

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA



FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE SIETE
VARIEDADES DE YUCA, (*Manihot esculenta* Crantz)
EN LAS CONDICIONES DEL MUNICIPIO DE NUEVA
GUINEA / NICARAGUA 2002.**

**AUTOR :
EUSEBIO CHAVARRÍA MEDINA.**

**ASESOR :
ING. MSC. LEONARDO GARCÍA.**

MANAGUA, NICARAGUA / NOV. 2003

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Juan Avelares por su apoyo y motivación especial para realizar este trabajo.

A mi querido amigo y hermano Ing. Msc. Evert Danilo Saavedra Montano por su apoyo incondicional en el procesamiento y análisis de los datos y la motivación para realizar mi trabajo de tesis.

Agradecimientos a los Ing. David Varela, Martín Mena, José Benito Membreño por su apoyo en las consultas que les realice.

Al asesor del trabajo de mi tesis hermano de siempre Ing. Msc. Leonardo García por su incondicional apoyo y motivación para realizar este trabajo.

Eusebio Chavarría Medina.

DEDICATORIA

A Dios, nuestro padre celestial por permitirme el gozo de la vida cristiana, por formar en mis padres un alto grado de paternidad responsable.

A mi hermano Bernardo Chavarría M. (q.e.p.d.) por su apoyo en mis estudios universitarios.

A mis padres por haberme dado la vida, el derecho y la oportunidad de estudiar, por haber formado en mi persona la fortaleza del amor al trabajo y la responsabilidad.

A mi esposa e hijos por motivarme al estudio, por ser las estrellas que Dios ha elegido para iluminar mi camino y hacer nacer en mi la voluntad al trabajo.

Eusebio Chavarría Medina.

INDICE DE CONTENIDO

Sección	Pág.
I - INTRODUCCION	1
II- OBJETIVOS	3
2.1- General	3
2.2- Específico	3
III- REVISION DE LITERATURA	4
IV- MATERIALES Y METODOS	11
4.1- Aspectos generales	11
4.2- Metodología experimental	11
4.3- Descripción de los tratamientos	11
4.4- Variables evaluadas	12
4.5- Manejo del experimento	15
V - RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
5.1- Altura de planta	17
5.2- Número de ejes (tallos) por planta.....	18
5.3- Altura de orqueta	19
5.4- Diámetro del tallo	20
5.5- Número de unidades nodales por metro de tallo.....	21

5.6- Número de raíces de rechazo	22
5.7- Peso de raíces de rechazo	23
5.8- Número de raíces comerciales por planta.....	23

Sección	Pág.
5.9- Peso de raíces de comerciales	25
5.10- Diámetro de raíces comerciales	26
5.11- Longitud de raíz.....	28
5.12- Longitud del pedúnculo de las raíz comercial en cm	29
5.13- Número de raíces totales por planta	30
5.14- Peso total en toneladas por hectárea.....	30
5.15- Comportamiento a plagas	32
5.16- Comportamiento a enfermedades	34
5.17- Sabor después de la cocción	35
5.18- Tiempo de cocción	37
5.19- Comportamiento al almacenamiento	37
Análisis de regresión	38
Análisis de correlación	43
Análisis económico	48
VI- CONCLUSIONES	50
VII- RECOMENDACIONES	51
VIII- BIBLIOGRAFÍA	52
IX - ANEXOS	56

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1 Altura promedio de planta	17
2 Número promedio de tallos por planta	19
3 Altura promedio de orqueta	20
4 Número de unidades nodales / metro de tallo	22
5 Número promedio de raíces comerciales por planta	24
6 Rendimiento promedio para exportación	26
7 Diámetro promedio de raíces comerciales por variedad.....	27
8 Longitud promedio de raíces comerciales,.....	28
9 Longitud del pedúnculo de la raíz	29
10 Número de raíces totales por planta	30
11 Rendimiento total	31
12 Datos de producción por variedad	32
13 Tiempo de cocción / variedad	37
14 Influencia del número de tallos sobre el rendimiento	38
15 Curva de regresión ajustada para número de unidades nodales y su efecto sobre el rendimiento	39
16 Curva de regresión ajustada para el número de raíces por planta y su relación sobre el peso de raíz comercial	39
17 Curva de regresión ajustada para número de raíces comerciales / planta versus con el peso de raíz comercial	40
18 Curva de regresión ajustada para la altura de orqueta y el peso de raíz comercial	40

Figura	Pág.
19 Curva de regresión ajustada para altura de orqueta y su efecto sobre la longitud de raíz comercial	41
20 Curva de regresión ajustada para altura de orqueta versus diámetro de raíces comerciales.....	42
21 Curva de regresión ajustada para altura de orqueta versus número de raíces comerciales	42
22 Curva de regresión ajustada para longitud del pecíolo de la raíz y su relación con el número de raíces comercial	43
23 Registro histórico de exportaciones yuca en Nueva Guinea	65

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1 Análisis de varianza para la variable altura de planta	18
2 Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo.....	21
3 Análisis de varianza para la variable número de raíces de rechazo.....	22
4 Análisis de varianza para la variable peso de raíces de rechazo	23
5 Comportamiento de las variedades al ataque de enfermedades.....	35
6 Sabor de la yuca cocinada por variedad.....	36
7 Análisis de correlación lineal -----	45
8 Consolidado de Análisis económico por variedad-----	48

Evaluación agronómica de siete variedades de Yuca, (*Manihot esculenta*, Crantz) en Nueva Guinea, Nicaragua 2002.

RESUMEN

Eusebio Chavarría Medina

El cultivo de la Yuca en los últimos 3 años se ha convertido en un rubro generador de empleo para los productores de la zona húmeda de Nicaragua, la cual produce el 75% de la producción nacional. El principal problema del cultivo son los bajos rendimientos. El objetivo de este trabajo fue determinar las variedades de yuca que mejor rendimiento presentan bajo las condiciones de Nueva Guinea. Se evaluaron siete variedades que cultivan los productores de Rama y Nueva Guinea (Algodón, Campeona, Sutra, Valencia, Pata de Paloma, Arbolito y Masaya). Se estableció el ensayo en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El menor número de unidades nodales del tallo y mayor altura de orqueta favorece a los productores porque incrementan el rendimiento. A mayor altura de orqueta menor es la longitud de las raíces comerciales favoreciendo la exportación. Las variedades Algodón, Pata de paloma y Valencia fueron las mejores en rendimiento, adecuadas para el transporte y el mercado internacional. Se encontraron variedades susceptibles y resistentes al ataque de plagas y enfermedades. Existen variedades que por la longitud de la raíz comercial se adecuan al mercado nacional ó internacional. Cuando se realizó la prueba de cocción se determinó que unas dilataban más que otras para estar cocinadas, favoreciendo el trabajo de las amas de casa y la economía del hogar, al evitar mayores gastos en combustible.

I- INTRODUCCIÓN.

El municipio de Nueva Guinea se encuentra ubicada en la Región Autónoma del Atlántico Sur geográficamente entre los 11° 41' de latitud norte y 84° 28' de longitud oeste. Su altura sobre el nivel del mar es de 150 metros. El clima de la región es caliente y húmedo con una temperatura media anual de 24.4 °C y precipitación media anual de 2,550 mm con humedad relativa promedio de 87% con características de trópico húmedo (29).

El cultivo de la Yuca en los últimos 3 años se ha convertido en un rubro generador de empleo e ingresos para los productores de la zona húmeda de Nicaragua. Actualmente Nueva Guinea, es la principal zona productora de este rubro a nivel Nacional con un 75% Censo Nacional (19). La producción se destina principalmente para el autoconsumo, el mercado Nacional y el mercado externo. En el ciclo de siembra 2000 - 2002 se certificaron 713.7 toneladas de yuca fresca con destino a Puerto Rico (25). Anualmente se está exportando un promedio de 237.93 toneladas. Se estima un área de siembra de yuca de exportación de 316.17 ha por año, al mismo tiempo se considera que las familias productoras de la zona, siembran 12,646.8ha de este cultivo (20) para el mercado local, Nacional, para el autoconsumo y alimentación animal.

El principal problema del rubro son los bajos rendimientos y calidad exportables, esto se debe al uso de variedades de bajo potencial de producción, semilla de mala calidad, sistemas de siembra y densidades de población no apropiadas. También se están fomentando variedades susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. Las variedades que han venido utilizando los productores de forma tradicional son la yuca Pochota, Ceiba, Campeona, Sutrita, Sutra, Masaya y Blanca. Las densidades de población que usan los productores van de 5,000 - 14,052 plt ha⁻¹. Los rendimientos tradicionales oscilan entre las 6.48 - 9.71tn ha⁻¹. Otro problema que presentan es que son susceptibles al almacenamiento a temperatura ambiental y longitud de raíz superior a los 60cm lo que dificulta su cosecha sin hacerle daño a la raíz y el difícil empaque en cajas para la exportación como producto fresco.

Habría que agregar la calidad de la semilla que estos utilizan, la cual presenta afectaciones de enfermedades fungosas y bacterianas, en la mayoría de los casos no es sometida a selección y desinfección. El manejo fitosanitario de las plantas en campo es inadecuado lo que da como resultado incidencia de enfermedades fungosas y bacterianas, seguidamente se obtiene de ellas material de siembra para propagación, obteniéndose posteriormente un alto porcentaje de plantas que no germinan en el campo incidiendo negativamente en la producción total del cultivo (6).

II- OBJETIVOS.

2.1 General.

Determinar las variedades de yuca que mejor rendimiento produzcan en las condiciones de Nueva Guinea.

2.2- Específicos.

2.2.1 Encontrar mediante métodos estadísticos las variedades con la longitud de raíz más adecuada a las exigencias del mercado Nacional e Internacional.

2.2.2 Determinar las variedades que presenten el diámetro de raíz mas apropiado para cada uno de los mercados.

2.2.3 Valorar la rentabilidad económica de cada una de las variedades.

III- REVISIÓN DE LITERATURA.

Varias regiones de las indias hasta los tiempos actuales carecen de trigo, pero la bendita naturaleza no quiso que le faltara a los hombres y a los animales el sustento de la vida. Así la raíz de yuca reducida a harina hace las veces de trigo para solventar el hambre en la población (30). La producción y la productividad de alimentos se debe de incrementar sobre todo en áreas de alta precipitación de 3 - 4.2%/año, para satisfacer la demanda del mercado. Para satisfacer las demandas mínimas nutricionales de la población, la producción de alimentos se debe incrementar 5.4 - 6.3%/ año (10, 34 y 12).

Los planificadores y administradores Nacionales han puesto mayor interés a la generación de tecnologías para la producción de granos básicos como primera estrategia para la producción de alimento. Sin embargo esta práctica ha desviado el interés a los granos básicos como una solución única, en vez de ser considerada como una solución potencial dentro de muchas (7).

Las plantas se cultivan para la obtención de productos comercialmente importantes. Para el agricultor es de importancia tanto su rendimiento como su calidad para un buen mercado o su valor nutritivo. De su venta y de su utilización recibe una compensación tanto por su trabajo como por las inversiones realizadas para producirlos. Con el objetivo de aumentar sus utilidades el agricultor busca en forma constante los procedimientos más eficientes para incrementar los rendimientos y mejorar la calidad de los productos, para que tengan mayor mercado y valor nutritivo, si este no es el caso no tendrá ningún interés para el productor (31). Cuando una nueva variedad es rentable, aplicable y llena las necesidades de los productores ésta se distribuye con poco o ningún esfuerzo de comunicación oficial (1).

Las mejores formas de mejoramiento son la introducción de material genético de los países que están dentro del área de origen y selección de los mejores cultivares mediante pruebas de rendimientos y calidad del producto, forma y tamaño de las raíces (30). Por otra parte se agrega un poco más y se sugiere que el mejoramiento se debe realizar en base a tres aspectos:

- 1) Programa de introducción. Colección, selección y mantener las variedades con resistencia a plagas, enfermedades, excesos de agua, sequía, roedores etc.
- 2) Programa agronómico. Selección de variedades para cosecha mecánica, rendimiento en raíces bajo condiciones climáticas adversas entre otros.
- 3) Seleccionar mediante la técnica de selección masal para modificar gradualmente las poblaciones. Introducir variedades seleccionadas en los ensayos de campo (26).

Según (4) las oportunidades de mejorar la productividad del cultivo de la yuca son numerosas, sin embargo los objetivos deberían ser cuidadosamente seleccionados de acuerdo con lo que se considere que daría una mejor contribución al incremento de la producción Nacional. Se espera que los centros de investigación produzcan variedades altamente rendidoras y resistentes al mayor número de enfermedades e insectos. Las mismas podrán ser entregadas a los agricultores para su uso después de haber sido evaluadas bajo las condiciones locales.

La yuca en América, se caracteriza por adaptarse a una gran diversidad de condiciones edáficas y climáticas (24 y 23). Debido al aislamiento en que viven los agricultores siembran material vegetativo proveniente de los cultivos anteriores ó de las fincas vecinas. La introducción de nuevos clones ha ocurrido muy ocasionalmente, los productores las seleccionan comparándolos con los clones locales.

Se necesita hacer un cambio de enfoque con la transferencia de las tecnologías generadas, pues anteriormente se ha designado a aquellos productores que las adoptan "progresistas" y los que no las adoptan "tardíos", sin antes haber considerado cual es la situación económica de cada uno de los productores de cada comunidad. Por lo tanto se debe de continuar con las investigaciones de los clones de yuca generados en la investigación con la investigación en finca (15).

Las selecciones mejoradas han dado resultados muy variables cuando se siembran en regiones distintas de aquellas donde fueron seleccionadas. Esto sugiere la necesidad de probar regionalmente las variedades y de planificar programas para incorporar resistencia específica a los factores negativos de producción en ecosistemas específicos.

La selección clonal puede llevarse a cabo en poblaciones mezcladas de especies mezcladas de propagación asexual. Escogiendo dentro de las poblaciones, los clones sobresalientes más usados por los productores. La selección en las poblaciones mezcladas debe basarse en el fenotipo. El genotipo de los clones se conserva después mediante la propagación asexual. Seguidamente los clones que resultaren ser los mejores se multiplican para entregarlos a los productores (33).

La semilla de siembra debe de proceder de madera fresca y la longitud de los esquejes debe de ser de aproximadamente 18cm que contengan 4 -5 yemas, generalmente se utiliza la parte media de las varetas ya que estas son las que tienen un 60% de medula y un 40% de parte leñosa (5), estos son los tallos que se consideran maduros para la siembra (30).

El tamaño y la calidad de la semilla son de importancia fundamental para lograr rendimientos óptimos en cualquier sistema de producción, la calidad de la semilla de siembra está determinada por el diámetro del tallo empleado para la propagación, número de nudos por estaca, espesor y longitud de la estaca, duración del almacenamiento, grado de daño mecánico que sufre la estaca durante la preparación, transporte, almacenamiento y siembra (24 y 23).

La desinfección del material de siembra es de vital importancia después de que se han cortado los esquejes, estos se deben de sumergir en una solución fuerte de Dithane M45 2.5gr lt^{-1} de H_2O más Malathión 1.5cc lt^{-1} de agua por un tiempo de 10 minutos de tal manera que el producto elimine cualquier patógeno y al mismo tiempo estimulara el brote de las yemas (5)

Es común encontrarse que el manejo fitosanitario de las plantas en campo es inadecuado lo que da como resultado incidencia de enfermedades fungosas y bacterianas y posteriormente un alto porcentaje de plantas que no germinan incidiendo negativamente en la producción total del cultivo (6).

En Diciembre de 1980 se propone para la descripción de caracteres el comportamiento a las enfermedades y plagas de distintos cultivares los siguientes niveles de incidencia. **Muy**

resistente. 0% de daño en las hojas - **Resistente.** 10-20% de daño en las hojas. **Intermedio.** 20-40% de daño en las hojas. **Susceptible.** 40-60% de daño en las hojas. **Muy susceptible.** Más del 60% de daño en las hojas (11y12).

Respecto a la fertilización se reporta que al cultivo de la yuca se le deben aplicar las siguientes relaciones y cantidades de elementos nutritivos 40-80-70 de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente. Esta es la más adecuada para obtener rendimientos de 15 tn/ha de raíces tuberosas (30).

La yuca para los años 80 proveyó aproximadamente el 37, 12 y 7% del consumo de calorías en las áreas tropicales del África, América y el Asia respectivamente. La mayor parte proviene de suelos marginales sin ninguna aplicación de fertilizante. Sin embargo los rendimientos promedios son de 10tn ha⁻¹.

Como la yuca ha recibido poca atención por los científicos, estos rendimientos actuales han sido obtenidos usando variedades locales y con prácticas agronómicas tradicionales. Los rendimientos potenciales de la yuca pueden ser excelentes bajo condiciones agronómicas excelentes (32). Se compararon diferentes cultivos y determinaron que la yuca era potencialmente más eficiente como productora de carbohidratos dentro de los cultivos alimenticios (8). En evaluación de tres niveles de fertilización en dosis por hectárea de 1) 135,6 kilogramos de 12-24-12 y 135,6 kilogramos de 00-00-60. 2) 45.2 kilogramos de 12-24-12 y 226 kilogramos de 00-00-60. 3) 90.4 kilogramos de 12-24-12 y 180.8 kilogramos de 00-00-60, que para estos tres niveles no tienen diferencia estadística en el rendimiento de la yuca, pero que existe respuesta de este cultivo con relación al tratamiento de cero aplicación de los fertilizante en mención (37).

Según Prevott (30) y Reinhardt (5), La yuca tiene el índice de extracción de la relación de K/N (Potasio y Nitrógeno) más alto. Por cada tonelada de raíces la yuca extrae aproximadamente 2.14 Kg de N, 0.46 Kg de P, 3.5 Kg de K, 0.69 Kg de Ca y 0.39 Kg de Mg, cuando se cosechan las raíces exclusivamente.

Es decir, que para dar rendimiento promedio de 25 ton ha⁻¹ la yuca absorbería del suelo 53.5 kg de N, 26.3 Kg de P, 105 Kg de K, 17.2 Kg de Ca, y 9.75 Kg de Mg., lo cual quiere decir que la yuca extrae una cantidad elevada de nutrientes del suelo en cada cosecha, pero que al dejar las hojas y los tallos sobre el terreno reduce considerablemente el agotamiento del terreno. Además del K, la yuca absorbe grandes cantidades de N, mientras que los niveles de P, Ca y Mg son relativamente bajos.

Se reporta fluctuaciones del rendimiento en ocho localidades por tres años. Los rendimientos varían de 9 - 31 tn ha⁻¹ con desviaciones estándar de 2.7 - 11.6 y coeficientes de variación de 9.7 - 59.2% (24). La yuca puede rendir hasta 28 tn ha⁻¹ con buena precipitación y alta fertilización. Estos rendimientos deben ser en condiciones cercas a las ideales, sin embargo el potencial para expandir el cultivo de la yuca está en las áreas marginales para la agricultura ya que las mejores áreas agrícolas se destinan a rubros más rentables. La yuca se adapta bien a suelos infértiles y ácidos de los trópicos (3).

Henain y Cenoz (30) comentan que los rendimientos en el cultivo de la yuca están comprendidos entre 9.06 - 17.86 tn ha⁻¹. Montaldo y García mencionado por (30) obtuvieron rendimientos de hasta 35 tn ha⁻¹, con un promedio de 18 tn ha⁻¹, considerándolo aceptable. De la misma manera (30) dice que los rendimientos varían según la naturaleza de la variedad, la duración de su vegetación, las condiciones agro climáticas y la forma de cultivo.

Se reportan rendimientos de 12.6 - 50.8 tn ha⁻¹ en evaluación de 1900 genotipos (21). Aunque la investigación ha mostrado grandes rendimientos del cultivo la realidad es que los rendimientos de áreas comerciales son muy bajos. Estos han sido atribuidos al uso de prácticas inadecuadas y a la falta de cultivares mejorados que tengan alto rendimiento y resistencia al ataque de enfermedades y plagas (24).

Aunque el cultivo de la yuca es resistente en cualquiera de sus períodos de desarrollo, los rendimientos pueden ser severamente reducidos por ataques de plagas y enfermedades que reducen la longevidad foliar y la tasa fotosintética (5). Hay enfermedades que son transmitidas por el suelo como el "**cuero de sapo**" las mismas se presentan en las raíces y las bases de los

tallos, lo que produce atrofia y marchites de las plantas. Existen enfermedades que son transmitidas por la semilla y lo más probable es que los síntomas se aprecien en las plántulas y primeras etapas de desarrollo a lo que sigue un ataque más intenso en las últimas fases de desarrollo de la planta (14).

Si el gobierno en su afán de estimular la producción agrícola realiza un considerable subsidio a los plaguicidas fomentaría su uso en la producción y un productor económicamente racional responderá a los bajos precios con un incremento de las aplicaciones, para un máximo en las aplicaciones calendario (16). También se tienen otras malas experiencias con los subsidios y es el caso de la ganadería extensiva, el cual contribuyó a la deforestación de la región (18). La sobre explotación de los suelos son problemas netos de corte productivo. El problema de la pobreza y la necesidad del avance en la frontera agrícola son causados por los subsidios al sector agropecuario (35).

Como una manera de romper el ciclo de las enfermedades, la práctica de rotación del cultivo de la yuca además tiene la lógica de evitar el agotamiento del suelo, controla las malezas y plagas presentes en los residuos del cultivo y el suelo. Mantiene la estructura del suelo y su materia orgánica (14).

Rara vez puede conocerse con exactitud la densidad, variedad y tamaño de las poblaciones de organismos en la naturaleza. Para estimar estos parámetros es que se recurre al muestreo. Para estimar los verdaderos parámetros poblacionales dependerá de lo apropiado de los métodos y diseño de la muestra (2 y 35).

El apropiado entendimiento de los conceptos económicos involucrados en el control de plagas es una necesidad fundamental para cualquier esquema de producción agrícola que se desee llevar a cabo con éxito. Los niveles de complejidad de estos conceptos y sus medidas aumentan en relación directa a los diferentes tipos de plagas que se hallan presentes, en determinado momento (38 y 23).

El nivel de daño económico es la densidad poblacional de la plaga en la cual el costo del combate iguala al beneficio económico esperado del mismo y el umbral económico generalmente es definido como la densidad poblacional de la plaga donde el productor debe iniciar la acción de control para evitar que la población sobrepase el nivel de daño económico en el futuro. La susceptibilidad de la planta al daño insectil ó de enfermedades varía durante la vida de la planta. Hay etapas fenológicas donde un daño mínimo causa una pérdida significativa del rendimiento, mientras que hay otras etapas donde la planta tolera bastante daño sin perjudicar el rendimiento y hay otras etapas donde el daño a la planta mas bien incrementa los rendimientos. La reducción en el rendimiento por unidad de la densidad de la plaga puede cambiar como consecuencia de la introducción de una variedad resistente o tolerante del cultivo. El uso de las variedades más resistente resultará en un valor menor en la reducción del rendimiento por unidad de la densidad de la plagas o sea una pérdida menor por unidad de plaga Hruska (16, 17, 28, 32, 38 y 39).

Para producir variedades con amplio rango de resistencia a la mayoría de los factores negativo de producción (FNP)(36), se deberían de escoger como sitios de selección varios ecosistemas representativos en donde el material básico y la progenie pudiera ser evaluada por varios años tanto para resistencia como para características agronómicas.

En el desarrollo del presente ensayo se consideró que las personas que intervienen en el proceso de creación de un ensayo (investigación y extensión agrícola) son los que dan los mejores aportes en imaginación, conocimiento y juicio para interpretar los datos y convertirlos en recomendaciones útiles (15).

IV- MATERIALES Y METODOS.

4.1 Localización y características de la zona.

Ubicación: El ensayo estuvo ubicado en la finca del productor David González, localizada en el municipio de Nueva Guinea en la comunidad de La Esperancita. Se estableció el 19 de Junio del año 2001. La altura sobre el nivel del mar es de 280 metros, con datos promedios anuales de: precipitación pluvial de 2500 milímetros, temperatura 30°C. El municipio está catalogado como Zonas de Vida de bosque húmedo tropical (29). Los suelos son arcillosos pesados clasificados como Ultisoles correspondiente al subgrupo de los Typic Tropudults.

4.2 Metodología experimental.

Se estableció el ensayo en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las dimensiones de las parcelas de cada tratamiento constaron de 9 metros cuadrados. Las plantas estaban arregladas en cuatro surcos separadas entre sí a 0.50 metros y entre hileras 1.50 metros. Como parcela experimental se establecieron 24 plantas. Como parcela útil se tomó las cuatro plantas centrales de los dos surcos centrales de la parcela experimental. En total se le tomó dato a ocho plantas por parcela. El experimento tenía un área total de siembra de 26m x 21m (546m²)

Para el análisis estadístico de los datos se realizó el análisis de regresión, correlación y el de bloques completos al azar. El análisis económico se realizó mediante el cálculo de la tasa de retorno marginal.

4.3 Descripción de los tratamientos.

Se colectaron y evaluaron siete variedades de las que más se encuentren cultivadas por los productores de las zonas de Rama y Nueva Guinea en la RAAS.

- 1 - Algodón
- 2- Campeona
- 3- Sutra
- 4- Valencia
- 5- Pata de Paloma
- 6- Arbolito
- 7- Masaya

4.4 Variables evaluadas.

- 1- **Altura de planta en metro.** Se midió al momento de la cosecha desde la base del suelo hasta la parte apical del tallo.
- 2- **Número de ejes.** Se tomó la cantidad de tallos por planta no se deshijó para valorar la capacidad de brote de las yemas del esqueje establecido.
- 3- **Altura de orqueta en metro.** Se midió de la base del suelo hasta donde se presentó la primera bifurcación del tallo.
- 4- **Diámetro de tallo en centímetro.** Se tomó de la base del suelo a la altura de 50 cm.
- 5- **Número de unidades nodales en un metro de tallo.** Se contó el número de nudos y entre nudos existente en un metro lineal.
- 6- **Número de raíces de rechazo.** Del total de raíces cosechadas se contó el número de raíces que no cumplen los estándares de calidad para la exportación, pero que cumplen requisitos para el mercado Nacional o la alimentación animal.
- 7- **Peso de raíces de rechazo (kg).** Es el peso de todas las raíces mencionadas en el párrafo anterior.

8- **Número de raíces comerciales.** Se contó todas las raíces que cumplen los estándares de calidad existentes en el mercado internacional. Se consideran raíces comerciales aquellas que tengan las siguientes dimensiones :

Longitud de las raíces 12 – 30 cm.

Diámetro de las raíces 3.8 - 6.35 cm.

La toma de datos se coordinó con una de las empresas acopiadoras y exportadoras (GONZALVA) existente en la ciudad de Nueva Guinea, la cual facilitó personal para clasificar el producto exportable.

9- **Peso de raíces comerciales.** Es el peso en kilogramos de todas las raíces mencionadas en el párrafo anterior.

10- **Diámetro de raíces comerciales en centímetros.** Se tomó en la parte media de cada raíz.

11- **Largo de raíces comerciales en centímetros.** Medida desde la base del pedúnculo hasta la última parte tuberosa de la raíz tuberosa.

En relación a los datos de cosecha se procedió igual que en el inciso 8 considerando que las personas que intervienen en el proceso de creación de un ensayo (investigación y extensión agrícola) son los que dan los mejores aportes en imaginación, conocimiento y juicio para interpretar los datos y convertirlos en recomendaciones útiles (15).

12- **Largo de pedúnculo de la raíz en centímetros.** Se tomó desde la unión del tallo hasta la unión de la parte de inicio de la raíz tuberizada.

13- **Número total de raíces.** Se tomó el dato del número de raíces que estaban aptas para el comercio. Es la sumatoria de las raíces de rechazo más las de exportación.

14- **Peso total de raíces (kg).** Es el peso de las raíces consideradas en el párrafo anterior.

15- Comportamiento a plagas. Se midió de acuerdo a la siguiente escala, propuesta por (11 y 12) en Diciembre de 1980 en su segunda edición para la descripción de caracteres de comportamiento a las enfermedades y plagas de distintos cultivares. Se evaluaron principalmente las plagas de: Trips, ácaros, taladradores del tallo y roedores.

- 1- Muy resistente. 0% de daño en las hojas
- 3- Resistente. 10-20% de daño en las hojas
- 5- Intermedio. 20-40% de daño en las hojas
- 7- Susceptible. 40-60% de daño en las hojas
- 9- Muy susceptible. Más del 60% de daño en las hojas

16- Comportamiento a enfermedades. Se evaluaron las enfermedades: a) Cuero de sapo (pudrición seca) **producida en el sistema radicular por agente ó agentes patógenos hasta la fecha desconocido.** b) *Cercospora* c) Bacteriosis (*Erwinia carotovora*). Se midieron de acuerdo a la escala del inciso #15.

17- Sabor después de la cocción. Para este carácter se utilizó la siguiente categorías.

- A = Amarga.
- D = Dulce

18- Tiempo de cocción en minutos. El procedimiento que se realizó fue: Primeramente se puso a calentar el agua hasta hervir. En seguida cuando ya estaba hirviendo el agua, se depositaban las raíces tuberosas peladas y a partir de ahí se tomó el tiempo de cocción.

19- Comportamiento al almacenamiento. Se tomó a los 3 días después de la cosecha, almacenada completamente al medio ambiente (tradicional) de acuerdo a los parámetros siguientes.

M = Malo. Hay presencia de manchas azules en la pulpa.

B = Bueno. No hay presencia de manchas azules en la pulpa.

4.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO.

Durante la selección del terreno, se encontró que en años anteriores se había cultivado yuca. El terreno poseía buen drenaje natural con una pendiente no mayor al 8%.

La preparación del terreno fue mecanizada, realizándose un pase de arado y dos pases de grada. Seguidamente siempre con tractor se construyeron los camellones sobre de los cuales se realizó la siembra del cultivo.

Se realizó el estaquillado del terreno delimitando los bloques y las parcelas, la ubicación de los bloques se hizo bloqueando la pendiente del terreno. El establecimiento del ensayo se efectuó en la segunda semana del mes de Junio del año 2001.

Las variedades de yuca utilizadas en el experimento se colectaron en zonas productoras de yuca de los municipios de Nueva Guinea y El Rama utilizándose las más usadas por los productores, las que sean promisorias para el mercado internacional, local y Nacional ó que ya se esté exportando.

Las variedades Sutra y Pata de paloma se colectaron en el Rama donde el productor Gumercindo González y Mario Lazo ambos de la comunidad El Recreo. Las otras variedades se colectaron en el municipio de Nueva Guinea. La variedad Campeona se colectó en la colonia Rubén Darío donde el productor Félix Bonilla Calderón. Las variedades Algodón y Arbolito en la colonia La Esperancita donde el productor David González, la variedad Valencia en la comunidad de La Guinea Vieja donde el señor Rafael Báez. La variedad Masaya se colectó en la comunidad de San Juan donde el Productor Pedro Pablo Zeledón Gadea. Todas las variedades están catalogadas de ciclo intermedio, el cual su ciclo biológico dura de 8 - 11 meses.

La colecta se realizó de acuerdo a criterios de (33) quien dice que la selección clonal puede llevarse a cabo en poblaciones mezcladas de especies mezcladas de propagación asexual. De acuerdo a este procedimiento se escogió dentro de las poblaciones, los clones sobresalientes más usados por los productores. La selección en las poblaciones mezcladas se basó en el fenotipo. El genotipo de los clones se conserva después mediante la propagación asexual. Seguidamente los clones que resultaren mejores se multiplicaran para entregar a los productores.

La semilla de siembra que se utilizó fueron esquejes provenientes de varetas cortadas no más de una semana antes de la siembra, la longitud de los mismos era de aproximadamente 18cm que contenían 4-5 yemas, generalmente se utilizó la parte media de las varetas ya que estas son las que tienen un 60% de médula y un 40% de parte leñosa (5), estos son los tallos que se consideran maduros para la siembra Montaldo A. y García mencionados (30).

La desinfección del material de siembra se realizó después de que se habían cortado los esquejes, estos se sumergieron en una solución fuerte de Dithane M45 2.5gr lt⁻¹ de H₂O más Malathión 1.5cc lt⁻¹ de agua por un tiempo de 10 minutos de tal manera que el producto eliminara cualquier patógeno y al mismo tiempo se estimulara el brote de las yemas (5).

La siembra se realizó de manera manual, los esquejes se colocaron de forma horizontal sobre el camellón y se cubrieron con tierra. El control de malezas se hizo de forma manual a los 21, 80 y a los 150 días.

Respecto a la fertilización se realizó a los 30, 90, 120 y 180 días después de la siembra, en la primera y segunda fertilización se aplicó la fórmula 15-15-15 en cantidad de 45.2 y 90.4 kg ha⁻¹ respectivamente, en la tercera aplicación se depositó el equivalente de 22.6kg de urea y 22.6 de 00-00-60 y en la última se aplicó 22.6kg ha⁻¹ del fertilizante 00-00-60 únicamente. Se reporta que al cultivo de la yuca se deben aplicar las siguientes relaciones y cantidades de elementos nutritivos 40-80-70. Esta es la más adecuada para obtener rendimientos de 15tn ha⁻¹ de raíces tuberosas (30). También otros reportan que se debe aplicar la relación 53.5 - 26.3 - 105 de NPK de cada elemento, cuando se obtienen rendimientos de 25tnha⁻¹.

En lo concerniente al control de plagas y enfermedades no se controló porque eran variables a medir.

La cosecha se realizó de forma manual a los 10 meses después de la siembra.

V- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1- Altura de planta

Según CIAT (5) la altura de planta no tiene ningún efecto sobre el rendimiento, de acuerdo a los resultados no se encontró diferencia significativa para $p \geq 5\%$, confirmándose lo comentado por el CIAT. La literatura consultada refleja que la altura de planta es un carácter que no influye sobre el rendimiento, tampoco es un carácter específico para cada variedad. Agronómicamente la diferencia de altura de planta entre variedades no tiene ninguna influencia sobre el interés del productor, que en este caso es la producción de raíces tuberosas (5). La altura de planta promedio por variedad se puede apreciar en la figura 1. El coeficiente de variación fue de 9.7 considerándose que este es estable dentro de las variedades. La altura promedio de plantas fue de 253.84cm. (Cuadro 1)

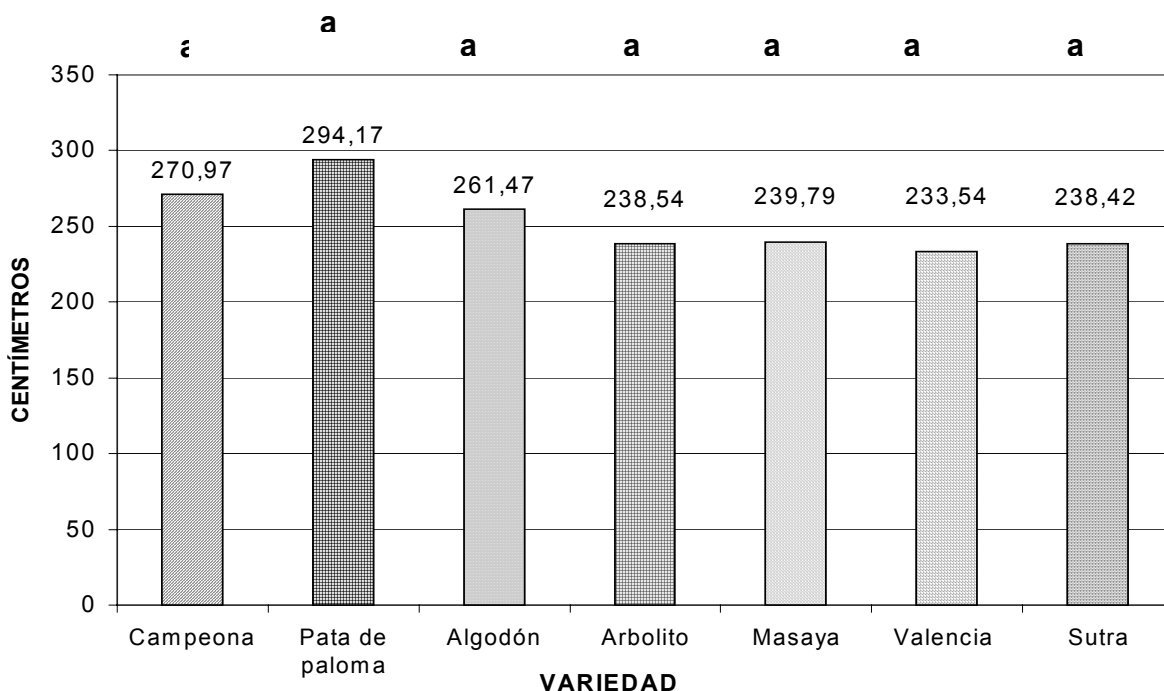


Figura 1 : Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable Altura de planta. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Epoca de primera 2001.

Cuadro 1: Análisis de varianza para la variable **Altura de planta**.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	FC	FT
Tratamiento	6	9177.4531	1529.5755	2.49	8.39
Repetición	2	1445.7036	722.8518	1.18	34.10
Error	12	7360.9519	613.4126		
Total	20	17987.1087			

5.2- Número de ejes (tallos) por planta.

Según Dominguez et al. (9) una planta de yuca proveniente de material vegetativo puede producir tantos tallos primarios cuantas yemas viables tenga la estaca que se sembró. En algunas variedades con fuerte dominancia apical solo se desarrolla un tallo. Otros factores que afectan el desarrollo de varios ejes es la condición del material de siembra, tamaño del esqueje y la posición de siembra. Por otra parte Montaldo y García mencionado por Montaldo (30) señala que los esquejes establecidos pueden producir de 1 - 2 tallos aéreos.

De acuerdo al análisis de varianza realizado a los datos se encontró que para esta variable existe diferencia altamente significativa entre las variedades. Según Martínez (27) cuando hay diferencia significativa se debe recurrir a métodos adicionales de inferencia por lo que se efectuó la prueba de separación de medias de Tukey al $p \geq 0.05$. Los tratamientos ó variedades que resultaron tener mayor diferencia significativa constituyendo un primer grupo son: Pata de paloma, Arbolito y Campeona, este grupo produjo como promedio la cantidad de 2.77 - 3.11 tallos por esqueje establecido. Un segundo grupo lo constituyen las variedades Arbolito, Campeona, Valencia, Algodón y Masaya quienes estadísticamente demostraron menor capacidad de producción de tallos variando de 2.8 - 1.77 tallos por estaca sembrada. El

coeficiente de variación fue del 17.74 % y nos dice que es un carácter que no varía mucho, que es estable dentro de las variedades.

Muchas veces se tiende a confundir el número de tallos con el número de ramas que produce cada variedad de acuerdo al hábito de crecimiento y al tipo de ramificación del tallo principal CIAT (5) A) Dicotomía. B) Tricotomía y C) Tetracotomía. En este caso se tomó el número de tallos emergidos directamente de la estaca que se sembró. La figura 2 presenta los comportamientos obtenidos.

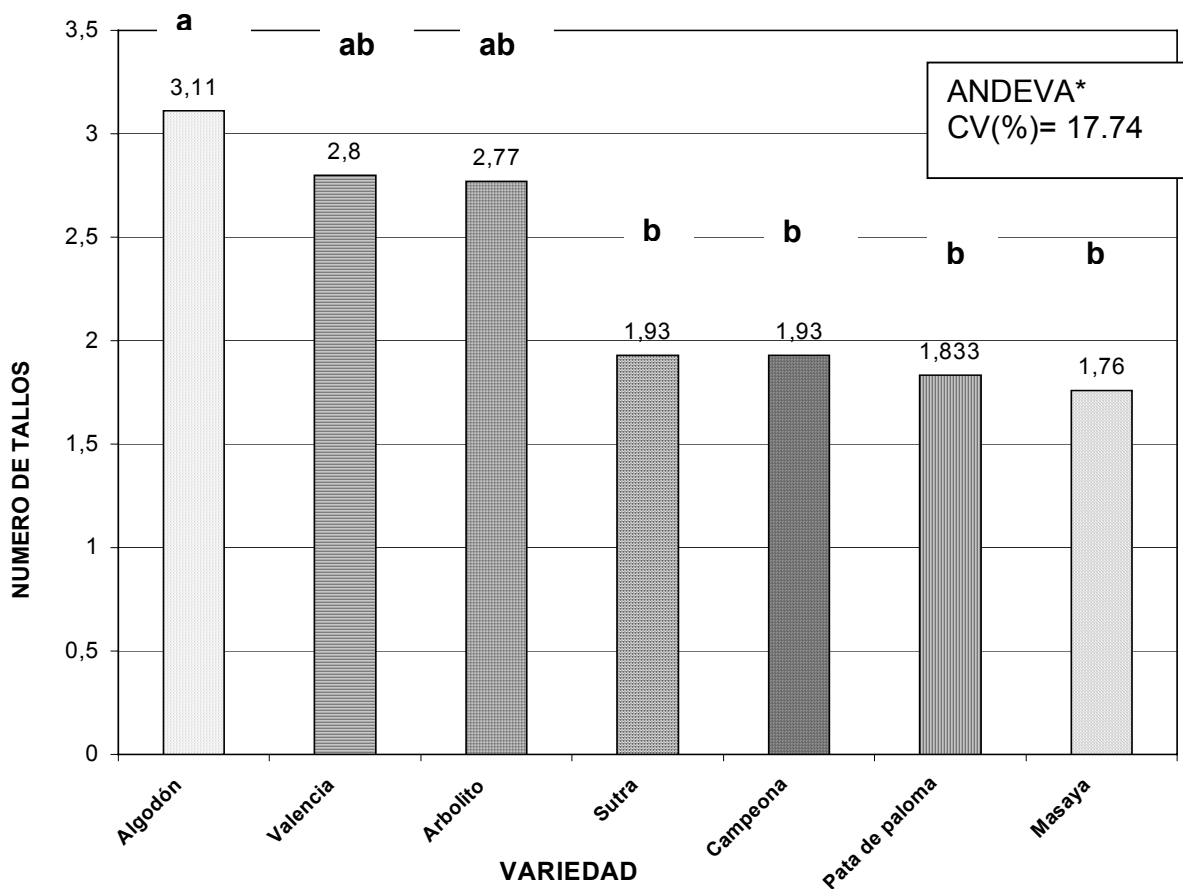


Figura 2 : Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable Número promedio de ejes por planta. Finca La Esperancita. Nueva Guinea. Epoca de primera 2001.

5.3- Altura de orqueta.

La altura de orqueta es considerada según Domínguez et al. (5) como un carácter varietal, en el presente estudio mediante el análisis de varianza se encontró diferencia altamente significativa entre las variedades estudiadas, confirmándose lo dicho por Domínguez. Entre cada una de las variedades estudiadas la altura de orqueta está influenciada por cada una de ellas. La altura de orqueta promedio fue de 105.02 cm. De acuerdo al valor 15.13 del coeficiente de variación nos dice que es una variable estable.

Mediante la prueba de Tukey se encontró que la variedad Pata de Paloma es única en el grupo "A" con 166.29cm, la variedad Campeona inicia un segundo grupo "B" y presenta una altura de 113.09cm, la Algodón 100.48cm, Arbolito 100.45cm, Valencia 99.41cm, Sutra 96.79cm un tercer grupo "C" lo conforma la variedad Masaya con 58.66cm y las variedades del grupo dos con excepción de la variedad Campeona. La figura 3 presenta el comportamiento de las variedades para altura de orqueta.

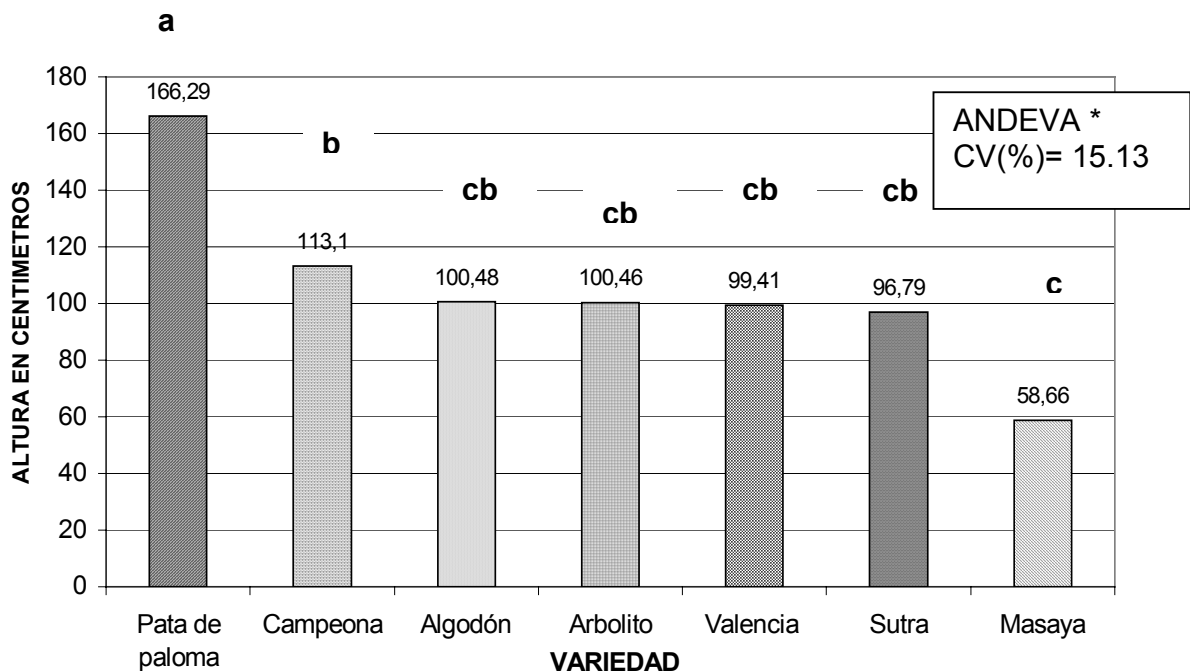


Figura 3 : Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable Altura de orqueta. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Epoca de primera 2001

5.4- Diámetro del tallo.

La variable diámetro del tallo según Domínguez et al. (5) varía según la edad de la planta y según la variedad. Para el presente estudio no se encontró diferencia significativa entre las siete variedades estudiadas, para $p \geq 5\%$ (Cuadro 2). Sin embargo se encontró que el coeficiente de variación es estable dentro de las variedades con un valor de 10.1%. El diámetro promedio del tallo fue de 2.39cm., este dato fue tomado al momento de la cosecha.

Cuadro 2: ANDEVA: Diámetro del tallo.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	FC	FT
Tratamiento	6	0.42949524	0.07158254	1.21	36.74
Repetición	2	0.10332381	0.05166190	0.87	44.38
Error	12	0.71267619	.05938968		
Total	20	1.24549524			

CV. = 10.180425 (Coeficiente de variación)

Media del diámetro = 2.3938

5.5- Número de unidades nodales por metro de tallo.

La tasa de producción de nudos en cada rama cambia de aproximadamente uno por día en el período de crecimiento inicial hasta de un nudo por semana en plantaciones de un año de edad representando poca variación varietal Cock (5). Para una probabilidad de error del 5% se encontró que existe diferencia significativa entre cada uno de los tratamientos. En la prueba de separación de medias de Tukey se determinó que las variedades con mayor número de unidades nodales son Arbolito 21.5, Valencia 20.11, Sutra 19.63, Masaya 19.27, Algodón 17.72 y Campeona 17.61. La Variedad Pata de paloma es la que menor número de unidades nodales presentó por metro de tallo (15.23). Cabe señalar que la variedad Pata de paloma es

una de las mejores con características de exportación igual que la Algodón y la Valencia, lo cual nos dice que el carácter de unidades nodales entre menos posea la variedad por metro de tallo mayor será la producción que reunirá los requisitos de los estándares de exportación. En otras palabras existe una relación directa y positiva que nos explica que entre mayor sea la longitud de la unidad nodal mayores rendimientos con calidad de exportación se van a obtener. (Figura 4)

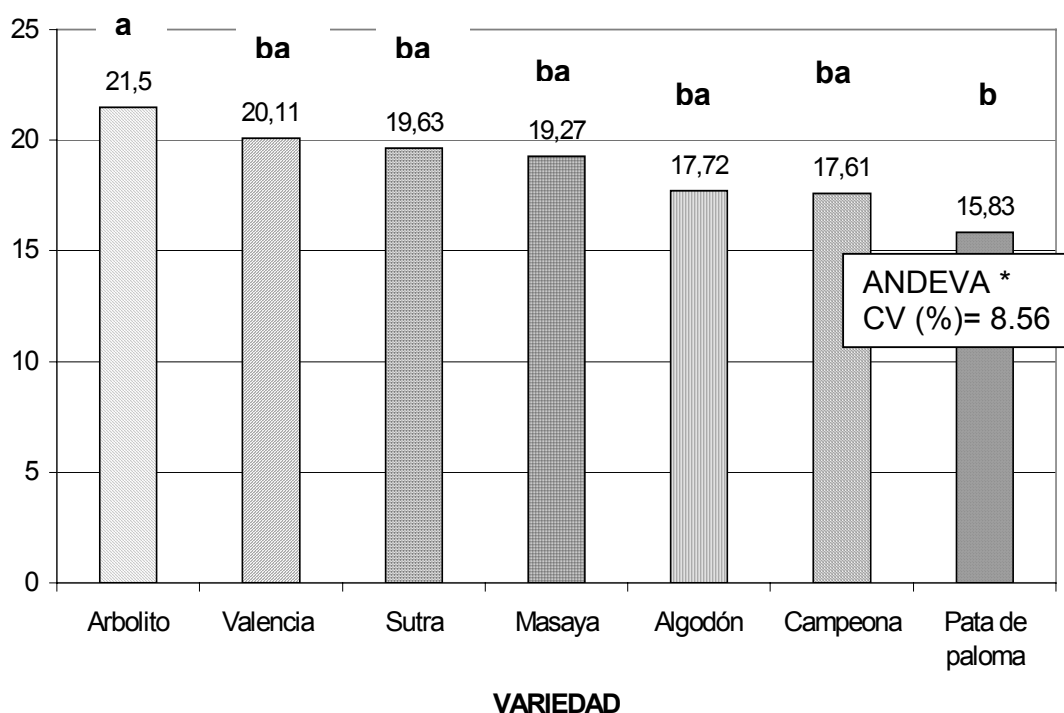


Figura 4 : Evaluación de siete variedades de yuca para la variable Número de unidades nodales en un metro de tallo. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Epoca de primera 2001

5.6- Número de raíces de rechazo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el cuadro 3 para esta variable no se encontró diferencia significativa para $p \geq 5\%$ y el coeficiente de variación nos indica que este es

inestable en cada una de las variedades ya que su valor es de 53.58. Lo que significa que este carácter es estable en un 46.42% entre las variedades, por lo que no se puede tomar como un carácter varietal de producción.

Cuadro 3: ANDEVA: **Número de raíces de rechazo.**

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	FC	FT
Tratamiento	6	6.71976190	1.11996032	1.41	28.75
Repetición	2	1.51225714	0.75612857	0.95	41.30
Error	12	0.27328571	0.02639762		
Total	20	0.48446667			

CV = 53.575267

Media del número de raíces de rechazo = 1.6628

5.7- Peso de raíces de rechazo.

No se encontró diferencia significativa para $p \geq 5\%$ y el coeficiente de variación nos indica que este es inestable en cada una de las variedades ya que su valor es de 51.45. En la **figura 12** se encuentran los datos del peso de rechazo por variedad. Hay que mencionar que aunque no existe diferencia significativa entre las variedades para el peso de rechazo, existe una tendencia, que a mayor producción de raíces, mayor es el peso de rechazo. **En el cuadro 4** se encuentran los datos del análisis de varianza.

Cuadro 4: ANDEVA: **Peso de raíces de rechazo.**

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	FC	FT
Tratamiento	6	0.1682	0.02803333	1.23	35.64
Repetición	2	0.04298095	0.02149048	0.94	41.63
Error	12	0.27328571	0.02277381		
Total	20	0.48446667			

CV = 51.446570

Media peso de raíces de rechazo = 0.29333333

5.8- Número de raíces comerciales por planta.

Según el CIAT (5) se ha estimado que la planta de yuca es tolerante al ataque de enfermedades e insectos que pueden causarle la reducción del número de ápices activos, poca disminución del número de raíces comerciales. Durante el desarrollo del cultivo no se presentaron daños severos de ataque de insectos que pudieron haber afectado la producción de raíces comerciales, no así con la presencia de enfermedades, las cuales afectaron algunas variedades.

En relación a esta variable el ANDEVA mostró que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos para $p \geq 0.01$, este carácter presentó un 22.58% de coeficiente de variación. Según la prueba de Tukey al 5%, la diferencia estadística entre variedades existe, agrupando las variedades en tres categorías estadísticas.

Las variedades que presentaron mayor promedio de raíces comerciales son la Algodón, Pata de paloma, Masaya y la Valencia, con promedio de 2.84, 2.08, 1.25 y 1.18 raíces por planta (Figura 5). Estas variedades son las más cultivadas por los productores de Nueva Guinea con excepción de la variedad Pata de paloma que la cultivan más los productores de la zonas de El Rama. El número de raíces que se reportan son aquellas que reunían los estándares de calidad de exportación.

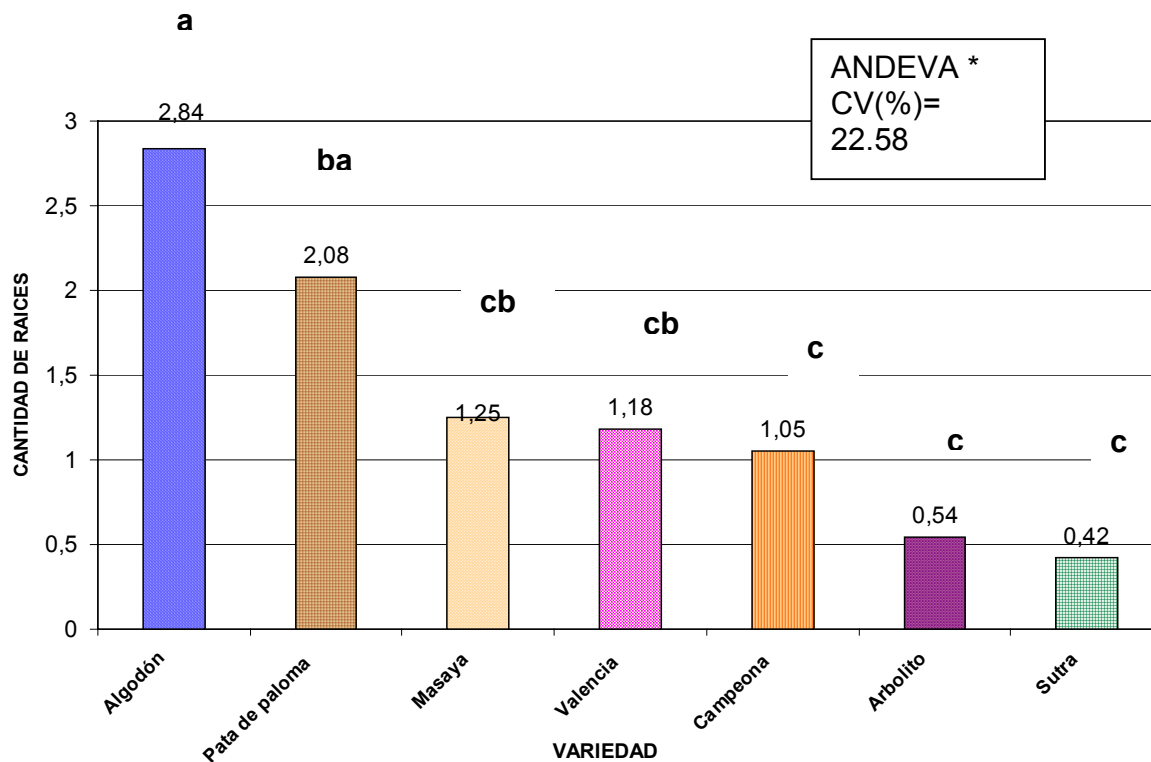


Figura 5 : Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable Número promedio de raíces comerciales por planta. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Época de primera 2001.

5.9- Peso de las raíces comerciales.

El CIAT (5) recomienda que las oportunidades de mejorar la productividad del cultivo de la yuca son numerosas, sin embargo los objetivos deberían ser cuidadosamente seleccionados de acuerdo con lo que se considere que daría una mejor contribución al incremento de la producción Nacional. Se espera que los centros de investigación produzcan variedades altamente rendidoras y resistentes al mayor número de enfermedades e insectos. Las mismas podrán ser entregadas a los agricultores para su uso después de haber sido evaluadas bajo las

condiciones locales. En el presente ensayo según el análisis de varianza se encontró diferencia altamente significativa en el peso de las raíces comerciales, por lo que se procedió a realizarle la prueba de Tukey encontrándose con los resultados que se detallan: Las variedades con mejor rendimiento son la Algodón 17.73tn ha⁻¹, la Pata de Paloma 12, Valencia 9.77 y la Masaya 8.44 tn ha⁻¹ con promedios de producción que superan los tradicionales (6.8 tn ha⁻¹). Estas variedades son las que tradicionalmente los productores han cultivado en la zona de Nueva Guinea con excepción de la variedad Pata de Paloma que se cultiva en El Rama. Manteniéndose lo comentado por Lozano (24) quien reporta fluctuaciones del rendimiento en ocho localidades por tres años, donde los rendimientos varían de 9 - 31 tn ha⁻¹ con desviaciones estándar de 2.7 - 11.6 y coeficientes de variación de 9.7 - 59.2%.

Según el CIAT (3) la yuca puede rendir hasta 28 tn ha⁻¹ con buena precipitación y alta fertilización. Estos rendimientos deben ser en condiciones cercas a las ideales, sin embargo el potencial para expandir el cultivo de la yuca está en las áreas marginales para la agricultura ya que las mejores áreas agrícolas se destinan a rubros más rentables. La yuca se adapta bien a suelos infértiles y ácidos de los trópicos. Estos existen en una extensión de 760 millones de hectáreas en América tropical. En Nicaragua existen aproximadamente **1,334,033 (un millón trescientas treinta y cuatro treinta mil treinta y tres hectáreas)** con esta potencialidad en las zonas húmedas y secas .

Henain y Cenoz en Montaldo (30) comentan que los rendimientos en el cultivo de la yuca están comprendidos entre 9.06 - 17.86tn ha⁻¹. Montaldo y García mencionado por Montaldo (30) obtuvieron rendimientos de hasta 35 tn/ha, con un promedio de 18 tn ha⁻¹, considerándolo aceptable. Al mismo tiempo (30) dice que los rendimientos varía según la naturaleza de la variedad, la duración de su vegetación, las condiciones agro climáticas y la forma de cultivo, lo cual se confirma con este experimento, debido a que existe diferencia significativa de acuerdo a la separación de medias de Tukey (Cuadro 9 y Figura 6).

Kawano (21) informa rendimientos de 12.6 - 50.8 tn ha⁻¹ en evaluación de 1900 genotipos. Según Lozano (24) aunque la investigación ha mostrado grandes rendimientos del cultivo la realidad es que los rendimientos de áreas comerciales son muy bajos. Estos han sido atribuidos al uso de prácticas inadecuadas y a la falta de cultivares mejorados que tengan alto rendimiento y resistencia al ataque de enfermedades y plagas. Los resultados obtenidos se presentan en la figura 6.

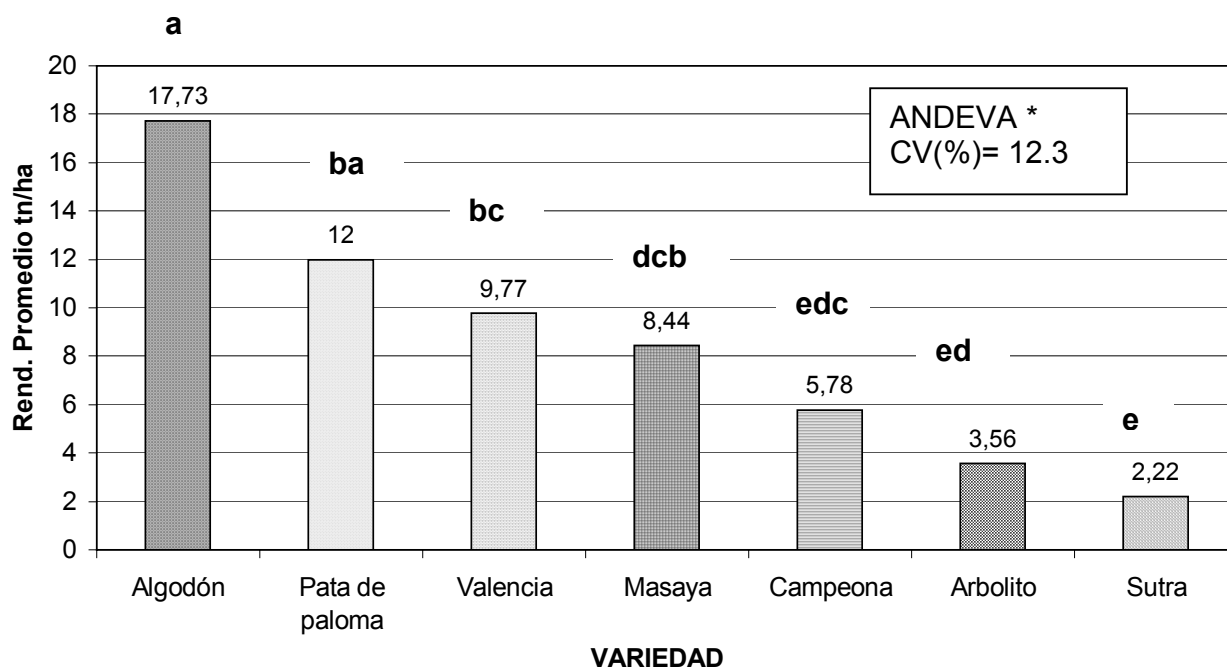


Figura 6: Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable rendimiento promedio para exportación. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Época de primera 2001.

5.10- Diámetro de raíces comerciales (cm).

El carácter diámetro de raíz, a pesar de que tiene que ver en gran medida con el rendimiento la literatura se refiere muy poco a él, sin embargo en el estudio se encontró que existe diferencia altamente significativa entre las variedades ó tratamientos con margen de error del 1%. El coeficiente de variación se encontró bien estable con un 6.9% en cada una de las variedades, sin embargo hay que considerar que esta característica fue en cierto modo fue controlada durante la toma de datos por los criterios de los estándares de calidad impuestos por el mercado internacional que se aplican a la hora de cosechar y clasificar González (13). Las

siete variedades presentaron como promedio la cantidad de 4.29 cm de diámetro de raíz, muy cerca del rango informado por Montaldo (9) quien dice que las raíces se pueden agrupar en números variables de acuerdo a su diámetro, este varía de 5 - 8 cm, pero las hay de hasta 30 cm de diámetro. Según el CIAT (5) este carácter está influenciado por condiciones agro climáticas.

El análisis de separación de medias de Tukey demuestra que las variedades con mejor diámetro de raíces comerciales (Grupo "A") son la Valencia 5.03, Campeona 4.61, Masaya 4.40, Pata de paloma 4.32 y la Algodón 4.24 centímetros (Figura 7).

Aunque la variedad Sutra aparece entre las mejores en el grupo "B" con diámetro de 3.79cm, su rendimiento es muy bajo de 2.09 tn/ha debido a la corta longitud de sus raíces, que la hace no rentable para el productor junto con la variedad Arbolito que produce 3.47 tn/ha. Ninguna de las variedades estudiadas presentó diámetro de raíces por encima de los estándares de calidad del mercado internacional.

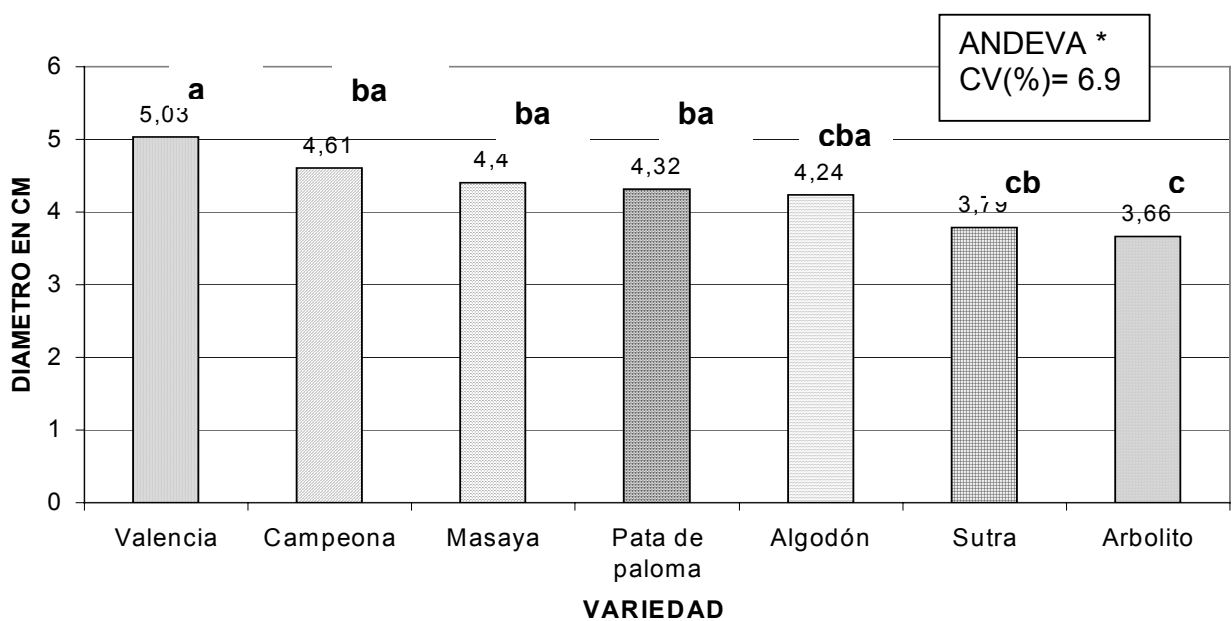


Figura 7 : Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable diámetro promedio de las raíces comerciales. Finca La Esperancita, Nueva GUINEA. Época de primera 2001.

5.11- Longitud de raíz (cm).

Montaldo (9) refiere que este carácter al igual que el del diámetro de la raíz es influenciada por el medio ambiente. Las longitudes promedio por variedad varían de 20 - 40 cm, sin embargo las hay de 2 metros de longitud.

Según el análisis de varianza se encontró diferencia altamente significativa entre los tratamientos, la longitud promedio de las raíces fue de 24.18 cm encontrándose en el rango comentado por Montaldo (30), el coeficiente de variación es de 9.4%, lo cual se considera un carácter bien estable en cada una de las variedades estudiadas. Cabe señalar que las variedades estudiadas presentaron longitudes de raíces adecuadas para el mercado internacional, ninguna estuvo con dimensiones por encima de los estándares de calidad, la variedad sutra presentó demasiadas raíces cortas que no clasificaban para el mercado. El promedio para cada una de las variedades se presenta en la figura 8. La separación de medias de Tukey muestra los grupos, promedios y diferencias estadísticas entre variedades.

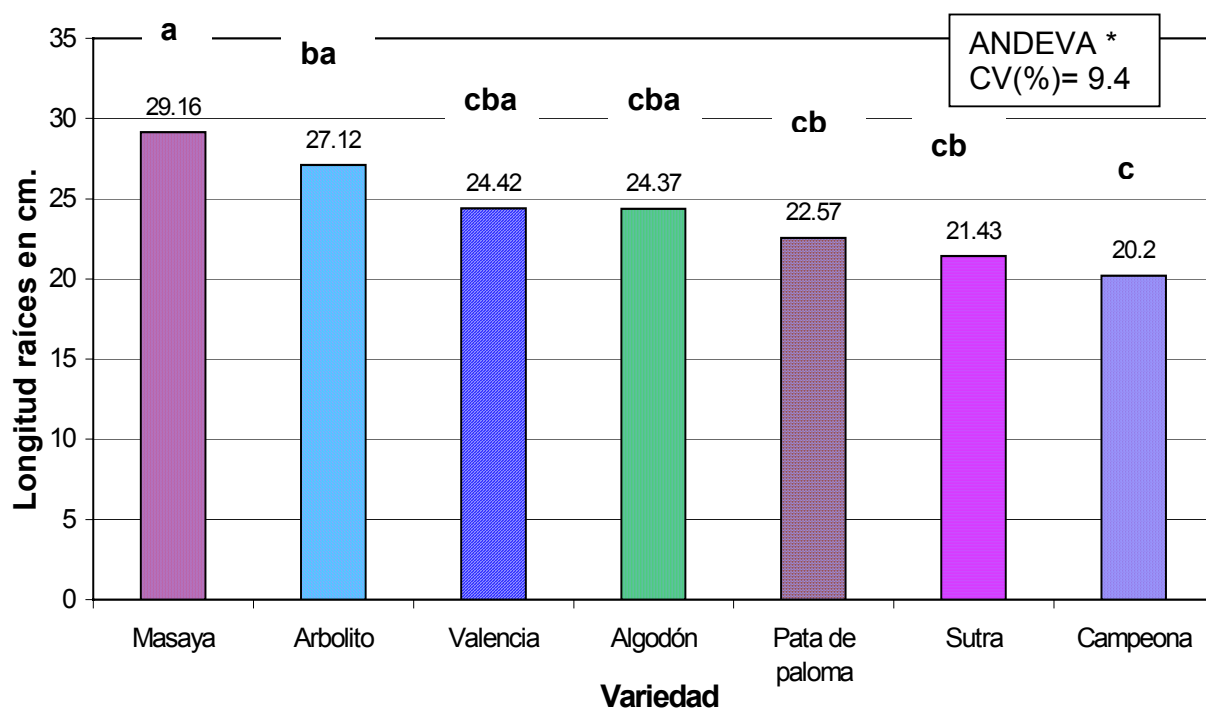


Figura 8 :Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable longitud promedio de raíces comerciales. Finca La Esperancita. Época de primera 2001.

5.12- Longitud del pedúnculo de la raíz comercial en cm.

Según Domínguez et al. y CIAT (9, 5) el largo del pedúnculo de la raíz tuberosa está influenciado grandemente por la profundidad de siembra, sin embargo en este experimento se determinó mediante el análisis de varianza y la prueba de separación de medias de Tukey que la longitud del mismo es un carácter varietal, ya que todas las variedades se sembraron a la misma profundidad y las mismas mostraron diferencias significativas para $p \geq 5\%$. Las variedades con mayor longitud del pedúnculo de la raíz son: Campeona con 8.28cm, Pata de paloma con 8.05, Algodón con 7.98, Arbolito 5.2, Masaya 4.37 y la Valencia con 3.71 cm de longitud del pedúnculo. Sin embargo el coeficiente de variación nos dice que es un carácter inestable, el valor encontrado es de 37.16 debiéndose esta variabilidad a un carácter varietal, la longitud promedio del pedúnculo de la raíz es de 5.66cm. (Figura 9)

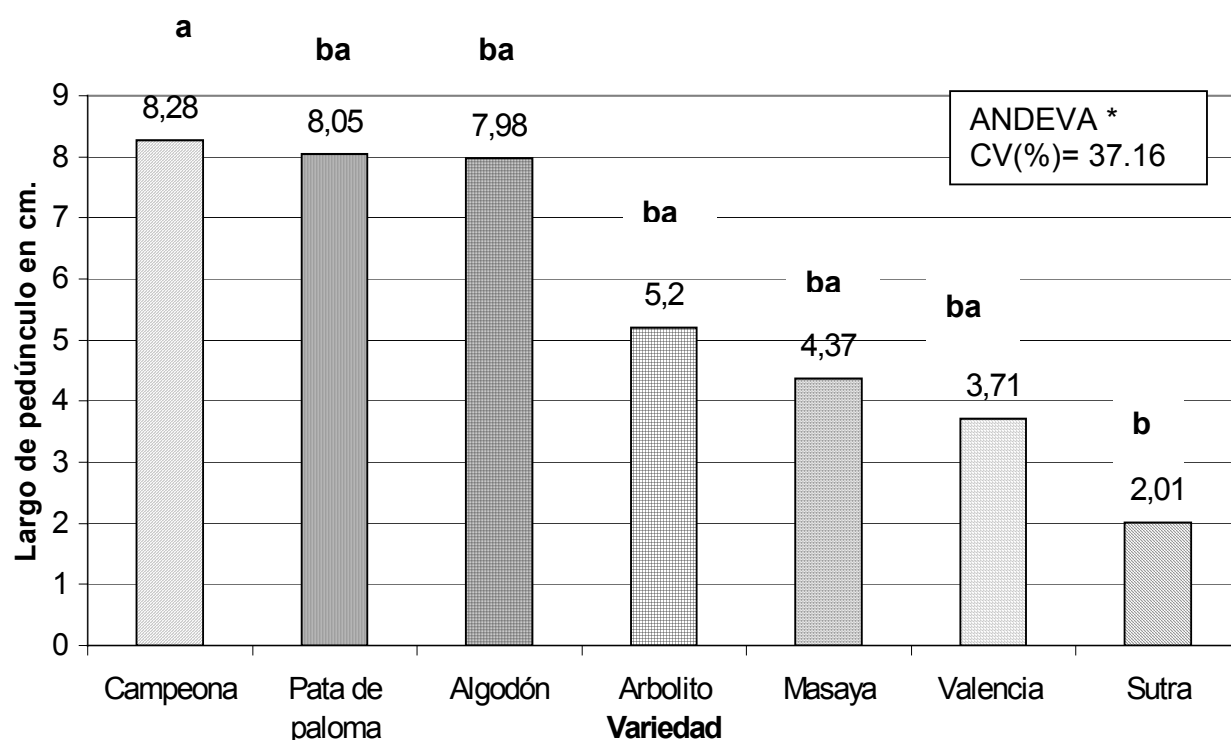


Figura 9 : Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable longitud del pedúnculo de la raíz. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Época de primera2001.

5.13- Número de raíces totales por planta. El análisis de varianza para número total de raíces por planta no encontró diferencia significativa para este carácter entre cada uno de los tratamientos. Sin embargo donde se establece la diferencia entre las variedades es en la calidad de exportación.

El número promedio de raíces totales por planta es de 4.29 en la variedad Campeona, 3.8 en Arbolito, 3.29 La Masaya, 3.08 Algodón, 3.07 Sutra, 1.8 Pata de Paloma y 1.62 la variedad Valencia, como se muestra en la **figura 10**.

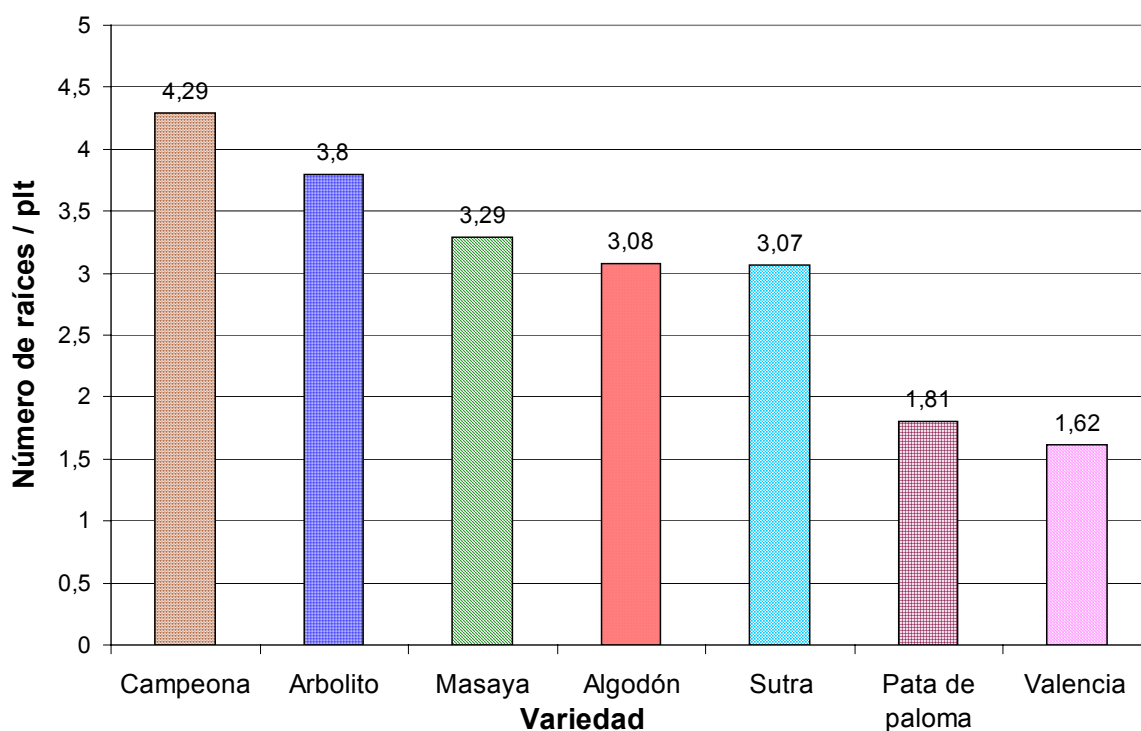


Figura 10 : Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable número de raíces totales por planta. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Época de primera 2001.

5.14- Peso total en toneladas por hectárea.

Según CIAT y Montaldo (5, 30) existe diferencia entre cada uno de los cultivares, cada uno de ellos tiene diferentes potencialidades de acuerdo a las condiciones agro climáticas en las cuales se desarrolla, reportan rendimientos máximos de 64tn ha⁻¹ y mínimos de 2.6tn ha⁻¹ en dependencia de la variedad, aunque existen variedades, pocas de ellas pueden producir 80tn ha⁻¹. Respecto a este carácter el análisis de varianza determinó que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos confirmándose lo comentado por (5 y 30), el rendimiento total promedio fue de 6.29tn ha⁻¹, con un coeficiente de variación de 8.09, el cual es estable para este cultivo. Se debe de mencionar que este carácter es importante para la toma de decisiones cuando se planifica trabajar con un cultivar, es seguridad de acuerdo al paquete tecnológico que se esté transfiriendo. Este carácter y su potencial se conservarán y no variara mucho en el cultivar dando seguridad a la inversión efectuada.

De cuerdo al análisis de separación de medias de Tukey realizado a los resultados se encontró que existe diferencia entre variedades.

Los resultados obtenidos para el rendimientos en kilogramos por planta para las variedades son: Algodón 1.53, Pata de paloma 1.26, Masaya 0.93, Valencia 0.93. Las dos primeras pertenecen a un primer grupo y las otras a un segundo grupo. Estas variedades son las que mejor producción y calidad de exportación presentan con excepción de la variedad Masaya que no presenta buen rendimiento para exportación debido a lo muy largo de sus raíces. Resultados expresados en toneladas por hectárea se puede apreciar en las figuras 11 y 12.

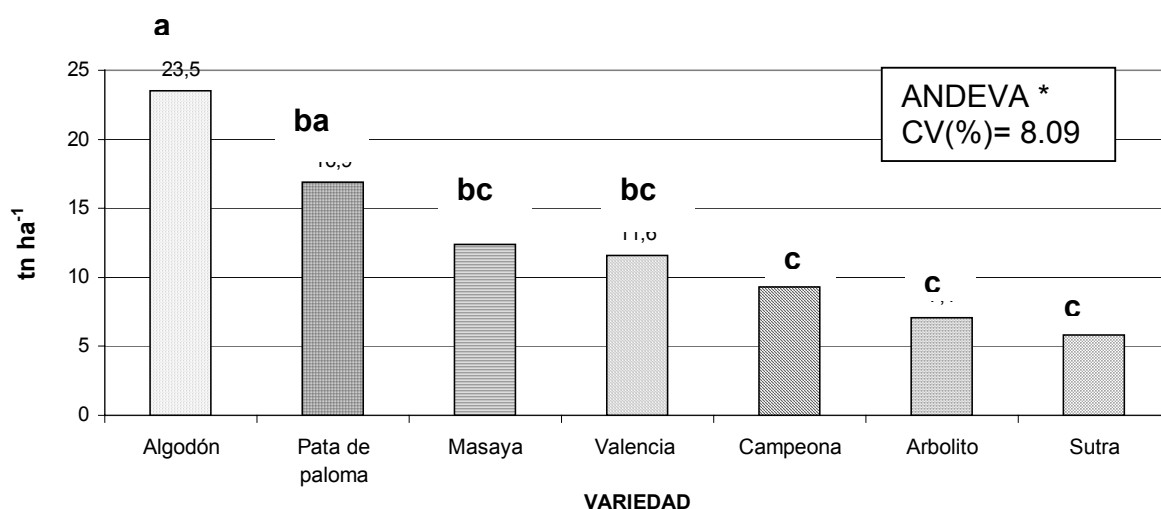


Figura 11 : Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable del rendimiento total de raíces. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Época de primera 2001.

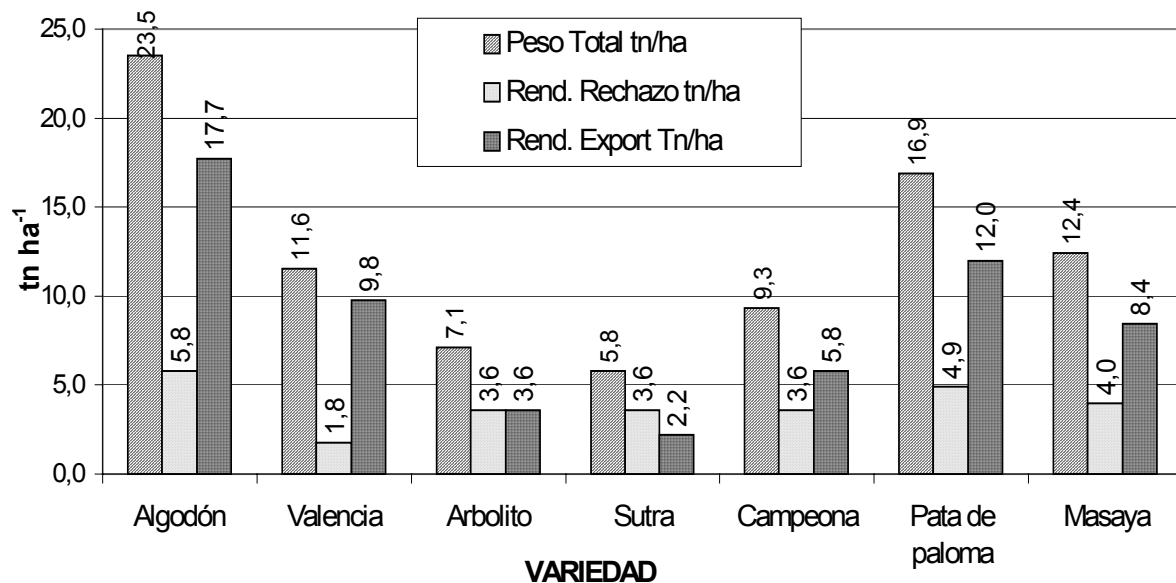


Figura 12: Evaluación de siete variedades de yuca sobre variables de producción. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Época de primera 2001.

5.15- Comportamiento a Plagas.

Según CIAT (5) La yuca no tiene marcados periodos que afectan la formación de órganos productivos y por lo tanto puede ser más tolerante al ataque de insectos y enfermedades que otros muchos cultivos. Las enfermedades transmitidas por los trips Haley (32) y Lozano (17) pueden presentar un patrón de distribución generalizado. Sin embargo no todas las plantas son afectadas y el aspecto y severidad de los síntomas son más variables. El daño depende más de la actividad de la plaga y es raro que se presenten en épocas de lluvia, su oportunidad es más visible en épocas secas.

Las variedades que tuvieron mejor comportamiento a plagas fueron: la Valencia, Arbolito, Campeona y la Masaya quienes mostraron el grado "3" del comportamiento sobre todo a Trips (*Frankiniella williansii*) y ácaros (*Tetranychus* y *Oligonychus*) con daños en las hojas que variaban entre el 10-20% , este se cataloga de resistente a las plagas. Las variedades Algodón y Sutra se les catalogó con el grado "5" que es considerado de comportamiento intermedio, con daños en las hojas que oscilan entre el 20 - 40% . La variedad Pata de paloma se comportó como susceptible al ataque de plagas (Trisp) alcanzando un valor de "7" con

daños que variaban del 40-60% en las hojas. Sin embargo hay que manifestar que esta variedad es la segunda con mejor rendimiento para exportación, quizás el poco efecto sobre el rendimiento que la presencia de la plaga tuvo, es debido a que en las zonas húmedas en el invierno los períodos secos son bien cortos (menos de 15 días), lo que evita la proliferación acelerada y permanente de las plagas, teniendo el cultivo la oportunidad de formar nuevo follaje y lograr acumular reservas suficientes en las partes aéreas y después traslocarlas a las raíces tuberosas cuando estas están en formación ó bien en el período que fue atacada (a los 90 días) no es afectada en el rendimiento por esta plaga.

Sin embargo hay que manifestar que las variedades Sutra y Campeona al final del proceso de madurez fisiológica mostraron grado "5" de comportamiento intermedio a la mosquita *Silva péndula*. Con relación a taladradores del tallo la variedad Masaya fue afectada en grado "3", catalogándose para este estudio como resistente al ataque de un Cerambicidae (*Lagochirus spp*), taladrador del tallo. Las otras variedades no fueron afectadas.

Comportamiento a roedores.

De forma general la plantación del experimento fue atacada levemente por los roedores, no se presentaron daños mas que los que se describen a continuación. Daños leves presentaron las variedades Campeona y Masaya, estando las parcelas en un mismo bloque donde las parcelas estaban juntas. Aunque es prematuro comentarlo por lo pequeño del daño debemos mencionar que hubo preferencia por parte de los ratones debido a que las parcelas estaban distribuidas no en los bordes del ensayo sino en la parte media. Conociendo el modo de vida de los ratones (*Ratus sp*) y taltuzas (*Orthogeomys cherrieie*) que se presentan en la zona, estos prefieren hacer sus madrigueras en lugares llenos de malezas, situación que no se les presentó en el experimento; por lo que los roedores tuvieron que buscar el cultivar de su preferencia pasando por otras variedades que no estaban en sus gustos preferidos.

5.16- Comportamiento a enfermedades.

Comportamiento a Antracnosis, cercospora y al "cuero de sapo".

La incidencia de las enfermedades e insectos y la severidad de los ataques de estos, están relacionados con las características ecológicas de una región dada. Las enfermedades y los insectos de la yuca están específicamente distribuidos en regiones y su severidad es cíclica durante ciertos periodos del año. Las manchas de Antracnosis (*Colletotrichum sp*) y cercospora (*Cercospora henninsii*) el ataque es moderado donde la temperatura es estable independientemente de la cantidad de lluvia. La pudrición de las raíces producidas por *Phytophthora* y *Pythium* es mas fuerte en suelos pesados y mal drenados.

A pesar de que se construyeron camellones para el desarrollo del cultivo, la enfermedad "cuero de sapo" se presentó en la variedad Arbolito registrándose un 12.5% de plantas afectadas para un grado "3", que tenían afectadas las raíces tuberosas por la enfermedad. Las demás variedades no presentaron ningún daño por este patógeno aún no identificado que provocan la enfermedad "cuero de sapo", lo cual es muy ventajoso por dos razones: Las variedades evaluadas toleran la enfermedad y también es ventajoso sobre las prácticas tradicionales donde los productores no construyen camellones resultando en un alto porcentaje de plantas afectadas por esta enfermedad.

Comportamiento a bacteriosis.

La bacteriosis causada por la bacteria *Erwinia carotovora*, se ha encontrado asociada con la mosca *Silva péndula* y se presenta en la estación lluviosa.

De acuerdo a la escala de 1- 9 que se utilizó para valorar el grado de daño y el comportamiento de la variedad al patógeno, se encontró que la variedad muy susceptible a bacteriosis es la Campeona registrándose un valor de "9" donde el grado de afectación de las partes aéreas fue mayor del 60%. Cabe señalar que este daño registrado se observó que la parte más afectada de forma generalizada era en las hojas, seguido en las partes apicales del tallo.

La variedad Valencia presentó daños para un valor de "7" observándose un comportamiento susceptible a la enfermedad. Siguiendo en mejor comportamiento al daño de la enfermedad, las variedades Sutra y Masaya, presentando comportamiento con grado "5" ó intermedio. Las

variedades Algodón, Arbolito y Pata de Paloma presentaron afectaciones con grado "3" manifestándose como resistentes a la enfermedad de la bacteriosis.

Cuadro 5: Comportamiento de las variedades de yuca al ataque de enfermedades.

N0	Variedad/ Enfermedad	Antracnosis	Cercospora	Cuero de sapo	Bacteriosis
1	Algodón	Resistente	Resistente	Muy resistente	Resistente
2	Campeona	Resistente	Resistente	Muy resistente	Muy susceptible
3	Sutra	Resistente	Resistente	Muy resistente	Intermedio
4	Valencia	Resistente	Resistente	Muy resistente	Susceptible
5	Pata de paloma	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
6	Arbolito	Resistente	Resistente	Muy resistente	Resistente
7	Masaya	Resistente	Resistente	Muy resistente	Intermedio

5.17- Sabor después de la cocción.

Montaldo (9) refiere que no existe diferencia taxonómica entre yuca dulce y amarga ya que el glucósido linamarina que genera el ácido cianhídrico que las distingue es muy variable y depende de las condiciones ecológicas.

Henain y Cenoz siempre en Montaldo (30) agregan que es conveniente registrar las características culinarias.

En el presente estudio todas las variedades fueron catalogadas como dulce, apropiadas para el consumo humano. Resultados de la evaluación se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6: Sabor de la yuca cocinada por variedad.

N0	Nombre y apellido	Comunidad / Municipio	Sabor por Variedad													
			Sutra		Masaya		Valencia		Arbolito		Pata de Paloma		Campeona		Algodón	
			D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A
1	Petrona López	La Bervena, N. Guinea	X		X		X		X		X		X		X	
2	Santos López	La Bervena, N. Guinea	X		X		X		X		X		X		X	
3	María López	La Bervena, N. Guinea	X		X		X		X		X		X		X	
4	David González	La Esperancita, N. Guinea	X		X		X		X		X		X		X	
5	José A. Chavarría	Juigalpa, Juigalpa	X		X		X		X		X		X		X	
6	María Inés Martínez	Juigalpa, Juigalpa	X		X		X		X		X		X		X	
7	Marta Chavarría	Juigalpa, Juigalpa	X		X		X		X		X		X		X	
TOTAL en %			100 % DULCES													

D = Dulces A = Amargas.

5.18- Tiempo de cocción.

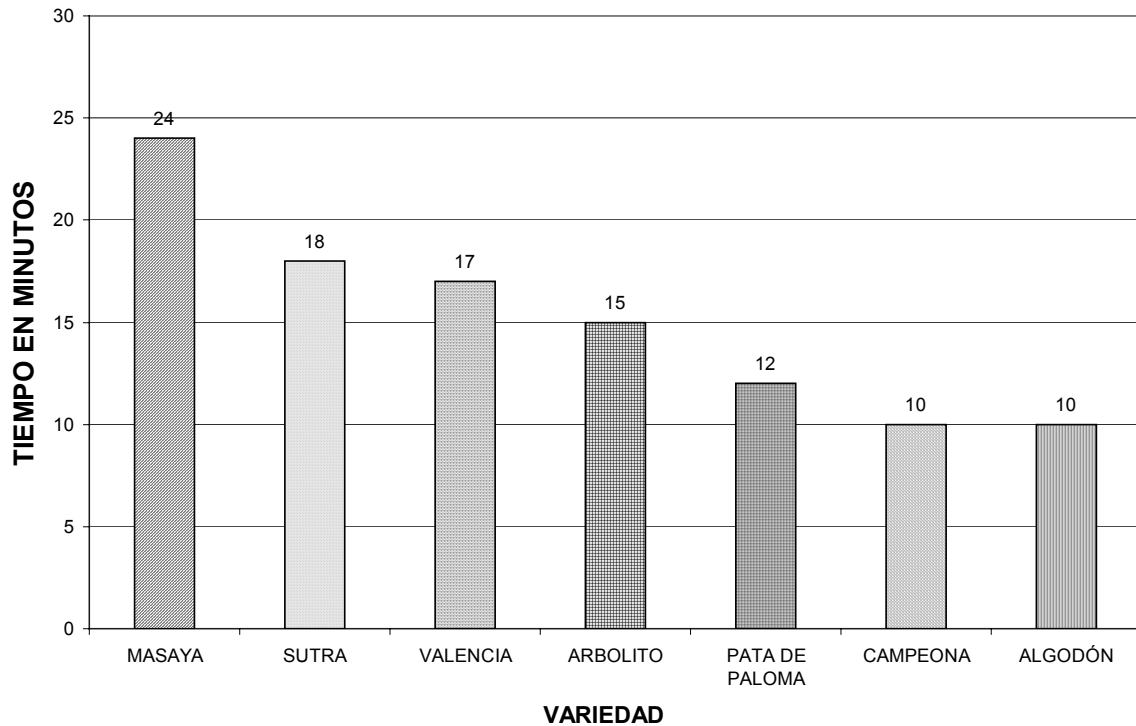


Figura 13 : Evaluación de siete variedades de yuca sobre la variable tiempo de cocción. Finca La Esperancita, Nueva Guinea. Época de primera 2001.

La variedad que más tiempo de cocción necesitó para adquirir las cualidades adecuadas para el consumo después de ser cocinada fue la Masaya seguida de Sutra después Valencia y a continuación Arbolito demoró más tiempo Pata de paloma seguida de las variedades Algodón y Campeona quienes fueron las que menos tiempo de cocción requirieron para estar listas y servidas a la mesa. En la [figura 13](#) se puede observar el comportamiento al tiempo de cocción de cada una de las variedades estudiadas.

5.19- Comportamiento al almacenamiento.

Henain y Cenoz siempre en Montaldo (30) agregan que es conveniente registrar las características de almacenamiento de las raíces tuberosas después de la cosecha. Todas las variedades no presentaron manchas azules a los tres días de almacenadas en condiciones del medio ambiente bajo techo, considerándose todas como buenas al almacenamiento.

Análisis de regresión.

Según lo recomendado por (22, 27 y 15) y con la inquietud de determinar aquellas variables que más influyen sobre el rendimiento y otras ligadas a este, se optó por hacer el análisis de regresión y encontrar el grado de relación que existe entre cada una de ellas.

Se realizó análisis de regresión para cuantificar el grado de relación que efectúan el número de tallos sobre el peso de raíces comerciales. Se encontró que a mayor número de tallos menor es el rendimiento, denotándose por la siguiente ecuación de mejor ajuste $Y = 0.75 - 0.063 X$. (Figura 14), indicando que iniciándose con un número de 0.75 tallos, por cada incremento unitario del valor de la variable número de tallos, el rendimiento se disminuye en 0.063kg por planta. El coeficiente de determinación de la regresión fue del 1.2% considerándose que la relación sobre el rendimiento es bajo. Aunque esta relación sea poco es conveniente que los productores practiquen la poda de los tallos que se exceden de 1 por planta. Un mayor número de ellos consume una gran cantidad de nutrientes que la planta puede utilizar en la formación de raíces tuberosas, por otra parte la alta cantidad de las partes aéreas facilita la mayor proliferación de enfermedades, las cuales van en detrimento del rendimiento.

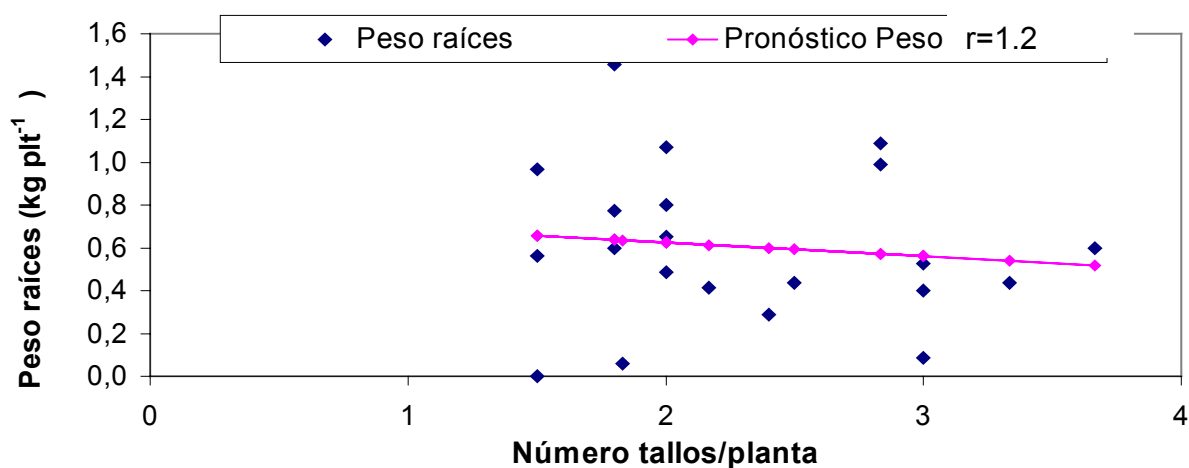


Figura 14 : Influencia del número de tallos sobre el rendimiento

En lo referente a la determinación de la relación entre el número de unidades nodales y el peso total de las raíces se encontró que esta es negativa (Figura 15), a medida que se incrementa una unidad nodal se disminuye el peso total de las raíces en 0.1 kg, partiendo de 2.77 unidades nodales por metro de tallo. Esto está definida por la ecuación de mejor ajuste $Y = 2.77 - 0.1X$. El coeficiente de determinación o dependencia de la variable rendimiento fue del 25.0%, lo que se considera bajo. Sin embargo es una variable fácil de transferir, los productores la pueden determinar con gran facilidad y pueden seleccionar para producción las variedades de

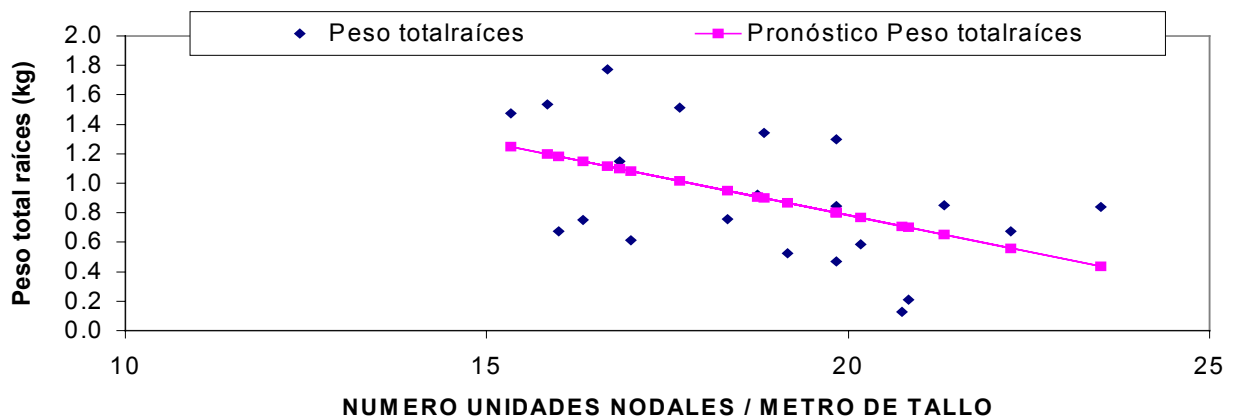


Figura15 : Curva de regresión ajustada para numero de unidades nodales y su efecto sobre el rendimiento

interés para el mercado y al mismo tiempo seleccionar aquellas que posean las unidades nodales más largas.

El número de raíces tuberosas por planta está fuertemente relacionado con el peso de las raíces comerciales ya que el coeficiente de determinación es del 56%, que nos indica que la relación es alta. La curva de mejor ajuste $Y = 0.08 + 0.17X$, la cual se puede observar en el [figura 16](#) y nos dice que partiendo de 0.08 raíces y por cada valor del número de raíces comerciales se incrementará el peso de las raíces comerciales en 0.17 kg plt^{-1} .

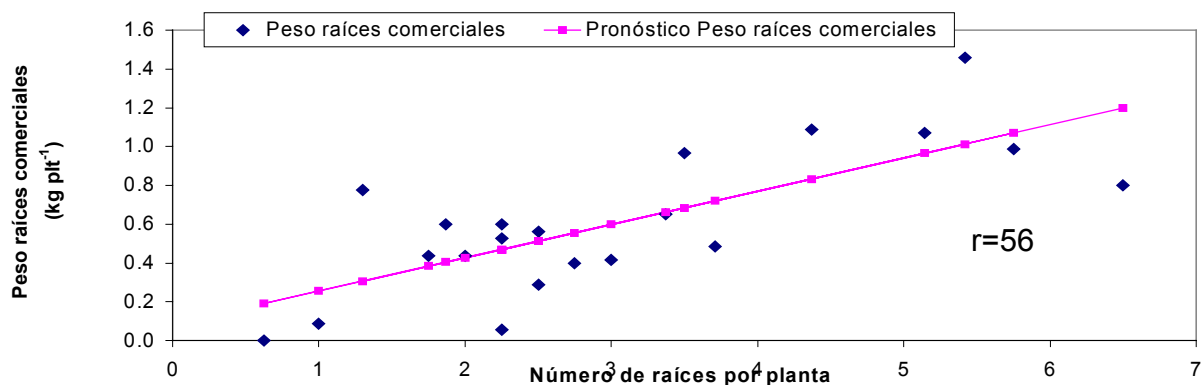


Figura 16 : Curva de regresión ajustada para el número de raíces por planta y su relación con el peso de raíz comercial

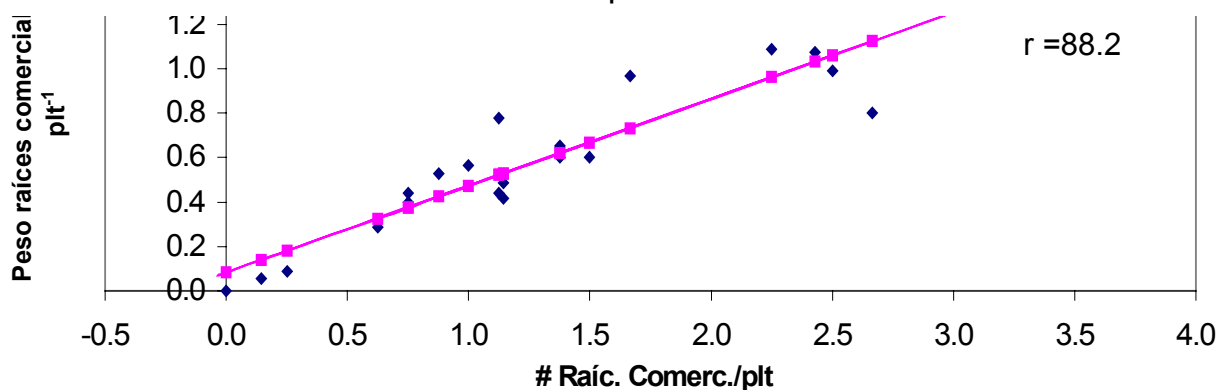


Figura 17: Curva de regresión ajustada para # Raíc. Comerc./plt vrs Peso de raíz comercial.

Así mismo el número de raíces comerciales por planta está fuertemente relacionado con el peso de las raíces comerciales ya que el coeficiente de determinación es del 88.2%, lo que indica que la relación es alta. La curva de mejor ajuste $Y = 0.82 + 0.39X$, la cual se puede observar en el [figura 17](#), nos dice que partiendo de 0.82 raíces, por cada valor del número de raíces comerciales se incrementará el peso de las raíces comerciales en 0.39 kg por planta .

La altura de orqueta tiene una relación positiva con el peso de raíces comerciales encontrándose un coeficiente de determinación bajo con un 8%, lo que indica la dependencia de el rendimiento de la altura de orqueta es poca. La ecuación de regresión $Y = 0.26 + 0.003X$ nos explica que iniciando en 0.26cm y por cada centímetro de altura de la orqueta el peso de las raíces comerciales se incrementa en 0.003kg. (Figura 18)

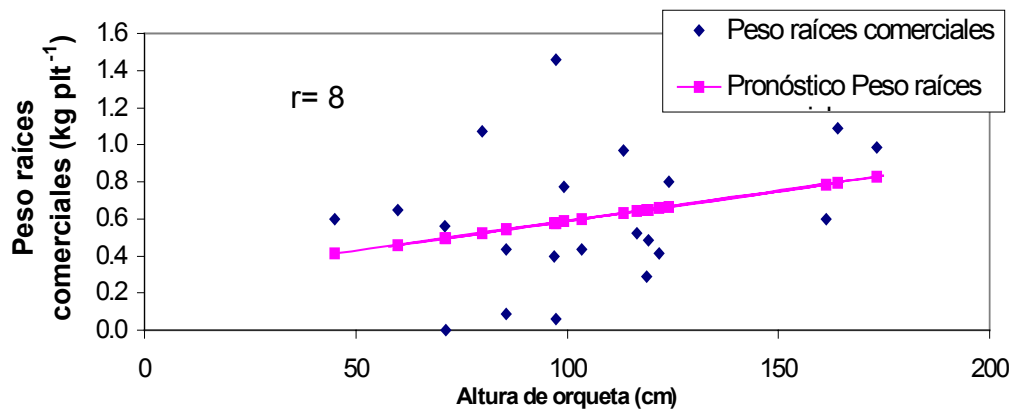


Figura 18 : Curva de regresión ajustada para Altura de orqueta y el peso de raíces comerciales.

Así mismo la altura de orqueta también presenta un coeficiente de determinación de 16.6% para la longitud de las raíces, considerándose una relación baja. La ecuación de regresión $Y = 28.75 - 0.04X$ nos explica que iniciando en 28.75cm, por cada centímetro de altura de la orqueta se disminuye la longitud de la raíz en 0.04 cm (Figura 19). Característica favorable para el mercado de exportación el cual exige raíces cortas comprendidas entre 12 - 30cm.

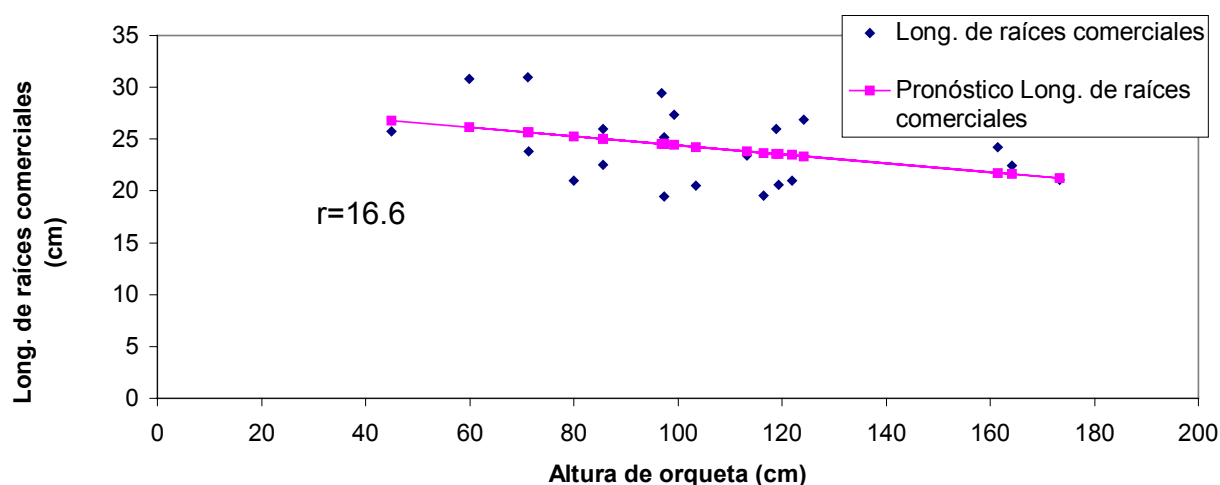


Figura 19 : Curva de regresión ajustada Altura de orqueta y su efecto sobre la longitud de la raíz comercial.

Referente al efecto o relación de la altura de orqueta en el diámetro de las raíces comerciales se encontró un coeficiente de determinación del 0.0004% considerándose bien bajo. La curva de mejor ajuste $Y = 4.33 - 0.0003X$ nos dice por cada centímetro de incremento de la altura de la orqueta se disminuye 0.003 centímetros el diámetro de la raíz, lo cual es insignificante para la producción de yuca. La disminución del diámetro de la raíz se inicia a la altura de la orqueta de 4.32 cm. (Figura 20)

$$r=0.0004$$

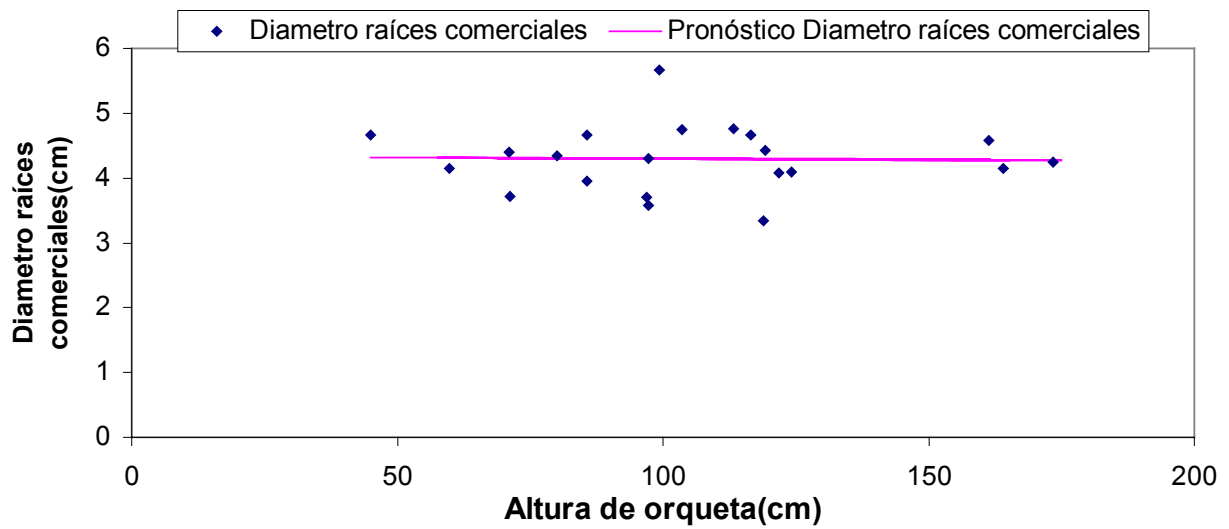
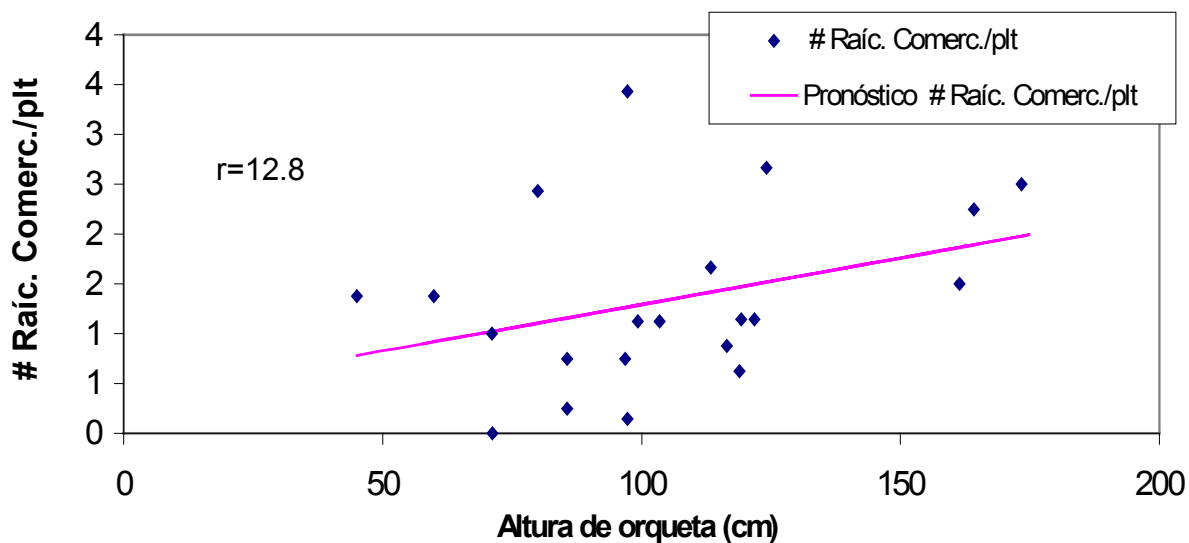


Figura 20 : Curva de regresión ajustada para Altura de orqueta versus Diámetro de raíces comerciales

La relación entre la altura de orqueta y el número de raíces comerciales está determinada por $Y = 0.35 + 0.009X$, nos dice que por cada centímetro de altura de la orqueta se incrementa el número de raíces comerciales en 0.009 partiendo de 0.35 cm. El grado de dependencia del número de raíces tuberosas comerciales de la altura de orqueta es de 12.28%. (Figura 21)



Graf. # 21 : Curva de regresión ajustada para Altura de orqueta versus número de raíces comerciales

La longitud del pedúnculo de la raíz influye en el número de raíces comerciales (según la ecuación $Y = 0.48 + 0.15X$) por cada centímetro de longitud del pedúnculo de la raíz tuberosa se incrementará el número de raíces comerciales en 0.15, partiendo de 0.48cm de longitud del pedúnculo (Figura 22). El coeficiente de determinación es bajo con un 26.4%.

r=26.4

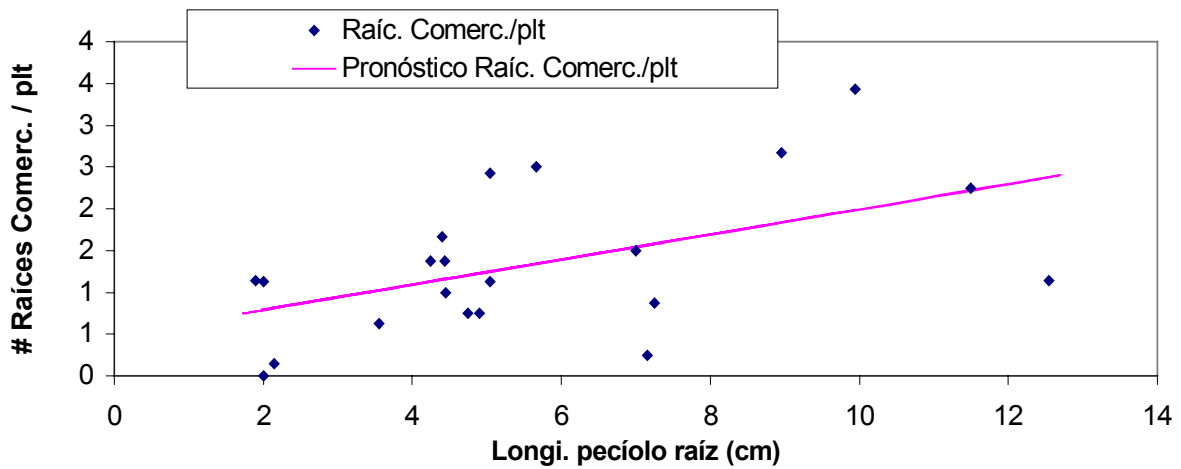


Figura 22 : Curva de regresión ajustada para longitud de peciolo de raíz y su relación con el # de raíces comerciales

El diámetro del tallo con relación al peso total de las raíces nos da un coeficiente de determinación del 7.7%. Interpretando la curva de mejor ajuste nos dice que iniciando en 2.1 centímetros del tallo, por cada centímetro de grosor del tallo se disminuye el peso total de raíces por planta en 0.50kg, siendo una relación desventajosa para los productores de yuca. La ecuación ajustada es $Y = 2.1 - 0.50 X$

Análisis de correlación.

En este tipo de análisis se encontró que las correlaciones para número de ejes (tallos) son altas con altura de planta con un valor para el coeficiente de correlación de 0.65, al igual con el diámetro de las raíces comerciales 0.57.

Para la variable altura de planta los coeficiente de correlación más altos los presentaron: Número de ejes 0.65, para número de unidades nodales fue negativo con (-0.70), Número de raíces comerciales 0.64, peso de raíces comerciales 0.56 y con el diámetro de las raíces comerciales 0.55.

Las correlaciones para diámetro del tallo no se encontró ninguno que obtuviera un valor significativo.

El número de unidades nodales está estrechamente correlacionado con la altura de planta (-0.71) y la altura de orqueta con (-0.74), con el peso de las raíces de rechazo también es negativo con un valor de (-0.54) y con el número de raíces de rechazo es de (-0.58), en fin esta variable donde se correlaciona lo efectúa de forma negativa.

El número de raíces de rechazo está correlacionado con el peso de rechazo con un coeficiente de 0.97 siendo esta casi perfecta, otra correlación que presentó con esta variable es el número de raíces de comerciales con un coeficiente igual a 0.66.

En relación al peso de rechazo está correlacionado de forma negativa con el número de unidades nodales con un coeficiente de correlación de (-0.54), también está correlacionado con el número de raíces de rechazo con el coeficiente igual a 0.65 y con el peso de rechazo con un coeficiente de 0.97.

Peso de raíces comerciales esta correlacionado de forma negativa con el número de unidades nodales con un (-0.50) de coeficiente de correlación y con el número de raíces comerciales en un 0.89 de coeficiente de correlación.

El diámetro del pedúnculo de la raíz está correlacionado de forma negativa con el número de raíces comerciales con un coeficiente de (-0.51) al igual que el peso total de las raíces que se correlaciona de forma negativa con el número de raíces comerciales con un valor del coeficiente de correlación de (-0.50).

Las demás variables como: Diámetro y largo de raíces comerciales y el largo del pedúnculo de las raíces comerciales no presentaron correlaciones significativas con ninguna variable.

Cuadro: Análisis de correlación lineal.

EJES = Número de ejes por planta.
--

ALPLA = Altura de planta
ALOR = Altura de orqueta
DIAM = Diámetro del tallo
NUDOS = Número de nudos en el tallo
NURE = Número de raíces de rechazo
PESRE = Peso de raíces de rechazo
NURCO = Número de raíces comerciales
PESCO = Peso de raíces comerciales
DIACO = Diámetro de raíces comerciales
LARCO = Largo de raíces comerciales
LARPE = Largo del pedúnculo de la raíz
DIAPE = Diámetro del pedúnculo de la raíz
TOTRA = Peso total de raíces

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
EJES	10	2.26900	0.59750	22.69000	1.50000	3.33000
ALPLA	10	256.02000	24.65108	2560	225.00000	306.88000
ALOR	10	66.12400	6.38250	661.24000	58.63000	79.68000
DIAM	10	2.42600	0.26412	24.26000	1.81000	2.85000
NUDOS	10	18.92300	1.83528	189.23000	15.83000	21.33000
NURE	10	1.83800	1.13943	18.38000	0.25000	3.83000
PESRE	10	0.33400	0.17576	3.34000	0.08000	0.60000
NURCO	10	1.19700	0.83584	11.97000	0.14000	2.67000
PESCO	10	0.51500	0.30584	5.15000	0.06000	0.99000
DIACO	10	4.00000	2.00000	40.00000	1.00000	7.00000
LARCO	10	2.10000	0.87560	21.00000	1.00000	3.00000
LARPE	10	2.39700	0.72423	23.97000	1.50000	3.67000
DIAPE	10	251.84000	37.15525	2518	168.75000	301.88000
TOTRA	10	65.08600	9.54506	650.86000	43.56000	78.18000

EJES ALPLA ALOR DIAM NUDOS NURE PESRE

EJES	1.00000 0.0000	0.65472 0.0399	0.64501 0.0440	-0.14197 0.6956	-0.33114 0.3500	-0.16931 0.6401	-0.27673 0.4389
ALPLA	0.65472 0.0399	1.00000 0.0000	0.99656 0.0001	-0.31733 0.3716	-0.70571 0.0226	0.27325 0.4449	0.22845 0.5255
ALOR	0.64501 0.0440	0.99656 0.0001	1.00000 0.0000	-0.33962 0.3370	-0.73932 0.0145	0.26355 0.4619	0.23291 0.5173
DIAM	-0.14197 0.6956	-0.31733 0.3716	-0.33962 0.3370	1.00000 0.0000	0.43490 0.2091	-0.27029 0.4501	-0.30837 0.3860
NUDOS	-0.33114 0.3500	-0.70571 0.0226	-0.73932 0.0145	0.43490 0.2091	1.00000 0.0000	-0.46521 0.1755	-0.54974 0.0997
NURE	-0.16931 0.6401	0.27325 0.4449	0.26355 0.4619	-0.27029 0.4501	-0.46521 0.1755	1.00000 0.0000	0.97222 0.0001
PESRE	-0.27673 0.4389	0.22845 0.5255	0.23291 0.5173	-0.30837 0.3860	-0.54974 0.0997	0.97222 0.0001	1.00000 0.0000
NURCO	0.02451 0.9464	0.64054 0.0460	0.61683 0.0575	-0.19202 0.5951	-0.58467 0.0759	0.66000 0.0378	0.65839 0.0385
PESCO	-0.13294 0.7143	0.56246 0.0905	0.55569 0.0954	-0.15543 0.6681	-0.50089 0.1403	0.37795 0.2816	0.42930 0.2157
DIACO	0.57461 0.0823	0.55774 0.0939	0.56918 0.0859	0.13041 0.7195	-0.18162 0.6155	0.03657 0.9201	-0.05057 0.8897
	EJES	ALPLA	ALOR	DIAM	NUDOS	NURE	PESRE
LARCO	-0.45428 0.1872	0.00108 0.9976	0.04923 0.8926	-0.41127 0.2377	-0.12190 0.7373	0.09823 0.7872	0.18483 0.6092
LARPE	0.11174 0.7586	0.22771 0.5269	0.20570 0.5686	0.12517 0.7305	0.06458 0.8593	-0.13718 0.7055	-0.18643 0.6061
DIAPE	-0.08313 0.8194	-0.17547 0.6278	-0.10804 0.7664	0.01686 0.9631	0.10680 0.7690	-0.37403 0.2870	-0.22602 0.5301
TOTRA	-0.05932 0.8707	-0.13737 0.7051	-0.07044 0.8467	0.01619 0.9646	-0.11489 0.7520	-0.36248 0.3033	-0.22193 0.5377

	NURCO	PESCO	DIACO	LARCO	LARPE	DIAPE	TOTRA
EJES	0.02451 0.9464	-0.13294 0.7143	0.57461 0.0823	-0.45428 0.1872	0.11174 0.7586	-0.08313 0.8194	-0.05932 0.8707
ALPLA	0.64054 0.0460	0.56246 0.0905	0.55774 0.0939	0.00108 0.9976	0.22771 0.5269	-0.17547 0.6278	-0.13737 0.7051
ALOR	0.61683 0.0575	0.55569 0.0954	0.56918 0.0859	0.04923 0.8926	0.20570 0.5686	-0.10804 0.7664	0.07044 0.8467
DIAM	-0.19202 0.5951	-0.15543 0.6681	0.13041 0.7195	-0.41127 0.2377	0.12517 0.7305	0.01686 0.9631	0.01619 0.9646
NUDOS	-0.58467 0.0759	-0.50089 0.1403	-0.18162 0.6155	-0.12190 0.7373	0.06458 0.8593	-0.10680 0.7690	0.11489 0.7520
NURE	0.66000 0.0378	0.37795 0.2816	0.03657 0.9201	0.09823 0.7872	-0.13718 0.7055	-0.37403 0.2870	0.36248 0.3033
PESRE	0.65839 0.0385	0.42930 0.2157	-0.05057 0.8897	0.18483 0.6092	-0.18643 0.6061	-0.22602 0.5301	-0.22193 0.5377
NURCO	1.00000 0.0000	0.89288 0.0005	-0.02858 0.9375	-0.01473 0.9678	-0.06088 0.8673	-0.51906 0.1242	-0.50824 0.1336
PESCO	0.89288 0.0005	1.00000 0.0000	-0.10172 0.7798	0.26347 0.4620	-0.06860 0.8506	-0.33318 0.3468	0.32485 0.3598
DIACO	-0.02858 0.9375	-0.10172 0.7798	1.00000 0.0000	0.00000 1.0000	0.33752 0.3402	0.29265 0.4119	0.34352 0.3311
LARCO	-0.01473 0.9678	0.26347 0.4620	0.00000 1.0000	1.00000 0.0000	-0.04678 0.8979	0.29956 0.4004	0.31381 0.3772
LARPE	-0.06088 0.8673	-0.06860 0.8506	0.33752 0.3402	-0.04678 0.8979	1.00000 0.0000	0.14348 0.6925	0.17507 0.6286
DIAPE	-0.51906 0.1242	-0.33318 0.3468	0.29265 0.4119	0.29956 0.4004	0.14348 0.6925	1.00000 0.0000	0.99818 0.0001
TOTRA	-0.50824	-0.32485	0.34352	0.31381	0.17507	0.99818	1.00000

0.1336 0.3598 0.3311 0.3772 0.6286 0.0001 0.0000

ANALISIS ECONOMICO

Para verificar la rentabilidad de cada una de las variedades se realizó cálculo de costos de producción, ingreso bruto, ingreso neto, la relación beneficio costo y tasa de retorno marginal para cada una de las variedades y un testigo con manejo del productor. Los resultados se encuentran en el cuadro 8:

Cuadro8: Análisis técnico económico para una hectárea de yuca por variedad.

VARIEDAD	COSTO DE PRODUC.	REND. EN tn/ha	PRECIO CS TNM³	INGRESO BRUTO	INGRESO NETO	RELACIÓN B/C	TRM
Algodón	4592.4	23.5	880	20680	16087.6	3.50	23.28
Pata de paloma	4592.4	16.9	880	14872	10279.6	2.24	9.88
Masaya	4592.4	12.4	880	10912	6319.6	1.38	0.74
Valencia	4592.4	11.6	880	10208	5615.6	1.22	-0.89
Campeona	4592.4	9.3	880	8184	3591.6	0.78	-5.56
Arbolito	4592.4	7.1	880	6248	1655.6	0.36	-10.03
Sutra	4592.4	5.8	880	5104	511.6	0.11	-12.67
Testigo (Productor)	5025.5	12.53	880	11026.4	6000.9	1.19	0.00

B/C = Beneficio Costo. TRM = Tasa de Retorno Marginal.

La variedad que tuvo mejor relación beneficio / costo fue la variedad Algodón, seguido de la variedad Pata de Paloma, que superaron al testigo. Las variedades Masaya y Valencia no son estadísticamente diferente en la relación beneficio costo que la del productor (Testigo). Sin embargo las otras variedades (Campeona, Arbolito y Sutra) tienen una relación de beneficio costo positiva pero son muy bajas, no compensando el esfuerzo de trabajo del productor.

Analizando los datos obtenidos de acuerdo a los cálculos de la tasa marginal de retorno muy bien resultan ser las variedades Algodón y Pata de paloma, seguidos en menos importancia y rentabilidad por la variedad Masaya. Las variedades Valencia, Campeona, Arbolito y Sutra

presentaron una tasa de retorno marginal negativa. Las variedades Valencia y Arbolito por poseer características de exportación presentaron mayor preferencia para la venta en el mercado internacional acelerando la recuperación del capital.

VI- CONCLUSIONES.

- ☞ La característica menor número de unidades nodales del tallo y a mayor altura de orqueta son favorable a los productores de yuca, porque incrementan el rendimiento y disminuyen la longitud de las raíces comerciales favoreciendo la exportación.
- ☞ El diámetro del tallo entre más grueso, mas influye de forma negativa en el rendimiento
- ☞ Las variedades: Masaya y Campeona por su rendimiento y mayor longitud de raíz son aptas para el mercado Nacional y las variedades Algodón, Pata de paloma y Valencia por tener raíces más cortas y soportar más el daño en el transporte se adecuán para la exportación.
- ☞ Las variedades Valencia, Arbolito, Campeona y Masaya son las de mayor resistencia a plagas (Trisp y Ácaros). La variedad Pata de paloma resultó ser susceptible a estas plagas, sin embargo su rendimiento fue uno de los mejores.
- ☞ Las variedades estudiadas son resistente a enfermedades con excepción de la variedad campeona que es susceptible a bacteriosis.
- ☞ La variedad Algodón, Campeona, Pata de Paloma y Arbolito son de poco tiempo de cocción, lo que favorece el trabajo de las amas de casa y la economía del hogar al evitar mayores gastos en combustible.
- ☞ Las variedades con mejor relación beneficio costo fueron Algodón, Pata de paloma, Masaya y Valencia, las cuales presentan un buen margen de competencia para las productores.

VII- RECOMENDACIONES.

- Orientar a los productores para que cultiven las variedades de yuca Algodón, Pata de Paloma y Valencia para el mercado internacional y las variedades Campeona y Masaya para el mercado local.
- Continuar con la evaluación de las variedades Algodón, Pata de Paloma, Valencia, Campeona y Masaya para determinar la densidad y arreglo espacial de cada una de ellas.
- Realizar muestreo de áreas comerciales del cultivo de la yuca con la variedad Arbolito para sustentar más la valoración de los daños y decidir si se sigue fomentando.
- Realizar evaluaciones para determinar la fertilización adecuada de cada una de las variedades.
- Adiestrar a los productores en el manejo del material de siembra (Selección, almacenamiento, preparación y desinfección), así como realizar investigaciones para esta misma finalidad.
- Promover campañas para sensibilizar al gobierno para que se destinen fondos para la investigación en el cultivo de la yuca.
- El número de tallos primarios que se deben manejar por golpe es de 1-2.
- Llevar a efecto colecta de recursos fitogenéticos de yuca para tener en bancos de germoplasma la mayor variabilidad posibles de cultivares ya adaptados a las zonas.

VIII - BIBLIOGRAFÍA

- 1- Bukasov S. M. 1981. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Turrialba. Costa Rica.
- 2- Carl S. B. 1983 . Manejo integrado de plagas. Florida USA 46-67pp.
- 3- CIAT. 1978. Anual report of the Centro Internacional de Agricultura Tropical. A.A 67-13. Cali, Colombia.
- 4- CIAT. 1985. El uso de la yuca en la alimentación animal. Cali, Colombia. 294p.
- 5- CIAT. 1989. Yuca Investigación, producción y utilización. Cali, Colombia.
- 6- Cock J. H. 1979. Aspectos fisiológicos del crecimiento y desarrollo de la planta de yuca.
- 7- Cock J. H. and J.K Lyman 1989. Potencial futuro e investigación necesaria para el incremento de la yuca.
- 8- Coursey D.G. and P.H. Haynes 1970. Root crops and their potential as food in the tropics. World crops. 22: 261-279.
- 9- Dominguez C. E. et al. Morfología de la planta de yuca 1979. Cali, Colombia.
- 10- Evenson R. E. 1978. The organization of research to improve crops and animal in low income countries. In distortions of agricultural incentives. Indiana University press. Bloomington. 223-245 pp.

- 11- FAO / IBPGR. 1980. (Working group Bangkok, Thailand). Tropical fruit descriptor. Rome, Italy.
- 12- FAO / IBPGR. 1990 Technical guide lines for the safe movement of cassava germoplasm. Cali, Colombia.
- 13- Gonzalez D. 2001. (Agricola Gonzalva) Empresa Agroexportadora de Nueva Guinea. Comunicación personal.
- 14- Haley R. J. 1990. Manual de agricultura y ganadería. Mexico D.F., Mexico 343-378 pp.
- 15- Hildebrand P. E., E. Bastidas and V. Cabrera 2001. Curso "Análisis y diseño de investigación y extensión a nivel de finca: Análisis de adaptabilidad. Managua, Nic.
- 16- Hruska A. J. and S. M. Gladstone. 1987. Los umbrales económicos y la política económica en las decisiones del manejo de plagas en Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- 17- Hruska A. J. y Peter M. Rosset. 1978. Estimación de los niveles de daño económico para plagas insectiles. Managua, Nicaragua. 14p.
- 18- IICA. 1991. Bases para una agenda de trabajo para el desarrollo agropecuario sostenible. Turrialba, Costa Rica.
- 19- INEC. 2002. Censo Nacional año 2001. Managua, Nic.
- 20- INTA. 2003. Primera reunión Nacional del cultivo de la yuca. Sin publicar.
- 21- Kawano K. 1979. Mejoramiento genético de yuca para productividad. Cali, Colombia.

- 22- Little T. M. y F. Jackson Hills. 1990. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México DF, México.
- 23- Lozano J. C. et al 1977. Production of cassava planting material . Cali Colombia 28p.
- 24- Lozano J. C.; D. Byrne and A. Bellotti. 1979. Influencia del ecosistema en las estrategias del mejoramiento genético de la yuca. Cali Colombia
- 25- MAGFOR (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal) Dirección de Sanidad Vegetal V región 2002. Registros de certificados de exportación. Sin publicar. Juigalpa, Nicaragua.
- 26- Martin F. W. 1970. Cassava in the world of tomorrow. Honolulu, Hawai. 136p.
- 27- Martínez G. A. 1988. Diseños experimentales. México D.F, México.
- 28- Melifonwu A. et. al. (IITA) 2000. Weed control in cassava farms. Cotonou, Benin.
- 29- MIDINRA. 1983. Guía técnica para el cultivo de la yuca. 29p. Managua, Nic.
- 30- Montaldo A. 1983. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. San José, Costa Rica.
- 31- Msikita W. et al. (IITA) 2000. Disease control in cassava farms. Cotonou, Benin.
- 32- Phillips T.P. 1985. Cassava utilization and potencial markets. IDRC. Ottawa, Canadá 182p.
- 33- Poehlman J. M. 1990. Mejoramiento de las cosechas. México DF, México.

- 34- Rivera M. F. et al. 2002. Nutrición y seguridad alimentaria. (IX Encuentro Regional postcosecha) y Yojoa, Honduras.
- 35- Rosset P..M. 1989. Memoria del seminario Manejo integrado de plagas en cultivos prioritarios. (Apuntes sobre el muestreo de insectos y la estimación de pérdidas) Managua, Nic.
- 36- Singh R. B. and N. Chomchalow. 1982. Genetic resources and the plant breeder. Utilization of genetic resources in cassava breeding programmes.(Tan Swee Lian). Bangkok, Tailand.
- 37- Varela D.T. **2002**. INTA Centro Sur. Informe técnico año 2001. Evaluación de tres densidades de siembra y aplicación de NPK en el cultivo de la yuca. Managua Nicaragua.
- 38- Zavaleta L. R. 1983. Aspectos económicos del manejo integrado de plagas. Illinois, USA. 192-202pp.
- 39- _____ Estimación del efecto de infestación sobre el rendimiento: Tipos de daños. Sin publicar.
- 40- _____ El efecto de periodos de infestación sobre el nivel de daño económico. Sin publicar.

ANEXOS

**ESTUDIO DE COSTOS PARA UNA HECTAREA DE YUCA
NUEVA GUINEA, NICARAGUA
FEBRERO DEL 2003**

ANEXO 1 (a) Testigo (Productor)

<i>RUBROS DE GASTOS</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Alquiler de terreno	Contrato	1	569	569
Preparación del terreno	Tractor	1	1280	1280
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
MANO DE OBRA				
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Picar semilla	Contrato	27	5	135
Transporte Semilla	Flete	1.42	100	142
Desinfección de semilla	Jornal	0.36	40	14.4
Siembra	Jornal	8.53	40	341.2
Aplicar pre emergente	Jornal	1.42	40	56.8
Abono granulado 12-24-12	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia Manual 1era	Jornal	7.11	40	284.4
Herbicida quemante 1era	Jornal	2.84	40	113.6
Abono granulado 15-3-31 ó 00-00-60	Jornal	1.42	40	56.8
Aplicar insecticida	Jornal	1.42	40	56.8
Herbicida quemante 2 era	Jornal	2.84	40	113.6
Limpia de rondas	Jornal	1.42	40	56.8
Costos por mano de obra				1428.2
INSUMOS Y MATERIALES				
<i>INSUMOS Y MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Herbicida pre goal	Litro	1.42	275	390.5
Decis	Litro	0.71	120	85.2
Abono granulado 12-24-12	Quintal	4.27	170	725.9
Malathion	Litro	1.42	70	99.4
Abono granulado 00-00-60	Quintal	2.84	70	198.8
Glifosatos (raundup)	Litro	1.42	75	106.5
Costos por materiales				142
Costos por insumos y materiales				1748.3
COSTOS POR RUBROS				
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
Costos por mano de obra				1428.2
Costos por insumos y materiales				1748.3
Total costo final alquiler tierra tractor MO y materiales				5025.5
FACTIBILIDAD POR MANZANA				
Plantas por hectarea		13333		
Kilos por planta		0.94		
Total kilos por hectarea.		12533.02		
Total toneladas por hectarea.			12.53	
Precio de venta en plantació (tn)			880	
Total ingresos por hectarea.				11029.0576
Menos gastos de producción				5025.5
Neto esperado por hectarea en córdobas				6003.5576
DATOS TECNICOS				
DISTANCIA DE SIEMBRA POR HECTAREA				
Entre calle		1.5	100	66.67
Entre planta		0.5	100	200
Plantas por hectarea				13333.33
Plantas por manzana				
Plantas por manzana				9200
Sacos por manzana a 500 estacas c/u				18.4
Los esquejes deben ser de 10 a 15 centímetros con un mínimo de 5 yemas frescos y sanos				

**ESTUDIO DE COSTOS PARA UNA HECTAREA DE YUCA
NUEVA GUINEA, NICARAGUA
FEBRERO DEL 2003**

ANEXO 1 (b) Variedad Algodón

<i>RUBROS DE GASTOS</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Alquiler de terreno	Contrato	1	569	569
Preparación del terreno	Tractor	1	1280	1280
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
MANO DE OBRA				
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Picar semilla	Contrato	27	5	135
Transporte Semilla	Flete	1.42	100	142
Desinfección de semilla	Jornal	0.36	40	14.4
Siembra	Jornal	8.53	40	341.2
Aplicar pre emergente	Jornal	1.42	40	56.8
Abono granulado 12-24-12	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia Manual 1era	Jornal	7.11	40	284.4
Abono granulado 00-00-60	Jornal	1.42	40	56.8
Aplicar insecticida	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia de rondas	Jornal	1.42	40	56.8
Costos por mano de obra				1201
INSUMOS Y MATERIALES				
<i>INSUMOS Y MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Herbicida pre goal	Litro	1.42	275	390.5
Decis	Litro	0.71	120	85.2
Abono granulado 12-24-12	Quintal	4.27	170	725.9
Abono granulado 00-00-60	Quintal	2.84	70	198.8
Costos por materiales				142
Costos por insumos y materiales				1542.4
COSTOS POR RUBROS				
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
Costos por mano de obra				1201
Costos por insumos y materiales				1542.4
Total costo final alquiler tierra tractor MO y materiales				4592.4
FACTIBILIDAD POR MANZANA				
Plantas por hectarea		13333		
Kilos por planta		1.7625		
Total kilos por hectarea.		23499.41		
Total toneladas por hectarea.			23.50	
Precio de venta en plantación (tn)			880	
Total ingresos por hectarea.				20679.483
Menos gastos de producción				4592.4
Neto esperado por hectarea en córdobas				16087.083
DATOS TECNICOS				
DISTANCIA DE SIEMBRA POR HECTAREA				
Entre calle		1.5	100	66.67
Entre planta		0.5	100	200
Plantas por hectarea				13333.33
Plantas por manzana				9200
Sacos por manzana a 500 estacas c/u				18.4
Los esquejes deben ser de 10 a 15 centímetros con un mínimo de 5 yemas frescos y sanos				

**ESTUDIO DE COSTOS PARA UNA HECTAREA DE YUCA
NUEVA GUINEA, NICARAGUA
FEBRERO DEL 2003**

ANEXO 1 (c) Variedad Pata de paloma

<i>RUBROS DE GASTOS</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Alquiler de terreno	Contrato	1	569	569
Preparación del terreno	Tractor	1	1280	1280
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
MANO DE OBRA				
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Picar semilla	Contrato	27	5	135
Transporte Semilla	Flete	1.42	100	142
Desinfección de semilla	Jornal	0.36	40	14.4
Siembra	Jornal	8.53	40	341.2
Aplicar pre emergente	Jornal	1.42	40	56.8
Abono granulado 12-24-12	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia Manual 1era	Jornal	7.11	40	284.4
Abono granulado 00-00-60	Jornal	1.42	40	56.8
Aplicar insecticida	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia de rondas	Jornal	1.42	40	56.8
Costos por mano de obra				1201
INSUMOS Y MATERIALES				
<i>INSUMOS Y MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Herbicida pre goal	Litro	1.42	275	390.5
Decis	Litro	0.71	120	85.2
Abono granulado 12-24-12	Quintal	4.27	170	725.9
Abono granulado 00-00-60	Quintal	2.84	70	198.8
Costos por materiales				142
Costos por insumos y materiales				1542.4
COSTOS POR RUBROS				
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
Costos por mano de obra				1201
Costos por insumos y materiales				1542.4
Total costo final alquiler tierra tractor MO y materiales				4592.4
FACTIBILIDAD POR MANZANA				
Plantas por hectarea		13333		
Kilos por planta		1.2675		
Total kilos por hectarea.		16899.58		
Total toneladas por hectarea.			16.90	
Precio de venta en plantación (tn)			880	
Total ingresos por hectarea.				14871.6282
Menos gastos de producción				4592.4
Neto esperado por hectarea en córdobas				10279.2282
DATOS TECNICOS				
DISTANCIA DE SIEMBRA POR HECTAREA				
Entre calle		1.5	100	66.67
Entre planta		0.5	100	200
Plantas por hectarea				13333.33
Plantas por manzana				9200
Sacos por manzana a 500 estacas c/u				18.4
Los esquejes deben ser de 10 a 15 centímetros con un mínimo de 5 yemas frescos y sanos				

**NUEVA GUINEA, NICARAGUA
FEBRERO DEL 2003**

ANEXO 1 (d) Variedad Masaya

<i>RUBROS DE GASTOS</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Alquiler de terreno	Contrato	1	569	569
Preparación del terreno	Tractor	1	1280	1280
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
MANO DE OBRA				
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Picar semilla	Contrato	27	5	135
Transporte Semilla	Flete	1.42	100	142
Desinfección de semilla	Jornal	0.36	40	14.4
Siembra	Jornal	8.53	40	341.2
Aplicar pre emergente	Jornal	1.42	40	56.8
Abono granulado 12-24-12	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia Manual 1era	Jornal	7.11	40	284.4
Abono granulado 00-00-60	Jornal	1.42	40	56.8
Aplicar insecticida	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia de rondas	Jornal	1.42	40	56.8
Costos por mano de obra				1201
INSUMOS Y MATERIALES				
<i>INSUMOS Y MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Herbicida pre goal	Litro	1.42	275	390.5
Decis	Litro	0.71	120	85.2
Abono granulado 12-24-12	Quintal	4.27	170	725.9
Abono granulado 00-00-60	Quintal	2.84	70	198.8
Costos por materiales				142
Costos por insumos y materiales				1542.4
COSTOS POR RUBROS				
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
Costos por mano de obra				1201
Costos por insumos y materiales				1542.4
Total costo final alquiler tierra tractor MO y materiales				4592.4
FACTIBILIDAD POR MANZANA				
Plantas por hectarea		13333		
Kilos por planta		0.93		
Total kilos por hectarea.		12399.69		
Total toneladas por hectarea.			12.40	
Precio de venta en plantación (tn)			880	
Total ingresos por hectarea.				10911.7272
Menos gastos de producción				4592.4
Neto esperado por hectarea en córdobas				6319.3272
DATOS TECNICOS				
DISTANCIA DE SIEMBRA POR HECTAREA				
Entre calle		1.5	100	66.67
Entre planta		0.5	100	200
Plantas por hectarea				13333.33
Plantas por manzana				9200
Sacos por manzana a 500 estacas c/u				18.4
Los esquejes deben ser de 10 a 15 centímetros con un mínimo de 5 yemas frescos y sanos				

**ESTUDIO DE COSTOS PARA UNA HECTAREA DE YUCA
NUEVA GUINEA, NICARAGUA
FEBRERO DEL 2003**

ANEXO 1 (e) Variedad Valencia

<i>RUBROS DE GASTOS</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Alquiler de terreno	Contrato	1	569	569
Preparación del terreno	Tractor	1	1280	1280
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
MANO DE OBRA				
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Picar semilla	Contrato	27	5	135
Transporte Semilla	Flete	1.42	100	142
Desinfección de semilla	Jornal	0.36	40	14.4
Siembra	Jornal	8.53	40	341.2
Aplicar pre emergente	Jornal	1.42	40	56.8
Abono granulado 12-24-12	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia Manual 1era	Jornal	7.11	40	284.4
Abono granulado 00-00-60	Jornal	1.42	40	56.8
Aplicar insecticida	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia de rondas	Jornal	1.42	40	56.8
Costos por mano de obra				1201
INSUMOS Y MATERIALES				
<i>INSUMOS Y MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Herbicida pre goal	Litro	1.42	275	390.5
Decis	Litro	0.71	120	85.2
Abono granulado 12-24-12	Quintal	4.27	170	725.9
Abono granulado 00-00-60	Quintal	2.84	70	198.8
Costos por materiales				142
Costos por insumos y materiales				1542.4
COSTOS POR RUBROS				
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
Costos por mano de obra				1201
Costos por insumos y materiales				1542.4
Total costo final alquiler tierra tractor MO y materiales				4592.4
FACTIBILIDAD POR MANZANA				
Plantas por hectarea		13333		
Kilos por planta		0.87		
Total kilos por hectarea.		11599.71		
Total toneladas por hectarea.			11.60	
Precio de venta en plantación (tn)			880	
Total ingresos por hectarea.				10207.7448
Menos gastos de producción				4592.4
Neto esperado por hectarea en córdobas				5615.3448
DATOS TECNICOS				
DISTANCIA DE SIEMBRA POR HECTAREA				
Entre calle		1.5	100	66.67
Entre planta		0.5	100	200
Plantas por hectarea				13333.33
Plantas por manzana				9200
Sacos por manzana a 500 estacas c/u				18.4
Los esquejes deben ser de 10 a 15 centímetros con un mínimo de 5 yemas frescos y sanos				

**ESTUDIO DE COSTOS PARA UNA HECTAREA DE YUCA
NUEVA GUINEA, NICARAGUA
FEBRERO DEL 2003**

ANEXO 1 (f) Variedad Campeona

<i>RUBROS DE GASTOS</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Alquiler de terreno	Contrato	1	569	569
Preparación del terreno	Tractor	1	1280	1280
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
MANO DE OBRA				
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Picar semilla	Contrato	27	5	135
Transporte Semilla	Flete	1.42	100	142
Desinfección de semilla	Jornal	0.36	40	14.4
Siembra	Jornal	8.53	40	341.2
Aplicar pre emergente	Jornal	1.42	40	56.8
Abono granulado 12-24-12	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia Manual 1era	Jornal	7.11	40	284.4
Abono granulado 00-00-60	Jornal	1.42	40	56.8
Aplicar insecticida	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia de rondas	Jornal	1.42	40	56.8
Costos por mano de obra				1201
INSUMOS Y MATERIALES				
<i>INSUMOS Y MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Herbicida pre goal	Litro	1.42	275	390.5
Decis	Litro	0.71	120	85.2
Abono granulado 12-24-12	Quintal	4.27	170	725.9
Abono granulado 00-00-60	Quintal	2.84	70	198.8
Costos por materiales				142
Costos por insumos y materiales				1542.4
COSTOS POR RUBROS				
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
Costos por mano de obra				1201
Costos por insumos y materiales				1542.4
Total costo final alquiler tierra tractor MO y materiales				4592.4
FACTIBILIDAD POR MANZANA				
Plantas por hectarea		13333		
Kilos por planta		0.6975		
Total kilos por hectarea.		9299.77		
Total toneladas por hectarea.			9.30	
Precio de venta en plantación (tn)			880	
Total ingresos por hectarea.				8183.7954
Menos gastos de producción				4592.4
Neto esperado por hectarea en córdobas				3591.3954
DATOS TECNICOS				
DISTANCIA DE SIEMBRA POR HECTAREA				
Entre calle		1.5	100	66.67
Entre planta		0.5	100	200
Plantas por hectarea				13333.33
Plantas por manzana				9200
Sacos por manzana a 500 estacas c/u				18.4
Los esquejes deben ser de 10 a 15 centímetros con un mínimo de 5 yemas frescos y sanos				

**ESTUDIO DE COSTOS PARA UNA HECTAREA DE YUCA
NUEVA GUINEA, NICARAGUA
FEBRERO DEL 2003**

ANEXO 1 (g) Variedad Arbolito

<i>RUBROS DE GASTOS</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Alquiler de terreno	Contrato	1	569	569
Preparación del terreno	Tractor	1	1280	1280
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
MANO DE OBRA				
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Picar semilla	Contrato	27	5	135
Transporte Semilla	Flete	1.42	100	142
Desinfección de semilla	Jornal	0.36	40	14.4
Siembra	Jornal	8.53	40	341.2
Aplicar pre emergente	Jornal	1.42	40	56.8
Abono granulado 12-24-12	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia Manual 1era	Jornal	7.11	40	284.4
Abono granulado 00-00-60	Jornal	1.42	40	56.8
Aplicar insecticida	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia de rondas	Jornal	1.42	40	56.8
Costos por mano de obra				1201
INSUMOS Y MATERIALES				
<i>INSUMOS Y MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Herbicida pre goal	Litro	1.42	275	390.5
Decis	Litro	0.71	120	85.2
Abono granulado 12-24-12	Quintal	4.27	170	725.9
Abono granulado 00-00-60	Quintal	2.84	70	198.8
Costos por materiales				142
Costos por insumos y materiales				1542.4
COSTOS POR RUBROS				
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
Costos por mano de obra				1201
Costos por insumos y materiales				1542.4
Total costo final alquiler tierra tractor MO y materiales				4592.4
FACTIBILIDAD POR MANZANA				
Plantas por hectarea		13333		
Kilos por planta		0.5325		
Total kilos por hectarea.		7099.82		
Total toneladas por hectarea.			7.10	
Precio de venta en plantación (tn)			880	
Total ingresos por hectarea.				6247.8438
Menos gastos de producción				4592.4
Neto esperado por hectarea en córdobas				1655.4438
DATOS TECNICOS				
DISTANCIA DE SIEMBRA POR HECTAREA				
Entre calle		1.5	100	66.67
Entre planta		0.5	100	200
Plantas por hectarea				13333.33
Plantas por manzana				9200
Sacos por manzana a 500 estacas c/u				18.4
Los esquejes deben ser de 10 a 15 centímetros con un mínimo de 5 yemas frescos y sanos				

**ESTUDIO DE COSTOS PARA UNA HECTAREA DE YUCA
NUEVA GUINEA, NICARAGUA
FEBRERO DEL 2003**

ANEXO 1 (h) Variedad Sutra

<i>RUBROS DE GASTOS</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Alquiler de terreno	Contrato	1	569	569
Preparación del terreno	Tractor	1	1280	1280
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
MANO DE OBRA				
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Picar semilla	Contrato	27	5	135
Transporte Semilla	Flete	1.42	100	142
Desinfección de semilla	Jornal	0.36	40	14.4
Siembra	Jornal	8.53	40	341.2
Aplicar pre emergente	Jornal	1.42	40	56.8
Abono granulado 12-24-12	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia Manual 1era	Jornal	7.11	40	284.4
Abono granulado 00-00-60	Jornal	1.42	40	56.8
Aplicar insecticida	Jornal	1.42	40	56.8
Limpia de rondas	Jornal	1.42	40	56.8
Costos por mano de obra				1201
INSUMOS Y MATERIALES				
<i>INSUMOS Y MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>
Herbicida pre goal	Litro	1.42	275	390.5
Decis	Litro	0.71	120	85.2
Abono granulado 12-24-12	Quintal	4.27	170	725.9
Abono granulado 00-00-60	Quintal	2.84	70	198.8
Costos por materiales				142
Costos por insumos y materiales				1542.4
COSTOS POR RUBROS				
Costo de preparación de tierra y alquiler				1849
Costos por mano de obra				1201
Costos por insumos y materiales				1542.4
Total costo final alquiler tierra tractor MO y materiales				4592.4
FACTIBILIDAD POR MANZANA				
Plantas por hectarea		13333		
Kilos por planta		0.435		
Total kilos por hectarea.		5799.86		
Total toneladas por hectarea.			5.80	
Precio de venta en plantación (tn)			880	
Total ingresos por hectarea.				5103.8724
Menos gastos de producción				4592.4
Neto esperado por hectarea en córdobas				511.4724
DATOS TECNICOS				
DISTANCIA DE SIEMBRA POR HECTAREA				
Entre calle		1.5	100	66.67
Entre planta		0.5	100	200
Plantas por hectarea				13333.33
Plantas por manzana				9200
Sacos por manzana a 500 estacas c/u				18.4
Los esquejes deben ser de 10 a 15 centímetros con un mínimo de 5 yemas frescos y sanos				

Figura 23 : REGISTRO HISTORICO DE EXPORTACION DE YUCA (N. GUINEA)

Fuente: SAVE, MAGFOR V Región.

