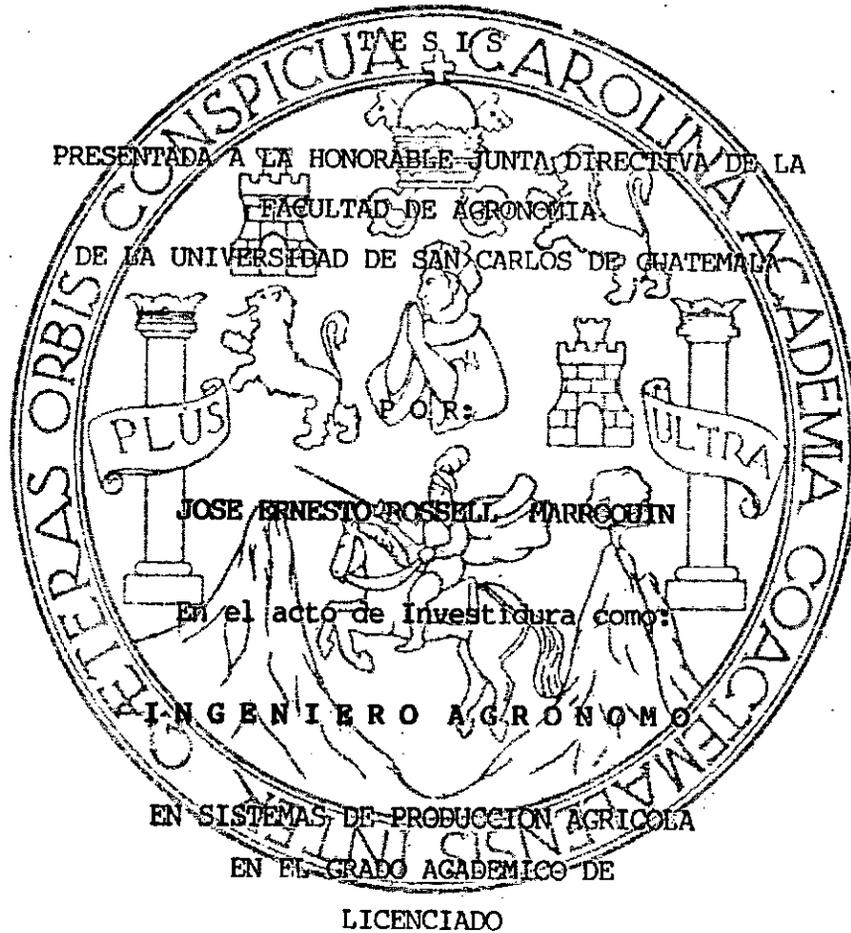


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

EVALUACION DE 8 CULTIVARES DE YUCA (Manihot sp.)
EN DOS LOCALIDADES DE LA ALDEA PUERTA DE GOLPE,
SAN AGUSTIN ACASAGUASTLAN, EL PROGRESO.



Guatemala, agosto, 1990.

DL
01
T(1164)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

- | | |
|----------------|------------------------------------|
| DECANO: | ING. AGR. ANÍBAL B. MARTÍNEZ M. |
| VOCAL PRIMERO: | ING. AGR. GUSTAVO ADOLFO MENDEZ G. |
| VOCAL SEGUNDO: | ING. AGR. EFRAÍN MEDINA G. |
| VOCAL TERCERO: | ING. AGR. WOTZBELÍ MÉNDEZ ESTRADA |
| VOCAL CUARTO: | P.A. HERNAN PERLA GONZÁLEZ |
| VOCAL QUINTO: | P.A. MARCO TULIO SANTOS |
| SECRETARIO: | ING. AGR. ROLANDO LARA ALECIO |

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
BIBLIOTECA

Guatemala,
8 de agosto de 1990

Señores
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía.

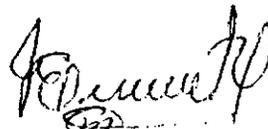
Respetables Señores:

De conformidad con lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

"EVALUACION DE 8 CULTIVARES DE YUCA (Manihot sp.) EN DOS LOCALIDADES DE LA ALDEA PUERTA DE GOLPE, SAN AGUSTIN ACASA GUASTLAN, EL PROGRESO".

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Deferentemente,



Prof. José E. Rossell M.

JERM.

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A JOCOTAN,

DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA

A TODOS MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS: Divino Supremo
- A MIS PADRES: José Ernesto Rossel
Zoila Milagro Marroquín
- A MIS HERMANOS: Maritza del Rosario, Egdy Aquiles,
Gilma Edith e Ingrid Georgeany
- A LA MEMORIA DE MIS
ABUELOS, EN ESPECIAL
A: Herlinda Marroquín G. (Q.E.P.D.)
- A MIS SOBRINOS: Indira Cossette, Alma Mariela,
David Ernesto, Gilmar José, y
Julio Manrique.
- A MIS PRIMOS
- A USTED

AGRADECIMIENTOS

Quiero patentizar mi más sincero agradecimiento al Ing. Agr. Francisco J. Vásquez, y al P. Agr. Ernesto Carrillo, por su acertada orientación y asesoría en el desarrollo de esta tesis.

A: Ing. Agr. Vicente Martínez, por su colaboración en la realización de este trabajo.

A: Ing. Agr. Mike Estrada, por su apoyo en mi formación profesional.

C O N T E N I D O

	Página
INDICE DE CUADROS	
INDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	2
III. HIPOTESIS	3
IV. OBJETIVOS	4
V. REVISION DE BIBLIOGRAFIA	5
5.1 Aspectos Generales	5
5.2 Origen y distribución	5
5.3 Características botánicas	7
5.4 Antecedentes citotaxonómicos	8
5.5 Producción de yuca	8
5.6 Adpatabilidad de la yuca	9
5.7 Rendimiento	9
5.8 Producción de yuca en Guatemala	9
5.9 Usos de la yuca	10
5.9.1 Productos para la alimentación humana	11
5.9.2 Productos para la alimentación animal	11
5.9.3 Productos no alimenticios	12
5.10 Comercialización de la yuca	12
5.11 Investigación y mejoramiento en yuca	13
VI. MATERIALES Y METODOS	17
6.1 Localización del Experimento	17
6.2 Material experimental	17
6.3 Metodología experimental	21
6.3.1 Diseño experimental	21
6.3.2 Modelo estadístico	21
6.3.3 Manejo del experimento	22
6.3.4 Siembra	22
6.3.5 Control de malezas	22

	Página
6.3.6 Fertilización	22
6.3.7 Control de plagas y enfermedades	22
6.3.8 Cosecha	24
6.3.9 Croquis de campo	23
6.4 Variables respuesta	24
6.4.1 Adaptabilidad	24
6.4.2 Rendimiento	24
6.4.3 Calidad culinaria	25
6.5 Análisis estadístico	25
6.5.1 Andeva	25
6.5.2 Codificación utilizada en la calidad culinaria.	26
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	28
A. Adaptabilidad para las localidades 1 y 2	28
A.1 Análisis comparativo para las localidades 1 y 2	30
B. Rendimiento para las localidades 1 y 2	34
C. Prueba de aceptabilidad	42
D. Análisis bromatológico	44
VIII. CONCLUSIONES	47
IX. RECOMENDACIONES	48
X. BIBLIOGRAFIA	49
ANEXO	50
- Cuadros de resultados de analisis de varianza y prueba de medias de las variables respuestas para las dos localidades estudiadas.	
- Boletas de aceptabilidad del consumo humano de brotes <u>tier</u> nos de yuca.	
- Boleta de encuesta para prueba de aceptabilidad culinaria de las raíces.	
- Resultados de análisis bromatológicos para los minerales.	

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1	
Croquis de campo de los ensayos experimentales de yuca (<u>Manihot sp.</u>) en ambas localidades.	23
Figura 2	
Localidades en las cuales se realizó la evaluación de adaptabilidad y rendimiento de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>) de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	51

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
1	Yuca sembrada sola, número de fincas, superficie cosechada y producción en el departamento de El Progreso; según Censo del Año Agrícola s978/79.	10
2	Yuca sembrada asociada (cualquier asociación entre cultivos afines). Número de fincas, superficie cosechada y producción en el departamento de El Progreso. Según Censo del Año Agrícola 1978/79.	10
3	Medias por tratamiento, Análisis de varianza, prueba de medias Tukey y análisis comparativo en la evaluación de 8 materiales de yuca (<u>Manihot. sp.</u>) en la localidad No.1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	29
4	Medias por tratamiento, Análisis de varianza, prueba de medias Tukey y análisis comparativo en la evaluación de 8 materiales de yuca (<u>Manihot sp.</u>) en localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	32
5	Rendimiento promedio expresado en peso de raíces de 8 cultivares de yuca, evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	34
6	Rendimiento promedio expresado en peso de raíces de 8 cultivares de yuca, evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, 1988.	37
7	Datos de campo para análisis combinado para la variable rendimiento total en Tm/Ha, de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>) evaluados en dos	

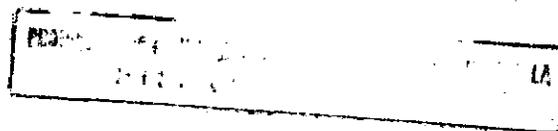
Cuadro No.		Páginas
	localidades de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	39
8	Comparación múltiple de media Tukey para la variable rendimiento total combinado en (Tm/Ha) de raíces de yuca.	40
9	Promedio, análisis de varianza y comparación múltiple de medias Tukey, para las variables de rendimiento y combinado en la evaluación de 8 materiales de yuca (<u>Manihot sp.</u>), en dos localidades de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	41
10	Calidad culinaria de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	43
11	Resumen del análisis bromatológico de las hojas de 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en al Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988. En laboratorio de INCAP.	46
12	Número de estacas brotadas, de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la localidad No. 1 de la aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, el Progreso, 1988.	52
13	Comparación múltiple de medias Tukey para la variable número de estacas brotadas en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	52
14	Número de brotes emitidos de los 2 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la localidad No.1 de la Aldea Puerta de Golpe San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, 1988.	53

Cuadro No.

Página

15	Número de brotes viables de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasagustlán, El Progreso. 1988.	53
16	Area basal (cm ²) de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán. El Progreso. 1988.	54
17	Cobertura (m. ²) de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>) evaluados en la localidad No. 1 de la aldea Puerta de Golpe. San Agustín Acasaguastlán. El Progreso. 1988.	54,
18	Comparación múltiple de medias Tukey para la variable cobertura (m ²) en la localidad No. 1.	55
19	Altura hasta la primera rama secundaria (m.) de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	55
20	Altura de la planta madura (m.) de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la localidad No. 1	56
21	Comparación múltiple de medias Tukey para la variable altura de la planta (m.) en la localidad No. 1.	56
22	Número de estacas brotadas, de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la localidad No. 2.	57

Cuadro No.		Página
23	Comparación múltiple de medias Tukey para la variable número de estacas brotadas en la localidad No. 2.	57
24	Número de brotes emitidos de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>) evaluados en la localidad No. 2.	58
25	Número de brotes viables de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la localidad No. 2.	58
26	Area basal (cm ²), de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la localidad No. 2	59
27	Cobertura (m.) de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>), evaluados en la localidad No. 2.	59
28	Altura hasta la primera rama secundaria de los 8 cultivares en la localidad No. 2.	60
29	Altura de la planta madura (m.) de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>) evaluados en la localidad No. 2.	60
30	Comparación múltiple de medias Tukey para la variable altura de la planta en la localidad No. 2.	61
31	Peso total de raíces en (Tm/Ha), de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	62
32	Peso de raíces de primera calidad en (Tm/Ha), de los 8 cultivares de yuca (<u>Manihot sp.</u>) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.	63



Cuadro No.

Página

- 33 Peso de raíces de segunda calidad en (Tm/Ha), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.), evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988. 63
- 34 Peso total de raíces (Tm/Ha), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988. 64
- 35 Peso de raíces de primera calidad en (Tm/Ha), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988. 65
- 36 Peso de raíces de segunda calidad en (Tm/Ha), de los 8 cultivares de (Manihot sp.), evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988. 65

" EVALUACION DE 8 CULTIVARES DE YUCA (Manihot sp.) EN DOS LOCALIDADES DE LA ALDEA PUERTA DE GOLPE, SAN AGUSTIN ACASAGUASTLAN, EL PROGRESO.

EVALUATION OF 8 CULTIVARS OF CASSAVA (Manihot sp.) IN TWO SITES OF PUERTA DE GOLPE, SAN AGUSTIN, EL PROGRESO, GUATEMALA.

R E S U M E N

La yuca (Manihot sp.), constituye un alimento energético de importancia primordial en los trópicos. Suple más calorías por área o valor monetario que cualquier otro cultivo, de ahí la importancia para los países subdesarrollados.

En el Oriente de Guatemala, existen regiones con suelos bajos en contenidos minerales, muy pedregosos y bajo régimen de lluvia anual, lo que los hace marginales para muchos cultivos; sin embargo, se ha reportado que la yuca se adapta bien a estas condiciones. El presente trabajo, fue ubicado en la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, que posee las características de suelo y clima mencionados anteriormente. El objetivo de este estudio, fue evaluar la adaptabilidad, rendimiento y aceptabilidad culinaria de 8 cultivares de yuca (Manihot sp.)

Se evaluaron 7 materiales de yuca procedentes de varios lugares del país y un testigo local, en un diseño en bloques al azar, con tres repeticiones y en dos localidades. Las variables respuestas fueron: a) adaptabilidad: resultante de las variables: número de estacas brotadas, número de brotes emitidos y brotes viables, área basal, cobertura, altura hasta la primera rama secundaria, altura de planta e índice de adaptabilidad; b) rendimiento (raíces de primera, de segunda y rechazo y peso total); y, c) calidad culinaria de raíces comestibles. El análisis estadístico consistió en análisis de varianza, prueba múltiple de medias Tukey, análisis para valor de importancia, en adaptabilidad y aceptabilidad culinaria.

Se encontró que de acuerdo al índice de adaptabilidad (valor de importancia), calculado, los materiales mejor adaptados a la localidad de estudio fueron el 1048 procedente de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, y el 332 de Jalpatagua, Jutiapa, superando al testigo. En cuanto a rendimiento de raíces comestibles, el testigo local fue superior a todos y estadísticamente igual al material 312 proveniente de Jutiapa. En el análisis de aceptabilidad culinaria se encontró que los materiales más aceptados fueron: El testigo local, 1048 y 312.

Adicionalmente, se hizo una prueba culinaria con brotes tiernos de yuca que resultaron muy satisfactorios, haciendo finalmente, un análisis bromatológico de dichos brotes, con resultados muy interesantes.

I. INTRODUCCION

La yuca (Manihot sp.), constituye un alimento energético de importancia primordial en los trópicos. Una de sus ventajas es que suple más calorías por área o valor monetario que cualquier otro cultivo, sobrepasando, en ese aspecto, a los cereales, otras raíces y tubérculos. León J. (3) reporta que la raíz comestible de la yuca es muy deficiente en contenido de calcio y en proteína que rara vez alcanza el dos por ciento del peso fresco, contiene cantidades apreciables de fósforo, hierro y vitamina B.

En el Oriente del país, específicamente en El Progreso, los suelos son bastante pobres en minerales necesarios para el desarrollo adecuado de plantas, además, está dentro de la zona ecológica de Bosque Seco Subtropical, que por sus características es marginal para muchos cultivos. El cultivo de yuca (Manihot sp.) se ha reportado que se adapta a suelos pobres y climas secos, por lo que la presente evaluación permite conocer la adaptabilidad y rendimiento de siete materiales de yuca, comparados con un testigo local, información necesaria para que en un corto plazo se disponga de cultivares con características deseables, que sean una fuente de alimento a un bajo costo. Los cultivares evaluados proceden de varias localidades del país, colectados por el proyecto "Búsqueda, Conservación y Desarrollo de los Recursos Genéticos Vegetales de Guatemala", ejecutado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- y la Facultad de Agronomía de la USAC, FAUSAC.

Se estudiaron aspectos agronómicos para medir su aptabilidad y rendimiento de raíz, además se realizó una evaluación culinaria de raíz comestible para conocer la aceptabilidad por parte de los agricultores. Así mismo, se efectuó una prueba culinaria del follaje tierno en alimentación humana, aspecto en el cual se ha hecho poca investigación.

II. JUSTIFICACION

Tomando en cuenta que la yuca (Manihot sp.), es una planta que posee buenas cualidades, entre otras, se considera su tolerancia a la sequía y a algunas plagas y enfermedades; además, se desarrolla bien en suelos pobres con un pH bajo y por su alta producción energética por unidad de área, resulta ser una planta con un gran potencial en la alimentación humana.

La región donde se efectuó la investigación corresponde a la zona de vida Bosque Seco Subtropical y los suelos son considerados muy pobres. El cultivo de la yuca (Manihot sp.), en esta región marginal puede resultar importante, siendo que la evaluación agronómica de diferentes materiales es un paso necesario para conocer su adaptabilidad y rendimiento bajo estas condiciones y así en un futuro, incorporar cultivares para su siembra para que los habitantes de la región dispongan de esta fuente de alimento a bajo costo, es una de las justificaciones de este proyecto. La investigación se realizó en dos localidades de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. Dos ensayos fueron repetidos porque: 1o. por petición de los agricultores de la comunidad. 2o. por las diferencias físicas y químicas que presentan los suelos. (Entre las diferencias físicas tenemos, color de los suelos, pendientes, textura y en las características químicas tenemos, diferencias en los elementos nutricionales de los suelos), y por último porque al incrementar el número de ensayos en una región, el investigador puede observar el comportamiento de los materiales evaluados bajo diferentes condiciones y poder así recomendar los mejores materiales que resulten promisorios para esa zona, objeto de estudio.

III. HIPOTESIS

Al menos un cultivar a evaluar reunirá las condiciones de adaptabilidad, rendimiento y calidad culinaria superior al testigo local.

IV. OBJETIVOS

- 4.1 Evaluar la adaptabilidad, rendimiento y aceptabilidad culinaria de 8 cultivares de yuca (Manihot sp.), bajo las condiciones de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acaaguastlán, El Progreso.

- 4.2 Determinar el contenido bromatológico del follaje de los materiales a evaluar.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

5.1 IMPORTANCIA DE LA YUCA

Tradicionalmente la yuca (Manihot sp.) ha sido uno de los alimentos energéticos más importantes y baratos en los países tropicales en desarrollo, principalmente en Africa Occidental y el Norte de Sudamérica. Se consume fresca o seca como ingrediente en harina e indirectamente como alimento animal, sirve como materia prima en la industria alimenticia y de alcohol carburante.

Durante siglos, la yuca (Manihot sp.) ha servido de alimento a millones de personas en los trópicos, bajo condiciones muy difíciles. Los agricultores todavía producen este cultivo en suelos deficientes, con poca lluvia y sin los beneficios que rinden los fertilizantes y la mecanización. La rara combinación de rigurosidad y productividad de la yuca ha despertado el interés de los expertos acerca de esta cosecha del futuro (5).

5.2 ORIGEN Y DISTRIBUCION

Hill (1952) considera a la yuca (Manihot sp.)⁶ como nativa de la América del Sur y Casseres, citado por Pensamiento Balcárcel (5) dice que se originó en la América Tropical, donde ha desarrollado la mayor parte de su diversidad genética. Los miembros del programa de Sistemas de Producción de Yuca del Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT-, citado por Pensamiento (5), cuando se refieren al origen de la yuca, dicen: "Aunque se considera originaria de la América Central o del Norte de América del Sur, actualmente se encuentra distribuída entre 30° de Latitud Norte y 30° de Latitud Sur, a alturas que varían desde el nivel del mar hasta más de 2,000 metros".

Las especies de Manihot, cerca de un centenar, se extienden desde Arizona hasta la Cuenca del Plata. Hay dos áreas de concentración de especies: Una en México y la otra en el noroeste de Brasil; las especies taxonómicas más afines a M. esculenta se encuentra en la segunda (5).

Como no se ha encontrado poblaciones silvestres de yuca y la evidencia arqueológica e histórica es sumamente escasa, no puede definirse si hubo uno o más centros de domesticación, ni su posible localización. Se ha sugerido la cuenca del Paraná y el noroeste de Brasil como áreas originales de domesticación (7).

La Cuenca del Orinoco-Amazonas es la más rica en cultivos y donde los usos son más variados, con el consiguiente desarrollo de técnicas e instrumentos para preparar las raíces como alimento.

Las pruebas arqueológicas son muy pobres en esa área; en Colombia y Venezuela se ha encontrado utensilios de piedra de hace unos 3,000 a 7,000 años, que se supone eran usados en la preparación de las raíces. Los restos arqueológicos más antiguos provienen de la costa del Perú, donde evidentemente fue introducida y datan de unos 3,000 años (7).

Dos factores influyeron en la domesticación de Manihot esculenta: la necesidad de inventar métodos para eliminar los principios venenosos de las raíces, debido al ácido cianhídrico (HCN) y la propagación vegetativa.

En América del Sur se separa tradicionalmente los cultivos de M. esculenta en "amargas" y "dulces", basándose en caracteres organolépticos, que tienen poca relación con el contenido de ácido cianhídrico. Esta clasificación, sin embargo, tiene cierto significado geográfico. Las variedades amargas o "bravas" en general con mayor contenido de HCN, se encuentran principalmente en la cuenca del Amazonas-

Orinoco; las "dúlcres" desde el noroeste de Argentina por la vertiente pacífica de América del Sur hasta México (7).

5.3 CARACTERISTICAS BOTANICAS

La yuca o mandioca pertenece a la familia de las Euphorbiaceae y al género Manihot. Dentro de la gran cantidad de variedades de yuca, sólo una, la M. esculenta ha obtenido amplia difusión como cultivo (la especie es diploide, $2n = 36$). La yuca es un arbusto perenne de 4 a 5 m. de altura (la planta cultivable suele medir de 3 a 4 m. de altura).

El sistema radicular es de tipo tuberoso fasciculado. Las raíces tuberosas se forman como resultado del engrosamiento de las raíces secundarias. Su forma corriente es cilíndrico-fusifor-me con los extremos puntiagudos. La longitud de las raíces tuberosas oscila entre 30 a 100 cm. y más y el diámetro, entre 4 a 12 cms. El color epidérmico puede ser gris, marrón, amarillo o rojo obscuro. La superficie es áspera o lisa; en una planta se desarrollan hasta 10 raíces tuberosas de 500 a 2,000 g cada una. La masa de los tubérculos más grandes desde 15 a 20 Kgs. (7)

El tallo es cilíndrico, erguido o inclinado, ramificado, con muchas yemas, frágil, de color plateado, verde, grisáceo o carmesí; la superficie es áspera o lisa; el diámetro es de 2 a 7 cm.; el carácter de la ramificación del tallo se determina por las propiedades hereditarias de la variedad y por las condiciones del cultivo, se distinguen variedades de ramificación baja, en las cuales los brotes laterales forman el tallo principal en la parte baja y mediana, las ramificaciones altas en las cuales éstas comienzan en la parte superior del tallo principal; las hojas son alternas, digitadas, con 3 a 7 lóbulos estrechos, la longitud de cada lóbulo es más de tres veces mayor que su ancho, los pecíolos son de color rojo vivo;

la inflorescencia es en racimo de 20 cms de largo; las flores son pequeñas, de color amarillo, de tres tipos: Bisexuales, masculinas y femeninas. Las flores masculinas tienen 10 estambres; el ovario con tres carpelos y en cada carpelo un óvulo. En un racimo se encuentran hasta 200 flores masculinas y 20 femeninas.(7)

5.4 ANTECEDENTES CITOTAXONOMICOS

La familia Euphorbiaceae, a la cual taxonómicamente pertenece el género Manihot, tiene dos secciones:

1. La arborea, la más primitiva y en la cual se encuentran árboles hasta de 25 metros de altura. Contiene tres especies, dentro de las cuales ha destacado por su uso industrial, Manihot glaseovii llamada comúnmente hule.
2. La fruticosea, formada por arbustos adaptados a sabanas, llanos o desiertos, a esta sección pertenece Manihot esculenta Crantz. El género Manihot en forma natural ocurre únicamente entre el sureste de los Estados Unidos (Latitud norte 33° y Argentino (Latitud Sur 33° y éste muestra mayor diversidad genética en dos áreas; una en el noroeste del Brasil que se extiende al Paraguay y la otra en la parte oeste y sur de México (8)

Sota, citado por Zapeta (8), hace referencia a una antigua clasificación realizada por Pax, la cual incluye 128 taxa, pero que para él no es satisfactorio.

5.5 PRODUCCION DE YUCA

La producción mundial de yuca, según el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. citado por Pensamiento (5), es aproximadamente de 130 millones de toneladas métricas, la cual procede de cerca de 14 millones

de hectáreas. Actualmente de la producción total de yuca, más o menos los dos tercios se utilizan para consumo humano y un tercio se distribuye en la alimentación animal y en la explotación industrial.

5.6 ADAPTABILIDAD DE LA YUCA

Su distribución geográfica mundial se encuentra a 30° Latitud Sur, con un rango de altura hasta de 2,000 metros sobre el nivel del mar. Además no es exigente en suelos, pero se produce más en suelos profundos, no tolera el mal drenaje y los mejores rendimientos se obtienen en suelos fértiles, aunque se cree que se adapta a los de la más variada fertilidad, además en suelos ácidos desde un pH 4.

De acuerdo a Muller y colaboradores, citados por Pensamiento (5), la planta de yuca se desarrolla mejor en suelos arenosos a una temperatura óptima de crecimiento de 21° C.

A 15°C. el crecimiento se detiene y de 8°C a 10°C la planta muere. La precipitación pluvial óptima es de 700 a 1000 mm. Se requiere gran cantidad de luz solar para lograr un buen crecimiento.

5.7 RENDIMIENTO

Cásseres, citado por Pensamiento (5), establece que el rendimiento promedio en Africa está entre 5 y 10 Tm/ha. de yuca. En muchos lugares de ese continente se han obtenido rendimientos de 15 a 20 Tm y aún más, como promedio alto. Jones (1959), incluye datos del Congo Belga que informan rendimientos máximos de las 65 Tm/ha., después de 18 meses de haberse sembrado y datos de la Costa de Oro que muestran que el rendimiento de yuca se duplicó entre una cosecha a los 6 meses después de la siembra y otra a 15 y 18 meses de haberse sembrado. En Uganda una varie-

dad precoz, con cierta atención cultural produjo un rendimiento de 37 Tm/ha.

5.8 PRODUCCION DE YUCA EN GUATEMALA

Cuadro 1

Yuca sembrada sola. Número de fincas, superficie cosechada y producción en el departamento de El Progreso; según el Censo del Año Agrícola 1978-79.

Tamaño de la finca	No.Fincas	Superficie Mz	Producción qq	\bar{X}
1 cda. a menos de 1 Mz	9	3.89	322.00	
1 Mz. a menos de 10 Mz	304	345.44	32,333.76	
10 Mz. a 64 Mz.	75	133.22	13,375.29	
1 Cab. a 20 cab.	11	27.14	2,485.86	
T O T A L	399	509.69	48,516.91	95.2

FUENTE: Dirección General de Estadística, Censo del año Agrícola 1978/79. Guatemala, 1979 (2)

Cuadro 2

Yuca sembrada asociada (cualquier asociación con cultivos afines). Número de fincas, superficie cosechada y producción en el departamento de El Progreso, según el Censo del Año Agrícola 1978/79.

Tamaño de la finca	No. fincas	Superficie Mz	Producción qq	\bar{X}
1 cda. a menos de 1 Mz.	10	4.88	8.00	
1 Mz. a menos de 10 Mz	257	390.88	3,730.25	
10 Mz. a 64 Mz.	81	202.04	1,951.00	
1 Cab. a 20 cab.	5	12.10	40.00	
TOTAL	353	690.90	5,735.25	8.30

FUENTE: Dirección de Estadística, Censo del Año Agrícola 1978/79 Guatemala, 1979 (2).

En los cuadros 1 y 2 observamos las producciones de yuca que se han obtenido en el departamento de El Progreso.

La producción de yuca sembrada sola, tiene una media de 95.2 qq/mz, y la producción de yuca sembrada en asociación con cultivares afines, tiene una media de 8.3 qq/mz.

5.9 USOS DE LA YUCA

Los usos de la yuca a nivel mundial, se distribuyen de la manera siguiente:

5.9.1 Productos para la alimentación humana:

Generalmente sólo se emplea en la alimentación humana, las raíces peladas de yuca, aunque en algunas zonas tropicales consumen los vástagos tiernos cocidos o como parte de una salsa, ya que son ricos en vitaminas y tienen un contenido protéico alto. La yuca cocida o frita se convierte en un equivalente de la papa (Solanum tuberosum L.) en la alimentación humana; en algunos países se usa el almidón de yuca mezclado con harina de trigo (Triticum vulgare L.) para la elaboración de pan. Además de estos productos se pueden obtener de la yuca, atoles, dulces y vinos (5).

5.9.2 Productos para la alimentación animal:

Los desperdicios de yuca se han venido empleando desde hace mucho tiempo como alimento para ganado, éstos son los que quedan del proceso rudimentario de la primera fase de industrialización, o sea las puntas, cáscaras y bagazo, éste último es el más empleado como componente en la formulación de concentrados tanto para ganado bovino como para aves. En la alimentación animal, la yuca tiene aprovechamiento amplio ya que puede usarse tanto las raíces como el follaje. Herrera, citado por Pensamiento (5), demos

tró que la harina de hojas de yuca, es casi equivalente a la harina de alfalfa (Medicago sativa L.).

5.9.3 Productos no alimenticios:

Del procesamiento de la yuca se obtienen diversas materias primas del uso industrial, por ejemplo: el almidón es un buen adhesivo natural empleado para muchos fines tales como en la fabricación de cartón, gomas para el rehumedecimiento de cintas y sellos, productos para la industria de fundición y en la industria textil, además en la fabricación de pastas adhesivas o engrudos y en la industria jabonera, ya que las raíces secas tienen el 80% de sustancias fermentadas y es equivalente al arroz como fuente de alcohol. También se menciona como uso potencial de la yuca, la extracción de celulosa, a partir de los tallos y el uso de aceite extraído de las semillas, el cual es de muy buena calidad, pero según Grace, citado por Pensamiento (5), se le han encontrado propiedades biocidas.

En nuestro medio, la utilización de la yuca se da en la alimentación humana y animal; así como en la extracción de harina para yuquilla (almidón). Industrialmente, la yuca tiene en nuestro medio, el potencial de ser utilizada para la producción de alcohol de combustible y como materia prima para la obtención de papel.

5.10 COMERCIALIZACION DE LA YUCA

La demanda de yuca en Guatemala, tanto para la industria como para consumo humano se encuentra satisfecha, dado que la producción es suficiente para los requerimientos del mercado interno, aunque en algunas épocas del año surge algún desequilibrio entre la oferta y la demanda, debi-

do a los períodos intermedios que se dan en las cosechas (5).

Generalmente la cosecha se presenta en los meses de noviembre a enero y es en este período cuando la oferta aumenta, lo cual es aprovechado por los industriales al comprar toda la yuquilla existente, almacenarla y abastecer el mercado durante todo el año.

Esta misma fuente manifiesta que los mercados fuertes a nivel mundial de Europa y Japón, están cerrados para la producción guatemalteca, debido a que Brasil los abastece a mitad del precio que Guatemala puede ofrecer. Las mejores perspectivas están en el mercado de los Estados Unidos de Norte América y El Salvador, ya que consume fuertes cantidades de yuca, tanto para uso industrial como para el cónsumo humano.

5.11 INVESTIGACION Y MEJORAMIENTO EN YUCA

La vanguardia de la investigación en yuca la mantiene el Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT-, mediante un programa especial que contempla aspectos sobre: Evaluación de germoplasma, evaluación de progenies y selección de híbridos, así como trabajos sobre protección de plantas, fertilizantes y utilización de los productos que se obtienen de la yuca.

Montaldo, citado por Pensamiento (5), manifiesta que los objetivos y parámetros que se persiguen en los trabajos de mejoramiento de yuca, se pueden resumir de la manera siguiente:

1. Desarrollar cultivares de buenas características agronómicas tales como: alto rendimiento de materia seca, amplio rango de adaptabilidad y resistencia a plagas y enfermedades.
2. Parámetros críticos como el potencial de rendimiento, alta calidad culinaria.

3. Parámetros agronómicos, como el ciclo vegetativo corto, producción superficial de las raíces, cierre del campo por el follaje a los 90 a 150 días.
4. Parámetros de calidad, como buen contenido de alimentos (arriba del 20%), raíces poco fibrosas y sabor dulce para variedades dedicadas al consumo fresco.

En Guatemala, la investigación realizada en yuca es muy poca, los trabajos efectuados, hasta el momento, se han desarrollado en base al proyecto de Recolección y Caracterización de materiales de yuca de todo el país; dicho proyecto fue realizado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- y la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Agronomía, con apoyo económico del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos -CIRF-.

Dentro de estos trabajos están:

La Caracterización Agromorfológica y Bromatológica de 25 cultivares de yuca (Manihot esculenta Crantz) del norte y nororiente de Guatemala, realizada por López Zelada, R. En el Valle de la Fragua, Zacapa, de mayo de 1984 a abril de 1985, llegando a las conclusiones siguientes:

- a. Que en los 25 cultivares caracterizados (se perdió uno) existe variabilidad genética tanto intercultivares como a nivel intracultivares.
- b. De acuerdo al análisis bromatológico, el 96% de los cultivares sobrepasan el porcentaje mínimo requerido de almidón (20%). De igual manera el contenido de fibra cruda oscila entre 0.77 al 1.62%, lo que hace aceptable para consumo en fresco a los seis meses.
- c. No se encontró valores altos de asociación entre variables sometidas a correlación, por lo que en programas de mejoramiento, como una primera aproximación se puede decir que es suficiente con seleccionar aquellos materia

les que sobresalgan en la característica deseada.

Otro trabajo es la Caracterización Preliminar de 25 materiales de yuca (Manihot esculenta Crantz) colectados en los departamentos de Chiquimula, El Progreso, Izabal, Jutiapa y Zacapa, realizada por Zapeta Pérez, M. (8), en los campos experimentales del Centro de Investigación Tropical Bulbuxyá del 8 de junio de 1983 al 30 de marzo de 1984, llegando a las conclusiones siguientes:

- a. Que en los materiales estudiados existe variabilidad, aspecto fundamental en recursos fitogenéticos, ya que se constituye una materia prima para el fitomejorador.
- b. Del análisis de grupos, se concluye que el posible centro de variabilidad y dispersión es Sansare, El Progreso, por incluir materiales en todos los grupos formados.
- c. Que de acuerdo al análisis de correlación realizado se obtuvo que no existe correlación entre las variables de la parte aérea con las variables de la parte subterránea, existiendo únicamente entre las variables del mismo órgano.

El proyecto de Recursos Fitogenéticos en 1987, ejecutó un trabajo sobre evaluación preliminar de 8 cultivares de yuca identificados con los números de colecta, en la Aldea Puerta de Golpe, del municipio de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.

El objetivo fue evaluar la adaptabilidad, rendimiento y aceptabilidad culinaria, para lo cual se estableció un ensayo.

Las conclusiones del estudio fueron:

1. Las características de adaptabilidad evaluadas se presentaron en niveles adecuados para los cultivares 310, 332 y el testigo 2(T₂).

2. Para la variable rendimiento total (comercial - no comercial), los valores más altos fueron observados en los cultivares testigo 2(T₂), 1048, 332 y 310.
3. La prueba de calidad culinaria reportó que los cultivares 310, 332, 1048 y testigo 2(T₂) fueron los más aceptados.

Las conclusiones ratifican a los cultivares 310, 332, 1048 y testigo 2(T₂), colectados en El Sillón, Jutiapa; Jalpatagua, Jutiapa; El Zapotón, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz y en el lugar donde se realizó el ensayo, respectivamente, como los mejores en adaptabilidad, rendimiento y de mejor aceptación culinaria. Como dato interesante se puede indicar que el rendimiento medio estimado en el presente ensayo, supera al rendimiento medio mundial, de la siguiente manera: Rendimiento medio del ensayo 13.49 Tm/Ha. y rendimiento medio mundial que, según Cásseres, citado por Pensamiento (5), es de 8.7 Tm/Ha.

VI. MATERIALES Y METODOS

6.1 LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso; ubicada en la zona nororiental de la República, entre las coordenadas 14° 59' 37" Latitud Norte y 89° 57' 46" Longitud Oeste, a 420 metros sobre el nivel del mar, la precipitación media anual es de 620 mm, con una temperatura media anual de 27.6 °C y una humedad relativa media anual de 62%.

De la Cruz (1), basado en el sistema Holdridge, clasifica la zona de vida como Bosque Seco Subtropical, (Bs-S).

Simmons et al (6), indica que los suelos de esta región genéticamente están formados por roca serpentina y esquisito; geológicamente los suelos están desarrollados sobre material sedimentario y metamórfico. La serie de los suelos predominantes es la Acasaguastlán, que son de los suelos más pobres del país, poco profundos y de un color café rojizo.

6.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

El material utilizado en el ensayo, proviene de la recolección de cultivares que se efectuó en años anteriores por el proyecto "Búsqueda, conservación y desarrollo de los recursos genéticos vegetales de Guatemala", ejecutado conjuntamente por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, y la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Agronomía, con el apoyo económico del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos -CIRF-.

Las características de los materiales evaluados son las siguientes:

1. Cultivar 526

Procedente de la comunidad Nuevo León, Las Cruces, La Libertad, Petén, colectado en agosto de 1983, entre las coordenadas 16° 40' Latitud Norte y 90° 16' Longitud Oeste, a una altitud de 140 msnm. Según López Zela da (4), bajo las condiciones de la Fragua, Zacapa, este material produce una raíz almacenadora de color café obscuro en la peridermis, el color de la superficie exterior, la parte comestible, es blanco crema; la remoción de la peridermis es fácil; del total de raíces producidas, el 77% es yuca comercial, raíz de forma cónica y de posición horizontal con respecto a la superficie del suelo. Se le conoce con el nombre de yuca papa.

2. Cultivar 310

Colectado en 1982, en el Sillón, Jutiapa, entre las coordenadas 14° 18' Latitud Norte y 89° 48' Longitud Oeste, a 1,220 metros sobre el nivel del mar, es su raíz de forma cilíndrica, el desprendimiento de la peridermis (cáscara) es fácil, tiene aceptación intermedia para consumo humano, el 100% de las raíces producidas son comerciales, bajo las condiciones de San Miguel Panán, Suchitepéquez, las plantitas fueron muy vigorosas. El nombre que se le da es el de yuca.

3. Cultivar 332

Colectado a 500 metros sobre el nivel del mar, en Jalpatagua, Jutiapa, en el año de 1982, entre las coordenadas 14° 03' Latitud Norte y 89° 57' Longitud Oeste. Según Zapeta (8), es una yuca de color café en el exterior, de forma cilíndrica-cónica, la corteza es fácil de desprender, casi todas las raíces producidas son comerciales al igual que la 310, es poco fibrosa, mostró un alto vigor cuando fue caracterizada, se le conoce con el nombre de yuca.

4. Cultivar 1048

Se colectó en el Zapotón, San Cristóbal Verapaz, a una altura de 1,420 metros sobre el nivel del mar, entre las coordenadas 15° 21' Latitud Norte y 90° 33' Longitud Oeste, en el año de 1984. Se le conoce en este lugar como yuca blanca; color de la raíz es extremadamente café; su parte comestible es blanca; por carecer de datos de caracterización de este material, se indica que en la colección nacional se observa con mucho vigor, gran cantidad de follaje y muy ramificada.

5. Cultivar 312

Procedente de El Cohetero, Jutiapa, posee una altura media de 184.25 cms., su arquitectura es parasol y posee dos ramificaciones con hábito semejante.

El tallo tiene un grosor basal de 2.85 cms., cuando joven presenta color con una intensidad ligera, al madurar su coloración es plateada y una tonalidad clara, la distribución de sus ramas está dada en 5 estratos con un promedio de 11 ramas por planta.

Las hojas son simples, formadas por 7-9 lóbulos de forma lineal pandurada con una longitud de 16.25 cms.

Las raíces: el promedio de raíces por planta es 9, generalmente son fusiformes, con 17 anillos alrededor, el peso total de raíces por planta es de 6.38 Kgs.

6. Cultivar 409

Se colectó en Dolores, Petén, a una altura de 200 metros sobre el nivel del mar, entre las coordenadas 17° 02' Latitud Norte y 89° 55' Longitud Oeste, posee una altura de 180 a 205 cms., lóbulo central lanceolado, coloración verde claro, longitud del pecíolo es de 5 a 10 cms., se estipula como de tamaño mediano. Colo

ración del meristemo central es verde claro, color de la primera hoja es verde claro. El crecimiento de la raíz almacenadora es horizontal, con una textura áspera en la superficie y una coloración café oscura. El tallo es de color café o naranja, el número de raíces almacenadoras es de 5 a 9, su peridermis se remueve fácilmente, la superficie exterior de la parte comestible es de color blanco o crema.

7. Cultivar 148

Procedente de Sansare, El Progreso, posee las características siguientes: Altura de la planta es de 249.25 cms., arquitectura abierta, la intensidad de la pigmentación del tallo joven es ligera y presenta coloración plateada en tallo maduro; el grosor basal es de 3.63 cms., las hojas poseen de 5-7 lóbulos, siendo el lóbulo medio de forma ovoide; el color del limbo, de la hoja adulta, es verde oscuro, la nervadura del haz presenta pigmentación intermedia; el aspecto del cogollo es muy turgente y las hojas nuevas presentan mucha pubescencia, los pecíolos miden 33.62 cms., la intensidad de pigmentación del pecíolo, en hoja madura, es intermedia y se encuentra distribuída a lo largo de los pecíolos; las raíces miden 33.88 cms. de largo, con forma cilíndrico-cónica, posee un diámetro de 5.63 cms., son poco fibrosas, su contenido de cianuro es no medible y es de poca aceptación por los consumidores.

8. Testigo

Colectado en la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, se encuentra entre las coordenadas 14° 59' Latitud Norte y 89° 59' Longitud Oeste, a una altura de 420 metros sobre el nivel del mar, conocida en este lugar con el nombre de yuca papa; el color exterior de la raíz es café; el color de la par-

te comestible es blanco, la posición de las raíces con respecto a la superficie del suelo es horizontal.

6.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

6.3.1 Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado, en las dos localidades, fue en bloques al azar con 8 tratamientos constituidos por 8 cultivares de yuca, de los cuales 7 fueron colectados por el proyecto de recursos fitogenéticos en diferentes localidades del país, un cultivar testigo, cultivado en la zona donde se realizó el ensayo experimental; 3 repeticiones y 2 localidades, estableciéndose 24 unidades experimentales por ensayo, con un área de 504 m², cada unidad experimental midió 5 metros de largo por 4 metros de ancho. Con un área de 20 m², con 10 plantas, la distancia de siembra fue de 1 metro entre plantas y 2 metros entre surco. Se protegieron los experimentos con material local de yuca, sembrados alrededor a la misma distancia de siembra con el propósito de reducir el efecto de borde. (ver figura 1).

Características físicas y análisis químicos de los suelos de cada localidad.

Suelo Localida Uno:

pH	P	K	Textura	Color	Pendiente
5.6	0.83	50	Franco arenoso	Café oscuro	140%

Suelo Localidad Dos:

pH	P	K	Textura	Color	Pendiente
5.5	13.33	58	Arcilloso	café rojizo	140%

6.3.2 El modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Y_{ij} = Variable respuesta

U = Efecto de la media general

Ti = Efecto del i... ésimo tratamiento
Bj = Efecto del j... ésimo bloque
Eij = Error experimental asociado a la ij... ésima
unidad experimental.

6.3.3. Manejo del Experimento

Preparación del terreno:

Dada la topografía del terreno seleccionado, se realizó manualmente, una limpia con machete.

6.3.4. Siembra

Se llevó a cabo mediante el uso de estacas de 25 a 30 cms., de largo con 6 yemas como mínimo, colocadas en forma oblicua, previamente seleccionadas, colocando una por postura.

6.3.5 Control de Malezas

Se realizaron tres limpias, en forma manual, después de la siembra.

6.3.6 Fertilización

Se efectuó dos aplicaciones de fertilizantes, en base al análisis de suelos realizados en el laboratorio de suelos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-; la primera a los 30 días después de la siembra, aplicando 6 qq/Mz. 394 K/Ha (600 lbs/mz) de la fórmula 20-20-20 y la segunda aplicación a los 30 días, después de la primera aplicación, colocando 2 qq/mz, 131.42 K/Ha (200 lbs/mz) de 46-0-0.

6.3.7 Control de plagas y enfermedades

Se efectuó en forma natural, pues no se utilizaron productos químicos.

CROQUIS DE CAMPO
PARA LAS LOCALIDADES 1 Y 2

Pendiente

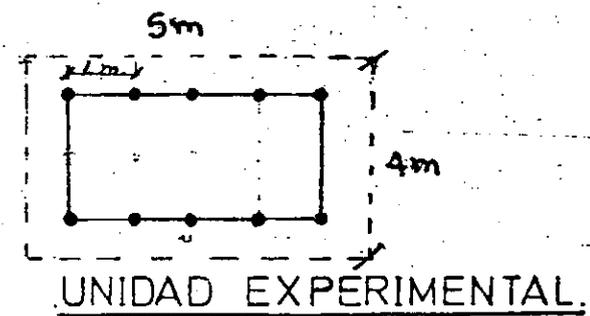
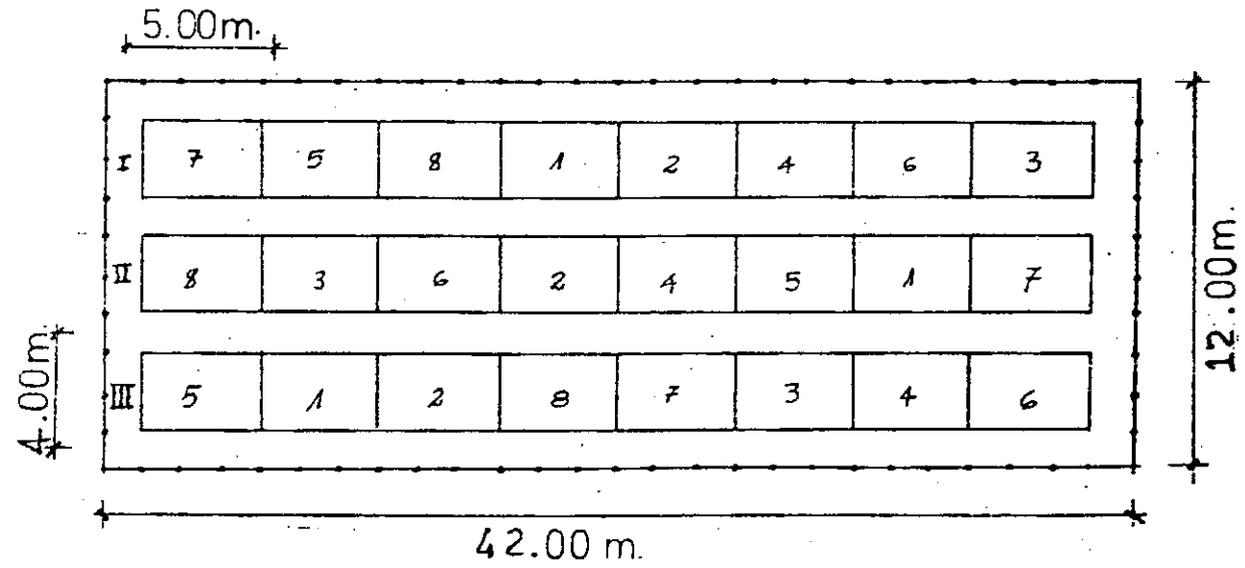


FIGURA 1. Croquis del campo de los ensayos experimentales de yuca (Manihot sp.) en ambas localidades.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS
 CENSALES
 Dep.
 1954

6.3.8 Cosecha

Se realizó en forma manual, extrayendo las raíces del suelo, a los 6 meses después de la siembra.

6.4 Variables respuesta

Las variables respuesta medidas fueron separadas en tres aspectos: Adaptabilidad, rendimiento y calidad culinaria.

6.4.1 Adaptabilidad

Las variables respuesta se midieron en dos etapas, la joven y la madura. En la etapa joven, las variables se midieron a los 20 días de haberse sembrado y en la madura a los 6 meses después de la siembra.

Las variables respuesta medidas fueron:

En la etapa joven:

- Número de estacas brotadas
- Número de brotes emitidos
- Número de brotes viables

En la etapa madura:

- Área basal (diámetro a 40 cms del suelo y luego se calculó el área basal, en cms^2).
- Cobertura (proyección vertical de la copa de la planta hacia el suelo, midiendo tres radios a partir del tallo central, luego calculamos el área en m^2).
- Altura hasta la primera rama secundaria, en metros.
- Valor de importancia. Es un índice de relacionar un cultivar con el resto de cultivares en función de 3 parámetros: densidad, cobertura, área basal o DAP o en su defecto la fitomasa y su frecuencia.

Para nuestro estudio, este valor incorpora otros componentes vegetativos para obtener una mejor información respecto a la adaptación de los cultiva

res que será expresado en el índice de adaptabilidad utilizando el criterio de valor de importancia.

6.4.2 Rendimiento

Las variables respuesta medidas fueron:

- Peso total de las raíces almacenadoras en Tm/Ha.
- Peso de raíces comerciales en Tm/Ha.
- Peso de raíces no comerciales (tamaño pequeño, delgadas, cortas o enfermas), en Tm/Ha.

6.4.3 Calidad culinaria

Para conocer la calidad culinaria de las raíces de los 8 cultivares de yuca evaluados, se pasó una boleta de encuesta con preguntas sencillas a los consumidores; también se pasó una boleta de encuesta para la prueba culinaria de follaje tierno. Las boletas de encuesta aparecen en las páginas 1 y 2 del anexo.

Análisis bromatológico del follaje

Se envió una mezcla del follaje de cada cultivar al INCAP, para su análisis bromatológico y conocer, el contenido de proteínas y minerales, en hojas tiernas.

6.5 Análisis estadístico

6.5.1 ANDEVA

Se realizó análisis de varianza a las variables cuantitativas:

- Discontínuas:
 - Número de estacas brotadas
 - Número de brotes emitidos
 - Número de brotes viables

Debido a que el análisis de varianza esta destinado para variables contínuas. A las variables anteriores se les hizo transformación de la raíz cua

drada de x ($\sqrt{x-1}$).

Continuas:

- Area basal (cms^2)
- Cobertura (m^2)
- Altura hasta la primera rama secundaria (m)
- Peso total de raíces almacenadoras (Tm/Ha)
- Peso de raíces comerciales (Tm/Ha)
- Peso de raíces no comerciales (Tm/Ha).

b. Comparación múltiple de medias Tukey

A los ANDEVAS que mostraron significancia, se les sometió a una comparación múltiple de medias Tukey.

- c. El análisis del valor de importancia para calidad culinaria, se realizó a través de una codificación elaborada, asignándole valores altos a aquellas características que para el estudio son de mayor interés. A continuación se presenta la codificación utilizada.

6.5.2 Codificación utilizada en el estudio de aceptabilidad de la calidad culinaria de los 8 cultivares yuca (Manihot sp.) evaluados en la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.

Características culinarias:

i) Tiempo de cocimiento	Valor
1. Hasta 30 minutos	3
2. 31 a 50 minutos	2
3. 51 minutos en adelante	1
ii) Calidad de esponjamiento (es cuando la raíz de yuca se abre, una vez se haya cocido).	
1. Buena	3
2. Regular	2
3. Mala	1

	Valor
iii) Le gustó el sabor	
1. Sí	3
2. No	1
vi) Le gustó el olor	
1. Sí	3
2. No	1
v) Le gustó el color	
1. Sí	3
2. No	1
vi) Facilidad de remover la peridermis (es el desprendimiento de la cáscara de la parte comestible)	
1. Fácil	3
2. Difícil	1
vii) Combustible utilizado	
1. Leña	
2. Gas propano	
viii) Recipiente utilizado	
1. Olla de barro	
2. Olla de peltre	
ix) Grado de aceptación (es el promedio general obtenido a partir de la sumatoria de los valores de cada tratamiento)	
1. Poco aceptable	de 0.0 a 2.0
2. Aceptable	de 2.1 a 2.5
3. Muy aceptable	de 2.6 a 3.0

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

A. ADAPTABILIDAD

Adaptabilidad para la Localidad No. 1.

Para este estudio, la adaptabilidad será entendida como el comportamiento que presentan las plantas cuando se siembran en lugares distintos a su lugar de origen o procedencia. El número de estacas brotadas, el número de brotes emitidos y el de brotes viables fueron las variables que en la etapa de brotación, se midieron, la adaptabilidad en el mismo sentido en la etapa madura las variables fueron: el area basal, la cobertura, altura a la primera rama secundaria y la altura de la planta, los resultados obtenidos por unidad experimental así como los análisis correspondientes ofrecen en los anexos respectivos.

Como puede observarse en el cuadro 3 las variables promedio del número de brotes emitidos por planta, promedio de brotes viables por planta, el area basal y la altura a la primera rama secundaria, según los análisis de varianza no fueron significativas o sea que los valores de cada cultivar para estas variables son similares; por otro lado las variables estacas brotadas, y altura de planta si resultaron con alta significancia y la cobertura con significancia, de tal suerte que los cultivares respondieron de diferente manera al ambiente en estas tres variables.

Los cultivares números 332, 1048, 526 y 312 reportaron el mayor número de estacas brotadas (porcentaje). En cuanto a cobertura, el testigo, 1048 y el 310 reportaron la mayor cobertura. La altura de las plantas fue mayor en los cultivares 1048, superó a todos los demás cultivares, seguido por el 312 y el testigo, consistentemente el cultivar 1048 ocupó los primeros lugares para estas tres variables.

Cuadro 3

Medias por tratamiento, Análisis de varianza, Prueba de Medias Tukey y Análisis comparativo en evaluación de 8 materiales de yuca (Manihot sp.), en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán. El Progreso. 1988.

Trat.	% Estacas brotadas	Promedio de Brote emi- tidos por planta.	Promedio Bro- tes Viables por planta	Area Basal cm ² /pl	Cobertura m ² /pl	Altura a lra. ra- ma secun- daria (m)	Altura de planta m	Indice de adap- tabilidad
148	80 d	2	2	11.82	1.25 a	0.87	1.64 abc	12.43
310	87 c	2	1	12.94	1.68 a	0.88	1.79 abc	13.41
312	93 b	3	2	13.49	1.63 a	0.99	1.93 ab	14.50
332	100 a	2	2	10.23	1.34 a	1.03	1.63 abc	14.78
409	50 e	2	2	7.37	1.18 a	0.75	1.14 c	8.00
526	93 b	3	2	11.22	1.42 a	0.96	1.63 abc	14.15
1048	93 b	3	2	13.91	1.72 a	0.78	2.20 a	14.58
Testigo	80 d	2	2	13.68	1.76 a	1.05	1.88 abc	12.80
Promedio	85	2	2	11.82	1.50	0.91	1.73	13.08
Significancia Tratamientos	a/ **	N.S	N.S	N.S	*	N.S	**	
C.V.%	6.35	10.53	16.26	20.55	14.69	16.47	14.21	
Comparador Tukey 5%	1.68				0.63		0.71	
a/								
* al 5%								
** al 1%								

A.1 Análisis Comparativo de Adaptabilidad para la localidad No. 1

El análisis comparativo para determinar la adaptabilidad de cada material fue realizado tomando como base la técnica de valor de importancia utilizada en Ecología, para tener un parámetro de decisión acerca de la adaptabilidad de un material. Se comparó el índice de adaptabilidad poblacional y el índice del testigo con los demás tratamientos para determinar los que estuvieran sobre y debajo de este valor. Los que están sobre el valor a comparar son los mejor adaptados. Para la localidad 1. El análisis comparativo es el siguiente:

ANALISIS COMPARATIVO LOCALIDAD 1.

Cultivares que Superaron el comparador poblacional		Comparador Poblacional	Cultivares que no superaron el comparador poblacional	
		13.08		
332	14.78		Test.	12.80
1048	14.58		148	12.43
312	14.50		409	8.06
526	14.15			
310	13.41			
Cultivares que superaron el comparador testigo		Comparador Testigo	Cultivares que no superaron el comparador testigo	
		12.80		
332	14.78		148	12.43
1048	14.58		409	8.06
312	14.50			
526	14.15			
310	13.41			

Para el caso del comparador poblacional los cultivares que estuvieron sobre la media poblacional fueron el 526, 310, 1048, 332 y 312. El testigo es tuvo abajo de la media por lo que al hacer la compara ción con este, los mismos materiales mencionados anteriormente reportaron valores sobre el comparador testigo. Los de mayor valor son el cultivar 310, 312, 332, 526 y 1048 demostrando su mejor adaptabilidad, por el contrario el cultivar 409 reportó los valores mas bajos de adaptabilidad.

Como se ha observado, tanto con el comparador poblacional como con el testigo fueron los mismos cultivares los que los sobrepasaron, quedándose por debajo de esos valores los mismos cultivares, es decir el 148 y 409, siendo de ellos el de menor respuesta el cultivar 409 con un 63% del rendimiento vegetativo del testigo.

A.2. Adaptabilidad para la Localidad No. 2

Como se muestra en el cuadro 4 para esta locali dad las variables número de estacas brotadas (porcen taje) y altura de planta mostraron diferencias signi ficativa, para la primera variable los cultivares 148, 1048, 332, 310 y el testigo reportaron los valores mas altos, con respecto a la altura de la planta los cul tivares 1048, testigo, 312 y 148 tuvieron las alturas mayores.*. El cultivar 409 reportó los valores más bajos no solo en estacas brotadas si no también en altura de planta. El resto de variables de adapta bilidad tal como se muestran en el cuadro No. 4 no fueron significativas o sea que el comportamiento de los cultivares para estas variables fue similar.

* Tanto el cultivar 1048 y el testigo local ocuparon los valores mayores en ambas variables.

Cuadro No. 4

Medias por tratamiento, Análisis de varianza, Prueba de Medias Tukey y Análisis comparativo en evaluación de 8 materiales de yuca (Manihot sp.), en la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán. El Progreso. 1988. Localidad 2.

Trat.	% Estacas brotadas	Promedio de Brotes emi- tidos por planta	Promedio Bro- tes viables por planta	Area basal cm ² /pl	Cobertura m ² /pl	Altura a lra. ra- ma secun- daria (m)	Altura de planta m	Indice de adapta- bilidad
148	100 a	2	1	11.40	1.75	1.02	1.45 ab	14.83
310	93 c	1	1	8.54	1.17	0.79	1.12 bc	13.33
312	67 f	2	2	11.61	1.72	0.90	1.47 ab	10.84
332	97 b	2	2	10.81	1.66	0.95	1.52 ab	14.49
409	77 e	2	1	10.04	1.05	0.71	0.99 c	11.60
526	83 d	2	1	9.42	1.16	0.83	1.18 abc	12.32
1048	100 a	3	2	14.48	1.67	0.77	1.59 a	15.44
Testigo	93 c	2	2	12.14	1.45	0.92	1.55 a	14.13
Promedio	89	2	2	11.06	1.45	0.86	1.36	13.47
Significancia Tratamientos	a/ *	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	**	
C.V.%	6.95	14.22	12.05	26.11	23.08	16.03	10.91	
Comparador Tukey 5%	1.91						0.43	
a/								
* al 5%								
** al 1%								

ANALISIS COMPARATIVO LOCALIDAD 2.

Cultivares que superaron el comparador poblacional		Comparador Poblacional	Cultivares que no superaron el comparador poblacional	
		13.47		
1048	15.44		310	13.33
148	14.83		526	12.32
332	14.49		409	11.60
Test.	14.13		312	10.84

Cultivares que superaron al comparador testigo.		Comparador Testigo	Cultivares que no superaron al comparador testigo.	
		14.13		
1048	15.44		310	13.33
148	14.83		526	12.32
332	14.49		409	11.60
			312	10.84

Los cultivares 1048, 148, 332 y testigo, estuvieron sobre la media poblacional. Para el caso de la comparación con la media del testigo, fueron los mismos materiales los que están por encima de la media, demostrando su mejor adaptabilidad.

Para ambas localidades los materiales que superaron al comparador poblacional y testigo, es decir los mejor adaptados fueron el 1048 y 332, mientras que el material 409 fue el menos adaptado para ambas localidades ya que consistentemente reportó los índices de adaptabilidad por debajo del comparador poblacional y el comparador testigo. Pensamiento (5), en un trabajo similar reporta el material 332 como el de mejor adaptación, en tanto que el material 1048 está por debajo de la media poblacional y del testigo sin embargo su valor se acerca bastante a las medias de comparación. Era de esperarse que los cultivares que tuvieron respuesta positiva en la localidad No. 1 fueran también, los positivos en la segunda localidad,

sin embargo sólo dos de esos cultivares tuvieron la misma respuesta en ambas localidades los cultivares 332 y 1048; colocandose entre los de mejor respuesta en la segunda localidad el cultivar No. 148. El cultivar 409 se colocó entre los de menor respuesta tanto en la primera localidad como en la segunda.

B. RENDIMIENTO EN RAICES

- Rendimiento para la localidad No. 1

El rendimiento se reporta para la localidad No. 1, en el cuadro siguiente:

C u a d r o 5

Rendimiento promedio expresado en peso de raíces de 8 cultivares de yuca, evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamiento	Promedio del peso total de raíces (Tm/Ha)	Promedio del peso de raíces de primera (Tm/Ha)	Promedio del peso de raíces de segunda (Tm/Ha)
312	13.5	11.5	3.3
Testigo	13.2	11.2	1.3
526	9.9	7.2	2.7
332	8.7	8.0	1.1
1048	8.5	6.4	2.2
148	8.2	5.4	1.2
409	6.4	5.0	1.4
310	6.3	5.4	0.8
ANDEVA signif. a tratamientos	N.S	N.S	N.S.
A bloques	N.S	N.S	N.S
Coefficiente de variación	38.85%	38.85%	54.84%

Como puede observarse en el Análisis de Varianza practicado, no se encontró diferencia significativa de ningún tratamiento para las tres variables estudiadas en el rendimiento expresado en el peso de raíces para esta localidad.

Es importante indicar que al observar los datos del rendimiento total de la localidad No. 1 en el Anexo, el comportamiento de algunos cultivares en el rendimiento total fue bastante variable, así vemos que el cultivar No. 312, procedente de El Cohetero, Jutiapa, rindió 6.8 Tm/Ha en el bloque II, 14.2 Tm/Ha en el bloque I y 19.4 Tm/Ha en el bloque III. El cultivar 526 de la Libertad, Petén, en el bloque I rindió 5.5 Tm/Ha, en el bloque II 10.1 Tm/Ha y en el bloque III 14.3 Tm/Ha; este mismo comportamiento se encontró en el testigo, rindiendo 6.2, 15.8 y 17.5 Tm/Ha. en los bloques I, II y III respectivamente. A pesar que el comportamiento de estos 3 cultivares fue diferente en los 3 bloques, el ANDEVA NO reporta diferencias significativas; además, los cultivares números 312 y testigo, rindieron en promedio más del doble que los cultivares de más bajo rendimiento, los números 310 y 409 (6.3 y 6.4 Tm/Ha respectivamente). El coeficiente de variación 38.85% está alto, podría pensarse que el manejo del experimento no fue uniforme. Sin embargo, la siembra y las labores culturales si fueron uniformes, por lo que se descarta esta posibilidad.

Una de las razones que podrían explicar el alto coeficiente de variación, es la parte de la planta de donde se extrajeron las estacas. Las estacas de la parte apical, poseen un mayor número de yemas, alto contenido de humedad y podrían responder mejor que las estacas extraídas de la parte más lignificadas del tallo (la base), pero, por otro lado, éstas estacas procedentes de tejido muy lignificado, podría responder mejor al trasplante debido a que contiene tejido bien diferenciado.

Esta posibilidad anterior queda en duda ya que en la etapa de adaptabilidad se anotó el número de estacas brotadas por unidad experimental (ver cuadro 3 y anexo) y en ambas localidades si se encontraron diferencias significativas entre cultivares para esta variable; sin embargo no se determinó "a priori" si las estacas provenían de la parte apical o basal de las plantas de las cuales se obtuvieron los propágulos.

La última posibilidad que a nuestro juicio podría explicar el alto coeficiente de variación y por ende la no significancia en la variable rendimiento, es que las condiciones de los terrenos donde se sembraron los ensayos, presentaron una pendiente promedio de 140% y alta pedregosidad en la localidad uno. Bajo estas condiciones, el diseño experimental utilizado no detectó las diferencias en rendimiento de cada cultivar, pues como se mencionó anteriormente, los cultivares más rendidores (el 312 y testigo), con 13.5 y 13.2 Tm/Ha respectivamente, duplicaron en rendimiento a los de menor producción (310 y 409) que rindieron 6.3 y 6.4 Tm/Ha. Es importante indicar que estos suelos no son recomendables para cultivos limpios como la yuca, sin embargo, su incorporación a la agricultura, por parte del campesino, obedece a la falta de mejores terrenos para este sector, por lo que están obligados a sembrar en esta clase de suelos que en su mayoría son para reserva forestal.

Con estas observaciones anteriores, se puede decir que los resultados más altos de rendimiento de raíces totales para la localidad No. 1, según cuadro anterior, fueron los cultivares 312 y el testigo de la localidad.

La información sobre raíces de primera y de segunda no se discutirá, ya que la separación de estas calidades es muy subjetiva y únicamente se anotan para ilustrar que podría en el futuro separarse las calidades, para el análisis

sis de rendimientos.

- Rendimiento para la Localidad No. 2

En esta localidad, el terreno reportó también en promedio 100% de pendiente, pero con poca o ninguna pedregosidad. Los resultados de rendimiento de las unidades experimentales aparecen en el anexo. Un resumen de estos rendimientos se presenta a continuación.

C u a d r o 6

Rendimiento promedio expresado en peso de raíces de 8 cultivares de yuca, evaluados en la localidad No. 2 en la Aldea de Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamiento	Promedio del peso total de raíces (Tm/Ha)	Promedio del peso de raíces de primera (Tm/Ha)	Promedio del peso de raíces de segunda (Tm/Ha)
Testigo	12.6	8.9	3.2
312	11.9	7.8	2.5
409	10.3	5.1	2.6
332	7.5	5.4	2.4
1048	6.3	3.2	2.6
526	6.2	4.3	2.5
148	5.0	5.1	2.5
310	4.8	3.4	1.8
ANDEVA, significancia a tratamientos	*	*	N.S.
A bloques	N.S.	N.S.	N.S.
Coefficiente de variación	34.20%	35.82%	62.24%

Para esta localidad, los rendimientos expresado en Tm/Ha, de raíces totales, sí existe diferencia significativa, siendo los cultivares testigo y 312, los que rindieron

más (12.6 y 11.9 Tm/Ha respectivamente); los rendimientos más bajos fueron para los cultivares 310 y 148 con 4.8 y 5.0 Tm/Ha.

En ambas localidades los cultivares: el testigo de la localidad y el 312 de El Cohetero, Jutiapa, consistentemente reportaron los valores más altos de rendimiento y el cultivar 310 los valores más bajos en las dos localidades.

Se nota que en este caso sí hubo diferencia significativa entre tratamientos, el coeficiente de variación fue menor que en el ANDEVA de la localidad No. 1, probablemente por el bajo grado de pedregosidad del terreno y menor pendiente.

El análisis de varianza para el rendimiento total combinado de las 2 localidades indica que hubo diferencia significativa para tratamientos.

La prueba de medias, forma tres grupos de materiales. El primer grupo lo forman los materiales testigo y 312 con medias que van de 25.43 a 25.83 Tm/Ha de peso total de raíces de yuca. El segundo grupo lo forman los materiales 409, 332 y 526 con medias que van de 16.17 a 16.63 Tm/Ha y el tercer grupo lo forman los materiales 1048, 148 y 310 con medias que van de 11.13 a 14.90 Tm/Ha de peso total de raíces de yuca.

Los coeficientes de variación, ver cuadro 10, son relativamente altos y esto se puede deber a que los sitios experimentales tenían un promedio de pendiente de 120% y alta pedregosidad en la localidad No. 1, pero aún más alto en raíces de segunda que puede atribuirse a que es la clasificación de éstas, se hizo en forma subjetiva.

Al parecer no hay correlación entre adaptabilidad y rendimiento de raíces pues los mejores materiales en adaptabilidad (el 1048 y 332), tienen rendimiento de 9.8 Tm/Ha

menos que el testigo y el 312 que fueron los más rendidores en ambas localidades.

C u a d r o 7

Datos de campo para análisis combinado para la variable rendimiento total en Tm/Ha, de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en dos localidades de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			X
	I	II	III	
Testigo	22.3	24.1	34.1	25.83
312	24.9	21.3	30.1	25.43
409	18.5	14.9	16.5	16.63
332	12.2	19.9	16.7	16.27
526	13.9	14.6	20.0	16.17
1048	19.9	13.0	11.8	14.90
148	16.5	12.0	11.2	13.23
310	11.2	10.2	12.0	11.13

FV.	Sig.
Bloque	N.S.
Trat.	XX
BxV(Error A)	
Loc.	N.S.
BxY	N.S.
TxY	N.S.
BxtxY	
C.V.	14.27%

C u a d r o 8

Comparación múltiple de medias Tukey para la variable rendimiento total combinado en (Tm/Ha) de raíces de yuca.

Cultivares	Variable	Tukey
Testigo	25.83	A
312	25.43	A
409	16.63	B
332	16.27	B
526	16.17	B
1048	14.90	B
148	13.23	B
310	11.13	B

Nuevamente se observa que los cultivares que ocuparon los más altos rendimientos, son los mismos que los reportados como superiores en ambas localidades, es decir, el cultivar testigo y el 312.

En el cuadro resumen que aparece a continuación, se presentan el análisis de varianza, prueba de medias Tukey (PMT) para el rendimiento total de primera y segunda calidad de raíces cosechadas, de nuevo no se discuten las calidades de raíces por las razones anteriormente expuestas.

Cuadro 9.

Promedio, análisis de varianza y comparación múltiple de medias Tukey, para las variables de rendimiento y combinado en la evaluación de 8 materiales de yuca (Manihot sp.), en dos localidades de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso 1988.

Tratamientos	P E S O D E R A I C E S E N Tm / Ha									
	Primera Calidad			Segunda Calidad			T o T a l		Combinado	
	1	2	CMT	1	2	1	2	CMT		CMT
Testigo	11.2	8.9	a	1.3	3.2	13.2	12.6	a	12.92	a
312	11.5	7.8	ab	3.3	2.5	13.5	11.9	a	12.72	a
409	5.0	5.1	ab	1.4	2.6	6.4	10.3	a	8.32	b
332	8.0	5.4	ab	1.1	2.4	8.7	7.5	a	8.14	b
526	7.2	4.3	ab	2.7	2.5	9.9	6.2	a	8.08	b
1048	6.4	3.2	b	2.2	2.6	8.5	6.3	a	7.45	b
148	5.4	5.1	ab	1.2	2.5	8.2	5.0	a	6.62	b
310	5.4	3.4	ab	0.8	1.8	6.3	4.8	a	5.57	b
Significancia tratamientos <u>a/</u>	N.S.	*		N.S.	N.S.	N.S.	*		*	
C.V. %	38.45	35.82		54.84	62.24	38.85	34.20		14.27	
Comparador	5.64						8.08		7.19	

a/

* al 5%

** al 1%

CMT = Comparación de Medias Tukey

C. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

C.1 Prueba de aceptabilidad de brotes tiernos

Se realizó una prueba de aceptabilidad de brotes tiernos de yuca, con agricultores de las dos localidades de estudio, para conocer la aceptación que pudieran tener en caso sin ningún otro componente.

Las preguntas básicas fueron: Olor y Sabor de los brotes, al respecto el 100% de los participantes (15 personas) les pareció agradable pese a que ninguno de ellos los había probado antes. El sabor les pareció similar al de otras hortalizas de hoja y su opinión es que se puede preparar en diversas formas (ver cuadro 10). En cuanto a si encontraron diferencia entre uno y otro cultivar, no fue posible detectarlo, ya que solo se estudió la aceptabilidad del cogollo de yuca sin importar la naturaleza del cultivar.

C.2 Prueba de aceptabilidad de las raíces comestibles

Como aparece en la boleta respectiva en el apéndice, se estudiaron ocho aspectos: Tiempo de cocimiento, calidad de esponjamiento, sabor, olor, color, facilidad de remover la peridermis, combustible utilizado en el primer cocimiento y recipiente usado.

Los resultados se presentan en el cuadro 10, con los valores obtenidos para cada cultivar. Se calculó un valor de importancia para determinar la aceptabilidad en conjunto, así se tiene que los más aceptados fueron los cultivares 312 y 148 que superaron al testigo en este aspecto principalmente por el color. Los de menor aceptabilidad fueron los cultivares 332 y 409, especialmente por su sabor (un poco amargos) y color (blanco crema).

Cuadro 10

Calidad culinaria de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.), evaluados en la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

CULTIVARES	Tiempo de cocimiento	Esponjamiento	Sabor		Olor		Color		Facilidad remover epidermis	Combustible		Recipiente		Aceptabilidad
			Sí	No	Sí	No	Sí	No		A	A'	B	B'	
148	3	3	3		3		3		3	x		x		3.0 = 100%
310	2	3	3	1	3		3	1	3	x		x		2.5 = 83%
312	3	3	3		3		3		3	x		x		3.0 = 100%
332	3	1	3	1	3	1	3	1	3	x		x		2.2 = 73%
409	3	3		1	3			1	3	x		x		2.3 = 76%
526	2	3	3		3		3		3	x		x		2.8 = 93%
1048	3	3	3	1	3		3	1	3	x		x		2.7 = 90%
Testigo	3	3	3		3			1	3	x		x		2.7 = 90%

Escala en % del valor de aceptabilidad

3 < > 100% poco aceptable

2 < > 66% aceptable

1 < > 33% muy aceptable

A = Leña

A' = Gas propano

B = Olla de barro

B' = Olla de peltre

En general las características que más determinaron la aceptabilidad fueron esponjamiento, sabor y color. El combustible utilizado por todos los agricultores fue leña y el recipiente olla de barro.

D. ANALISIS BROMATOLOGICO

El análisis bromatológico practicado en las hojas de yuca y que aparece en el cuadro II, muestra las propiedades nutricionales de este follaje que puede tener un uso potencial no solo en la alimentación humana si no también animal.

Desde el punto de vista de la fitomasa (materia seca) en el nivel foliar de los 8 cultivares evaluados, podemos agrupar a éstos, provisionalmente en tres grupos: El primero formado por los cultivares 148, 310 y 1048 que son los que reportaron mayor materia seca. Casi el 25% del peso fresco, siguen los cultivares 312 y el testigo local que sobrepasan el 20%, y los restantes fijaron alrededor del 20%. La fitomasa es una buena indicadora de la eficiencia fotosintética y del transportes en esos cultivares; sin embargo, nos preguntamos si esta eficiencia fotosintética se podría interpretar como una alta producción de raíces. A la luz de los resultados obtenidos, resulta que los cultivares más rendidores (el testigo y el 312), reportaron rendimientos intermedios en fitomasa.

En cuanto al contenido de proteína, se nota que en los cultivares 312, 332, 409 y 526 es más alto que la media y el 312 es más altos entre ellos. Sin embargo, sin entrar en mayores detalles, podemos decir que todos los cultivares tienen alto valor nutritivo.

De la composición mineral del follaje reportado, aunque son resultados muy preliminares, vemos que la yuca es un alto consumidor de fósforo, potasio, calcio y magne-

sio. La relación potasio - fósforo es cerrada, así como la relación potasio - calcio, magnesio que es de 1:3. Algunos cultivares son más exigentes que otros como el 312, 332, 1048 y especialmente el 526 que consume mayor cantidad de potasio y en cuanto a calcio, se destaca el 1048 y en magnesio el cultivar 526.

Cuadro 11.

Resumen del análisis bromatológico de las hojas de 8 cultivares de yuca (Manihot sculenta) evaluados en la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988. En Laboratorios de INCAP.

En 100 Gramos de base fresca			En 1 Gramo de base seca				En 1 Gramo de Cenizas					
CULTIVARES	HUMEDAD TOTAL %	MATERIA SECA %	CENIZAS %	PROTEINAS %	CARBOHI- DRATOS %	KCAL/GR	P	K	Ca	Mg	Fe	Na
148	75.35	24.65	4.20	22.85	72.95	5.20	30.88	67.00	99.96	35.96	0.8	3.10
310	76.31	23.69	4.45	24.04	71.51	4.84	27.86	62.75	46.65	23.64	0.8	2.35
312	77.58	22.42	4.71	26.19	69.10	5.09	36.88	83.50	66.64	27.64	0.8	2.50
332	79.83	20.17	4.75	24.60	70.65	5.03	36.88	75.00	49.98	29.27	0.8	3.45
409	79.60	20.40	4.50	25.35	70.15	4.79	27.86	87.75	29.99	16.98	2.6	2.85
526	79.23	20.77	4.72	24.98	70.30	4.55	48.90	104.25	66.64	39.29	1.0	3.80
1048	76.14	23.86	4.68	23.38	71.94	5.05	36.88	62.75	104.96	35.30	0.7	2.35
Testigo	78.13	21.87	4.69	24.00	71.31	5.06	30.88	54.25	76.64	41.96	0.8	2.15
\bar{x}	77.77	22.23	4.59	24.42	70.98	4.95	34.63	74.76	67.78	31.25	1.03	2.81

VIII. CONCLUSIONES

1. Las características de adaptabilidad estudiadas de la parte aérea de la planta, demuestran que los materiales mejor adaptados para las dos localidades fueron el 1048 procedente de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz y el 332 de Jalpatagua, Jutiapa, superando al testigo local. El primero de los mencionados también reportó una alta producción de fitomasa expresada en % de materia foliar.
2. En cuanto al rendimiento expresado en raíces totales por cultivar, el testigo local fue superior a los demás y estadísticamente igual al material 312 procedente de El Cohetero Jutiapa.
3. El análisis de aceptabilidad culinaria practicado, indica que los materiales muy aceptables fueron el 312 y el 148, el resto de cultivares fueron aceptables.
4. Haciendo una revisión de los 3 componentes estudiados anteriormente, se puede concluir que los materiales que mejor respondieron en el área de estudio fueron: El testigo local, el 1048, el 332 y el 312.
5. En el análisis bromatológico foliar efectuado a los materiales genéticos, se encontró que todos los cultivares tienen alto valor nutritivo en cuanto a proteína, destacándose los altos valores, se observaron en los cultivares 312, 409, 526 y el testigo. Se nota que el testigo y el 312, además de considerarse promisorios en el punto anterior, sus contenidos de proteína también son altos.
6. En lo que se refiere a minerales en el follaje, los cultivares que tienen mayor cantidad son los números 526, 332 y 148.

IX. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los agricultores de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, cultivar el material 312 y el testigo. El cultivar 312 procedente del Cohetero, Jutiapa, ha demostrado su superioridad en rendimiento y calidad culinaria en el año 1987 y en este estudio (1988). En cuanto al testigo, puede difundirse aún más dentro de esta comunidad, ya que también es un cultivar prometedor y se puede obtener en la comunidad.
2. El presente estudio se realizó en zonas marginales caracterizadas por poseer suelos pobres con alta pendiente y pedregosidad. El diseño experimental utilizado a nuestro juicio no controló la heterogeneidad del suelo. Por tanto se recomienda que para futuros trabajos con este tipo de terrenos. Se incremente el número de repeticiones y/o se investigue otro diseño que controle el error experimental (coeficiente de variación obtenido 38.85 y 34.20%), pues las investigaciones futuras no solo se harán en cultivos limpios como la yuca, si no en otras especies vegetales, aunque como se mencionó anteriormente, los agricultores cultivan estas tierras como único recurso para su sobrevivencia.

X. BIBLIOGRAFIA

1. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
2. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. 1979. Censo del año agrícola 1978/79. Guatemala. p. 147-160.
3. LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, C.R., IICA. 445 p.
4. LOPEZ ZELADA, F.R. 1986. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 25 cultivares de yuca (Manihot esculenta Crantz) del norte y nororiente de Guatemala, en el Valle de la Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 49 p.
5. PENSAMIENTO BALCARCEL, E.R. 1988. Evaluación preliminar de adaptabilidad y rendimiento de 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) en la localidad de Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 66 p.
6. SIMMONS, CH.; TARANQ, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 100 p.
7. USTEMKO-BAKUMOVSKI, G.V. 1982. El cultivo de las plantas tropicales y subtropicales. Traducido por Ramiro Rincón Zabaco y Francisco Vargas Salazar. Moscú, Editorial MIR. p. 180-186.
8. ZAPETA PEREZ, M. 1982. Caracterización de 25 materiales de yuca (Manihot esculenta Crantz) colectados en los departamentos de Chiquimula, El Progreso, Izabal, Jutiapa, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 105 p.

Vo. Co.
Patruelle



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
 Biblioteca Central

ANEXO

MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN ACASAGUASTLAN

DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO

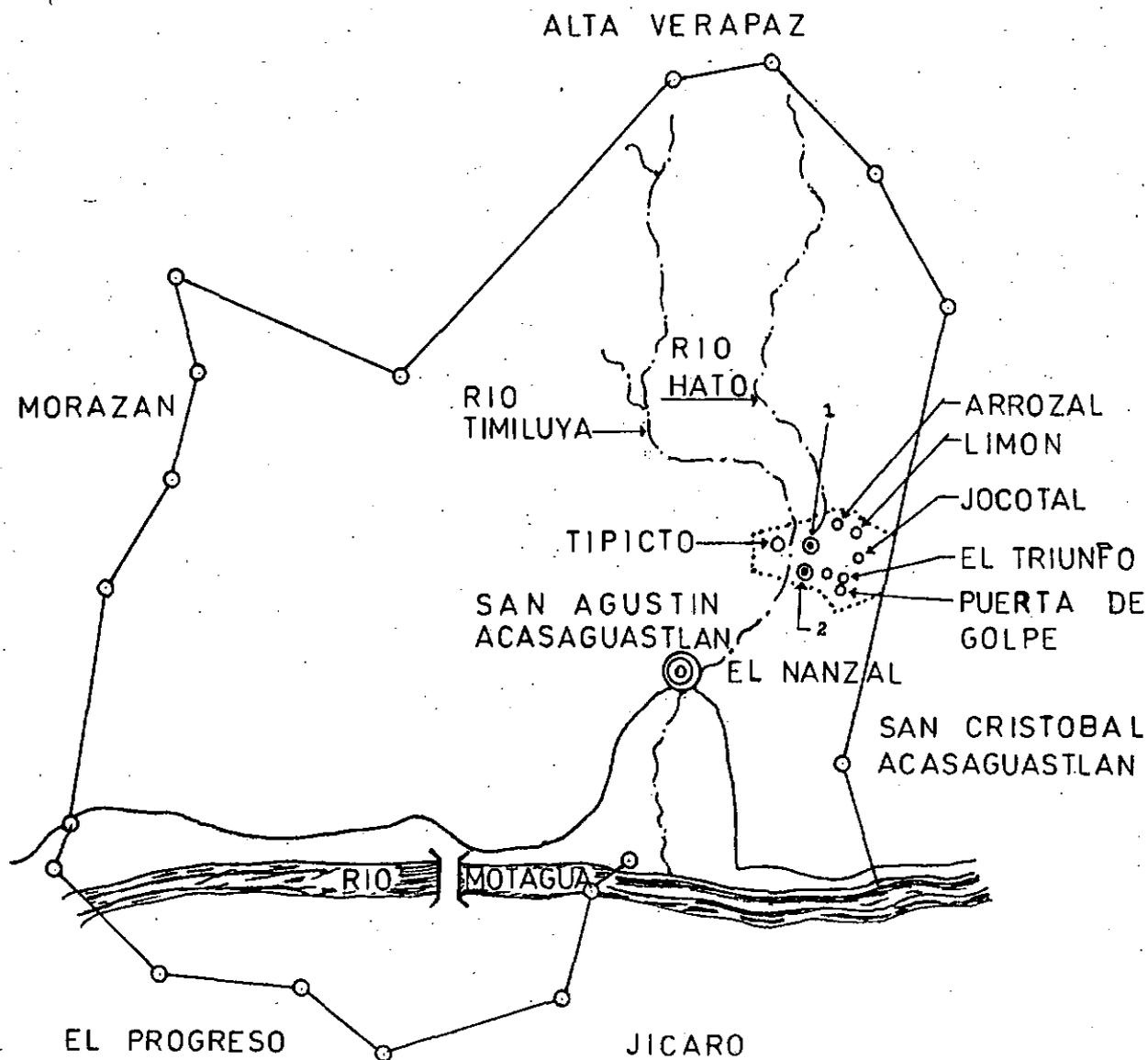


Figura No. 2

ESCALA. 1:50,000

C u a d r o 12

Número de estacas brotadas, de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe San Agustín Acasaguastlán, el Progreso. 1,988.

Tratamientos Y	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	8	7	9	8.0
310	7	10	9	8.7
312	9	10	9	9.3
332	10	10	10	10.0
409	4	7	4	5.0
526	9	9	10	9.3
1048	10	9	9	9.3
Testigo	8	8	8	8.0
	$\bar{x} = 8.13$	$\bar{x} = 8.75$	$\bar{x} = 8.75$	$\bar{x} = 8.46$
	FV.	Sig.		
	Bloque	N.S		
	Trat.	XX		
	C.V	6.36%		

C u a d r o 13

Comparación múltiple de medias Tukey para la variable número de estacas brotadas en la localidad No. 1

Cultivares	Variable	Tukey
332	10.0	A
526	9.3	B
1048	9.3	B
312	9.3	B
310	8.7	C
148	8.0	D
Testigo	8.0	D
409	5.0	E

C u a d r o 14

Número de brotes emitidos, de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	16	16	21	17.7
310	12	18	16	15.3
312	21	31	26	26.0
332	24	20	22	22.0
409	9	20	5	11.0
526	20	26	30	25.0
1048	34	30	31	31.7
Testigo	15	22	18	18.3
	$\bar{x} = 18.88$	$\bar{x} = 22.88$	$\bar{x} = 21.13$	
		FV	Sig.	
		Bloque	N.S.	
		Trat.	N.S.	
		C.V.	10.53%	

C u a d r o 15

Número de brotes viables, de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	11	12	12	12.7
310	11	14	12	12.3
312	16	18	23	19.0
332	21	20	12	17.7
409	7	14	3	8.0
526	11	16	18	15.0
1048	22	23	22	22.3
Testigo	11	17	13	13.7
	$\bar{x} = 13.75$	$\bar{x} = 16.75$	$\bar{x} = 12.88$	
		FV.	Sig.	
		Bloque	N.S.	
		Trat.	N.S.	
		C.V.	16.26%	

C u a d r o 16

Area basal (cm.²), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlan, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	12.98	8.55	13.62	11.7
310	10.78	15.00	13.04	12.9
312	13.78	10.98	15.72	13.5
332	7.54	12.00	11.28	10.3
409	5.51	10.40	6.22	7.4
526	11.34	11.13	11.19	11.2
1048	15.55	14.86	11.34	13.9
Testigo	10.43	13.85	16.90	13.7
	$\bar{x} = 10.99$	$\bar{x} = 12.10$	$\bar{x} = 12.41$	$\bar{x} = 11.82$
	FV.	Sig.		
	Bloque	N.S		
	Trat.	N.S		
	C.V.	20.55%		

C u a d r o 17

Cobertura (m.²), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlañ, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	1.21	1.17	1.37	1.25
310	1.35	1.90	1.80	1.68
312	1.44	1.56	1.88	1.63
332	1.46	1.10	1.46	1.34
409	1.21	1.14	1.19	1.18
526	1.39	1.21	1.66	1.42
1048	1.72	1.56	1.88	1.72
Testigo	1.19	1.80	2.28	1.76
	$\bar{x} = 1.37$	$\bar{x} = 1.43$	$\bar{x} = 1.69$	$\bar{x} = 1.50$
	FV.	Sig.		
	Bloque	X		
	Trat.	X		
	C.V.	14.68%		

C u a d r o 18

Comparación múltiple de medias Tukey para la variable Cobertura (m.²) en la localidad No. 1

Cultivares	Variable	Tukey
Testigo	1.76	A
1048	1.72	A
310	1.68	A
312	1.63	A
526	1.42	A
332	1.34	A
148	1.25	A
409	1.18	A

C u a d r o 19

Altura hasta la primera rama secundaria (m.), de los 8 cultivares de yuca (*Manihot* sp.) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	1.01	0.75	0.87	0.87
310	1.04	0.77	0.85	0.88
312	0.93	0.92	1.19	0.99
332	1.01	1.28	0.81	1.03
409	0.63	0.98	0.65	0.75
526	0.91	1.02	0.95	0.96
1048	0.71	0.88	0.75	0.78
Testigo	0.97	1.18	0.99	1.05
	$\bar{x} = 0.90$	$\bar{x} = 0.97$	$\bar{x} = 0.88$	$\bar{x} = 0.91$

FV. Sig.
Bloque N.S
Trat. N.S
C.V. 16.47%

C u a d r o 20

Altura de la planta madura (m.), de los 8 cultivares de yuca (*Manihot sp.*) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, 1988

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	1.84	1.27	1.81	1.6
310	1.58	1.99	1.81	1.8
312	2.07	1.73	1.99	1.9
332	1.39	1.90	1.59	1.6
409	1.01	1.40	1.00	1.1
526	1.45	1.42	2.01	1.6
1048	2.07	2.36	2.15	2.2
Testigo	1.67	2.10	1.88	1.9
	$\bar{x} = 1.64$	$\bar{x} = 1.77$	$\bar{x} = 1.78$	$\bar{x} = 1.71$
	FV.	Sig		
	Bloque	N.S		
	Trat.	XX		
	C.V.	14.21%		

C u a d r o 21

Comparación múltiple de medias Tukey para la variable Altura de la planta, en la localidad No. 1

Cultivares	Variable	Tukey
1048	2.2	A
312	1.9	AB
Testigo	1.9	AB
310	1.8	ABC
148	1.6	ABC
526	1.6	ABC
332	1.6	ABC
409	1.1	C

C u a d r o 22

Número de estacas brotadas, de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1,988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	10	10	10	10
310	10	8	10	9.3
312	4	9	7	6.7
332	10	10	9	9.7
409	9	5	9	7.7
526	8	9	8	8.3
1048	10	10	10	10.0
Testigo	9	9	10	9.3
	$\bar{x}= 8.75$	$\bar{x}= 8.75$	$\bar{x}= 9.13$	$\bar{x}=8.88$
	FV.	Sig.		
	Bloque	N.S		
	Trat.	X		
	C.V.	6.95%		

C u a d r o 23

Comparación múltiple de medias Tukey para la variable número de estacas brotadas en la localidad No. 2

Cultivares	Variables	Tukey
1048	10.0	A
148	10.0	A
332	9.7	A
310	9.3	B
Testigo	9.3	B
526	8.3	C
409	7.7	D
312	6.7	D

C u a d r o 24

Número de brotes emitidos, de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	21	13	13	15.7
310	13	10	17	13.3
312	8	16	13	12.3
332	19	17	19	18.3
409	11	13	14	12.7
526	14	14	11	13.0
1048	30	25	21	25.3
Testigo	19	15	25	19.7
	$\bar{x} = 16.88$	$\bar{x} = 15.38$	$\bar{x} = 16.63$	$\bar{x} = 16.29$
	FV.	Sig.		
	Bloque	N.S		
	Trat.	N.S		
	C.V.	14.22%		

C u a d r o 25

Número de brotes viables, de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	15	13	7	11.7
310	18	8	11	12.3
312	11	10	12	11.0
332	18	8	18	14.7
409	6	2	6	4.7
526	13	8	9	10.0
1048	21	16	16	17.7
Testigo	21	13	17	17.0
	$\bar{x} = 15.38$	$\bar{x} = 9.75$	$\bar{x} = 12.0$	$\bar{x} = 12.39$
	FV.	Sig.		
	Bloque	N.S		
	Trat.	N.S		
	C.V.	12.05%		

C u a d r o 26

Area basal (cm.²), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	9.62	14.18	10.40	11.4
310	7.62	9.21	8.81	8.5
312	8.24	16.72	9.89	11.6
332	9.98	11.28	11.19	10.8
409	5.37	10.58	14.18	10.0
526	9.62	9.02	9.62	9.4
1048	15.83	9.98	17.64	14.5
Testigo	12.40	11.79	12.25	12.1
	$\bar{x}= 9.84$	$\bar{x}=11.60$	$\bar{x}= 11.75$	$\bar{x}=11.04$
	FV.	Sig.		
	Bloque	N.S		
	Trat.	N.S		
	C.V.	26.11%		

C u a d r o 27

Cobertura (m.), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	1.30	2.49	1.46	1.75
310	0.81	1.64	1.07	1.17
312	1.23	2.10	1.85	1.72
332	1.56	1.49	1.93	1.66
409	0.96	1.26	0.94	1.05
526	0.67	1.21	1.60	1.16
1048	1.23	1.61	2.19	1.67
Testigo	1.37	1.51	1.49	1.45
	$\bar{x}= 1.14$	$\bar{x}= 1.66$	$\bar{x}= 1.57$	$\bar{x}=1.45$
	FV.	Sig.		
	Bloque	X		
	Trat.	N.S		
	C.V.	23.08%		

C u a d r o 28

Altura hasta la primera rama secundaria, de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No.2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	1.18	1.05	0.83	1.02
310	0.83	0.85	0.71	0.79
312	0.88	0.88	0.94	0.90
332	1.19	0.80	0.86	0.95
409	0.62	0.73	0.79	0.71
526	0.67	0.94	0.88	0.83
1048	0.70	0.82	0.80	0.77
Testigo	1.08	0.95	0.77	0.92
	$\bar{x} = 0.89$	$\bar{x}=0.88$	$\bar{x}= 0.82$	$\bar{x}= 0.86$
	FV	Sig.		
	Bloque	N.S.		
	Trat.	N.S.		
	C.V.	16.03%		

C u a d r o 29

Altura de la planta madura (m), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2, de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	1.55	1.54	1.28	1.45
310	1.15	1.13	1.10	1.12
312	1.43	1.36	1.62	1.47
332	1.53	1.67	1.38	1.52
409	0.90	1.02	1.06	0.99
526	1.00	1.37	1.17	1.18
1048	1.63	1.44	1.70	1.59
Testigo	1.69	1.58	1.39	1.55
	$\bar{x}= 1.36$	$\bar{x}=1.39$	$\bar{x}= 1.34$	$\bar{x}= 1.36$
	FV	Sig.		
	Bloque	N.S.		
	Trat.	XX		
	C.V.	10.91%		

C u a d r o 30

Comparación múltiple de medias Tukey para la variable altura de la planta (m) en la localidad No. 2

Cultivares	Variable	Tukey
1048	1.59	A
Testigo	1.55	A
332	1.52	A B
312	1.47	A B
148	1.45	A B
526	1.18	A B C
310	1.12	B C
409	0.99	C

C u a d r o 31

Peso total de raíces en (Tm/Ha), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	10.49	5.33	9.22	9.80
310	5.66	6.53	7.26	6.48
312	14.77	8.40	19.95	14.37
332	5.83	13.12	9.59	9.51
409	6.22	5.83	7.78	6.61
526	5.70	10.37	14.69	10.25
1048	7.46	10.63	9.33	9.14
Testigo	7.00	16.03	18.10	13.71
	$\bar{x} = 7.89$	$\bar{x} = 9.53$	$\bar{x} = 11.99$	$\bar{x} = 9.80$
	FV	Sig.		
	Bloque	N.S.		
	Trat.	N.S.		
	C.V.	34.24%		

C u a d r o 32

Peso de raíces de primera calidad en (Tm/Ha), de los 8 cultivos de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	8.74	4.66	7.51	6.97
310	4.99	6.10	5.70	5.60
312	12.95	6.10	13.73	10.93
332	5.36	11.66	7.78	8.27
409	4.66	4.66	6.22	5.18
526	5.18	7.25	10.03	7.49
1048	6.10	7.51	6.73	6.78
Testigo	5.83	15.15	15.45	12.14
	$\bar{x} = 6.73$	$\bar{x} = 7.89$	$\bar{x} = 9.14$	$\bar{x} = 7.92$
	FV.	Sig.		
	Bloque	N.S.		
	Trat.	N.S.		
	C.V.	36.37%		

C u a d r o 33

Peso de raíces de segunda calidad en (Tm/Ha), de los 8 cultivos de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 1 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e			\bar{x}
	I	II	III	
148	1.75	0.75	1.81	1.44
310	0.75	0.47	1.56	0.93
312	1.81	2.33	6.21	3.45
332	0.47	1.40	1.81	1.23
409	1.56	1.18	1.56	1.43
526	0.50	3.11	4.66	2.76
1048	1.40	3.11	2.59	2.37
Testigo	0.58	0.87	2.62	1.36
	$\bar{x} = 1.10$	$\bar{x} = 1.65$	$\bar{x} = 2.85$	$\bar{x} = 1.87$
	FV.	Sig.		
	Bloque	N.S.		
	Trat.	N.S.		
	C.V.	67.32%		

C u a d r o 34

Peso total de raíces (Tm/Ha), de los 8 cultivares de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988.

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{x}
	I	II	III	
148	5.94	6.36	2.12	4.81
310	5.41	3.71	4.71	4.61
312	10.10	6.83	10.10	9.01
332	6.14	6.70	9.44	7.43
409	11.66	0.00	8.48	6.71
526	10.90	3.77	5.60	6.76
1048	9.74	2.54	3.50	5.26
Testigo	15.10	7.77	12.72	11.86
	$\bar{x} = 9.37$	$\bar{x} = 4.71$	$\bar{x} = 6.38$	$\bar{x} = 7.06$
	F.V.	Sig.		
	Bloque	N.S.		
	Trat.	N.S.		
	C.V.	37.39%		

C u a d r o 35

Peso de raíces de primera calidad en (Tm/Ha), de los 8 cultivos de yuca (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988

Tratamientos	B l o q u e s			\bar{X}
	I	II	III	
148	3.18	4.24	2.12	3.18
310	4.00	1.86	3.10	2.99
312	8.48	4.24	9.01	7.24
332	4.45	5.51	5.41	5.12
409	8.48	0.00	4.24	4.24
526	6.10	2.12	4.54	4.25
1048	6.78	1.10	1.10	2.99
Testigo	11.31	5.89	8.95	8.72
	$\bar{x} = 5.18$	$\bar{x} = 3.12$	$\bar{x} = 4.81$	$\bar{x} = 4.84$
	FV.	Sig.		
	Bloque	X		
	Trat.	X		
	C.V.	39.45%		

C u a d r o 36

Peso de raíces de segunda calidad en (Tm/Ha), de los 8 cultivos de (Manihot sp.) evaluados en la localidad No. 2 de la Aldea Puerta de Golpe, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. 1988

Tratamientos	B l o q u e s			X
	I	II	III	
148	2.76	2.12	0.00	1.63
310	1.41	1.86	1.65	1.64
312	1.59	2.59	1.04	1.74
332	1.69	1.27	4.00	2.32
409	3.18	0.00	4.24	2.47
5.26	4.84	1.65	1.06	2.52
1048	4.84	2.54	3.50	3.63
Testigo	3.77	1.88	3.77	3.14
	$\bar{x} = 3.01$	$\bar{x} = 1.74$	$\bar{x} = 1.04$	$\bar{x} = 2.39$
	FV.	Sig.		
	Bloque	N.S.		
	Trat.	N.S.		
	C.V.	62.49%		

BOLETA DE ACEPTABILIDAD DEL CONSUMO HUMANO DE BROTES
 TIERNOS DE YUCA Manihot sp. EN LA ALDEA PUERTA
 DE GOLPE, SAN AGUSTIN ACASAGUASTLAN, EL
 PROGRESO, OCTUBRE 1988

SEXO: M _____ F _____

1. Alguna vez ha comido brotes tiernos de yuca? Si _____ NO _____
2. En qué forma los ha consumido? _____

3. Qué olor le sintió al caldo preparado con brotes tiernos de yuca?
 Muy agradable _____ Agradable _____ Poco agradable _____ Desagradable _____
4. Qué sabor le sintió al caldo preparado con brotes tiernos de yuca?
 Muy agradable _____ Agradable _____ Poco agradable _____ Desagradable _____
5. Tiene el sabor similar a alguna otra comida?
 SI _____ NO _____ CUAL? _____

6. Cree que se puede mejorar su preparación?
 SI _____ NO _____ CUAL? _____

BOLETA DE ENCUESTA

NOMBRE: _____

LOCALIDAD: _____

NUMERO DE COLECTA DEL CULTIVAR: _____

TIEMPO DE COCIMIENTO DE LA YUCA: _____ minutos.

CALIDAD DE ESPONJAMIENTO: BUENA _____ REGULAR _____ MALA _____

LE GUSTO EL SABOR: SI _____ NO _____

LE GUSTO EL OLOR: SI _____ NO _____

LE GUSTO EL COLOR: SI _____ NO _____

FACILIDAD PARA SEPARAR LA CORTEZA: FACIL _____ DIFICIL _____

QUE COMBUSTIBLE UTILIZO PARA EL COCIMIENTO DE LA YUCA _____

QUE TIPO DE RECIPIENTE UTILIZO PARA EL COCIMIENTO DE LA YUCA: _____



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

REF: 039-90

La tesis titulada: EVALUACION DE 8 CULTIVARES DE YUCA (Manihot sp.) EN DOS LOCALIDADES DE LA ALDEA PUERTA DE GOLPE, SAN AGUSTIN ACASAGUASTLAN, EL PROGRESO.

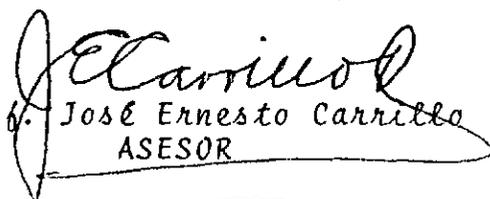
Desarrollada por el estudiante: JOSE ERNESTO ROSSELL MARROQUIN

Carnet: 52358

Ha sido evaluada por los profesionales:

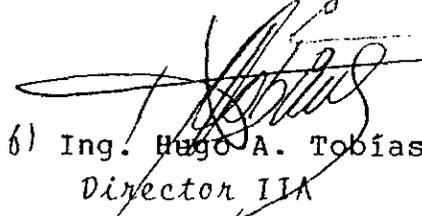
- Ing. Agr. Negli Gallardo P.
- Lic. Esaú J. Samayoa G.
- Ing. Agr. Fernando Rodríguez
- Ing. Agr. Arturo López C.

Los asesores y autoridades de la Facultad de Agronomía hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6) 
 Prof. José Ernesto Carrillo
 ASESOR

6) 
 Ing. Agr. Francisco Vásquez
 ASESOR

6) Sello 
 Imprímase:

6) 
 Ing. Hugo A. Tobías
 Director IIA

6) 
 Ing. Agr. Anibal Martínez
 DECANO (sello) 