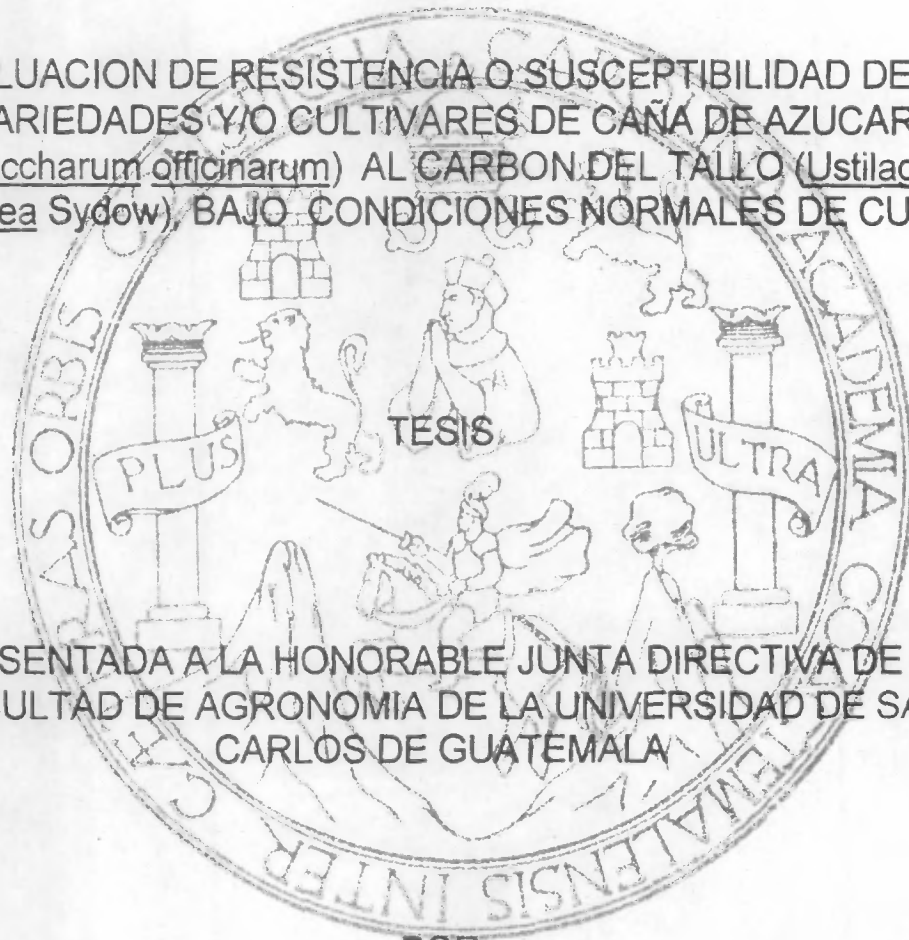


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DE RESISTENCIA O SUSCEPTIBILIDAD DE 64
VARIEDADES Y/O CULTIVARES DE CAÑA DE AZUCAR
(Saccharum officinarum) AL CARBON DEL TALLO (Ustilago
scitaminea Sydow) BAJO CONDICIONES NORMALES DE CULTIVO



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

POR

RICARDO DIAZ TENDERO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, MARZO DEL 2,001

DL
01
+ (1960)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Ing. Agr. Efrain Medina Guerra

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera
Vocal Primero	Ing. Agr. Walter García Tello
Vocal Segundo	Ing. Agr. William Roberto Escobar López
Vocal Tercero	Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Fernández Figueroa
Vocal Cuarto	Prof. Abelardo Caal Ich
Vocal Quinto	Br. José Baldomero Sandoval Arriaza
Secretario	Ing. Agr. Edil Rene Rodríguez Quezada

Guatemala, 22 de marzo del 2,001

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal Examinador

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala

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

"EVALUACION DE RESISTENCIA O SUSCEPTIBILIDAD DE 64 VARIEDADES Y/O CULTIVARES DE CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum) AL CARBON DEL TALLO (Ustilgo scitaminea Sydow), BAJO CONDICIONES NORMALES DE CULTIVO"

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencia Agrícolas.

Esperando que el presente trabajo de investigación satisfaga los requisitos necesarios para su aprobación, y agradeciendo su atención, me despido muy atentamente,



RICARDO DIAZ TENDERO

Ing. Agr. Ronald E. Estrada Hurtarte.
Colegiado # 43
30 Calle 11-42 zona 12
Guatemala 01012
Teléfono 476-0496

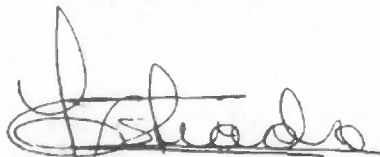
Guatemala 8 de marzo de 2001

Ingeniero Agrónomo
Edgar Franco.
Decano de la Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria Zona 12.

Honorable Señor Decano:

Lo saludo muy respetuosamente deseándole éxitos en sus labores, el motivo de la presente es para manifestarle que en mi calidad de asesor designado por las autoridades de la Facultad de Agronomía, he procedido a asesorar el trabajo de tesis del Ing. Agrónomo infieri Ricardo Díaz Tendero intitulado " Estudio sobre resistencia de 64 variedades y o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del Carbón del Tallo, bajo condiciones normales de cultivo". He asistido a los trabajos de laboratorio, campo y gabinete correspondientes y he revisado la tesis terminada, considero que la tesis llena los requisitos establecidos para ser aprobada.

Agradeciendo el favor de su atención me suscribo de Ud., atentamente.



Ing. Agr. Ronald E. Estrada Hurtarte.
Colegiado # 43

RONALD E. ESTRADA HURTARTE
INGENIERO AGRONOMO
COLEGIADO No. 43

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Guatemala, 21 de marzo de 2001

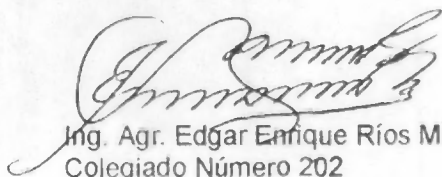
SEÑORES
HONORABLES MIEMBROS JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
PRESENTE.

Respetables Señores:

Por este medio me permito hacer de su conocimiento que he revisado y asesorado el trabajo de Tesis del estudiante Ricardo Diaz Tendero, titulado EVALUACION DE RESISTENCIA Y/O SUCEPTIBILIDAD DE 64 VARIETADES Y/O CULTIVARES DE CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum*) AL CARBON DEL TALLO (*Ustilago scitminea*) BAJO CONDICIONES NORMALES DE CULTIVO.

Dicho trabajo cumple con los estandares establecidos, por lo que atentamente solicito se sirvan autorizar la impresión de la misma,

Atentamente,



Ing. Agr. Edgar Enrique Ríos Muñoz
Colegiado Número 202

Cc archivo



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

23 de marzo de 2001

Señores Miembros
Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Su Despacho.

Estimados Señores:

Atentamente informo que he revisado el documento de Tesis Titulado: "EVALUACION DE RESISTENCIA O SUSCEPTIBILIDAD DE 64 VARIETADES Y/O CULTIVARES DE CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum*) AL CARBON DEL TALLO (*Ustilago scitaminea* Sydow), BAJO CONDICIONES NORMALES DE CULTIVO", presentado por el Estudiante Ricardo Díaz Tendero. El documento cumple con los requisitos necesarios para su aprobación.

Cordialmente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS" INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS
DIRECCION
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
DIRECTOR I.I.A.

AAOL/Oscar E.
cc. Archivo

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

A quien todo debemos

A MIS PADRES

Ricardo Díaz Ramírez y Elena Tendero de Díaz

A MI ESPOSA

Sandra Milián Carballido de Díaz

A MIS HIJOS

Hilda María, Cecilia Elena y Ricardo

A MIS HERMANOS

José Fernando, Thelma Ileana,

Eduardo Enrique (Q.E.P.D.) y Rosa María

TESIS QUE DEDICO

A:

- TODAS LAS PERSONAS QUE CON SU ESFUERZO CONSTANTE Y CON SU TRABAJO BIEN HECHO, TANTO EN EL CAMPO COMO EN LAS FABRICAS, HAN HECHO DE LA INDUSTRIA AZUCARERA DE GUATEMALA, UN EJEMPLO PARA EL MUNDO LIBRE.
- A LOS DIRECTORES DE CONCEPCION, S.A., POR SER LOS PIONEROS EN LA TECNIFICACION DE LA PRODUCCION DE LA CAÑA DE AZUCAR Y DE LA INDUSTRIA AZUCARERA GUATEMALTECA. ESPECIALMENTE A LA FAMILIA WIDMANN.

AGRADECIMIENTOS:

A:

- Todas las personas, que colaboraron indirectamente en la elaboración del presente Estudio; en el campo y en los laboratorios.
- Mis asesores, los Ingenieros Agrónomos Ronald Estrada Hurtarte y Edgar Enrique Ríos Muñoz, por sus valiosos consejos y la dedicación del tiempo, que me proporcionaron para la adecuada ejecución de esta Tesis.
- Al Ingeniero Agrónomo Armando Fernández Cuellar, por el apoyo brindado.

INDICE

Página

1. INTRODUCCION	1
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	3
3. MARCO TEORICO	4
3.1. MARCO CONCEPTUAL	4
3.1.1. ETIOLOGIA DEL PATOGENO	4
3.1.2. RAZAS PATOGENAS	4
3.1.3. MORFOLOGIA DEL PATOGENO	5
3.2. AREAS DE DISPERSION	6
3.3. SINTOMATOLOGIA	7
3.4. CONDICIONES PARA LA INFECCION	8
3.4.1. DISPERSION DE ESPORAS	8
3.4.2. HOSPEDERO	9
3.4.3. MEDIO AMBIENTE	10
3.5. FACTORES DE RESISTENCIA	11
3.6. TECNICAS PARA EVALUAR LA RESISTENCIA ANTE EL CARBON	13
3.7. TECNICAS DE INOCULACION	14
3.7.1. <u>Inoculación por sumersión o técnica de Hirschom</u>	14
3.7.2. <u>Corte - pasta o técnica de Leu</u>	14
3.7.3. <u>Esporas secas</u>	14
3.7.4. <u>Esporas húmedas</u>	14
3.7.5. <u>Pulverizado o atomizado</u>	14
3.7.6. <u>Empolvado de esporas</u>	15
3.8. DAÑOS OCASIONADAS POR LA INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD	15

	Página
3.9. MEDIDAS RECOMENDADAS PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD	17
3.10. MARCO REFERENCIAL	19
3.10.1. <u>Localización del Area Experimental</u>	16
3.10.1.1. Lugar	19
3.10.1.2. Latitud	19
3.10.1.3. Longitud	19
3.10.1.4. Altitud	19
3.10.2. <u>Características Ecológicas del Area experimental</u>	19
3.10.2.1. Temperaturas	19
3.10.2.2. Precipitación pluvial	19
3.10.2.3. Topografía	19
3.10.2.4. Suelos	19
4. OBJETIVOS	20
4.1. GENERALES	20
4.2. ESPECIFICOS	20
5. HIPOTESIS	21
6. METODOLOGIA EXPERIMENTAL	22
6.1. VARIETADES Y MATERIAL EXPERIMENTAL	22
6.1.1. <u>Comerciales</u>	22
6.1.2. <u>Semicomerciales</u>	22
6.1.3. Promisorias	22
6.2. OTROS MATERIALES UTILIZADOS	24
6.3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL	24
6.3.1. Materiales Utilizados	24
6.3.1.1. Semillas vegetativas	24

	Página
6.3.2. Inoculo	25
6.3.3. Inoculación	25
6.3.4. Parámetros Evaluados y Variables de Respuesta	26
6.3.4.1. Durante el Ciclo de Cultivo	
6.3.4.2. Al Momento de la Cosecha	26
6.3.5. Escala de Evaluación para Calificar la Resistencia o Susceptibilidad de las Variedades ante el Carbón	27
6.3.6. Parcela Experimental	27
6.3.7. Diseño experimental	27
6.3.8. Distribución Aleatoria de los Tratamientos	28
6.3.8.1. Repetición No.1	28
6.3.8.2. Repetición No.2	28
6.3.8.3. Repetición No.3	29
6.3.9. Cosecha	29
6.3.10. Metodología de los Análisis de los Jugos en el Laboratorio	29
6.3.10.1. Obtención de las Muestras	29
6.3.11. Observaciones	31
6.4. MANEJO DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES	31
6.4.1. Preparación del Suelo para la Siembra	31
6.4.2. Siembra	32
6.4.3. Fertilización y Control de Plagas del Suelo	32
6.4.4. Control de Malezas	32
7. RESULTADOS Y DISCUSIONES:	33
7.1. RESISTENCIA Y/O SUSCEPTIBILIDAD AL CARBON	33
7.2. RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS 64 VARIEDADES ANTE EL ATAQUE DEL CARBON DEL TALLO.	34
7.3. PRODUCCION DE CAÑA Y DE AZUCAR	34
8. CONCLUSIONES:	36

	Página
9. RECOMENDACIONES:	37
10. BIBLIOGRAFIA:	38
11. APENDICE:	40
Cuadro 1 <u>Primera Repetición, % de Infección, Doce Meses (1/3)</u>	41
Cuadro 2 Lectura de tallos infectados, Primera Repetición (2/3)	42
Cuadro 3 Lectura de tallos infectados, Primera Repetición (3/3)	43
Cuadro 4 <u>Segunda Repetición, % de Infección, Doce Meses (1/3)</u>	44
Cuadro 5 Lectura de tallos infectados, Segunda Repetición (2/3)	45
Cuadro 6 Lectura de tallos infectados, Segunda Repetición (3/3)	46
Cuadro 7 <u>Tercera Repetición, % de Infección, Doce Meses (3/3)</u>	47
Cuadro 8 Lectura de tallos infectados, Tercera Repetición (2/3)	48
Cuadro 9 Lectura de tallos infectados, Tercera Repetición (3/3)	49
Cuadro 10 <u>Tres Repeticiones, % de Infección a Doce Meses</u>	50
Cuadro 11 <u>Producción de Caña: Ton./ Manzana</u>	51
Cuadro 12 Producción de Caña: Tres Repeticiones	52
Cuadro 13 Producción de Azúcar: Tres Repeticiones	53
Cuadro 14 Producción de Azúcar: Ton./ Mz. y por Ha.	54
Cuadro 15: Análisis de VARIANZA: Infección por carbón	55
Cuadro 16 Análisis de VARIANZA: Producción de Caña	56
Cuadro 17 Análisis de VARIANZA: Producción de Azúcar	57
Cuadro 18: Análisis de VARIANZA: Brix corregidos	58
Cuadro 19: Análisis de VARIANZA: Sacarosa de los jugos	59
Cuadro 20: Análisis de VARIANZA: Pureza de los jugos	60
<u>Gráfico Comparativo: Producción de Azúcar e Infección de Carbón</u>	61

EVALUACION DE RESISTENCIA O SUSCEPTIBILIDAD DE 64 VARIETADES
Y/O CULTIVARES DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) AL CARBÓN
DEL TALLO BAJO, (*Ustilago scitaminea* Sydow) CONDICIONES NORMALES DE
CULTIVO

EVALUATION OF RESISTANCE AND SUSCEPTIBILITY OF 64 VARIETIES AND
CULTIVARS OF SUGARCANE (*Saccharum officinarum*) AT SMUT DISEASE
(*Ustilago scitaminea* Sydow) PLANTED IN NORMAL CONDITIONS

RESUMEN:

Con el apareamiento en 1978, del carbón del tallo de la caña de azúcar, en Jamaica y Trinidad, y dos años después en El Salvador, Belice, Florida, Nicaragua y Cuba. Las probabilidades de que fuera identificada la enfermedad en Guatemala, eran muy altas y de consecuencia impredecibles.

Para hacerle frente a este problema; se celebra un convenio, entre la Asociación de Azucareros de Guatemala, la Gerencia del Ingenio Concepción y el Belize Sugar Industries Station, Research. Para evaluar las variedades más cultivadas en Guatemala y determinar su comportamiento ante el ataque del carbón del tallo, en territorio Beliceño. Con lo anterior se esperaba obtener información, antes de que se reportara la presencia del carbón en Guatemala, y para evitar seguir propagando variedades que a corto plazo se tendrían que descartar, por resultar susceptibles a esta enfermedad.

Sin embargo, en enero de 1981, se identificaron los primeros látigos del carbón en campos cañeros de Guatemala; en la Finca el Jordán, en el municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa. En pocas semanas ya se había identificado en plantaciones comerciales del Ingenio Concepción. Principalmente en la variedad CP-57603, que por sus excelentes características agroindustriales, se estaba propagando muy rápidamente.

Al comprobar la presencia del carbón en Guatemala, y su amplia difusión en tan corto plazo. Se vio la necesidad de evaluar el comportamiento ante esta enfermedad, de las variedades comerciales, semi comerciales, y en especial las promisorias; que se estaba

propagando en las estaciones experimentales de algunos ingenios y en varias fincas de la costa sur.

Basado en lo anterior, se planteo realizar la Evaluación de Resistencia o Susceptibilidad de 64 Variedades y/o Cultivares de Caña de Azúcar (Saccharum officinarum) ante el ataque del Carbón del Tallo (Ustilago scitaminea Sydow), Bajo Condiciones Normales de Cultivo.

El estudio se desarrollo en el ingenio Concepción, ubicado en el municipio de Escuintla, del departamento del mismo nombre. Se establece que de los 64 materiales evaluados, califican como altamente resistentes al carbón a 44; por tener porcentajes de infección menores al 5.0 %, dentro de ellas 17 totalmente inmunes.

Catorce variedades califican como intermedio resistentes, con porcentajes de infección entre 5.1 y 15 %. Las susceptibles y altamente susceptibles, son 6. Con porcentajes de daño por carbón, entre 15.1 y 87.96 %. Se ubican en este grupo; a la CP-57603 que se estaba propagando intensamente para sustituir a la B-4362, por haber resultado muy susceptible a la roya, la L-6014, la ML-318 y otras tres, que aun no se cultivan comercialmente, la CL-591052, la B-73733 y la B-73148.

Se pudo observar que el comportamiento agronómico y el de fabrica, de los materiales evaluados, se ve afectado en mayor o menor grado, según la intensidad del daño por carbón que presenten.

1. INTRODUCCION

Las excelentes características de la caña de azúcar (Saccharum sp.), como recolectora y almacenadora de energía solar, han sido distinguidas por muchos científicos e investigadores Agrícolas.

Además del azúcar, a partir de la caña, se pueden producir alcoholes, para utilizarlos en motores de combustión interna. Forraje para la alimentación de ganado. Y de las mieles finales y del bagazo, se obtiene subproductos muy apreciados en la agroindustria.

La caña de azúcar se cultiva en más de ochenta países, en muchas y muy variadas condiciones. Desde zonas templadas a tropicales; con grandes precipitaciones pluviales o sin ellas. En distintos tipos de suelos, en campos nivelados o en pendientes extremas, en planicies costeras o en altiplanos elevados. En áreas secas o de alta humedad, con grandes o con bajos promedios de horas luz, en pequeñas islas o en grandes continentes.

La caña de azúcar se ve limitada en su producción por una serie de factores, entre ellos; el no disponer de variedades adecuadas a condiciones específicas de: clima, suelos, malezas, disponibilidades de agua, poblaciones de insectos, roedores, enfermedades, y de otros factores que el cañicultor conoce y aprende a contrarrestar.

La selección de la semilla y de las variedades a cultivar, es importante, para obtener resultados satisfactorios en la nueva plantación. Deben de reunir algunas cualidades mínimas, como su resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades, y que produzcan un buen tonelaje de caña y de azúcar, por unidad de área.

Entre las enfermedades más nocivas en este cultivo, esta el "**carbón del tallo**" (Ustilago scitaminea Sydow). Las plantaciones afectadas por esta enfermedad producen menos caña por unidad de área y la caña afectada reporta menor contenido de azúcar. Sus jugos son de inferior calidad. (3)

En la década de los 70 el carbón empezó a ser una seria amenaza para los países centroamericanos. Con su aparición en el Caribe, se tomaron medidas para sustituir las variedades susceptibles a esta enfermedad. Se puso en evidencia que no había suficientes variedades; debidamente evaluadas desde el

punto de vista agroindustrial, que pudieran sustituir con éxito o ventaja, a las variedades que se cultivaban comercialmente y que resultaron muy susceptibles al carbón.

En la misma década de los 70, la variedad B- 4362 ya había alcanzado una distribución considerable en las diferentes regiones cañeras del mundo. Se tenían pocas variedades que la superaran, como productora de caña y de azúcar. Además, empezó a reemplazar a otras variedades que se tenían reportadas como susceptibles al carbón, por ser altamente resistentes a esta enfermedad.

En 1978 apareció simultáneamente, en diferentes regiones cañeras del mundo, la roya (Puccinia melanocephala H. Syd & P. Syd), atacando fuertemente a la B- 4362. Tuvo que disponerse apresuradamente de variedades de caña que la sustituyeran. En muchos casos no se tomo en cuenta un factor muy importante: "**su resistencia ante al carbón**".

Como el problema inmediato era la roya, solo se busco resistencia a esta enfermedad. No siempre se disponía de suficientes materiales donde seleccionar. Hubo variedades que con mucho éxito empezaron a sustituir a la B- 4362, dentro de ellas la CP- 57603 que resulto después ser una de las más susceptibles al carbón.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

En enero de 1981 en la "Finca el Jordán", ubicada en el municipio de Santa Lucia Cotzumalguapa, del departamento de Escuintla; se identifica y confirma por primera vez la presencia del carbón en Guatemala. Ante esta nueva situación es "**urgente**" evaluar el comportamiento ante el carbón del tallo, de las variedades de caña, que se cultivaban como: comerciales, semicomerciales y promisorias; bajo nuestras propias condiciones de climas, suelos y sistemas de cultivo.

Al carbón se ha calificado como una "**terrible enfermedad**" en muchos de los países en donde se ha reportado. Pocos años después de su aparición; ocasiona severas perdidas, en las variedades susceptibles, y pueden ser totales.

El presente estudio, permitirá "**Evaluar la Resistencia o Susceptibilidad, ante el Carbón del tallo, de 64 Variedades y/o Cultivares de Caña de Azúcar**" inoculadas artificialmente, por el método de inmersión o de Hirschom, en la finca Concepción, en el municipio de Escuintla, del departamento del mismo nombre. Bajo las condiciones normales de manejo, que se le da en el campos a este cultivo.

3. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. ETIOLOGIA DEL PATOGENO

CLASIFICACION DEL ORGANISMO CAUSAL DEL CARBON

Clase:	Basidiomycotina
Subclase:	Teliomycetes
Orden:	Ustilaginales
Familia:	Ustilaginasea
Genero:	Ustilago (20)
Especies:	scitaminea Sydow (1)

Al (Ustilago scitaminea Sydow) se ha identificado afectando las siguientes especies: Saccharum officinarum; Saccharum barberi Muddkur, Imperata arundinacea, Erianthus saccharoides, Saccharum spontaneum. (9)

3.1.2. RAZAS PATOGENAS:

Actualmente se reportan mas de una raza de la enfermedad en Taiwan y Hawai. (1,3). Sydow dio las medidas de las esporas típicas del (Ustilago scitaminea Sydow) entre 5.5 y 7.5 micras de diámetro. También descubrió una forma similar y la denominó (Ustilago scitaminea Fuscon), con esporas de menor diámetro. Reconoció un tercer hongo de carbón que ataca al genero Saccharum y sus esporas tienen un tamaño intermedio. (31)

A los carbones actualmente presentes, atacando plantaciones de caña en el mundo, algunos investigadores los han dividido en dos especies y en dos variedades. En Argentina los han clasificado en seis grandes grupos, tomando en cuenta las características de las clamidosporas, su color y la forma del esporidio. (31)

White indica que no existen diferentes razas fisiológicas y citando varias fuentes manifiesta que "Razas" de (Ustilago scitaminea Sydow) han sido descritas en varios países incluyendo Hawai, Brasil y Paquistán, basándose en una interacción diferencial con genotipos de hospederos. White apoya su tesis en el hecho de que descarta la clásica resistencia horizontal, pero no necesariamente acepta la resistencia vertical. (32)

Robinson menciona ocho formas de intervención diferencial que no se deben a la relación gen por gen, y por consiguiente, no son indicativos de resistencia vertical o razas fisiológicas. Entre los factores mencionados se encuentran las interacciones diferenciales falsas; debidas a errores experimentales, interacciones experimentales e interacciones climatológicas. (32)

La caña de azúcar, en plantaciones comerciales, no puede definirse exactamente como polifiletica, es un complejo poliploide con muchos elementos diversos y el elemento básico no se altera. La heterogeneidad de la caña ha ocurrido por el uso de varias especies progenitoras, en diferentes grados de cruza. (32)

3.1.3. MORFOLOGIA DEL PATOGENO:

Las esporidias son cristalinas, de forma ovalada, y miden entre seis y ocho micras. La espora germina mediante un largo segmento tabicado; en condiciones de nutrición favorables, pueden producir esporas adicionales por brotación. Chonna señala que el núcleo es principalmente intercelular, rápidamente se hace poco activo y no se encuentra con facilidad en el tejido huésped. (26,31,32)

La germinación de las clamidosporas ocurre rápidamente en un ambiente húmedo, tanto en el suelo como en la planta huésped. Las clamidosporas al germinar dan lugar a un aumento de los promicelios, que miden como promedio dieciséis micras de largo por tres o cuatro micras de diámetro; generalmente divididos por tabicación en tres o cuatro células. Cada una es capaz de producir hasta cinco y seis esporas. (5, 26)

3.2. AREAS DE DISPERSION:

Diferentes autores reportan la distribución del carbón, tizón o anublo del tallo de la caña de azúcar, de la siguiente manera: 1,877 Natal, Africa del Sur; 1,881 Java, 1,882 Mauricio, 1,908 Filipinas, 1,910 Africa Oriental Portuguesa, 1,930 Indochina y Portugal, 1,932 Cantón, China, 1,935 Madagascar, 1,941 Argentina, 1,944 Paraguay, 1,947 Rodesia del Sur, 1,948 Brasil, 1,953 Reunión, 1,954 Nueva Guinea, 1,955 Taiwan, 1,956 India, 1,957 Bolivia, 1,958 Kenya, 1,959 República Dominicana, 1,960 Congo, 1,971 Hawai, 1,874 Guyana, 1,976 Jamaica y Trinidad, 1,978 El Salvador, Belice, Florida (EE.UU.), Nicaragua y Cuba, 1,980 Costa Rica, Panamá y México y 1,981 Guatemala y Colombia. (3,14)

A finales de 1,981, el carbón se encontraba prácticamente en todas las regiones cañeras del Hemisferio Americano. La intensidad de la enfermedad dependió específicamente de la susceptibilidad del hospedero. Fue notoria en Florida, Belice y Jamaica debido precisamente a que se encontró en variedades altamente susceptibles. (2,3,4,23,26,29,31)

Durante los últimos cinco años, el carbón se ha localizado en catorce países del Continente Americano; en las siguientes variedades:

Años	Países	Variedades
1,976	Jamaica	HJ- 5741, B- 49119 y BJ- 5815
1,978	Florida (EE.UU.)	CL-68, CL-4920, CL-635 y CP-57603
	Belice	HJ-5741 y BJ-5721
	Cuba	B-42231, MY-53174 y PR- 980
	Venezuela	B-49119, CP-57603 y V-632
1,979	Honduras	L-6014
	Nicaragua	L-6014
	Barbados	B-49119

Años	Países	Variedades - Continuación -
1,980	México	Mex-5618, CO-213, NCO-310
	Panamá	B-49119
	Costa Rica	L-6014 y B-49119
	El Salvador	L-6014
1,981	Guatemala	L-6014, CP-57603 y B-49119
	Colombia	CP-57603

(3,4,12,14,23,25,28)

3.3. SINTOMATOLOGIA:

Este hongo es un parásito del tejido meristemático joven, penetra en la planta hospedera exclusivamente a través de la parte inferior de la yema, debajo de las escamas. El micelio del hongo se desarrolla dentro del hospedero y su presencia, según trabajo realizado en Brasil, implica sensibilidad aun cuando no se produzca el látigo característico. (31)

El principal síntoma del carbón es una prolongación en forma de látigo o chicote, que crece en el cogollo o ápice de la planta. Si se compara un cogollo carbonoso con uno normal, se comprueba que el primero esta compuesto de un centro duro y de una masa oscura. Esta masa esta constituida por millones de esporas microscópicas polvorientas y muy parecidas al hollín. De allí el nombre de carbón que se le ha dado a esta enfermedad. La masa está encerrada en una membrana que cubre el látigo. (1,10,24,26)

A veces la enfermedad puede permanecer latente y la caña continua creciendo, **sin presentar síntomas visibles de la infección**. Si estas yemas son empleadas como semilla y existen las condiciones propicias, se desencadena la enfermedad en las nuevas plantas. (24)

Los brotes de las yemas laterales producen tallos muy finos, de largos entrenudos y plantones de apariencia herbácea; que tienen las hojas más estrechas, puntiagudas y rígidas, al compararlas con las de los retoños normales. (5,24)

Las cañas afectadas producen un exceso de hijos. Algunas variedades no presentan el látigo característico; las plantas afectadas presentan un aspecto de zacate y se llama síntoma de "aspecto zacatoso". (1,24,31)

La infección de vástagos primarios, en una variedad susceptible, puede presentar un retoño raquíptico, con aspecto de hierba, con muchos látigos de carbón y con pocos tallos molederos. El retoño de una variedad más resistente, puede presentar pocos látigos, y los tallos molederos en un número casi normal. (1,18)

Se infectan los brotes de una semilla sana, de una variedad susceptible, si el suelo está contaminado con esporas; los retoños de esas semillas, que han contraído la enfermedad, crecen con tallos muy delgados, de largos entrenudos y con hojas más estrechas, puntiagudas y rígidas. Otros retoños tienen apariencia herbácea y no producen tallos molederos. (1,3,5,24)

La producción anormal de brotes herbáceos puede constituir un factor importante para el diagnóstico de la enfermedad, en algunas variedades que no presentan los látigos típicos. En este caso, no se producen tallos molederos y las pérdidas suelen ser más graves. (5,23)

Cuando se produce una infección secundaria, puede presentarse un número variable de brotes enfermos, en medio de sanos en la misma planta. También pueden presentarse brotes laterales en plantas sanas, debido a infecciones aéreas. Al desarrollarse el brote carbonoso se produce la brotación lateral ocasionado por la rotura de la dominancia apical. (26,31)

En algunas variedades se han observado otros síntomas; como agallas en las hojas o brotes laterales distorsionados, hojas adventicias, tumores en los tallos, cortes como de navaja, y la presencia de yemas múltiples. Como se han observado en los materiales que se inoculan artificialmente para pruebas de resistencia varietal. (24,31)

3.4. CONDICIONES PARA LA INFECCION:

3.4.1. DISPERSION DE ESPORAS:

La dispersión de esporas es variable, se produce por la acción del viento y las condiciones de humedad favorables. Las esporas secas con arrancadas de los látigos y diseminadas en los

cultivos. En época de lluvia el desprendimiento se ve restringido considerablemente, y a menudo las esporas se adhieren al látigo formando una masa dura y compacta. La mayoría de las esporas se depositan debajo de la vaina de la hoja, principalmente en la proximidad de las yemas. (1,26,31)

Las esporas que se desprenden del látigo pueden ser arrastradas a grandes distancias por las corrientes de aire, las lluvias, las aguas de riego y drenaje, los insectos, las aves, y el hombre y sus instrumentos de trabajo. (24, 26, 31)

El color negro del látigo se debe a una capa de esporas del hongo que pueden quitarse como masas de suciedad; **estas esporas se diseminan normalmente por el viento que las sopla, transporta y disemina, para contaminar otras superficies de plantas y de suelos.** La infección ocurre por los brotes, usualmente cuando germinan. Se afirma que puede producirse la infección de brotes aun latentes y la infección puede permanecer hasta que empieza a crecer el brote; cuando la membrana se rompe se dispersan las esporas y si hay un ambiente propicio, germinan en cuarenta y ocho horas y surge el hongo (Ustilago scitaminea Sydow), que es el agente causal del carbón del tallo de la caña de azúcar. (1, 5, 31)

El hongo muere poco tiempo después si no encuentra un hospedero apropiado; pero si lo encuentra, lo puede penetrar por la pared baja de la yema. (1, 24, 26)

3.4.2. HOSPEDERO:

El incremento en la susceptibilidad de las yemas en germinación esta asociado, tanto con el hinchamiento de las yemas, como con la expansión del área dentro de las yemas, y es así como más fácilmente pueden ser penetradas por "hifas infecciosas" provenientes de esporas en germinación. Esta etapa de susceptibilidad es breve y tan pronto como los brotes miden mas de cuatro centímetros de largo, se vuelven nuevamente resistentes. Esto se debe a que en ese momento las escamas internas están maduras y el rápido alargamiento de las escamas internas aumenta la protección sobre la región del tejido meristemático. En general, resulta

menos infección cuando se inoculan yemas latentes, que cuando se trabaja con yemas en germinación. (26)

En inoculaciones artificiales, los mejores resultados se han obtenido inoculando yemas en medio del largo del tallo. El porcentaje de infección es más elevado en las yemas tiernas, y menos frecuente en las yemas maduras; esto tanto en variedades resistentes como en las susceptibles. (4, 31)

Las yemas infectadas se hinchan antes que las sanas, el hongo acelera el desarrollo de los tejidos en crecimiento, parasitandolos. Si a las pocas semanas de producida la infección hacemos cortes al ápice del brote infectado, observamos la presencia del látigo todavía incipiente. Después de las siete semanas se hincha el cogollo debido al desarrollo del látigo que a los pocos días brotará. Cuando la infección se produce en cañas próximas a la etapa de cosecha se logran tallos molederos; si la infección se produce a los pocos meses de nacida la caña, podrá tener tallos molederos pero no alcanzará su tamaño normal y su contenido de sacarosa será menor. (26)

White ha demostrado que el hongo puede penetrar a las plantas por heridas de las raíces. La contaminación por los extremos de las estacas o por heridas accidentales, que pueden afectar los brotes tiernos, es igualmente posible. (32)

3.4.3. MEDIO AMBIENTE:

Las condiciones climáticas influyen enormemente en la incidencia del carbón. En condiciones húmedas las clamidosporas germinan poco después de la dispersión; en condiciones secas las esporas pueden conservar su viabilidad durante varios meses. (26, 31)

Se han identificado dos periodos críticos desde la iniciación y el desarrollo de un brote de carbón.

El primero, desde el momento de la siembra hasta aproximadamente seis semanas después; cuando se están desarrollando en el suelo, las yemas de las variedades susceptibles, y a la vez

están germinando las esporas del carbón. Y el segundo, cuando aparecen los primeros látigos en las plantaciones establecidas. (26)

Es necesario buscar resistencia varietal hacia el carbón; es importante que las variedades de caña de azúcar se evalúen en las condiciones propias de cada país y región. En sus propias condiciones de suelos, climas, humedad relativa y luminosidad.

Al seleccionar que variedades se van a sembrar, se encuentran las siguientes incógnitas: ¿Las condiciones climáticas locales?, ¿Cómo se comportaran estas variedades en esos suelos?, ¿Con ese grado de fertilidad y esas condiciones de drenaje?, ¿Cuál será su reacción ante las plagas y enfermedades presentes en el área?

Las condiciones ambientales, combinadas con cambios en los tipos y fertilidad de los suelos, pueden dar como resultado que algunas variedades tengan diferentes comportamientos ante el ataque del carbón, de un lugar o región, a otra aun dentro de un mismo país. (24)

Son factores importantes para la germinación de las esporas, la humedad y la temperatura. Investigaciones realizadas determinaron que las esporas germinan entre dos y treinta horas, a una temperatura de un grado centígrado. Se encontró también una germinación óptima entre veinticinco y treinta grados centígrados, al cien por ciento de humedad relativa. (24)

Hay que considerar estos factores para las inoculaciones artificiales; si no se dan las condiciones óptimas los resultados son inciertos y en muchos casos, se retrasan la aparición de los sintamos. (24)

3.5. FACTORES DE RESISTENCIA

Estudios realizados han demostrado que varias características morfológicas y de crecimiento, están relacionadas con la resistencia de las variedades de caña ante el carbón. Por ejemplo, la presencia de un reborde o surco en la yema, y el tipo de germinación, apical o lateral. Los trabajos realizados sobre el papel que juegan el tamaño de las yemas, y el tipo de germinación; apical o dorsal. Aseveran que la germinación de las esporas, tanto en variedades susceptibles,

como en resistentes ante el carbón, es alterada por la existencia de un mecanismo químico de resistencia. (26,31)

Varios investigadores han demostrado la presencia de algunas sustancias en los tejidos de las distintas variedades, que provocan retardo de la germinación de las clamidosporas. (26)

En las diferentes especies de *Saccharum*, se ha encontrado que la *Saccharum barberi*, a pesar de ser poco resistente ante el ataque del carbón, resulto ser muy valiosa en los programas de mejoramiento o cruza, para buscar resistencia. *Saccharum spontaneum* y *Saccharum officinarum* presentan un alto grado de susceptibilidad. Clones de *Saccharum cinense* son muy resistentes, pero con cualidades culturales poco deseables, razones que impiden que se utilicen en programas de cruzamientos. (31)

Materiales que se han considerado resistentes, después de varios años de tenerlos en plantaciones comerciales, se descubre que de pronto se vuelven susceptibles, ello quizás se deba a que existen diferentes razas de carbón. Hay variedades de caña resistentes a una raza, o a varias de ellas, pero no a todas y la introducción de una nueva raza de carbón al país o a la región, altera el comportamiento de las variedades consideradas resistentes. White atribuye el fenómeno antes citado, a una variación en la habilidad parasítica del patógeno. (32)

Si a los brotes jóvenes de una variedad susceptible se le quitan los cogollos, se hace resistente a la infección, después de nueve días. El mecanismo de resistencia se puede desencadenar mediante el corte de los cogollos. Es posible una rápida respuesta que estimule la producción de fitoalexinas en la planta podada, aumentando por lo tanto el nivel de resistencia. (32)

El hongo puede penetrar en las yemas aun latentes o dormidas; permaneciendo quieto o inactivo, hasta que estas germinan.

Químicos solubles en agua, que inhiben la germinación de las esporas, fueron encontrados en África del Sur, entre las escamas de las yemas de algunas variedades. La lenta germinación de la yema puede ser un mecanismo de resistencia, si la espora germina y el hongo muere antes de que la yema sea susceptible. (31)

3.6. TECNICAS PARA EVALUAR LA RESISTENCIA ANTE EL CARBON:

Las inoculaciones artificiales tienden a reducir las variaciones propias de las formas naturales de infección. Bajo ciertas y determinadas condiciones se pueden esperar ciertos resultados, sin que esto implique que dichas condiciones sean replicables en el campo. (18)

La capacidad de este hongo, el Ustilago, de "reproducir razas patógenas" en tiempos relativamente cortos, hace que los programas, con determinadas variedades resistentes, en un momento dado, sean inútiles después. (18)

Es conveniente estudiar la resistencia de las diferentes variedades de caña ante el carbón, tanto en caña plantilla como en caña soca o de retoño. Los resultados finales de resistencia no son concluyentes sino hasta que se obtienen los datos de las cañas socas. (31)

Al uniformizar las técnicas de inoculación y reducir las variaciones en las condiciones de la infección artificial, las diferencias en susceptibilidad de las variedades pueden deberse mas bien a las características de la variedad que al medio ambiente. (31)

En Argentina sumergen semillas verdaderas en una suspensión de esporas y cultivan estas plantas en el invernadero. Repiten estas pruebas varias veces, antes de asignarles un grado o clase de susceptibilidad ante el carbón. Otras estaciones experimentales usan variaciones de las técnicas de sumersión, probando una variedad en invernadero y campo, muchas veces antes de dar su calificación definitiva. (31)

La infección en los suelos ocurre cuando las esporas germinan y el hongo penetra a través del brote en crecimiento. Varias técnicas se han desarrollado para la obtención de semillas y detección de variedades resistentes al carbón. Se han evaluado distintos métodos de inoculación con suspensiones de clamidosporas, enriquecidas con cultivos esporidiales; por inmersión, por frotamiento de yemas lastimadas o sin lastimar y por inyección en la base de las yemas. (10)

Un método seguro para la inoculación, es la prueba de campo, en la cual varias líneas de variedades a prueba; son plantadas en medio de una línea de caña infectada, las que producen

esporas y contaminan a las variedades en evaluación, por infección natural. Estas pruebas son usualmente hechas temprano, cuando aun no hay muchas esporas dispersas y los grados de resistencia de las variedades no son confiables.

Con las técnicas disponibles, que son variadas, y el gran esfuerzo realizado por identificar retoños susceptibles, se podría esperar que el carbón sería fácilmente eliminado a través del uso de variedades resistentes. Sin embargo, los resultados provenientes de repetidas pruebas son bastante variados, quizá esto se deba a la existencia de diferentes mecanismos de resistencia y a otras complejidades. (26)

3.7. TECNICAS DE INOCULACION:

Las técnicas actualmente conocidas, para inocular materiales con esporas de carbón del tallo, se pueden enumerar así:

3.7.1. Inoculación por sumersión o técnicas de Hirschom:

Sumergiendo trozos de semilla durante diez minutos, en una solución de $5 \cdot 10^6$ esporas por mililitro de solución, usando agua potable filtrada, con pH 7.

3.7.2. Corte - pasta o técnica de Leu:

Consiste en hacer seis cortes de aguja en la periferia de los brotes, pintándolos a continuación, con una espesa suspensión de esporas.

3.7.3. Esporas secas:

Cubriendo los brotes con esporas, usando una pequeña brocha.

3.7.4. Esporas húmedas:

Pintando los brotes con una pasta de esporas.

3.7.5. Pulverizado o atomizado:

De los brotes con una solución espesa de esporas.

3.7.6. Empolvado de esporas:

Sobre los extremos de los cortes.

Se han utilizado modificaciones de estas técnicas; cubriendo la semilla inoculada con bolsas plásticas, haciendo inoculaciones de caña en pie, y quitándoles los brotes, o sin quitárselos.

(26)

En la mayor parte de los hongos productores de esporas, parece existir un inhibidor de la germinación, producido por las esporas en masas. Como medio de germinación generalmente se utiliza agua destilada. La concentración de esporas, en inoculación por inmersión, parece tener una relación con el porcentaje de infección. A mayor porcentaje de esporas, mayor porcentaje de infección, hasta $5 \cdot 10^7$ de esporas por mililitro de solución. Esto sugiere la posibilidad de un "inductor de la infección" segregado por las esporas en masa. (26)

En general, las inoculaciones artificiales producen un nivel de infección mucho más alto que el que se produce en las condiciones de campo. Las técnicas de inoculación artificial no dejan al azar la posibilidad de que las esporas entren en contacto con el tejido meristemático de la planta, o del trozo de semilla inoculada. (26)

En Rodesia se trabajó con concentraciones de alrededor de $7 \cdot 10^6$ esporas por mililitro. En Hawai $1 \cdot 10^7$ resultó ser la concentración óptima, el recuento de esporas se realizó por medio de una cuenta glóbulos que se utiliza en bioquímica, conocido como hematocitómetro o cámara de Neubauer. (26)

3.8. DAÑOS OCASIONADOS POR LA INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD:

El carbón es una enfermedad que produce pérdidas difíciles de diagnosticar o predecir. No solo ocasiona mermas en la cantidad de tallos molederos, sino que también ocasiona una baja en la calidad de los jugos. Es necesario seleccionar los materiales que muestran condiciones agroindustriales aceptables, que estén al alcance inmediato del productor y que a la vez tengan un grado de resistencia o tolerancia ante el carbón, y a otras enfermedades importantes como la roya. (7)

En Guatemala, el cañero o productor tiene grandes dudas antes de renovar sus campos; sobre todo, si la caña ya tiene cierto desarrollo y si espera que al momento de la cosecha obtenga un ingreso importante. Si voltea el cañal, va a tener una pérdida total, si no lo voltea, va a conservar un gran foco de infección. Si se sigue la teoría de algunos fitopatólogos de que "las esporas germinan en condiciones de humedad y temperaturas templadas", es preferible entonces destruir los campos.

Es poco probable que un cañero que cultiva un alto porcentaje de su finca, con variedades de cañas susceptibles, que quiera voltear esos campos y absorber una pérdida total. Si no destruye las plantaciones susceptibles, las concentraciones de látigos van a seguir aumentando. (11)

Las pérdidas más grandes se producen; cuando se siembran cañas infectadas, y utilizando semillas de plantas con infecciones primarias. Las pérdidas más notorias están en las cañas de retoño o sacos, al compararlas con las plantillas, por la infección de los brotes secundarios, por la acción de esporas provenientes de otras sepas. (24)

El rendimiento general de los entrenudos distales resulta inferior, la infección prolonga el crecimiento de los entrenudos terminales.

El carbón provoca una disminución del contenido de sacarosa y afecta adversamente el porcentaje de fibra, reduciendo la extracción del azúcar. (3)

La severidad de los ataques del carbón; según los informes técnicos de varios países productores, y por observaciones personales, en plantaciones de la costa sur de Guatemala y en Belice. Va desde proporciones casi insignificantes, hasta niveles bastante elevados. En algunos países se le considera como la enfermedad mayor que puede atacar a la caña, mientras que en otros, los daños no han sido tan significativos.

El cañero teme la llegada del carbón, después de descubrir los primeros brotes de la enfermedad, puede que no le dé la importancia debida. Su preocupación renace cuando tiene que renovar campos enteros de su variedad favorita, por haber sido destruida por el carbón.

Las variedades que en un momento dado resulten superiores, pueden echarse a perder a causa de esta enfermedad. No será fácil reemplazarlas pronto; hay que mantenerlas lo mas protegidas posible, mientras se desarrollan y evalúan nuevas variedades que las sustituyan. Con el apareamiento de esta enfermedad, es muy importante tener gran cantidad de variedades disponibles y en evaluación.

Es recomendable no exceder en área, una variedad mas de lo que se facilita cosechar en un año de reemplazo. Por notable que sea, no más de un 20% del área, cuando se tiene un plan de renovaciones de cinco años, como promedio. (7)

Con las grandes pérdidas que esta enfermedad puede ocasionar, el cañero debe de desarrollar ciertas estrategias para contrarrestar el efecto nocivo de la enfermedad.

El reemplazo de las variedades susceptibles por resistentes, es sugerido como una solución rápida, segura y económica.

Las variedades seleccionadas, como reemplazo inmediato de las susceptibles, probablemente sean inferiores en su potencial como productoras de caña y de azúcar por unidad de área. Además, las semillas de las variedades a utilizar como sustitutas, puede que no estén disponibles de inmediato. (11)

3.9. MEDIDAS RECOMENDADAS PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD

En suelos contaminados con esporas de carbón, la infección puede ocurrir con mayor severidad. Actualmente, en algunos países se usan productos químicos para inhibir la germinación de las esporas. Existen métodos que permiten el cultivo de una variedad susceptible, en regiones seriamente afectadas por carbón; a través del tratamiento químico de la semilla y la eliminación cuidadosa de las plantas infectadas. (9)

Previo a la cosecha se produce la quema del cañaveral, después se recolecta la caña moledera, se pasa la rastra para poner al descubierto las esporas que quedan debajo de la paja y se quema. La muerte térmica de las esporas se produce a los 72° centígrados, luego se

riega para hacer que germinen las esporas, que pudieron haber escapado de los procedimientos anteriores. (9)

Todo campo o banco de semillas, en el que aparezca un solo caso de carbón, es sospechoso de contaminación general y no se debe de usar esa plantación para semilla. (24)

Para que el hongo no encuentre plantas hospederas donde alojarse como parásito, se deja el campo en barbecho limpio durante algún tiempo prudencial y luego se siembra una variedad de caña resistente a la enfermedad. (1)

Un minucioso examen de surco por surco, resulta una labor cara e intensa. El tratamiento por calor requiere de equipos muy especializados y trabajadores expertos, lo que también resulta caro y difícil.

El cultivo de variedades resistentes resulta menos costoso y accesible a la mayoría de los cañeros. (1)

Los principales métodos utilizados para contrarrestar el desarrollo de la enfermedad son:

- La selección del material sano para la siembra,
- La desinfección de la semilla con fungicidas,
- El tratamiento térmico, con agua caliente a 54° centígrados, durante 20 minutos,
- Evitar el retoño de cañas socas muy susceptibles, dejando sin cultivar las que presenten altos índices de infección,
- La rotación de cultivos,
- La plantación de variedades resistentes, y
- La quema de los cañaverales antes de la cosecha. (1,9,24)

3.10. MARCO REFERENCIAL:

3.10.1. Localización del Area Experimental:

- | | |
|--------------------|--|
| 3.10.1.1. Lugar | Sección Tercera Colorado, Finca Concepción, del municipio y departamento de Escuintla. |
| 3.10.1.2. Latitud | 14° 20' 30" Norte |
| 3.10.1.3. Longitud | 90° 47' 31" Oeste |
| 3.10.1.4. Altitud | 498 metros sobre el nivel del mar. (13) |

3.10.2. Características Ecológicas del Area Experimental:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 3.10.2.1. Temperaturas: | máxima 35° centígrados;

mínima 17° centígrados, y

un promedio de 24° centígrados. |
| 3.10.2.2. Precipitación pluvial: | 2,800 milímetros anuales, promedio de 20 años. |
| 3.10.2.3. Topografía: | casi plana, con pendientes entre 3 y 4 por ciento. |
| 3.10.2.4. Suelos: | Serie Guacalate, franco arenosos, poco profundos, de origen volcánico, con un sub suelo, poco permeable y a poca profundidad. |

4. OBJETIVOS:

4.1. GENERALES

- 4.1.1. Medir la resistencia o susceptibilidad de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón del tallo (Ustilago scitaminea Sydow).

4.2. ESPECIFICOS

- 4.2.1. Determinar si el grado de incidencia del carbón del tallo, influye en el nivel de producción de caña y de azúcar, por unidad de área, de los materiales evaluados.
- 4.2.2. Identificar las variedades y/o cultivares de caña de azúcar resistentes a esta enfermedad.

5. HIPOTESIS:

- 5.1. Todas las variedades de caña de azúcar a evaluar, presentan diferentes comportamientos ante el ataque del carbón del tallo (Ustilago scitaminea Sydow).
- 5.2. La resistencia o susceptibilidad de las diferentes variedades y/o cultivares de caña de azúcar a evaluar, inciden en la producción de caña y de azúcar por unidad de área.

6. METODOLOGIA Y MATERIAL EXPERIMENTAL

6.1. VARIEDADES O CULTIVARES A EVALUAR:

Se dividen en tres grupos:

6.1.1. Comerciales: las doce variedades más cultivadas.

6.1.2. Semi comerciales: siete de las variedades que recientemente se empiezan a propagar.

6.1.3. Promisorias: cincuenta y cinco, las que se tienen en la fase de propagación, por los resultados satisfactorios, que se han obtenido con ellas, a escala experimental

De cada variedad se obtuvieron setenta yemas, para ser inoculadas por inmersión.

LISTA DE VARIEDADES COMERCIALES:

Nos.	Variedades	Procedencias	Escala de daño ante el carbón (*)
1	B- 37172	Finca Concepción	1-3
2	B- 41227	Finca Concepción	2-6
3	B- 4362	Finca Concepción	2-6
4	C- 8751	Finca San Víctor	7-9
5	CO- 290	Finca Concepción	2,3,7
6	CP- 57603	Finca Concepción	6-9
7	CP- 65357	Finca Concepción	1-3
8	CP- 65603	Finca San Víctor	2-3
9	D- 34166	Finca Concepción	7,8
10	L- 6014	Finca Concepción	6-9
11	ML- 318	Finca Concepción	1-3
12	Mex-5217	Finca Concepción	3,7,8

LISTA DE VARIEDADES SEMICOMERCIALES:

Nos.	Variedades	Procedencias	Escala de daño ante el carbón (*)
1	CO- 413	Finca Concepción	8
2	CO- 419	Finca Concepción	3,8
3	CO- 425	Finca Concepción	1
4	CO-449	Finca Cerritos	1,2
5	CP- 681026	Ingenio Tierra Buena	1
6	CP- 681145	Ingenio Tierra Buena	9
7	PR- 900	Finca Concepción	1

(*) Escala de daño o comportamiento ante el carbón, en otros países como: Belice, La Florida (EE.UU.), El Salvador y Venezuela.

LISTA DE VARIEDADES PROMISORIAS:

Nos.	Variedades	Procedencias	Escala carbón (*)
1	B- 49198	Finca Concepción	-
2	B- 61208	Ingenio Pantaleón	-
3	B- 63108	Ingenio Pantaleón	-
4	B- 67180	Ingenio Pantaleón	-
5	B- 68230	Ingenio Pantaleón	-
6	B- 6904	Ingenio Pantaleón	-
7	B- 69613	Ingenio Pantaleón	-
8	B- 71242	Ingenio Pantaleón	1
9	B- 73148	Ingenio Pantaleón	-
10	B- 73176	Ingenio Pantaleón	-
11	B- 73375	Ingenio Pantaleón	-
12	B- 73428	Ingenio Pantaleón	8
13	B- 73714	Ingenio Pantaleón	-
14	B- 73733	Ingenio Pantaleón	-
15	BT- 63108	Ingenio Pantaleón	-
16	BJ- 6905	Ingenio Pantaleón	-
17	CB- 4013	Honduras	5
18	CL- 41223	Finca San Víctor	1,5
19	CL- 591052	Finca Cerritos	5
20	CP- 2913	Finca Concepción	-
21	CP- 29103	Finca Concepción	-
22	CP- 4711	Ingenio Tierra Buena	1
23	CP- 5659	Ingenio Tierra Buena	1,3
24	CP- 6137	Ingenio Tierra Buena	1
25	CP- 63568	Finca San Víctor	6
26	CP- 69159	Ingenio Tierra Buena	-
27	CP- 63588	Ingenio Tierra Buena	-
28	CP- 70321NA	Ingenio Tierra Buena	1
29	CP- 70330	Ingenio Tierra Buena	1
30	CP- 721312	Ingenio Tierra Buena	5
31	CP- 73256	Ingenio Tierra Buena	1
32	CP- 72370	Ingenio Tierra Buena	1
33	CP- 731547	Ingenio Tierra Buena	1
34	L- 6448	Honduras	1
35	Mex-50471	Finca Costa Brava	-
36	Mex-57197	Finca Costa Brava	1,7
37	Mex-57337	Honduras	1
38	Mex-57473	Finca Costa Brava	1,3
39	Mex-5932	Finca Costa Brava	1
40	Mex-59641	Honduras	-
41	MZC-74275	Ingenio San Diego	-
42	PR-902	Ingenio Concepción	-
43	PR-905	Ingenio Concepción	-
44	PR-980	Ingenio Concepción	1,5
45	PR-1113	Ingenio Concepción	-

(*)

Escala de daño o comportamiento ante el carbón, en otros países como: Belice, La Florida (EE.UU.), El Salvador y Venezuela.

6.2. OTROS MATERIALES UTILIZADOS:

- Libretos de campo,
- Estacas de madera,
- Cinta para medir, de veinticinco metros,
- Etiquetas parafinadas,
- Machetes,
- Bombas de aspersión de 16 litros, con boquillas TK 2.5,
- Fertilizantes formula 20-20-0 y urea,
- Herbicidas, e insecticidas para el control de las plagas del suelo,
- Bolsas plásticas perforadas con capacidad de 50 libras,
- Toneles plásticos de 200 litros de capacidad,
- Agua potable filtrada, con pH 7,
- Probetas graduadas de 100, 500 y 1,000 c.c. de capacidad,
- Cadenas cañeras,
- Grúa Hyster,
- Romana marca Dylon de 5,000 Kg. de capacidad,
- Microscopio compuesto de 10*50 aumentos, marca Reichet y un hemacitómetro.

6.3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL:

6.3.1. Materiales Utilizados:

6.3.1.1. Semillas Vegetativas:

Con la detección de los primeros látigos de carbón, en las plantaciones del Ingenio Concepción, en septiembre de 1981; se procedió a recolectar variedades comerciales semicomerciales y las promisorias, en fincas de la región.

Sé recolecto y evaluó ciento treinta y un materiales. De allí se seleccionaron sesenta y cuatro. Las que inicialmente mostraron cierta resistencia al ataque del carbón.

La mayoría de las variedades seleccionadas, no presentaban más del 6% de infección, en esa fase inicial de evaluación. Entre los sesenta y cuatro materiales seleccionados, se reportaron como susceptibles, la CP-57603 y la L-6014 con menos del 15% de infección.

Pasado ese primer tamiz, y en el supuesto de que la principal forma de propagar la enfermedad sea a través del uso de materiales infectados. Se seleccionaron los esquejes de cada uno de los materiales a evaluar, para inocularlos nuevamente por el método de inmersión.

De cada una de las sesenta y cuatro variedades seleccionadas, se seleccionaron setenta yemas. Tomando las yemas del quinto al noveno nudo inclusive, con el propósito de descartar las muy maduras y las muy tiernas.

6.3.2. Inoculo:

Se recolectaron látigos de carbón con la membrana recién abierta, de las variedades CP- 57603, Mex-5217, L-6014 y H-443098, en las plantaciones de la "Finca Concepción".

Se preparo un "caldo" de esporas con una concentración de 5.3×10^6 por centímetro cúbico de solución, usando agua potable filtrada, con pH 7.

Para medir la concentración de esporas, se utilizo la cámara de Neubauer o hematocitómetro Este caldo se preparo en un tonel plástico de 200 litros de capacidad; utilizando en este caso, 100 litros de agua potable filtrada (medio tonel).

6.3.3. Inoculación:

Se utilizo la técnica de inmersión o técnica de Hirschom. Los esquejes seleccionados, de cada variedad, fueron colocados en bolsas plásticas previamente identificadas y perforadas. Para que penetrara la solución en los materiales, se sumergieron en el caldo o suspensión de esporas,

durante diez minutos. Después de escurrir el líquido excedente, se almacenaron las bolsas con el material inoculado, a la temperatura ambiente, entre 24 y 28° centígrados; para sembrar los esquejes el día siguiente.

6.3.4. Parámetros Evaluados y Variables de Respuesta:

6.3.4.1. Durante el Ciclo de Cultivo:

A partir del apareamiento de los primeros látigos de carbón, cada quince días se tomaron las siguientes lecturas:

- Numero de tallos por parcela,
- Numero de látigos por parcela,
- Con la información anterior, poder calcular el por ciento de infección de los tallos.

En cada lectura quincenal se recolectaron los tallos infectados con carbón, para evitar incluirlos en los siguientes conteos. Error que es muy difícil de cometer; los látigos se deterioran con mucha facilidad y se diferencian los látigos nuevos, de los emergidos en un periodo anterior.

6.3.4.2. Al Momento de la Cosecha:

- Rendimiento de la caña, expresado en toneladas métricas por hectárea.
- Rendimiento en azúcar; en libras por tonelada de caña y en toneladas métricas por hectárea.
- La calidad de los jugos: grados Brix, sacarosa, y pureza.

6.3.5. Escala de Evaluación, para Calificar la Resistencia o Susceptibilidad de las Variedades ante el Carbón del tallo:

% de infecciones	Códigos	Referencias
0.0 - 2	1	Altamente resistentes
2.0 - 3	2	
3.1 - 5	3	
5.1 - 8	4	Intermedio resistentes
8.1 - 11	5	
11.1 - 15	6	
15.1 - 22	7	Susceptibles
22.1 - 30	8	Altamente susceptibles
30.1 - 100	9	

6.3.6. Parcela Experimental:

- Un surco de diez metros de largo por uno, con cincuenta centímetros entre surcos.
- Area total de la parcela: quince metros cuadrados.
- Area total del experimento, sin calles: dos mil ochocientos ochenta metros cuadrados.
- Area total de lote experimental con calles: cinco mil novecientos setenta y seis metros cuadrados.

6.3.7. Diseño experimental:

- Látice triple,
- Tres repeticiones,
- Sesenta y cuatro tratamientos, y
- Ciento noventa y dos parcelas.

6.3.8. Distribución Aleatoria de los Tratamientos:

6.3.8.1. Repetición No. 1 (Parcelas de 1 a 64 y tratamientos de 1 a 64)

1 ¹	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶	7 ⁷	8 ⁸
16 ¹⁶	15 ¹⁵	14 ¹⁴	13 ¹³	12 ¹²	11 ¹¹	10 ¹⁰	9 ⁹
17 ¹⁷	18 ¹⁸	19 ¹⁹	20 ²⁰	21 ²¹	22 ²²	23 ²³	24 ²⁴
32 ³²	31 ³¹	30 ³⁰	29 ²⁹	28 ²⁸	27 ²⁷	26 ²⁶	25 ²⁵
33 ³³	34 ³⁴	35 ³⁵	36 ³⁶	37 ³⁷	38 ³⁸	39 ³⁹	40 ⁴⁰
48 ⁴⁸	47 ⁴⁷	46 ⁴⁶	45 ⁴⁵	44 ⁴⁴	43 ⁴³	42 ⁴²	41 ⁴¹
49 ⁴⁹	50 ⁵⁰	51 ⁵¹	52 ⁵²	53 ⁵³	54 ⁵⁴	55 ⁵⁵	56 ⁵⁶
64 ⁶⁴	63 ⁶³	62 ⁶²	61 ⁶¹	60 ⁶⁰	59 ⁵⁹	58 ⁵⁸	57 ⁵⁷

6.3.8.2. Repetición No. 2 (Parcelas de 65 a 128 y tratamientos de 1 a 64)

28 ⁶⁵	30 ⁶⁶	32 ⁶⁷	29 ⁶⁸	25 ⁶⁹	31 ⁷⁰	26 ⁷¹	27 ⁷²
53 ⁸⁰	56 ⁷⁹	51 ⁷⁸	52 ⁷⁷	49 ⁷⁶	55 ⁷⁵	54 ⁷⁴	50 ⁷³
24 ⁸¹	21 ⁸²	23 ⁸³	19 ⁸⁴	17 ⁸⁵	20 ⁸⁶	22 ⁸⁷	18 ⁸⁸
41 ⁹⁶	45 ⁹⁵	46 ⁹⁴	47 ⁹³	43 ⁹²	44 ⁹¹	42 ⁹⁰	48 ⁸⁹
8 ⁹⁷	3 ⁹⁸	1 ⁹⁹	6 ¹⁰⁰	7 ¹⁰¹	5 ¹⁰²	2 ¹⁰³	4 ¹⁰⁴
13 ¹¹²	12 ¹¹¹	15 ¹¹⁰	9 ¹⁰⁹	10 ¹⁰⁸	14 ¹⁰⁷	11 ¹⁰⁶	16 ¹⁰⁵
35 ¹¹³	34 ¹¹⁴	33 ¹¹⁵	38 ¹¹⁶	39 ¹¹⁷	37 ¹¹⁸	36 ¹¹⁹	40 ¹²⁰
59 ¹²⁸	60 ¹²⁷	63 ¹²⁶	57 ¹²⁵	64 ¹²⁴	62 ¹²³	58 ¹²²	61 ¹²¹

6.3.8.3. Repetición No. 3 (Parcelas de 129 a 192 y tratamientos de 1 a 64)

59 ¹²⁸	62 ¹³⁰	60 ¹³¹	63 ¹³²	61 ¹³³	57 ¹³⁴	64 ¹³⁵	58 ¹³⁶
13 ¹⁴⁴	11 ¹⁴³	14 ¹⁴²	12 ¹⁴¹	10 ¹⁴⁰	9 ¹³⁹	15 ¹³⁸	16 ¹³⁷
25 ¹⁴⁵	29 ¹⁴⁶	28 ¹⁴⁷	32 ¹⁴⁸	27 ¹⁴⁹	26 ¹⁵⁰	31 ¹⁵¹	30 ¹⁵²
6 ¹⁶⁰	4 ¹⁵⁹	1 ¹⁵⁸	3 ¹⁵⁷	7 ¹⁵⁶	8 ¹⁵⁵	5 ¹⁵⁴	2 ¹⁵³
20 ¹⁸¹	21 ¹⁸²	18 ¹⁸³	19 ¹⁸⁴	23 ¹⁸⁵	24 ¹⁸⁶	17 ¹⁸⁷	22 ¹⁸⁸
55 ¹⁷⁶	50 ¹⁷⁵	54 ¹⁷⁴	52 ¹⁷³	53 ¹⁷²	56 ¹⁷¹	49 ¹⁷⁰	51 ¹⁶⁹
38 ¹⁷⁷	33 ¹⁷⁸	34 ¹⁷⁹	40 ¹⁸⁰	37 ¹⁸¹	36 ¹⁸²	39 ¹⁸³	35 ¹⁸⁴
45 ¹⁹²	46 ¹⁹¹	47 ¹⁹⁰	41 ¹⁸⁹	48 ¹⁸⁸	44 ¹⁸⁷	43 ¹⁸⁶	42 ¹⁸⁵

6.3.9. cosecha:

Doce meses después de la siembra, la caña ya estaba lista para el corte o cosecha. En ese momento se tomó una muestra representativa, para analizar la calidad de los jugos en el laboratorio del ingenio; el Brix, la sacarosa y la pureza, para poder calcular la producción de caña y de azúcar por unidad de área.

Se utilizó el sistema manual de corte, con cuma cañera; cortando las cañas, a ras del suelo. Se cortó por aparte, la caña que correspondía a cada parcela, para formar una maleta y pesarla.

6.3.10. Metodología de los Análisis de los Jugos en el Laboratorio:

6.3.10.1. Obtención de las Muestras:

Al momento de la cosecha se toman 10 tallos molederos, de cada una de las variedades en evaluación, de cada una de las parcelas que conforman el experimento.

Las muestras, debidamente identificada se envía al laboratorio, para analizar los grados Brix; la sacarosa y la pureza, y para poder calcular el rendimiento en libras de azúcar por tonelada, por medio del proceso siguiente:

- Las muestras se muelen independientemente en un molino de tres masas, especialmente diseñado para este trabajo (molinito cubano).
- En este molino se extraen entre mil quinientos y dos mil mililitros de jugo, que se colocan en un recipiente debidamente identificado.
- El jugo extraído sirve para determinar los grados Brix, la sacarosa, y determinar la pureza.
- Se colocan quinientos centímetros cúbicos del jugo, de cada muestra, para determinar los grados brix en el densímetro. Se determinan según la temperatura de los jugos, y la concentración de los sólidos solubles se expresa como **grados Brix observados**.
- Del mismo jugo, se toma una muestra de doscientos centímetros cúbicos, a la que se le agregan cinco gramos de sub acetato de plomo, para clarificarlo. Se agita bien y se filtra, utilizando papel filtro, un embudo y un beaker. Cincuenta centímetros cúbicos de la muestra filtrada se colocan en el polarímetro, en donde se obtienen las lecturas del pol del jugo, en unidades de cero a cien (0 a 100); según la escala que se observa a través del ocular del aparato, y se obtiene la lectura del **pol observado**.
- Después de determinar los grados brix, la temperatura del jugo y el valor del pol, se utiliza una tabla para comparar los valores obtenidos, con una lectura estándar y hacer las correcciones por variaciones en la temperatura. Se utilizo la tabla No. 32 del manual de Spencer Meade. El valor obtenido en la tabla, es sumado a los grados del brix observado, dando como resultado el valor del **Brix corregido**.
- Para corregir el pol observado se utilizo la tabla de Schmitz. Para determinar la sacarosa por el método del sub acetato de plomo del Doctor Horne, conocida como "**tabla de factores de libras de azúcar de 96° pol, por tonelada española de caña**". En esta tabla se obtiene el valor de la **sacarosa corregida** a través de intersección del valor de la lectura de polarización y la temperatura.
- A continuación se calcula el **Brix normal**, multiplicando el valor del **Brix corregido** por un factor que proviene de la relación que existe entre el Brix del jugo normal, que se obtiene de la masa desmenuzadora de caña, del primer molino del tandem, y el Brix normal del molinito.

Tomando un promedio de las lecturas obtenidas en la masa desmenuzadora del tandem, como en las del molinito, para obtener así el Brix de las muestras.

- La sacarosa normal, se obtiene siguiendo el mismo procedimiento indicado en el párrafo anterior.
- La pureza es la relación expresada en porcentajes, entre la sacarosa normal y el brix normal.
- Ya obtenidos los valores del Brix, la sacarosa y la pureza del jugo normal, se calculan los rendimientos, por medio de la siguiente fórmula:

Porcentaje de sacarosa x factor de aprovechamiento x eficiencia de molienda x factor de corrección x 20 = libras de azúcar por tonelada corta, o tonelada española de caña de azúcar.

6.3.11. Observaciones:

- 6.3.11.1. El factor de aprovechamiento, se obtiene según los valores de la pureza del jugo, en las tablas de Spencer Meade.
- 6.3.11.2. La eficiencia se obtiene de la relación existente entre la cantidad estimada de azúcar, según la calidad de la caña molida y la cantidad de azúcar fabricado o realmente producido, durante un periodo de tiempo.
- 6.3.11.3. El factor de corrección, se obtiene a través del porcentaje de extracción normal de los jugos en la fábrica.
- 6.3.11.4. El número 20 se utiliza en la fórmula, para obtener la equivalencia a veinte quintales de peso, que tiene la tonelada española.

6.4. MANEJO DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES:

6.4.1. Preparación del Suelo para la Siembra:

Se adoptaron todas las prácticas de preparación de los suelos utilizados en las plantaciones comerciales. Que permitan la buena germinación de las semillas, el adecuado control de las malezas y de las plagas del suelo y del follaje, y el desarrollo vigoroso de las plantas.

Resumidas en cuatro labores principales, descritas a continuación:

- Sub solado, siguiendo la dirección de las curvas de nivel, a una distancia de 1.80 mts, entre cincel y cincel, y entre 50 y 75 centímetros de profundidad.
- Un paso de arado rastra, tipo Rome, a veinte centímetros de profundidad.
- Dos pasos de rastra pulidora, para romper los terrones de suelo.
- El surqueo para la siembra, a un metro cincuenta centímetros, de distancia entre surcos y a un máximo de treinta centímetros de profundidad.

6.4.2. Siembra:

Los esquejes de cada variedad, tenían setenta yemas viables y se sembraron en un surco de diez metros de largo. Después se tapo la semilla con una delgada capa de tierra, de dos a tres centímetros de espesor, con azadón.

6.4.3. Fertilización y Control de las Plagas del Suelo:

Al momento de la siembra, se colocó abajo de la semilla el fertilizante químico fórmula 20-20-0, a razón de 91 kilogramos por hectárea. Sesenta días después de la germinación, se hizo una aplicación de urea (46% de nitrógeno) en la misma dosis que el 20-20-0. Al momento de la siembra se aplicaron 32 kilogramos por hectárea de Methomyl - oxamil granulado, al 2% para control de gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) y el gusano alambre (*Agrothis* sp.). (8)

6.4.4. Control de Malezas:

Quince días después de la siembra, se aplicó en pre emergencia temprana, medio kilogramo de Hexaxinona al 90% y uno y medio kilogramos de Diuron al 80% (8). Mezclados en doscientos cincuenta litros de agua, para cubrir una hectárea. No fue necesario hacer otra aplicación.

7. RESULTADOS Y DISCUSION:

7.1. RESISTENCIA Y/O SUSCEPTIBILIDAD AL CARBON:

A partir del aparecimiento de los primeros látigos el 27-6-82, hasta el 27-5-83, se hicieron veinte lecturas quincenales, para contar los látigos y el total de brotes emergidos, en las variedades que mostraron alguna susceptibilidad ante el ataque del carbón. Cuadros 2, 3, 5, 6, 8 y 9 Anexos.

En los cuadros 1, 4 y 7, se reportan los porcentajes de infección en cada una de las tres repeticiones. En el cuadro 10, se clasifican las variedades de acuerdo a códigos internacionales, según su grado de susceptibilidad ante el carbón. Consolidando los valores de las tres repeticiones, durante los doce meses del estudio, treinta y siete variedades obtienen la calificación de 1AR, con infecciones entre 0.0 y 2.0 % (Mex.-5932, CP-70321NA, PR-905, etc.). Dentro de ellas **16 totalmente inmunes a la enfermedad**, no se localizo ningún látigo en estas variedades, durante las 20 lecturas realizadas (CP-56-59, B-71242, PR-1013, etc.).

Una variedad, la CP-63568 calificada como 2AR, con infecciones entre 2.1 y 3%. Seis variedades calificadas como 3AR (Mex.-57191, CP-68145, B-69613, etc.), con porcentajes de infección entre 3.1 y 5 %.

Diez variedades como 4IR (Mex.-57637, CP-731547, BJ-6905, etc.), con infecciones entre el 5.1 y 8 %. Una variedad, la CU-8751 calificada con 5IR; entre 8.1 y 11 % de infección. Tres variedades calificadas como 6IR (B-69404, BT-63108 y CO-449) con un % de infección entre el 11.1 y 15%; que es el máximo de infección tolerable, para cultivar una variedad en plantaciones comerciales. Si cuentan con características de campo deseables; jugos de buena calidad, y contenidos óptimos de fibra, para un eficiente proceso en los Ingenios.

Una variedad calificada como 7S; la CL-591052 con porcentajes de infección entre 15.1 y 22. Tres variedades con calificación 8AS, la B-73733, B-73148 y la L-6014, con infecciones entre el 22.1 y el 30 %. Dos variedades con 9AS con infecciones entre el 30.1 y el 100 %; la CP-57603 y la ML-318.

7.2. RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS 64 VARIEDADES ANTE EL ATAQUE DEL CARBON DEL TALLO. (Datos del ANALISIS DE VARIANZA. Cuadro 15)

Numero de Variedades	Código Internacional	% de infección entre	Referencias según ataque del carbón	Porcentajes por grupo
37	1AR	0.0 y 2	Altamente resistentes	57.81
1	2AR	2.1 y 3	Altamente resistentes	1.56
6	3AR	3.1 y 5	Altamente resistentes	9.38
10	4IR	5.1 y 8	Intermedio resistentes	15.63
1	5IR	8.1 y 11	Intermedio resistentes	1.56
3	6IR	11.1 y 15	Intermedio resistentes	4.69
1	7S	15.1 y 22	Susceptibles	1.56
3	8AS	22.1 y 30	Altamente susceptibles	4.69
2	9AS	30.1 y 100	Altamente susceptibles	3.13
64	Sumas	Rangos	Sumas	100

Cincuenta y cinco, de las 64 variedades evaluadas (85.94%) reportan infecciones de tallos con carbón, menores al 11%. No todas tienen características industriales y agronómicas deseables.

7.3. PRODUCCION DE CAÑA Y DE AZUCAR:

Al cosechar, se peso la caña recolectada para calcular el rendimiento de las variedades, en toneladas españolas por manzana y toneladas métricas, por hectárea. La producción de azúcar, en libras por tonelada española y toneladas métricas por hectárea. La información obtenida, fue analizada estadísticamente, para establecer las diferencias significativas entre tratamientos.

El ANALISIS de VARIANZA se presenta en los Cuadros: 15,16,17,18,19 y 20.

En el Cuadro 16, se reporta la producción de caña por manzana. La variedad CO-449 (6 IR) fue la mas productora, con 167.36 toneladas españolas por manzana. La menor productora, con 24.24 toneladas, fue la CP-57603, código 9 AS.

En el Cuadro 18, se analizan los grados Brix corregidos, en donde la variedad BJ-6905 obtiene el valor mas alto, con 20.18% y la CP-57603 el valor mas bajo. En las parcelas de CP-57603 de las repeticiones 2 y 3 no se obtuvo ninguna producción de caña, la cepa murió por la acción destructiva del carbón, que afectando al 100% de los tallos que germinaron.

En los Cuadros 19 y 20, se hace el análisis de la sacarosa y la pureza de los jugos.

La variedad BJ-6905 obtiene los valores de sacarosa mas altos, dentro de las 44 estadísticamente similares, con 16.60, la CP-721312 los más bajos con 14.75. En el análisis de la pureza, dentro de las 43 variedades que estadísticamente son similares; la variedad PR-980 tiene un valor de 86.47% y la CP-681026 con 76.70%, la mas baja dentro de ese grupo.

En el Cuadro 17, se analiza la producción de azúcar, expresada en libras por tonelada española. La variedad CP-63588 obtiene el mejor rendimiento con 198.19 libras por tonelada, y la Mex.-5217 él mas bajo con 133.35.

Al relacionar la información de los Cuadros 12 y 13; se obtienen las producciones de azúcar por unidad de área, anotadas en el Cuadro 14. Expresadas en toneladas españolas de azúcar por manzana y toneladas métricas por hectárea. La CO-449 es la mas productora, con 19.61 toneladas métricas por hectárea, y la CP-57603 la mas baja, con 2.81.

Se observa que la producción de azúcar es aceptable, aun en variedades en donde el daño producido por el carbón esta catalogado como intermedio resistente, como la BT-63108 con código 6IR, que reporta producciones de azúcar de 13.12 toneladas métricas por hectárea.

8. CONCLUSIONES:

- 8.1. Se marco una clara diferencia en el comportamiento agronómico, entre las variedades de caña que mostraron susceptibilidad al ataque del carbón, y las resistentes o inmunes a la enfermedad.
- 8.2. Las variedades susceptibles y altamente susceptibles, después de la germinación, muestran el apareamiento de los látigos típicos de carbón.
- 8.3. El carbón de la caña es una enfermedad que produce perdidas hasta del 100% de la cosecha, en las variedades altamente susceptibles.
- 8.4. No existe una correlación directa, entre grado de susceptibilidad al carbón de las variedades de caña, y la degradación en la calidad de sus jugos.
- 8.5. Hay materiales genéticos, que aun cuando se muestran susceptibles al carbón, tienen características agronómicas e industriales aceptables; como las variedades CO-410, CP-681145, BT- 63108, Mex. 50471, Mex. 5217, CO-425, y otras, que están entre las 20 mas productoras de azúcar por unidad de área, y con infecciones de carbón entre los códigos 3AR y 6IR. (Cuadro 14)

9. RECOMENDACIONES:

- 9.1. Propagar los materiales semicomerciales y promisorios, que mostraron ser altamente resistentes, o intermedio resistentes, al ataque del carbón del tallo. Como las variedades CO-449, CP-29103, CP-681145, Mex. 57197, Mex. 50471, CO-425, B-73375, B-41227, D-34166, Mex. 5932, CP-63588; con producciones superiores a las 10 toneladas métricas de azúcar por hectárea, y susceptibilidad al carbón, entre 1 AR y 6 IR.
- 9.2. Considerar la resistencia varietal, como el único método conocido para evitar las pérdidas económicas ocasionadas por el ataque del carbón.
- 9.3. Desarrollar estudios que permitan evaluar las pérdidas de azúcar en las variedades infectadas. Se sospecha que con el ataque del carbón, aumente la presencia o porcentajes de azúcares invertidas, o no recuperables, en los procesos de extracción de la sacarosa.

10. BIBLIOGRAFIA:

1. ALFIERI, A. 1978. La enfermedad del carbón de la caña de azúcar, en Jamaica. *Sugar y Azúcar*. (EE.UU.). 82(8): 73.
2. BURGESS, R. A. 1980. Efectos del carbón de la caña de azúcar en Jamaica. En Seminario Inter Americano de la Caña de Azúcar, (1.,1980 Miami Fl., EE.UU.). *Memorias*. ed. por Vanguard. (EE.UU.). p. 118 -119.
3. CAWISH, A.; RANCHARAM, N. 1980. El carbón de la caña de azúcar en Centro América. En Seminario Inter Americano de la Caña de Azúcar, (1.,1980 Miami, EE.UU.). *Memorias*. ed. por Vanguard. (EE.UU.). p. 117-118.
4. CAWISH, A. 1982. Informe preliminar del comportamiento ante el carbón, de las variedades procedentes de Guatemala. Belize. Belize Sugar Industries Limited. (Correspondencia personal).
5. DEAN, J. L. 1981. El añublo amenaza la caña de azúcar del continente. *Sugar y Azúcar, Yearbook*. (EE.UU.). 2(2): 122.
6. DOWNA, R. 1981. Preparación y siembra de los campos de caña de azúcar. *Sugar y Azúcar, Yearbook*. (EE.UU.). 2(2): 123.
7. ESTRADA HURTARTE, R. 1980. Informe sobre la visita a Belize Sugar Industries Station, Research. Guatemala. (Correspondencia personal).
8. FARM CHEMICLAS, Hanbook. 1,981. EE.UU, Meister Publishing. v. 21 p. 122 -215.
9. FUCCONIER, R.; BASSEREAU, D. 1975. La Caña de azúcar. España, Blume. p. 95-97.
10. FLORES, S. 1978. El carbón de la caña de azúcar en la Florida, U.S.A. y Corozal, Belize. *Sugar y Azúcar*. (EE.UU.). 82(12): 56, 58 - 59.
11. FORS, A. 1983. El carbón y la variedad CP-57603 en la Florida. *Sugar y Azúcar Journal*. (EE.UU.). 5(2): 114.
12. FUENTES ROMERO, M. 1981. Pruebas de resistencia del carbón de la caña en 30 variedades semi comerciales cultivadas en Honduras. Honduras. Departamento de Investigaciones y Sanidad Vegetal. p.18.
13. GUATEMALA, INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1977. hoja cartográfica No. 20-59 III, Alotenango, Guatemala. Esc. 1:250,000. color.
14. GOMEZ ARISTABAL, R. 1981. Algunas anotaciones sobre el cultivo de la caña de azúcar en Colombia. Cali Colombia, s.n. p. 5-7.
15. HOLDER, D. G. 1978. Sugarcane varieties naturally infected by smut in Florida, *Sugar Journal*. (EE.UU.), 1(2): 19.
16. ———. Situación actual del carbón de la caña de azúcar en la Florida. 1980. En Seminario Inter Americano de la Caña de Azúcar, (1.,1980 Miami Fl., EE.UU.). *Memorias*. ed. por Vanguard. (EE.UU.). p.126-127.

17. HOLDER, D. G.; DEAN, J. L. 1979. Evaluación de la resistencia al hongo del carbón de la caña de azúcar en la Florida, *Sugar Journal*. (EE.UU.). 1(9): 18.
18. IRVINE, J. E. 1982. Estrategias para el control del carbón. *Sugar Journal*. (EE.UU.). 4(2): 18-19.
19. LIMA, J.E., 1982. La caña de azúcar como recurso energético para el área del caribe. En Simposio Acerca de Combustibles y Biomasa Tropical, (2., 1982 Puerto Rico). San Juan de Puerto Rico, ed. Comité Organizador, p. 1-3.
20. MOLINA LLARDEN, M. 1961. Criptogamia ilustrada. Guatemala, ed. Piedra Santa. p. 25-26.
21. OCHOA CORTEZ, E.; QUINTERO NUÑEZ, S. 1981. Enfermedades de la caña de azúcar. Mexico, Comisión Nacional de la Industria Azucarera. 3 p.
22. ORDOISGOITTI, A. V.; OPONTE, A.; MAYO, P. 1978. Comportamiento de las variedades de caña de azúcar, ante el carbón (*Ustilago scitaminea* Syd.) en Venezuela. Venezuela, Instituto de Investigaciones Agronómicas de Venezuela. p.1-3.
23. OSADA KAWASO, E, S. 1980. El carbón de la Caña de Azúcar. En Seminario Inter Americano de la Caña de Azúcar, (1.,1980 Miami Fl., EE.UU.). Memorias. ed. por Vanguard. (EE.UU.). p. 139-143.
24. PADRON, J.; CENTENO, G. y AROCHE, I. 1979. El carbón de la caña de azúcar. [video casete] Cuba. 1 video casete, (veintidós minutos), son. Color, 3 3/4 p.p.s.
25. PALOMO, L. E. 1980. Situación de la caña de azúcar en el Salvador. En Seminario Inter Americano de la Caña de Azúcar, (1.,1980 Miami Fl., EE.UU.). Memorias. ed. Por Vanguard. (EE.UU.) p. 144.
26. PLAYER M. 1981. Una cronología de la aparición, extensión e impacto económico en los países productores de caña de azúcar, donde ha aparecido la plaga. *Sugar Journal*, EE.UU. 2(2): 11-13.
27. PRESLEY, J. 1978. El tizón del tallo de la caña de azúcar en México. *Sugar y Azúcar*, (EE.UU.), 82(10): 75-80.
28. SOCIEDAD INTERAMERICANA DE TECNOLOGOS AZUCAREROS. 1980. México; Reporte del comité permanente de enfermedades de la caña de azúcar de México. p. 21.
29. TEJADA C., J. R. 1980 El carbón de la caña de azúcar, Guatemala, Asociación de Azucareros de Guatemala. Boletín, 2-80- 7 p.
30. TODD, E. 1978. Sugar cane smut in Florida, *Sugar Journal*, (EE.UU.), 1(4): 23
31. VASQUEZ DE RAMALLO, N. 1980. El carbón de la caña de azúcar en Argentina. En Seminario Inter Americano de la Caña de Azúcar, (1.,1980 Miami Fl., EE.UU.). Memorias. ed. por Vanguard. (EE.UU.). 8 p.
32. WHITTLE, A. M. 1980. ¿Existen razas de los patógenos de la caña de azúcar?. En Seminario Inter Americano de la Caña de Azúcar, (1.,1980 Miami Fl., EE.UU.). Memorias. ed. por Vanguard. (EE.UU.). p. 130-133.



V. B. *Oficinas De La Roca*

11. APENDICE

- Cuadros del 1 al 10:

Información sobre el comportamiento de las 64 variedades y su comportamiento ante el ataque del carbón del tallo.

- Cuadros del 11 al 14:

Información sobre la producción de caña y de azúcar de las variedades evaluadas.

- Cuadros del 15 al 20:

ANALISIS DE VARIANZA de las variables: infección de carbón, producción de caña, Brix, sacarosa y pureza de los jugos y la producción de azúcar.

- Gráfico 1:

Comparación entre un grupo de variedades seleccionadas, con diferentes grados de infección de carbón y diferente producción de azúcar por unidad de área.

Cuadro 1

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón

Primera Repetición.

Porcentaje de Infección a Doce Meses

No. Parcelas	Variedades	tallos 10-Jul 1,982	tallos 8-Dic 1,982	Sumas 8-12- 82		% Infección Tallos	Sumas 27-5 -83		% Infección Tallos	Sumas a doce meses		Clasificación Variedades	
				Látigos	Tallos		Látigos	Tallos		látigos	Infección	Código	Clase
1	Mex 5217	46	99	9	108	8.33	1	90	1.11	10	6.54	4	IR
2	Mex 5932	56	244		244			114				1	AR
3	Mex 50471	31	122		122		4	134	2.99	4	2.12	2	AR
4	Mex 57197	6	31		31		1	132	0.78	1	1.03	1	AR
5	Mex 57337	54	98	11	109	10.09	1	121	0.83	12	7.08	4	IR
6	Mex 57473	49	104		104			113				1	AR
7	Mex 59641	44	72		72			75				1	AR
8	CP 2913	37	112		112			119				1	AR
9	CP 4711	29	52		52			59				1	AR
10	CP 5659	41	57		57			75				1	AR
11	CP 6137	40	151		151			160				1	AR
12	CP 29103	26	114		114			134				1	AR
13	CP 57603	7	26	15	41	36.59	23	37	62.16	38	63.87	9	AS
14	CP 63568	46	95	3	98	3.06	2	95	2.11	5	3.44	3	AR
15	CP 63588	28	85		85			75				1	AR
16	CP 65603	52	102		102			102				1	AR
17	CP 65357	43	116	2	118	1.69	2	136	1.47	4	2.15	2	AR
18	CP 70321NA	53	115		115		1	116	0.86	1	0.58	1	AR
19	CP 70330	55	119		119			120				1	AR
20	CP 72356	59	108		108			103				1	AR
21	CP 72370	75	138		138			130				1	AR
22	CP 681026	54	106		106			105				1	AR
23	CP 681145	36	107	2	109	1.83	5	112	4.46	7	4.24	3	AR
24	CP 691059	45	66		66			69				1	AR
25	CP 721312	67	149		149			146				1	AR
26	CP 731547	52	98		98			129				1	AR
27	B 4362	18	61		61			76				1	AR
28	B 37172	47	129		129			131				1	AR
29	B 41227	14	72		72			67				1	AR
30	B 49198	58	101		101			104				1	AR
31	B 61208	59	121		121			127				1	AR
32	BT 63108	45	92	6	98	6.12	1	95	1.05	7	4.81	3	AR
33	B 67180	47	86		86			89				1	AR
34	B 68230	53	119	28	145	17.93	9	124	7.26	35	16.91	7	S
35	B 69404	46	113	1	114	0.88	2	100	2.00	3	1.83	1	AR
36	B 69613	44	117		117			114				1	AR
37	B 71242	48	179		179			163				1	AR
38	B 73148	56	136		136		1	119	0.84	1	0.51	1	AR
39	B 73176	59	101	4	105	3.81	5	95	5.26	9	5.90	4	IR
40	B 73375	69	135		135			125				1	AR
41	B 73428	44	90	1	91	1.10	2	88	2.27	3	2.22	2	AR
42	B 73714	58	134		134		1	142	0.70	1	0.49	1	AR
43	B 73733	32	80	5	85	5.88	10	82	12.20	15	11.90	6	IR
44	BJ 6905	76	124	8	130	4.62	1	117	0.85	7	3.71	3	AR
45	CO 290	40	88		88		1	116	0.86	1	0.68	1	AR
46	CO 413	38	113		113			106				1	AR
47	CO 419	53	120		120			105				1	AR
48	CO 425	16	46	2	48	4.17	1	51	1.96	3	4.08	3	AR
49	CO 449	40	132	3	135	2.22	3	153	1.96	6	2.84	2	AR
50	PR 900	46	87		87			82				1	AR
51	PR 902	57	109		109			101				1	AR
52	PR 905	53	64		64			61				1	AR
53	PR 980	96	95		95			113				1	AR
54	PR 1013	89	98		98			101				1	AR
55	CL 41223	64	122	13	135	9.63		128		13	6.53	4	IR
56	CL 591052	52	80	26	108	24.53	2	73	2.74	28	19.65	7	S
57	CU 8751	53	99	8	107	7.48	19	117	18.24	27	16.31	7	S
58	ML 318	34	72	33	105	31.43	18	81	22.22	51	35.05	9	AS
59	MZC 74205	77	129		129			127				1	AR
60	L 6014	59	127	30	157	19.11	4	133	3.01	34	15.21	7	S
61	L 6448	77	85		85		3	108	2.78	3	2.16	2	AR
62	M 338	33	70	4	74	5.41	6	81	9.84	10	9.57	5	IR
63	D 34166	83	107		107			94				1	AR
64	CB 4013	33	73		73			80				1	AR
	Sumas	5,057	8,554	210	6,782	3.10	129	6,750	1.91	339	3.96		Promedio

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón del tallo
Primera repetición. Fecha de siembra: 12-5-1982 Fecha de la última lectura: 8-12-1982

Cuadro 2

No. Parcelas	Variedades	tallos 10-Jul 1,982	27/6 82		lectura No. 2		lectura No. 3		lectura No. 4		lectura No. 5		lectura No. 6		lectura No. 7		lectura No. 8		lectura No. 9		lectura No. 10		Sumas 8-12- 82		% Infección tallos	Variedades con ataque de carbón		
			Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Latigos	Tallos				
1	Mex 5217	48			1	79	1	100	2	122	3	118	2	107									8	108	8.33	Mex 5217		
2	Mex 5932	56																							244			
3	Mex 50471	31																							122			
4	Mex 57197	6																							31			
5	Mex 57337	54					1	103	6	106	2	116	2	101									11	109	10.09	Mex 57337		
6	Mex 57473	49																							104			
7	Mex 59644	44																							72			
8	CP 2913	37																							112			
9	CP 4711	29																							52			
10	CP 5659	41																							57			
11	CP 6137	40																							151			
12	CP 29103	26																							114			
13	CP 67603	7				3	15				5	24	1	20	1	23			3	31	2	26	15	41	38.59	CP 67603		
14	CP 63568	46							2	88	1	87											3	98	3.06	CP 63568		
15	CP 63588	28																							65			
16	CP 65603	52																							102			
17	CP 65357	43																			2	110	2	118	1.69	CP 65357		
18	CP 70321NA	53																							115			
19	CP 70330	55																							119			
20	CP 72356	59																							108			
21	CP 72370	75																							138			
22	CP 681026	54																							106			
23	CP 681145	36															1	97			1	107	2	109	1.83	CP 681145		
24	CP 691059	45																							66			
25	CP 721312	67																							149			
26	CP 731547	52																							98			
27	B 4362	18																							61			
28	B 37172	47																							129			
29	B 41227	14																							72			
30	B 49198	58																							101			
31	B 61208	59																							121			
32	BT 63108	45					1	97				1	116	1	96	3	122							6	98	6.12	BJ 63108	
33	B 67180	47																							86			
34	B 68230	53					2	128	13	141	4	150	2	160			3	136	2	121			26	145	17.93	B 68230		
35	B 69404	46													1	105							1	114	0.88	B 69404		
36	B 69613	44																							117			
37	B 71242	46																							179			
38	B 73148	56																							136			
39	B 73176	59				2	112					1	101	1	100								4	105	3.81	B 73375		
40	B 73375	69																							135			
41	B 73428	44																			1	90	1	91	1.10	B 73428		
42	B 73714	58																							134			
43	B 73733	32											1	75	1	85	1	75					2	80	5.88	B 73733		
44	BJ 6905	76			3	120							2	171									1	124	4.62	BJ 6905		
45	CO 290	40																							88			
46	CO 413	38																							113			
47	CO 419	53																							120			
48	CO 425	16			1	22	1	38																2	48	4.17	CO 425	
49	CO 449	40											2	147										3	135	2.22	CO 449	
50	PR 900	46																							87			
51	PR 902	57																							109			
52	PR 905	53																							64			
53	PR 980	96																							95			
54	PR 1013	89																							98			
55	CL 41223	64			2	115	1	142	6	168			3	149									1	122	13	135	9.83	CL 41223
56	CL 591052	52					3	97	9	124	4	142									3	86	2	80	26	106	24.53	CL 591052
57	CU 8751	53									1	121									5	108	2	99	8	107	7.48	CU 8751
58	ML 318	34	1	71	2	63	3	95	5	103	6	104	7	85	2	83				1	87	6	72	33	105	31.43	ML 318	
59	MCZ 74205	77																								129		
60	L 6014	59			2	93	2	160	6	131	6	158	10	164			2	128	1	123	1	127	30	157	19.11	L 6014		
61	L 6448	77																								85		
62	M 338	33							1	96			1	96			2	87							4	74	5.41	M 338
63	O 34166	63																								107		
64	CB 4013	33																								73		
Sumas		3075	1	71	16	619	15	960	51	1255	32	1020	35	1492	12	584	12	625	15	556	21	1037	210	6782	3.10	promedio		

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón del tallo
 Primera repetición. Fecha de siembra: 12-5-1982 Fecha de la última lectura: 27-05-1983

Cuadro 3

* En las primeras 10 lecturas, del cuadro 2, no mostraron infección

No. Parcelas	Variedades	tallo 8-Oct 1982	27/12 82		lectura No. 12		lectura No. 13		lectura No. 14		lectura No. 15		lectura No. 16		lectura No. 17		lectura No. 18		lectura No. 19		lectura No. 20		Sumas 27-5-83		% infección tallos	Variedades con ataque de carbón			
			Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Latigos	Tallos					
1	Mex 5217	99			1	95																	1	90	1.11	Mex 5217			
2	Mex 5932	244																							114				
3	Mex 50471	122			1	123			1	119	1	119									1	130	4	134	2.99	Mex 50471			
4	Mex 57197	31																				1	140	1	132	0.76	Mex 57197		
6	Mex 57337	98																				1	120	1	121	0.83	Mex 57337		
6	Mex 57473	104																							113				
7	Mex 59641	72																							75				
8	CP 2913	112																							119				
9	CP 4711	52																							59				
10	CP 5659	57																							76				
11	CP 5137	151																							160				
12	CP 29103	114																							134				
13	CP 57603	26	3	26	2	28	1	22			2	35	5	18	1	17	6	12				3	14	23	37	62.16	CP 57603		
14	CP 63668	95			2	91																		2	95	2.11	CP 63668		
15	CP 63688	65																							75				
16	CP 66603	102																							102				
17	CP 66367	116	2	110																				2	136	1.47	CP 66367		
18	CP 70321NA	115																						1	115	1	116	0.86	CP 70321*
19	CP 70330	119																								120			
20	CP 72366	168																								103			
21	CP 72370	134																								130			
22	CP 681026	106																								105			
23	CP 681145	107																											
24	CP 681069	56																											
25	CP 721312	149																											
26	CP 731647	98																											
27	B 4362	61																											
28	B 37172	129																											
29	B 41227	72																											
30	B 49198	101																											
31	B 61208	121																											
32	BT 63108	92																											
33	B 67180	86																											
34	B 68230	119	2	102			1	101																					
36	B 69404	113			2	109																							
36	B 69613	117																											
37	B 71242	179																											
38	B 73148	136																											
39	B 73176	101	2	91					1	108																			
40	B 73376	135																											
41	B 73428	90																											
42	B 73714	134			1	122																							
43	B 73733	80			2	73			2	69			1	73															
44	BJ 6906	124							1	109																			
45	CO 290	88			1	100																							
46	CO 413	113																											
47	CO 419	120																											
48	CO 425	46																											
49	CO 449	132	1	127			1	112																					
50	PR 900	87							2	115																			
51	PR 902	109																											
52	PR 906	64																											
53	PR 980	95																											
54	PR 1013	98																											
55	CL 41223	122																											
56	CL 591052	80	1	73	1	73																							
57	CU 8761	99	1	100			4	94	4	98																			
58	ML 318	72	1	68	5	67			4	75																			
59	MCZ 74205	129																											
60	L 6014	127						3	124																				
61	L 6448	85																											
62	M 338	70	1	65	3	62																							
63	D 34166	107																											
64	CB 4013	73																											
Sumas		6572	14	762	21	938	10	454	15	693	7	478	10	380	5	235	22	559	2	193	23	1062	129	6750	1.91	promedio			

Cuadro 4

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón

Segunda Repetición. Porcentaje de Infección a Doce Meses

No. Par-celias	Variedades	tallos 10-Jul 1,982	tallos 9-Dic 1,982	Sumas 8-12-82 Látigos Tallos	% Infección Tallos	Sumas 27-5-83 Látigos Tallos	% Infección Tallos	Sumas a doce meses		Clasificación Variedades
								látigos	infección	
65	B 37172	28	53	53	53	2	66	2	147	1 AR
66	B 49198	43	38	38	38	7	97	13	833	5 IR
67	BT 63108	48	99	99	57.1	4	102	4	412	3 AR
68	B 41227	17	61	61	5.00	5	99	5	316	1 AR
69	CP 721312	65	122	122	5.00	1	105	1	0.65	1 AR
70	B 61208	44	95	100	5.00	2	76	6	6.96	4 IR
71	CP 731547	22	61	61	5.00	3	93	6	4.82	3 AR
72	B 4362	17	27	27	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
73	PR 900	38	59	64	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
74	PR 1013	68	93	93	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
75	CL 41223	41	102	102	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
76	CO 449	44	108	108	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
77	PR 905	35	62	69	6.3	4	78	5	4.24	3 AR
78	PR 902	55	101	101	7.19	4	78	5	4.24	3 AR
79	CL 591052	47	71	71	7.19	4	78	5	4.24	3 AR
80	PR 980	79	101	101	8.27	4	78	5	4.24	3 AR
81	CP 691059	44	89	89	5.04	2	113	8	4.56	3 AR
82	CP 72370	57	112	112	3.85	3	93	6	4.82	3 AR
83	CP 681145	28	75	75	3.85	3	93	6	4.82	3 AR
84	CP 70330	46	105	105	3.85	3	93	6	4.82	3 AR
85	CP 65357	54	106	106	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
86	CP 72356	62	126	126	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
87	CP 681026	44	98	98	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
88	CP 70321NA	60	113	113	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
89	CO 425	24	78	78	8.27	4	78	5	4.24	3 AR
90	B 73714	54	125	125	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
91	BJ 6905	53	112	112	5.04	2	113	8	4.56	3 AR
92	B 73733	31	54	54	3.85	3	93	6	4.82	3 AR
93	CO 419	61	105	105	3.85	3	93	6	4.82	3 AR
94	CO 413	33	88	88	3.85	3	93	6	4.82	3 AR
95	CO 290	39	100	100	3.26	1	129	4	2.03	2 AR
96	B 73428	45	106	106	3.26	1	129	4	2.03	2 AR
97	CP 2913	33	71	71	13.39	6	130	6	3.61	3 AR
98	Mex 50471	35	97	97	13.39	6	130	6	3.61	3 AR
99	Mex 5217	47	117	117	1.02	7	105	6	6.67	4 IR
100	Mex 57473	38	84	84	2.50	6	127	9	4.90	3 AR
101	Mex 59641	43	89	89	8.14	7	96	7	5.61	4 IR
102	Mex 57337	56	107	107	6.14	2	120	9	5.17	4 IR
103	Mex 6932	34	102	102	1.13	2	119	1	1.19	1 AR
104	Mex 57197	38	88	88	8.14	7	96	7	5.61	4 IR
106	CP 65603	42	88	88	14.56	17	85	20	20.00	8 AS
108	CP 6337	40	117	117	1.84	1	135	1	1.77	1 AR
107	CP 63668	53	64	64	1.84	1	135	1	1.77	1 AR
108	CP 6659	48	68	68	1.84	1	135	1	1.77	1 AR
109	CP 4711	35	35	35	3.81	1	106	0	0.34	1 AR
110	CP 63668	30	53	53	3.81	1	106	0	0.34	1 AR
111	CP 29103	28	107	107	1.84	1	135	1	1.77	1 AR
112	CP 57603	2	0	0	16.67	22	131	16	16.67	7 S
113	B 69404	34	104	104	16.67	22	131	16	16.67	7 S
114	B 68230	43	105	105	16.67	22	131	16	16.67	7 S
115	B 67180	47	107	107	16.67	22	131	16	16.67	7 S
116	B 73148	49	104	104	58.05	15	67	22	22.39	7 S
117	B 73176	48	99	99	3.70	5	85	47	47.33	9 AS
118	B 71242	54	165	165	3.70	5	85	47	47.33	9 AS
119	B 69613	41	101	101	3.81	1	106	0	0.34	1 AR
120	B 73375	56	106	106	3.81	1	106	0	0.34	1 AR
121	L 6448	60	92	82	3.068	31	86	36	36.05	9 AS
122	ML 318	33	53	53	14.75	3	49	6	6.12	6 IR
123	M 338	34	52	51	14.75	3	49	6	6.12	6 IR
124	CS 4013	53	85	85	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
125	CU 8751	35	90	90	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
126	D 34166	52	105	105	1.95	3	107	5	3.10	3 AR
127	L 5014	43	59	54	47.19	24	80	30	30.00	9 AS
128	MZC 74205	72	144	144	47.19	24	80	30	30.00	9 AS
Sumas		4,775	7,604	5,027	5.42	297	5,316	4,63	619	3 14 Promedio

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón del tallo
 Segunda repetición. Fecha de siembra: 12-5-1982 Fecha de la última lectura: 8-12-1982

Cuadro 5

No. Parcelas	Variedades	tallos 10-Jul 1982	27/8 82		lectura No. 2		lectura No. 3		lectura No. 4		lectura No. 5		lectura No. 6		lectura No. 7		lectura No. 8		lectura No. 9		lectura No. 10		Sumas 8-12-82		% infección tallos	Variedades con ataque de carbón				
			Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Latigos	Tallos						
65	B 37172	28																					59							
66	B 49198	48																					88							
67	BT 63108	46											3	129	1	125					2	99	6	105	5.71	BJ 63108				
68	B 41227	17																					61							
69	CP 721312	65																					122							
70	B 61208	44													5	139							100	5.00	B 61208					
71	CP 731547	22																					61							
72	B 4362	17																					27							
73	PR 800	38																					69							
74	PR 1013	68																					93							
75	CL 41223	41																					102							
76	CO 449	44																					108							
77	PR 905	35																					69							
78	PR 902	55																					101							
79	CL 591052	47									3	116	1	90							2	71	6	77	7.79	CL 591052				
80	PR 980	76																					101							
81	CP 691059	44																					89							
82	CP 72370	57																					119							
83	CP 681145	28											1	79								2	75	3	78	3.85	CP 681145			
84	CP 70330	46																					105							
85	CP 65357	54												1	107							1	106	2	108	1.85	CP 65357			
86	CP 72356	92																					126							
87	CP 681026	44																					96							
88	CP 70321NA	69																					113							
89	CO 425	21																			1	91	1	79	1.27	CO 425				
90	B 73714	54																					125							
91	BJ 6905	58							1	143					2	125	1	130					119	6	113	5.04	BJ 6905			
92	B 73733	31					2	79	4	81	4	86	4	84	1	82	1	70					17	71	23.94	B 73733				
93	CO 419	61																					115							
94	CO 413	33																					88							
95	CO 280	39				2	95			1	171												3	133	2.26	CO 280				
96	B 73428	45																					106							
97	CP 2913	33			1	43	2	79	6	95	1	98	2	96								1	77	1	71	16	87	18.39	CP 2913	
98	Mex 50471	35																					1	98	1	98	1.02	Mex 50471		
99	Mex 5217	47													1	108							3	120	2.50	Mex 5217				
100	Mex 57473	38																					84							
101	Mex 59641	48																					59							
102	Mex 57337	56				2	107	3	167														7	114	6.14	Mex 57337				
103	Mex 5832	39																					112							
104	Mex 57197	1																					1	11	9.09	Mex 57197				
105	CP 65603	42					2	88	5	92	1	91	3	85									1	111	3	88	15	103	14.58	CP 65603
106	CP 6137	40																						117						
107	CP 63568	53							1	76													1	65	1.54	CP 63568				
108	CP 5658	46																					68							
109	CP 4711	22																					35							
110	CP 63588	30																					53							
111	CP 29103	26																					107							
112	CP 57603	2																					96							
113	B 69404	34					1	100	2	122	1	124	9	130	2	117						6	104	11	115	16.67	CP 57603			
114	B 68230	43																					11	115	9.57	B 69404				
115	B 87180	47																					47							
116	B 73148	49				7	79	3	102	14	123	5	165	35	145	9	119	3	121	6	101	12	90	94	184	51.09	B 73148			
117	B 73176	46							2	75						1	91						3	81	3.70	B 73176				
118	B 71242	54																					165							
119	B 69613	41				1	76																4	105	3.81	B 69613				
120	B 73375	66																					106							
121	L 6448	60																					82							
122	ML 318	33	1	66	3	54	3	67	4	61	3	84	12	65	2	67	1	60				5	53	34	67	39.08	ML 318			
123	M 338	34							1	60	2	75	1	69			2	58	1	53			2	52	9	61	14.75	M 338		
124	CB 4013	57																					85							
125	CU 8751	45							2	104					2	105	1	94	1	92	2	59	1	90	9	99	9.09	CU 8751		
126	D 34166	52																					115							
127	L 6014	43				3	52	3	53	3	76	4	89	26	64	3	70	1	67	3	68	6	59	54	113	47.79	L 6014			
128	MZC 74206	72																					144							
Sumas		2,793	1	68	19	506	21	810	46	1224	24	928	99	1141	34	1490	14	723	20	876	49	1135	327	6029	5.42	promedio				

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón del tallo
 Segunda repetición. Fecha de siembra: 12-5-1982 Fecha de la última lectura: 27-05-1983

Cuadro 6

No. Parcelas	Variedades	tallos 8-Dic 1982	lectura No. 11		lectura No. 12		lectura No. 13		lectura No. 14		lectura No. 16		lectura No. 17		lectura No. 18		lectura No. 19		lectura No. 20		Sumas 27-5-83		% infección tallos	Variedades con ataque de carbón		
			Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Latigos	Tallos				
65	B 37172	59																				66				
66	B 49198	68																				7	97	2.06	B 49198	
67	BJ 63108	93							1	97				3	101						3	95	5.86	BJ 63108		
68	B 41227	61																			4	83	5.56	B 41227		
69	CP 721312	122																								
70	B 61208	95																								
71	CP 731647	61																								
72	B 4362	27																								
73	PR 900	69																								
74	PR 1013	93																								
76	CL 41223	102	1	75																		1	109	0.95	CL 41223	
76	CO 449	108																								
77	PR 906	69																								
78	PR 902	101																								
79	CL 691062	71			1	74															1	74	2.63	CL 691062		
80	PR 980	101																								
81	CP 691069	89																								
82	CP 72370	119																								
83	CP 681145	75																								
84	CP 70330	105									1	85									2	84	3.23	CP 681145		
85	CP 66357	106			2	104																				
86	CP 72366	126																								
87	CP 681026	98																								
88	CP 70321NA	113																								
89	CO 426	73	3	74																						
90	B 73714	125																			1	74	4	78	5.13	CO 426
91	BJ 6906	113	1	112																	1	141	2	113	1.77	BJ 6906
92	B 73733	54	1	52	6	51	5	50	1	50	2	57	5	61	5	43				5	52	30	82	36.59	B 73733	
93	CO 419	115	1	117																	2	109	3	112	2.68	CO 419
94	CO 413	88																								
95	CO 290	139			1	133																				
96	B 73428	106			6	51																				
97	CP 2913	71					1	78																		
98	Mex 60471	97	1	97																						
99	Mex 6217	117					3	109																		
100	Mex 67473	94																								
101	Mex 69641	59																								
102	Mex 67337	107							2	102																
103	Mex 5932	112																								
104	Mex 67197	10																								
105	CP 65603	86	2	81	5	76	3	70																		
106	CP 6137	117																								
107	CP 63668	64			1	66																				
108	CP 6669	62																								
109	CP 4711	35																								
110	CP 63689	52																								
111	CP 29103	107																								
112	CP 67603	0																								
113	B 69404	104	6	107	4	110	4	100	3	100	1	108	1	99												
114	B 68230	96																								
115	B 67180	17																								
116	B 73148	90	6	90	16	81	5	77	4	76	3	80	9	81	1	79	15	70	14	67	2	70	13	47.37	B 73148	
117	B 73176	78	1	82			2	81													2	80	5	85	5.88	B 73176
118	B 71242	165																								
119	B 69613	101																								
120	B 73375	106																								
121	L 6448	82																								
122	ML 318	53	2	54	4	56																				
123	M 338	52	1	52																						
124	CB 4013	85	1	84																						
125	CU 8751	90	1	91	1	88	1	75																		
126	D 34166	115																								
127	L 6014	59	6	54	5	49																				
128	MZC 74205	143																								
Sumas		5622	34	1223	52	989	24	640	76	532	13	621	32	992	12	501	40	137	21	451	42	1113	107	6412	4.62	promedio

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón

Tercera Repetición. Porcentaje de Infección a Doce Meses

No. Parcelas	Variedades	tallos 10-Jul 1,982	tallos 8-Dic 1,982	Sumas 8-12- 82		% Infección Tallos	Sumas 27-5 -83		% Infección Tallos	Sumas a doce meses		Clasificación Variedades	
				Látigos	Tallos		Látigos	Tallos		látigos	infección	Clase I	Clase II
129	MZC 74205	65	145	1	140	0.68	48	54	1.12	1	0.59	1	AR
130	M 338	53	64		64			54				1	AR
131	L 6014	50	130	11	141	7.80		118		11	5.50	4	IR
132	D 34166	60	106	2	132	1.52		100		2	1.10	1	AR
133	L 6448	65	98	1	99	1.12	2	98	2.04	3	2.17	1	AR
134	CU 8751	56	97		97			105				1	AR
135	CB 4013	39	78		78			81				1	AR
136	ML 318	54	82	14	97	14.42	3	75	4.00	17	12.84	6	IR
137	CP 66603	65	120	2	122	1.64		113		2	1.10	1	AR
138	CP 63588	32	54	3	57	5.30	3	62	3.61	0	0.00	4	IR
139	CP 4711	34	64		64			77				1	AR
140	CP 5659	35	74		74			64				1	AR
141	CP 29103	25	117		117			130				1	AR
142	CP 63668	26	40		40			52				1	AR
143	CP 6137	48	144		144			172				1	AR
144	CP 57603	0	0	0	0	100.00	0	0	100.00		100.00	9	AS
145	CP 721312	43	108		108			145				1	AR
146	B 41227	13	40		40			45				1	AR
147	B 37172	39	84	1	85	1.18		95		1	0.78	1	AR
148	BT 63108	59	81	13	94	15.52	20	100	20.00	33	22.92	8	AS
149	B 4362	24	67		67			72				1	AR
150	CP 731547	36	62	14	78	18.42	10	93	10.50	24	19.12	7	S
151	B 61208	63	91		91			85				1	AR
152	B 49198	59	88		88		2	75	2.67	2	1.62	1	AR
153	Mex 5932	56	135		135			128				1	AR
154	Mex 57337	38	65	4	69	5.80		67				1	AR
155	CP 2913	52	105		105			111				1	AR
156	Mex 59641	40	47		47		2	53	3.77	2	2.72	2	AR
157	Mex 50471	30	82	3	85	3.32	5	88	5.88	8	8.20	4	IR
158	Mex 5217	39	113	12	125	9.69	8	140	6.43	21	16.37	5	IR
159	Mex 571997	3	43	2	45	4.41		43		2	3.01	3	AR
160	Mex 57473	33	82		82			78				1	AR
161	CP 72356	42	113		113			151				1	AR
162	CP 72370	54	127		127			160				1	AR
163	CP 70321NA	47	87		87		1	79	1.27	1	0.44	1	AR
164	CP 70330	58	99		99			115				1	AR
165	CP 681145	17	45		45		2	55	3.64			1	AR
166	CP 691059	32	73		73			105				1	AR
167	CP 65357	27	54	2	56	3.57	6	61	12.16	11	11.33	6	IR
168	CP 681026	45	54	5	59	3.47		54		5	3.31	4	IR
169	PR 902	64	91		91			92				1	AR
170	CO 449	29	44	18	62	29.30	12	50	24.00	30	34.48	9	AS
171	CL 591052	51	48	25	73	34.25	11	50	22.25	36	39.73	9	AS
172	PR 980	111	110	2	112	1.79	1	139	0.72	3	1.65	1	AR
173	PR 905	44	59		59			45				1	AR
174	PR 1013	76	89		89			98				1	AR
175	PR 900	45	58		58			50				1	AR
176	CL 41223	54	108	3	117	7.62	7	102	6.95	18	9.52	5	IR
177	B 73148	48	78	30	108	27.73	9	77	11.83	33	26.62	8	AS
178	B 67180	38	39		39			103				1	AR
179	B 68230	42	67		67			63				1	AR
180	B 73375	52	91		91			85				1	AR
181	B 71242	50	135		135			122				1	AR
182	B 69613	42	105	9	114	7.89	3	108	2.70	12	7.14	4	IR
183	B 73176	59	80	1	81	1.23	1	78	1.33	2	1.67	1	AR
184	B 69404	47	98	24	122	19.87	5	64	5.95	29	17.88	7	S
185	B 73714	64	104		104			99				1	AR
186	B 73733	18	74	11	85	12.64	5	67	7.62	12	12.50	6	IR
187	BJ 6905	72	99	9	98	9.18	5	95	6.25	14	8.50	5	IR
188	CO 425	18	50	1	51	1.95	14	68	21.21	15	17.88	7	S
189	B 73428	40	89		89			87				1	AR
190	CO 419	60	100		100		2	98	2.04	2	1.34	1	AR
191	CO 413	41	87		87		4	71	5.63	4	3.27	3	AR
192	CO 290	20	74	1	75	1.32		82		1	0.58	1	AR
	Sumas	4,358	7,345	200	5,717	4.62	147	5,548	3.65	371	5.95		Promedio

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón del tallo
Tercera repetición. Fecha de siembra: 12-5-1982 Fecha de la última lectura: 8-12-1982

Cuadro 8

No. Parcelas	Variedades	tallos 10-Jul 1982	27/8 82		lectura No. 2		lectura No. 3		lectura No. 4		lectura No. 5		lectura No. 6		lectura No. 7		lectura No. 8		lectura No. 9		lectura No. 10		Sumas 8-12		% Infección tallos	Variedades con ataque de carbón								
			Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.	Lat.	Tall.			Latigos	Tallos						
129	MZC 74208	65							1	135													1	140	0.68	MZC 74208								
130	M 338	53																																
131	L 6014	50						1	140														11	141	7.80	L 6014								
132	D 34166	60								2	154		4	144									2	132	1.52	D 34166								
133	L 6448	65																					1	89	1.12	L 6448								
134	CU 8761	56													1	109																		
136	CB 4013	39																																
136	ML 318	54			2	84		5	98						4	101						3	83	14.43	ML 318									
137	CP 66603	65								2	109												2	122	1.64	CP 66603								
138	CP 63688	32								1	43											2	54	5.26	CP 63688									
139	CP 4711	34																																
140	CP 6669	25																																
141	CP 29103	25																																
142	CP 63568	26																																
143	CP 6137	48																																
144	CP 57603	0																				0	0	100.00	CP 57603									
146	CP 721312	42																																
146	B 41227	13																																
147	B 37172	39						1	111														1	85	1.18	B 37172								
148	BT 63108	59								2	100		1	158		2	139		3	132		1	120		2	81	13.83	BJ 63108						
149	B 4362	24																																
150	CP 731547	36						4	96														14	76	16.42	CP 731547								
151	B 61208	63																																
152	B 49198	59																																
153	Mex 5932	56																																
154	Mex 57337	38						1	58														4	69	5.80	Mex 57337								
156	CP 2913	52																																
156	Mex 59641	40																																
157	Mex 60471	30																					3	85	3.53	Mex 60471								
158	Mex 6217	29						1	104																									
159	Mex 571997	5						1	95														12	125	9.60	Mex 5217								
160	Mex 57473	33																					2	41	4.44	Mex 571997								
161	CP 72366	46																																
162	CP 72370	52																																
163	CP 70321NA	47																																
164	CP 70330	58																																
165	CP 681146	17																																
166	CP 691069	32																																
167	CP 66367	27																					2	54	3.57	CP 66367								
168	CP 681026	45																					5	59	8.47	CP 681026								
169	PR 902	64																																
170	CO 449	29			2	50		1	65		3	101		5	118		3	97		2	88		18	62	29.03	CO 449								
171	CL 591062	51			1	95		7	55		6	65											25	73	34.25	CL 591062								
172	PR 980	111																					2	112	1.79	PR 980								
173	PR 906	44																																
174	PR 1013	76																																
176	PR 900	45																																
176	CL 41223	54			1	84																												
177	B 73148	48			1	95		3	91		3	117		1	123		2	119		4	115		1	115	9	117	7.69	CL 41223						
178	B 67180	38																						30	106	27.78	B 73148							
179	B 68230	42																																
180	B 73376	52																																
181	B 71242	69																																
182	B 69613	42																																
183	B 73176	59																																
184	B 69404	47						1	104		1	129		3	150		1	114					2	109		1	100	7.89	B 69613					
186	B 73714	64																																
186	B 73733	18																																
187	BJ 6906	72			1	76		1	86		5	72		2	94								11	85	12.94	B 73733								
188	CO 425	16																																
189	B 73428	40																																
190	CO 419	62																																
191	CO 413	41																																
192	CO 290	20																																
	Sumas	204			5	144		26	94		29	124		29	140		19	116		58	129		13	94		23	100		24	116	230	573	4.02	CO 290 promedio

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón del tallo

Cuadro 9

Tercera repetición. Fecha de siembra: 12-5-1982

Fecha de la última lectura: 27-05-1983

No. Parcelas	Variedades	tallos 10-Jul 1982	27/12 82 Lat. Tall.	lectura No. 12 Lat. Tall.	lectura No. 13 Lat. Tall.	lectura No. 14 Lat. Tall.	lectura No. 15 Lat. Tall.	lectura No. 16 Lat. Tall.	lectura No. 17 Lat. Tall.	lectura No. 18 Lat. Tall.	lectura No. 19 Lat. Tall.	lectura No. 20 Lat. Tall.	Sumas 27-05 -83 Latigos Tallos	% Infección tallos	Variedades con ataque de carbón	
129	MZC 74205	145											48			
130	M 338	64											54			
131	L 6014	130											118			
132	D 34186	106											100			
133	L 6448	88					2 82						98	2.04	L 6448	
134	CU 8751	97											105			
135	CB 4013	78											81			
136	ML 318	83		1 85				1 75				1 72	75	4.00	ML 318	
137	CP 65603	120											113			
138	CP 63588	54	1 60		1 59		1 83						83	3.81	CP 63588	
139	CP 4711	64											77			
140	CP 5659	74											64			
141	CP 29103	117											130			
142	CP 63568	40											52			
143	CP 6137	144											172			
144	CP 57603	0											0	100.00	CP 57603	
145	CP 721312	108											145			
146	B 41227	40											45			
147	B 37172	84											85			
148	BT 63108	81	2 83	3 81			1 82	1 78			5 67	8 75	100	20.00	BJ 63108	
149	B 4362	57											72			
150	CP 731547	62		1 63	2 63		1 64	1 67		5 66			10	10.10	CP 731547	
151	B 61208	91											95			
152	B 49198	86										2 73	75	2.67	B 49198	
153	Mex 5932	135											128			
154	Mex 57337	65											67			
155	CP 2913	105											111			
156	Mex 59641	47								1 49		1 51	53	3.77	Mex 59641	
157	Mex 50471	82						2 94		2 80		1 83	88	5.68	Mex 50471	
158	Mex 5217	113	4 114	2 116	1 115					2 115			140	6.43	Mex 5217	
159	Mex 571997	43											43			
160	Mex 57473	82											76			
161	CP 72356	113											151			
162	CP 72370	127											106			
163	CP 70321NA	87						1 86					79	1.27	CP 70321	
164	CP 70330	99											115			
165	CP 681145	45		1 45						1 50			55	3.64	CP 681145	
166	CP 691059	73											105			
167	CP 65357	54			1 52		1 46	2 47				5 65	74	12.16	CP 65357	
168	CP 681026	54											54			
169	PR 902	91											92			
170	CO 449	44	2 40		4 38			2 37				4 38	50	24.00	CO 449	
171	CL 591052	48	5 49	2 44	2 42		2 39						11	22.00	CL 591052	
172	PR 980	110				1 116							1	139	0.72	PR 980
173	PR 905	59											46			
174	PR 1013	89											98			
175	PR 900	56											50			
176	CL 41223	108	2 105			1 102	1 101			1 103		2 95	102	6.86	CL 41223	
177	B 73148	78		4 67				1 64		1 73		3 68	77	11.69	B 73148	
178	B 67180	99											102			
179	B 68230	67											83			
180	B 73375	91											85			
181	B 71242	136											129			
182	B 69613	105								1 87	1 110	1 105	108	2.78	B 69613	
183	B 73176	80								1 98			78	1.28	B 73176	
184	B 69404	98	1 96	1 95	3 93								84	5.95	B 69404	
185	B 73714	104											99			
186	B 73733	74			1 70	1 70			3 69				67	7.48	B 73733	
187	BJ 6905	89											5	5.26	BJ 6905	
188	CO 425	50		2 55	1 48			2 41	1 40	7 48		1 52	86	21.21	CO 425	
189	B 73428	89											87			
190	CO 419	100	1 101									1 96	98	2.04	CO 419	
191	CO 413	87							2 70				71	5.63	CO 413	
192	CO 290	74											83			
Sumas		5363	18 648	17 651	16 580	3 288	11 547	13 587	8 179	22 769	6 177	35 983	147 5548	2.65	promedio	

Cuadro 10

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón

Suma de las Tres Repeticiones. Porcentaje de Infección, Promedio a los Doce Meses

No. Par-celas	Variedades	Sumas a doce meses		Clasificación Variedades		No. Par-celas	Variedades	Sumas a doce meses		Clasificación Variedades		No. Par-celas	Variedades	Sumas a doce meses		Clasificación Variedades		Clasificación Variedades Promedio 3 repeticiones				
		látigos	Infección	Código	Clase			látigos	Infección	Código	Clase			látigos	Infección	Código	Clase	Látigos	Infección	Código		
1	Mex 5217	10	6.54	4	IR	99	Mex 5217	9	4.90	3	AR	158	Mex 5217	21	10.77	5	IR	33.33	7.40	4	IR	
2	Mex 5932			1	AR	103	Mex 5932	2	1.19	1	AR	153	Mex 5932			1	AR	0.67	0.40	1	AR	
3	Mex 50471	4	2.12	2	AR	98	Mex 50471	8	5.32	4	IR	157	Mex 50471	8	6.20	4	IR	17.33	4.54	3	AR	
4	Mex 57197	1	1.03	1	AR	104	Mex 57197	1	8.45	4	IR	159	Mex 57197	2	3.01	3	AR	3.33	3.50	3	AR	
5	Mex 57337	12	7.08	4	IR	102	Mex 57337	9	5.17	4	IR	154	Mex 57337			1	AR	13.00	4.08	3	AR	
6	Mex 57473			1	AR	100	Mex 57473	7	5.51	4	IR	160	Mex 57473			1	AR	7.00	1.84	1	AR	
7	Mex 59641			1	AR	101	Mex 59641			1	AR	156	Mex 59641	2	2.72	2	AR	2.00	0.91	1	AR	
8	CP 2913			1	AR	97	CP 2913	17	12.55	6	IR	155	CP 2913			1	AR	5.67	4.18	3	AR	
9	CP 4711			1	AR	109	CP 4711			1	AR	139	CP 4711			1	AR				1	AR
10	CP 5659			1	AR	108	CP 5659			1	AR	140	CP 5659			1	AR				1	AR
11	CP 6137			1	AR	106	CP 6137			1	AR	143	CP 6137			1	AR				1	AR
12	CP 29103			1	AR	111	CP 29103			1	AR	141	CP 29103			1	AR				1	AR
13	CP 57603	38	63.87	9	AS	112	CP 57603	16	16.67	7	S	144	CP 57603	100.00		9	AS	28.67	60.18	9	AS	
14	CP 63568	5	3.44	3	AR	107	CP 63568	2	1.77	1	AR	142	CP 63568			1	AR	3.67	1.74	1	AR	
15	CP 63588			1	AR	110	CP 63588			1	AR	138	CP 63588	6	8.09	4	IR	6.00	2.03	2	AR	
16	CP 65603			1	AR	105	CP 65603	32	21.99	8	AS	137	CP 65603	2	1.12	1	AR	34.00	7.70	4	IR	
17	CP 65357	4	2.15	2	AR	85	CP 65357	5	3.10	3	AR	167	CP 65357	11	11.83	6	IR	20.00	5.89	4	IR	
18	CP 70321NA	1	0.58	1	AR	88	CP 70321NA			1	AR	163	CP 70321NA	1	0.44	1	AR	2.00	0.34	1	AR	
19	CP 70330			1	AR	84	CP 70330			1	AR	164	CP 70330			1	AR				1	AR
20	CP 72356			1	AR	86	CP 72356			1	AR	161	CP 72356			1	AR				1	AR
21	CP 72370			1	AR	82	CP 72370			1	AR	162	CP 72370			1	AR				1	AR
22	CP 681026			1	AR	87	CP 681026			1	AR	168	CP 681026	5	5.81	4	IR	5.00	1.94	1	AR	
23	CP 681145	7	4.24	3	AR	83	CP 681145	6	4.82	3	AR	165	CP 681145			1	AR	13.00	3.02	3	AR	
24	CP 691059			1	AR	81	CP 691059			1	AR	166	CP 691059			1	AR				1	AR
25	CP 721312			1	AR	69	CP 721312			1	AR	145	CP 721312			1	AR				1	AR
26	CP 731547			1	AR	71	CP 731547			1	AR	150	CP 731547	24	19.12	7	S	24.00	6.37	4	IR	
27	B 4362			1	AR	72	B 4362			1	AR	149	B 4362			1	AR				1	AR
28	B 37172			1	AR	65	B 37172			1	AR	147	B 37172	1	0.78	1	AR	1.00	0.26	1	AR	
29	B 41227			1	AR	68	B 41227	4	4.12	3	AR	146	B 41227			1	AR	4.00	1.37	1	AR	
30	B 49198			1	AR	66	B 49198	2	1.47	1	AR	152	B 49198	2	1.62	1	AR	4.00	1.03	1	AR	
31	B 61208			1	AR	70	B 61208			1	AR	151	B 61208			1	AR				1	AR
32	BT 63108	7	4.81	3	AR	67	BT 63108	13	8.33	5	IR	148	BT 63108	33	22.92	8	AS	53.00	12.02	6	IR	
33	B 67180			1	AR	115	B 67180	15	18.63	7	S	178	B 67180			1	AR	15.00	6.21	4	IR	
34	B 68230	35	16.91	7	S	114	B 68230			1	AR	179	B 68230			1	AR	35.00	5.64	4	IR	
35	B 69404	3	1.63	1	AR	113	B 69404	33	18.28	7	S	184	B 69404	29	17.68	7	S	65.00	12.60	6	IR	
36	B 69613			1	AR	119	B 69613	5	3.16	3	AR	182	B 69613	12	7.14	4	IR	17.00	3.44	3	AR	
37	B 71242			1	AR	118	B 71242			1	AR	181	B 71242			1	AR				1	AR
38	B 73148	1	0.51	1	AR	116	B 73148	157	62.67	9	AS	177	B 73148	39	26.62	8	AS	197.00	29.94	8	AS	
39	B 73176	9	5.90	1	AR	117	B 73176	8	6.48	4	IR	183	B 73176	2	1.67	1	AR	10.00	4.68	3	AR	
40	B 73375			4	IR	120	B 73375			1	AR	180	B 73375			1	AR				1	AR
41	B 73428	3	2.22	2	AR	96	B 73428	8	3.81	3	AR	189	B 73428			1	AR	9.00	1.85	1	AR	
42	B 73714	1	0.49	1	AR	90	B 73714			1	AR	185	B 73714			1	AR	1.00	0.16	1	AR	
43	B 73733	15	11.90	6	IR	92	B 73733	47	41.96	9	AS	186	B 73733	16	13.50	6	IR	78.00	22.46	8	AS	
44	BJ 6905	7	3.71	3	AR	91	BJ 6905	8	4.56	3	AR	187	BJ 6905	14	9.62	5	IR	29.00	5.96	4	IR	
45	CO 290	1	0.68	1	AR	95	CO 290	4	2.03	2	AR	192	CO 290	1	0.86	1	AR	8.00	1.19	1	AR	
46	CO 413			1	AR	94	CO 413			1	AR	191	CO 413	4	3.27	3	AR	4.00	1.09	1	AR	
47	CO 419			1	AR	93	CO 419	3	1.75	1	AR	190	CO 419	2	1.34	1	AR	5.00	1.03	1	AR	
48	CO 425	3	4.06	3	AR	89	CO 425	5	4.24	3	AR	188	CO 425	15	17.88	7	S	23.00	6.73	4	IR	
49	CO 449	6	2.84	2	AR	78	CO 449			1	AR	170	CO 449	30	34.48	9	AS	36.00	12.44	6	IR	
50	PR 900			1	AR	73	PR 900			1	AR	175	PR 900			1	AR				1	AR
51	PR 902			1	AR	78	PR 902			1	AR	169	PR 902			1	AR				1	AR
52	PR 905			1	AR	77	PR 905			1	AR	173	PR 905			1	AR				1	AR
53	PR 980			1	AR	80	PR 980			1	AR	172	PR 980	3	1.65	1	AR	3.00	0.55	1	AR	
54	PR 1013			1	AR	74	PR 1013			1	AR	174	PR 1013			1	AR				1	AR
55	CL 41223	13	6.53	4	IR	75	CL 41223	1	0.65	1	AR	178	CL 41223	16	9.52	5	IR	30.00	5.57	4	IR	
56	CL 591052	28	19.65	7	S	79	CL 591052	8	6.96	4	IR	171	CL 591052	36	36.73	9	AS	72.00	21.11	7	S	
57	CU 8751	27	16.31	7	S	125	CU 8751	24	16.49	7	S	134	CU 8751			1	AR	51.00	10.94	5	IR	
58	ML 318	51	35.05	9	AS	122	ML 318	65	50.00	9	AS	136	ML 318	17	12.64	6	IR	133.00	32.56	9	AS	
59	MCZ 74205			1	AR	128	MCZ 74205			1	AR	129	MCZ 74205	1	0.59	1	AR	1.00	0.20	1	AR	
60	L 6014	34	15.21	7	S	127	L 6014	78	50.98	9	AS	131	L 6014	11	5.50	4	IR	123.00	23.90	8	AS	
61	L 6448	3	2.16	2	AR	121	L 6448			1	AR	133	L 6448	3	2.17	1	AR	6.00	1.44	1	AR	
62	M 338	10	9.57	5	IR	123	M 338	12	14.04	6	IR	130	M 338			1	AR	22.00	7.87	4	IR	
63	D 34166			1	AR	126	D 34166	2	1.18	1	AR	132	D 34166	2	1.10	1	AR	4.00	0.78	1	AR	
64	CB 4013			1	AR	124	CB 4013	5	3.82	3	AR	135	CB 4013			1	AR	5.00	1.27	1	AR	
Sumas		339	3.96	Promedio		Sumas		619	8.14	Promedio		Sumas		371	6.05	Promedios		420	5.53	4	IR	

PRODUCCION DE CAÑA: TONS./ MANZANA					
Trat. No.	Variedades	REPETICIONES:			Promedio
		PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	
1	Mex 5217	112.42	87.20	105.00	101.54
2	Mex 5932	78.7	81.57	92.70	84.32
3	Mex 50471	149.69	135.47	101.77	128.98
4	Mex 57197	150	129.35	63.69	114.35
5	Mex 57337	100.87	32.33	69.71	67.64
6	Mex 57473	80.6	47.57	92.11	73.43
7	Mex 59641	62.34	146.60	38.29	82.41
8	CP 2913	118.91	84.62	53.79	85.77
9	CP 4711	92.95	95.94	77.87	88.92
10	CP 5659	65.14	42.79	69.42	59.12
11	CP 6137	68.35	55.74	65.73	63.27
12	CP 29103	168.99	77.21	133.68	126.63
13	CP 57603	72.27	-	-	24.09
14	CP 63568	60.93	49.47	70.35	60.25
15	CP 63588	85.56	63.68	84.89	78.04
16	CP 65603	47.03	54.22	56.05	52.43
17	CP 65357	64.3	64.10	39.55	55.98
18	CP 70321NA	67.25	41.07	45.96	51.43
19	CP 70330	63.58	85.53	24.67	57.93
20	CP 72356	59.48	57.36	75.43	64.09
21	CP 72370	43.13	52.37	75.65	57.05
22	CP 681026	82.05	82.97	12.98	59.33
23	CP 681145	115.72	100.25	138.16	118.04
24	CP 691059	55.64	63.37	93.00	70.67
25	CP 721312	70.9	75.41	72.18	72.83
26	CP 731547	58.82	77.59	30.63	55.68
27	B 4362	48.51	52.27	76.89	59.22
28	B 37172	87.5	38.93	53.55	59.99
29	B 41227	89.74	114.26	73.68	92.56
30	B 49198	57.91	95.89	69.93	74.58
31	B 61208	97.09	82.28	78.47	85.95
32	BT 63108	46.99	246.56	50.80	114.78
33	B 67180	60.46	38.60	52.88	50.65
34	B 68230	63.45	72.30	81.25	72.33
35	B 69404	61.73	83.70	64.15	69.86
36	B 69613	92.18	91.68	99.87	94.58
37	B 71242	99.75	75.35	65.82	80.31
38	B 73148	58.6	42.72	46.00	49.11
39	B 73176	76.36	67.70	58.47	67.51
40	B 73375	82.83	123.71	68.26	91.60
41	B 73428	62.72	108.89	74.14	81.92
42	B 73714	67.59	81.30	52.46	67.12
43	B 73733	57.31	50.34	75.83	61.16
44	BJ 6905	74.5	68.92	53.82	65.75
45	CO 290	57.69	127.23	68.80	84.57
46	CO 413	88.07	117.98	53.19	86.41
47	CO 419	74.36	96.04	67.61	79.34
48	CO 425	109.69	94.52	62.98	89.06
49	CO 449	116.67	106.69	278.88	167.41
50	PR 900	71.9	23.63	40.74	45.42
51	PR 902	77.67	67.84	26.40	57.30
52	PR 905	31.47	52.35	33.70	39.17
53	PR 980	58.96	68.53	64.54	64.01
54	PR 1013	44.33	69.78	57.17	57.09
55	CL 41223	65.33	84.24	40.70	63.42
56	CL 591052	42.39	45.13	22.93	36.82
57	CU 8751	63.61	46.09	44.37	51.36
58	ML 318	121.02	60.72	68.10	83.28
59	MCZ 74205	85.21	67.67	84.70	79.19
60	L 6014	86.07	27.37	74.01	62.48
61	L 6448	131.39	58.88	45.50	78.59
62	M 338	65.08	36.31	38.97	46.79
63	D 34166	128.05	94.26	92.60	104.97
64	CB 4013	126.39	51.63	101.72	93.25
SUMAS		80.09672	76.26	67.92	74.42

TONS./ MANZANA			Carbón	
Trat. No.	ORDEN ASCENDENTE Variedades	Promedio	Código	
			%	Int.
49	CO 449	167.41	12.44	6 IR
3	Mex 50471	128.98	4.54	3 AR
12	CP 29103	126.63		1 AR
23	CP 681145	118.04	3.02	3 AR
32	BT 63108	114.78	12.02	6 IR
4	Mex 57197	114.35	3.50	3 AR
63	D 34166	104.97	0.76	1 AR
1	Mex 5217	101.54	7.40	4 IR
36	B 69613	94.58	3.44	3 AR
64	CB 4013	93.25	1.27	1 AR
29	B 41227	92.56	1.37	1 AR
40	B 73375	91.60		1 AR
48	CO 425	89.06	8.73	4 IR
9	CP 4711	88.92		1 AR
46	CO 413	86.41	1.09	1 AR
31	B 61208	85.95		1 AR
8	CP 2913	85.77	4.18	3 AR
45	CO 290	84.57	1.19	1 AR
2	Mex 5932	84.32	0.40	1 AR
58	ML 318	83.28	32.56	9 AS
7	Mex 59641	82.41	0.91	1 AR
41	B 73428	81.92	1.95	1 AR
37	B 71242	80.31		1 AR
47	CO 419	79.34	1.03	1 AR
59	MCZ 74205	79.19	0.20	1 AR
61	L 6448	78.59	1.44	1 AR
15	CP 63588	78.04	2.03	2 AR
30	B 49198	74.58	1.03	1 AR
6	Mex 57473	73.43	1.84	1 AR
25	CP 721312	72.83		1 AR
34	B 68230	72.33	5.64	4 IR
24	CP 691059	70.67		1 AR
35	B 69404	69.86	12.60	6 IR
5	Mex 57337	67.64	4.08	3 AR
39	B 73176	67.51	4.68	3 AR
42	B 73714	67.12	0.16	1 AR
44	BJ 6905	65.75	5.96	4 IR
20	CP 72356	64.09		1 AR
53	PR 980	64.01	0.55	1 AR
55	CL 41223	63.42	5.57	4 IR
11	CP 6137	63.27		1 AR
60	L 6014	62.48	23.90	8 AS
43	B 73733	61.16	22.46	8 AS
14	CP 63568	60.25	1.74	1 AR
28	B 37172	59.99	0.26	1 AR
22	CP 681026	59.33	1.94	1 AR
27	B 4362	59.22		1 AR
10	CP 5659	59.12		1 AR
19	CP 70330	57.93		1 AR
51	PR 902	57.30		1 AR
54	PR 1013	57.09		1 AR
21	CP 72370	57.05		1 AR
17	CP 65357	55.98	5.69	4 IR
26	CP 731547	55.68	6.37	4 IR
16	CP 65603	52.43	7.70	4 IR
18	CP 70321NA	51.43	0.34	1 AR
57	CU 8751	51.36	10.94	5 IR
33	B 67180	50.65	6.21	4 IR
38	B 73148	49.11	29.94	8 AS
62	M 338	46.79	7.87	4 IR
50	PR 900	45.42		1 AR
52	PR 905	39.17		1 AR
56	CL 591052	36.82	21.11	7 S
13	CP 57603	24.09	60.18	9 AS
PROMEDIO		74.42	5.53	AR

Producción de Caña: Toneladas Cortas o Españolas por Manzana. (2,000 lbs./7000 mts cuadrados)

No. Trat.	Varietades	Repetición No.1	No. Trat.	Varietades	Repetición No.2	No. Trat.	Varietades	Repetición No.3	Promedio Tons. Mz.
1	Mex 5217	112.42	99	Mex 5217	87.20	158	Mex 5217	105.00	101.54
2	Mex 5932	78.70	103	Mex 5932	81.57	153	Mex 5932	92.70	84.32
3	Mex 50471	149.69	98	Mex 50471	135.47	157	Mex 50471	101.77	128.98
4	Mex 57197	150.00	104	Mex 57197	129.35	159	Mex 57197	63.69	114.35
5	Mex 57337	100.87	102	Mex 57337	32.33	154	Mex 57337	69.71	67.64
6	Mex 57473	80.60	100	Mex 57473	47.57	160	Mex 57473	92.11	73.43
7	Mex 59641	62.34	101	Mex 59641	146.60	156	Mex 59641	38.29	82.41
8	CP 2913	118.91	97	CP 2913	84.62	155	CP 2913	53.79	85.77
9	CP 4711	92.95	109	CP 4711	95.94	139	CP 4711	77.87	88.92
10	CP 5659	65.14	108	CP 5659	42.79	140	CP 5659	69.42	59.12
11	CP 6137	68.35	106	CP 6137	55.74	143	CP 6137	65.73	63.27
12	CP 29103	168.99	111	CP 29103	77.21	141	CP 29103	133.68	126.63
13	CP 57603	72.27	112	CP 57603	-	144	CP 57603	-	24.09
14	CP 63568	60.93	107	CP 63568	49.47	142	CP 63568	70.35	60.25
15	CP 63588	85.56	110	CP 63588	63.68	138	CP 63588	84.89	78.04
16	CP 65603	47.03	105	CP 65603	54.22	137	CP 65603	56.05	52.43
17	CP 65357	64.30	85	CP 65357	64.10	187	CP 65357	39.55	55.98
18	CP 70321NA	67.25	88	CP 70321NA	41.07	163	CP 70321NA	45.96	51.43
19	CP 70330	63.58	84	CP 70330	85.53	164	CP 70330	24.67	57.93
20	CP 72356	59.48	86	CP 72356	57.36	161	CP 72356	75.43	64.09
21	CP 72370	43.13	82	CP 72370	52.37	162	CP 72370	75.65	57.05
22	CP 681026	82.05	87	CP 681026	82.97	168	CP 681026	12.98	59.33
23	CP 681145	115.72	83	CP 681145	100.25	165	CP 681145	138.16	118.04
24	CP 691059	55.64	81	CP 691059	63.37	166	CP 691059	93.00	70.67
25	CP 721312	70.90	69	CP 721312	75.41	145	CP 721312	72.18	72.83
26	CP 731547	58.82	71	CP 731547	77.59	150	CP 731547	30.63	55.68
27	B 4362	48.51	72	B 4362	52.27	149	B 4362	76.89	59.22
28	B 37172	87.50	65	B 37172	38.93	147	B 37172	53.55	59.99
29	B 41227	89.74	68	B 41227	114.26	146	B 41227	73.68	92.56
30	B 49198	57.91	66	B 49198	95.89	152	B 49198	69.93	74.58
31	B 61208	97.09	70	B 61208	82.28	151	B 61208	78.47	85.95
32	BT 63108	46.99	67	BT 63108	246.56	148	BT 63108	50.80	114.78
33	B 67180	60.46	115	B 67180	38.60	178	B 67180	52.88	50.65
34	B 68230	63.45	114	B 68230	72.30	179	B 68230	81.25	72.33
35	B 69404	61.73	113	B 69404	83.70	184	B 69404	64.15	69.86
36	B 69613	92.18	119	B 69613	91.68	182	B 69613	99.87	94.58
37	B 71242	99.75	118	B 71242	75.35	181	B 71242	65.82	80.31
38	B 73148	58.60	118	B 73148	42.72	177	B 73148	46.00	49.11
39	B 73176	76.36	117	B 73176	67.70	183	B 73176	58.47	67.51
40	B 73375	82.83	120	B 73375	123.71	180	B 73375	68.26	91.60
41	B 73428	62.72	96	B 73428	108.89	189	B 73428	74.14	81.92
42	B 73714	67.59	90	B 73714	81.30	185	B 73714	52.46	67.12
43	B 73733	57.31	92	B 73733	50.34	186	B 73733	75.83	61.16
44	BJ 6905	74.50	91	BJ 6905	68.92	187	BJ 6905	53.82	65.75
45	CO 290	57.69	95	CO 290	127.23	192	CO 290	68.80	84.57
46	CO 413	88.07	94	CO 413	117.98	191	CO 413	53.19	86.41
47	CO 419	74.36	93	CO 419	96.04	190	CO 419	67.61	79.34
48	CO 425	109.69	89	CO 425	94.52	188	CO 425	62.98	89.06
49	CO 449	116.67	76	CO 449	106.69	170	CO 449	278.88	167.41
50	PR 900	71.90	73	PR 900	23.63	175	PR 900	40.74	45.42
51	PR 902	77.67	78	PR 902	67.84	169	PR 902	26.40	57.30
52	PR 905	31.47	77	PR 905	52.35	173	PR 905	33.70	39.17
53	PR 980	58.96	80	PR 980	68.53	172	PR 980	64.54	64.01
54	PR 1013	44.33	74	PR 1013	69.78	174	PR 1013	57.17	57.09
55	CL 41223	65.33	75	CL 41223	84.24	176	CL 41223	40.70	63.42
56	CL 591052	42.39	79	CL 591052	45.13	171	CL 591052	22.93	36.82
57	CU 8751	63.61	125	CU 8751	46.09	134	CU 8751	44.37	51.36
58	ML 318	121.02	122	ML 318	60.72	136	ML 318	68.10	83.28
59	MZC 74205	85.21	128	MZC 74205	67.67	129	MZC 74205	84.70	79.19
60	L 6014	86.07	127	L 6014	27.37	131	L 6014	74.01	62.48
61	L 6448	131.39	121	L 6448	58.88	133	L 6448	45.50	78.59
62	M 338	65.08	123	M 338	36.31	130	M 338	38.97	46.79
63	D 34166	128.05	128	D 34166	94.26	132	D 34166	92.60	104.97
64	CB 4013	126.39	124	CB 4013	51.63	135	CB 4013	101.72	93.25
1	Promedio	80.10	2	Promedio	75.25	3	Promedio	67.92	74.42

Estudio sobre resistencia de 64 variedades y/o cultivares de caña de azúcar ante el ataque del carbón

Producción de Azúcar expresada en Libras por Tonelada Española o Tonelada Corta

No.	Variedades	Primera Repetición				Segunda Repetición				Tercera Repetición				Promedio	Código
		Calidad de los jugos			Libras Az. *Tons.	Calidad de los jugos			Libras Az. *Tons.	Calidad de los jugos			Libras Az. *Tons.	Libras Az. *Tons.	Resistencia ante carbón
		Brix	Sacarosa	Pureza		Brix	Sacarosa	Pureza		Brix	Sacarosa	Pureza			
1	Mex 5217	17.46	13.94	79.84	162.84	19.95	16.17	61.46	191.00	20.30	17.29	84.17	209.03	187.62	4 IR
2	Mex 5932	17.92	14.59	81.42	172.29	20.63	16.37	79.35	190.58	20.27	16.77	82.73	199.72	167.53	1 AR
3	Mex 50471	16.43	12.97	78.94	150.55	17.87	12.89	72.13	141.81	18.82	13.66	81.21	181.06	151.1	3 AR
4	Mex 57197	16.01	14.66	82.51	178.72	18.60	14.67	78.67	170.20	19.72	15.85	80.37	185.84	177.59	1 AR
5	Mex 57337	17.83	14.80	83.01	176.58	17.81	14.44	81.08	170.12	17.78	14.66	82.56	174.84	173.76	3 IR
6	Mex 57473	17.92	14.76	82.37	175.37	18.51	14.88	80.39	174.48	17.46	14.68	84.08	176.31	175.39	1 AR
7	Mex 59641	18.20	14.91	81.92	176.84	19.81	17.12	86.46	208.43	17.13	13.66	79.74	159.46	181.51	1 AR
8	CP 2913	16.82	13.60	60.66	159.99	17.99	14.69	61.66	173.73	18.27	15.53	85.00	167.54	173.75	3 AR
9	CP 4711	18.10	15.06	83.20	179.82	17.81	14.44	81.08	170.12	20.06	18.58	82.65	197.38	182.43	1 AR
10	CP 5659	17.37	14.67	84.46	175.59	19.25	16.51	85.77	200.29	19.38	15.34	79.15	176.34	164.74	1 AR
11	CP 6137	17.92	14.87	82.96	177.38	20.07	16.42	81.81	194.40	20.11	15.60	77.57	179.25	183.68	1 AR
12	CP 29103	17.84	14.19	80.44	186.45	17.99	14.69	81.66	173.73	18.45	15.32	83.03	182.81	174.33	1 AR
13	CP 57603	16.10	15.06	83.20	179.88									179.66	9 AS
14	CP 63568	16.29	14.97	81.65	177.27	19.44	15.49	79.68	180.75	19.25	15.12	76.54	175.00	177.67	2 AR
15	CP 63568	18.84	15.90	84.39	191.33	19.43	16.99	67.44	208.08	18.45	16.00	66.72	195.17	198.19	2 AR
16	CP 65603	16.66	15.36	82.31	182.43	18.67	15.03	80.50	176.37	18.73	15.63	63.45	167.00	161.93	4 IR
17	CP 65357	18.75	14.63	78.03	168.71	19.84	16.87	85.03	203.76	19.65	14.89	75.78	168.74	180.40	4 IR
18	CP 70321NA	17.84	14.53	82.37	172.64	20.35	16.51	61.13	194.56	19.84	16.18	81.55	191.22	186.15	1 AR
19	CP 70330	17.83	14.44	80.99	170.02	19.52	15.25	78.12	175.97	19.58	15.00	76.61	171.10	172.36	1 AR
20	CP 72356	19.30	15.39	79.79	179.66	16.10	14.66	82.12	172.25	18.00	14.81	79.62	172.64	174.92	1 AR
21	CP 72370	19.25	14.06	73.14	156.09	19.58	16.39	83.71	196.4	18.4	15.09	82.01	178.87	177.12	1 AR
22	CP 681026	19.25	14.97	77.77	172.29	16.12	14.29	78.86	165.78	20.17	14.7	72.88	162.58	166.68	1 AR
23	CP 681145	21.09	17.32	82.12	199.05	18.93	14.53	76.81	166.12	19.62	15.95	81.29	188.18	184.45	3 AR
24	CP 691059	16.54	13.05	76.90	151.43	17.86	13.18	73.8	146.93	18.45	14.78	80.11	172.98	157.11	1 AR
25	CP 721312	19.02	15.64	82.23	185.66	17.92	14.4	80.36	168.82	17.72	14.47	81.66	173.13	175.87	1 AR
26	CP 731547	19.12	15.95	83.42	190.79	17.74	14.71	82.92	175.4	19.06	14.64	76.81	167.26	177.62	4 IR
27	B 4362	18.92	16.04	84.78	193.46	17.74	14.59	82.24	173.21	20.63	17.28	83.76	207.13	191.27	1 AR
28	B 37172	18.73	15.78	84.25	190.50	19.12	15.7	82.11	186.22	18.73	16.25	86.76	198.27	191.66	1 AR
29	B 41227	18.92	16.04	84.78	193.46	17.09	13.79	80.69	152.28	20.17	16.22	60.42	190.24	176.66	1 AR
30	B 49198	18.66	15.79	84.62	190.26	17.37	13.98	80.48	164.03	19.84	16.6	83.67	198.87	184.39	1 AR
31	B 61208	18.84	14.52	77.07	166.24	18.36	14.95	81.34	176.44	17.53	14.88	84.88	179.56	174.08	1 AR
32	BT 63108	18.63	14.99	80.46	175.86	17.28	13.96	80.79	164.15	18.40	15.86	85.11	189.24	176.42	6 IR
33	B 67180	18.82	15.57	82.73	185.43	18.80	15.90	81.57	191.62	16.79	14.44	77.91	168.67	181.91	4 IR
34	B 68230	18.93	15.18	80.19	177.76	18.14	13.95	76.90	159.49	17.22	14.04	81.53	165.91	167.72	4 IR
35	B 69404	17.81	14.78	82.99	176.32	18.82	14.27	75.82	161.27	18.29	15.77	86.22	191.82	176.47	6 IR
36	B 69613	17.88	12.69	72.90	142.59	17.44	13.16	75.46	148.76	18.47	15.81	85.60	191.62	160.99	3 AR
37	B 71242	17.74	14.53	80.21	166.66	19.58	16.18	82.63	192.58	19.91	15.95	80.11	186.67	181.97	1 AR
38	B 73148	19.58	15.85	80.95	186.57	18.32	13.59	74.18	152.00	18.27	14.61	79.97	170.83	169.80	8 AS
39	B 73178	18.45	14.61	79.19	170.20	18.41	14.31	75.87	162.03	18.20	14.82	81.43	175.02	169.06	3 AR
40	B 73375	19.52	16.33	83.66	195.62	18.20	14.47	80.60	172.28	19.12	16.67	84.57	194.78	187.56	1 AR
41	B 73428	19.49	15.80	81.07	196.13	18.98	16.17	85.19	181.57	19.58	16.41	83.81	198.76	191.49	1 AR
42	B 73714	17.63	14.99	84.07	180.03	18.98	14.59	76.87	166.77	19.16	15.63	81.58	184.76	177.19	1 AR
43	B 73733	15.14	11.43	75.19	129.23	18.15	14.40	79.34	167.63	17.92	14.12	78.79	163.73	153.53	8 AS
44	BJ 6905	19.63	15.90	81.00	187.22	20.15	16.76	83.18	200.20	20.64	16.90	81.88	200.17	195.86	4 IR
45	CO 290	16.82	13.09	77.82	150.71	17.66	14.21	80.46	166.71					158.71	1 AR
46	CO 413	15.80	11.85	75.96	134.49	18.45	15.58	84.44	187.65					161.07	1 AR
47	CO 419	15.85	11.84	75.32	134.83	16.22	13.39	82.55	159.28	18.38	14.76	80.30	172.97	155.69	1 AR
48	CO 425	17.20	14.73	85.84	178.57	16.12	12.79	79.34	146.89	19.07	14.80	86.10	206.50	177.99	4 IR
49	CO 449	17.00	14.49	85.23	175.24	18.52	15.87	85.69	192.44	16.94	14.44	85.24	174.64	180.77	6 IR
50	PR 900	19.96	16.61	83.22	198.42	17.74	14.86	83.76	178.12	16.80	15.34	81.60	181.35	185.96	1 AR
51	PR 902	18.06	14.25	78.40	165.36	17.85	15.05	84.31	181.01	19.69	16.08	80.64	189.14	178.50	1 AR
52	PR 905	16.51	14.87	79.25	170.67	18.73	15.90	84.89	190.86	19.90	16.67	84.77	203.46	188.33	1 AR
53	PR 980	19.30	16.28	84.35	195.86	18.40	16.55	89.44	207.81	18.60	15.71	84.46	189.11	197.59	1 AR
54	PR 1013	20.09	15.95	79.39	185.73	18.72	12.80	78.55	145.94	17.24	14.47	83.93	176.63	169.43	1 AR
55	CL 41223	18.80	15.98	65.00	180.44	18.47	15.30	82.84	183.49	18.71	16.41	83.26	196.08	186.87	4 IR
56	CL 591052	19.19	15.72	81.92	186.23	20.02	16.68	83.32	199.36	19.26	16.06	83.38	192.05	192.55	7 S
57	CU 8751	18.92	15.90	84.04	150.92	16.38	12.90	78.85	149.65	18.86	15.82	83.88	189.89	163.49	5 IR
58	ML 318	17.92	14.44	80.58	169.55	20.18	16.92	83.84	202.92	18.15	15.90	87.60	194.91	169.13	9 AS
59	MCZ 74205	18.06	15.29	84.18	184.28	18.95	15.42	81.37	182.03	18.07	15.80	88.10	206.50	190.94	1 AR
60	L 6014	20.35	14.91	73.27	185.47	18.01	15.34	82.43	182.33	17.72	14.88	78.03	171.59	173.13	8 AS
61	L 6448	17.92	14.50	60.91	170.63	16.51	15.03	81.20	177.22	17.74	14.46	81.51	170.65	172.90	1 AR
62	M 338	16.91	13.45	79.54	156.79	18.60	15.44	83.01	184.25	17.92	15.90	84.57	190.46	177.17	4 IR
63	D 34166	17.55	15.61	88.94	192.74	19.42	14.87	76.27	166.81	17.20	14.14	82.21	167.84	178.40	1 AR
64	CB 4013	18.10	14.41	79.61	188.06	18.20	14.01	76.98	160.29	18.06	15.48	85.71	187.73	172.03	1 AR

Cuadro 14

PRODUCCION DE AZUCAR: TONELADAS ESPAÑOLAS POR MANZANA, Y TONELADS METRICAS POR HECTAREA.

PRODUCCION DE AZUCAR						PRODUCCION EN ORDEN ASCENDENTE			
No. Trat.	Variedades	Promedio Tons. Mz.	Libras Az. *Tons.	Toneladas Az. * Mz.	Toneladas Az. * Ha.	No. Trat.	Variedades	Toneladas Az. * Ha.	Resistencia ante carbón
1	Mex 5217	101.54	187.62	9.53	12.35	49	CO 449	19.61	6 IR
2	Mex 5932	84.32	187.53	7.91	10.25	12	CP 29103	14.30	1 AR
3	Mex 50471	128.98	151.08	9.74	12.63	23	CP 681145	14.11	3 AR
4	Mex 57197	114.35	177.59	10.15	13.16	4	Mex 57197	13.16	3 AR
5	Mex 57337	67.64	173.78	5.88	7.62	32	BT 63108	13.12	6 IR
6	Mex 57473	73.43	175.39	6.44	8.34	3	Mex 50471	12.63	3 AR
7	Mex 59641	82.41	181.51	7.48	9.69	1	Mex 5217	12.05	4 IR
8	CP 2913	85.77	173.75	7.45	9.66	63	D 34166	12.00	1 AR
9	CP 4711	88.92	182.43	8.11	10.51	40	B 73375	11.13	1 AR
10	CP 5659	59.12	184.74	5.46	7.08	29	B 41227	10.72	1 AR
11	CP 6137	63.27	183.68	5.81	7.53	9	CP 4711	10.51	1 AR
12	CP 29103	126.63	174.33	11.04	14.30	64	CB 4013	10.39	1 AR
13	CP 57603	24.09	179.88	2.17	2.81	48	CO 425	10.27	4 IR
14	CP 63568	60.25	177.67	5.35	6.94	2	Mex 5932	10.25	1 AR
15	CP 63588	78.04	198.19	7.73	10.02	58	ML 318	10.21	9 AS
16	CP 65603	52.43	181.93	4.77	6.18	41	B 73428	10.16	1 AR
17	CP 65357	55.98	180.40	5.05	6.54	15	CP 63588	10.02	2 AR
18	CP 70321NA	51.43	186.15	4.79	6.20	36	B 69613	9.87	3 AR
19	CP 70330	57.93	172.36	4.99	6.47	59	MZC 74205	9.80	1 AR
20	CP 72356	64.09	174.92	5.61	7.26	31	B 61208	9.70	1 AR
21	CP 72370	57.05	177.12	5.05	6.55	7	Mex 59641	9.69	1 AR
22	CP 681026	59.33	166.88	4.95	6.42	8	CP 2913	9.66	3 AR
23	CP 681145	118.04	184.45	10.89	14.11	37	B 71242	9.47	1 AR
24	CP 691059	70.67	157.11	5.55	7.19	46	CO 413	9.02	1 AR
25	CP 721312	72.83	175.87	6.40	8.30	30	B 49198	8.91	1 AR
26	CP 731547	55.68	177.82	4.95	6.42	61	L 6448	8.81	1 AR
27	B 4362	59.22	191.27	5.66	7.34	45	CO 290	8.70	1 AR
28	B 37172	59.99	191.66	5.75	7.45	6	Mex 57473	8.34	1 AR
29	B 41227	92.56	178.66	8.27	10.72	44	BJ 6905	8.34	4 IR
30	B 49198	74.58	184.39	6.88	8.91	25	CP 721312	8.30	1 AR
31	B 61208	85.95	174.08	7.48	9.70	53	PR 980	8.20	1 AR
32	BT 63108	114.78	176.42	10.12	13.12	47	CO 419	8.00	1 AR
33	B 67180	50.65	181.91	4.61	5.97	35	B 69404	7.99	6 IR
34	B 68230	72.33	167.72	6.07	7.86	34	B 68230	7.86	4 IR
35	B 69404	69.86	176.47	6.16	7.99	42	B 73714	7.71	1 AR
36	B 69613	94.58	160.99	7.61	9.87	55	CL 41223	7.67	4 IR
37	B 71242	80.31	181.97	7.31	9.47	5	Mex 57337	7.62	3 AR
38	B 73148	49.11	169.80	4.17	5.40	11	CP 6137	7.53	1 AR
39	B 73176	67.51	169.08	5.71	7.40	28	B 37172	7.45	1 AR
40	B 73375	91.60	187.56	8.59	11.13	39	B 73176	7.40	3 AR
41	B 73428	81.92	191.49	7.84	10.16	27	B 4362	7.34	1 AR
42	B 73714	67.12	177.19	5.95	7.71	20	CP 72356	7.26	1 AR
43	B 73733	61.16	153.53	4.69	6.08	24	CP 691059	7.19	1 AR
44	BJ 6905	65.75	195.86	6.44	8.34	10	CP 5659	7.08	1 AR
45	CO 290	84.57	158.71	6.71	8.70	60	L 6014	7.01	8 AS
46	CO 413	86.41	161.07	6.96	9.02	14	CP 63568	6.94	1 AR
47	CO 419	79.34	155.69	6.18	8.00	51	PR 902	6.63	1 AR
48	CO 425	89.06	177.99	7.93	10.27	21	CP 72370	6.55	1 AR
49	CO 449	167.41	180.77	15.13	19.61	17	CP 65357	6.54	4 IR
50	PR 900	45.42	185.96	4.22	5.47	19	CP 70330	6.47	1 AR
51	PR 902	57.30	178.50	5.11	6.63	22	CP 681026	6.42	1 AR
52	PR 905	39.17	188.33	3.69	4.78	26	CP 731547	6.42	4 IR
53	PR 980	64.01	197.59	6.32	8.20	54	PR 1013	6.27	1 AR
54	PR 1013	57.09	169.43	4.84	6.27	18	CP 70321NA	6.20	1 AR
55	CL 41223	63.42	186.67	5.92	7.67	16	CP 65603	6.18	4 IR
56	CL 591052	36.82	192.55	3.54	4.59	43	B 73733	6.08	8 AS
57	CU 8751	51.36	163.49	4.20	5.44	33	B 67180	5.97	4 IR
58	ML 318	83.28	189.13	7.88	10.21	50	PR 900	5.47	1 AR
59	MZC 74205	79.19	190.94	7.56	9.80	57	CU 8751	5.44	5 IR
60	L 6014	62.48	173.13	5.41	7.01	38	B 73148	5.40	8 AS
61	L 6448	78.59	172.90	6.79	8.81	62	M 338	5.37	4 IR
62	M 338	46.79	177.17	4.14	5.37	52	PR 905	4.78	1 AR
63	D 34166	104.97	176.40	9.26	12.00	56	CL 591052	4.59	7 S
64	CB 4013	93.25	172.03	8.02	10.39	13	CP 57603	2.81	9 AS

LATICE PARA DATOS MULTIPLICADOS POR 1.000

CUADRO 15

LATICE 8*8 R-3 N-3 P-1

VARIABLE ANALIZADA:

GRADO DE INFECCION POR CARBON DEL TALLO.

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	S.C.	C.M.	VALOR F.	Pr.>F.
MODELO	86	32668.25177266	379.86339271	6.32	0.0001
REPETICIONES	2	427.91051334	213.93225677	3.56	0.0319
BLOQUE	21	1875.23036120	89.29668387	1.49	0.0980
TRATAMIENTOS	63	30103.6162474	477.83320039	7.95	0.0001
ERROR	105	6307.38892326	60.07227348		
TOTAL	191	38975.84069792			

DESVIACION ESTANDAR	60.072260	Rango de Tukey	
DESVIACION ESTANDAR DE UNA MEDIA	7.730631	Alpha	0.05000
DESVIACION ESTANDAR DE UNA DIFERENCIA	3.998000	df.	105
MEDIA GENERAL	3.967604	MSE	60.07228
MINIMA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA	26.839000	Ct. Va. St. R.	3.99800
COEFICIENTE DE VARIACION	129.878400		

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS SOBRE INFECCION ANTE EL CARBON, DE 64 VARIEDADES

Grupos Tukey	Porcentaje infección	N.	No. Trat.	Variedades	Grupos Tukey	Porcentaje infección	N.	No. Trat.	Variedades
A	87.96	3	13	CP 57603	D	1.74	3	14	CP 63568
C B	32.36	3	58	ML 318	D	1.44	3	61	L 6448
C B	29.93	3	38	B 73148	D	1.37	3	29	B 41227
C B D	23.90	3	60	L 6014	D	1.19	3	45	CO 290
C B D	22.43	3	43	B 73733	D	1.09	3	46	CO 413
C B D	21.11	3	56	CL 591062	D	1.03	3	47	CO 419
C B D	12.40	3	35	B 69404	D	1.03	3	30	B 49119
C B D	12.44	3	49	CO 449	D	0.91	3	7	Mex 59641
C B D	12.02	3	32	BT 63108	D	0.76	3	63	D 34166
C B D	10.93	3	57	CU 8751	D	0.33	3	53	PR 980
C B D	8.73	3	48	CO 425	D	0.40	3	2	Mex 5932
C B D	7.87	3	62	M 338	D	0.34	3	18	CP 70321NA
C B D	7.70	3	16	CP 65603	D	0.26	3	28	B 37172
C B D	7.40	3	1	Mex 5217	D	0.20	3	59	MCZ 74205
C B D	6.37	3	26	CP 731547	D	0.16	3	42	B 73714
C B D	6.21	3	33	B 67180	D	-	3	19	CP 70330
C B D	5.96	3	44	BJ 6905	D	-	3	20	CP 72356
C D	5.68	3	17	CP 65357	D	-	3	9	CP 4711
C D	5.64	3	34	B 68230	D	-	3	40	B 73375
C D	5.37	3	55	CL 41223	D	-	3	11	CP 6137
C D	4.68	3	39	B 73176	D	-	3	52	PR 905
C D	4.35	3	3	Mex 50471	D	-	3	37	B 71242
C D	4.23	3	23	CP 681145	D	-	3	50	PR 900
C D	4.18	3	8	CP 2913	D	-	3	51	PR 902
C D	4.08	3	5	Mex 57337	D	-	3	24	CP 691059
C D	3.50	3	4	Mex 57197	D	-	3	25	CP 721312
D	3.43	3	36	B 69613	D	-	3	10	CP 5659
D	2.03	3	15	CP 63588	D	-	3	27	B 4362
D	1.94	3	41	B 73428	D	-	3	12	CP 29103
D	1.94	3	22	CP 681026	D	-	3	21	CP 72370
D	1.84	3	6	Mex 57473	D	-	3	54	PR 1013
D	1.74	3	14	CP 63568	D	-	3	31	B 73428
D	1.44	3	61	L 6448	D	-	3	64	CB 4013

LATICE PARA DATOS MULTIPLICADOS POR 1.000

CUADRO 16

LATICE 8*8 R-3 N-3 P-1

VARIABLE ANALIZADA:

PRODUCCION DE CAÑA: TONELADAS POR MANZANA

ANALISIS DE VARIANZA

F.V	G.L.	S.C.	CM.	F.
REPETICIONES	2	3404.1057	1702.0528	1.8918
BLOQUE. ELIMINANDO TRAT	21	19539.8653	930.4698	1.0342
ERROR	105	94468.3230	899.6983	2.0126
TOTAL	191	231487.2803		
TRATAMIENTOS AJUSTADOS	63	113056.1988	1794.5428	1.9946

FACTOR DE PONDERACION	U	00.00207
DESVIACION ST. DOS TRAT. EN EL MISMO BLOQUE		24.54136
DESVIACION ST. DOS TRAT. EN DIFERENTES BLOQUES		24.56661
DESVIACION ESTANDAR PROMEDIO		24.55818
DESVIACION ESTANDAR EFECTIVA DEL LATICE		30.07752
EFICIENCIA RELATIVA		100.01875 %
COEFICIENTE DE VARIACION		40.82047 %

TONELADAS DE CAÑA / MANZANA

Trats.	Variedades	media ajustada	media sin ajustar		Trats.	Variedades	media ajustada	media sin ajustar	
49	CO 449	167.3569	167.4133	A	5	Mex 57337	67.7260	67.6367	A
3	Mex 50471	128.7354	128.9767	A	42	B 73714	67.3742	67.1167	A
12	CP 29103	126.4622	126.6267	A	39	B 73176	67.2637	67.5133	A
32	BT 63108	119.2479	119.2733	A	44	BJ 6905	66.1687	65.7467	A
23	CP 681145	118.0258	118.0433	A	53	PR 980	64.2968	64.0100	A
4	Mex 57197	114.7654	114.3467	A	20	CP 72356	64.2960	64.0900	A
63	D 34166	104.5800	104.9700	A	1	Mex 5217	64.0997	64.0667	A
36	B 69613	94.8393	94.5767	A	55	CL 41223	63.4585	63.4233	A
29	B 41227	92.7695	92.5600	A	11	CP 6137	63.0715	63.2733	A
64	CB 4013	92.7064	93.2467	A	60	L 6014	62.4015	62.4833	A
40	B 73375	91.6486	91.6000	A	43	B 73733	61.0971	61.1600	A
9	CP 4711	88.8185	88.9200	A	28	B 37172	60.3724	59.9933	A
48	CO 425	88.7400	89.0633	A	14	CP 63568	60.0625	60.2500	A
46	CO 413	86.4714	86.4133	A	22	CP 681026	59.5328	59.3333	A
31	B 73428	86.2587	85.9433	A	27	B 4362	59.4243	59.2567	A
8	CP 2913	85.5431	85.7733	A	10	CP 5659	59.0749	59.1167	A
45	CO 290	84.7736	84.5733	A	19	CP 70330	57.9518	57.9267	A
2	Mex 5932	84.3853	84.3233	A	51	PR 902	57.4352	57.3033	A
58	ML 318	82.8580	83.2800	A	54	PR 1013	57.1550	57.0933	A
7	Mex 59641	82.4129	82.4100	A	21	CP 72370	56.9431	57.0500	A
41	B 73428	82.3052	81.9167	A	17	CP 65357	56.1612	55.9833	A
37	B 71242	80.4304	80.3067	A	26	CP 731547	56.0598	55.6800	A
47	CO 419	79.3376	79.3367	A	16	CP 65603	52.1514	52.4333	A
59	MCZ 74205	79.3376	79.1933	A	18	CP 70321NA	51.5811	51.4267	A
61	L 6448	78.1781	78.5900	A	57	CU 8751	51.0491	51.3567	A
15	CP 63588	77.6381	78.0433	A	38	B 73148	49.0576	49.1067	A
30	B 49119	74.4700	74.5767	A	33	B 67180	46.2781	46.1567	A
6	Mex 57473	73.1826	73.4267	A	50	PR 900	45.8750	45.4233	A
25	CP 721312	72.8767	72.8300	A	52	PR 905	39.3254	39.1733	A
34	B 68230	72.3231	72.3333	A	56	CL 591062	36.6709	36.8167	A
24	CP 691059	70.3109	70.6700	A	62	M 338	36.4895	36.7700	A
35	B 69404	69.9941	69.8600	A	13	CP 57603	24.2352	24.0900	A
Promedios Gr.		73.6824					73.6824		

Comparador	154.29768
Desv. estandar	30.07752
Valor Q. T. Tukey	5.13000

LATICE PARA DATOS MULTIPLICADOS POR 1.000

CUADRO 17

LATICE 8*8 R-3 N-3 P-1

VARIABLE ANALIZADA:

PRODUCCION DE AZUCAR, EN LIBRAS POR TONELADA
ESPAÑOLA.

ANALISIS DE VARIANZA

F.V	G.L.	S.C.	CM.	F.
REPETICIONES	2	1754.8996	877.4498	1.5229
BLOQUE. ELIMINANDO TRAT	21	11888.3780	566.1132	0.9791
TRATAMIENTOS ING. BLOQUES	63	69736.1486	1106.9230	1.9211
ERROR	126	72598.6570	576.1798	
TOTAL	191	144089.7053		
TRATAMIENTOS AJUSTADOS	63	69736.1486	1106.9230	
DESVIACION ESTANDAR				24.00375
DESVIACION ESTANDAR DE UNA MEDIA				13.85900
DESVIACION ESTANDAR DE UNA DIFERENCIA				19.59898
MEDIA GENERAL				174.49550
COEFICIENTE DE VARIACION				13.75609 %

LBS./TONELADA

Trats.	Variedades	media ajustada	media		Trats.	Variedades	media ajustada	media	
15	CP 63588	198.1933	198.1933	A	62	M 338	177.1667	177.1667	A
53	PR 980	197.5933	197.5933	A	21	CP 72370	177.1200	177.1200	A
44	BJ 6905	195.8633	195.8633	A	35	B 69404	176.4700	176.4700	A
56	CL 591052	192.5533	192.5533	A	32	BT 63108	176.4167	176.4167	A
28	B 37172	191.6633	191.6633	A	63	D 34166	176.3967	176.3967	A
41	B 73428	191.4867	191.4867	A	25	CP 721312	175.8700	175.8700	A
27	B 4362	191.2667	191.2667	A	6	Mex 57473	175.3867	175.3867	A
59	MCZ 74205	190.9367	190.9367	A	20	CP 72356	174.8833	174.8833	A
58	ML 318	189.1267	189.1267	A	31	B 61208	174.0800	174.0800	A
52	PR 905	188.3300	188.3300	A	5	Mex 57337	173.7800	173.7800	A
40	B 73375	187.5600	187.5600	A	8	CP 2913	173.7533	173.7533	A
2	Mex 5932	187.5300	187.5300	A	60	L 6014	173.1300	173.1300	A
55	CL 41223	186.6700	186.6700	A	61	L 6448	172.9000	172.9000	A
18	CP 70321NA	186.1467	186.1467	A	19	CP 70330	172.3633	172.3633	A
50	PR 900	185.9633	185.9633	A	64	CB 4013	172.0267	172.0267	A
10	CP 5659	184.7400	184.7400	A	38	B 73148	169.8000	169.8000	A
23	CP 681145	184.4500	184.4500	A	39	B 73176	169.7833	169.7833	A
30	B 49198	184.3867	184.3867	A	54	PR 1013	168.4333	168.4333	A
11	CP 6137	183.6767	183.6767	A	34	B 68230	167.7200	167.7200	A
9	CP 4711	182.4333	182.4333	A	22	CP 681026	166.8833	166.8833	A
37	B 71242	181.9700	181.9700	A	12	CP 29103	165.5333	165.5333	A
16	CP 65603	181.9333	181.9333	A	57	CU 8751	163.5333	163.5333	A
33	B 67180	181.9067	181.9067	A	46	CO 413	161.0700	161.0700	A
7	Mex 59641	181.5433	181.5433	A	36	B 69613	160.9900	160.9900	A
49	CO 449	180.7733	180.7733	A	45	CO 290	158.7100	158.7100	A
17	CP 65357	180.4033	180.4033	A	24	CP 691059	157.1133	157.1133	A
29	B 41227	178.6600	178.6600	A	47	CO 419	155.6933	155.6933	A
51	PR 902	178.5033	178.5033	A	43	B 73733	153.5300	153.5300	A
26	CP 731547	177.8167	177.8167	A	3	Mex 50471	151.0800	151.0800	A
14	CP 63568	177.6733	177.6733	A	48	CO 425	147.0100	147.0100	A
4	Mex 57197	177.5867	177.5867	A	1	Mex 5217	133.3433	133.3433	A
42	B 73714	177.1867	177.1867	A	13	CP 57603	59.9600	59.9600	B
Promedios Gr.		174.4955					174.4955		

Comparador 71.09445
 Desv. estandar 13.85857
 Valor Q. T. Tukey 5.13000

LATICE PARA DATOS MULTIPLICADOS POR 1.000
 LATICE 8*8 R-3 N-3 P-1
 VARIABLE ANALIZADA:

CUADRO 18

BRIX CORREGIDOS

ANALISIS DE VARIANZA

F.V	G.L.	S.C.	CM.	F.
REPETICIONES	2	5.9385	2.9693	0.6417
BLOQUE. ELIMINANDO TRAT	21	106.7444	5.0831	1.0984
TRATAMIENTOS ING. BLOQUES	63	626.1196	9.9384	2.1477
ERROR	105	485.8891	4.6275	
TOTAL	191	1224.6916		
TRATAMIENTOS AJUSTADOS	63	614.8362	9.7593	2.1090
FACTORES DE PONDERACION				
U			00.00560	
DESVIACION ST. DOS TRAT. EN EL MISMO BLOQUE			1.76623	
DESVIACION ST. DOS TRAT. EN DIFERENTES BLOQUES			1.77112	
DESVIACION ESTANDAR PROMEDIO			1.76949	
DESVIACION ESTANDAR EFECTIVA DEL LATICE			2.16717	
EFICIENCIA RELATIVA			100.14488 %	
COEFICIENTE DE VARIACION			11.89770 %	

BRIX

Trats.	Variedades	media ajustada	media sin ajustar		Trats.	Variedades	media ajustada	media sin ajustar	
44	BJ 6905	20.1782	20.1400	A	51	PR 902	18.5744	18.6000	A
23	CP 681145	19.8767	19.8800	A	9	CP 4711	18.5726	18.6567	A
2	Mex 5932	19.6680	19.6067	A	10	CP 5659	18.5585	18.6667	A
56	CL 591052	19.4647	19.4900	A	39	B 73176	18.5121	18.5200	A
17	CP 65357	19.4001	19.4133	A	7	Mex 59641	18.4656	18.3767	A
41	B 73428	19.3781	19.3500	A	20	CP 72356	18.4621	18.4670	A
11	CP 6137	19.2931	19.3667	A	12	CP 29103	18.3450	18.3767	A
18	CP 70321NA	19.2582	19.2767	A	35	B 69404	18.2961	18.3067	A
22	CP 681026	19.2198	19.1800	A	31	B 61208	18.2500	18.2500	A
21	CP 72370	19.1267	19.0767	A	25	CP 721312	18.1812	18.2200	A
27	B 4362	19.0564	19.0967	A	61	L 6448	18.0946	18.0567	A
37	B 71242	19.0563	19.0767	A	32	BT 63108	18.0913	18.1033	A
52	PR 905	19.0437	19.0467	A	34	B 68230	18.0823	18.0967	A
40	B 73375	18.9754	18.9467	A	64	CB 4013	18.0760	18.1200	A
14	CP 63568	18.9513	18.9933	A	6	Mex 57473	18.0666	17.9633	A
19	CP 70330	18.9252	18.9767	A	63	D 34166	18.0325	18.0567	A
55	CL 41223	18.9203	18.9933	A	57	CU 8751	18.0002	18.0467	A
4	Mex 57197	18.9034	18.7767	A	54	PR 1013	17.9947	18.0167	A
15	CP 63588	18.8569	18.9067	A	5	Mex 57337	17.9332	17.8067	A
50	PR 900	18.8328	18.8333	A	36	B 69613	17.8510	17.8633	A
28	B 37172	18.7990	18.8600	A	62	M 338	17.8180	17.8100	A
53	PR 980	18.7924	18.7670	A	8	CP 2913	17.7813	17.6933	A
33	B 67180	18.7698	18.8033	A	24	CP 691059	17.6368	17.6167	A
58	ML 318	18.7419	18.7500	A	49	CO 449	17.4539	17.4867	A
29	B 41227	18.7253	18.7267	A	45	CO 290	17.2891	17.2400	A
59	MCZ 74205	18.7087	18.6933	A	3	Mex 50471	17.1309	17.0400	AB
38	B 73148	18.6959	18.7233	A	43	B 73733	17.0922	17.0700	AB
60	L 6014	18.6959	18.6933	A	46	CO 413	17.0092	17.0267	AB
42	B 73714	18.6685	18.6567	A	48	CO 425	16.9684	16.9267	AB
16	CP 65603	18.6538	18.6867	A	47	CO 419	16.8157	16.8167	AB
30	B 49198	18.6179	18.6233	A	1	Mex 5217	13.4013	13.3833	AB
26	CP 731547	18.6138	18.6400	A	13	CP 57603	6.0501	6.0333	B
Promedios Gr.		18.2150					18.2150		

Comparador 11.11759
 Desv. estandar 2.16717
 Valor Q. T. Tukey 5.13000

LATICE PARA DATOS MULTIPLICADOS POR 1.000
 LATICE 8*8 R-3 N-3 P-1
 VARIABLE ANALIZADA:

CUADRO 19

SACAROSA DE LOS JUGOS

ANALISIS DE VARIANZA

F.V	G.L.	S.C.	CM.	F.
REPETICIONES	2	6.5380	3.2690	0.9352
BLOQUE. ELIMINANDO TRAT	21	86.6897	4.1281	1.1810
TRATAMIENTOS ING. BLOQUES	63	445.9845	7.0791	2.0252
ERROR	105	367.0235	3.4955	
TOTAL	191	906.2357		
TRATAMIENTOS AJUSTADOS	63	433.1648	6.8756	1.9670
FACTOR DE PONDERACION	U		00.00958	
DESVIACION ST. DOS TRAT. EN EL MISMO BLOQUE			1.54109	
DESVIACION ST. DOS TRAT. EN DIFERENTES BLOQUES			1.54831	
DESVIACION ESTANDAR PROMEDIO			1.54591	
DESVIACION ESTANDAR EFECTIVA DEL LATICE			1.89334	
EFICIENCIA RELATIVA			100.45074 %	
COEFICIENTE DE VARIACION			12.78529 %	

SACAROSA

Trats.	Variedades	media ajustada	media sin ajustar	Trats.	Variedades	media ajustada	media sin ajustar		
44	BJ 6905	16.5993	16.5200	A	20	CP 72356	15.0219	15.0200	A
53	PR 980	16.2223	16.1800	A	62	M 338	14.9568	14.9300	A
15	CP 63588	16.2049	16.2967	A	35	B 69404	14.9303	14.9400	A
41	B 73428	16.1961	16.1267	A	6	Mex 57473	14.9096	14.7733	A
56	CL 591052	16.1573	16.1533	A	32	BT 63108	14.8721	14.8700	A
2	Mex 5932	15.9969	15.9100	A	46	CO 413	14.8658	14.9333	A
23	CP 681145	15.9368	15.9333	A	19	CP 70330	14.8288	14.8967	A
27	B 4362	15.8868	15.9700	A	63	D 34166	14.8230	14.8733	A
28	B 37172	15.8247	15.9100	A	31	B 61208	14.8119	14.7833	A
52	PR 905	15.8157	15.8133	A	5	Mex 57337	14.7982	14.6400	A
55	CL 41223	15.8148	15.8967	A	57	CU 8751	14.7973	14.8733	A
40	B 73375	15.7467	15.6567	A	25	CP 721312	14.7523	14.8367	A
58	ML 318	15.7202	15.7533	A	22	CP 681026	14.7482	14.6533	AB
18	CP 70321NA	15.6984	15.7400	A	8	CP 2913	14.7305	14.6067	AB
50	PR 900	15.6494	15.6033	A	61	L 6448	14.6865	14.6633	AB
11	CP 6137	15.5136	15.6300	A	38	B 73148	14.6595	14.6833	AB
37	B 71242	15.5048	15.5533	A	64	CB 4013	14.5970	14.6333	AB
17	CP 65357	15.4450	15.4633	A	39	B 73176	14.5453	14.5800	AB
30	B 49198	15.4255	15.4567	A	54	PR 1013	14.3758	14.4067	AB
7	Mex 59641	15.3659	15.2300	A	34	B 68230	14.3560	14.3900	AB
10	CP 5659	15.3448	15.5067	A	12	CP 29103	14.2716	14.3500	AB
4	Mex 57197	15.3360	15.1267	A	59	MZC 74205	14.2213	14.1700	AB
29	B 41227	15.3259	15.3500	A	48	CO 449	13.9037	13.8333	AB
16	CP 65603	15.3129	15.3400	A	36	B 69613	13.8488	13.8867	AB
33	B 67180	15.2413	15.3033	A	24	CP 691059	13.7126	13.6700	AB
21	CP 72370	15.2179	15.1867	A	46	CO 419	13.7121	13.7167	AB
9	CP 4711	15.1953	15.3600	A	45	CO 290	13.6925	13.6500	AB
14	CP 63568	15.1274	15.1933	A	43	B 73733	13.3474	13.3167	AB
51	PR 902	15.1059	15.1267	A	47	CO 425	13.3463	13.3300	AB
42	B 73714	15.1019	15.0700	A	3	Mex 50471	13.2740	13.1733	AB
26	CP 731547	15.0692	15.1000	A	1	Mex 5217	11.1656	11.1533	AB
60	L 6014	15.0520	15.0433	A	13	CP 57603	5.0416	5.0200	B
Promedios Gr.		14.8087				14.8087			

Comparador 9.71284
 Desv. estandar 1.89334
 Valor Q. T. Tukey 5.13000

LATICE PARA DATOS MULTIPLICADOS POR 1.000
 LATICE 8*8 R-3 N-3 P-1
 VARIABLE ANALIZADA:

CUADRO 20

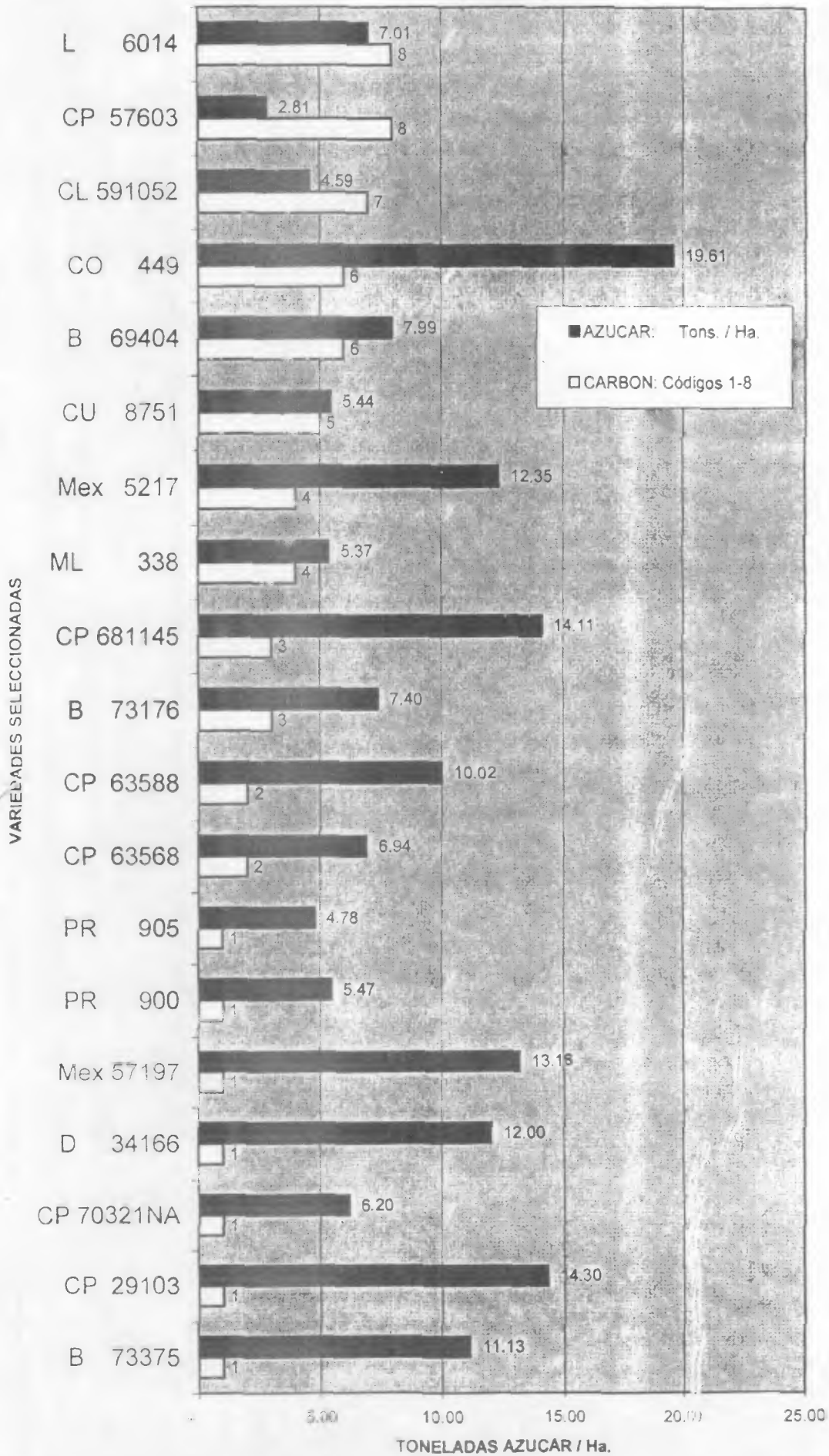
GRADOS DE PUREZA DE LOS JUGOS

ANALISIS DE VARIANZA

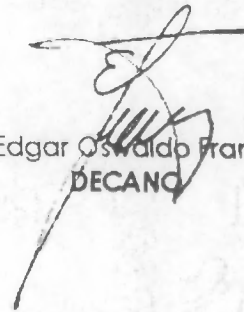
F.V	G.L.	S.C.	CM.	F.
REPETICIONES	2	49.6108	24.8054	0.3057
BLOQUE. ELIMINANDO TRAT	21	1907.9730	90.8559	1.1196
TRATAMIENTOS ING. BLOQUES	63	11144.4329	176.8958	2.1798
ERROR	105	8520.8999	81.1514	
TOTAL	191	21622.9155		
TRATAMIENTOS AJUSTADOS	63	11040.1660	175.2407	2.1594
FACTOR DE PONDERACION U			00.00668	
DESVIACION ST. DOS TRAT. EN EL MISMO BLOQUE			7.40427	
DESVIACION ST. DOS TRAT. EN DIFERENTES BLOQUES			7.42862	
DESVIACION ESTANDAR PROMEDIO			7.42051	
DESVIACION ESTANDAR EFECTIVA DEL LATICE			9.08824	
EFICIENCIA RELATIVA			100.20916 %	
COEFICIENTE DE VARIACION			11.35208 %	

PUREZA									
Trats.	Variedades	media ajustada	media sin ajustar		Trats.	Variedades	media ajustada	media sin ajustar	
53	PR 980	86.4682	86.2500	A	61	L 6448	81.2981	81.2067	A
15	CP 63588	85.7322	86.1833	A	31	B 61208	81.2659	81.0967	A
49	CO 449	85.1434	85.3867	A	25	CP 721312	81.1371	81.4167	A
59	MCZ 74205	84.7991	84.5433	A	4	Mex 57197	81.1253	80.5833	A
28	B 37172	84.1837	84.3733	A	26	CP 731547	81.0869	81.0500	A
58	ML 318	83.9530	84.0067	A	42	B 73714	80.9155	80.8400	A
55	CL 41223	83.5913	83.7000	A	37	B 71242	80.9024	80.9833	A
27	B 4362	83.5476	83.5933	A	64	CB 4013	80.7024	80.7667	A
41	B 73428	83.3776	83.3567	A	20	CP 72356	80.5426	80.5100	A
40	B 73375	83.1915	82.9433	A	33	B 67180	80.5284	80.7367	A
7	Mex 59641	83.1291	82.7067	A	11	CP 6137	80.4360	80.7867	A
50	PR 900	83.0974	82.8600	A	23	CP 681145	80.1088	80.0733	A
56	CL 591052	83.0299	82.8733	A	46	CO 413	80.0910	80.2000	A
52	PR 905	82.9874	82.9700	A	54	PR 1013	79.9518	79.9567	A
8	CP 2913	82.8725	82.5067	A	21	CP 72370	79.6481	79.8567	A
30	B 49198	82.8279	82.9233	A	14	CP 63568	79.6350	79.6200	A
5	Mex 57337	82.6976	82.2167	A	34	B 68230	79.4847	80.0233	A
6	Mex 57473	82.6020	82.2800	A	47	CO 419	79.4753	79.3900	A
10	CP 5659	82.5368	83.1267	A	17	CP 65357	79.4620	79.6133	A
62	M 338	82.4694	82.3733	A	45	CO 290	79.2304	79.1400	A
63	D 34166	82.4420	82.4733	A	39	B 73176	78.6761	78.7633	A
32	BT 63108	82.1985	82.1200	A	19	CP 70330	78.4517	78.5733	A
44	BJ 6905	82.1373	82.0200	A	38	B 73148	78.3844	78.3667	A
57	CU 8751	82.0919	82.2567	A	60	L 6014	77.9641	77.9100	A
29	B 41227	82.0686	81.9633	A	36	B 69613	77.9090	77.9867	A
16	CP 65603	81.8068	82.0867	A	43	B 73733	77.8304	77.7733	A
35	B 69404	81.7665	81.6767	A	3	Mex 50471	77.7442	77.4267	A
48	CO 425	81.7345	81.6833	A	12	CP 29103	77.6975	78.1933	A
18	CP 70321NA	81.6207	81.6833	A	24	CP 691059	77.6465	77.6033	A
9	CP 4711	81.6078	82.3100	A	22	CP 681026	76.7004	76.5033	A
2	Mex 5932	81.5444	81.1667	A	1	Mex 5217	55.5105	55.5433	AB
51	PR 902	81.3040	81.1833	A	13	CP 57603	27.6027	27.7333	B
Promedios Gr.		80.0579					80.0579		

Comparador 46.6227
 Desv. estandar 9.0882
 Valor Q. T. Tukey 5.1300



IMPRIMASE



Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera
DECANO

