

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

COMPORTAMIENTO AGRO-INDUSTRIAL DE 14 VARIETADES DE  
CANA DE AZUCAR (*Saccharum sp hibrido L.*)  
EN COMPARACION CON LAS VARIETADES  
Ja 60-5 Y C 87-51.

AUTORES: ANA MARIA ALTAMIRANO NORORI  
RHODE ESTHER CORDERO

ASESORES: Ing. Agr. Msc. VICTOR AGUILAR  
Ing. Agr. MARLON VARGAS

Managua, Nicaragua 1993.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

COMPORTAMIENTO AGRO-INDUSTRIAL DE 14 VARIEDADES DE  
CANA DE AZUCAR (*Saccharum sp hibrido L.*)  
EN COMPARACION CON LAS VARIEDADES  
Ja 60-5 Y C 87-51.

AUTORES: ANA MARIA ALTAMIRANO NORORI  
RHODE ESTHER CORDERO

ASESORES: Ing. Agr. Msc. VICTOR AGUILAR  
Ing. Agr. MARLON VARGAS

Presentado a la consideración del honorable tribunal examinador  
como requisito parcial para obtener el título de  
Ingeniero Agrónomo con orientación en Producción Vegetal.

Managua, Nicaragua 1993.

# DEDICATORIA

De todo corazón y con mucho cariño dedico este trabajo realizado como uno de los regalos más preciosos para mi familia; por ser muy especial en mi vida y por todo el amor y apoyo que me han brindado siempre.

Muy especial A:

Mis padres: **Juan Altamirano Alfaro**

**Josefa Norori Quiroz**

A quienes admiro y quiero mucho y que ahora pueden ver con mucho orgullo el resultado de su trabajo, que desde mi niñez prepararon mi camino para la formación de mis valores y principios y por la confianza que han depositado en mi y me han ayudado a realizar las metas propuestas.

Mis hermanos: **Martha Azucena Altamirano Norori**

**Francisco Javier Altamirano Norori**

**Nery Elena Altamirano Norori**

Quienes compartieron conmigo los momentos más difíciles y que me han enseñado que lo más bello es el amor por la comprensión y la alegría.

Mi sobrino:

**Willmer Josué Hernández A.** por brindarme mucha alegría y esperanza en el futuro.

**José Danilo Cano Mercado** con mucho cariño.

**Ana María Altamirano Norori**

# DEDICATORIA

De todo corazón y con mucho cariño dedico este trabajo realizado como uno de los regalos más preciosos a todos mis familiares, amigos y demás personas que me aprecian; por ser muy especiales en mi vida y por todo el amor y apoyo que me han brindado siempre.

Muy especialmente a :

Mi mamita (Abuela) : *Rosa Leonor Gómez* que como las bellas flores del campo transmiten su paz, dulzura y amor para poder superar los tropiezos de la vida.

Mi Madre : *Francisca del Rosario Cordero Gómez* que ahora puede ver con mucho orgullo el resultado de su trabajo, que desde mi niñez preparó mi camino sembrando amor, esperanza y fe en la vida y que cultivó con dedicación, y cuidó con mucho esfuerzo y amor. Y hoy después de una larga jornada, gracias a Dios pueda recoger muy feliz el fruto de su cosecha.

Mis hermanos : *Perla Marina*  
*Loyda Eunice*  
*Daniel Sebastián*

Por haber compartido conmigo los momentos más difíciles y por que me han enseñado que lo más bello es el amor, la comprensión y la alegría. Y que como el verde de los campos se debe tener esperanza para superar las adversidades que se nos presentan.

Mi sobrina : *Daniela Franchesca* por brindarme mucha alegría y esperanza en el futuro.

**Rhode Esther Cordero**

## AGRADECIMIENTO

Primeramente damos gracias a Dios por permitir que llegáramos hasta esta etapa de nuestras vidas; la culminación de nuestros estudios universitarios.

Este trabajo de Diploma ha llegado a su conclusión, pero esto fue posible gracias al esfuerzo y ayuda de un grupo de personas a los cuales expresamos nuestro sincero agradecimiento.

A los Ingenieros Agrónomos *Victor Aguilar, Marlon Vargas e Isabel Chavarría*. Por que nos ayudaron desde las primeras etapas de la realización de este trabajo .

*A los trabajadores del Ingenio Victoria de Julio* por brindarnos su valiosa ayuda.

Al Ing. *Nestor Allan Alvarado* por todo el tiempo que nos ayudó y orientó.

A *Carolina Padilla* por su ayuda en el préstamo de documentación.

A mi amiga la señora *Julia Tórrez*, sinceramente le agradezco por su ayuda moral y económica al igual que a mis tíos.

Mi eterno agradecimiento a mi amigo el Lic. *Manuel Antonio Romero*, por su valiosa ayuda.

Al señor *Justo Mercado Alvarez* le agradezco por su grandioso apoyo para culminar mis estudios y trabajo de tesis.

Muy especialmente a nuestros amigos *Rodolfo Valdivia Lorente y Julio César Centeno Martínez*.

**Ana María Altamirano Nororis  
Rhode Esther Cordero**

# INDICE GENERAL

Sección		Pág
	INDICE DE TABLAS	1
	INDICE DE FIGURAS	11
	INDICE DE ANEXOS	111
	RESUMEN	iv
I	INTRODUCCION	1
II	MATERIALES Y METODOS	4
2.1	Descripción del lugar, diseño y variedades estudiadas	4
2.2	Métodos de fitotécnia	9
III	RESULTADOS Y DISCUSION	11
3.1	Comportamiento del crecimiento de las variedades en estudio	11
3.1.1	Germinación	11
3.1.2	Población	13
3.1.3	Altura	15
3.1.4	Floración	18
3.2	Comportamiento de los componentes del rendimiento y evaluación del rendimiento de las variedades	19
3.2.1	Diámetro del tallo	19
3.2.2	Peso promedio de 100 tallos	21
3.2.3	Rendimiento agrícola	23
3.2.4	Rendimiento industrial	25
3.2.5	Rendimiento agro-industrial	27
IV	CONCLUSIONES	32
V	RECOMENDACIONES	34
VI	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	35
VII	ANEXOS	38

## INDICE DE TABLAS

Tabla No.		Pág
1	Características climáticas del centro de producción de caña Ingenio Victoria de Julio, 1992.	5
2	Análisis químico de los suelos del Ingenio Victoria de Julio, 1992.	6
3	Variedades evaluadas en el ensayo.	6
4	Comportamiento del crecimiento de las variedades en estudio.	17
5.a	Comportamiento de los componentes del rendimiento y evaluación del rendimiento de las variedades.	29
5.b	Comportamiento de los componentes del rendimiento y evaluación del rendimiento de las variedades.	30
6	Variedades evaluadas de caña de azúcar que presentaron síntomas de carbón, roya, escaldadura y pokkah boeng.	31

## INDICE DE FIGURAS

Figura No	Pág
1 Comportamiento de la germinación de 14 variedades de caña de azúcar.	12
2 Comportamiento de la población de 14 variedades de caña de azúcar.	14
3 Comportamiento de altura de plantas de 14 variedades de caña de azúcar.	16
4 Comportamiento del diámetro del tallo de 14 variedades de caña de azúcar.	20
5 Comportamiento de los pesos promedios de 100 tallos de 14 variedades de caña de azúcar.	22
6 Comportamiento de 14 variedades de caña de azúcar en rendimiento agrícola.	24
7 Comportamiento del rendimiento industrial de 14 variedades de caña de azúcar.	26
8 Comportamiento del rendimiento agro-industrial de 14 variedades de caña de azúcar.	28



**INDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo No.</b>		<b>P á g</b>
A1	Porcentaje de germinación de los cultivares evaluados.	39
A2	Población de plantas (Tallos/ha), alcanzados por los diferentes cultivares evaluados.	40
A3	Altura de planta (cm), de los cultivares evaluados.	41
A4	Diámetro del tallo (cm), de los cultivares evaluados.	42
A5	peso promedio de 100 tallos (kg), de los cultivares evaluados.	43
A6	Rendimiento agrícola (ton/ha), de los cultivares evaluados.	44
A7	Rendimiento industrial (kg. az./ton de caña), de los cultivares de caña.	45
A8	Rendimiento agro-industrial (kg.az./ton de caña de los cultivares evaluados.	46

## RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el ciclo 92-93 en el Ingenio Victoria de Julio, donde se evaluaron 14 variedades de caña de azúcar en comparación con las variedades Ja 60 - 5 y C 87 - 51 para determinar el comportamiento agro-industrial de estos cultivares y seleccionar los genotipos más sobresalientes. El experimento fue establecido el 25 de enero de 1992, en un suelo arcilloso de la serie Chilamatillo, la cosecha se realizó a los 11 meses de edad del cultivo, el 16 de Dic 1992. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con 5 repeticiones, las variables estudiadas fueron : Germinación, población, altura de tallos, floración, diámetro de tallos, peso promedio de los tallos, rendimiento agrícola, rendimiento industrial y rendimiento agro-industrial. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y prueba de tukey al 5 % de margen de error.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: Germinación; siendo las mejores RB 73-1012, CP 70-321 y Q 96. Población; las mejores numéricamente resultaron Méx 68-P 23, SP 70-1284 y SP 72-4790. Longitud de tallo; las mejores variedades fueron la SP 72-4790, Q 96, RB 73-1012 y RB 73-5220. Diámetro de los tallos; obtuvo el mejor resultado la variedad Méx 69-420 y en segundo lugar la Ja 60-5. Peso promedio de 100 tallos ; presentando el mejor resultado el cultivar Méx 69-420 seguido de la RB 73-5220. Floración; todas las variedades florecieron a excepción del testigo C 87-51. Rendimiento agrícola; obtuvo el mejor resultado la variedad Méx 68-P 23 ocupando el segundo lugar SP 72-4790; Rendimiento industrial; entre las variedades sobresalieron numéricamente la Q 96 seguido de la C 87-51 y la CP 72-1210. Rendimiento Agro-Industrial; de acuerdo a los resultados de rangos múltiples la variedad Q 96 presenta un rendimiento estadísticamente superior a la variedad testigo Ja 60-5, superando numéricamente al resto de variedades. Las variedades que presentaron afectaciones por enfermedades fueron : RB 76-5288, SP 70-1284, SP 72-4790, CP 72-1210, SP 71-6180, CP 72-2086, Méx 69-420, Méx 68-P23, Ja 60-5 y C 87-51.

# I INTRODUCCION

La Caña de Azúcar (Saccharum spp híbrido L.) es una planta que se cultiva en mayor escala en el mundo para la producción de azúcar, la cual comprende más del 70 %. Este importante producto forma parte de la alimentación y se usa en la elaboración de diferentes productos de consumo de gran importancia para el mercado entero (González, 1983).

Además del azúcar como producto principal, la caña es materia prima directa para otros productos industriales, alimenticios y medicinales por lo cual los países productores de caña de azúcar le prestan una atención especial a este cultivo.

En Nicaragua la caña de azúcar constituye uno de los principales rubros de agro-exportación, sin embargo los niveles productivos han experimentado deterioro, obteniendo en el ciclo 91-92 de un área de 42156 ha, un total de 2,301.000 ton de/caña lo que aporta un rendimiento agrícola de 54.58 ton caña/ha, si tomamos en cuenta que una ton de caña aporta 90.9 kg/ton de caña, se tendría un rendimiento agro-industrial de 4.96 ton de azúcar/ha a (INIESEP, 1991).

Es una necesidad urgente el empleo de nuevas variedades con mayores potenciales productivos y azucareros, resistentes a las principales plagas y enfermedades así como un alto grado de adaptabilidad a las condiciones adversas del medio. La adquisición de este material puede lograrse mediante la introducción de variedades, desarrollando un cuidadoso trabajo cuarentenario que evite la entrada de nuevas enfermedades (Martín, 1969).

Se sabe que la constante búsqueda de nuevas variedades más productivas y con características de resistencia a los factores adversos del cultivo es una práctica generalizada en los países productores de caña, con su relación con el proceso demostrado e inevitable de la declinación varietal de los rendimientos (Milanez, 1978).

Se conoce que el potencial básico del rendimiento agrícola e industrial está dado en primer lugar por la variedad (Gallardo, 1978).

En forma general se plantea que el factor varietal aporta como mínimo el 50 % del azúcar producida, pero puede tomar valores mucho mayores en dependencia del resto de factores que intervienen en su producción (Hurtado y Col 1979).

Las variedades de caña de azúcar se comportan de diferentes maneras en condiciones diferentes de clima y suelo manifestándose su mayor adaptabilidad directamente a su producción (Panza y Lozado, 1970).

Dada la importancia económica de la caña de azúcar en Nicaragua y conociendo que el potencial de la producción azucarera depende fundamentalmente de variedades con altos rendimientos agro-industriales se hace necesario realizar estudios para determinar genotipos de mejor comportamiento agro-industrial con el objetivo de ir sustituyendo paulatinamente variedades que se usan a nivel comercial y que han disminuido su capacidad productiva.

El presente estudio se realizó con el objetivo principal de evaluar el crecimiento, desarrollo y el comportamiento agro-industrial de 14 variedades de Caña de Azúcar de distinto origen en comparación con 2 variedades; Ja 60-5 y C 87-51 que utilizan el 60 % del área sembrada del Ingenio Victoria de Julio.

## II MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Descripción del lugar, Diseño experimental y Variables estudiadas.

El presente estudio sobre variedades de caña de azúcar (Saccharum spp Híbrido L.) fue realizado en áreas pertenecientes al Ingenio Victoria de Julio, Sembrado el 25 de enero de 1992 y cosechado el 16 de Diciembre de 1992. El Ingenio se encuentra localizado en el Municipio de Tipitapa entre las coordenadas 86° 02' longitud oeste y 12° 14' latitud norte y una altitud de 61 msnm.

Las precipitaciones que se presentaron durante todo el año fueron de 928.7 mm y una temperatura promedio anual de 27.3 °C La lámina de riego que se aplicó durante la época seca al cultivo fue de 1206.5 mm bien distribuida (Tabla 1).

Tabla 1. Características climáticas del centro de producción de caña Ingenio Victoria de Julio, 1992.

Año 1992	T (°C)	HR (%)	Evaporación (mm)	Precipitación (mm)
Enero	26.9	62.8	269.8	0
Febrero	27.8	61.5	284.2	0
Marzo	26.8	55.4	353.4	0
Abril	30.2	54.8	345.0	0
Mayo	29.6	61.9	316.2	124.6
Junio	27.6	76.5	188.0	231.5
Julio	25.7	80.5	161.2	95.5
Agosto	26.2	78.5	196.0	180.7
Septiembre	26.0	80.6	169.3	154.6
Octubre	25.9	80.4	176.2	124.7
Noviembre	26.6	74.4	179.9	16.7
Diciembre	26.7	67.5	226.4	7.4
Promedio	27.3	69.7	237.8	77.89

Según observaciones y análisis de suelo realizado, los suelos de esta región pertenecen al tipo vertisol oscuro plástico serie Chilamatillo, con zona de bosque tropical seca (Holdridge 1982). Con drenaje superficial moderado e infiltración lenta, con una profundidad de 70 cm, de textura arcillosa pesada, estructura blocosa angular en los primeros 35 cm y prismática en el resto del perfil.

La capa agrícola de estos suelos descansa sobre un manto duro de toba, así mismo presenta un contenido medio de nitrógeno, es bajo en potasio y pobre en fósforo. El contenido de materia orgánica es pobre. La topografía que presentan estos suelos es muy plana con pendientes de 0 - 1 % y de muy buena exposición solar (Tabla 2).

**Tabla 2 Análisis químico de los suelos del Ingenio Victoria de Julio, 1992.**

pH	P	K	Ca	Mg	N-D	Zn	Cu	Pb	Mn
	P.P.M		(mg/100 g/suelo)		(%)				P.P.M
6.55	0.80	0.30	35.37	20.52	1.51	3.61	19.75	69.5	21.63

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cinco repeticiones, cada unidad experimental constó de cuatro surcos de 8 m de largo y una separación entre surcos de 1.5 m. Obteniendo así una parcela experimental de 48 m<sup>2</sup>.

La parcela útil consistió en los dos surcos centrales con un largo de 8 m y ancho de 3 m para una área de 24 m<sup>2</sup>. El área total del ensayo fue de 112.5 m de largo y 62 m de ancho, obteniendo así 6975 m<sup>2</sup>.

**Tabla 3 Variedades evaluadas en el ensayo.**

No.	Variedad	Origen
1	Bb 76-5288	Brasil
2	Bb 72-1012	Brasil
3	Bb 73-5220	Brasil
4	Bp 70-1294	Brasil
5	Bp 72-4790	Brasil
6	Bp 71-6190	Brasil
7	Cp 72-1210	Estados Unidos
8	Cp 70-321	Estados Unidos
9	Cp 72-2086	Estados Unidos
10	Mex 68-420	México
11	Mex 68-P23	México
12	Q 96	Australia
13	Ja 80-5	Cuba
14	C 87-51	Cuba



Las variables medidas en el ensayo fueron:

**Germinación:** Se realizó una observación a los 30 días después de la siembra en los 4 surcos de cada parcela en las 5 réplicas. El porcentaje de germinación se determinó por medio de la siguiente fórmula :

$$\% \text{ de Germinación} = \frac{\text{Yemas brotadas}}{\text{Yemas sembradas}} \times 100$$

**Población:** Esta evaluación se realizó a partir de los 45 días después de la siembra y luego cada 15 días hasta los 4 meses de edad de la plantación, luego cada 30 días hasta los 8 meses y al momento de la cosecha se contaron los tallos molibles de cada parcela útil.

**Altura:** La longitud de los tallos fue medida desde la base hasta el último " dewlap " visible, de acuerdo al sistema kuijper descrito por Van Dellewinjn, (1952). La altura se realizó en 10 tallos por parcela útil a partir de los 45 días después de la siembra con intervalos de 15 días hasta los 4 meses y luego cada 30 días hasta la edad de 7 meses, la última medición fue realizada al momento de la cosecha.

**Floración:** Desde Octubre hasta su cosecha.

**Diámetro del tallo:** Esta evaluación se realizó al momento de la cosecha, la medida se tomó en el tercio medio del tallo y luego al centro del entrenudo del tallo de la caña, se midieron 10 tallos de la parcela útil.

**Peso promedio de 100 tallos:** Se realizó al momento de la cosecha, pesando 100 tallos de cada parcela útil.

**Rendimiento agrícola:** Se determinó al momento de la cosecha, mediante la conjugación de la población y el peso medio de los tallos de cada parcela útil. El resultado se expresó en toneladas de caña por hectárea (Hogarth y Skinner, 1967).

**Rendimiento industrial:** Para conocer el contenido de azúcar en cada una de las variedades se realizaron muestreos de cinco tallos por parcela tomados al azar (Kerr, 1938) los cuales se les determinó los siguientes parámetros, grados Brix, porcentaje de sacarosa, pureza de la caña, índice de madurez, con los cuales se obtuvo la expresión del rendimiento industrial en Kg de azúcar/Tn de caña mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Kg de azúcar/Tn de caña} = \frac{(\text{Sacarosa}) (\text{fe}) - \text{Pt}}{0.96} \times 9.08$$

Donde fe = factor de extracción  
Pt = Perdidas totales

**Rendimiento Agro-industrial:** Este parámetro representa el índice mas importante en los estudios de caña de azúcar y su expresión fue calculada a partir de los datos de rendimiento agrícola y rendimiento industrial, el cual esta expresado en Tn de azúcar/ha (Humbert, 1974). Este se determina con la fórmula siguiente:

$$\text{Tn de azúcar/ha} = \frac{\text{Rdto. Agric.} \times \text{Rdto. Indust.}}{1000}$$

El análisis estadístico realizado fue el análisis de varianza y prueba de rangos múltiples utilizando la tabla de tukey con un 5% de margen de error.

## 2.2 Métodos de fitotécnia.

La preparación del terreno fue realizada de acuerdo a la agrotécnia que se usa en el ingenio Victoria de Julio, que consisten en dos pases de gradas pesadas, 30 días antes de la siembra, posteriormente se realizaron pases de grada media, grada fina y surcado.

La plantación del ensayo se realizó el 25 de enero de 1992 de forma manual usando el método de chorrillo continuo depositando 25 esquejes de 3 yemas por surco provenientes de plantaciones sanas de 8 meses de edad.

Al momento de la siembra se aplicó insecticida Terbufos 10 % G (Counter) a razón de 8 Kg/ha. A los 60 días después de la siembra se efectuó una fertilización nitrogenada de urea al 46% a razón de 273 Kg/ha.

El riego fue suministrado mediante pivote central un día después de la siembra con una lámina inicial de 35.56 mm de agua y posteriormente mientras duró la época seca fueron suministrados riegos con láminas equivalentes a 22.86 mm de agua, siendo suspendido el riego 20 días antes de la cosecha.

El control de malezas fué garantizado, mediante la aplicación del herbicida pre-emergente Imazapir (Arsenal) a razón de 0.75 l/ha. A los 45 días de aplicado el herbicida se realizó un pase de cultivadora utilizando un cultivador de cincel.

A los 60 días se realizó otro pase de cultivadora. Se le aplicó como post-emergente Glifosato (Roundup) a razón de 2.8 l/ha con pantalla garantizándose con esto el campo libre de malezas hasta el cierre de calle.

La cosecha fue realizada el 16 de Diciembre de 1992 de forma manual, sin efectuar la quema antes de la cosecha. Las enfermedades que afectaron los cultivares fueron : Carbón (Ustilago scitamineae), escaldadura (Xanthomonas albilineans), pokkah boeng (Fusarium moniliforme) y roya (Puccinia melanocephala). A estas enfermedades no se le aplicó ningún control, ya que los daños no fueron severos y no afectaron los rendimientos.

# III RESULTADOS Y DISCUSION

## 3.1 Comportamiento del crecimiento de las variedades en estudio.

### 3.1.1 Germinación

La importancia de este carácter ha sido puesta en manifiesto por Dellewinj (1952), que consideraba la buena cantidad de brotes como base de toda buena cosecha.

La germinación se inició con la emisión de brotes a partir de las yemas que contiene el esqueje, el cual esta influenciada por condiciones ambientales, (humedad y temperatura), así como el factor variedad, estado nutricional y edad de la semilla.

Llamas y Col (1980) plantea que para aumentar los rendimientos por unidad de área, la brotación resulta uno de los puntos básicos para alcanzar altos rendimientos.

El conteo de germinación se realizó a los 30 días después de la siembra y no a los 45 días, debido a que para ésta etapa ya dió inicio el período de ahijamiento corriendo el riesgo de contar hijos y no solo yemas brotadas. Considerando que se debe a que existen variedades tardías para este parámetro y para la edad en que se evaluó no habian mostrado todo su potencial.

Analizando los resultados obtenidos en la germinación se observa que existe diferencia significativa entre las variedades, sobresaliendo los cultivares RB 73-1012, CP 70-321 y Q-96, superando todas éstas a las variedades testigos C 87-51 y Ja 60-5 obteniendo esta última el más bajo porcentaje ( Figura 1).

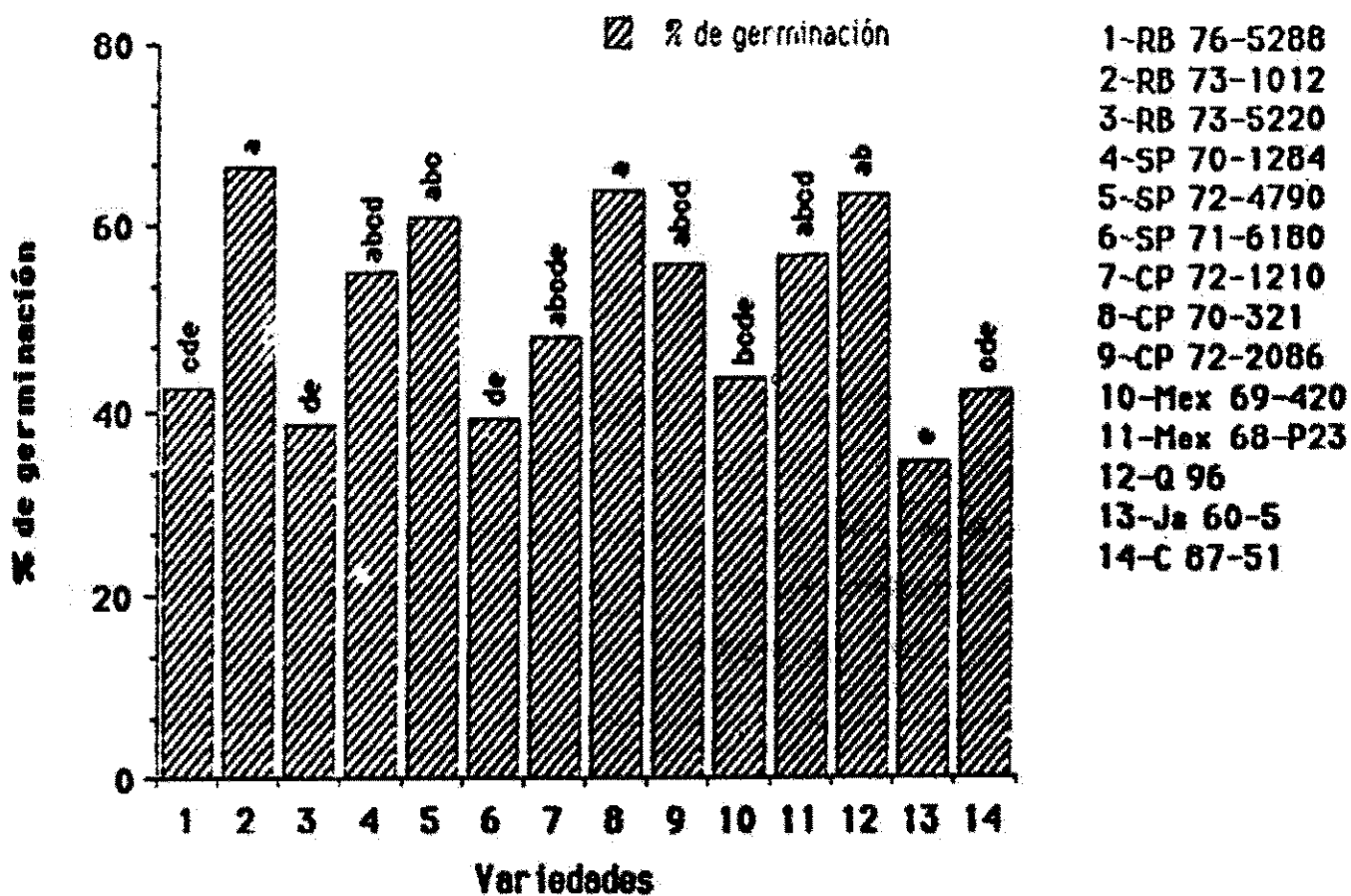


Figura 1. Comportamiento del porcentaje de germinación de 14 variedades de caña de azúcar.

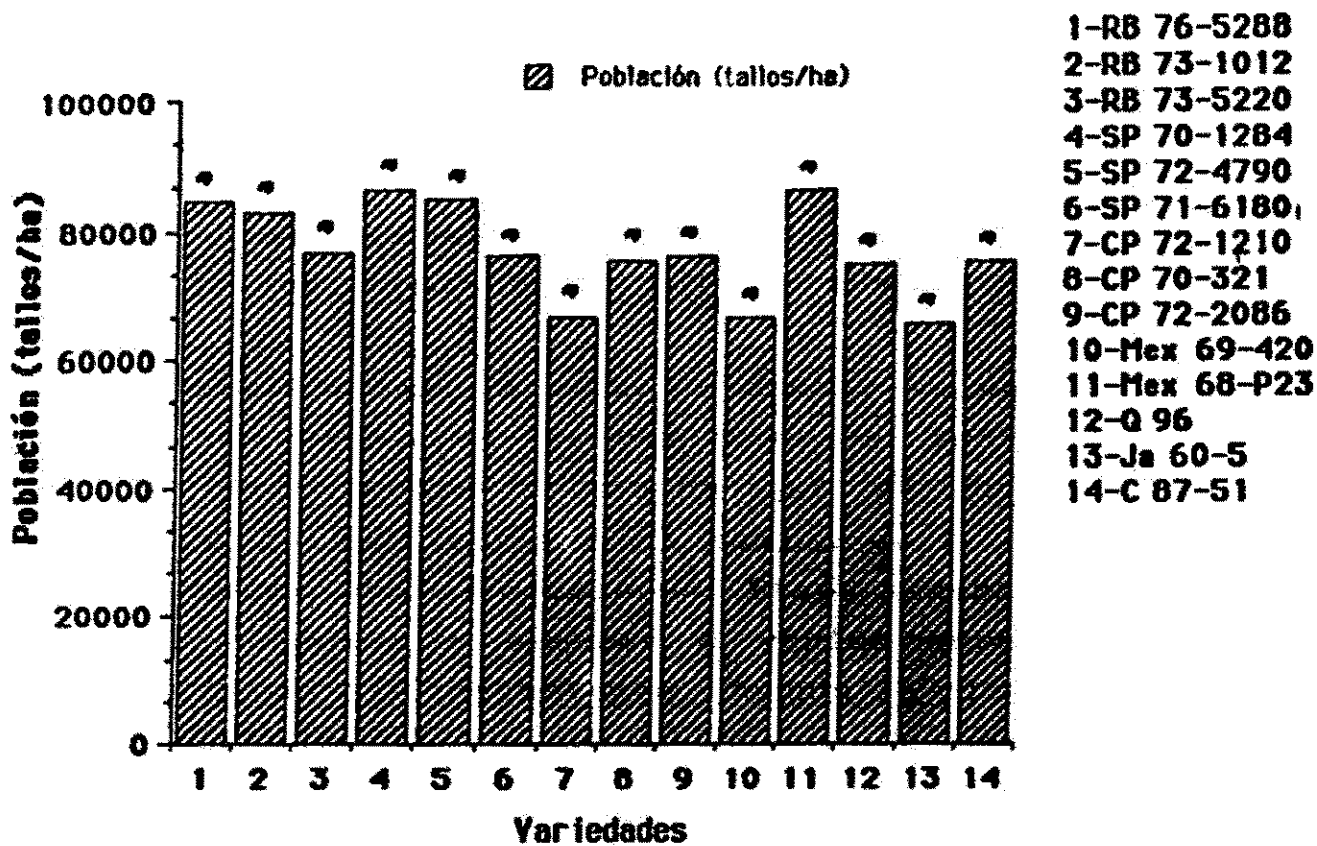
### 3.1.2 Población

La parte que se tomó en cuenta de la caña de azúcar para esta variable es el tallo, el cual constituye su fruto agrícola. El tallo es el encargado de almacenar sustancias de reserva en forma de carbohidratos tales como: Glucosa, fructuosa, sacarosa; ésta última es el producto orgánico que fundamenta su cultivo económico (González, 1983).

Matherne (1978) reportó que los incrementos en el rendimiento de caña/ha son correspondidas con incrementos poblacionales, no obstante la distribución uniforme es tan importante como el número total de tallos.

Al analizar el comportamiento de ésta variable se observó que la mayoría de las variedades obtienen su máximo ahijamiento entre los 80 y 120 días después de la siembra. A partir del cual la población comienza a declinar debido a la eliminación de hijos por competencia de nutrientes y luz principalmente y luego se estabilizan.

No se encontró diferencia significativa en esta variable, sobresaliendo numéricamente los cultivares, Mex 68-P23, SP 70-1284, SP 72-4790 y la mas baja cantidad de tallos por Ha. lo presentaron, Mex 69-420 y el testigo Ja 60-5 los que además mostraron los mejores resultados en diámetro (Figura 2); la relación negativa entre el grosor y el ahijamiento, no es en ningún modo una regla estricta.



**Figura 2. Comportamiento de la Población (tallos/ha) de 14 variedades de caña de azúcar.**



En ésta variable se determinó la longitud de tallos procesables. Estos se componen de elementos sucesivos que contienen un entrenudo y nudos, cada entrenudo constituye una unidad separada cuya longitud está determinada por factores internos y externos, la tendencia normal de la longitud de los entrenudos de un tallo, está asociada con el gran período de crecimiento, viniendo esto a significar que el ritmo de elongación o alargamiento aumenta hasta llegar a un máximo después de lo cual comienza a declinar (Van Dellewinj, 1952).

El crecimiento de la caña de azúcar no se efectúa en una proporción uniforme, el crecimiento es, lento al principio aumentando gradualmente a medida que el área total de la superficie de la hoja alcanza el máximo de su desarrollo. Este período se conoce con el nombre de "Etapa máxima de crecimiento" y dura por espacio de semanas o varios meses y depende de diversos factores del crecimiento. Cuando la planta de la caña se acerca a la madurez disminuye el número de hojas activas y el crecimiento aminora (Humbert, 1965).

Este parámetro es uno de los principales componentes del rendimiento agrícola el cual junto con el diámetro de los tallos, porcentaje de fibra y el peso de los jugos determinan el peso promedio de los tallos (Barbosa y Rivera, 1990).

Los análisis, reflejan que existen diferencias significativas y superan estadísticamente al testigo los cultivares SP 72-4790, Q 86, RB 73-1012 y RB 73-5220, obteniendo el mas bajo valor la CP 72-1210.

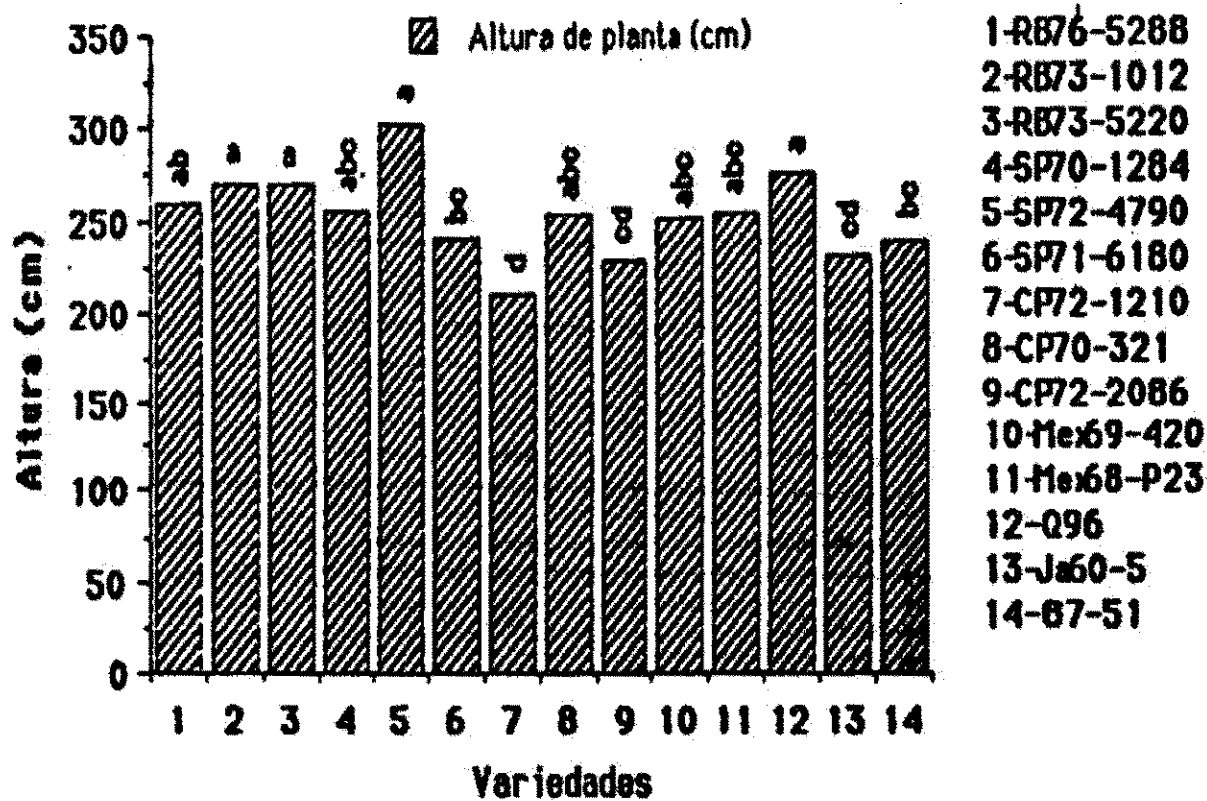


Figura 3. Comportamiento de altura de plantas de 14 cultivares de caña de azúcar.

Tabla 4 Comportamiento del crecimiento de las variedades en estudio.

Varietades	Germinación (%)	Población Tallos/ha	Altura (cm)
RB 76-5286	42.3 ode	84583 a	260.4 ab
RB 73-1012	66.3 a	82750 a	270.0 a
RB 73-5220	38.2 de	76667 a	269.4 a
SP 70-1284	54.6 abod	86417 a	254.4 abc
SP 72-4790	60.7 abod	84917 a	303.0 a
SP 71-6180	38.9 de	76250 a	240.0 bo
OP 72-1212	48.0 abode	86633 a	211.0 d
OP 70-321	63.9 a	75583 a	252.8 abc
OP 72-2086	55.8 abod	76250 a	228.0 od
Mex 69-420	43.8 bode	86583 a	252.0 abc
Mex 68-P23	56.8 abod	86583 a	253.0 abc
Q 96	63.5 ab	75167 a	275.2 a
Ja 60-5	34.2 e	65750 a	230.2 od
O 87-51	41.9 ode	75333 a	238.6 bo
O.V (%)	17.9	14.9	7.6

### 3.4 Floración

Alonso(1970), determinó que para los productores el conocer el momento de floración esta intimamente relacionado con las perdidas que se le atribuyen al rendimiento agro-azucarero.

Alexander (1973), citado por Gómez (1975), plantea como efectos principales de la floración en el desarrollo de las plantas de caña un incremento de fibra sobre todo en los entrenudos superiores y una pérdida de peso que puede llegar hasta cerca del 50 % del tonelaje potencial, Martin Leake,(1946).

Hess (1965), ha reportado que la influencia de la floración en el porcentaje de azúcar depende de la época en que se coseche la caña, si la misma se realiza recién comenzada la floración el porcentaje de pol será normal y las pérdidas aumentarán con el tiempo entre la floración y la cosecha.

Bajo las condiciones de clima del pacífico de Nicaragua la floración se presentó en los últimos días de septiembre y los primeros días de octubre alcanzando su máxima floración el 22 de octubre obteniendo entre un 95-100 % de floración en todas las variedades, a excepción la variedad C 87-51 que no floreció.

## 3.2 Comportamiento de los componentes del rendimiento y evaluación del rendimiento de las variedades.

### 3.2.1 Diámetro del tallo

Este parámetro al igual que la altura está asociada con el período de crecimiento. Barber, (1918) afirma que tanto la longitud como el diámetro de los entrenudos cambia ampliamente con las distintas variedades y bajo condiciones diferentes.

Al realizar los análisis estadísticos estos reflejan que existe diferencias significativas entre los genotipos en estudio, pero el cultivar Mex 69-420 supera estadísticamente el resto de variedades en estudio, exceptuando al testigo Ja 60-5 que se encuentra en segundo lugar y los cultivares de menor diámetro son RB 73-1012 y SP 72-4790 (Figura 4).

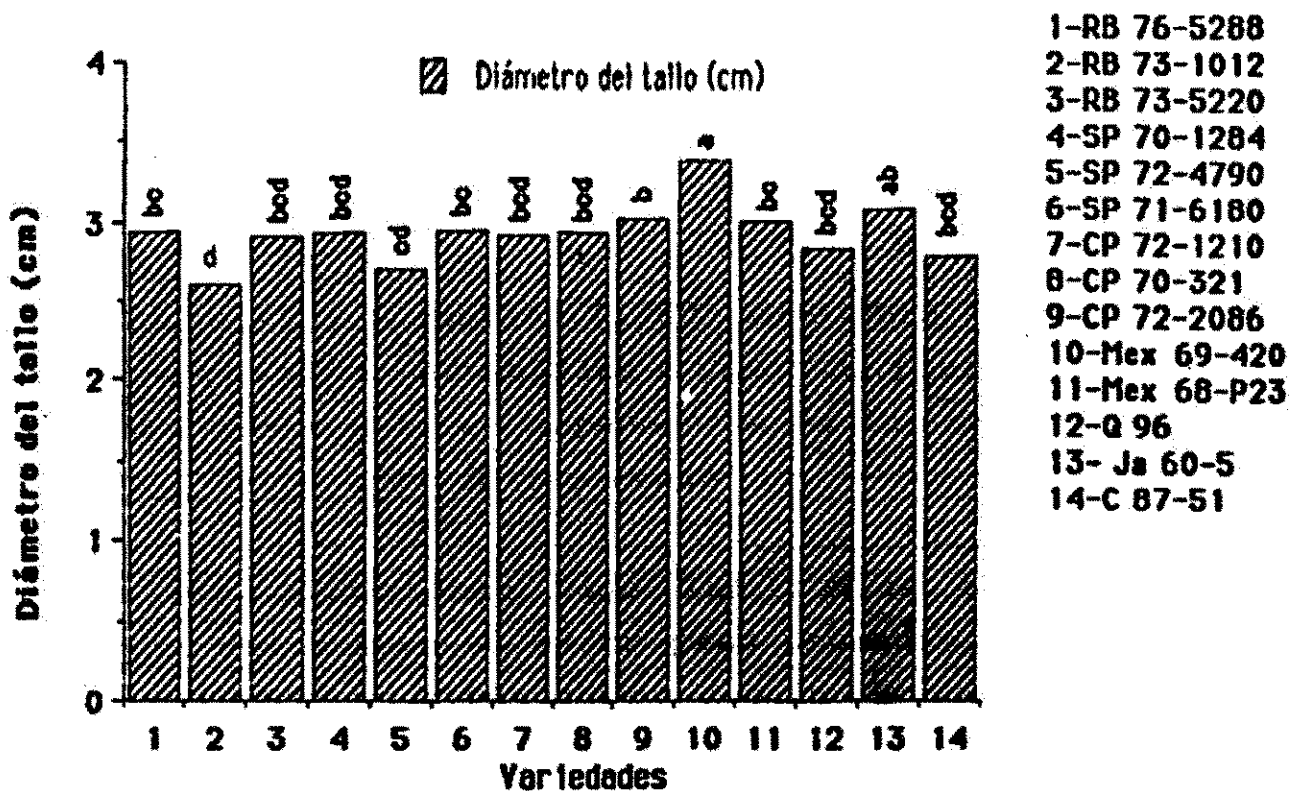


Figura 4. Comportamiento del diámetro de los tallos de 14 variedades de caña de azúcar.

### 3.2.2 Peso promedio de cien tallos

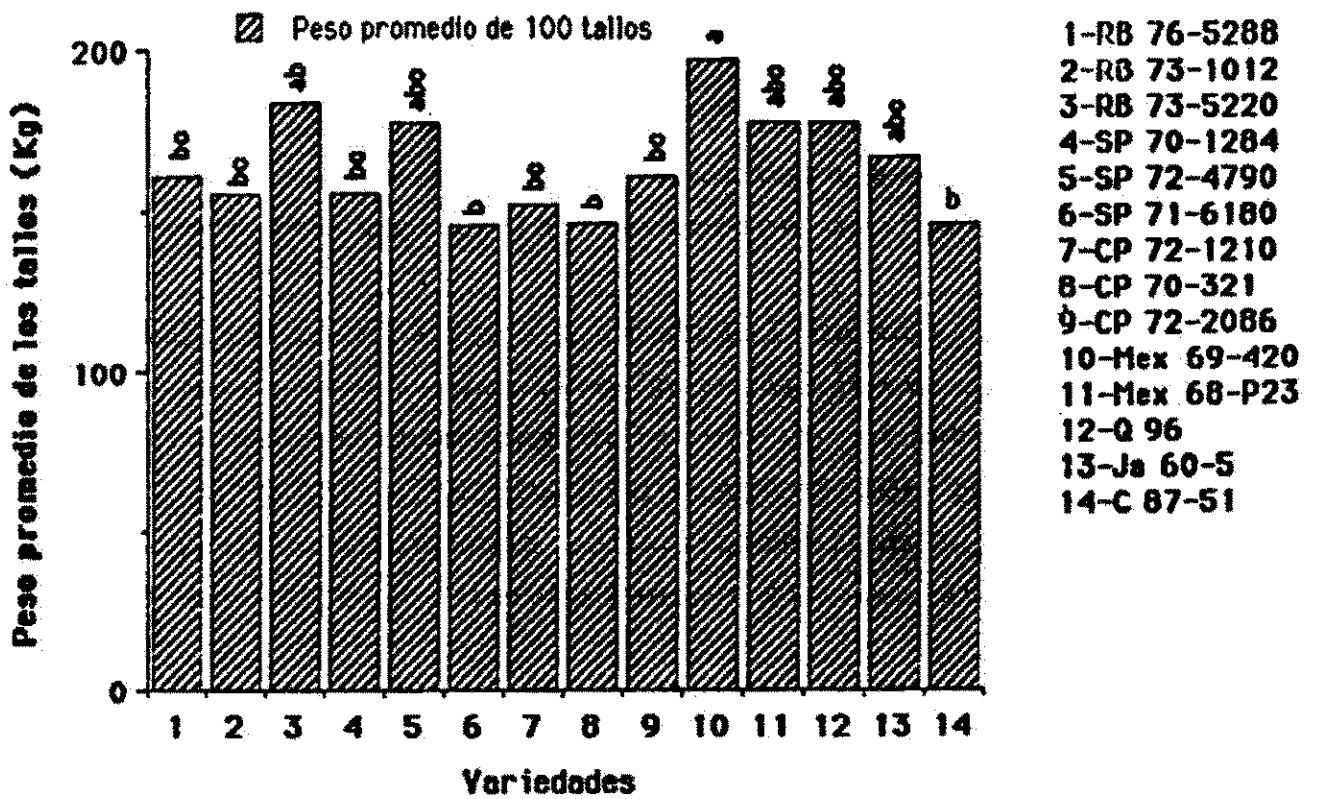
Esta variable está conformada por la longitud de los tallos diámetro de los tallos, peso de los jugos y fibras.

Este parámetro junto a las poblaciones resulta de gran importancia al momento de expresar los rendimientos de caña por hectárea, máxime cuando se conoce que el factor varietal determinante y conjuga todos aquellos aspectos agrícolas industriales del cual se deriva.

Fauconnier y Bassereau, (1980) mencionan que el peso de los tallos como carácter específico o varietal puede variar desde tan solo 300 g hasta 6 kg en dependencia de las características de cultivar o de la edad de las cañas.

En las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados del ensayo el mejor peso promedio de un tallo es de 1975 g que estaría situado por debajo de la media que señala Fauconnier y Bassereau, pero que a nivel nacional estos valores están arriba de los obtenidos en producción comercial.

Se obtuvo estadísticamente diferencia significativa en cuanto al peso de 100 tallos. El cultivar Mex 69-420 sólo superó al testigo C 87-51, no así a Ja 60-5. Numéricamente esta variedad Mex 69-420 supera al resto para este parámetro, en segundo lugar se encontró RB 73-5220 seguidos de SP 72-4790, Mex 68-P23 y Q-96. El más bajo peso fue obtenido por C 87-51 (Figura 5).



**Figura 5. Comportamiento de los pesos promedios de los tallos de 14 variedades de caña de azúcar.**



### 3.2.3 Rendimiento agrícola

Irvine y Benda (1980), en un estudio poblacional de caña de azúcar, señala que los componentes del rendimiento agrícola, las variaciones poblacionales o el mayor o el menor peso de los tallos son correspondidos con variaciones en los rendimientos.

El rendimiento en el campo se deriva de dos componentes:

1- Número de caña en una macolla, salidas en un esqueje y por lo tanto por ha

2-El peso medio de las cañas. Se considera que éste parámetro nos informa cuantitativamente la producción de las variedades.

El comportamiento agro-industrial de cualquier cultivar de caña de azúcar es el objetivo principal de cualquier tipo de estudio. El rendimiento agrícola es un objeto de estudio más voluble y más fácil alterable en comparación con el rendimiento industrial y en consecuencia es un elemento más representativo al momento de expresar los rendimientos finales (Calderón, 1989).

En las evaluaciones realizadas se obtuvo estadísticamente diferencias significativas. Al analizar los resultados de la prueba de rangos múltiples en el rendimiento agrícola no se encontró diferencias estadísticas entre las variedades. Numéricamente la Mex 68-P23 superó al resto de variedades, ocupando un segundo lugar SP 72-4790 y en tercer lugar RB 73-5220, las variedades testigo quedaron en penúltimo lugar, el menor resultado para éste parámetro lo presentó CP 72-1210.

La variedad C 87-51 cultivada a nivel comercial en el mismo lote del ensayo presentó un rendimiento de 97 Ton/ha.

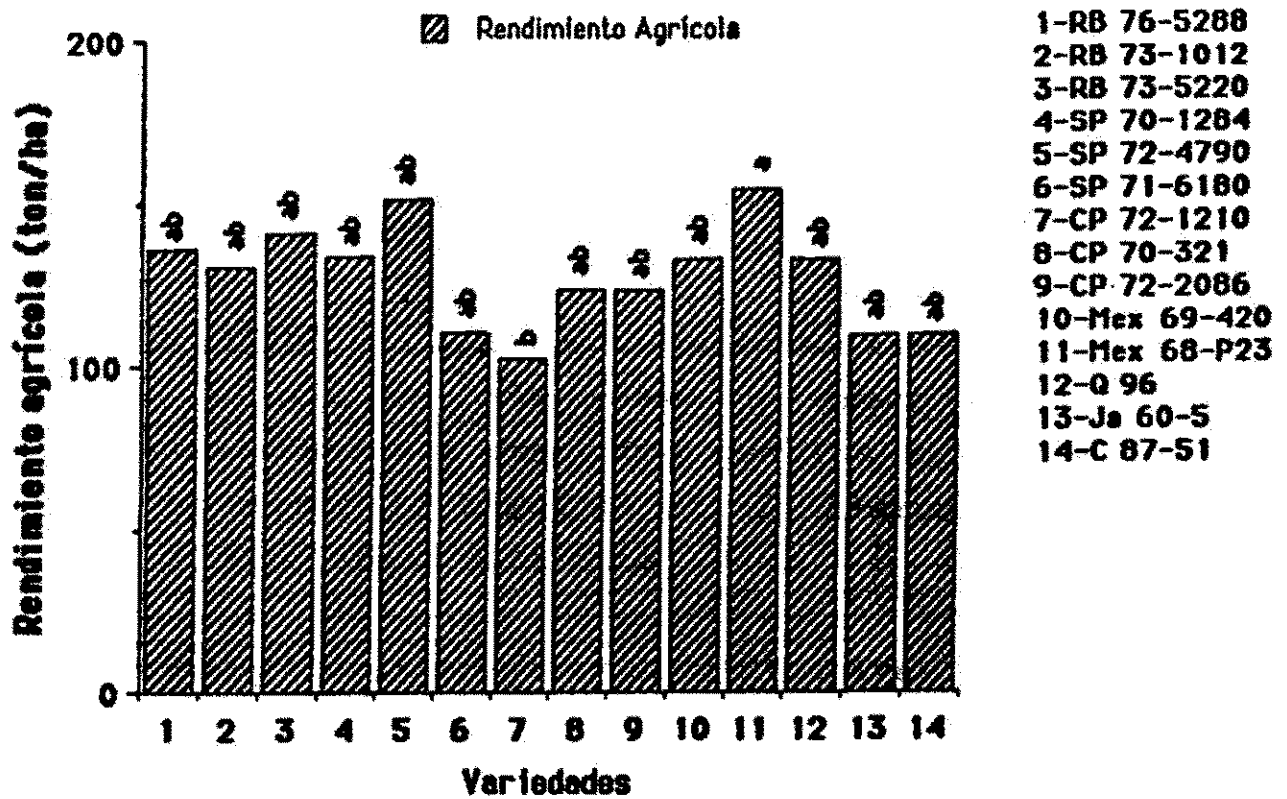


Figura 6. Comportamiento del rendimiento agrícola de 14 variedades de caña de azúcar.

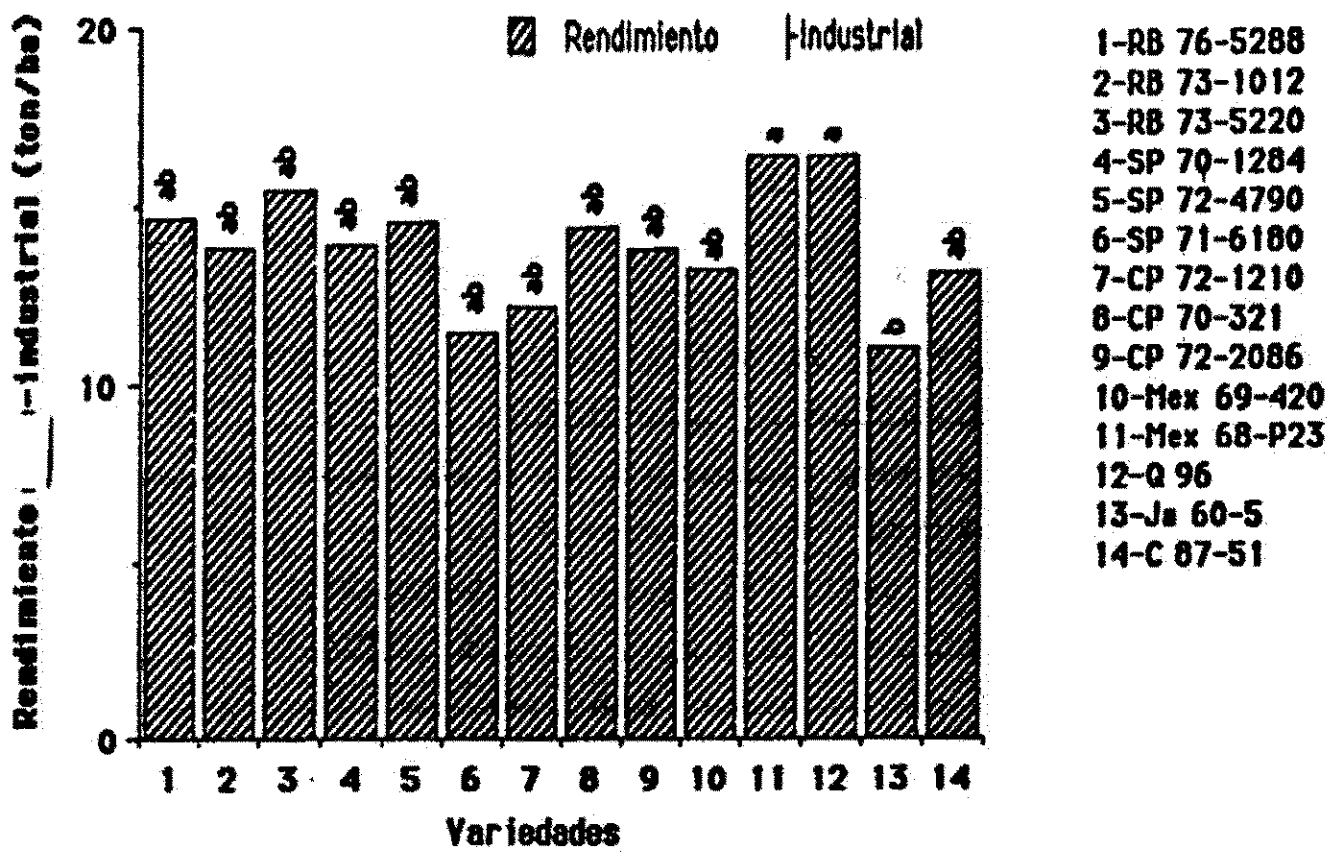
### 3.2.4 Rendimiento industrial

Este parámetro refleja la cantidad de azúcar obtenida por cada tonelada de caña, considerándose una variedad aceptable aquella que se presenta en un porcentaje entre 12-13% de sacarosa extraíble ó pol en caña.

Este parámetro es utilizado para estimar la producción cualitativa de las variedades. La riqueza de las cañas o el porcentaje de azúcar en caña, está estrechamente relacionado con las condiciones climáticas y que directa ó indirectamente afectan algunas normas o procesos fisiológicos que determinan la correcta maduración de las cañas.

Gálvez (1978), en estudio de regionalización concluyó que el porcentaje de pol de caña posee un grado de determinación genética alto. Esto nos demuestra que las variedades con alto potencial azucarero lo seguirán siendo siempre y cuando no se sometan a un ecosistema diferente.

se encontró diferencias significativas entre variedades. sobresalieron numéricamente Q-96, seguida del testigo C 87-51 y CP 72- 1210, ocupando los últimos lugares Ja 60-5, SP 72-4790, ésta última obtuvo el segundo lugar en el rendimiento agrícola.



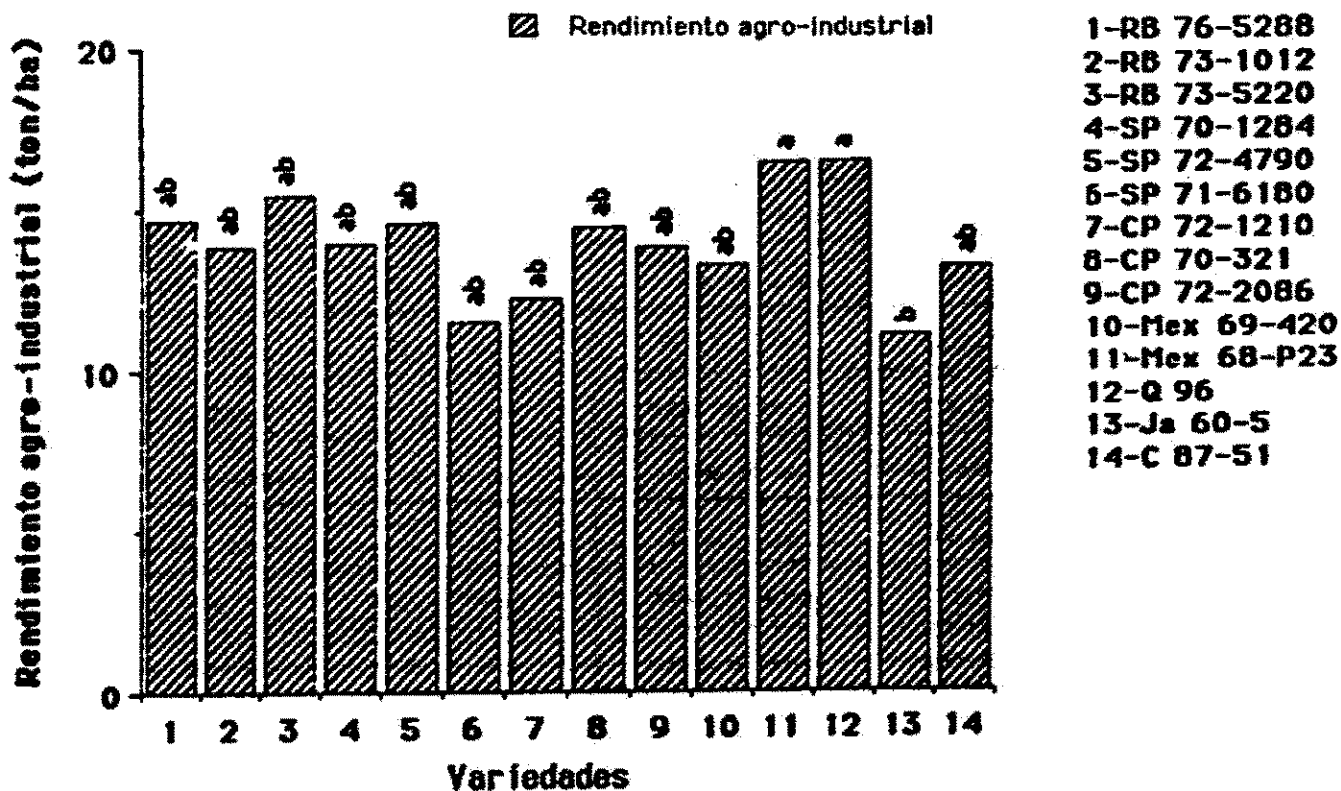
**Figura 7. Comportamiento del rendimiento industrial de 14 variedades de caña de azúcar.**

### 3.2.5 Rendimiento agro-industrial

Los rendimientos agro-industriales en el cultivo de la caña de azúcar, son el resultado de la interacción de los componentes del rendimiento agrícola y de los contenidos de azúcar de las cañas.

Esta variable se considera como el factor fundamental para la selección de los mejores genotipos, es considerado de singular importancia en este tipo de estudio, por cuanto nos informa la capacidad combinatoria con respecto a su producción agrícola y contenido azucarero y que en conjunto forman los parámetros más idóneos para evaluar variedades (Milanes y Pardo, 1978).

De acuerdo a los resultados de la prueba de rangos múltiples la Q-96 presenta rendimiento estadísticamente superior a la variedad testigo Ja 60-5 superando numéricamente al resto de las variedades. Los cultivares que también obtuvieron buenos resultados ocupando un segundo lugar está Mex 68-P23, tercer lugar RB 73-5220, cuarto lugar RB 76-5288 y quinto lugar SP 72-4790, ésta última variedad presentó un buen comportamiento en rendimiento agrícola no así el rendimiento industrial.



**Figura 8. Comportamiento del rendimiento agro-industrial de 14 variedades de caña de azúcar.**

Tabla 5.a

Comportamiento de los componentes del rendimiento y evaluación del rendimiento de las variedades.

Variedades	Diámetro (mm)	Peso Promedio de 100 tallos (kg)	HRIS (%)	Haraposa (%)
RB 76-5256	2.9 bo	354.6 bo	21.2 abod	18.6 abc
RB 73-1012	2.6 d	342.4 bo	20.8 abod	18.4 abc
RB 73-5220	2.9 bod	403.4 ab	21.4 abod	19.3 abc
SP 70-1284	2.9 bod	342.2 bo	20.5 bod	18.4 abc
SP 72-4790	2.6 od	390.6 abc	19.7 od	17.5 c
SP 71-6180	2.9 bo	320.2 b	20.1 bod	18.3 abc
CP 72-1210	2.9 bod	334.4 bo	22.6 ab	20.5 ab
CP 70-321	2.9 bod	322.2 b	22.0 abc	19.7 abc
CP 72-2086	3.0 b	354.6 b c	21.5 abod	19.7 abc
Max 89-420	3.3 a	434.6 a	19.5 b	17.3 c
Max 88-P23	3.0 bo	390 abc	21.4 abod	18.5 abc
Q 96	2.6 bod	389.6 abc	23.1 a	21.1 a
Ja 60-5	3.0 ab	366.6 abc	20.6 abod	18.0 bc
C 87-51	2.7 bod	318.4 b	21.9 abod	19.8 abc
C.V.	4.9	9.1	5.4	7.2

**Tabla 5.b Comportamiento de los componentes del rendimiento y evaluación del rendimiento de las variedades.**

Variedades	Porcentaje HT	Índice de madurez	Rend. Agríc. ton/ha	Rend. Ind. kg/ton	Rend. Agro-ind ton/ha
RE 76-5288	86.7 a	0.9 a	136.0 ab	106.2 ab	14.7 ab
RE 78-1012	89.9 a	0.9 a	130.2 ab	106.0 ab	13.8 ab
RE 78-5220	90.1 a	0.9 a	140.5 ab	110.7 ab	16.5 ab
SP 70-1284	89.6 a	0.9 a	133.7 ab	103.6 ab	13.9 ab
SP 72-4790	87.1 a	0.9 a	150.8 ab	96.6 b	14.5 ab
SP 71-6180	90.8 a	0.9 a	110.3 ab	102.9 ab	11.4 ab
CP 72-1210	90.9 a	0.9 a	102.0 b	116.7 a	12.2 ab
CP 70-821	92.1 a	1.0 a	122.9 ab	117.6 ab	14.4 ab
CP 72-2066	91.4 a	0.9 a	123.1 ab	111.0 ab	13.7 ab
Mex 69-420	89.9 a	0.9 a	132.8 ab	102.6 ab	13.2 ab
Mex 68-P23	86.5 a	0.9 a	153.4 a	107.1 ab	16.4 a
G 96	91.3 a	0.9 a	132.7 ab	123.9 a	16.4 a
Ja 80-5	87.4 a	0.9 a	106.6 ab	102.0 ab	11.0 b
C 87-61	90.3 a	0.9 a	109.5 ab	119.6 a	13.1 ab
C.V.	3.3	4.3	17.6	9.1	17.1



Variedades evaluadas de caña de azúcar que presentaron síntomas de Carbón (Ustilago scitamineae), escaldadura (Xanthomonas albilineans), pokkah boeng (Fusarium moniliforme) y roya (Puccinia melanocephala).

Durante el transcurso del trabajo se observó que algunas variedades son portadoras de ciertas enfermedades que afectan a los cultivares, las cuales se presentan a continuación.

**Tabla 6** Variedades evaluadas de caña de azúcar que presentaron síntomas de carbón, roya, escaldadura y pokkah boeng.

Variedad	Carbón	Roya	Escaldadura	pokkah boeng
CP 72-1210	-	x	-	-
Cp 70-321	-	-	-	-
RB 76-5288	x	-	-	-
RB 73-1012	-	-	-	-
RB 73-5220	-	-	-	-
SP 70-1284	-	-	x	-
SP 72-4790	-	-	x	-
Q 96	-	-	-	-
Mex 69-420	-	-	x	-
Mex 68-P23	-	-	x	-
SP 71-6180	-	-	x	-
CP 72-2086	-	-	-	-
Ja 60-5	-	x	-	-
C 87-51	-	-	x	x

x = Presencia de síntomas

- = Sin síntomas

## IV CONCLUSIONES

Los genotipos con mayor porcentaje de germinación y que además superaron al testigo estadísticamente son RB 73-1012, CP 70-321 y Q 96. Los últimos lugares fueron ocupados por RB 73-5220 y el testigo Ja 60-5.

Los cultivares más destacados debido a su potencial de ahijamiento son : Mex 68-P23, SP 70-1284 y SP 72-4790, los más bajos resultados fueron obtenidos por Mex 69-420 y Ja 60-5.

En cuanto a la longitud del tallo se destacaron estadísticamente superando a los dos testigos SP 72-4790, Q-96, RB 73-5220 obteniendo los más bajos valores CP 72-2086 y CP 72-1210.

En el parámetro de floración todas las variedades florecieron a excepción de la C 87-51.

Las variedades que sobresalieron en cuanto al diámetro son Mex 69-420, Ja 60-5 y CP 72-2086 ocupando los últimos lugares SP 72-4790 y RB 73-1012.

En peso promedio de 100 tallos alcanzaron los mejores lugares las variedades Mex 69-4790, RB 73-5220, SP 72-4790, Mex 68-P23 y Q-96 y el más bajo peso lo obtuvo C 87-51-

En el rendimiento agrícola sobresalieron Mex 68-P23, 72-4790 y RB 73-5220.

En el Rendimiento Industrial los cultivares que sobresalieron son : Q 96, C 87-51 y CP 72-1210. Los más bajos rendimientos lo alcanzaron Ja 60-5 y SP 72-4790.

Rendimiento Agro-Industrial: Los genotipos que alcanzaron los mejores rendimientos son : Q 96, Mex 68-P23, RB 73-5220, RB 76-5288 y SP 72-4790 y los más bajos SP 71-6180 y Ja 60-5.

Las variedades en que no se observó afectaciones por enfermedades son : CP 70-321, RB 73-1012, RB 73-5220, Q 96 y CP 72-2086. La enfermedad que más se presentó en mayor número de cultivares fue la escaldadura foliar.

## V RECOMENDACIONES

- Continuar los estudios de éstos cultivares en retoño 1 y retoño 2 para obtener resultados definitivos respecto al comportamiento de las distintas variedades en éstas condiciones para observar la curva de rendimiento.

-Establecer ensayos de las variedades Q 96, Mex 68-P23, RB 73-5220, RB 76-5288, CP 72-4790 y CP 70-321 para determinar su curva de madurez para conocer los meses más adecuados de siembra y cosecha.

-Establecer ensayos que permitan conocer el comportamiento de las variedades más sobresalientes en relación a las plagas y enfermedades más importantes en el cultivo de la caña de azúcar.

- Establecer ensayos de estas mismas variedades en los distintos suelos del Ingenio Victoria de Julio.

- Hacer un semillero madre de las variedades más sobresalientes para tener material de propagación, tanto para las evaluaciones ante las plagas y enfermedades así como para poder tener una propagación rápida de algunas de ellas.

## VI REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alonso, 1978. Estudio sobre el Desarrollo Vegetativo la. maduración y la incidencia de la floración sobre la calidad de los jugos. Tesis para optar al grado de Candidato a Dr.
- Alonso, Gisela (1979). Estudio sobre el desarrollo vegetativo, a maduración y la incidencia de la floración sobre la calidad de los jugos en 5 variedades de caña de azúcar . Tesis para optar por el grado de candidato a Dr. en ciencias biológicas. Instituto de Investigación de la caña de azúcar de la Academia de Ciencia de Cuba. p 66.
- Barber 1918. Estudios in Indian Sugar canes No 3 the classification of indian canes with Special reference to seretha and sunnabile groups men.Dpto Agric.Indiana Botser g:133-207.
- Barbosa, F y P. Rivera 1990. Comportamiento Agroindustrial de Variedades de Caña de Azúcar. Informe 1990.
- Calderón, R. 1989. Comportamiento Agroindustrial de 25 Variedades de Caña de Azúcar. Informe Cenica 1990.
- Van Dillewinj, A.V. 1952. Botany of sugar cane 460 p. Botánica. CO. Waltham Mass. INCA Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Cultivos Tropicales. Octubre, 1986.
- Fauconnier y Bassereau 1980. La Caña de Azúcar. Editorial Científico. La Habana, Cuba.

- Gálvez, R.G. 1978. Estudio de la Interacción genotipo ambiente en experimentos de variedades de Caña de Azúcar en dos localidades de occidente de Cuba. Comparación de dos métodos de estabilidad. I Seminario Científico del ISCAO.
- Gallardo, X. 1978. Estudio comparativo de 16 variedades de caña de azúcar. Revista Centro Azúcar. Año vol. No 2 Pp 7-15. Santa Clara, Cuba.
- Gómez, E.B. *et al*; 1975. Efecto de la floración en calidad de los jugos en 6 variedades de caña de azúcar. Rev. de Agricultura. Julio-Sep. 1975. Año VIII No. 2. Academia de Ciencias de Cuba. Pp. 88-93.
- González, K.J 1983. Fitotécnica de la Caña de Azúcar. Segunda Edición. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- Hogarth, M.D and J.C Skinner 1967. A sampling Methods for Sugar Cane in replicated trial. Tech Coma BSES No 1.
- Holdrige, 1982. Ecología basada en zonas de vida. Traducción de la primera edición inglés por Humberto Jiménez. San José, Costa Rica. IICA ,1982. P 216.
- Hurtado, M.V 1979. Revista ATAC No 10 Reseña 1981.
- Humbert, R.P 1965. El Cultivo de La Caña de Azúcar. Pág 578-582. Edición Revolucionaria. La Habana.
- Humbert, R.P 1974. El Cultivo de La Caña de Azúcar. México, Compañía Editorial Continental S.A.
- INIESEP, Instituto de investigación económica y social de la Empresa Privada. Managua Nicaragua 1991.

- Irvine, J. E y Benda G.T. 1980. Sugar Cane Spacing historial and Theoretical aspects Proc XV Congress ISSCT Brisbane Australia.
- Kerr, H.K. 1938. Maturiti determination in Queenisland Proc. of 5th Congress ISSCT Brisbane, Australia. p. 155.
- Martin-LEAKE. 1946. The Floewenn of the sugar cane, int. Suga 5. 48: 1974-176.
- Matherne, J.R 1978. Narrow Spacing of Sugar Cane. Sug J.40.
- Milanez, N. 1978. Variabilidad de los criterios del Rendimiento de la Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*). Inf. Ciencia y Técnica. 49-3-8.
- Milanez, N. y F. Pardo 1978. Estudios Comparativos de tres Métodos para calcular Pol. % y Variabilidad de la Fibra % en Caña.
- Llamas, O; F. Camina y M.P Bertolt. 1980. Influencia del aquinamiento en la germinación y el rendimiento agroazucarero en dos cultivares de caña de azúcar Ja. 64-19, CP. 5243 Rev. Ciencia y Técnica en Agricultura, Caña de Azúcar. Cuba. Suplemento Nov, 1980. p 142.
- Panza, J. y G. Lozado. 1970. Prueba de variedades de caña de azúcar . Est. Exp. del Occidente D.E y Aritagua. Venezuela. vol 30.

V I I    A N E X O S



**Tabla A1 Porcentaje de germinación  
a los 30 DDS**

Trazos/Tratamiento	% Germinación	Significancia P >
CP 72-1210	48.0	abcd
CP 70-321	63.9	a
RB 76-5288	42.3	cde
RB 73-1012	66.3	a
RB 73-5220	38.2	de
SP 70-1284	54.8	abcd
SP 72-4790	60.6	abc
Q 96	63.5	ab
Mex 69-420	43.6	abcd
Mex 68-P23	56.8	abcd
SP 71-6180	38.9	d
CP 72-2086	55.8	abcd
Ja 60-5	34.2	e
C 87-51	41.8	cde
ANDEVA	*	
C.V	17.9	

Tabla A2 Población en miles de tallos/ha

Tratamiento	Población	Significancia D.F.
CP 72-1210	66833	a
CP 70-321	7583	a
RB 76-5288	84583	a
RB 73-1012	84750	a
RB 73-5220	76667	a
SP 70-1284	86416	a
SP 72-4790	84917	a
Q 96	75167	a
Mex 69-420	66583	a
Mex 68-P23	86583	a
SP 71-6180	76250	a
CP 72-2086	76250	a
Ja 60-5	66750	a
C 87-51	75333	a
ANDEVA	NS	
C.V	14.9	

Tabla A3 Altura de tallos en cm

Tratamiento	altura	Significancia t-s
CP 72-1210	211.0	d
CP 70-321	252.8	abc
RB 76-5288	260.4	ab
RB 73-1012	270.2	a
RB 73-5220	269.4	a
SP 70-1284	254.4	abc
SP 72-4790	303.0	a
Q 96	275.2	a
Mex 69-420	250.2	abc
Mex 68-P23	253.0	abc
SP 71-6180	240.0	bc
CP 72-2086	228.0	cd
Ja 60-5	230.2	cd
C 87-51	238.8	bc
ANDEVA	*	
C.V	7.5	

Tabla A4 Diámetro de tallo en cm

Tratamiento	Diámetro	Significancia L.S.
CP 72-1210	2.9	bcd
CP 70-321	2.9	bcd
RB 76-5288	2.9	bc
RB 73-1012	2.6	b
RB 73-5220	2.9	bcd
SP 70-1284	2.9	bcd
SP 72-4790	2.6	cd
Q 96	2.8	bcd
Mex 69-420	3.3	a
Mex 68-P23	3.0	bc
SP 71-6180	2.9	bc
CP 72-2086	3	b
Ja 60-5	3	ab
C 87-51	2.7	bcd
ANDEVA	*	
C.V	4.9	

**Tabla A5** Peso promedio de 100 tallos  
en kg.

Trazado	Peso	Significancia
CP 72-1210	152.0	bc
CP 70-321	146.4	d
RB 76-5288	161.2	bc
RB 73-1012	155.5	bc
RB 73-5220	183.4	ab
SP 70-1284	155.5	bc
SP 72-4790	177.5	abc
Q 96	177.2	abc
Mex 69-420	197.5	a
Mex 68-P23	177.3	abc
SP 71-6180	145.5	d
CP 72-2086	161.2	bc
Ja 60-5	166.6	abc
C 87-51	145.0	d
ANDEVA	*	
C.V	9.1	0

**Tabla A6 Rendimiento Agrícola ton/ha**

Procedencia	Rendimiento agrícola	Significancia
CP 72-1210	102.0	b
CP 70-321	122.9	ab
RB 76-5288	136.0	ab
RB 73-1012	130.3	ab
RB 73-5220	140.3	ab
SP 70-1284	133.7	ab
SP 72-4790	150.8	ab
Q 96	132.7	ab
Mex 69-420	132.8	ab
Mex 68-P23	153.4	a
SP 71-6180	110.3	ab
CP 72-2086	123.1	ab
Ja 60-5	108.8	ab
C 87-51	109.5	ab
ANDEVA	*	
C.V	17.5	

**Tabla A7 Rendimiento industrial Kg/ton.**

Tratamiento	Rendimiento Industrial	Significancia
CP 72-1210	118.7	a
CP 70-321	117.5	ab
RB 76-5288	108.2	ab
RB 73-1012	105.1	ab
RB 73-5220	110.7	ab
SP 70-1284	103.6	ab
SP 72-4790	96.6	b
Q 96	123.8	a
Mex 69-420	102.6	ab
Mex 68-P23	107.2	ab
SP 71-6180	102.9	ab
CP 72-2086	111.6	ab
Ja 60-5	102.1	ab
C 87-51	119.9	a
ANDEVA	*	
C.V	9.2	

**Tabla A8 Rendimiento agro-Industrial  
ton/ha**

Tratamiento	Rendimiento agro-industrial	Significancia
CP 72-1210	12.2	ab
CP 70-321	14.4	ab
RB 76-5288	14.7	ab
RB 73-1012	13.8	ab
RB 73-5220	15.5	ab
SP 70-1284	13.9	ab
SP 72-4790	14.5	ab
Q 86	16.4	a
Mex 69-420	13.2	ab
Mex 68-P23	16.4	a
SP 71-6180	11.4	ab
CP 72-2086	13.7	ab
Ja 60-5	10.9	b
C 87-51	13.2	ab
ANDEVA	*	
C.V	17.1	



## DISEÑO BLOQUES COMPLETOS AL AZAR

Número de replicas = 5    Distancia de réplicas = 4 mts    Area parcela experimental = 48 m<sup>2</sup>  
 Surcos/parcelas = 4    Largo de surco = 8 mts    Distancia/surco = 1.5 mts  
 Distancia/parcela = 1 surco muerto  
 Area total del ensayo = 6,975 m<sup>2</sup> (112.5 mts largo \* 62 mts ancho)

Variedades: 1- CP 72-1210	6- SP 70-1284	11- CP 71-6180	Lote : # 156
2- CP 70-321	7- SP 72-4790	12- CP 72-2086	C : # 4
3- RB 76-5288	8- Q 96	13- Ja 60-5	
4- RB 73-1012	9- Mex 69-420	14- C 87-51	
5- RR 73-5220	10- Mex 68-P23		

