

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE YUCA (*Manihot esculenta*)
UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE CAZABE**

POR:

VICTOR SAEL FLORES FLORES

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

**EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE YUCA (*Manihot esculenta*)
UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE CAZABE**

POR:

VICTOR SAEL FLORES FLORES

ESMELYM OBED PADILLA, M.Sc.

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

Al DIVINO CREADOR del universo por haberme dado salud y la sabiduría necesaria en todo momento y así poder culminar con mi preparación universitaria.

A MIS PADRES: Cándido Isabel Flores y Obences Flores que son pilares fundamentales en mi formación, por su apoyo tanto económico como espiritual en toda mi vida como estudiante y así darme el impulso que necesitaba en todo momento, por su empeño en decir tu puedes, sin los cuales no hubiese podido llegar hasta aquí. Gracias por creer y confiar en mí para alcanzar mis metas los quiero mucho.

A MIS HERMANOS: Cristo, Brenda, Simpson por estar conmigo en todo momento.

A LA CULTURA GARIFUNA: porque de ella descendo en especial a la juventud para que culminen también sus estudios con mucho éxito.

AGRADECIMIENTO

A TODAS LAS PERSONAS que de una u otra manera hicieron posible la culminación de esta meta, en especial a mis padres y hermanos por toda su colaboración para conmigo esperando que este logro los llene de mucha satisfacción gracias por ese empeño y perseverancia en todo momento.

Al ING: Esmelym Obed Padilla que más que una asesor es un amigo por su valiosa colaboración y sabios consejos en el desarrollo y culminación de mi trabajo de grado, igualmente a los **INGENIEROS:** Jaime Salgado y Porfilio Hernández por darme los conocimientos necesarios para ser un profesional de éxito, por su gran amistad y apoyo incondicional en este trabajo.

A MIS AMIGOS: KELVIN, GERSON, MILTON, WILMER, por jugar un papel importante en mi formación con sus valiosos consejos y muy especialmente a YAHAIRA LÓPEZ por ese cariño que siempre me has dado TKM Corazón de Ángel.

A los compañeros de la **CLASE KAYROS**. A los compañeros del **CUARTO 4**. A mis compañeros de la **SECCIÓN B**, ya que ellos que pase buenos y malos momentos para recordar siempre en especial **A:** PASTO, LINDO, MARGARA, SIMIO Y CHIVERO. Les deseo el mayor de los éxitos amigos y los echaré de menos.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA por ser mi casa de estudios y por darme la oportunidad de sumar en su número de egresados.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Producción mundial de yuca.....	3
3.2 Importancia económica.....	4
3.3 Descripción de la Planta	4
3.3.1 El tallo	4
3.3.2 Las hojas	4
3.3.3 Inflorescencia	5
3.3.4 Semilla	5
3.3.5 Raíz	5
3.4 Clima.....	6
3.5 Suelos.....	6
3.6 Épocas de siembra	6
3.7 Densidades y distancia de siembra	7
3.8 Manejo de la plantación.....	7
3.8.1 Preparación de terreno.....	7
3.8.2 Propagación.....	8
3.8.3 Siembra	8
3.8.4 Fertilización.....	8

3.8.5	Combate de malezas.....	9
3.9	Desarrollo del cultivo.....	9
3.10	Almacenamiento y manejo poscosecha	10
3.11	Valor nutritivo.....	11
3.12	Generalidades del cazabe	12
3.12.1	Harina de yuca.....	12
3.12.2	Cazabe	12
3.12.3	Tendencias actuales de la harina de yuca en Honduras	13
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	14
4.1	Localización.....	14
4.2	Materiales y métodos	14
4.3	Manejo del ensayo	14
4.3.1	Recolección de materiales.....	14
4.3.2	Preparación de terreno.....	15
4.3.3	Siembra	15
4.3.4	Labores culturales	15
4.4	Diseño experimental y Tratamiento.....	15
4.5	Descripción de las variedades de yuca evaluadas.....	16
4.6	Variables evaluadas	17
4.6.1	Precocidad de rebrote de la plantas	17
4.6.2	Altura de plantas	17
4.6.3	Muestreo del peso de la raíz a los 4 meses.....	17
4.7	Análisis estadístico	17
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
5.1	Brotación de las estacas	19
5.2	Altura de la planta.....	20
5.3	Muestreo del peso total del tubérculo a los 4 meses.....	25
VI.	CONCLUSIONES.....	26
VII.	RECOMENDACIONES	28
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	30
IX.	ANEXOS	33

LISTA DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1 Distintos indicadores del cultivo de la yuca en la población mundial en el año 2006.....	3
Cuadro 2 Aporte nutricional del Cazabe.	11
Cuadro 3 Variedades de Yuca evaluadas	16
Cuadro 4 Promedios de rebrote de las estacas, peso del tubérculo (lb) y altura de planta (cm) de las variedades.....	19

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 Promedio del porcentaje de brotación de las estacas de las variedades de yuca evaluadas.	20
Figura 2 Promedio de la variable altura de la planta de las variedades de yuca evaluadas a los 60 días.	21
Figura 3 Promedio de la variable altura de la planta de las variedades de yuca evaluadas a los 90 días.	22
Figura 4 Promedio de la variable altura de la planta de las variedades de yuca evaluadas los 120 días.	23
Figura 5 Curva de crecimiento para la variable altura de la planta de las variedades de yuca evaluadas.	24
Figura 6 Promedio de peso del tubérculo de las variedades de yuca evaluadas a los 4 meses.	25

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
Anexo 1 Croquis de campo	33
Anexo 2 Análisis de varianza para porcentaje de precocidad en el rebrote.	33
Anexo 3 Comparación de medias de tratamientos para la mayor precocidad en el rebrote.	34
Anexo 4 Análisis de varianza para altura de planta a los 60 días	34
Anexo 5 Comparación de medias de tratamientos para la altura de la planta a los 60 días	34
Anexo 6 Análisis de varianza para altura de planta a los 90 días	35
Anexo 7 Comparación de medias de tratamientos para la altura de la planta a los 90 días	35
Anexo 8 Análisis de varianza para altura de planta a los 120 días	35
Anexo 9 Comparación de medias de tratamientos para la altura de la planta a los 120 días	36
Anexo 10 Descripción de nuevos procesos de la elaboración del cazabe.	36
Anexo 11 Ilustración de la variedad testigo, 5 minutos	37
Anexo 12 Ilustración del tratamiento 2 Chevo.....	37
Anexo 13 Ilustración del tratamiento 3 Pía	38

Anexo 14	Ilustración de tratamiento 4 Guanajeña	38
Anexo 15	Explicación del proceso tradicional de elaboración de cazabe.....	39
Anexo 16	Otros usos de la yuca	41

Flores, V. S. 2013. Evaluación de tres variedades de yuca (*manihot esculenta*) utilizadas para la elaboración de Cazabe. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional De Agricultura. 41 Pag.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el propósito de evaluar tres variedades de Yuca utilizadas para la elaboración de Cazabe buscando a futuro mejorar el manejo agronómico para incrementar el rendimiento y calidad del tubérculo. El ensayo se desarrolló en la Universidad Nacional de Agricultura en la sección de cultivos industriales; comprendido entre los meses de junio a septiembre del 2013. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos, los cuales consistieron en tres variedades recolectadas de la zona de Santa Fe, Colon y comparándola contra una variedad utilizada en la localidad. Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, brotación de las estacas y se realizó un muestreo del peso de la raíz a los 4 meses de establecida la parcela. Se observó que hubo diferencias significativa ($P < 0.05$), entre las variedades para altura de la planta a los 60, 90 y 120 días donde predominó la variedad Pía. No obstante ese promedio de altura no incidió en el muestreo de peso del tubérculo a los 4 meses, ya que las variedades de yuca dulce (5 minutos y Guanajeña) presentaron un mayor peso el tubérculo. Según los resultados obtenidos en este ensayo las variedades dulces tienen un desarrollo del sistema radicular más precoz que el de las variedades amargas por lo tanto un mayor peso del tubérculo, además de tener mayor número de raíces tuberosas. Por el alto contenido de ácido cianhídrico que tiene la variedad amarga tiene un desarrollo más lento pero presenta las mejores características para la conservación del Cazabe. Entre más vieja sea la yuca es mejor aprovechable para hacer Cazabe y este toma una mejor consistencia.

Palabras claves: Yuca, Variedades, Cazabe, Comida Garífuna.

I. INTRODUCCIÓN

Es frecuente escuchar afirmaciones según las cuales la alimentación global está mal distribuida donde los hogares pobres no tienen acceso a las condiciones energéticas y nutricionales necesarias para el buen desarrollo del organismo, dando a entender con ello que tan solo hace falta tomar decisiones y emprender acciones para solucionar problemas claramente identificados. Para ello la yuca es una planta que posee numerosas potencialidades, tanto para su cultivo como para su aprovechamiento del follaje y de la raíz en la alimentación humana, animal e industrial esta es cultivada fundamentalmente en los trópicos y en terrenos considerados marginales, infértiles, ácidos y con largos períodos de sequía.(Buitrago. 2002).

Según Mederos, V. (2006), la yuca es la cuarta fuente de calorías para alrededor de 500 millones de personas como es también un tubérculo rico en hidratos de carbono que nos aportarán energía para poder hacer frente a la actividad cotidiana, basado en eso Cazabe o pan de yuca; un alimento que nos proporcionará hidratos de carbono en abundancia, pero de una forma sana y adecuada para mantener nuestro peso (Delgado. 2011).

El Cazabe es una especie de torta, o pan delgado de forma circular que se confecciona a partir de la harina de yuca, y forma parte de la dieta tradicional en la población Garífuna de Honduras, las comunidades Garífunas que aún conservan su cultura, fabrican Cazabe y lo utilizan como acompañante en sus platos alimenticios, el resto de la población la consume como aperitivo, hornado y sazonado con abundante ajo. Sin embargo, no se han realizado evaluaciones agronómicas en las variedades de yuca amarga que permita estudiar su desarrollo y comportamiento, por lo que este trabajo de investigación fundamenta su realización en el estudio de tres variedades de yuca que se utilizan para elaboración de Cazabe.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- Evaluar comportamiento agronómico de tres variedades de yuca (*Manihot esculenta*), utilizadas en las distintas comunidades Garífunas de la región del departamento de Colon para la elaboración de Cazabe.

2.2 Específicos

- Recolectar material de yuca utilizada para la elaboración de Cazabe en las comunidades garífunas de la región del departamento de colon.
- Determinar que el comportamiento agronómico (Capacidad de rebrote y Altura de la planta) de las variedades de yuca amarga usadas para elaboración de Cazabe.
- Comparar el comportamiento agronómico de las variedades de yuca amarga con una variedad usada localmente.
- Estimar la tendencia del desarrollo del tubérculo y raíces tuberosas en las variedades de yuca amarga y dulce.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Producción mundial de yuca

La producción mundial de yuca (Cuadro 1) se sitúa alrededor de 203 millones de toneladas de raíces frescas y un rendimiento promedio 10.9 tha-1. La mitad de las hectáreas x áreas dedicadas al cultivo de la yuca se encuentran en África, un 30 por ciento en Asia y el 20 por ciento restante en América Latina (FAO. 2006).

Cuadro 1 Distintos indicadores del cultivo de la yuca en la población mundial en el año 2006

	Producción-Cantidad (tm)	Superficie cultivada (ha)	Rendimiento (kg/ha)
América	37.041.521,00	2.806.835,00	13.196,90
África	122.088.128,00	12.110.694,00	10.081,02
Asia	67.011.365,00	3.673.235,00	18.243,15
Oceanía	196.382,00	17.560,00	11.183,49
Total	226.337.396,00	18.608.324,00	52.726,27

De la tabla anterior podemos observar como África es el continente con mayor producción mundial, alcanzando el 53,94% del total mundial, siendo Nigeria el mayor país productor con 45,7 millones de toneladas, que ya de por sí supera a la producción de América y Oceanía juntas. Asia produce el 29,6% de la yuca mundial, destacando Tailandia con 22,6 millones de toneladas, seguida de Indonesia con 19,9 millones. No obstante apreciamos como, a pesar de las cifras de producción de África, es Asia el continente que consigue un mayor rendimiento de sus plantaciones en kg/ha.

3.2 Importancia económica

La yuca catalogada como la más importante dentro de este grupo de plantas de interés económico (raíces y tubérculos), tiene su principal valor económico en su órgano de reserva o almacenamiento de energía, las raíces, este tiene diversos usos en la alimentación humana y animal, aunque su follaje se aprovecha para alimentación animal en algunas zonas rurales y, en África, se utiliza como verdura fresca para consumo humano (Rivera. R. 2004).

3.3 Descripción de la Planta

La yuca es un arbusto perenne, leñoso, de tamaño variable y fotoperiodo corto. (Cock, J. 1989). Es monoica, de ramificación simpodial y con variaciones en la altura de la planta que oscilan entre 1 y 5 metros, aunque la altura máxima generalmente no excede los 3 metros.

3.3.1 El tallo

Los tallos son particularmente importantes en la yuca, pues son el medio que se utiliza para la multiplicación vegetativa o asexual de la especie. Los tallos están formados por la alternación de nudos, entrenudos y está ocupado por una médula prominente, compuesta de células parenquimatosas, a medida que el diámetro del tallo aumenta, se acumulan grandes cantidades de xilema que le dan al tallo maduro una consistencia leñosa, al generar el súber o corcho en remplazo de la epidermis (Rivera, R. 2004).

3.3.2 Las hojas

Las hojas son los órganos en los cuales ocurre, principalmente, la fotosíntesis que permite la transformación de la energía radiante en energía química.

Las hojas al igual que las raíces, tienen importantes usos. En el continente africano, estas son procesadas y utilizadas en el consumo humano, ya que tienen un alto valor nutricional con niveles elevados de proteína (18- 22%) en base seca (Buitrago, A. 2002).

3.3.3 Inflorescencia

La inflorescencia puede ser una panícula, un racimo o una combinación de los dos. Las flores tienen cinco sépalos y 10 estambres. Como todas las del género *Manihot*, la yuca es una planta monoica, es decir, con flores unisexuales masculinas y femeninas en una bráctea primaria y una bractéola, dentro de una misma planta. Aunque no todos los cultivares florecen, las que lo hacen presentan protoginia, lo cual favorece la exogamia (Fuentes C. 1983), de ahí su alta tasa de heterosis.

3.3.4 Semilla

Es el medio de reproducción sexual de la planta. Esta tiene un importante papel en el mejoramiento de la especie ya que se pueden obtener nuevos genotipos genéticamente superiores. Esta es ovoide-elipsoidal y mide alrededor de 1 cm de largo, 6 mm de ancho y 4 mm de espesor. La testa es lisa, de color negruzco con moteado gris. (Gustavo. 2006).

3.3.5 Raíz

Las raíces son fibrosas, tiempo después una parte de ellas se agranda, debido a la acumulación de almidón, y se denominan tuberosas. Este tipo de raíz es morfológica y anatómicamente iguales a las raíces fibrosas; la diferencia radica en el cambio de la dirección del crecimiento, de longitud radial, cuando se inicia la acumulación de almidones (Mederos, V. 2006.).

Si la planta proviene de semilla sexual se desarrolla una raíz primaria pivotante y varias de segundo orden, si proviene de estacas, las raíces son adventicias y se forman en la base

inferior cicatrizada de la estaca y las yemas de la estaca que están bajo la tierra. El número de estas se determina, en la mayoría de los casos en la primera etapa de crecimiento de la planta.

3.4 Clima

Según Taraza (2008), La yuca se adapta a una gran variedad de condiciones climáticas, aunque prefiere el clima húmedo y cálido. Lorenzo, S. (2011) afirma que la yuca se cultiva en altitudes desde 0 m.s.n.m. hasta los 600m.s.n.m. con temperaturas entre 20-25°C, precipitaciones superiores a 2000 mm anuales, como también sostiene que las temperaturas óptimas para la producción de la yuca son 16-38°C como máximo donde se han obtenido resultados satisfactorios a estas.

3.5 Suelos

Los suelos ideales para el establecimiento de la yuca esta entre los rangos de arenoso a franco, arcilloso – arenoso, tolera los moderadamente arcillosos (Taraza. 2008). Cabe mencionar que hay una creencia general de que la yuca produce mejor en suelos pobres, pero esto es falso, ya que los rendimientos aumentan considerablemente a medida que se cultiva en suelos más fértiles o suplementando con fertilizantes, vale mencionar que suelos bajos con topografía plana y sujetos a inundaciones deben ser eliminados para el cultivo de la yuca (Silva 1970).

3.6 Épocas de siembra

Según Taraza (2008), La yuca se puede sembrar en cualquier momento durante la estación lluviosa. Lorenzo, S. (2011) sostiene también que es conveniente solo sembrar la yuca cuando es época de lluvia, esto con el fin de que se provoquen inmediatamente la germinación de las yemas.

Gustavo (2006). Dice que en un experimento hubo mayores rendimientos cuando la siembra se realizó a finales de la época de lluvia y cosecha a los tres meses, que cuando se sembró al comienzo de lluvia y cosecho a los 12 meses.

3.7 Densidades y distancia de siembra

Para la siembra de la yuca la distancia más recomendada es de un metro entre planta y entre surcos (Taraza. 2008).

Gil J. y Buitrago A 2002 aseveran que la densidad de la Yuca debe ser no menor a 10,000 plantas/ha ya sea en monocultivo o en asociación. Gustavo (2006). Sostiene que para la producción de raíces reservantes para la industria se recomienda utilizar marcos 1,20 entre surcos X 1,00 entre plantas, (8.300 plantas por hectárea), ó 1,20 x 0,80 m (10.375 plantas / hectárea). Mientras que para la producción semimecanizada para casabe y almidón el marco será de 1,00 metro X 0,80 m (12.509 plantas / hectárea).

3.8 Manejo de la plantación

3.8.1 Preparación de terreno

La yuca se cultiva en plano, en suelos bien sueltos, en este caso se realiza una quema previa con paraquat, en este caso el destino de la yuca es el mercado nacional. Para la exportación de este producto requiere un manejo diferente para lograr un buen desarrollo de raíces comerciales, se necesita buena preparación de terreno, se recomienda hacer una arada, dos pases de rastra, una alomillada, el alomillado es fundamental cuando la yuca es destinada a la exportación como parafinada, pues se facilita la cosecha, y se disminuye el daño de las raíces al cosecharlas (Taraza. 2008). En terrenos sueltos y montañosos y con poca accesibilidad a maquinarias agrícolas se usa el método de siembra directa.

3.8.2 Propagación

Aunque la planta produce semillas viables, éstas no se usan para la reproducción del cultivo. Los agricultores han perpetuado el cultivo de la yuca mediante la propagación vegetativa utilizando semillas asexuales (estacas o pedazos de tallos) en plantaciones repetidas lo que constituye un riesgo, debido a que es posible diseminar plagas y enfermedades, principalmente organismos sistémicos (virus y micoplasmas) constituyendo una de las principales limitantes en los rendimientos y la expansión del cultivo (Mantilla, J. E. 1996.).

Se puede propagar también, de forma sexual a partir de semilla verdadera (semilla sexual botánica), pero esta tiene el inconveniente de segregación, ya que esta especie es heterocigótica y alógama (Ceballos, H. 2002.).

3.8.3 Siembra

La distancia de siembra en plano se realiza con una distancia entre calles de 1.5m y entre plantas de 0.80m. Cuando se mecaniza se siembra 1.2-1.5m entre lomillos y 0.30- 0.40m entre plantas, para obtener yucas de un tamaño mediano. La siembra de las estacas se realiza en forma inclinada para facilitar la cosecha, como también se puede sembrar horizontalmente. (Ceballos, H. 2002.).

3.8.4 Fertilización

Se ha demostrado que la yuca no responde a fertilización. Sin embargo, se ha dicho que es un cultivo que "esteriliza" el suelo, pues extrae sus nutrientes, esto origina que cultivos de yuca consecutivos en un mismo terreno disminuye paulatinamente sus rendimientos. Por lo tanto, se recomienda no sembrar dos veces seguidas un mismo lote si no se adiciona

fertilizante en la segunda siembra, para mantener el nivel adecuado de nutrimentos, de lo contrario lo más conveniente es hacer rotar el cultivo (Alfredo. A. 1991).

Según Taraza (2008), Cuando se siembra por primera vez en un terreno, no se fertilizar. Cuando se cultiva consecutivamente en un mismo terreno se recomienda hacer una fertilización para reponer los nutrientes extraídos. Se puede aplicar 2 sacos de 10-30-10 ó 12-24-12, cuando ocurre la mayoría de la brotación, luego 3 meses de brotación, 4 sacos de 15-3-31, 20-3-20, 18-5-15-6-2.

3.8.5 Combate de malezas

En este cultivo, el período crítico de competencia con las malezas, va desde la siembra hasta los tres meses. Se recomienda aplicar herbicidas preemergente que tengan efecto selectivo como diuron (Karmex) o el linuron (Afolon) (Montaldo. A. 1985).

Una vez realizada la siembra, se aplica un pre-emergente Gesaprim+ Prowl a 150 ml de cada producto en mezcla por bomba de espalda, si existen malezas pequeñas debe agregarse a la mezcla, 100 ml de Gramoxone. Cuando el efecto del pre-emergente haya desaparecido es necesario combatir las gramíneas, con productos como Fusilade 60 ml/bomba, Galant 45 ml/bomba, o bien debido al alto costo de estos graminicidas, podría realizarse chapias, y aplicaciones de Gramoxone (Alnicolsa. 2009).

3.9 Desarrollo del cultivo

El cultivo puede permanecer en producción desde 10 meses hasta 3 años. Las cosechas son mayores a medida que el cultivo tiene más tiempo. La producción en el primer año, puede oscilar entre 8 y 27 toneladas por hectárea. En algunos lugares del mundo el cultivo se mantiene hasta por seis años y se desarrolla en asocio con otros productos. Contenidos altos de nitrógeno o humedad permanente en el suelo pueden reducir las cosechas, pues

favorecen el crecimiento del follaje en detrimento de las raíces. La cosecha se realiza desenterrando las raíces cuando éstas han alcanzado el tamaño deseado (aproximadamente cada 8 meses); esta labor se lleva a cabo de manera manual, aunque también se han desarrollado máquinas y equipos que facilitan esta labor pero son poco utilizados (FAO. 2006).

3.10 Almacenamiento y manejo poscosecha

Los tubérculos de yuca son altamente perecederos, pero se pueden conservar por períodos relativamente largos bajo refrigeración. Con temperaturas entre 5.5 y 7°C y humedad relativa entre 85% y 90% el producto se mantiene de una a dos semanas. El deterioro del tubérculo comienza tan pronto como se recolecta, produciéndose procesos químicos que causan cambio de color en el interior de la raíz, seguido por la invasión de microbios que aceleran el daño. Si las condiciones de humedad y temperatura lo permiten, las raíces pueden también almacenarse, por un tiempo relativamente prolongado, apiladas en hoyos y cubiertas de tierra (FAO. 2006).

Por ser altamente perecedera, la mayor cantidad de yuca fresca se consume en los mismos países y regiones donde se cultiva. Cuando los tubérculos provienen de variedades amargas, deben procesarse antes de consumirse. Para efecto el consumo humano el procedimiento más frecuente consiste en formar una pasta con los tubérculos pelados, la cual se exprime para extraer el jugo de la pulpa; dicho jugo contiene la mayor parte de las sustancias tóxicas; posteriormente, la pasta se seca al sol. Para el consumo animal el procedimiento consiste en cortar las raíces en trozos delgados y pequeños que se secan al aire y el sol. Los trozos pueden ser molidos y prensados en pastillas (*pellets*), lo que facilita su transporte y almacenamiento por períodos largos. Bajo esta última forma se realiza la mayor parte del comercio internacional de yuca (Alnicolsa. 2009).

3.11 Valor nutritivo

Las raíces de yuca tienen un alto contenido de almidón, que las convierte en buena fuente de energía. También tiene un contenido relativamente alto de vitamina C, pero el de proteína y vitamina A es muy bajo. Para obtener una dieta balanceada con alto consumo de yuca, éste se debe complementar con otras fuentes vegetales o animales de proteína. En la nutrición animal, la yuca se complementa con tortas de semillas oleaginosas o se mezcla directamente con esas semillas, especialmente de soya. Esta mezcla, en opinión de algunos especialistas en nutrición animal, presenta cierta sinergia muy favorable en el desarrollo de algunas especies. (Atrium. P, 2005). El Casabe es un producto bajo en grasa, con un aporte energético de los carbohidratos. Aporta Vitamina C y minerales como calcio, hierro y potasio (Cuadro 2).

Cuadro 2 Aporte nutricional del Cazabe.

DATOS NUTRICIONALES DEL CAZABE	
Tamaño por ración	
Cantidad por ración	
Calorías 299 Calorías de la grasa 4.68	
	% Valor diario
Grasa total 0.59g	0%
Colesterol 0.00mg	0%
Grasa saturada 0.13g	0%
Sodio 3.18g	49%
Carbohidratos 71.22g	24%
Azúcar 3.18	
Fibra dietética 3.40g	
Proteína 2.55g	
Vitaminas y Minerales	
Vitamina A 44.44UI	
Vitamina C 28.09mg	48%
Folato	
Calcio	3%
Hierro	3%
Potasio	14%

3.12 Generalidades del cazabe

3.12.1 Harina de yuca

Según FAO. (2006), El harina de yuca es un producto blanco, fino, que se obtiene del secado y molienda de la raíces de yuca (*Manihot esculenta*). Este producto contiene además de almidón, proteínas, azúcares, fibra y cenizas que lo convierten en un buen sustituto de la harina de trigo, en productos de panificación, condimentos, pastas y embutidos.

Además, los chips de yuca se emplean como insumos en la elaboración de alimentos balanceados para animales y el gran uso que se le da en Honduras para la elaboración de Cazabe.

3.12.2 Cazabe

El Cazabe es un producto típico de la costa norte de Sudamérica, las Antillas y los pueblos garífunas de Honduras. La yuca era uno de los principales cultivos de la etapa precolombina; su subproducto el Cazabe, debido a sus posibilidades de conservación, era una de las bases fundamentales de alimentación de los pueblos originarios del norte del sub-continente (CiberCuba 2012).

"Garífuna" ha sido traducido, "la gente que come yuca" ya que la yuca es su alimento principal, ellos hierven la raíz y usan el almidón para hacer panes, sopas, comidas para bebés! La comida más típica de yuca es el **Cazabe** en español y **Ereba** en garífuna. Los arawak de Guyana, Surinam, y Venezuela se desarrollaron primero una tecnología sofisticada para procesar la yuca y hacer Cazabe. Se llevó esta costumbre a las Antillas en el Caribe cuando los arawak se ponían a migrar. Y cuando los antepasados garífunas fueron

exiliados a Roatán en 1797, los ingleses transportaron la yuca y sus útiles agrícolas a Honduras para preservar su vida tradicional (Jacqueline Wiora. 1998).

Hoy en día, el Cazabe es servido en ritos garífunas, incluyendo la ceremonia sagrada del *dugü*. La preparación del Cazabe es una labor de amor de dos días.

3.12.3 Tendencias actuales de la harina de yuca en Honduras

Según la información recolectada en la comunidad Garífunas sobre conocer breves panorámicas sobre las tendencias actuales de la harina de yuca utilizada en Honduras para la elaboración de Cazabe, se explica paso a paso el proceso tradicional de elaboración de Cazabe (Anexo 15) por ser este el rubro de mayor utilización por la comunidad Garífunas de Honduras

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización

El presente trabajo se realizó en la sección de Cultivos Industriales de la Universidad Nacional de Agricultura, ubicada a 7 km de la ciudad de Catacamas, departamento de Olancho (Honduras), en una zona de vida correspondiente a la transición de bosque seco tropical. Presenta una temperatura promedio de 29°C, y una altura sobre el nivel del mar es de 350 m, y una precipitación pluvial promedio de 1,311 mm.

4.2 Materiales y métodos

Para la instalación y desarrollo del ensayo se utilizaron materiales vegetativos (estacas), bomba de mochila y su respectivo equipo de aplicación, balanza en libras, canastas, cinta métrica.

4.3 Manejo del ensayo

4.3.1 Recolección de materiales

La recolección del material vegetativo se realizó en forma manual el día jueves 16 de mayo del 2013, en la comunidad de san Antonio, municipio de Santa Fe Colon. Procediendo a traer el material previamente con las medidas establecidas para la siembra. Se recolectaron las variedades Pía, Guanajeña y Chevo.

4.3.2 Preparación de terreno

La preparación del suelo se realizó en forma mecanizada, entre 45-30 días antes de la siembra en campo definitivo, posteriormente se procedió al marcado y la división de los bloques y parcelas.

4.3.3 Siembra

La siembra se realizó el día 21 de mayo del 2013. Las estacas se cortaron a 25cm aproximadamente con ángulos de 40-45, se sembraron verticalmente con distancias de 1.5m entre surco por 0.60 entre plantas.

4.3.4 Labores culturales

Todas las parcelas fueron fertilizadas con KCl (50 kg/ha) a los 35 días después de sembrada la yuca. Para el tratamiento limpia a machete y azadón se realizaron cuatro deshierbes a los 30, 60, 90 y 115 días después de la siembra, también hubo un control químico sobre las malezas con el uso de paraquat, por otro lado hubo un control mecánico sobre los insectos de foliadores (sompopos) con el uso de detergente a los 95 días, para este también se utilizó un control químico con el uso de Karate.

4.4 Diseño experimental y Tratamiento

El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones (Cuadro 3) para un total de 16 unidades experimentales, cada una fue constituida por cuatro camas de seis m de largo por 1 m de ancho, 0.5 m entre camas y 0.60 m entre plantas resultando 33 m² por unidad experimental. Cada cama tuvo un total de 9 plantas existiendo en total 36 plantas por unidad experimental. El área total del experimento consto de 704 m².

4.5 Descripción de las variedades de yuca evaluadas.

Cuadro 3 Variedades de Yuca evaluadas
g

Tratamiento	Variedades de Yuca	Observaciones
1	5 Minutos	Variedad de yuca dulce producida en la localidad con una altura promedio de 2.5m y con buenas características para el consumo fresco de la raíz.
2	Chevo	Yuca amarga que se cultiva tradicionalmente para la elaboración de Casabe se caracteriza por su altura de 1,5m promedio, se puede cosechar a los doce meses.
3	Pía	Yuca amarga que produce abundante follaje que impide el desarrollo de malezas una vez que el cultivo cierra, se cultiva para la elaboración de Casabe, esta tiene una altura promedio de 3m y un desarrollo lento del sistema radicular por lo que requiere doce meses o más para su cosecha siendo este el momento óptimo para la elaboración de Casabe
4	Guanajeña	Aunque es una variedad dulce y con buena calidad para consumo fresco, produce sin embargo un Casabe de excelente calidad, ella alcanza una altura promedio de 2m y está lista para el consumo a los 7 meses.

El modelo lineal aditivo usado fue:

$$X_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

μ = Media general.

τ_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

β_j = Efecto del j-ésimo bloque.

ε_{ij} = Efecto del error.

4.6 Variables evaluadas

4.6.1 Precocidad de rebrote de la plantas

Este se realizó a los 21 días después de la siembra; procediendo a contar el número de estacas brotadas de las parcelas y haciendo su relación en porcentaje.

4.6.2 Altura de plantas

Se realizó a los 60, 90 y 120 días de establecidas las parcelas para evaluar la altura de las plantas se escogieron cinco plantas por surco en cada una de las parcelas. Las plantas fueron medidas en centímetros, desde el suelo hasta el punto más alto sin estirla.

4.6.3 Muestreo del peso de la raíz a los 4 meses

Se realizó a los 120 días de establecidas la parcelas, con el objetivo de hacer un muestreo del peso total del tubérculo, para lo cual se escogieron cinco plantas por surco en cada una de las parcelas y posteriormente hacer un promedio, también se midió la longitud del tubérculo y el diámetro expresado en metros.

4.7 Análisis estadístico

A los datos obtenidos de las variables se les aplicó un análisis de varianza al 5% (0.05) de significancia, utilizando el paquete estadístico Minitab y una prueba de media(5%) para aquellas que resultaron significativas el cual fue explicado con pruebas de medias graficas del paquete estadístico Minitab donde se comparó con los promedios máximo, intermedio y mínimo. Para la explicación con graficas de las variables se utilizó el paquete de Microsoft Excel 2010.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro. 4 presenta los promedios para las variables brotación de las estacas, altura de la planta y muestreo del peso de la raíz a los 120 días, donde se observa que hubo significancia estadística ($P<0.05$) para la altura de planta a los 60, 90 y 120 días (Anexo 4, 6 y 8). También se encontró significancia estadística ($P<0.05$) para la brotación de las estacas y para el peso de la raíz (Anexo 2).

Las medias generales fueron para brotación de las estacas 60%, para el muestreo del peso de la raíz 2.43/lb, la altura de planta a los 60, 90 y 120 es de 0.7, 1.1 y 1.8/m consecutivamente. Tres de los coeficientes de variación son bastante aceptables ya que son menores del 20% lo que significa que hubo una mayor homogeneidad entre los tratamientos y se pudo controlar el error experimental, en cambio el coeficiente de variación de la brotación de las estacas mayor del 30% lo que indica que no se pudo controlar el error experimental entre los tratamientos.

Según estudios, la productividad del cultivo de yuca está en función de un manejo agronómico adecuando para su óptimo desarrollo ya que este factor es determinante la cantidad de toneladas/ha de yuca en un lote. Los resultados del ensayo denotan que R^2 para brotación de las estacas (69.6%) puede obtener valores más aceptables dando un buen manejo lo que resultaría con un mayor porcentaje de plantas con rebrote, asegurando de esta manera mayor homogeneidad del proceso de desarrollo del cultivo.

Cuadro 4 Promedios de rebrote de las estacas, peso del tubérculo (lb) y altura de planta (cm) de las variedades

Tratamiento	Brotación de las estacas	Muestreo del peso de la raíz lb	Altura de la planta cm		
			60	90	120
5 Minutos	17 b	3.5 a	0.59 b	1.09 b	1.79 b
Chevo	29 a	1.5 b	0.65 b	1.00 b	1.54 b
Pía	27 a	0.75 b	0.85 a	1.37 a	2.15 a
Guanajena	21 b	4.00 a	0.55 c	0.93 b	1.78 b
Media general	24	2.43	0.7	1.1	1.8
ANAVA					
Tratamiento	*	*	*	*	*
CV	110		12.3	12.9	15
R²	69.6		77.2	82.2	72.7

** = Existe significancia al 1% de probabilidad

* = Existe significancia al 5% de probabilidad

5.1 Brotación de las estacas

Los resultados indican que las variedades de yuca evaluadas mostraron comportamiento diferente (Duncan $P < 0.01$) en la variable brotación de las estacas (Figura 1) observándose que la variedad 5 minutos presento los promedios más bajos (50%) siendo la variedad Chevo y Pía las que obtuvieron los porcentajes de emergencia más altos (80.56%) y (74.33%) respectivamente.

Cabe mencionar que esta diferencia pudo haber sido producido por diferentes factores como ser perdida de humedad de las estacas afirmando así que la calidad del tallo puede ser seriamente afectada especialmente bajo condiciones de almacenamiento prolongado, esta práctica muchas veces necesario puede afectar la brotación y enraizamiento además de reducir el vigor de las plantas debido principalmente a las pérdidas de humedad las cuales predispone a los tallos al ataque de plagas, señalando así que los tallos de yuca pierden su

poder germinativo a causa de la deshidratación, infección por patógenos y por otras influencias no precisadas.

La gran importancia de la brotación de las estacas del cultivo de yuca está en función de la productividad que este puede llegar a tener según el manejo, ya que este factor es determinante la cantidad de toneladas/ha de yuca en un lote.

La variedad local 5 minutos que mostros los porcentajes de brotación más bajos (50%) nos indica la productividad de este lote estará muy por debajo de las cantidades de toneladas/ha de yuca requeridas para poder ver la rentabilidad del cultivo, comparada con la variedad Chevo (80.56%) que tendrá resultados más eficientes, para todo esto un buen manejo del material de siembra es indispensable para obtener mayores porcentajes de brotación de la estacas.

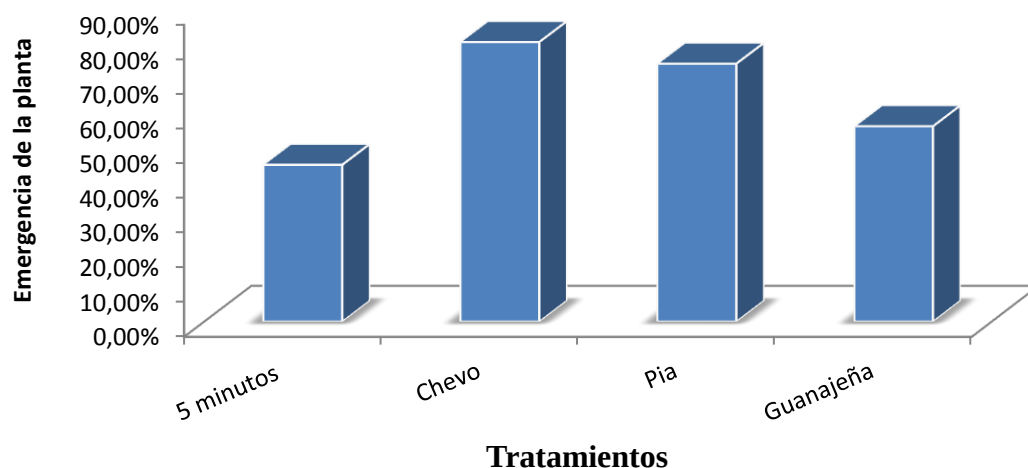


Figura 1 Promedio del porcentaje de brotación de las estacas de las variedades de yuca evaluadas.

5.2 Altura de la planta

Los resultados de variable altura de planta a los 60 días (Figura 2), indican que las variedades de yuca evaluadas muestran comportamiento diferente (Duncan $P < 0.05$)

observándose que la variedad Pía que es una yuca amarga la variedad con mayor altura (0.85 m). Las variedad Chevo también de yuca amarga ocupó el segundo lugar con una altura promedio de 0.65 m. Así lo explica la prueba de promedio (Anexo 5) la cual nos ilustra que la variedad Pía está por encima del valor máximo de comparación. El coeficiente de variación (Anexo 4) fue bastante aceptable ya que fue menor del 20% lo que significa que hubo una mayor homogeneidad entre los tratamientos y se pudo controlar el error experimental.

La variable altura de la planta resulta importante para poder definir el método de siembra, distancia de siembra y la profundidad de la siembra del cultivo de la yuca. Observándose que las variaciones en la altura de la planta oscilan entre 1 y 4 metros según estudios realizados, aunque la altura máxima generalmente no excede los 3 metros, para lo que se puede decir que a los 60 días de establecimiento de una parcela de yuca se obtienen alturas que van de 0.5m a 1.5m de altura.

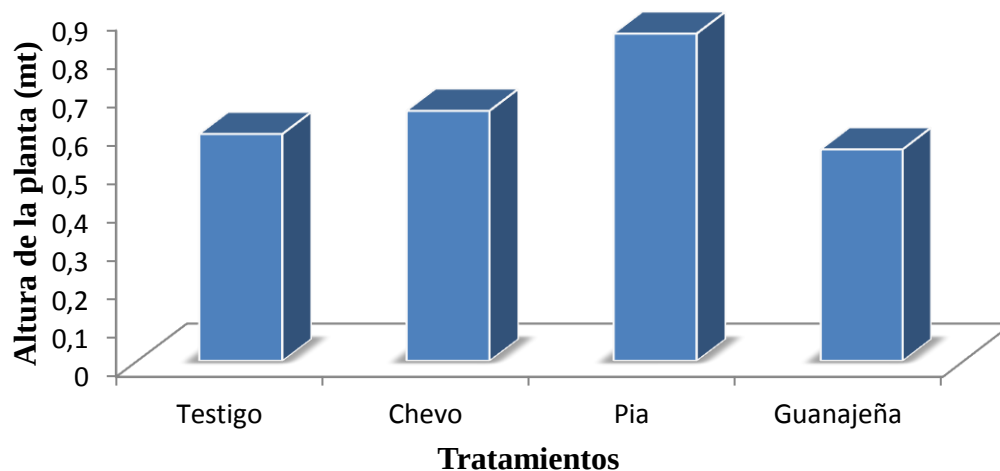


Figura 2 Promedio de la variable altura de la planta de las variedades de yuca evaluadas a los 60 días.

Los resultados de variable altura de planta a los 90 días (Figura 3), indican de igual manera que las variedades de yuca evaluadas muestran comportamiento diferente (Duncan $P < 0.05$) observándose siempre la variedad Pía que es una yuca amarga con mayor altura. Al comparar con los datos del día 60 podemos mencionar que la variedad Chevo (1.00m) y

Guanajeña (0.93m) son de menor altura con respecto a la variedad 5 Minutos (1.09m) como también se afirma que la variedad Pía con altura promedio de (1.37 m) es la única que presenta diferencias significativas con la variedad 5 Minutos por lo consiguiente las variedades Chevo y Guanajeña resultaron no significativas ya que están por debajo del promedio de comparación (anexo 7). De igual manera en esta variable el coeficiente de variación (Anexo 6) fue bastante aceptable ya que fue menor del 20%.

Observándose que las variaciones en la altura de la planta según el tiempo sigue una distribución normal de crecimiento, acertando así los estudios realizados que nos indican el cultivo de yuca los 2 a 5 meses de edad comienzan a tener el crecimiento más acelerado (figura 5) así mismo que la altura de la planta oscilan entre 1 y 4 metros, tal como lo indican los estudios antes realizados confirmando que la altura del cultivo de yuca no excede los 3 metros, para lo que se puede decir que a los 90 días de establecimiento de una parcela de yuca se obtienen alturas que van de 1.00m a 2.00m de altura.

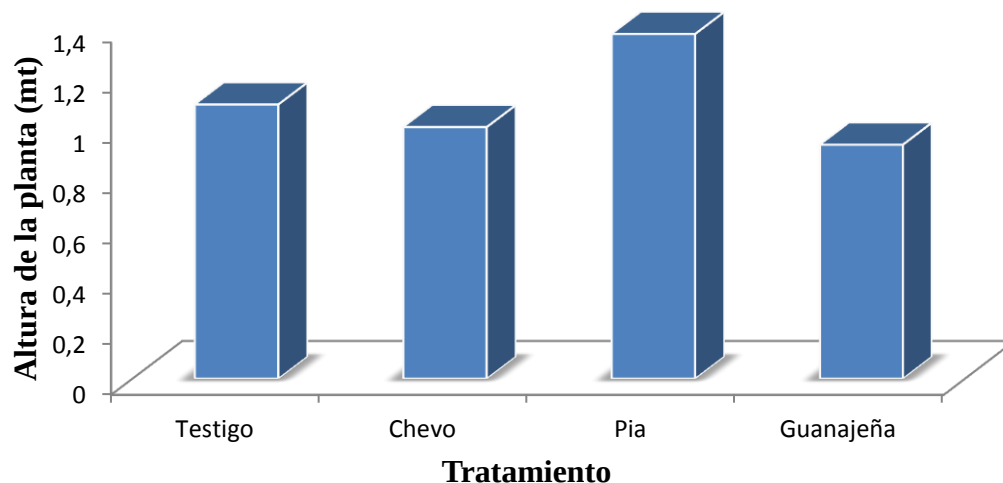


Figura 3 Promedio de la variable altura de la planta de las variedades de yuca evaluadas a los 90 días.

Los resultados de variable altura de planta a los 120 días (Figura 4), sostienen que las variedades de yuca evaluadas muestran comportamiento diferente (Duncan $P < 0.05$) observándose siempre la variedad Pía que es una yuca amarga con mayor altura. En este

caso también comparamos con los datos del día 60 podemos mencionar la variedad Pía con una altura promedio de (2.15m) es la única variedad que presenta diferencias significativas estando por encima del promedio máximo de comparación por lo consiguiente las variedades Chevo (1.54m) y Guanajeña (1.78m) resultaron no tuvieron significancia con respecto a la variedad 5 Minutos (1.80m). De igual manera en esta variable el coeficiente de variación (Anexo 8) fue bastante aceptable ya que fue menor del 20%.

Para lo se puede concluir que las variaciones en la altura de la planta según el tiempo mantiene la distribución normal de crecimiento que va disminuyendo de los 5 meses en adelante, acertando así los estudios realizados que nos indican el cultivo de yuca los 2 a 5 meses de edad comienzan a tener el crecimiento más acelerado (figura 5), para lo que se puede decir que a los 120 días de establecimiento de una parcela de yuca se obtienen alturas que van de 1.00m a 2.5m de altura, esto va depender de la variedad de yuca utilizada se puede apreciar que la variedad Chevo mantiene una altura promedio de 1.5 metros y deja de crecer a los 4 meses de edad, en cambio la variedad Pía tiene una altura promedio de 3m y continua creciendo después de 4 meses de edad es allí donde alcanza la altura de 3m promedio.

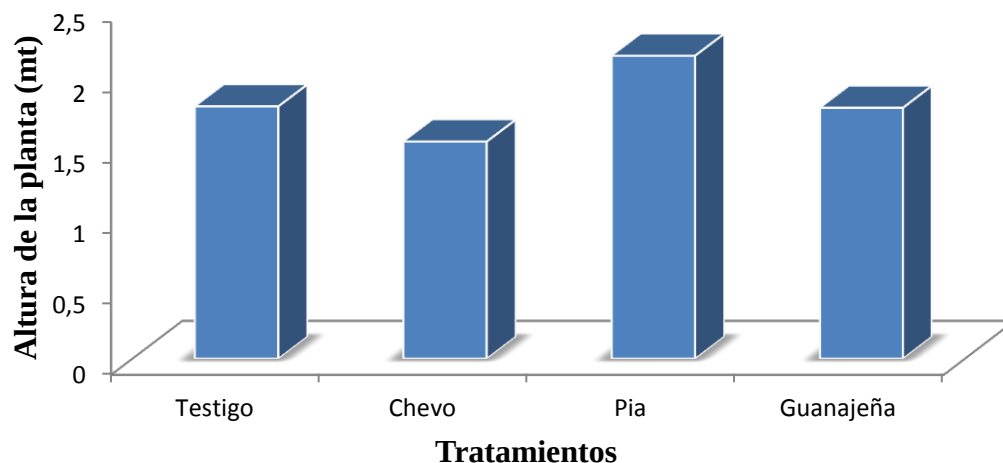


Figura 4 Promedio de la variable altura de la planta de las variedades de yuca evaluadas los 120 días.

La (Figura 5) muestra la curva de crecimiento de las variedades y se hace resaltar que la variedad Pía obtuvo siempre significancia, así mismo un crecimiento normal de las variedades tal como lo muestra tendencia lineal que nos indica que el proceso de crecimiento continúa. La variedad Pía muestra los valores (0.85m), (1.37m) y (2.15m) de la altura de las plantas a los 30, 60, y 120 días consecutivamente, de igual manera la variedad Chevo con valores de (0.65m), (1.00m) y (1.54m) mostrando altura de planta inferior a la variedad Pía. Las variedades 5 Minutos y Guanajeña muestran los resultados (0.59m), (1.09m), (1.79m) y (0.55m), (0.93m), (1.78m).

El crecimiento de las plantas difiere de acuerdo al tiempo que necesita para completar su desarrollo por lo cual se clasifican en anuales y perennes, la yuca como tal perenne comienza con la fase inicial durante la cual ocurren cambios internos que son preparatorios para el crecimiento, luego una segunda fase de rápido incremento en el crecimiento que disminuye gradualmente llegando a la madurez, una etapas más es un punto en el que el organismo alcanza la madurez y el crecimiento termina. Siendo importante conocer sobre la curva de crecimiento del cultivo para los momentos de la aplicación de fertilizantes evitando así acciones incorrectas de fertilización y aprovechándolo como una alternativa para producir más y mejores cosechas.

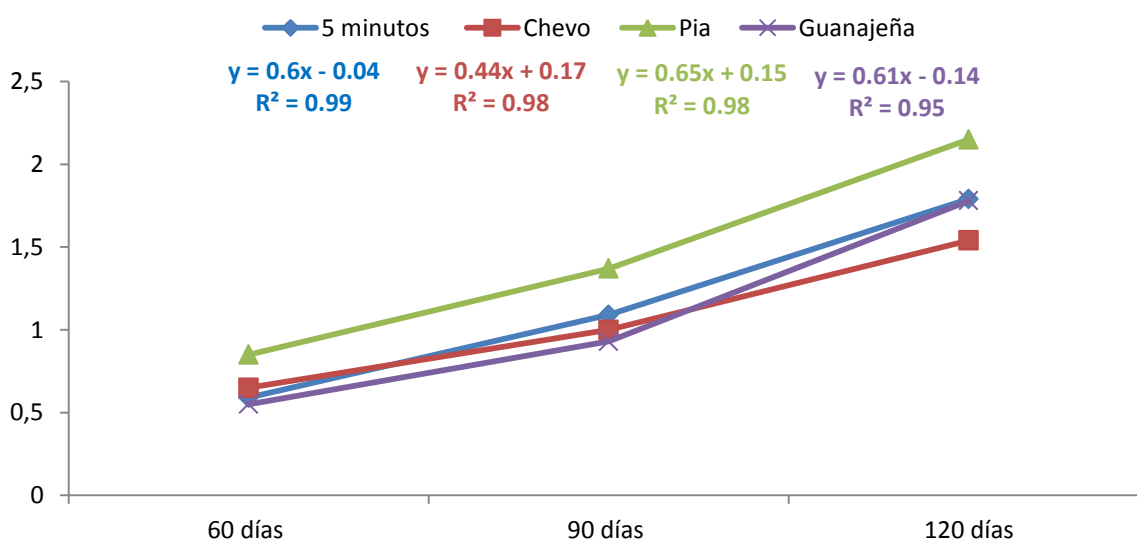


Figura 5 Curva de crecimiento para la variable altura de la planta de las variedades de yuca evaluadas.

5.3 Muestreo del peso total del tubérculo a los 4 meses

Los resultados del muestreo del peso del tubérculo a los 4 meses muestran los resultados que indica que las variedades de yuca evaluadas tuvieron comportamiento diferente (Duncan $P < 0.05$) siendo la variedad Guanajeña la que obtuvo los mejores resultados con un peso promedio de (4 lb), más la variedad 5 Minutos tuvo un promedio de (3.5 lb) dando a entender que la altura de planta no define la cantidad de tubérculo porque se puede apreciar que la variedad Pía obtuvo la mayor altura y menor porcentaje de la raíz con un promedio de (0.75 lb) .

Esto concluye con que las variedades dulces (5 minutos y Guanajeña) se desarrollan más rápido que la yuca de variedad amarga (Pía y Chevo) por lo que se puede decir que a menor ácido cianhídrico en el tubérculo de la yuca tiene más rápido desarrollo. Cabe resaltar que las mejores variedades para la conservación de Cazabe, son las amargas ya que estas tienen un periodo de duración de hasta un año, y el cazabe elaborado con yuca dulce tiene por lo consiguiente un periodo menos prolongado de duración.

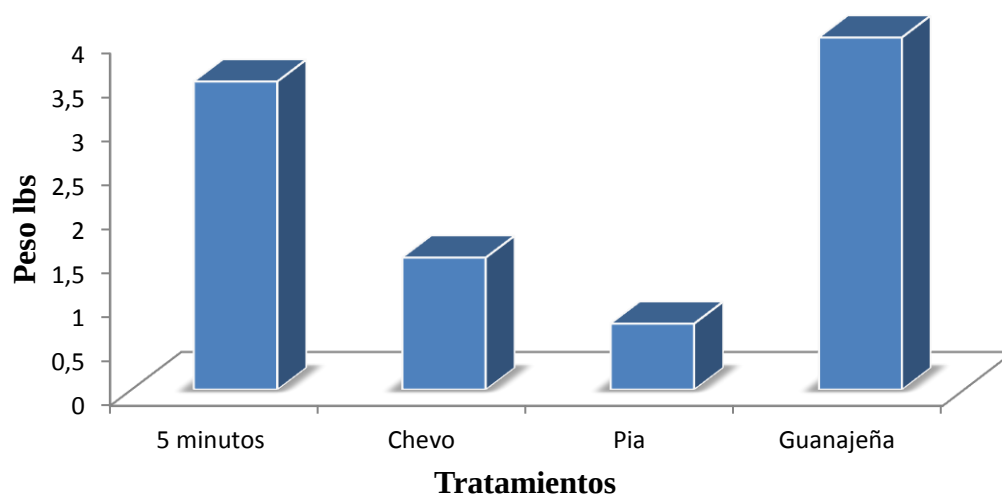


Figura 6 Promedio de peso del tubérculo de las variedades de yuca evaluadas a los 4 meses.

VI. CONCLUSIONES

- Se encontró un efecto significativo entre las variables brotación de las estacas, altura de la planta y en el desarrollo del tubérculo.
- Para la capacidad de rebrote de las estacas las variedades Pía y Chevo consideradas amargas fueron las que mostraron los promedios más altos y las variedades Guanajeña y 5 Minutos que son variedades de yuca dulce mostraron los promedios más bajos. El comportamiento agronómico en la fase de establecimiento de las variedades amargas para la brotación de las estacas es superior al de las variedades dulces.
- Para la altura de planta las variedades de yuca amarga tenemos que la variedad Pía presenta los promedios más altos (3m) en cambio la variedad Chevo presenta los valores más bajos con promedios de (1.5m) estas mostraron un crecimiento normal, Chevo alcanza su máxima altura a los 5 meses igualmente Pía, la diferencia entre alturas es debida a las características propias de cada variedad.
- La altura de la planta en las variedades amargas a los 4 meses, no es factor determinante en el desarrollo del tubérculo mostrándose que la variedad Pía con mayor altura presento los valores más bajos para el desarrollo de raíces tuberosas de igual manera la longitud de las raíces es menor que la variedades 5 Minutos y Guanajeña conocidas como yuca dulce, resaltando que la longitud no es determinante en el diámetro ya que las variedades amargas Chevo y Pía tienen la característica de poseer mayores diámetros en sus raíces y por ende un tiempo más prolongado de almacenamiento de almidón lo cual resulta que las variedades

amargas son cosechadas poco más de un año teniendo las características óptimas para elaboración y conservación de Cazabe.

- Las variedades de yuca dulce pueden ser cosechadas de los 7 a 9 meses para consumo fresco, sin embargo para la elaboración de Cazabe se requiere un periodo mayor de un año de establecimiento del cultivo.

VII. RECOMENDACIONES

- Para obtener porcentajes altos en el rebrote de estacas el material de propagación deber estar libre de agentes patógenos y conservar la humedad necesaria para las estacas puedan emerger con facilidad, para ello se tener conocimiento sobre la humedad del suelo donde se establecerá la parcela por otra parte las estacas deben ser cortadas con un ángulo de 45° y con machetes bien afilados para evitar daños mecánicos.
- Las variedades de yuca amarga con alturas promedio de 3 metros deber ser sembradas a una profundidad de siembra mayor que la normal cuando se utilizan camas para la siembra, y la distancia de siembra aumentarla a 0.80 metros entre planta y 1.2 metros entre surco. Ya que la variedad Pía tiene demasiada altura para ser sembrada en camas, las raíces no pueden sostener el peso de toda su cobertura del tercer mes a adelante, ya que estas se caen y retrasa su crecimiento normal.
- Para un mayor periodo de conservación de Cazabe, sembrar yuca de variedad amarga esperando tener un porcentaje de almidón es las raíces con un tiempo aproximado poco más de un año.
- Entre los factores más importantes de la producción de yuca responsable del buen establecimiento, de su sanidad y de su nutrición inicial se encuentran la variedad y la calidad del material de siembra. Por lo que cuando seleccionamos el material de siembra se deben de tener en cuenta el potencial de rendimiento, la estabilidad, el tipo de planta, el número de ramificaciones, la resistencia a plagas y enfermedades y la calidad fisiológica.

- Continuar con el ensayo para determinar para determinar el rendimiento de las variedades de yuca y para obtener valores establecidos para considerar químicamente si una variedad es dulce o es amarga.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Alfredo. A. 1991. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.

Alnicolsa. 2009 Todo sobre layuca. Perú S.A.C. (en línea). Consultado 21 abril. 2013. Disponible en: <http://taninos.tripod.com/yuca.htm>

Atrium. P, 2005. Datos nutricionales del cazabe

Buitrago, A. 2002. La yuca en la alimentación animal. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

Cibercuba. 2012. La Yuca. Cuba. (En línea). Consultado 21 Marzo. 2013. Disponible en: <http://lecturas.cibercuba.com/node/216>

Cock, J. 1989. La yuca, nuevo potencial para un cultivo tradicional. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

Delgado. 2011. El casabe, una de las mejores maneras de obtener energía de forma saludable. Editor en Vitónica.

Domínguez, C.E.; Ceballos, L.F y Fuentes C. 1983. Morfología de la planta de yuca. En: Yuca: investigación, producción y utilización. Programa de yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia

FAO. 2006. Los datos de FAOSTAT. 2006. Disponible en: <http://www.fao.org>. Conectado el 8 de abril del 2013.

Fuentes C. 1983. Prácticas agronómicas para la producción de yuca: (una revisión de literatura). CIAT. 6-21 p

Gil J L y Buitrago A 2002 La yuca en la alimentación animal. En: La yuca en el tercer milenio: Sistemas modernos de producción, procesamiento y comercialización. Compilación y dirección Bernardo Ospina y Hernán Ceballos. Pg 527 – 569

Gustavo. 2006. densidad de la yuca y distancia de siembra. Consultado 20 abril. 2013.

H. Ceballos. 2002. La yuca en la alimentación animal. En: La yuca en el tercer milenio: Sistemas modernos de producción, procesamiento y comercialización.

Jacqueline. W. 1998. La yuca un legado cultural. La tribuna honduras, y Pasos para hacer el cazabe. Colaboradora, Garífuna World, fotos de proceso de elaboración de cazabe.

López J. 2002 Semilla vegetativa de la yuca. En: La yuca en el tercer milenio: Compilación y dirección Bernardo Ospina y Hernán Ceballos.

Lorenzo, S. Víctor, Mederos. 2011. Cultivos tropicales. Apuntes sobre el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta Crantz*). Tendencias actuales, (INCA), Cuba. (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara.

Mantilla, J. E. 1996. Producción de material de yuca. En: La yuca frente al hambre del mundo tropical. A. Montaldo (Ed.), Maracay, Venezuela.

Mederos, V. 2006. Embriogénesis somática en yuca (*Manihot esculenta Crantz*). Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad de Ciego de Avila. Centro de Bioplasmas. Ciego de Avila, Cuba.

Montaldo A 1985 La yuca o mandioca. IICA. 144 p

Rivera, R. radio ONU. 2004. En: <http://español.weather.com>. Visitado: abril 2013

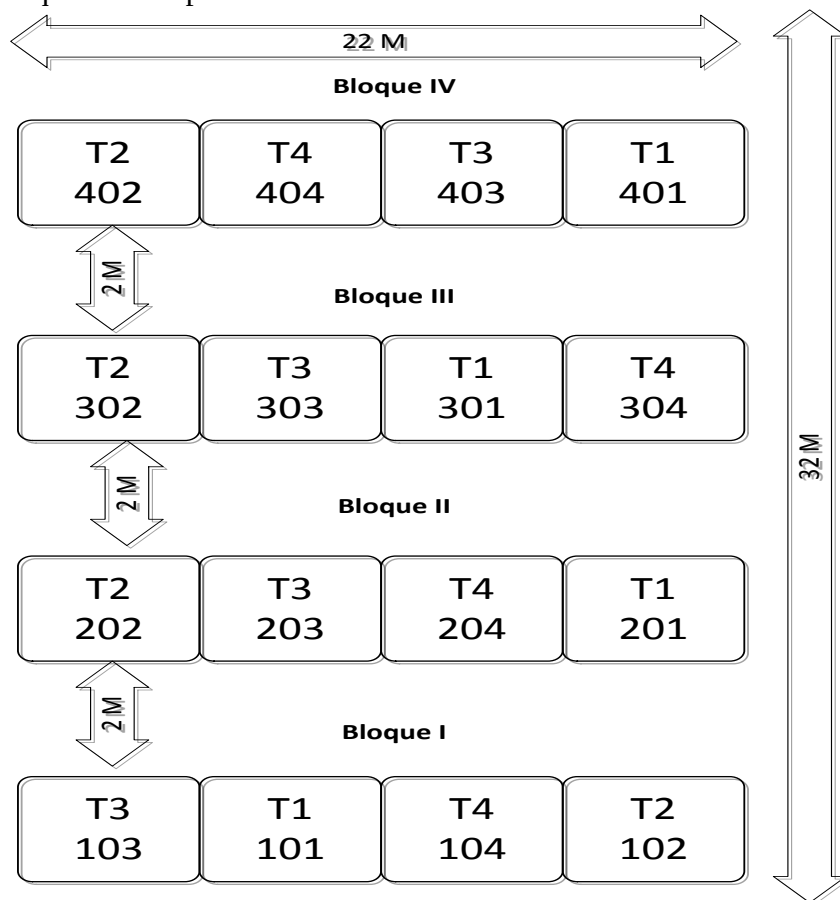
Silva. 1970. Módulo del cultivo de la yuca. 66-93 p

Taraza. 2008. Tecnólogos agropecuarios ecológicos Yuca industrial (en línea). Consultado 21 abril. 2013. Disponible en: <http://senagrotaraza.blogspot.com/2008/12/yuca-industrial.html>.

Anexos

IX. ANEXOS

Anexo 1 Croquis de campo



Anexo 2 Análisis de varianza para porcentaje de precocidad en el rebrote.

F.V	GL	SC	CM	F	P
Bloque	3	345.19	115.06	3.13 *	0.080
Tratamiento	3	412.69	137.56	3.78 *	0.054
Error	9	331.06	36.78		
Total corregido	15	1088.94			
R ²	69.60%				
Coef.V	110				

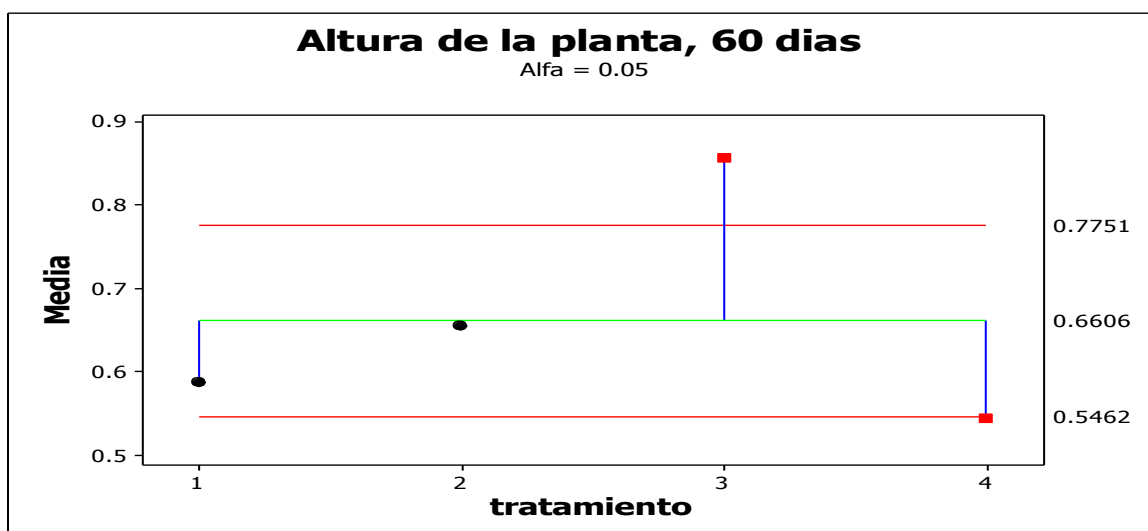
Anexo 3 Comparación de medias de tratamientos para la mayor precocidad en el rebrote.



Anexo 4 Análisis de varianza para altura de planta a los 60 días

F.V	GL	SC	CM	F	P
Bloque	3	0.12	0.04	4.50 *	0.034
Tratamiento	3	0.15	0.05	5.63 *	0.019
Error	9	0.08	0.01		
Total corregido	15	0.35			
R ²	77.16%				
Coef.V	12.30%				

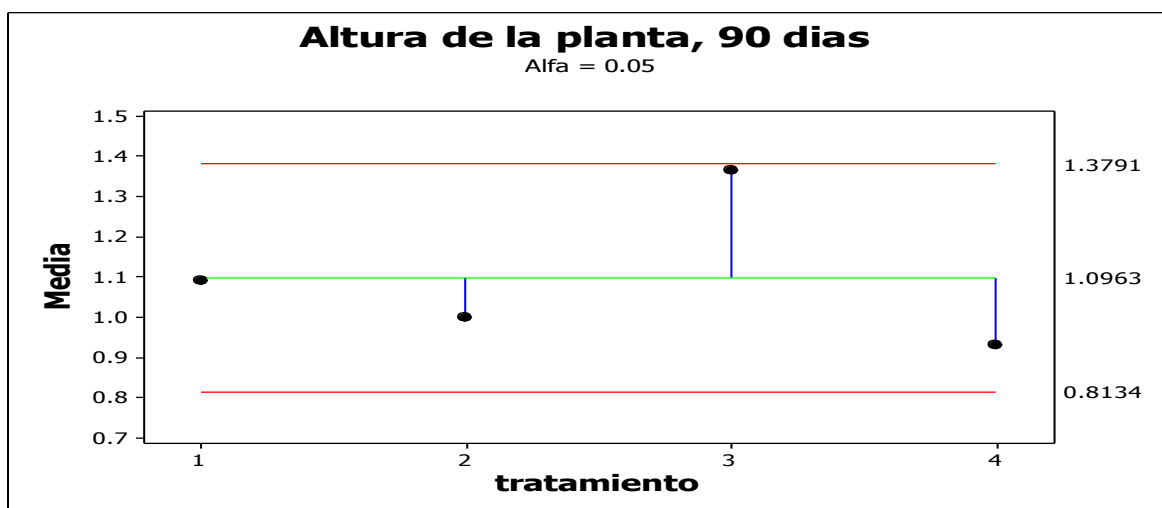
Anexo 5 Comparación de medias de tratamientos para la altura de la planta a los 60 días



Anexo 6 Análisis de varianza para altura de planta a los 90 días

F.V	GL	SC	CM	F	P
Bloque	3	0.44	0.15	6.99 *	0.01
Tratamiento	3	0.44	0.15	6.88 *	0.01
Error	9	0.19	0.02		
Total corregido	15	1.07			
R ²	82.22%				
Coef.V	12.85%				

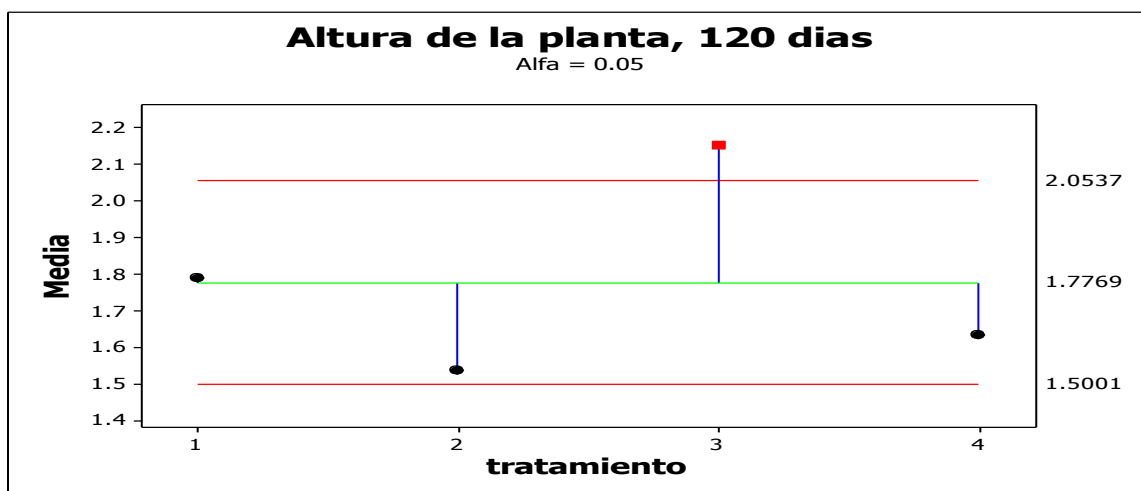
Anexo 7 Comparación de medias de tratamientos para la altura de la planta a los 90 días



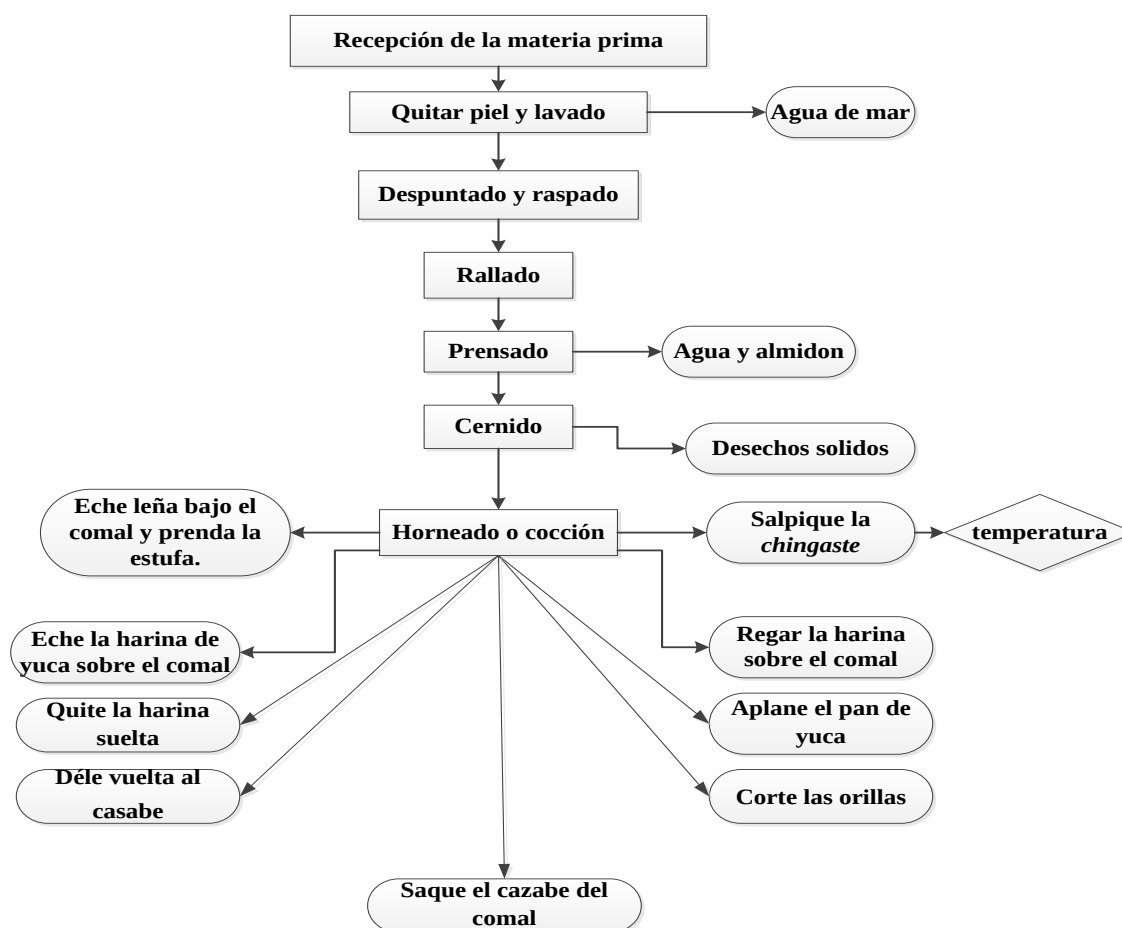
Anexo 8 Análisis de varianza para altura de planta a los 120 días

F.V	GL	SC	CM	F	P
Bloque	3	0.20	0.068	1.51 NS	0.28
Tratamiento	3	0.87	0.29	6.47 *	0.013
Error	9	0.40	0.04		
Total corregido	15	1.48			
R ²	72.68%				
Coef.V	14.99%				

Anexo 9 Comparación de medias de tratamientos para la altura de la planta a los 120 días



Anexo 10 Descripción de nuevos procesos de la elaboración del cazabe.



Anexo 11 Ilustración de la variedad testigo, 5 minutos



Anexo 12 Ilustración del tratamiento 2 Chevo



Anexo 13 Ilustración del tratamiento 3 Pía



Anexo 14 Ilustración de tratamiento 4 Guanajeña



Anexo 15 Explicación del proceso tradicional de Elaboración de Cazabe

Los garífunas usan un proceso completamente distinto para extraer el veneno, primero las mujeres recogen la yuca en sus fincas y la llevan usualmente en una canasta de bayal sobre sus cabezas. Regresando a su pueblo, las mujeres garífunas usan cuchillos para quitarle la piel castaña de la yuca, luego se inclinan hacia sus enormes ralladores cubiertos con piedras pequeñas de cuarzo (Figura 15.1), esas piedras se descubrieron juntas en sitios arqueológicos por el Río Orinoco de Suramérica, eso muestra a los expertos que los antepasados garífunas han empleado ese proceso por más de 3,000 años (Jacqueline W. 1998). La yuca rallada cae a una paila o bandeja de caoba llamada **boulu** en garífuna. Las mujeres meten la yuca rallada en un tubo largo y hecho de bayal tejido, que es la **ruguma**. Se cuelga una punta de una rama (Figuras 15.1).



15. 1 Rallando la yuca con el *egi*, metiendo la yuca rallada en la *ruguma* y Colgando el *ruguma* de las vigas.

Siguiendo con el proceso se mete un palo al fondo del tubo, los niños se sientan en el palo de abajo para jalarlo y exprimírle todo su jugo venenoso. Cuando se bota el jugo, una capa fina de almidón de yuca se queda en la paila, ese almidón es una comida estimada ya que se utiliza para hacer **salforitas**, y se le puede dar a los niños para hacerles dormir de noche, y a la gente mayor con problemas del estómago. Después de exprimir el jugo las mujeres sacan la yuca de la **ruguma** y la dejan secar por la noche luego la cuelan con una canasta grande llamada un **híbise** (Figura 15.2).



15.2 Sacudiendo y estirando el *ruguma* para extraer el líquido venenoso (cianuro) de la yuca, sacando la pulpa de la *ruguma* y dejandola cubierta con una toalla para secar la noche y colando la yuca con un *jívise* para hacer una harina fina.

Cuando esté lista la estufa se coloca la harina fina de yuca sobre el comal que es una plancha de metal o barro llamado ***budari*** para hornear, seguidamente se extiende la harina sobre el comal formando un círculo redondo. Mientras el cazabe se pone caliente y tostado se quita la harina suelta con un cepillo especial llamado ***beisaba***. Para aplanar el cazabe se usa una plancha de madera llamada el ***garagu*** que a la vez sirve para darle vuelta (figura 15.3).



15.3 Colocando y extendiendo las harinas en el comal y formando un círculo, quitando la harina suelta y aplanando el cazabe con una plancha de madera llamada el *garagu*.

Luego de darle vuelta se tiene que aplanar el pan con el ***garagu***, sacudir y raspar la harina extra, usar un cuchillo para hacer redondas las orillas se utilizan la parte restante para hacer un postre llamado ***farinha*** en español y ***aru*** en garífuna. Y por último puede sacar el cazabe del comal para hacerle incisiones para que pueda ser repartido. Llegando así a este punto, usted ya puede comer y disfrutar nuestro delicioso pan de yuca cazabe, ***ereba*** (figura 15.4).



15.4 Haciendo redondas las orillas y cazabe listo para hacerle incisiones para que pueda ser repartido.

Anexo 16 Otros usos de la yuca

Los garífunas también hacen un pan grueso de yuca, lo que se llama **marrote** en español y **marumaruti** en garífuna. Tanto el cazabe como lo más esponjoso **marrote** se bañan en sopas para absorber el líquido saboreado de coco.

Los pedazos que no pasan por el tamiz se utilizan para fabricar vino de yuca. Se aprovecha del almidón para cocinar o para lavar la ropa. Muchas familias Garífunas emplean ahora modernos equipos accionados eléctricamente para moler las raíces de yuca. Sin embargo, el proceso de la preparación del pan continúa siendo un místico vínculo con los antepasados, esta creencia en el poder de los antepasados es otra característica de la cultura Garífuna.