

Artiga



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

Ensayo de Rendimientos Comparativos de 10 Variedades de Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*)

TESIS

PRESENTADA POR

FRANCISCO CESAR ARTIGA GALARZA

PREVIA OPCION AL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

SAN SALVADOR

JUNIO DE 1971

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Rector

Dr. Rafael Menjivar

Secretario General

Dr. Miguel Angel Sáenz Varela

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

Decano

Ing. Roberto Molina Castro

Secretario

Ing. Luis Napoleón Domínguez Miranda

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

PRIMER EXAMEN GENERAL DE GRADO

Ing. Salvador Enrique Jovel

Ing. Hernán Tenorio Laguardia

Dr. Ricardo Molina Aguilar

SEGUNDO EXAMEN GENERAL DE GRADO

Ing. Gustavo Denys h.

Ing. Gilberto Cañas Prieto

Ing. José Velasco

JURADO CALIFICADOR DE TESIS

Ing. René Alvarado Lozano

Ing. Jorge Raúl Rivera Erazo

Ing. Miguel Angel Araujo Cruz

RECONOCIMIENTO

El autor desea expresar su reconocimiento a la Dirección General de Investigación y Extensión Agropecuaria, por las facilidades proporcionadas para el desarrollo del subproyecto; a la Compañía Agrícola e Industrial, S.A., en cuya propiedad se condujo el ensayo; al señor Carlos Orozco, quien colaboró en el desarrollo del trabajo de campo; asimismo, a todas aquellas personas que me prestaron su valiosa colaboración, tanto en el trabajo de campo como en el ordenamiento de datos.

D E D I C A T O R I A

A mi abuela:

AMELIA CORTEZ

(Q.D.D.G.)

A mis padres:

ARTURO ARTIGA G.

CARMEN G. DE ARTIGA

A mis hermanos:

LUCRECIA

CARMEN AMELIA

JOSE

ENRIQUE

A mis hijos:

RICARDO ARTURO

Con eterno recuerdo

ANA GLADIS DEL CARMEN

Con especial cariño, a doña Lucía Vega Gómez

C O N T E N I D O

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	2
MATERIALES Y METODOS.....	8
UBICACION Y MEDIO FISICO.....	8
FACTORES DE ESTUDIO.....	8
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES USADOS.....	9
PROCEDIMIENTO.....	9
RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	12
DISCUSION.....	20
CONCLUSION.....	21
RECOMENDACIONES.....	22
BIBLIOGRAFIA.....	23
APENDICE.....	26

INDICE DE CUADROS

Cuadro

- 1 *Características de 10 variedades de caña de azúcar bajo ensayo.*
- 2 *Rendimiento de caña de azúcar e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades en el primer corte, 1965.*
- 3 *Análisis de la variancia de los resultados del rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en el primer corte, 1965.*
- 4 *Análisis químicos de los jugos de 10 variedades de caña de azúcar en el primer corte, 1965.*
- 5 *Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el primer corte, 1965.*
- 6 *Análisis de la variancia de los rendimientos teóricos de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en el primer corte, 1965.*
- 7 *Rendimiento de caña de azúcar e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el segundo corte, 1966.*

Cuadro

- 8 *Análisis de la variancia de los resultados del rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en el segundo corte, 1966.*
- 9 *Análisis químicos de los jugos de 10 variedades de caña de azúcar en el segundo corte, 1966.*
- 10 *Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el segundo corte, 1966.*
- 11 *Análisis de la variancia de los rendimientos teóricos de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en el segundo corte, 1966.*
- 12 *Rendimiento de caña de azúcar e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades en el tercer corte, 1967.*
- 13 *Análisis de la variancia de los resultados del rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en el tercer corte, 1967.*
- 14 *Análisis químicos de los jugos de 10 variedades de caña de azúcar en el tercer corte, 1967.*

Cuadro

- 15 Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el tercer corte, 1967.
- 16 Análisis de la variancia de los rendimientos teóricos de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en el tercer corte, 1967.
- 17 Rendimiento de caña de azúcar e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el cuarto corte, 1968.
- 18 Análisis de la variancia de los resultados del rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en el cuarto corte, 1968.
- 19 Análisis químicos de los jugos de 10 variedades de caña de azúcar, en el cuarto corte, 1968.
- 20 Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el cuarto corte, 1968.
- 21 Análisis de la variancia de los rendimientos teóricos de azúcar 96 Pol. de 10 variedades, en el cuarto corte, 1968.

Cuadro

- 22 *Rendimiento de caña de 10 variedades, en cuatro cortes, 1965-1968.*
- 23 *Rendimiento de caña acumulado, de 10 variedades, en cuatro cortes, en total de tres repeticiones.*
- 24 *Rendimiento acumulado de caña, de 10 variedades, en cuatro cortes y tres repeticiones.*
- 25 *Análisis de la variancia del rendimiento de caña de 10 variedades, en el diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones y cuatro cortes.*
- 26 *Amplitud de límites de significación de Duncan, rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en cuatro cortes, por tres repeticiones.*
- 27 *Prueba de amplitud de límites de significación de Duncan, rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en cuatro cortes, por tres repeticiones.*
- 28 *Amplitud de límites de significación de Duncan, rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en cuatro cortes.*

Quadro

- 29 Prueba de amplitud de límites de significación de Duncan, rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en cuatro cortes.
- 30 Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., de 10 variedades de caña de azúcar, en cuatro cortes, 1965-1968.
- 31 Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. acumulado de 10 variedades de caña de azúcar, en cuatro cortes, en total de tres repeticiones.
- 32 Rendimiento acumulado de azúcar teórico 96 Pol., de 10 variedades de caña de azúcar, en cuatro cortes y tres repeticiones.
- 33 Análisis de la variancia del rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., de 10 variedades de caña de azúcar, en el diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones y cuatro cortes.
- 34 Amplitudes límites de significación de Duncan. Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., de 10 variedades en cuatro cortes por tres repeticiones.

Cuadro

- 35 *Prueba de amplitudes límites de significación de Duncan. Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en cuatro cortes por tres repeticiones.*
- 36 *Amplitudes límites de significación de Duncan. Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en cuatro cortes.*
- 37 *Prueba de amplitudes límites de significación de Duncan. Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., de 10 variedades en cuatro cortes.*

INTRODUCCION

La necesidad de proporcionar variedades de caña de azúcar de alto rendimiento, tolerantes a plagas y enfermedades, ha empeñado a muchas Estaciones Experimentales de países productores de azúcar, a la búsqueda de nuevas variedades en base a cruzamientos (15) (16) (18), las cuales son sometidas a selecciones con las variedades comerciales tradicionalmente bajo explotación.

En El Salvador, debido al incremento observado en las áreas de siembra para caña y en la producción de azúcar (10), se han conducido algunos trabajos sobre prueba de variedades de caña de azúcar, que nos dan información acerca de las variedades de mayor rendimiento bruto de caña como rendimiento teórico de azúcar (12).

En el país se cuenta con material prometedor importado (12) que puede aprovecharse para elevar los rendimientos sustancialmente, pero es práctica muy común entre los cañeros, el preferir variedades de alto contenido de sacarosa o cañas dulces, que no necesariamente son las que dan los mayores rendimientos de azúcar.

El objeto del presente trabajo es evaluar un grupo de variedades en base a su rendimiento de caña y a su rendimiento teórico de azúcar. No obstante lo complejo y amplio del trabajo de prueba de variedades, se hace necesario continuar con trabajos de investigación a este respecto.

LITERATURA REVISADA

La caña de azúcar incluye varias especies y gran número de variedades que pertenecen al género Saccharum, es nativa de las regiones tropicales y subtropicales del Oriente (2).

Especies y variedades nativas se encuentran creciendo en el Sur del Continente Asiático, particularmente China, India y las Islas localizadas al Suroeste del Pacífico. No se han encontrado especies ni variedades nativas en el Hemisferio Occidental, Hawaii o Australia, todas las cañas que se encontraron bajo cultivo en estos lugares proceden de progenies introducidas en distintas épocas (7). En lo que a Saccharum officinarum se refiere, se tiene como lugar probable de origen la isla de Nueva Guinea, de donde aparece esta especie derivada de la S. robustum (2).

De Nueva Guinea ocurrieron varias migraciones de S. officinarum, llegando, entre algunos lugares, a las Nuevas Hébridas, -- Nueva Celedonia, Borneo, China, India, Samoa, Tahiti, etc. (14). Al continente americano, la caña de azúcar llega por medio de Colón, -- en su segundo viaje, en 1493, a Santo Domingo (antiguamente la Española) (14). A Centro América, la caña de azúcar llega por el año de 1530, posiblemente a Nicaragua, introducida por Pedrarias Dávila, -- que la trajo de Santo Domingo. De aquí se presume que pasó al Sur y

al Norte. A México llega por el año 1520 (7).

Doscientos años después del descubrimiento del nuevo mundo, el número de variedades introducidas era muy pequeño en comparación con las conocidas en otras regiones Orientales, pero se cree que la variedad introducida al principio procedía de los alrededores de la Bahía de Bengala, en la India, en donde recibe el nombre de Puri, y es una caña que procede de las especies S. sinenses y S. barberi (14).

Para 1791 se sucede la introducción de las verdaderas cañas nobles, procedentes de Bourbón, Java, India, Nueva Guinea, Islas Célebès y otras más, suscitándose el aparecimiento de gran número de nombres para cada material; así tenemos, que bajo el nombre de Cheribon, se agrupa un gran número de cañas que se diferencian en color, de allí los nombres de Black Cheribon y Light Cheribon; estas cañas proceden de Java. Cañas procedentes de Bourbón se conocen con el nombre de Otahiti, Lahaina y Caña Blanca. También tenemos, como ejemplo, a la Celedonia Amarilla, conocida con otros nombres como Malabar, Bambú Amarilla, White Tanna (1) (7).

Es indudable, que debido a las distintas localidades por las cuales tuvo que pasar el material de distribución, éste

tomó una gran cantidad de nombres, los unos importados y otros autóctonos, por lo cual encontramos una gran sinonimia al referirnos a alguna variedad (8).

Earle, Franklin S., en su libro "Sugarcane and its culture", cita alrededor de 1700 nombres para las distintas variedades de caña de azúcar antiguas, es decir, no incluye las variedades -- nuevas obtenidas por medio de cruzamientos (8).

Todas las cañas mencionadas anteriormente se mantienen durante mucho tiempo bajo explotación, pero a fines del siglo XIX, se inician los trabajos para la obtención de materiales híbridos, obligados por el apareamiento de enfermedades que pusieron en peligro la industria azucarera en varios lugares del mundo; a saber, en Java la enfermedad denominada Serhe, a fines del siglo pasado, siendo los holandeses quienes la hicieron objeto de estudios especiales entre los años 1882 a 1885 (6) (7). El mosaico o Matizado, la primera enfermedad virosa que llamó la atención y aparece en Java en 1890; posteriormente en Hawaii, en 1908; en 1916 en Puerto Rico, donde en 1920 puso en peligro la industria cañera (5)(6). Esta enfermedad es conocida entre nosotros y causó severos daños hasta que se introdujeron variedades resistentes (12). La Gomosis, primera enfermedad bacteriológica estudiada, Branert la encontró en Brasil en 1869, donde causó severos daños; posteriormente, en 1874, ocurre una segunda incidencia, menor que la primera (6).

Para la obtención de nuevas variedades, se procedió al cruzamiento de varias especies de Saccharum entre sí, consiguiéndose nuevos materiales con resistencia a enfermedades y otros factores ambientales y alto rendimiento de fábrica y de campo (7).

De las especies empleadas con fines de cruzamientos para la obtención de nuevos materiales, se contó con la S. officinarum, que incluye todas las cañas conocidas como nobles, las cuales tienen un contenido elevado de sacarosa, con bajo porcentaje de fibra, reuniendo condiciones de molienda muy buenas. La mayoría de estas cañas tienen 80 cromosomas, a excepción de la "Creole" - que se ha reportado con 81 cromosomas, y la variedad "Loethers" - con 98-99 cromosomas (7).

S. barberi, agrupa a todas las cañas conocidas como cañas de la India. Por regla general, estas son cañas duras, pequeñas, con alto contenido de fibra, poseen un sistema radicular vigoroso. La importancia de estas cañas estriba en su inmunidad a la enfermedad Serhe y algunos clones que presentan inmunidad al mosaico. El número de cromosomas varía entre 82 y 124 (7).

S. sinenses incluye las cañas conocidas como de la China o japonesas, son cañas duras, alto porcentaje de fibra, empleándose como forraje algunas de ellas. La variedad Uva se emplea con

fines de fabricación de azúcar, ya que su contenido de sacarosa es aceptable. Algunas variedades, como la Chunnee, Saretha, Tekcha y la ya mencionada Uva, son resistentes a la enfermedad Serhe y a ciertos tipos de mosaico. El número de cromosomas varía entre los 116 y 118 (1).

Saccharum spontaneum, son cañas finas, delgadas, con una gran capacidad de ahijamiento y crecimiento rápido. Poseen resistencia al frío; en especial un clon procedente de Java, denominado Glagah (13), se ha empleado mucho con fines de cruzamiento. El número de cromosomas varía enormemente, desde menos de 60 a 124 (7).

S. robustum, especie relativamente nueva, descubierta en el año de 1928, se encontró primeramente en Nueva Guinea, pero posteriormente se han encontrado algunos clones en algunas de las islas del Pacífico. Son cañas de crecimiento vigoroso, alcanzando -- hasta 10 metros de altura más o menos. Esta especie comprende cañas de aspectos bastante diferentes, sus tallos son ordinarios, el contenido de sacarosa bajo. El número de cromosomas es alrededor de -- 80 (2) (3) (7).

Las introducciones de materiales mejorados se iniciaron en El Salvador en la década de 1945 a 1955, con semilla procedente de Puerto Rico, incluía este material variedades como la famosa --

POJ-2878, PR-1000 y M-336; en 1962 se recibe una segunda cantidad de variedades en las que vienen incluidas cañas de Coimbatore, Canal Point, Barbadas y Puerto Rico (12).

Algunas de las variedades empleadas en el presente trabajo han sobresalido por su rendimiento en dos localidades del departamento de San Salvador, en la Hacienda Mapilapa y Hacienda La Caña; en la primera localidad se reportan como las mejores variedades la Co. 419, D-34166, B-37161 y H-328560; en la segunda, las variedades Co. 419, D-34166, B-41211, PR-1000 y H-328560 (12).

Roig y Samuels (15), en Puerto Rico, reporta como variedades de alto rendimiento en azúcar a la B-37171, B-41227, PR-1000, H-328560, B-37161, PR-980, B-41211 y PR-975, y otras más en pruebas de rendimiento conducidas con 25 variedades de caña de azúcar.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación y medio físico:

El presente trabajo se desarrolló en la Hacienda Chanmico, jurisdicción de Opico, departamento de La Libertad, en el período comprendido entre el 5 de diciembre de 1963 y el 10 de enero de 1968, fechas que corresponden, la primera, a la siembra del material, y la segunda, a la última cosecha efectuada.

Las principales características climatológicas que prevalecen en la mencionada zona, son las siguientes (19):

<i>Altura sobre el nivel del mar:</i>	<i>450 m.</i>
<i>Precipitación anual promedio:</i>	<i>1695 mm.</i>
<i>Temperatura máxima promedio:</i>	<i>32.1°C.</i>
<i>Temperatura media anual:</i>	<i>23.9°C.</i>
<i>Humedad relativa media del aire:</i>	<i>76%</i>

El terreno donde se estableció el ensayo pertenece al - Gran Grupo de Suelos Regosoles Aluviales (Cla - Colón complejo en planicies aluviales) (11).

Factores de estudio:

Para llevar a cabo este trabajo se seleccionaron, entre

varias introducciones hechas al país, nueve variedades de caña de azúcar, todas ellas obtenidas a base de cruzamientos y para efectos de comparación se incluyó la variedad comercial M-336, que goza de preferencia en la zona, la cual también se obtuvo por medio de cruzamientos.

Características de los materiales usados:

Algunas de las características de las variedades se indican en el cuadro 1.

Procedimiento:

Para el desarrollo de este ensayo se empleó un Diseño Experimental de bloques al azar, con tres repeticiones.

Las parcelas experimentales constaron de un área de 86.40 metros cuadrados (7.20 m X 12.00 m), en donde se sembraron cuatro surcos de caña a 1.80 metros de separación entre sí. El área útil destinada para fines de análisis fue de 36.00 m² (3.60 m X 10.00 m), de donde se cosecharon dos surcos de 10 metros de largo en el transcurso de los meses de enero de los años 1965, 1966, 1967 y 1968, - período que corresponde a la época de zafra en el país.

Fertilización: se efectuó al momento de la siembra aplicando 260 Kg/Ha de la fórmula 20-20-0, colocando el fertilizante en el fondo del surco. Al inicio de las lluvias se aplicó Sulfato de Amonio (21% N) en una cantidad de 195 Kg/Ha; esta última fertilización se repitió año con año y en la misma época, hasta finalizar el ensayo.

La cantidad de semilla empleada fue de 3900 a 5200 Kg/Ha, dependiendo de la variedad; el sistema de siembra empleado fue el de cadena sencilla. Las labores culturales fueron iguales a las empleadas corrientemente por la Hacienda Chanmico.

De cada parcela se tomaron muestras de cañas al azar, que se enviaron al laboratorio de Química Agrícola de la Dirección General de Investigación y Extensión Agropecuaria, para que se efectuaran los análisis de los jugos y obtener los datos de grados Brix, Polarización, Porcentaje de Sacarosa y Pureza aparentes.

Para el cálculo del rendimiento teórico de azúcar, se empleó la fórmula de Winter y Carp (17), asumiéndose para todas las variedades un rendimiento de jugo de 75% del peso de la caña.

Cuadro 1.- Características de 10 variedades de caña de azúcar bajo ensayo

Variedad	Lugar de Origen	Color del Tallo	Amacella miento	Desvajeramiento	Presencia de Ajuate	Maduración <u>1/</u>
Co. 419	India	Morado	Bueno	Bueno	Ausente	Temprana
H - 328560	Hawaii	Verde amar.	Bueno	Bueno	Poco	Temprana
D - 34166	Demerara	Morado	Regular	Bueno	Ausente	Tardía
B - 41211	Barbados	Verde amar.	Bueno	Bueno	Ausente	Tardía
B - 37161	Barbados	Verde cenizo	Bueno	Bueno	Ausente	Tardía
POJ - 2961	Java	Verde	Muy bueno	Bueno	Poco	Temprana
PR - 1000	Pto. Rico	Morado	Bueno	Muy bueno	Ausente	Intermedia
PR - 903	Pto. Rico	Verde morado	Regular	Malo	Bastante	Intermedia
PR - 933	Pto. Rico	Verde	Regular	Bueno	Poco	Intermedia
M - 336	Pto. Rico	Verde	Bueno	Bueno	Bastante	Intermedia

1/ Maduración: Temprana, diciembre-enero; Intermedia, enero-febrero; Tardía, febrero-marzo.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Primer corte:

Los rendimientos de caña de azúcar en este primer corte, pueden verse en el Cuadro 2. El análisis estadístico de la variancia (cuadro 3) nos muestra diferencia significativa al 5% de probabilidades entre variedades.

El comportamiento de las variedades Co. 419, B-37161, H-328560, D-34166, PR-903, B-41211 y PR-1000, fue superior en rendimiento a la variedad testigo M-336. De ellas solamente la variedad Co. 419 y B-37161 presentan diferencia significativa al 5% de probabilidades sobre el testigo y estadísticamente sus rendimientos son iguales a las variedades H-328560, D-34166 y PR-903.

En el rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., calculado a partir de los análisis químicos de los jugos (cuadro 4) y de los rendimientos de caña se puede ver en el cuadro 5. El análisis estadístico de la variancia nos muestra diferencia significativa al 1% de probabilidades entre variedades (cuadro 6). Las variedades Co. 419, PR-1000, POJ-2961, B-41211 y H-328560, superan en rendimiento de azúcar teórico 96 Pol. a la variedad testigo M-336;

sin embargo, únicamente la variedad Co. 419 es significativamente superior al 1% de probabilidades al testigo. El rendimiento de las cinco variedades indicadas es estadísticamente igual.

Segundo corte:

En el segundo corte, el análisis estadístico de la variancia (cuadro 6) nos presenta diferencia significativa al 1% de probabilidades entre variedades. Todas las variedades tienen un rendimiento de caña superior a la variedad testigo M-336, siendo superiores significativamente al 1% de probabilidades la D-34166, Co. 419, B-41211 y H-328560 (cuadro 7).

Los resultados del rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. aparecen en el cuadro 10, y el análisis estadístico de la variancia nos muestra una diferencia significativa al 1% de probabilidades entre variedades (cuadro 11). Los rendimientos de azúcar 96 Pol. fueron calculados a partir de los resultados de los análisis químicos de los jugos (cuadro 9) y de los rendimientos de caña.

Los resultados obtenidos en este corte nos muestran que ocho variedades tienen un rendimiento superior a la variedad testigo, y una de ellas, la PR-903, lo tiene igual.

Las variedades H-328560, D-34166, B-41211, PR-1000, --- B-37161 y POJ-2961, tienen rendimientos estadísticamente iguales, pero de ellas, las primeras cuatro son significativamente superiores a la M-336; las otras variedades con rendimientos superiores a la testigo en 15% (Co. 419), 15% (B-37161), 15% (POJ-2961) y 5% (PR-903) tienen rendimientos estadísticamente iguales.

Tercer corte:

Los rendimientos de caña de azúcar obtenidos en este corte, están indicados en el cuadro 12, y el análisis estadístico de la variancia nos indica que no hay diferencia significativa entre variedades ni al 1% ni al 5% de probabilidades. Sin embargo, tenemos que el rendimiento de ocho variedades es superior a la M-336.

Los rendimientos de azúcar obtenidos a partir de los resultados de los análisis químicos de los jugos (cuadro 14) y los rendimientos de caña se indican en el cuadro 15. El análisis estadístico de la variancia nos muestra diferencia significativa al 1% de probabilidades entre variedades (cuadro 16).

Los rendimientos obtenidos colocan a las variedades --- PR-1000, B-41211, B-37161 y POJ-2961 sobre la variedad testigo,

pero sin diferencia significativa al 1% y 5% de probabilidades.

La variedad PR-1000 es significativamente superior al 1% de probabilidades a la PR-903, y al 5% de probabilidades a la Co. 419, D-34166 y H-328560.

Cuarto corte:

El análisis estadístico de la variancia no mostró diferencia significativa ni al 1% ni al 5% de probabilidades entre variedades (cuadro 18) en lo que a rendimiento de caña concierne (cuadro 17).

En este cuarto corte hay ocho variedades que superan en rendimiento al testigo, son ellas: la PR-1000, B-41211, D-34166, H-328560, B-37161, POJ-2961, PR-933 y Co. 419, con porcentajes respectivos de 38%, 36%, 33%, 32%, 27%, 14%, 10%, y 5%. La variedad PR-903 es inferior en un 10% a la testigo.

Los rendimientos de azúcar 96 Pol, teóricos, obtenidos a partir de los resultados de los análisis químicos de los jugos (cuadro 19) y los respectivos rendimientos de caña, se indican en el cuadro 20.

El análisis estadístico de la variancia muestra una diferencia significativa al 5% de probabilidades entre variedades (cuadro 21).

En este corte, nueve variedades tienen un rendimiento más alto que la variedad testigo, de ellas, la PR-1000 y la B-41211, son superiores significativamente al 5% de probabilidades a la M-336; la variedad PR-1000 es significativamente superior al 5% de probabilidades a la Co. 419.

Promedio de los cuatro cortes:

El análisis de la variancia del rendimiento promedio de cuatro cortes de 10 variedades de caña (cuadro 25), nos muestra que no hay diferencia significativa ni al 1% ni al 5% de probabilidades entre repeticiones.

En el mismo análisis se puede ver que hay diferencia significativa al 1% y 5% de probabilidades entre variedades en el promedio de rendimientos en caña de 10 variedades en cuatro cortes.

Al efectuarse la prueba de Duncan (4) (cuadro 26 y 27), se tiene que nueve variedades tienen un rendimiento más alto que

la variedad testigo, pero de ellas, seis son significativamente superiores a la variedad M-336 (testigo); estas variedades, la D-34166, Co. 419, B-41211, B-37161, H-328560 y PR-1000, presentan rendimientos con diferencia significativa al 1% de probabilidad, aunque entre ellas, los rendimientos son estadísticamente iguales.

A través de los cuatro cortes, el rendimiento de esas variedades mostró ser superior a la variedad testigo.

En lo referente a cortes, el análisis estadístico de la variancia (cuadro 25) nos muestra una alta diferencia significativa al nivel de 1% de probabilidades. En los cuadros 28 y 29 se puede ver que el primero y segundo corte tienen un rendimiento significativamente superior al 1% de probabilidades al tercero y cuarto cortes, y entre estos dos últimos, a pesar de que el cuarto es superior al tercero, no hay diferencia significativa.

En la interacción cortes por repeticiones, el análisis estadístico de la variancia (cuadro 25) nos muestra que no hay diferencia significativa al nivel de 1% y 5% de probabilidades.

En la interacción cortes por variedades, encontramos -- que (cuadro 24) las variedades que mejor se comportan a lo largo

de los cuatro cortes, son la Co-419, D-34166, B-41211 y PR-1000.

El análisis estadístico de la variancia (cuadro 25) presenta diferencia significativa al nivel de 1% y 5% de probabilidades.

En el rendimiento promedio de azúcar teórico 96 Pol. de las 10 variedades, a través de cuatro cortes, se tiene, de acuerdo al análisis estadístico de la variancia (cuadro 33), que no hay diferencia significativa entre repeticiones al nivel de 1% y 5% de probabilidades.

En el rendimiento de las 10 variedades, el mismo análisis de variancia nos muestra diferencia significativa al nivel de 1% y 5% de probabilidades.

Al efectuarse la prueba de Duncan (4) (cuadro 34 y 35), se tiene que las mejores variedades son la PR-1000, B-41211, H-328560, POJ-2961 y Co. 419, con diferencias significativas de 1% de probabilidades sobre el testigo; entre estas variedades, el rendimiento es estadísticamente igual.

Las dos variedades siguientes, B-37161 y D-34166, presentan rendimientos superiores a la variedad testigo, pero no hay -

diferencia significativa con respecto a ella.

En lo referente a cortes (cuadro 36 y 37) se tiene que el primero y segundo cortes son superiores al nivel de 1% de probabilidades a los dos últimos cortes; pero estos dos últimos son estadísticamente iguales, a pesar de que el cuarto corte tiene un rendimiento mayor que el tercero.

En la interacción cortes por repeticiones (cuadro 33) no hay diferencia significativa al 1% y 5% de probabilidades.

En la interacción cortes por variedades (cuadro 32) encontramos que las mejores variedades a través de los cuatro cortes, son la Co. 419, H-328560 y PR-1000.

El análisis estadístico de la variancia (cuadro 33) nos presenta una alta diferencia significativa al nivel de 1% y 5% de probabilidades.

D I S C U S I O N

Los resultados obtenidos en este ensayo nos indican que el rendimiento de campo de las variedades D-34166, Co. 419, ---- B-37161, B-41211, H-328560 y PR-1000, es superior al de las otras variedades bajo evaluación. Este buen rendimiento está influenciado por la buena capacidad de amacollamiento y adaptación a la zona de esas variedades. Reúnen, además, características agronómicas deseables como son el buen desvajeramiento y la presencia de ajuate en muy pequeña cantidad.

En lo relacionado al rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. sobresalen las variedades PR-1000, B-41211, H-328560, POJ-2961 y Co. 419, esta posición la ocupan por su alto contenido de sacarosa, algunas de ellas, y por su capacidad de rendimiento de campo ya que el azúcar se calculó en base a los dos factores.

Entre estas variedades, como por ejemplo la H-328560 y la Co. 419, han heredado de uno de sus progenitores, la POJ-2878, sus buenas características (1), como son buen rendimiento de campo y alto contenido de sacarosa.

C O N C L U S I O N

A) *Las variedades de mayor rendimiento en caña por undad de superficie (rendimiento de campo), fueron la D-34166, Co. 419, B-37161, H-328560 y PR-1000.*

B) *Las variedades PR-1000, B-41211, H-328560, POJ-2961 y Co. 419, fueron las variedades de mayor rendimiento teórico de azúcar 96 Pol.*

RECOMENDACIONES

- A) *Es necesario continuar con estudios similares al presente, que permitan determinar las mejores variedades para cada zona cañera del país, tomando como factores de estudio no sólo el rendimiento de campo, sino también el rendimiento de fábrica para cada una de las variedades.*

B I B L I O G R A F Í A

- 1.- ARCENEAUX, George. *Cultivated Sugarcanes of the World and their Botanical Derivation. International Society of Sugar Cane Technologists. Documento N° 198 San Juan, Puerto Rico, 1965.*
- 2.- ARTSCHWAGER, Ernest and Brandes, E.W. *Sugarcane. Agriculture Handbook N° 122. United States Department of Agriculture. Washington, D.C. pp.6, 1958.*
- 3.- BABU, C.N. *Note on variations in Co. 421 Derivates. International Society of Sugar Cane Technologists. Documento N° 37. San Juan, Puerto Rico. 1965.*
- 4.- BENZA, José Calzada. *Métodos Estadísticos para la Investigación. Lima, Perú. pp. 163-167. 1964.*
- 5.- BONILLA, Rubén A. *La Siembra y el Cultivo de Caña de Azúcar en Puerto Rico. Revista de Agricultura de Puerto Rico. pp. 47. 1959*
- 6.- COOK, Melville T. *Enfermedades de las plantas económicas de las Antillas. Río Piedras, Puerto Rico. 1939.*

- 7.- EDGERTON, Claude W. *Sugarcane and its Diseases*. Louisiana State University Press. Baton Rouge. 1958.
- 8.- EARLE, Franklin S. *Sugar cane and its culture*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1928.
- 9.- EL SALVADOR. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio Meteorológico Nacional. *Almanaque Salvadoreño*. 1969.
- 10.----- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Economía Agropecuaria. *Estadísticas Continuas*. 1966-1967.
- 11.----- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Investigación y Extensión Agropecuaria. *Cuadrante de Suelos 2357 III Nuevas San Salvador*.
- 12.----- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Investigación y Extensión Agropecuaria. *Informes de Labores Anuales*.
- 13.- HEINZ, Don J. "Wild" *Saccharum* species for Breeding in -- Hawaii. International Society of Sugar Cane Technologists. Documento Nº 51. San Juan, Puerto Rico. 1965.

- 14.- OCHSE, J.J., Soule M. Jr., Dijkman, M.J. y Wehlburg, C.
Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales. Ed. Limusa Wiley, S.A. México. pp. 1291. 1965.
- 15.- ROIG, F.M. y Samuels, G. *Experimentos con variedades de caña de azúcar en Puerto Rico 1951.* Boletín 144. Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico 1958.
- 16.- -----, Samuels, G., y Colón S. *Sugarcane variety -- Trials in Puerto Rico 1952-1957.* The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. Vol. XLIII, Nº 1. 1959
- 17.- SPENCER, Meade. *Manual de azúcar de caña.* Montaner y Simón, S. A. Barcelona. 1967.
- 18.- RFOLLANO, Arturo. *Progresos y Logros de la investigación con la caña de azúcar.* Publ. Miscelánea 30. Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico. 1960.

A P P E N D I C E

Cuadro 2.- Rendimiento de caña de azúcar e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el primer corte, 1965.

<i>Variedad</i>	<i>Rendimiento TM/Ha</i>	<i>Incremento Porcentual Sobre el Testigo</i>
<i>Co. 419</i>	<i>268</i>	<i>125</i>
<i>B - 37161</i>	<i>257</i>	<i>120</i>
<i>H - 328560</i>	<i>244</i>	<i>114</i>
<i>D - 34166</i>	<i>239</i>	<i>112</i>
<i>PR - 903</i>	<i>237</i>	<i>111</i>
<i>B - 41211</i>	<i>227</i>	<i>106</i>
<i>PR - 1000</i>	<i>223</i>	<i>104</i>
<i>M - 336 (t)</i>	<i>214</i>	<i>100</i>
<i>P.O.J. 2961</i>	<i>212</i>	<i>99</i>
<i>PR - 933</i>	<i>202</i>	<i>94</i>

D. M. S.

Al nivel de 1%: 53.29

Al nivel de 5%: 38.90

Cuadro 3.- Análisis de la variancia de los resultados del rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en el primer corte, 1965.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	C. M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Réplicas	2	17,420.00	8,710.00	0.27 ns	3.55	6.01
Variedades	9	725,736.67	80,637.41	2.50 x	2.46	3.60
Error	18	580,713.33	32,261.85			
Total	29	1.323,870.00				

El análisis estadístico de la variancia muestra una diferencia significativa al 5% de probabilidades entre variedades.

Error standard..... 179.62

Error standard de la diferencia de las medias de dos tratamientos..... 146.65

Coefficiente de variabilidad..... 9.76 %

Diferencia mínima requerida para la significación entre dos medias:

Al 1%..... 422.059

Al 5%..... 308.111

Cuadro 4.- Análisis químicos de los jugos de 10 variedades de caña de azúcar en el primer corte, 1965.

<i>Variedad</i>	<i>Brix</i>	<i>Sacarosa</i>	<i>Pureza</i>
Co. 419	20.52	18.57	90.50
B - 37161	18.24	15.57	85.36
H - 328560	19.36	17.30	89.36
D - 34166	17.40	15.10	86.78
PR - 903	17.16	14.63	85.26
B - 41211	20.74	18.73	90.31
PR - 1000	22.58	20.99	92.96
M - 336 (t)	20.14	18.60	92.35
P.O.J. 2961	21.70	20.24	93.27
PR - 933	19.66	16.83	85.61

Cuadro 5.- Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, - de 10 variedades, en el primer corte, 1965.

Variedad	Rendimiento TM/Ha	Incremento Porcentual Sobre el Testigo
Co. 419	37	123
PR - 1000	35	117
P.O.J. 2961	33	110
B - 41211	32	107
H - 328560	31	103
M - 336 (t)	30	100
B - 37161	29	97
D - 34166	26	87
PR - 903	25	83
PR - 933	25	83

D. M. S.

Al nivel de 1%: 6.81

Al nivel de 5%: 4.97

Cuadro 6.- Análisis de la variancia de los rendimientos teóricos de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en el primer corte, 1965.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	C. M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Réplicas	2	185.27	92.63	0.17 ns	3.55	6.01
Variedades	9	29,698.36	3,299.81	6.25 xx	2.46	3.60
Error	18	9,496.54	527.58			
Total	29	39,380.17				

El análisis estadístico de la variancia muestra diferencia significativa al 1% de probabilidades entre variedades.

Error standard.....	22.97
Error standard de la diferencia de las medias de dos tratamientos.....	18.75
Coficiente de variabilidad.....	9.54 %
Diferencia mínima requerida para la significación entre dos medias:	
Al 1%.....	53.962
Al 5%.....	39.393

Cuadro 7.- Rendimiento de caña de azúcar e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el segundo corte, 1966.

Variedad	Rendimiento TM/Ha	Incremento Porcentual Sobre el Testigo
D - 34166	244	155
Co. 419	216	137
B - 41211	212	135
H - 328560	211	134
B - 37161	196	125
PR - 1000	186	111
PR - 903	168	107
PR - 933	164	104
P.O.J. 2961	160	101
M - 336 (t)	157	100

D. M. S.

Al nivel de 1%: 47.89

Al nivel de 5%: 34.96

Cuadro 8.- Análisis de la variancia de los resultados del rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en el segundo corte, 1966.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	C.M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Réplicas	2	93,620.00	46,810.00	1.80 ns	3.55	6.01
Variedades	9	1.645,944.00	182,882.66	7.02 xx	2.46	3.60
Error	18	468,968.00	26.053.78			
Total	29	2.208,532.00				

El análisis de la variancia muestra una alta diferencia significativa al 1% de probabilidades entre variedades.

Error standard..... 161.41

Error standard de la diferencia de las medias de dos tratamientos..... 131.79

Coefficiente de variabilidad..... 10.33 %

Diferencia mínima requerida para la significación entre dos medias:

Al 1%..... 379.292

Al 5%..... 276.891

Cuadro 9.- Análisis químicos de los jugos de 10 variedades de caña de azúcar en el segundo corte, 1966.

<i>Variedad</i>	<i>Brix</i>	<i>Sacarosa</i>	<i>Pureza</i>
D - 34166	19.75	14.47	80.61
Co. 419	17.72	14.60	82.39
B - 41211	19.65	16.53	84.12
H - 328560	18.18	16.85	87.18
B - 37161	17.16	15.56	90.67
PR - 1000	21.25	18.42	86.68
PR - 903	19.05	16.44	86.30
PR - 933	20.22	17.12	84.67
P.O.J. 2961	20.00	18.25	91.25
M - 336 (t)	19.22	16.68	86.78

Cuadro 10.- Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, - de 10 variedades, en el segundo corte, 1966.

Variedad	Rendimiento TM/Ha	Incremento Porcentual Sobre el Testigo
H - 328560	27	135
D - 34166	26	130
B - 41211	26	130
PR - 1000	26	130
B - 37161	23	115
Co. 419	23	115
P.O.J. 2961	23	115
PR - 903	21	105
M - 336 (t)	20	100
PR - 933	20	100

D. M. S.

Al nivel de 1%: 5.45

Al nivel de 5%: 3.98

Cuadro 11.- Análisis de la variancia de los rendimientos teóricos de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en el segundo corte, 1966.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	C.M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Réplicas	2	1,449.60	724.80	2.14	3.55	6.01
Variedades	9	11,781.33	1,309.04	3.87 xx	2.46	3.60
Error	18	6,085.07	338.06			
Total	29	19,316.00				

El análisis estadístico de la variancia muestra una diferencia significativa al 1% de probabilidades entre variedades.

Error standard..... 18.89

Error standard de la diferencia de las medias de dos tratamientos..... 15.00

Coefficiente de variabilidad..... 12.18 %

Diferencia mínima requerida para la significación entre dos medias:

Al 1%..... 43.170

Al 5%..... 31.515

Cuadro 12.- Rendimiento de caña de azúcar e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el tercer corte, 1967.

Variedad	Rendimiento TM/Ha	Incremento Porcentual Sobre el Testigo
B - 41211	137	141
Co. 419	130	134
B - 37161	125	129
D - 34166	121	125
P.O.J. 2961	120	124
H - 328560	109	112
PR - 1000	109	112
PR - 933	106	109
M - 336 (t)	97	100
PR - 903	87	89

D. M. S.

Al nivel de 1%: ns

Al nivel de 5%: ns

Cuadro 13.- Análisis de la variancia de los resultados del rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en el tercer corte, 1967.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	C. M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Réplicas	2	232.00	116.00	0.0005 ns	3.55	6.01
Variedades	9	364,082.00	40,453.56	1.84 ns	2.46	3.60
Error	18	395,453.00	21,969.61			
Total	29	759,767.00				

El análisis estadístico de la variancia no mostró diferencia significativa entre variedades ni entre repeticiones.

Error standard..... 148.22
 Error standard de la diferencia de las medias de dos tratamientos..... 121.03
 Coeficiente de variabilidad..... 16.06 %
 Diferencia mínima requerida para la significación entre dos medias:
 Al 1%..... 348.324
 Al 5%..... 254.284

Cuadro 14.- Análisis químicos de los jugos de 10 variedades de caña de azúcar en el tercer corte, 1967.

<i>Variedad</i>	<i>Brix</i>	<i>Sacarosa</i>	<i>Pureza</i>
<i>D - 34166</i>	<i>18.26</i>	<i>14.95</i>	<i>81.87</i>
<i>H - 328560</i>	<i>19.03</i>	<i>15.80</i>	<i>83.03</i>
<i>B - 41211</i>	<i>20.01</i>	<i>16.23</i>	<i>81.11</i>
<i>P.O.J. 2961</i>	<i>20.03</i>	<i>17.40</i>	<i>86.87</i>
<i>PR - 933</i>	<i>21.10</i>	<i>18.27</i>	<i>86.59</i>
<i>PR - 1000</i>	<i>23.36</i>	<i>20.62</i>	<i>88.27</i>
<i>PR - 903</i>	<i>16.22</i>	<i>13.13</i>	<i>80.85</i>
<i>M - 336 (t)</i>	<i>21.65</i>	<i>18.56</i>	<i>85.73</i>
<i>Co. 419</i>	<i>19.62</i>	<i>15.05</i>	<i>76.66</i>
<i>B - 37161</i>	<i>19.62</i>	<i>16.74</i>	<i>85.32</i>

Cuadro 15.- Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, - de 10 variedades, en el tercer corte, 1967.

Variedad	Rendimiento TM/Ha	Incremento Porcentual
PR - 1000	17	113
B - 41211	16	106
B - 37161	16	106
P.O.J. 2961	16	106
M - 336 (t)	15	100
PR - 933	15	100
Co. 419	13	87
D - 34166	13	87
H - 328560	13	87
PR - 903	8	53

D. M. S.

Al nivel de 1%: 5.28

Al nivel de 5%: 3.86

Cuadro 16.- Análisis de la variancia de los rendimientos teóricos de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en el tercer corte, 1967.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	G.M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Réplicas	2	20.07	10.04	0.03 ns	3.55	6.01
Variedades	9	10,364.60	1,151.62	3.63 xx	2.46	3.60
Error	18	5,717.20	317,62			
Total	29	16,101.87				

El análisis estadístico de la variancia muestra diferencia significativa al 1% de probabilidad entre variedades.

Error standard..... 17.82

Error standard de la diferencia de las medias de dos tratamientos..... 14.54

Coefficiente de variabilidad..... 15.91 %

Diferencia mínima requerida para la significación entre dos medias:

Al 1%..... 41.846

Al 5%..... 30.548

Cuadro 17.- Rendimiento de caña de azúcar e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, de 10 variedades, en el cuarto corte, 1968.

Variedad	Rendimiento TM/Ha	Incremento porcentual Sobre el Testigo
PR - 1000	136	138
B - 41211	134	136
D - 34166	131	133
H - 328560	130	132
B - 37161	125	127
P.O.J. 2961	112	114
PR - 933	110	110
Co. 419	105	106
M - 336 (t)	98	100
PR - 903	90	90

D. M. S.

Al nivel de 1%: ns

Al nivel de 5%: ns

Cuadro 18.- Análisis de la variancia de los resultados del rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en el cuarto corte, 1968.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	C. M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Réplicas	2	116,126.67	58,063.33	1.67 ns	3.55	6.01
Variedades	9	477,803.34	53,089.26	1.52 ns	2.46	3.60
Error	18	627,406.66	34,855.93			
Total	29	1,221,336.67				

El análisis estadístico de la variancia no mostró diferencia significativa ni entre variedades ni entre repeticiones.

Error standard.....	186.69
Error standard de la diferencia de las medias de dos tratamientos	152.45
Coefficiente de variabilidad.....	19.57 %
Diferencia mínima requerida para la significación entre dos medias:	
Al 1%.....	438.751
Al 5%.....	320.297

Cuadro 19.- Análisis químicos de los jugos de 10 variedades de Caña de azúcar en el cuarto corte, 1968.

<i>Variedad</i>	<i>Brix</i>	<i>Sacarosa</i>	<i>Pureza</i>
Co. 419	20.27	17.51	86.38
B - 41211	20.37	17.43	85.86
B - 37161	20.30	18.11	89.21
D - 34166	20.20	17.13	84.80
PR - 1000	23.10	19.93	86.28
PR - 933	20.93	18.15	86.72
PR - 903	16.09	13.01	80.86
M - 336 (t)	20.79	16.76	80.72
H - 328560	19.79	17.13	86.56
P.O.J. 2961	21.28	18.87	88.67

Cuadro 20.- Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. e incremento porcentual de los tratamientos sobre el testigo, - de 10 variedades, en el cuarto corte, 1968.

Variedad	Rendimiento TM/Ha	Incremento Porcentual Sobre el Testigo
PR - 1000	20	166
B - 41211	18	150
B - 37161	17	142
D - 34166	17	142
H - 328560	17	142
P.O.J. 2961	16	133
PR - 933	15	125
Co. 419	14	116
M - 336 (t)	12	100
PR - 903	8	67

D. M. S.

Al nivel de 1%: 7.19

Al nivel de 5%: 5.25

Cuadro 21.- Análisis de la variancia de los rendimientos teóricos de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en el cuarto corte, 1968.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	C. M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Réplicas	2	2,138.60	1,069.30	1.81 ns	3.55	6.01
Variedades	9	18,791.47	2,087.94	3.54 xx	2.46	3.60
Error	18	10,608.73	589.37			
Total	29	31,538.80				

El análisis estadístico de la variancia muestra diferencia significativa al 5% de probabilidades entre variedades.

Error standard..... 24.27

Error standard de la diferencia de las medias de dos tratamientos..... 19.80

Coefficiente de variabilidad..... 19.89%

Diferencia mínima requerida para la significación entre dos medias:

Al 1%..... 56.984

Al 5%..... 41.599

Cuadro 22.- Rendimiento de caña de 10 variedades, en cuatro cortes, 1965-1968

Variedades	A Ñ O 1				A Ñ O 2				A Ñ O 3				A Ñ O 4			
	I	II	III	Total	I	II	III	Total	I	II	III	Total	I	II	III	Total
Co. 419	2000	2130	2240	6370	1625	1880	1780	5285	1170	1070	837	3077	780	940	840	2560
B - 37161	1980	1840	2290	6110	1480	1600	1700	4780	1042	824	1199	3065	940	810	1310	3060
H - 328560	1950	2060	1790	5800	1478	1840	1820	5138	900	920	828	2648	940	1020	1210	3170
D - 34166	1900	2110	1660	5670	2350	1940	1800	6090	710	1090	1151	2951	920	840	1440	3200
PR - 903	1800	2090	1750	5640	1353	1400	1340	4093	683	766	678	2127	690	780	710	2180
B - 41211	1710	1800	1890	5400	1447	1880	1850	5177	1088	1060	1116	3264	1020	1110	1150	3280
PR - 1000	1850	1690	1770	5310	1368	1650	1520	4538	860	782	1006	2648	850	1210	1260	3220
M - 336 (t)	1920	1700	1460	5080	1274	1280	1270	3824	904	860	634	2398	1050	730	630	2410
POJ - 2961	1800	1480	1770	5050	1320	1340	1260	3920	1064	850	1003	2917	1020	670	1070	2760
PR - 933	1510	1800	1490	4800	1335	1560	1120	4015	810	1041	743	2594	830	1060	800	2690
TOTAL	18420	18700	18110	55230	15030	16370	15460	46860	9231	9263	9195	27689	9040	9170	10420	28630

NOTA: Año se refiere a cortes efectuados, así: Año 1 = primer corte

Cuadro 23.- Rendimiento de caña acumulado, de 10 variedades, en cuatro cortes, en total de tres repeticiones.

Repeticiones	A Ñ O S				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
I	18420	15030	9231	9040	51721	12930
II	18700	16370	9263	9170	53503	13376
III	18110	15460	9195	10420	53185	13296
TOTAL	55230	46860	27689	28630	158409	
PROMEDIO	18410	15620	9230	9543		13.201

Cuadro 24.- Rendimiento acumulado de caña, de 10 variedades, en cuatro cortes y tres repeticiones.

Variedades	A Ñ O S				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
D - 34166	5670	6090	2951	3200	17911	4478
Co. 419	6370	5285	3077	2560	17292	4323
B - 41211	5400	5177	3264	3280	17121	4280
B - 37161	6110	4780	3065	3060	17015	4254
H - 328560	5800	5138	2648	3170	16756	4189
PR - 1000	5310	4538	2648	3320	15816	3954
POJ - 2961	5050	3920	2917	2760	14647	3662
PR - 933	4800	4015	2594	2690	14099	3525
PR - 903	5640	4093	2127	2180	14040	3510
M - 336 (t)	5080	3824	2398	2410	13712	3428
TOTAL	55230	46860	27689	28630	158409	
PROMEDIO	5523	4686	2769	2863		3964

Cuadro 25.- Análisis de la variancia del rendimiento de caña de 10 variedades, en el diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones y cuatro cortes.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	C. M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Repeticiones	2	45.166	22.583	0.41 ns	3.55	6.01
Variedades	9	1,873.439	208.159	3.80 xx	2.46	3.60
Error	18	984.881	54.715			
Cortes	3	18,640.577	6,213.525	201.60 xx	2.78	4.16
Cortes X Rep.	6	182.232	30.372	0.98 ns	2.27	3.15
Cortes X Var.	27	1,340.127	49.634	1.61 x	1.69	2.10
Error	54	1,663.661	30.808			
TOTAL	119	24,730.113				

Cuadro 28.- Amplitudes límites de significación de Duncan, rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en cuatro cortes:

Valor de P	2	3	4
AES (D)	3.862	4.039	4.149
\bar{Sx} : 100.13			
ALS (D)	386	404	415

Cuadro 29.- Prueba de amplitud de límites de significación de Duncan, rendimiento de caña de azúcar de 10 variedades, en cuatro cortes.

	5523	4686	2769	2863
2863	xx	xxx	n.s.	
2769	xx	xxx		
4686	xx			
5523				

Cuadro 30.- Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., de 10 variedades de caña de azúcar, en 4 cortes, 1965-68

Variedades	A Ñ O 1				A Ñ O 2				A Ñ O 3				A Ñ O 4			
	I	II	III	Total	I	II	III	Total	I	II	III	Total	I	II	III	Total
Co. 419	278	296	311	885	169	196	186	551	121	110	86	317	100	120	108	328
PR - 1000	294	269	281	844	185	223	205	613	131	119	153	403	124	116	184	484
POJ - 2961	276	227	272	775	181	184	173	538	136	109	128	373	143	94	150	387
B - 41211	240	252	265	757	173	224	221	618	125	122	128	375	130	141	146	417
H - 328560	250	265	230	745	183	228	226	637	102	104	94	300	118	128	152	398
M - 336 (t)	270	239	205	714	156	157	155	568	122	141	101	364	124	86	75	285
B - 37161	224	208	259	691	173	186	198	557	127	100	146	373	127	109	176	412
D - 34166	210	233	183	626	240	198	184	622	76	116	122	314	114	104	179	397
PR - 903	192	222	186	600	163	168	161	492	63	71	63	197	64	72	65	201
PR - 933	185	221	182	588	161	188	135	484	108	139	99	346	110	141	106	357
TOTAL	2419	2432	2374	7225	1784	1952	1844	5580	1111	1131	1120	3362	1154	1171	1341	3666

Cuadro 31.- Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., acumulado de 10 variedades de caña de azúcar, en cuatro cortes, en total de tres repeticiones.

Repeticiones	C O R T E S				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
I	2419	1784	1111	1154	6468	1617
II	2432	1952	1131	1171	6686	1671
III	2374	1844	1120	1341	6679	1469
Total	7225	5580	3362	3666	19833	
Promedio	2408	1860	1120	1222		1585

Cuadro 32.- Rendimiento acumulado de azúcar teórico 96 Pol., de 10 variedades de caña de azúcar, en cuatro cortes y tres repeticiones.

Variedades	C O R T E S				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
PR - 1000	844	613	403	484	2344	586
B - 41211	757	618	375	417	2167	542
H - 328560	745	637	300	398	2080	520
POJ - 2961	775	538	373	387	2073	518
Co. 419	885	551	317	328	2081	516
B - 37161	691	557	373	412	2033	508
D - 34166	626	622	314	397	1959	489
M - 336 (t)	714	468	364	285	1831	458
PR - 933	588	484	346	357	1775	444
PR - 903	600	492	197	201	1490	372
TOTAL	7225	5580	3362	3666	19833	
PROMEDIO	722	558	336	366		495

Cuadro 33.- Análisis de la variancia del rendimiento teórico de azúcar 96 Pol. de 10 variedades de caña de azúcar, en el diseño - de bloques completos al azar, con tres repeticiones y cuatro cortes.

Fuente de Comparación	G.L.	S. de C.	C. M.	"F" Calculada	"F" requerida	
					P: 5%	P: 1%
Repeticiones	2	767	383	0.44 ns	3.55	6.01
Variedades	9	41.982	4.664	5.39 xx	2.46	3.60
Error	18	15.570	865			
Cortes	3	324.755	108.251	358.00 xxx	2.78	4.16
Cortes X Rep.	6	3.026	504	1.66 ns	2.27	3.15
Cortes X Var.	27	28.653	1.061	3.51 xxx	1.69	2.10
Error	54	16.339	302			
TOTAL	119	431.092				

Cuadro 36.- Amplitudes límites de significación de Duncan. Rendimien
to teórico de azúcar 96 Pol., de 10 variedades, en cuatro
cortes.

Valor de P	2	3	4
AES (D)	3.862	4.039	4.149
\bar{Sx} : 10.03			
ALS (D)	38	40	41

Cuadro 37.- Prueba de amplitudes límites de significación de Duncan.
Rendimiento teórico de azúcar 96 Pol., de 10 variedades
en cuatro cortes.

	722	558	336	366
366	xxx	xxx	ns	
336	xxx	xxx		
558	xxx	ns		
722	xxx			