la CAI Abraham Lincoln igual al 2.46 encontrado por nosotros; las pérdidas industriales y económicas no pueden compararse por falta de los datos antes descritos, pero la similitud en ese caso en cuanto al índice de infestación es la misma,-

Nuestros resultados difieren grandemente con los obtenidos por Morera y Col (1,985), los cuales encontraron que en caña de 24 meses, el índice de infestación era de 6.6, lo que producía unas pérdidas de 240.20 dólares por Ha. También en campos de caña de 12 meses se encontró un índice de infestación de 4.1 lo cual produjo unas pérdidas de 64.3 dólares/Ha.

Es muy probable que nuestros resultados difieran grandemente por la metodología empleada y el precio que en ese momento mantenía el azúcar en el mercado internacional.-

Cabe señalar que el precio actual del azúcar en el mercado internacional en el mes de Abril-Mayo, fluctúa entre 7.00 y 7.40 dólares el quintal, pero los cálculos se hicieron en base a \$ 14.00 el quintal debido a que a ese precio se está vendiendo actualmente a la Unión Soviética.-

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al concluir con el trabajo podemos arribar a las siguientes conclusiones:

-Al realizar el ANDEVA para el porcentaje de infestación arrojó una respuesta no significativa tanto en los bloques como en los tratamientos.-

-Realizando la prueba de Tukey, también no se encontró diferencia estadísticas en cuanto al porcentaje de infestación entre las variedades estudiadas.-

- El porcentaje de infestación de 15.62 es considerado como bajo una posible explicación a éste caso es la edad joven de éstos cañaverales como cultivo en ésta zona.-

-Se concluyó que el caso de la variedad: L-72-3 tiene mayor porcentaje de intensidad con el menor porcentaje de infestación caso contrario de la variedad L-68-40 es debido a que la plaga puede ser más agresiva sobre la variedad L-72-3 que en la variedad: L-68-40, también repercute la enfermedad Muermo Rojo que afecte con mayor intensidad a la variedad L-72-3 dañando mayor área que en el caso de la variedad L-68-40 que puede ser mucho más resistente o puede darse el caso que haya habido una mayor concentración de larvas de Diatraea en las cañas de la variedad: L-72-3 dañando así más entrenudos en una sola caña, dándose el caso contrario en la variedad: L-68-40.-

-Al analizar los datos del porcentaje de intensidad de daño en la Tabla del ANDEVA, resulta no significativa la respuesta en cuanto a los bloques o repeticiones, pero al analizar las variedades o tratamiento, obtenemos una respuesta altamente significativa. Así mismo se muestra que al realizar la prueba de Tukey, tenemos que se obtuvo un valor significativo entre la variedad: L-68-90 y las variedades: L-68-40 y JA-60-5 y altamente significativa entre la variedad L-72-3 y las variedades L-68-40 y JA-60-5.-

-Con respecto al índice de infestación, no se presentó diferencia significativa entre la variedades al analizarlas en la prueba de Tukey, sucediendo también que al analizar los datos en el ANDEVA, hay respuesta no significativa tanto en los bloques como en los tratamientos.-

-Se puede concluir que el índice de infestación promedio está catalogado como alto según la escala que presenta Barba y Pérez, 1,970. as como individualmente por variedad también resultan evaluadas como altas.-

-Se puede decir que de nuestro estudio, al hacer una relación entre el porcentaje de infestación y el porcentaje de intensidad, se obtuvo una relación inversamente proporcional que a menor es el porcentaje de infestación, mayor es el porcentaje de intensidad y viceversa guardando una distribución lineal, debido a que los valores individuales en cada variedad y en ambos porcentajes, guardan una agrupación en puntos más o menos homogéneos.-

-Las pérdidas agrícolas, por su parte están influenciadas por el índice de infestación, ya que los resultados mantienen una relación directamente proporcional.-

-El Pol caña y la cantidad de hectáreas evaluadas inciden sobre los resultados obtenidos en las pérdidas industriales.-

-El índice de infestación y el área, juegan un papel fundamental en los resultados obtenidos en las pérdidas económicas por hectárea, ya que en la variedad L-68-40 es la que tiene el segundo lugar en área y el índice de infestación más alto de todas las variedades estudiadas, teniendo con ésto las mayores pérdidas económicas que ascienden a 7.66 dólares por hectáreas.-

-El área real cosechada es un factor importante en los resultados de las pérdidas totales, pues la que presenta mayor cantidad de hectáreas es la variedad: L-68-90 con un total de 1,625.00 Has; y la que presenta menor cantidad de hectáreas es la variedad: L-72-3 con un total de 179.00 Has. Esta es una relación que se mantiene en gran parte de forma directamente proporcional.-

-Por último, se puede concluir que el Ing. "Victoria de Julio" en la zafra 1986-1987 se obtuvo con un 15.62% de infestación, con un 15.91% de intensidad de daño y un índice de infestación de 2.31., un total de 14,674.58 dólares perdidos a causa de los taladradores del género Diatraea, equivalente a 4.64 dólares por hectárea.-

Teniendo en cuenta la importancia que actualmente ha cobrado el cultivo de la caña de azúcar en nuestro país, y la necesidad que se tiene de un mejor conocimiento del daño y pérdidas que ocasiona el género Diatraea, propongo las siguientes recomendaciones:

-Repetir el trabajo utilizando diferentes metodología para la estimación de las pérdidas.-

-Hacer éste trabajo varias zafras consecutivas para observar claramente la fluctuaciones.-

-Determinar éstas pérdidas en todos los ingenios del país para tener una visión a nivel nacional de las pérdidas ocasionadas por el género Diatraea.-

-Estimar un umbral económico de la plaga para nuestro país.-

-Determinar las pérdidas ocasionadas en plantaciones de 12 y 24 meses de edad.-

-Comprobar si la variedad L-72-3 presenta un menor porcentaje de infestación y al mismo tiempo presenta un mayor porcentaje de intensidad de daño. Si ésto fuera así, investigar a fondo las causas, como:

a) Estudiar la influencia del Muermo Rojo en el porcentaje de intensidad de daño en cada una de las variedades, hasta obtener el grado de susceptibilidad en cada una de ellas.-

b) Hacer un estudio de la influencia que tiene la edad de los cañaverales con respecto al daño que ocasiona el Diatraea.-

-Estudiar el comportamiento de las variedades con respecto al daño de Diatraea y épocas de menor y mayor infestación de éste.-

-Investigar la influencia de algunos factores climáticos sobre los valores de pérdidas totales o índice de infestación con respecto a informes que se suministren en todos los ingenios del país.-

-Iniciar el estudio de control de Diatraea por medio de los enemigos naturales tanto con los existentes en el país, como con los que se puedan introducir.-

-Conjugar de forma integrada todas las formas de control para disminuir los daños y mantenerlos en los niveles más bajos posibles de población.-

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANONIMO 1969. COPULACION, FERTILIDAD Y LONGEVIDAD DE Diatraea - - saccharalis (fabricius) A DISTINTAS TEMPERATURAS. GRUPO-DE RADIOBIOLOGIA EN COORDINACION CON EL INSTITUTO DE BIOLOGIA, ACADEMIA DE CIENCIAS. BOLETIN DE DIVULGACION EQUIPO TECNICO AGRICOLA. EDITADO POR LA DIRECCION NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL. AÑO 1. No. 7. LA HABANA. 33p. (REVISTA)
- 2.- ANONIMO 1975. EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR EN PUERTO RICO. - - TEXTO PREPARADO POR EL PERSONAL CIENTIFICO DE LA ESTACION EXPERIMENTAL. UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO. BOLETIN 237. -- MAYO. 110p (REVISTA).-
- 3.- ANONIMO 1985. MESA REDONDA LATINOAMERICANA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DE LA CAÑA DE AZUCAR. INFORME FINAL. OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. MINISTERIO DE AZUCAR DE LA REPUBLICA DE CUBA. LA HABANA. 95p (FOLL).
- 4.- ANONIMO 1986. ESTACION EXPERIMENTAL DE LA CAÑA DE AZUCAR. DIRECCION DE INDUSTRIA AZUCARERA. MIDINRA.-
- 5.- ARROCHA, F.V. Y MONTES DE OCA, F.N. 1985. INFLUENCIA DE ALGUNOS-FACTORES CLIMATICOS SOBRE LA DINAMICA DE VUELOS DE Diatraea sachcaralis fab EN CUBA. CIENCIA Y TECNICA EN LA AGRICULTURA CAÑERA. EDITADA POR LA DIRECCION DE INFORMACION - TECNICA. CIUDAD DE LA HABANA CUBA. 90p (REVISTA).-

- 6.- BARBA, MAGALY Y J. PEREZ 1,970. PERDIDAS OCASIONADAS POR EL BORER-
DE LA CAÑA DE AZUCAR EN LA REPUBLICA DE CUBA. MINISTERIO DE-
AGRICULTURA. TEMA 04. 30. 03. pp 14-21 (FOLETO).-
- 7.- BARBA, M.S. 1,985 REVISTA ATAC No. 4. REVISTA TECNICO INFORMATIVA-
BIMESTRAL. EDITADA POR LA ASOCIACION DE TECNICOS AZUCAREROS-
DE CUBA. 56p.-
- 8.- CALDERON, C.P. 1,986 INFESTACION ACTUAL DE Diatraea saccharalis (F)
EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR EN LA CAA CASA GRANDE, -
1,984 - 1,986. CONGRESO PERUAN DE TECNICOS AZUCAREROS. TRU-
JILLO, PERU. 16 - 18 OCT. 1,986. 9p (FOLLETO).
- 9.- CASTELLANOS, J.A. Y RIJO E. 1,983 DETERMINACION DE LA NORMA MAS -
ADECUADA DE LIBERACION DE Lixophaga diatraea COMO BIOREGULA-
DOR DE Diatraea saccharalis EN LA CAÑA DE AZUCAR. CIENCIA-
Y TECNICA DE LA AGRICULTURA. VOL. 6. No. 1. EDITADA POR EL-
CIDA. CIUDAD DE LA HABANA, CUBA. 126p (REV).-
- 10.- COLLAZO, D. 1,984. RELACION ENTRE LAS FASES LARVIARIAS DE Diatraea
saccharalis Y EL NUMERO DE TALLOS AFECTADOS EN TRES VARIE -
DADES DE CAÑA DE AZUCAR SEMBRADAS EN DIFERENTES EPOCAS. CIEN-
CIA Y TECNICA DE LA AGRICULTURA. VOL. 7. No. 3. EDITADA POR
EL CIDA CIUDAD DE LA HABANA. CUBA. 125p (REV).-

- 11.- DELGADO, J. Y COL . 1,982 ANALISIS AGROINDUSTRIAL DE LAS PERDIDAS - CAUSADAS POR EL BORER Y LA PUDRICION ROJA. CUBA AZUCAR. OCT-DIC 1,982. 55p (REV).-
- 12.- FILHO, A.F.M. 1,976 IDEAS PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL BIOLÓGICO DE Diatraea EN VENEZUELA. UNION DE PRODUCTORES DE AZUCAR DE VENEZUELA. (U.P.A.V.E.) 37p (REV).-
- 13.- HUMBERT, R.P. 1,974. EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR. PRIMERA EDICION EN ESPAÑOL. EDITORIAL CONTINENTAL. MEXICO D.F. 179p.-
- 14.- KALDMAN, E.J.F. et al. 1,977. METODOLOGIA PARA EL ANALISIS ECONOMICO DE LA PARCELA CAÑERA. CENAPRO. MEXICO. 148p.-
- 15.- KING, A.B.S. Y SAUNDER'S, J.L. 1,984 LAS PLAGAS INVERTEBRADAS DE CULTIVOS ANUALES ALIMENTICIOS EN AMERICA CENTRAL. EDITADO POR LA ADMINISTRACION DE DESARROLLO EXTRANJERO. (ODA). LONDRES. 182p.-
- 16.- MENDOZA, H.F. Y SOUZA, J.G. 1,982. PRINCIPALES INSECTOS QUE ATACAN A LAS PLANTAS ECONOMICAS DE CUBA. EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACION. CIUDAD DE LA HABANA. CUBA. 304p.-
- 17.- MORERA, A.N; I. SOLIS, M.Y F. BADILLA, F. 1,985. DIRECCION DE INVESTIGACION Y EXTENSION DE LA CAÑA DE AZUCAR. (D.I.E.C.A.) MANEJO INTEGRADO DE LAS PLAGAS DE LA CAÑA DE AZUCAR EN COSTA RICA. - p. irregular (Mimeógrafo)

- 8.- NARVAEZ, E. 1,985. ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS SOBRE NOCTUIDOS DEFOLIADORES DE POACEAS. TRABAJO DE DIPLOMA PRESENTADO EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE LAS VILLAS REPUBLICA DE CUBA. FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS.-
- 19.- PEAIRS, F.B. Y SAUNDER'S, J.L. 1,980. Diatraea lineolata Y D. saccharalis : UNA REVISIÓN EN RELACION CON EL MAÍZ. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (C.A.T.I. E.)-TURRIALBA COSTA RICA (FOLLETO).-
- 20.- QUEZADA, J.R. 1,978. ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA (OIRSA) DPTO. DE SANIDAD VEGETAL (FOLLETO).-
- 21.- RUIZ, L.E. et al. 1,983. PRIMERA ENCUESTA NACIONAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA CAÑA DE AZÚCAR. MIDINRA D.G.T.A. DIRECCIÓN DE SANIDAD VEGETAL. p. irregular (Mimeógrafo) .-
- 22.- TAYLOR, D.J. 1,970. LIFE HISTORY STUDIES OF THE SUGAR CANE MOTH BORER, Diatraea saccharalis (F) FLORIDA ENTOMOLOGIST.-

ANEXO 1

CUADRO 1.- PORCENTAJE DE INFESTACION
Ing. "Victoria de Julio"

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	1	2	3	4
1	22	14	16	24
2	17	20	23	19
3	12	8	18	15
4	10	17	6	9

CUADRO 2.- PORCENTAJE DE INFESTACION
Ing. "Victoria de Julio".

TABLA DE ANDEVA
Con transf. $\ln (X + 1)$

Fuente	SC	GL	CM	F	
Bloque	0.0298157	3	0.0093856	0.0936609	ns
Variedad	1.11091	3	0.370303	3.48973	ns
Error	0.955009	9	0.106112		
Total	2.09573	15			

PROMEDIO GENERAL = 2.75127 CV = 11.84

F 3,9 (0.09)

CUADRO 3.- PRUEBA DE TUKEY

DMS = 0.71909
NIVEL = 0.05

GLE = 9 Valor tabular = 4.415

Número de Variedad	Promedio	Resp. de Tukey	Prom. no transf.
4	2.38419	a	10.50
3	2.61980	a	13.25
1	2.97391	a	19.00
2	3.02717	a	19.75

ANEXO 2

CUADRO 4.- PORCENTAJE DE INTENSIDAD
Ing. "Victoria de Julio"

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	1	2	3	4
1	12.73	16.00	14.36	11.60
2	13.36	11.13	12.92	12.44
3	17.07	17.85	14.86	17.40
4	17.39	18.58	28.46	18.46

CUADRO 5 - PORCENTAJE DE INTENSIDAD
Ing. "Victoria de Julio"

TABLA DE ANDEVA
Con transf. $\ln(X + 1)$

Fuente	SC	GL	CM	F	
Bloque	0.0362778	3	0.0120926	0.570509	ns
Variedad	0.514511	3	0.1171504	8.09127	**
Error	0.190765	9	0.0211962		
Total	0.741554	15			

PROMEDIO GENERAL = 2.80347 CV = 5.19316

F_{3,9} (0.05) = 3.86

TABULADA

CUADRO 6.- PRUEBA DE TUKEY

DMS = = 0.321388

NIVEL = 0.05

GLE = 9 Valor tabular = 4.415

Número de Variedad	Promedio	Resp. de Tukey	Prom. no transf.
2	2.59792	a	12.4625
1	2.67957	a	13.6725
3	2.87673	ab	16.795
4	3.05968	b	20.7275

ANEXO 3

CUADRO 7.-

INDICE DE INFESTACION

Ing. "Victoria de Julio"

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	1	2	3	4
1	2.80	2.24	2.30	2.78
2	2.27	2.22	2.97	2.36
3	2.04	1.42	2.67	2.61
4	1.73	3.15	1.71	1.66

CUADRO 8.-

INDICE DE INFESTACION

Ing. "Victoria de Julio"

TABLA DE ANDEVA
Con transf. raíz cuadrada ($X + 0.5$)

Fuente	SC	GL	CM	F	
Bloque	0.00907517	3	0.00302506	0.0965934	ns
Variedad	0.05591698	3	0.0197233	0.629786	ns
Error	0.281857	9	0.0313174		
Total	0.350102	15			

PROMEDIO GENERAL = 1.66902 CV = 10.6031

CUADRO 9.-

PRUEBA DE TUKEY

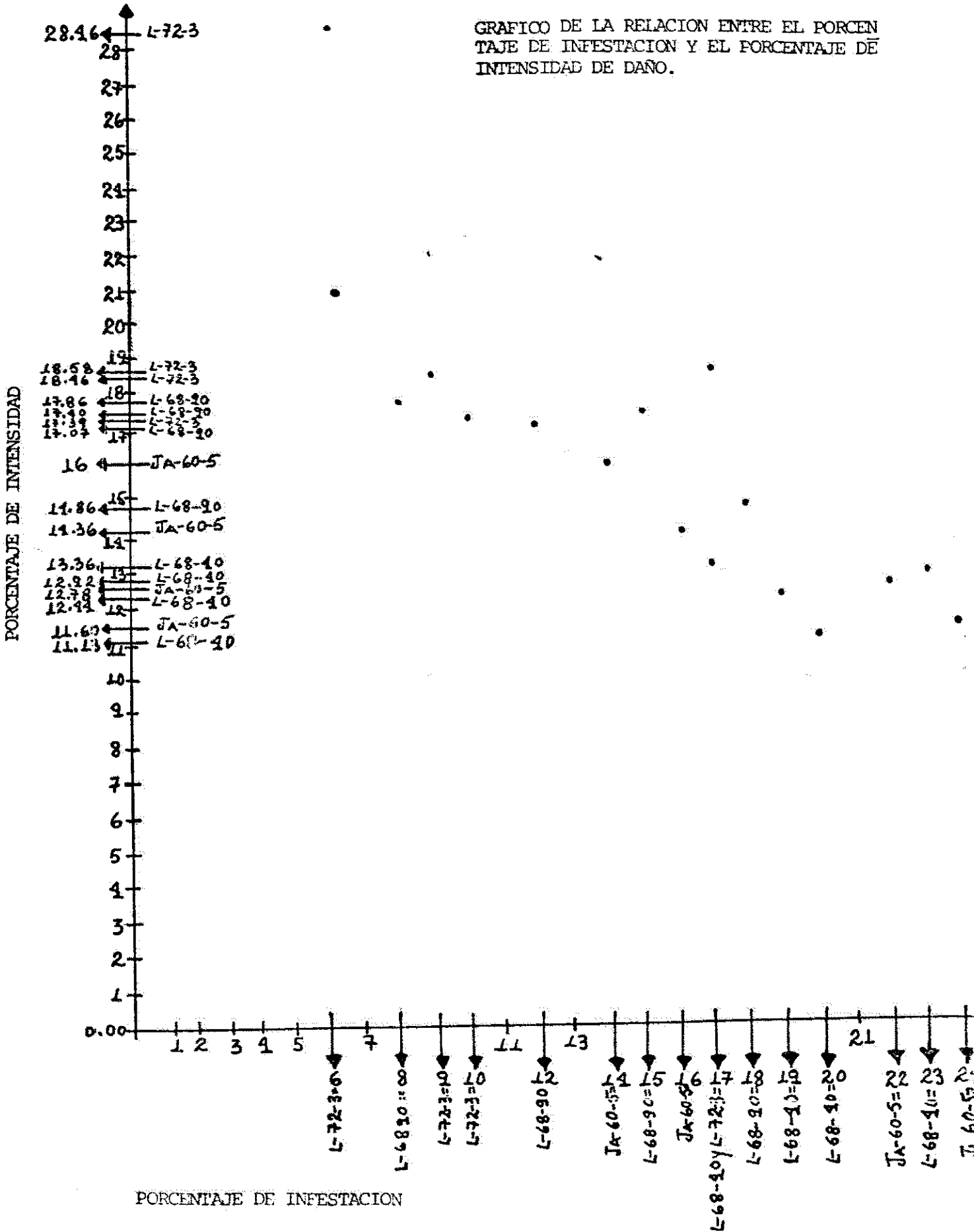
DMS = 0.390655

NIVEL = 0.05 GLE = 9 Valor tabular = 4.415





Número de Variedad	Promedio	Resp. de Tukey	Prom. no transf.
4	1.59003	a	2.00625
3	1.63084	a	2.1850
2	1.71688	a	2.4550
1	1.73832	a	2.52/5

ANEXO 4

GRAFICO DE LA RELACION ENTRE EL PORCENTAJE DE INFESTACION Y EL PORCENTAJE DE INTENSIDAD DE DAÑO.



Variedades.-

-  L-68-90
-  L-68-10
-  JA-60-5
-  L-72+3

EMPALME
SAN
BENITO

BARRIO LAS
DAMAS

PRESA EL GENIZARO

LOS LAURELES

LOS
BRASILES

ANEXO-5

PARA LA VIALIDAD
CARRERA VIAL A TIPITAPA

TIPITAPA

RIO TIPITAPA

305
AREA
FORESTAL

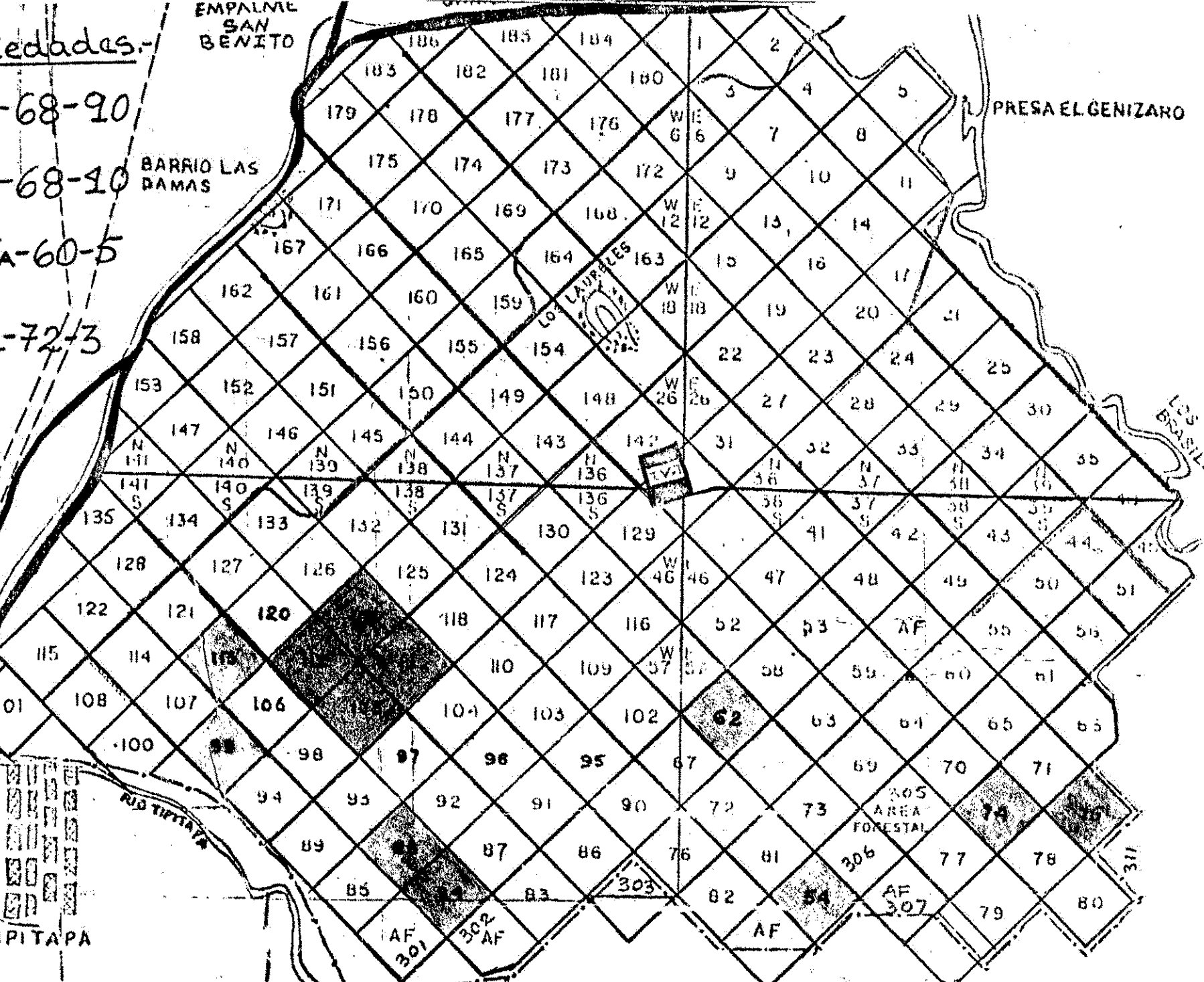
AF 301

302 AF

AF

AF 307

311



ANEXO 6

LOTES MUESTREADOS CON SUS DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRAS

<u>LOTES</u>	<u>VARIEDAD</u>	<u>FECHA DE SIEMBRA</u>
105	L-68-90	16/03/85
111	L-68-90	31/07/84
112	L-68-90	04/03/85
119	L-68-90	18/07/84
084	L-68-40	29/04/85-29/05/85
088	L-68-40	27/06/85
099	L-68-40	02/12/85-26/01/86
113	L-68-40	26/12/85-05/03/86
095	L-72-3	21/01/86
096	L-72-3	14/02/86
097	L-72-3	18/05/85
120	L-72-3	09/10/85
054	JA-60-5	02/05/84
062	JA-60-5	01/09/84-23/12/84
074	JA-60-5	14/02/85
075	JA-60-5	27/02/85