

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 2 VARIEDADES DE CAÑA DE
AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) BAJO UN PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN
CONVENCIONAL EN LA ZONA SUR DE HONDURAS.**

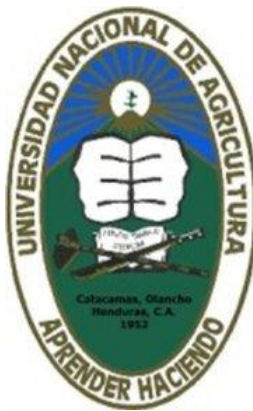
POR:

LUIS ALFREDO RODRIGUEZ SOLORZANO

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS VARIEDADES DE CAÑA DE
AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) BAJO UN PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN
CONVENCIONAL EN LA ZONA SUR DE HONDURAS.**

POR:

LUIS ALFREDO RODRIGUEZ SOLORZANO

M.Sc. NORMAN LEONEL MERCADAL

Asesor Principal

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A MI DIOS todo poderoso el rey de reyes y señor de señores, por estar conmigo siempre en todo momento de mi vida y siempre brindándome sabiduría para vencer cualquier obstáculo en mi vida.

A MIS PADRES, GLORIA MARINA SOLORZANO Y LEONIDAS RODRIGUEZ, por su apoyo incondicional, por estar ahí siempre cuando los necesitaba, por ser ejemplos en mi vida a seguir y por su confianza depositada en mí, los amo mucho padres.

A MIS HERMANOS: MARVIN RODRIGUEZ, ALEXANDER RODRIGUEZ, LEDA RODRIGUEZ, ROSA RODRIGUEZ, FANY RODRIGUEZ. Y A TI HERMANO GRADYS NOEL RODRIGUEZ POR SER PILAR FUNDAMENTAL EN MI ÉXITO los amo mucho.

AGRADECIMIENTO

Total agradecimiento para DIOS por siempre estar conmigo con mi familia, por permitirme conocerlo y ser un hijo de él.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA, por darme la oportunidad de estudiar y vivir durante estos cuatro años y por todos esos buenos momentos que compartí con compañeros y amigos de cuarto.

A mi asesores de tesis M. Sc. Norman Leonel Mercadal y Jorge Rolando Salgado por sus consejos que me motivaron a esforzarme aún más para lograr mi sueño.

A mis compañeros de cuarto: HECAR QUIROZ que me brindo su apoyo incondicional siempre, DAVID RAYOS, RAUL RODRIGUEZ, EDENILSON REYEZ, DORIAN LOBO Y LUIS FELIPE IZAGUIRRE, QUE SON COMO MIS HERMANOS Y QUE LOS RECORDARE SIEMPRE POR SU APOYO Y SU AMISTAD SINCERA.

A MIS AMIGOS: MARIO ROBERTO PINTO Y LUIS ALFREDO ESCOBAR QUE LOS RECORDARE SIEMPRE CON MUCHO CARÍÑO Y APRECIO.

Contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específico	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1 Origen de la caña de azúcar.....	3
3.2 Botánica de la caña de azúcar	3
3.2.1 La Raíz.....	3
3.2.2 El tallo	4
3.2.3 La hoja	4
3.2.4 La inflorescencia	4
3.3 Requerimientos edáficos	5
3.4 Requerimientos nutricionales.....	5
3.5 Requerimientos climáticos	5
3.6 Mecanización del suelo para la siembra de caña de azúcar	6
3.6.1 Limpieza.....	6
3.6.2 Subsulado	6
3.6.3 Rastrillada	7
3.6.4 Surcada	7
3.7 Método de siembra	8
3.8 Riego.....	8
3.9 Manejo de malezas.....	9
3.10 Fertilización del suelo	9
3.11 Control de plagas y enfermedades	9
3.12 Variedades de caña de azúcar investigadas.....	10
3.12.1 Variedad CP 72-2086	10
3.12.2 Variedad MEX 79-431.....	14
IV. METODOLOGÍA	16

4.1 Localización del experimento.....	16
4.2 Factor bajo estudio.....	16
4.3 Periodo de duración.....	16
4.4 Materiales y equipo.....	16
4.5 Manejo del experimento	17
4.6 Selección del lote que se utilizó	17
4.7 Tamaño de las parcelas	17
4.8 Identificación de las variedades que se monitorearon	17
4.9 Manejo de los lotes que se utilizaron	17
4.10 Aplicación de fertilizantes.....	18
4.11 Diseño experimental	18
4.12 Análisis estadístico.....	19
4.13 Variables a evaluadas	19
4.13.1 Altura de planta.....	19
4.13.2 Altura de tallo	19
4.13.3 Diámetro de tallo.....	19
4.13.4 Macollamiento.....	19
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
5.1 Características agronómicas.....	20
5.2 Altura de planta.....	22
5.3 Altura de planta.....	¡Error! Marcador no definido.
5.4 Altura de tallo.....	24
5.5 Altura de tallo.....	¡Error! Marcador no definido.
5.6 Diámetro de tallo	26
5.7 Diámetro de tallo	26
5.8 Macollamiento	28
VI CONCLUSIONES	30
VIII RECOMENDACIONES.....	31
BIBLIOGRAFÍAS	32
Anexo2. Análisis de la varianza para la altura de tallo.....	36

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Promedio de variables evaluadas en el cultivo de caña de azúcar.....	30
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Promedio de los muestreos en cultivo de caña de azúcar	32
Figura 2. Promedio de los tratamientos en cultivo de caña de azúcar.....	33
Figura 3. Promedios de los muestreos en el cultivo de caña de azúcar.....	34
Figura 4. Promedio de los tratamientos en el cultivo de caña de azúcar.....	35
Figura 5. Promedio de los muestreos en el cultivo de caña de azúcar	36
Figura 6. Promedio de los tratamientos en el cultivo de caña de azúcar.....	37
Figura 7. Promedio de los muestreos del cultivo de caña de azúcar	38
Figura 8: promedio de los tratamientos del cultivo de caña de azúcar.....	39

LISTA DE ANEXOS

Anexo1. Análisis de la varianza para la altura de planta.....	45
Anexo2. Análisis de la varianza para la altura de tallo.....	46
Anexo4. Análisis de la varianza para el macollamiento.....	47
Anexo5. Calendario de toma de datos.	47
Anexo6. Hoja de toma de datos.....	48
Anexo 7. Mapa de fincas azucarera Choluteca	50

Rodríguez Solórzano, L.A. 2013. Comportamiento agronómico de dos variedades de caña de azúcar bajo un programa de fertilización convencional en la zona sur de honduras.

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó con el propósito de evaluar el comportamiento agronómico de dos variedades de caña de azúcar *saccharum officinarum* bajo un programa de fertilización convencional en la zona sur de Honduras en la empresa azucarera Choluteca se utilizó un diseño de bloques completos al azar las tomas de datos se realizaron durante los meses de junio –agosto del 2013 las variables evaluadas fueron altura de planta, altura de tallo, diámetro de tallo, macollamiento. los resultados obtenidos mostraron diferencias significativas para todas las variables obteniendo una media general para la altura de planta de 165.74cm una altura de tallo de 114.96cm diámetro de tallo de 2.84, y macollamiento de 6.21 entre las variables evaluadas la que mostro un mejor desarrollo vegetativo fue la variable CP 72-2086 ,superando a la variedad MEX 79-431 tanto en la altura de planta altura de tallo , y diámetro de tallo mientras que para la variable macollamiento la variedad que presento un mejor desarrollo fue la variedad MEX 79-431 mostrando 6.2 tallos por macolla.

Palabras claves: caña de azúcar, variedades de caña de azúcar, fertilización

I. INTRODUCCIÓN

El estudio se realizara en el ingenio Los Mangos, ubicada en Marcovia, Choluteca a 17 km de la ciudad de Choluteca, el estudio tuvo una duración de 78 días, donde se evaluara el comportamiento agronómico de variedades de caña de azúcar bajo 2 programas de fertilización convencional en la zona sur de Honduras.

La caña de azúcar es una planta perenne con alta producción de hojas y de tallos que en su madurez tiene la mitad de su biomasa en forma de azucares (Preston, 1993). Esta planta es el más eficiente colector de energía solar, que es almacenada en grandes cantidades de biomasa en forma de fibra y azucares (Ordóñez, 1996). Debido a su amplia distribución en el trópico, su alta productividad, resistencia a la sequía y a las plagas, tiene gran potencial para la alimentación de monogástricos y rumiantes (Vieira, 1997)

Actualmente las compañías azucareras y productores independientes hondureños cuentan con pocas alternativas Según la asociación de productores de caña de azúcar de honduras (APAH) la industria azucarera hondureña cultiva 65,000 manzanas de caña (representa el 11% de C.A.) de la cual el control de melaza representa el 10 al 15 % de los costos totales de producción.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico de 2 variedades de caña de azúcar bajo un programa de fertilización convencional en la zona sur de Honduras.

2.2 Objetivos Específico

- ✓ Identificar cuál de las tres variedades evaluadas muestra mejor crecimiento con la aplicación de los fertilizantes.
- ✓ Identificar si hay diferencias significativas entre las 2 variedades evaluadas en comparación con un programa de fertilización.
- ✓ Estimar el rendimiento de la caña de azúcar con respecto a la aplicación de los fertilizantes en evaluación.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Origen de la caña de azúcar

Según Edgartown (1958) la caña de azúcar es nativa de las regiones subtropicales y tropicales del sudeste asiático. Alejandro Magno la llevó de la India hacia Persia, Mientras los árabes la introdujeron en Siria, Palestina, Arabia y Egipto, de donde se Extendió por todo el continente africano y a la Europa meridional. A finales del siglo XV Cristóbal Colón la llevó a las islas del Caribe, de allí fue llevada a toda América Tropical Y Subtropical (León, 1987, citado por Peña, 1997)

3.2 Botánica de la caña de azúcar

La caña de azúcar es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz en cuyo tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa, compuesto que al ser extraído y cristalizado durante el proceso de la elaboración del azúcar. La sacarosa es sintetizada por la caña con la energía tomada del sol durante la fotosíntesis. Constituye el cultivo de mayor importancia desde el punto de vista de la producción azucarera, la cual representa una actividad productiva y posee varios subproductos, entre ellos la producción de energía eléctrica derivada de la combustión del bagazo, alcohol de diferentes grados como carburante o farmacéutico (Alexander, 1985).

3.2.1 La Raíz

Es de tipo fibroso, conocida en la industria azucarera latinoamericana como cepa, se extiende hasta 80 cm de profundidad cuando los suelos son profundos, el 80% de la Misma se encuentra regularmente en los primeros 35 cm del suelo. La raíz es una parte Esencial de la planta ya que permite la absorción de nutrimentos y agua, además del

Anclaje de la planta, especialmente necesario en plantaciones cosechadas mecánicamente, Ya que la cosechadora remueve las raíces cuando éstas son muy superficiales y cuando Están asociadas con suelo arenoso.

3.2.2 El tallo

La parte esencial para la producción de azúcar lo constituye el tallo, dividido en nudos y entrenudos (Motta, 1994). El largo de los entrenudos puede variar según las variedades y desarrollo de la planta, está compuesto por una parte sólida llamada fibra y una parte líquida, el jugo, que contiene agua y sacarosas

Principales componentes del tallo

Componente	% del tallo
Agua	73-76
Sacarosa	8-15
Fibra	11-16

3.2.3 La hoja

Es en forma de vaina, su función principal es proteger a la yema, nace en los entrenudos del tallo. A medida que la caña se desarrolla, las hojas bajas se vuelven senescentes, se Caen y son reemplazadas por las que aparecen en los nudos superiores. También nacen en Los nudos las yemas que bajo ciertas condiciones especiales pueden dar lugar al Nacimiento de una nueva planta.

3.2.4 La inflorescencia

La inflorescencia es una panícula de forma y tamaño variables, características de cada cultivar o variedad usado, las flores son hermafroditas completas. La manipulación

sexual o por semillas se utiliza solamente en programas de mejoramiento, para la obtención de híbridos más productivos, resistentes a ciertas plagas y enfermedades o adaptables a una región específica (OCÉANO, 2000).

3.3 Requerimientos edáficos

Este cultivo se desempeña bien en suelos sueltos, profundos y fértiles. Si se cuenta con riego podremos lograr mejores rendimientos que en suelos sin regar. Puede producirse También en suelos marginales como los arenosos y suelos arcillosos con un buen drenaje. No se recomienda para suelos franco-limosos y limosos. Se adapta bien a los suelos con PH que va desde 4 a 8.3 (Chaves, 2002) Y también en este manual mostramos el manejo de la caña en tres grandes grupos de suelos, el primero de ellos es un suelo que va desde arenosos a franco-arenosos, el segundo un suelo que va de franco-arenosos hasta franco arcillosos.

3.4 Requerimientos nutricionales

La caña de azúcar puede adaptarse a suelos marginales y a cambios bruscos en la Fertilidad de los mismos, aunque los suelos pobres propician producciones mediocres en el Ámbito internacional. La rusticidad de la planta y la fertilidad del suelo forman una Relación importante, esta planta es relativamente tolerante a la presencia de aluminio Intercambiable en el suelo, lo que permite el crecimiento de la misma en las capas, superficiales de los suelos en la finca (Chaves, 2002). También señala que La caña de azúcar está clasificada dentro del grupo de las C4 y es una planta altamente eficiente en la utilización de los nutrimentos del suelo.

3.5 Requerimientos climáticos

Esta especie es típica de los climas tropicales y puede producirse hasta los 35 grados

Latitud norte y sur, se desempeña mejor en altitudes que van desde 0 a 1,000 metros sobre el nivel del mar, aunque los rendimientos obtenibles hasta 1500 metros son económicamente aceptables. Se desempeña bien con una temperatura media de 24 °C, además de una precipitación anual de 1500 mm bien distribuidos durante su ciclo de crecimiento. Cuando las temperaturas de la noche y del día son uniformes, la caña no cesa de crecer y en sus tejidos siempre habrá un alto porcentaje de azúcares reductores. Las variaciones de temperatura superiores a 80 °C son muy importantes en la fase de maduración, porque ayudan a formar y a retener la sacarosa. A mayor radiación solar, habrá mayor actividad fotosintética y mayor translocación de los carbohidratos de las hojas al tallo, produciendo tonelajes más altos de azúcar en la fábrica (Sánchez, 1982 y Buenaventura, 1990; citados por Peña, 1997)

3.6 Mecanización del suelo para la siembra de caña de azúcar

3.6.1 Limpieza

Esta se realiza de forma manual o mecanizada y química; la primera se realiza con cuma eliminando los matones o con el tractor a través de la rastra y la segunda se recomienda realizar aplicaciones de herbicidas pre emergentes y labores culturales que ayuden a mantener la plantación libre de competencia de malezas por un período suficiente para lograr una altura que permita el cierre de la caña. Además, se puede usar aplicaciones post emergentes previendo causar daños económicos en la planta, en este caso se debe considerar la edad de la plantación y la altura de las malezas a controlar y la susceptibilidad de la variedad (Universidad de el Salvador)

3.6.2 Subsulado

Según Rodríguez, C.A, y Daza, O.H, 1995. Esta labor se ejecuta después de la nivelación y consiste en fracturar el suelo hasta una profundidad de 60 cm con el fin de destruir las capas compactadas o impermeables y de esta manera mejorar la estructura y facilitar el

movimiento del aire y el agua, La calidad del subsolado se mide por el grado de fracturación y depende del contenido de humedad y la textura del suelo, el implemento y la velocidad de operación y el patrón que se siga en el campo.

Los implementos más utilizados para esta labor son los subsoladores rectos y los curvos que tienen mayor eficiencia y constan de 3 a 6 vástagos subsoladores de 60 cm de longitud, separados 0.75 a 1.5 m y dispuestos en la barra porta-herramientas del tractor, la demanda de potencia varía entre 140 y 150 hp con tractor de orugas y entre 200 y 375 hp con tractores enllantados,

Rodríguez (1995) esta labor se realiza generalmente después del segundo pase de subsolado. Tiene como objetivo fracturar y voltear el suelo hasta profundidad entre 30 y 40 cm, con el fin de favorecer la distribución de los agregados. La calidad de la labor está asociada con el grado de perturbación de los terrenos del suelo.

3.6.3 Rastrillada

Lo establecido por (Rodríguez, C.A, y Daza, O.H, 1995) .Tiene como finalidad destruir los terrones grandes resultantes en las labores antes descritas y garantizar, de esta manera, el buen contacto entre la semilla y el suelo. La calidad de esta labor depende de las mismas condiciones que regulan la arada.

3.6.4 Surcada

(Rodríguez, 1995) consiste en hacer surcos o camas donde se colocara la semilla o material vegetativo de siembra. Esta labor requiere definir previamente la dirección y el espaciamiento entre los surcos. Se ejecuta con un surcador provisto de tres vertederas y dispuestas en la barra porta-herramientas para asegurar la continuidad y paralelismo entre los surcos. La calidad de la surcada depende en gran parte de la calidad de la preparación

del suelo, se hace con tractores enllantados de 120 a 150 HP y doble tracción para asegurar la uniformidad. En algunos casos especialmente en suelos arcillosos se utiliza tractores de orugas.

La dirección de los surcos está determinada por el diseño de campo que a su vez depende de la topografía del sitio en la industria azucarera Choluteca la distancia más común entre surcos es de 1.50 m, aunque en algunos casos es posible encontrar distancias más amplias la profundidad del surco depende de la calidad de preparación del suelo y puede variar entre 25 y 35 cm de profundidad.

3.7 Método de siembra

Según la Universidad del Salvador cuando la semilla que se va a sembrar es de buena calidad se recomienda la siembra con cadena sencilla, usando aproximadamente 5 toneladas de caña por manzana y si la semilla es de baja calidad se recomienda el sistema de cadena doble, utilizando de 8 a 10 toneladas de caña para sembrar una manzana.

3.8 Riego

La empresa azucarera Choluteca cuenta con un canal de abastecimiento de agua que proviene del río de Marcovia lo cual genera agua durante toda la época del año también de la misma manera el canal de abastecimiento cubre con todas las necesidades que la empresa azucarera requiera así funciona de una manera natural. El riego es importante porque durante la época seca termina la zafra (finales de marzo y principios de abril) y los rebrotes de la caña de azúcar necesitan humedad para un restablecimiento rápido que asegure una buena producción.

3.9 Manejo de malezas

El manejo de malezas tiene que extenderse hasta el cuarto y a veces hasta el quinto mes después del rebrote, puesto que es el tiempo que se tarda la caña en cerrar debido al gran espacio entre surcos y que los cañales en general son viejos y con poco vigor de macolla miento. El manejo de malezas se realiza en forma manual, mecanizada y química. En tal sentido es necesario reducir el espacio entre surcos de caña de azúcar para asegurar un mejor manejo de malezas.

3.10 Fertilización del suelo

Según la (Universidad de el Salvador) La elevada exigencia de nutrientes por parte del como monocultivo; los niveles de fertilización están determinados por el resultado del análisis del suelo. Sin embargo, en forma general se recomienda el siguiente nitrógeno 150 – 180 libras por manzana, fosforo 100 – 120 libras por manzana, potasio 40 – 60 libras por manzana.

3.11 Control de plagas y enfermedades

Universidad del Salvador Tiene como rutina hacer inspecciones periódicas para detectar la presencia de plagas y enfermedades y tomar las medidas correctivas del caso. Hay que prestar atención especialmente a roedores y a las larvas perforadoras del tallo. Las perforaciones del tallo limitan el almacenamiento de nutrientes y son vías para que los Fito patógenos y otros organismos secundarios penetren y causen pudrición del tallo con las consecuentes fallas en la germinación, también reducen la capacidad de almacenamiento de nutrientes.

3.12 Variedades de caña de azúcar investigadas

Para el desarrollo del estudio se tomaron en cuenta dos variedades de caña de azúcar, las cuales son la más usadas por el ingenio los mangos azucarera Choluteca, ubicado en el municipio de Marcovia.

3.12.1 Variedad CP 72-2086

Es una variedad de tallo mediano (25 – 30 mm de diámetro), de color amarillo con algunos parches gruesos, sus entrenudos son medianos llegando a alcanzar 14 cm entre nudos, rugosos por la presencia de ceras, el nudo es hendido y conoidal, su color cuando joven es amarillo claro y maduro varia de amarillo a verde; su anillo de crecimiento es protuberante y ancho, yema ovalada y hoja erecta con la punta curvada.

Siembra

En siembra aplicando pre-riego al fondo del surco y a una profundidad de 15 cm, ha mostrado porcentajes promedio de emergencia de 35.1% con 2 a 2.5 tallos secundarios por brotes primario en los primeros 45 días después de siembra. Los mejores resultados se obtienen colocando 8 yemas por metro lineal, siendo posible utilizar el sistema de siembra en cadena sencilla sin traslape. El éxito de una buena emergencia depende de la calidad de semilla, profundidad de siembra y disponibilidad de humedad en el suelo al momento de la siembra.

Siembra de caña de azúcar en humedad

La humedad y la luminosidad, son los principales factores del clima que controlan el desarrollo de la Caña. La caña de azúcar es una planta tropical que se desarrolla mejor en lugares calientes y soleados para crecer exige un mínimo de temperaturas de 14

a 16 °C, la temperatura óptima de crecimiento parece situarse en torno a los 30 °C. Cuando prevalecen temperaturas altas la caña de azúcar alcanza un gran crecimiento vegetativo y bajo estas condiciones la fotosíntesis se desplaza, hacia la producción de carbohidratos de alto peso molecular, como la celulosa y otras materias que constituyen el follaje y el soporte fibroso del tallo.

Es indispensable también proporcionar una adecuada cantidad de agua a la caña durante su desarrollo, para que permita la absorción, transporte y asimilación de los nutrientes. La Caña de Azúcar se cultiva con éxito en la mayoría de suelos, estos deben contener materia orgánica y presentar buen drenaje tanto externo como interno y que su PH oscile entre 5.5 a 7.8 para su óptimo desarrollo. Se reportan buenos resultados de rendimiento y de azúcar en suelo de textura franco limoso y franco arenoso.

Suelo

Las condiciones ideales de suelo para el desarrollo y crecimiento de la caña de azúcar se consiguen mediante una arada profunda, de hasta 40 cm, preferentemente con tractor.

Materia orgánica en forma de estiércol de gallináceas o residuos industriales puede ser distribuida e incorporada al suelo en ocasión de laboreo. El cultivo de abonos verdes, como la crotalaria, la soja y la mucuna, incrementa la cantidad de materia orgánica que se pueda incorporar al suelo. Luego de las operaciones de arada y rastreada se procede a la surcada con una profundidad de entre 25 y 30 cm. En parcelas con mucha pendiente, la erosión debe ser prevenida abriendo los surcos en forma perpendicular a la dirección de la pendiente o siguiendo las líneas de curvas de nivel.

Selección de caña –semilla

La caña destinada para semilla debe ser sana. La mejor semilla se obtiene de

plantaciones nuevas, de primer año. En el momento de hacer la selección de la caña-semilla es necesario tener cuidado especial con enfermedades como el “carbón”, el mosaico, la escaldadura, la roya y el raquitismo de la soca, que son fácilmente transmitidas a través de del material de plantación.

Se debe evitar en lo posible el uso de la caña seca (plantaciones viejas) como semillero, así como cañas con yemas golpeadas o con yemas brotadas, ya que las mismas ocasionan fallas en la germinación, enraizamiento pobre y retraso en el macolla miento.

Sistema de plantación

El sistema de plantación recomendado es el de doble caña en surco corrido. Las cañas son depositadas en el surco y se procede a contarlas en estacas de 2 a 3 yemas. El espesor de la cobertura de la semilla (profundidad) varia, dependiendo de las propiedades del suelo y su estado de humedad; la cobertura debe ser mayor en caso de suelos secos y menor en casos de suelos muy húmedos.

El espaciamiento recomendado entre hileras es de 1,30 a 1,40 m. Para facilitar el trabajo mecánico es importante que las melgas no sean inferiores a 1,30 cm.

Época de plantación

La época de plantación es muy importante y tiene una gran incidencia sobre el rendimiento. Las plantaciones tempranas se realizan entre los meses de febrero y marzo, y las plantas tardías entre julio y setiembre. El retraso en la plantación, además de acortar el periodo de crecimiento, reduce el rendimiento como consecuencia de las temperaturas bajas, en el caso de plantaciones tempranas, y dificultades para conseguir buena semilla, en el caso de plantaciones tardías.

Si la germinación no ha sido buena, debe realizarse el replante 3 a 4 semanas después de la plantación; esto se debe realizar con cuidado para no dañar las raíces de las yemas germinadas. Si la caña fue plantada muy profundo o se formó una costra dura en el surco debido a grandes lluvias u otros factores, el suelo debe ser removido cuidadosamente.

Siembra

Se reproduce por trozos de tallo, se recomienda que la siembra se realice de Este a Oeste para lograr una mayor captación de luz solar. El material de siembra debe ser de preferencia de cultivos sanos y vigorosos, con una edad de seis a nueve meses, se recomienda utilizar la parte media del tallo, se deben utilizar preferentemente esquejes con 3 yemas. El tapado de la semilla se puede realizar de tres formas: Manualmente utilizando azadón, Tracción animal Mecanizado

Adaptabilidad al suelo

Ha demostrado ser una variedad de adaptación universal a las diversas condiciones de suelo existentes en la zona limitada por la altitud, la cual presenta un buen comportamiento a altura de 0-550 msnm.

Características industriales

Presenta características sobresalientes cuando se le tiene y conserva como variedad pura. Su fibra normalmente no excede de 13%, su madurez en caña de azúcar alcanza valores en el rango de 15 a 18% con purezas de sus jugos que oscilan entre 86 y 92%

3.12.2 Variedad MEX 79-431

Presenta tallo grueso (26 – 32 mm de diámetro), de color amarillo claro, sus entrenudos son medianos de 14 cm, rugosos por la presencia de ceras, el nudo es llano y conoidal, el color en edad joven es amarillo crema y maduro varia de amarillo crema a amarillo verdoso; su anillo de crecimiento es protuberante y estrecho, yema ovada con base redonda y aletas estrechas y hoja curvada de mediana longitud.

Siembra

En siembra aplicando pre-riego al fondo del surco y a una profundidad de 15 cm, ha mostrado porcentajes promedio de emergencia de 43.8% con 2 tallos secundarios por brote primario en los primeros 45 días después de siembra. Los mejores resultados se obtuvieron colocando 12 yemas por metro, utilizando el sistema de siembra en cadena doble sin traslape. Los resultados dependen de la calidad de semilla, profundidad de siembra y disponibilidad de agua en el suelo al momento de la siembra.

Adaptabilidad al suelo

La variedad es apropiada para la mayoría de condiciones de suelos, así, en los tipos 2, 3, 7 y 8 con alta capacidad de aportar humedad a la cosecha, el desarrollo de la plantación y los rendimientos son óptimos, sin embargo, en los suelos tipo 4,5 y 6 es necesario aplicarles riego para la época seca, para conseguir rendimientos de campo satisfactorios. Su distribución es universal en el rango de altitudes entre los 0 y 500 msnm.

Manejo de malezas

El manejo de malezas tiene que extenderse hasta el cuarto y a veces hasta el quinto

mes después del rebrote, puesto que es el tiempo que se tarda la caña en cerrar debido al gran espacio entre surcos y que los cañales en general son viejos y con poco vigor de macolla miento. El manejo de malezas se realiza en forma manual, mecanizada y química. En tal sentido es necesario reducir el espacio entre surcos de caña de azúcar para asegurar un mejor manejo de malezas.

Rendimiento promedio por manzana

La producción promedio de caña de azúcar ronda entre 90 a 100 ton/mz lo cual genera grandes expectativas por parte de la empresa azucarera y así de esa manera se incrementan los índices de producción lo cual generan grandes expectativas económica en la empresa azucarera, la empresa azucarera obtiene rendimientos muy buenos en comparación con los productores asociados a la empresa ya que ellos no le dan toda la asistencia técnica que la empresa le da a sus lotes de caña de azúcar.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Localización del experimento

La evaluación se realizó en la Azucarera Choluteca (ACHSA) ubicada en San José Los Mangos municipio de Marcovia a 17 km de la ciudad de Choluteca. El cual cuenta con una precipitación promedio anual de 1,176.27 mm, humedad relativa de 60.2%. La velocidad del viento asciende a 12.6 km/hora, con una temperatura mínima de 23.9 °C, la media es de 30.1 °C y la temperatura máxima oscila hasta los 35°C. una altura entre 13 y 17 msnm.

4.2 Factor bajo estudio

El factor bajo estudio será evaluar el desarrollo vegetativo de las 2 variedades de caña de azúcar bajo un programa de fertilización convencional en la zona sur de Honduras.

4.3 Periodo de duración

La duración del trabajo de investigación se realizó entre las fechas de 24 de junio al 10 septiembre del año 2013.

4.4 Materiales y equipo

En la realización del proyecto se utilizaron los siguientes materiales: parcelas de tierra disponible ,maquinaria agrícola , semillas de las 2 variedades a evaluar , mano de obra , machetes , azadón , fertilizantes , croquis de campo, tablero, libreta de campo, lápiz, botas de hule, y los sistemas de riego disponibles.

4.5 Manejo del experimento

El cultivo tiene una edad promedio de 4-6 meses esto se debe a que en la finca no todos los lotes fueron cosechados al mismo tiempo y unos son de renovación. Estos están sembrados a una distancia entre surco de 1.5 metros y se les ha estado dando control de maleza cultural.

4.6 Selección del lote que se utilizó

El lote que se utilizó fue de una ha y las parcelas seleccionadas aleatoriamente para que ninguna de ellas tenga incidencia con la otra.

4.7 Tamaño de las parcelas

Las parcelas contaron con un área de 1 ha, y el área útil fue de 48 metros cuadrados que se distribuyeron en sub parcelas con un área de 80 metros cuadrados

4.8 Identificación de las variedades que se monitorearon

Se seleccionaron 2 lotes dentro de cada uno de ellos de subdividen en 3 parcelas pequeñas de 80 m² cada parcela para identificar los lotes de la variedades se utilizara estacas en la esquinas de cada parcela y así poder establecer cada una de las parcelas con su variedad.

4.9 Manejo de los lotes que se utilizaron

Se le realizaron manejo de control de maleza para que la planta de caña de azúcar no esté

en competencia con ellas, y aplicación de fungicidas foliar para que no sean atacadas por plagas, Estas labores se realizaran a cada una de las parcelas a evaluar para hacer una buena toma de datos.

4.10 Aplicación de fertilizantes

Se realizó una fertilización al cultivo utilizando como fertilizantes el 46-0-0- (UREA) y 18- 46-0- (FORMULA), la cantidad de fertilizante utilizada por parcela fue de 5.6 libra las cuales se describen a continuación: la primera fertilización se realizara a los 5 meses de edad que tiene el cultivo de caña de azúcar; depositando el fertilizante en el surco a chorro continuo, la segunda fertilización se realizo a los 6 meses después de la primera fertilización aplicando la mismas dosis actualmente se fertilizan con 7 qq/mz y se utilizara el kcl para que el tallo tenga un mejor grosor en cantidad de 77qq/mz sin análisis de suelo.

4.11 Diseño experimental

Se utilizó un diseño en bloques completamente al azar, realizando la ANAVA para ver la significancia de los tratamientos.

Modelo estadístico correspondiente al diseño selecto.

$$Y_{ijk} = \mu + v_k + T_i + E_{ijk}$$

Y_{ij} = Variable aleatoria observable

μ = Medial muestral

observable

V_k = Efecto de variedades

T_i = Efecto de la i-ésimo tratamiento

E_{ij} = Efecto del error experimental

k = Número de repeticiones

4.12 Análisis estadístico

A los datos obtenidos de las variedades se les aplicara un análisis de varianza con un 5% de significancia a las 2 variedades. Si hay diferencia significativa entre las variedades se les aplicara unas pruebas de medias de tukey.

4.13 Variables a evaluadas

4.13.1 Altura de planta

Con la ayuda de la cinta métrica nos permitió tomar la altura de la 'planta de una manera específica para proceder a la toma de datos.

4.13.2 Altura de tallo

Con la ayuda de un metro realizamos las mediciones correspondientes a la variable a evaluar.

4.13.3 Diámetro de tallo

Con la ayuda de un pie de rey logramos culminar con éxito el trabajo de investigación llevado a cabo en la azucarera Choluteca.

4.13.4 Macollamiento

El macolla miento fue tomado de la siguiente manera se contaba el número de macollas por repetición dentro de los 8 muestreos realizados a cada tratamiento en evaluació

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Características agronómicas

Para la variable altura de planta altura de tallo diámetro de tallo y macollamiento se presentó una diferencia significativa para las variedades. No se presentó diferencias estadísticas para la interacción muestreo por variedad lo cual nos indica que el comportamiento de las variedades fue similar en todos los muestreos

Los coeficiente de variación obtenidos por variable son aceptados desde el punto de vista del manejo del experimento con respecto al coeficiente de determinación para la variable para altura de planta fue mayor al 80% lo cual nos indica que el 80 % es explicado por el modelo. Mientras que para la variable macollamiento el modelo solo explica el 19 % el resto se debe a factores no controlados húmeda, fertilidad, temperatura precipitación

Cuadro 1. Promedio de variables evaluadas en el cultivo de caña de azúcar

Descripción	Altura de planta	Altura de tallo	Diámetro	Macollamiento
muestreo				
1	124.65	56.367	2.468	5.96
2	135.917	76.3	2.472	6.233
3	142.517	85.4	2.682	6
4	148	105.633	2.83	5.5
5	158.667	115.5	2.83	5.4
6	158.933	117.517	2.833	5.917
7	173.3	124.033	2.88	5.917
8	181.033	129.27	2.885	5.983
variedad				
1	165.74	114.96	2.84	5.525
2	142.4	87.53	2.64	6.213
ANAVA				
muestreo				
variedad	**	**	**	*
muestr* vard	Ns	ns	ns	ns
R2	0.628	0.811	0.549	0.196
CV	11.9	20.6	7.6	11.8

* = Significancia al 0.05 de probabilidad

** = Altamente significativo al 0.01 de probabilidad

NS = No significativo

CV = Coeficiente de variación

FV = Fuente de variación

R² = Coeficiente de determinación

5.2 Altura de planta

Para observar el comportamiento de las diferentes variedades utilizadas en el presente trabajo se hace uso de los gráficos de tendencia los cuales nos permiten ver el desarrollo vegetativo en el tiempo que se desarrolló el experimento. En la figura 1 Se observan los promedios altura de planta para las dos variedades evaluadas, según el análisis de varianza ($p < 0.05$) se presenta diferencias estadísticamente significativas, donde la variedad CP 72-2086 mostrando en el tiempo de monitoreo un mejor desarrollo vegetativo con respecto a la variedad MEX 79-431 la cual mostro un menor desarrollo vegetativo.

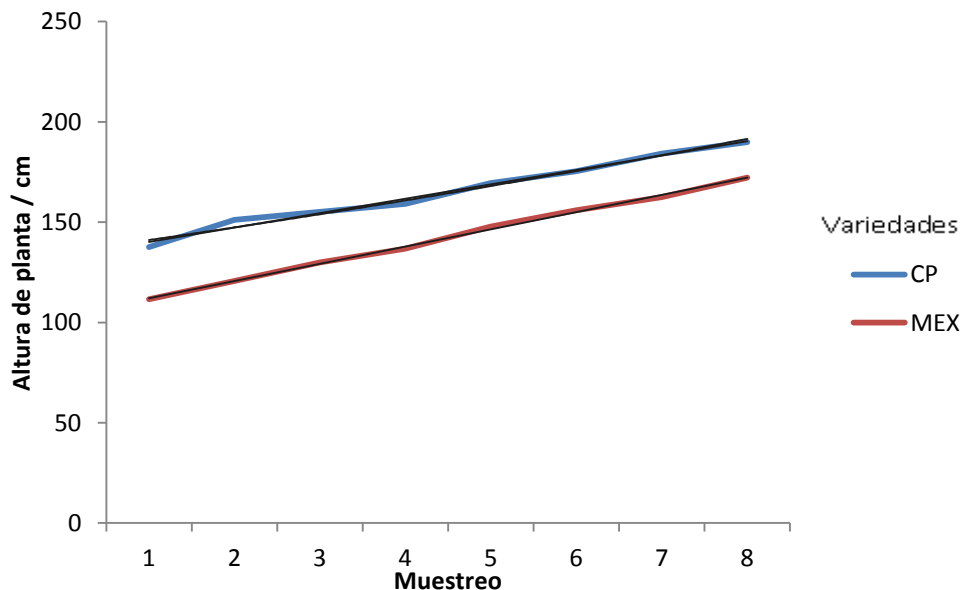


Figura 1. Promedio de los muestreos en cultivo de caña de azúcar

Los datos de esta variable se tomaron desde el nivel del suelo hasta el último labio, collar o triángulo de la hoja en la parte superior de la planta, basado en la metodología presentada por Kuijper (1952) citado por San José (25). Los resultados obtenidos del promedio de altura de planta (cm) a los 75 días y 100 días de edad del cultivo después de la siembra, Comportándose aritméticamente mejor la variedad CP 72-2086 lo que se debe al comportamiento de variedad temprana, lo que hace presentar un crecimiento más rápido que la variedad MEX 79-431.

En cuanto al desarrollo vegetativo de ambas variedades durante el transcurso del experimento, se pudo observar mediante un análisis de medias al ($p < 0.05$) de significancia que la variedad CP 72 – 2086 mostro un mejor desarrollo en cuanto a las dos variedades evaluadas, mientras que la variedad MEX 79 – 431 su desarrollo vegetativo se mantuvo por debajo con respecto a la otra variedad evaluada (figura 2).

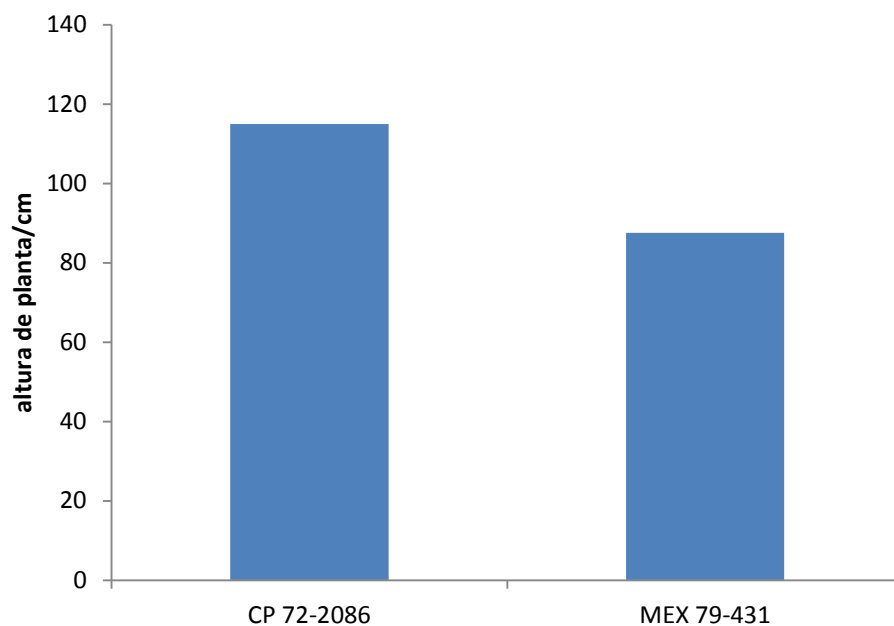


Figura 2. Promedio de los tratamientos en cultivo de caña de azúcar

5.3 Altura de tallo

En la figura 3 se muestran los datos de los distintos muestreos los cuales se realizaron con intervalos de 7 días. Se observa que los tratamientos mantuvieron una tendencia constante en cuanto al desarrollo vegetativo del cultivo, observándose un mejor desarrollo de la variedad CP 72 – 2086, con respecto a la altura del tallo en comparación a la variedad MEX 79 – 431.

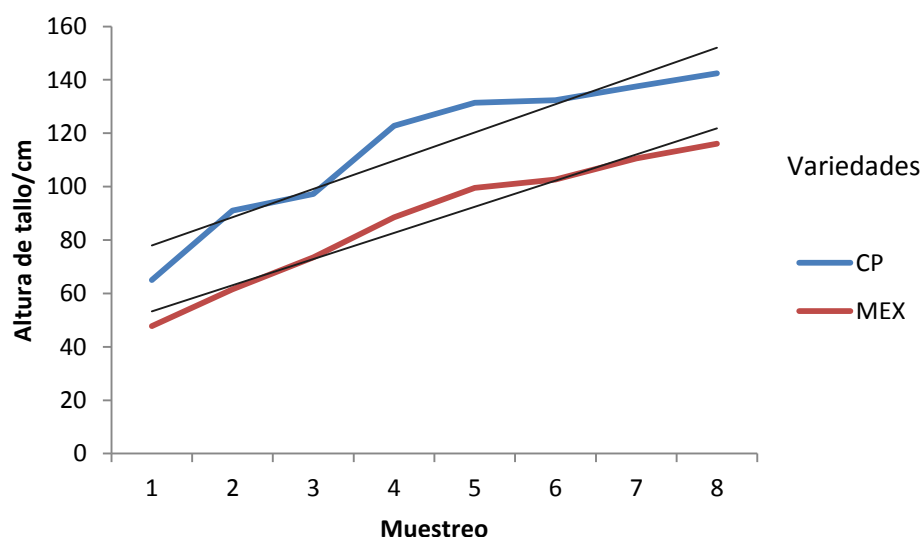


Figura 3. Promedios de los muestreos en el cultivo de caña de azúcar

Según Márquez *et al* (2003) Comprende desde que cierra la plantación hasta el inicio de la maduración de los tallos. Se caracteriza por presentar un crecimiento rápido, así como una elevada acumulación de materia seca. Por lo general, el porte de los tallos permanece erecto. Durante esta fase la humedad es necesaria para que el sistema radical se desarrolle y pueda absorber eficazmente los nutrientes presentes y adicionados al suelo.

En la figura 4 se observan la altura de tallo mostradas por las dos variedades evaluadas en donde los resultados obtenidos muestran que la variedad que logro el mayor desarrollo de tallo fue CP-72-2006 con 114.96 cm mientras que la variedad que logro el menor desarrollo de tallo fue MEX-79-431 el desarrollo de tallo se debe al comportamiento agronómico de la variedades como tal precocidad la resistencia a plagas y enfermedades resistencia a sequía, adaptabilidad a suelos pesados características que la variedad MEX -79- 431 no presenta.

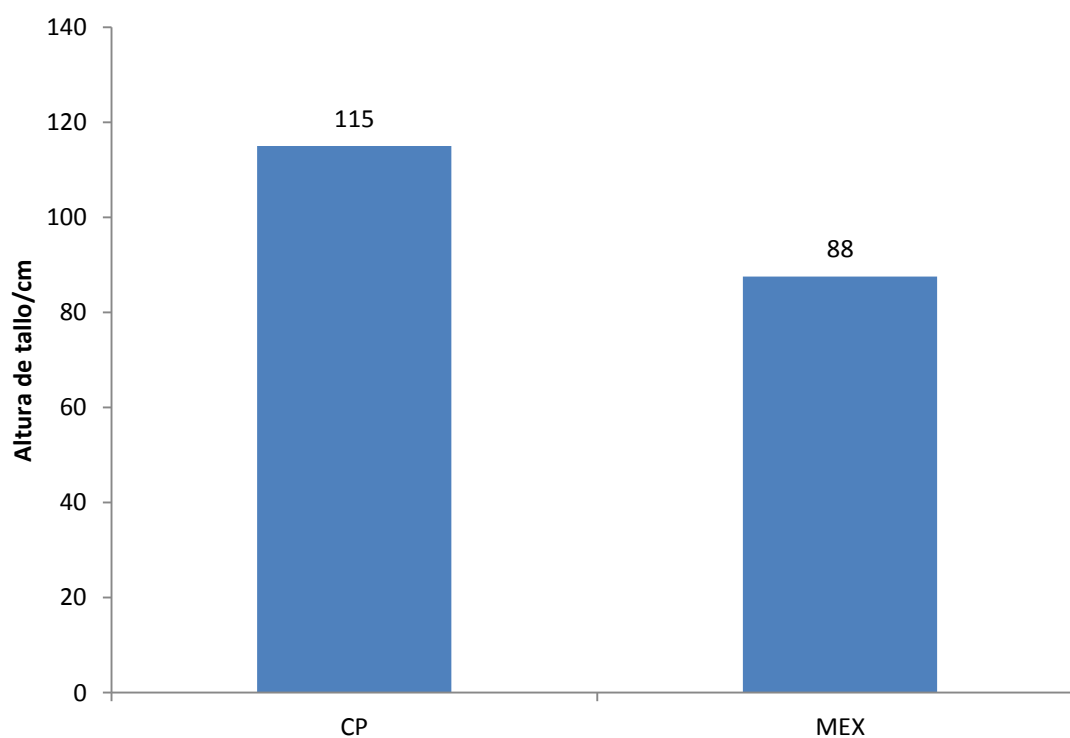


Figura 4. Promedio de los tratamientos en el cultivo de caña de azúcar

5.4 Diámetro de tallo

De acuerdo al análisis de varianza realizado se observa el diámetro promedio de la planta a través de los distintos muestreos realizados durante el establecimiento del ensayo para las dos variedades evaluadas en el ensayo, encontrándose que ambas variedades mantuvieron un desarrollo constante e uniforme alcanzando un diámetro de 3 cm (figura 5).

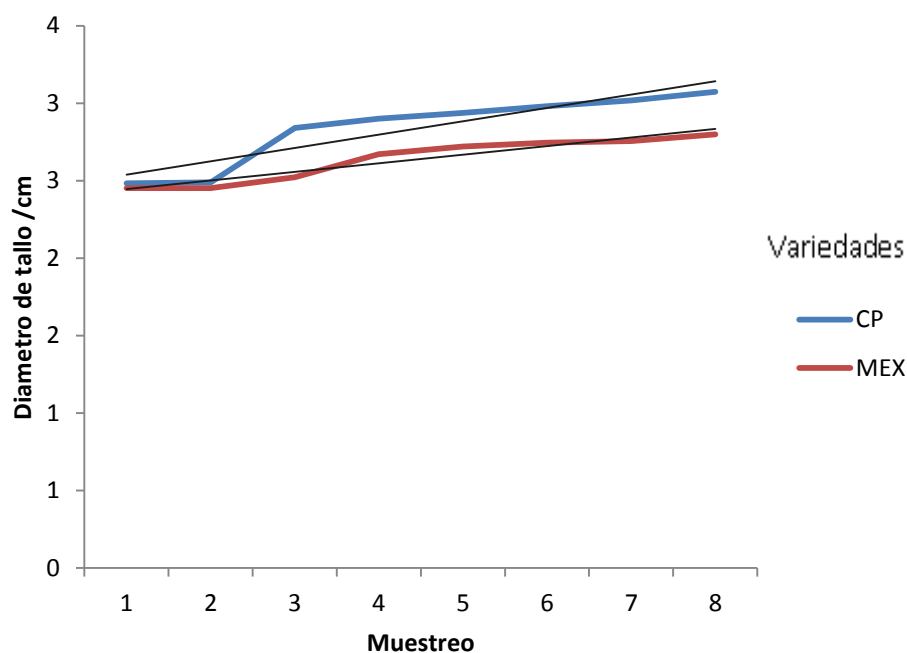


Figura 5. Promedio de los muestreos en el cultivo de caña de azúcar

Según Ramírez *et al*, (2003) La medición de esta variable se realizó utilizando un Bernier (pie de rey), la cual se tomó el diámetro de tallo que presentaban las plantas a los 75 días de edad del cultivo después de la siembra La tendencia que presentaron los tratamientos, ponen a T1 como el mejor tratamiento, cabe mencionar que este tratamiento corresponden a la variedad CP 72-2086 , sin embargo, el tratamiento que presentó las plantas más delgadas fue el T2 que correspondió a MEX 79-431.

Con respecto al análisis de varianza realizado se observa el diámetro promedio de la planta para las dos variedades evaluadas en el ensayo, encontrándose una media general para la variable CP 72 – 2086 de 2.84 cm, mostrando un mejor comportamiento en comparación con la variedad MEX 79 – 431, la cual presento una media general de 2.64 cm (figura 6).

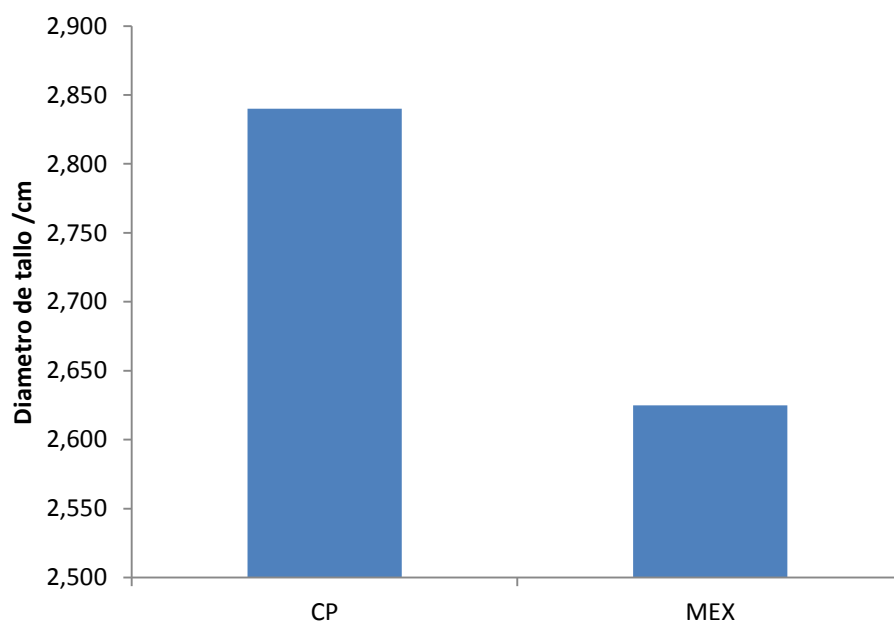


Figura 6. Promedio de los tratamientos en el cultivo de caña de azúcar

5.5 Macollamiento

La variable macollamiento de las variedades evaluadas, son estadísticamente significativas al 5 % para los distintos muestreos realizados, donde la variable Mex 79 – 431 mostro un mayor número de macollas por planta (6.2), en comparación a la variedad CP 72 – 2086, la cual mostro un total de macollas por planta de 5.5 (figura 7).

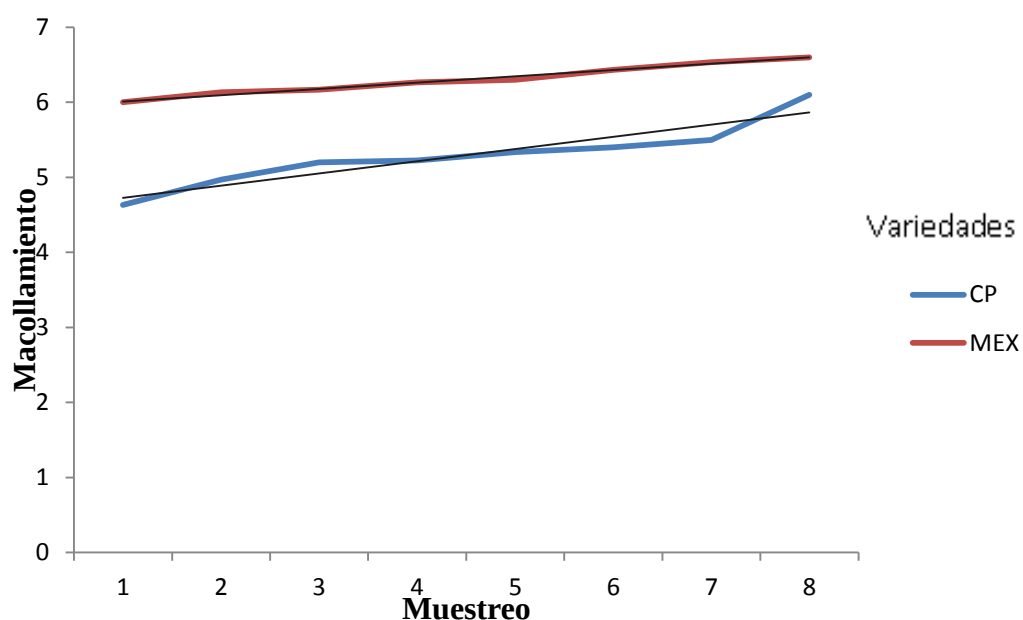


Figura 7. Promedio de los muestreos del cultivo de caña de azúcar

Según granados *et al*, (2003) En esta fase la planta macolla desarrollando mayor cantidad de follaje al período de emergencia, por lo que comienza a cerrar. En esta etapa es necesario aplicar el fertilizante, para obtener un mayor desarrollo en la fase de rápido Crecimiento.

Figura 8. Se observa que el número total de macollas fue superior en la variedad MEX 79 – 431, con respecto a la variedad CP 72 – 2086 debido a factores genéticos de ambas variedades y otros factores que no estuvieron bajo estudio como ser plagas y enfermedades, precipitación e inclemencias ambientales.

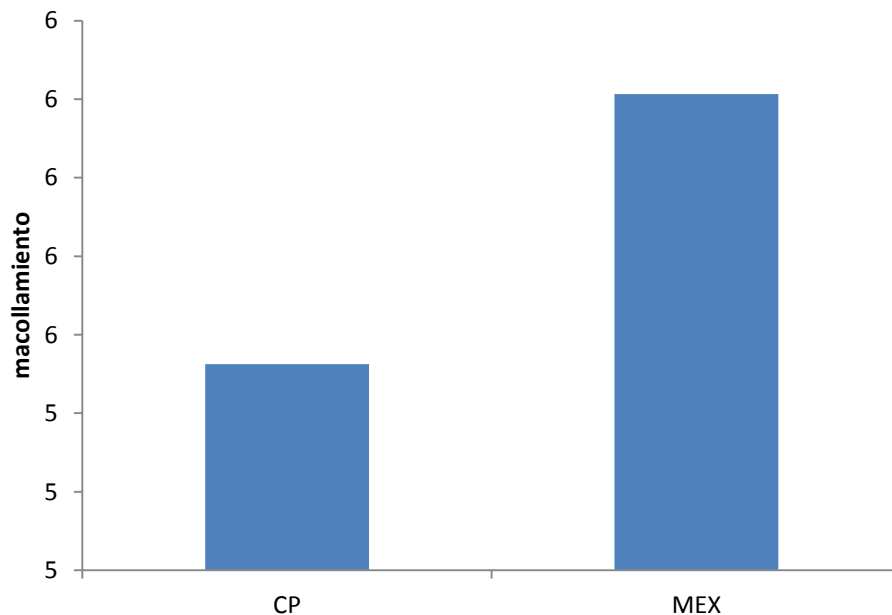


Figura 8: promedio de los tratamientos del cultivo de caña de azúcar

VI CONCLUSIONES

De acuerdo a los distintos muestreos realizados la variedad que mostro un mayor desarrollo vegetativo en cuanto a la variable altura de la planta fue la variedad CP 72-2086 con respecto a la variedad MEX 79 – 431.

Ambas variedades son de importancia económica para la empresa azucarera Choluteca, donde la variedad que muestra mayor desarrollo vegetativo en cuanto a la variable cantidad de macollas por planta es la variedad MEX 79 -431.

Para las variables altura de planta, altura de tallo y diámetro de planta, los tratamientos en estudio presentaron diferencias estadísticas significativas, ya que el desarrollo vegetativo fue mejor por parte de la variedad CP 72-2086.

VIII RECOMENDACIONES

Continuar con los trabajos de investigación que se realizan dentro del cultivo de caña de azúcar a lo largo del periodo de la tesis realizada en la empresa azucarera, de esa manera la empresa puede mantener parámetros de cómo sus variedades actúan a lo largo de todo el ciclo de desarrollo del cultivo de caña de azúcar.

Promover el uso de nuevas variedades con un comportamiento agronómico similar al de la variedad CP 72-2086 ya que es una variedad muy rentable, que tiene un aporte importante en la empresa azucarera ya que es la variedad más utilizada dentro de los ingenios azucareros a nivel nacional por su gran aporte a lo largo de todo su ciclo de producción.

Recomendar a la empresa azucarera Choluteca, que promuevan a través de sus productores independientes el uso de la variedad guatemalteca CP 72-2086 ya que los productores por años han venido cultivando la variedad mexicana MEX 79-431 porque no saben la importancia que tiene la variedad CP 72-2086 y de esa manera poder demostrarles con ayuda de los trabajos de investigación de los tesistas que realizan sus trabajos de investigación en la empresa azucarera.

BIBLIOGRAFÍAS

Botero, r., preston, t.r. 1989. el uso de la caña de azúcar para el engorde intensivo del ganado. carta ganadera. 26(6): 44-48. corpoica (corporación colombiana de investigación agropecuaria), 2001. informe anual de actividades, programa regional pecuario. c.i. la libertad, villavicencio, meta

<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/archivos/oferta/evaluacinagronmicadevariedadesdecañadeazucarconpotencialforrajeroenelpiedemontellane.pdf>

Ordóñez, j. 1996. resultados del uso de residuos agrícolas y agroindustriales en la suplementación de bovinos a pastoreo. en: ceba intensiva y semiintensiva: alternativa rentable al año 2000. memorias seminario internacional cipec, banco ganadero. pereira, octubre 3-5, 1996. 11 p

<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/archivos/oferta/evaluacinagronmicadevariedadesdecañadeazucarconpotencialforrajeroenelpiedemontellane.pdf>

Vieira, j.m. 1997. Uso intensivo de pasta gens. Comunicado técnico no.54. gado de corte. Embrapa, campo grande, brasil. 10 p.
<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/archivos/oferta/evaluacinagronmicadevariedadesdecañadeazucarconpotencialforrajeroenelpiedemontellane.pdf>

Sánchez, l., garcía, g.o., romero, h. 1997. ensilaje de cogollo de caña: una alternativa para la ceba de bovinos. plegable divulgativo. corporación colombiana de investigación agropecuaria- corpoica, tibaitata, santafé de Bogotá
<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/archivos/oferta/evaluacinagronmicadevariedadesdecañadeazucarconpotencialforrajeroenelpiedemontellane.pdf>

Edgartown, c. 1958.caña de azúcar. origen. sugar cane and its diseases. louisiana state university press. baton rouge, u.s.a. 301
http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/t1639.pdf

Rodríguez a, c.a.: daza o.h. 1995 .preparacion de suelos, subsoleo. en cenicaña. el cultivo de la caña azucarera de colombia, cali; citado 20 mayo de 2013 disponible enhttp://www.cenicana.org/pdf/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p109114.pdf

Rodríguez a, c.a.: daza o.h. 1995 .preparacionde suelos, arada. en cenicaña. el cultivo

de la caña azucarera de colombia, cali; citado 20 mayo de 2013 disponible en http://www.cenicana.org/pdf/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p109-114.pdf

Rodríguez a, c.a.: daza o.h. 1995 .preparacionde suelos, rastrilada. en cenicaña. el cultivo de la caña azucarera de colombia, cali; citado 20 mayo de 2013 disponible en

http://www.cenicana.org/pdf/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p109-114.pdf

Rodríguez a, c.a.: daza o.h. 1995 .preparacionde suelos, surcada. en cenicaña. el cultivo de la caña azucarera de colombia, cali; citado 20 mayo de 2013 disponible en

http://www.cenicana.org/pdf/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p109-114.pdf

Universidad del salvador ,2003. prepracion de suelo. metodo de siembra .san miguel el salvador
<http://168.243.33.153/infolib/tesis/50100383.pdf>

Universidad del salvador ,2003. prepracion de suelo. limpieza .san miguel el salvador <http://168.243.33.153/infolib/tesis/50100383.pdf>

Universidad del salvador ,2003. prepracion de suelo. fertilizacion del suelo.san miguel el salvador

Universidad del salvador ,2003. prepracion de suelo. control de plagas y enfermedades .san miguel el salvador
<http://168.243.33.153/infolib/tesis/50100383.pdf3>

Alexander, a. 1985. caña de azucar.botanica de la caña de azucar.the energy cane alternative (sugar series, 6). universidad .río piedras puerto rico. elsevier science publishers, amsterdam, the netherlands 509

[phttp://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/t1639.pdf](http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/t1639.pdf)

Motta, m. 1994.caña de azúcar. el tallo. suplementación proteica para cerdos alimentados con jugo de caña de azúcar. tesis ing. agr. honduras, zamorano. 67p
http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/t1639.pdf

Océano, 2000.caña de azúcar. la inflorescencia. enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. océano / . centrum. españa. 1032 p.

http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/t1639.pdf

Chaves, m. 2002. caña de azúcar. requerimientos edáficos .nutrición y fertilización de la caña de azúcar en costa rica (en línea). nutrición del cultivo. consultado 22 sept. 2002. disponible en <http://www.infoagro.go.cr/tecnologia/cana/nutri%20y%20fert.html>.

Chaves, m. 2002. caña de azúcar. requerimientos nutricionales. nutrición y fertilización de la caña de azúcar en costa rica (en línea). nutrición del cultivo. consultado 22 sept. 2002. disponible en <http://www.infoagro.go.cr/tecnologia/cana/nutri%20y%20fert.html>

Peña, m. 1997.caña de azúcar. requerimientos climáticos. propagación in vitro de la caña de azúcar. tesis ing. agr. honduras, zamorano. 39 p
http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/t1639.pdf

ANEXOS

Anexo1. Análisis de la varianza para la altura de planta.

FV	GL	SC	CM	F	SIGNIFICANCIA
REP	2	2403.02	1204.01	5.41	0.016
MUESTRE	7	14973.69	2139.09	9.61	0
REP X MUESTR	14	14973.69	35.275	0.159	0.999
TRTA	1	493.84	6563.7	29.49	0
MUESTR X TRTA	7	6563.7	21.49	0.097	0.998
ERROR	16	150.4	222.53		
TOTAL	47	3560.48			

Anexo2. Análisis de la varianza para la altura de tallo.

FV	GL	SC	CM	F	SIGNIFICANCIA
REP	2	1865.21	932.6	5.47	0.016
MUESTRE	7	28075.21	4010.84	23.49	0
REP X	14	385.28	27.52	0.161	0.999
TRTA	1	9028.85	9028.85	52.88	0
MUESTR X TRTA	7	293.96	41.96	0.246	0.966
ERROR	16	2731.81	170.73		
TOTAL	47	42380.85			

Anexo3. Análisis de la varianza para el diámetro de tallo.

FV	GL	SC	CM	F	SIGNIFICANCIA
REP	2	0.243	0.122	4.59	0.027
MUESTRE	7	1.253	0.179	6.76	0.001
REP X	14	0.096	0.007	0.258	0.993
TRTA	1	0.555	0.555	20.94	0
MUESTR X TRTA	7	0.188	0.027	1.014	0.458
ERROR	16	0.424	0.026		
TOTAL	47	2.759			

Anexo4. Análisis de la varianza para el macollamiento.

FV	GL	SC	CM	F	SIGNIFICANCIA
REP	2	15.609	7.804	10.311	0.001
MUESTRE	7	2.975	0.425	0.561	0.776
REP X	14	2.155	0.154	0.203	0.998
TRTA	1	5.672	5.672	7.494	0.015
MUESTR X TRTA	7	5.703	0.815	1.076	0.422
ERROR	16	12.11	0.757		
TOTAL	47	44.223			

Anexo5. Calendario de toma de datos.

Nº	Fecha	Variables de Repuesta a Evaluar			
		ALTURA DE	ALTURA	DIAMETRO	MACOLLAMIENTO
1	12-jul-				
2	19-jul-				
3	26-jul-				
4	02-ago-				
5	09-ago-				
6	16-ago-				
7	23-ago-				
8	30-ago-				

Anexo6. Hoja de toma de datos

VARIABLE:

FECHA:

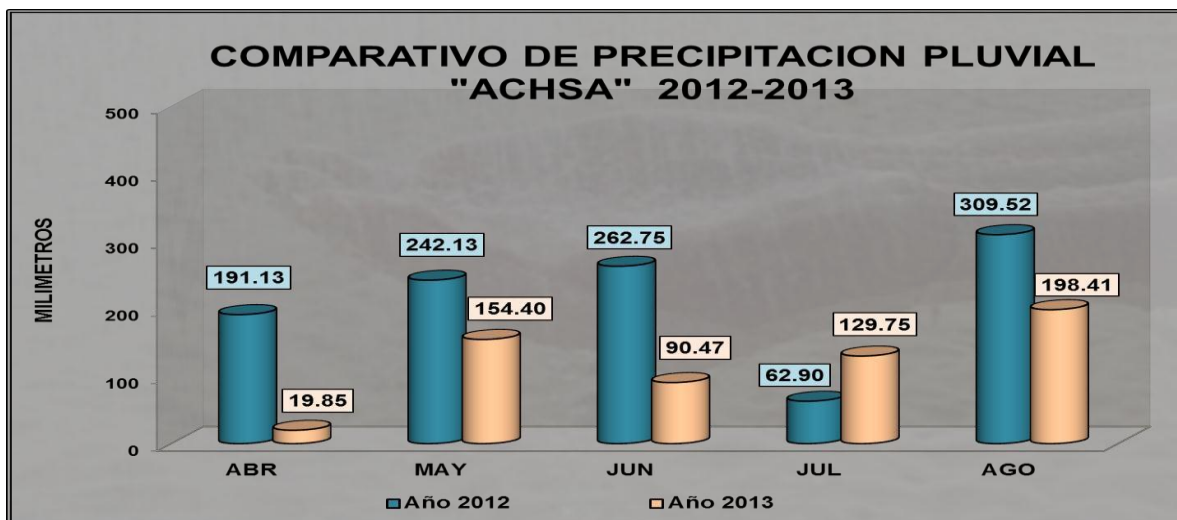
TRATAMIENTOS:

TO:

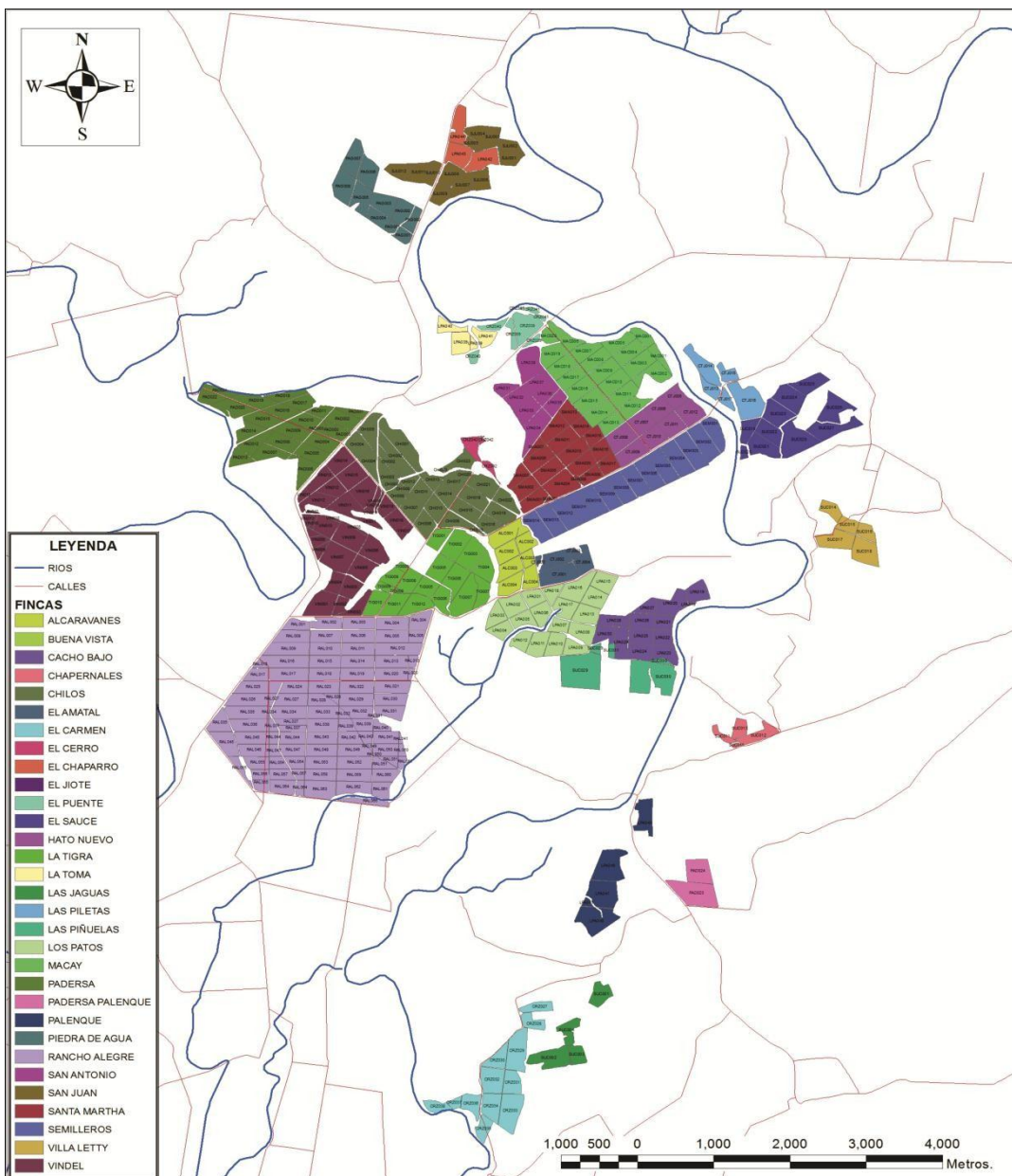
	Repetición	plantas/cm									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	R1										
	R2										
	R3										

Cuadro 2. Comparativo de Precipitación Pluvial 2012-2013

MESES	MILIMETROS		DIAS		DIFERENCIAS	
	Año 2012	Año 2013	Año 2012	Año 2013	Milímetros	Días
ABR	191.13	19.85	11	2	-171.28	-9
MAY	242.13	154.40	20	15	-87.73	-5
JUN	262.75	90.47	15	13	-172.28	-2
JUL	62.90	129.75	7	11	66.85	4
AGO	309.52	198.41	18	17	-111.11	-1
Total	1,068.43	592.88	71	58	-475.55	-13
Total Pulg.	42.06	23.34		Diferencia	-18.72	



Anexo 7. Mapa de fincas azucarera Choluteca



AZUCARERA CHOLUTECA S. A. DE C. V
MAPA DE FINCAS UBICADAS EN EL MUNICIPIO DE MARCOVIA

