

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

CARACTERIZACION PRELIMINAR DE 16 ENTRADAS DE CAMOTE
(Ipomoea batatas (L) Poir.) EN MOYUTA, JUTIAPA:
RECOLECTADAS EN SANTA ROSA, QUICHE, BAJA VERAPAZ Y PETEN

Juan Antonio Medina García
Carnet No. 78-02489

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"Caracterización preliminar de 16 entradas de camote (Ipomoea - batatas (L) Poir.) en Moyuta, Jutiapa; recolectadas en Santa Rosa, Quiché, Baja Verapaz y Petén"

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de
Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por:

JUAN ANTONIO MEDINA GARCIA

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, febrero de 1986.

DL
01
T(866)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. César Castañeda Salguero
VOCAL PRIMERO:	Ing. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval Illescas
VOCAL CUARTO:	P. A. Angel Leopoldo Jordán Zabaleta
VOCAL QUINTO:	P. A. Axel Gómez Chávarry
SECRETARIO:	Ing. Agr. Luis Alberto Castañeda

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL
PRIVADO

DECANO:	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Rolando Lara A.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Carlos Aguirre C.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Rolando Aguilera
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez P.

Guatemala,
17 de febrero de 1986

Ingeniero Agrónomo
César A. Castañeda S.
Decano, Facultad de Agronomía
Su Despacho

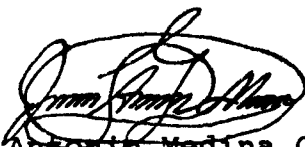
Señor Decano:

De conformidad con lo que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el agrado de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

"Caracterización preliminar de 16 entradas de camote (Ipomoea batatas (L) Poir.) en Moyuta, Jutiapa; recolectadas en Santa Rosa, Quiché, Baja Verapaz y Petén".

El cual es requisito previo a obtener el título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



Prof. Juan Antonio Medina García



Referencia
Asunto

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1849

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala,
30 de enero de 1986.

Ing.Agr. César A. Castañeda S.
Decano, Facultad de Agronomía
Su Despacho.

Señor Decano:

Tenemos el agrado de informarle que hemos concluido conjuntamente el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis del señor Juan Antonio Medina García, carnet - No. 78-02489, titulado "CARACTERIZACION PRELIMINAR DE 16 ENTRADAS DE CAMOTE (Ipomoea batatas (L) Poir.) EN MOYUTA, JUTIAPA; - RECOLECTADAS EN SANTA ROSA, QUICHE, BAJA VERAPAZ Y PETEN".

Este trabajo constituye un valioso aporte no sólo por el conocimiento de la variabilidad de esta especie; sino también porque nos proporciona la base genética fundamental para trabajos de investigación sobre este cultivar; por lo que solicitamos su aprobación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Prof. J. Ernesto Carrillo
ASESOR.

Ing.Agr. César A. Azurdia
ASESOR.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1949

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

21 de febrero de 1986

Ingeniero

César Castañeda S.
Decano Facultad de Agronomía
Presente

Señor Decano:

Por este medio informo a usted, que he revisado la Tesis de Grado del estudiante Juan Antonio Medina García quien se identifica con el carnet No.7802489 Titulada: "Caracterización preliminar de 16 entradas de camote (Ipomoea batatas - (L) Poir.) en Moyuta, Jutiapa; recolectadas en Santa Rosa, Quiché, Baja Verapaz y Petén";

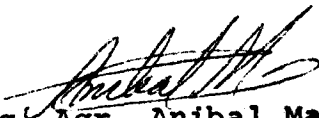
la cual se ajusta a las normas establecidas por la Facultad de Agronomía para estos trabajos.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS


Ing. Agr. Anibal Martínez M.
DIRECTOR

ACTO QUE DEDICO

A DIOS OMNIPOTENTE

A MIS PADRES:

Juan Bautista Medina C.

Marcelina García de Medina

A TODA MI FAMILIA

A MIS AMIGOS EN GENERAL

A MIS COMPAÑEROS DE ICTA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LA ALDEA "LAS LOMAS", MOYUTA, JUTIAPA

A MI PATRIA "GUATEMALA"

AGRADECIMIENTO

- A: Mis asesores: Prof. Ernesto Carrillo e Ing. Agr. César Azurdia, por su apoyo, interés y sobre todo su gran capacidad en la asesoría, revisión y corrección del presente trabajo de tesis.
- A: Mi padre: Juan Bautista Medina C., por su valiosa colaboración en la conducción del trabajo de campo.
- A: La División de computación, del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA, por su gran colaboración en el análisis estadístico.
- A: César García, por su colaboración en ciudar el ensayo.
- A: Anabella Roca, por su apoyo moral.
- A: Todas las personas que en una u otra manera contribuyeron a la realización de esta investigación.

INDICE DE CUADROS

	<u>Pag. No.</u>
CUADRO 1. Composición química de 5 variedades de camote, con sus porcentajes expresados en peso fresco	17
CUADRO 2 Composición química de 4 variedades de camote, analizados en los últimos años	18
CUADRO 3 Determinación de cantidades de vitamina A y C en camotes anaranjados tipo húmedo, por DEMPSEY y COL	19
CUADRO 4 Composición vitamínica y otros principios alimenticios del camote contra papa, zanahoria y zapallo o guicoy	20
CUADRO 5 Comparación química del camote forrajero del Perú, contra alfalfa y tuza fresca de maíz	21
CUADRO 6 Datos de pasaporte de 16 genotipos de camote (<u>Ipomoea batatas</u> (L) Poir.)	32
CUADRO 7 Caracterización y evaluación de camote, según el descriptor del IBPGR	49
CUADRO 8 Resumen del análisis de varianza	71
CUADRO 9 Resultados de la prueba de comparación de medias, DUNCAN	74
CUADRO 10 Resultado de la matriz de correlaciones	80
CUADRO 11 Cultivares significativos en el análisis de correlación	81
CUADRO 12 Resumen de la clasificación alfabética del análisis DUNCAN	101
CUADRO 13 Comparación de resultados en Moyuta, Jutiapa y La Fragua, Zacapa	102

INDICE DE FIGURAS

		<u>Pag. No.</u>
FIGURA 1	Distribución geográfica de <u>Ipomoea batatas</u>	5
FIGURA 2	Ubicación de las localidades de colecta de los 16 genotipos de camote	99
FIGURA 3	Comparación de rendimiento de ocho cultivares, Jutiapa y Zacapa	105
FIGURA 4	Relación del porcentaje de azúcar de ocho cultivares, Jutiapa y Zacapa	106
FIGURA 5	Comparación de la longitud de la flor de ocho cultivares, Jutiapa y Zacapa	107
FIGURA 6	Comparación del ancho de la flor de ocho cultivares, Jutiapa y Zacapa	108

C O N T E N I D O

	<u>Pag. No.</u>
1. INTRODUCCION	1
2. HIPOTESIS	1
3. OBJETIVOS	1
4. JUSTIFICACION	2
5. REVISION BIBLIOGRAFICA	2
5.1 Origen del camote	2
5.2 Distribución	3
5.3 Descripción de la planta	6
5.4 Condiciones ecológicas	9
5.5 Taxonomía	9
5.6 Clave para la especie del género <u>Ipomoea batatas</u> (L) Poir. por D.F. Austin	10
5.7 Nombres comunes	14
5.8 Importancia del cultivo del camote	15
5.9 Composición química	16
5.10 Análisis estadístico	22
6. MATERIALES Y METODOS	31
6.1 Material experimental	31
6.2 Descripción de la localidad donde se llevó a cabo el ensayo	33
6.3 Metodología experimental	34
6.4 Ubicación de los tratamientos en el campo	35
6.5 Modelo estadístico empleado	35
6.6 Análisis estadístico	36
6.7 Manejo del experimento	36
6.8 Descriptor para <u>Ipomoea batatas</u> (L) Poir. formulado por el IBPGR	36
6.9 Descripción de las localidades de donde proceden los materiales recolectados	43

7.	RESULTADOS	48
7.1	Caracterización y evaluación de camote	57
7.2	Análisis de varianza	72
7.3	Análisis Duncan	78
7.4	Análisis de correlación	83
7.5	Análisis de agrupamientos	86
8.	DISCUSION DE RESULTADOS	90
8.1	Análisis de varianza	91
8.2	Prueba de medias, Duncan	91
8.3	Análisis de correlación	93
8.4	Análisis de grupos	95
9.	CONCLUSIONES	96
10.	RECOMENDACIONES	97
11.	APENDICE	98
11.1	Comparación de resultados obtenidos en Moyuta, Jutiapa y La Fragua, Zacapa	100
11.2	Comentario de la comparación de resultados	109
12.	BIBLIOGRAFIA	111

R E S U M E N

La Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos, afortunadamente, en los últimos años, se ha visto en la necesidad de caracterizar los cultivares propios de Guatemala, actividad que la realiza por medio del Instituto de Investigaciones Agronómicas. A nacie escapa la gran diversidad de especies de plantas alimenticias que se encuentran en nuestro país aún en estado silvestre o poco difundidos.

El presente trabajo está contribuyendo, de alguna manera, al cumplimiento de los objetivos planteados por el Instituto de Investigaciones Agronómicas de coleccionar, caracterizar, evaluar agronómica y bromatológicamente a tales cultivares para poder en un futuro -- cercano ofrecer a nuestra agricultura nuevas opciones que contribuyan a la diversificación de sus cultivos y mejorar o ampliar la -- dieta común del guatemalteco, particularmente, el hombre de campo.

El primer paso dado fué la recolección de germoplasma de camote, -- por la Facultad de Agronomía, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) y el Centro Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF). Cuando se tuvo el material vegetativo necesario, se -- procedió a montar el ensayo el 16 de agosto de 1983 y se cosechó -- el 12 de enero de 1984. El presente estudio se realizó en la aldea "Cerro La Bandera" más conocida como "Las Lomas" del municipio de Moyuta, Jutiapa, ubicada a una altura de 502 MSNM entre 14° 08' 00" latitud norte y 90° 08' 00" longitud oeste, con una precipitación de 1,000 mm/año, temperatura media anual de 23.5°C y zona de vida, bosque húmedo sub-tropical (cálido).

El trabajo se enmarcó dentro de los objetivos siguientes:

- Caracterizar 16 entradas de camote, recolectadas en los departamentos de Santa Rosa, Quiché, Baja Verapaz y Petén.

- Determinar la variación fenotípica existente en 16 entradas de camote.

El diseño utilizado corresponde a una distribución de látice simple 4 x 4 con 3 repeticiones. Cada parcela experimental consistió de 12 plantas, de las cuales se evaluaron las 2 centrales con el objeto de eliminar el efecto de borde.

Cada uno de los datos obtenidos se sometieron a: Análisis de Varianza, prueba de comparación múltiple de medias Dunca, Análisis de Correlación y Análisis de Agrupamientos.

Apoyado en la observación de campo y en los resultados de los análisis se determinó que sí existe variabilidad genética entre los diferentes materiales caracterizados, principalmente en cuanto a caracteres de órganos vegetativos, ya que los reproductivos (al menos la flor) tienden a ser más constantes.

En los 16 cultivares los tallos se manifestaron de hábito rastrero, 5 cultivares se expresaron de tipo compacto con tallos muy cortos, con longitudes que variaron de 1.25 metros a 2.62 metros; mientras que el resto se expresó de tipo esparcido con longitudes que van de 3.00 metros hasta 8.12 metros. El color del tallo, varió desde verde hasta púrpura y moderadamente púrpura, con entrenudos cortos intermedios y largos.

La mayor variabilidad en la planta de camote se observó en las hojas tanto en la forma como en el tamaño y color, aún dentro de la misma planta dependiendo de la edad de ésta. La forma de las hojas varió desde ligeramente lobulada hasta profundamente lobulada, pequeña, mediana y grande, con pigmentación púrpura, verde, verde-púrpura y amarillo-verdosa.

El material 411 expresó el máximo número de hojas, por lo que se puede recomendar como forraje.

.../...

La floración se expresó en 14 materiales, aunque no fué abundante, pero los materiales 391 y 508 procedentes de San Andrés, Petén y - Casillas, Santa Rosa, no presentaron floración infiriéndose que es tos materiales son mejorados e introducidos de lugares templados; el material 508 tampoco floreció en el trabajo similar que se realizó en La Fragua, Zacapa en 1983 (Díaz Colomo).

Las flores expresaron color púrpura y algunas con tonalidades blancas; de una longitud alrededor de 4 cm. y un ancho alrededor de 3 cm. Estambres alternos con los lóbulos de la corola, filamento -- blanco-púrpura y longitud de más o menos 1.50 cm. Estilo blanco, con longitudes que variaron de 1.65 cm. a 2.07 cm.

No hubo producción de fruto, por consiguiente ni de semilla.

La raíz tuberosa (camote), con la epidermis amarilla en 5 materiales, púrpura en 10 y blanca en el material 391 y la pulpa se expresó blanca en un solo material (412), amarilla en 6, púrpura en el material 411, anaranjada en los materiales 387 y 506, amarilla con manchas blancas en el material CFR, amarilla con manchas anaranjadas en el material 507 y blanca con puntos amarillos en 4 materiales restantes. El porcentaje de azúcar fluctuó de 8 a 17% y el -- rendimiento varió de 0.45 TM/Ha hasta 10.16 TM/Ha. El material -- 406, proveniente de Melchor de Mencos, Petén arrojó el más alto -- rendimiento.

Al realizar el Análisis de Varianza se encontró que 15 caracteres no expresaron diferencia estadísticamente significativa. Los caracteres florales son los que sufrieron menos variación por ser caracteres genéticos muy fijos de la especie Ipomoea batatas (L) Poir., por lo que el ambiente los modifica muy poco o nada. 5 caracteres mostraron diferencia estadísticamente significativa al 1%.

El análisis de Correlación determinó que el porcentaje de azúcar -

tiene una correlación positiva con el largo de la flor, crecimiento de la guía principal y número de hojas en la guía principal, pero por otro lado el porcentaje de azúcar correlaciona negativamente con el rendimiento y con el área foliar.

El rendimiento correlaciona positivamente con el número de brotes en la guía principal y con el área foliar. Hay otras correlaciones pero de menor importancia.

El análisis de Agrupamientos se representó gráficamente por medio de un fenograma.

El fenograma muestra la relación en grado de similitud entre los materiales evaluados. Los materiales 371 y 412 procedentes de Sayaxché y Poptún respectivamente, son los que tienen el mayor grado de similitud y comparten 33 caracteres de los 45 evaluados. Le sigue el núcleo formado por los materiales 403 y 506 procedentes de Melchor de Mencos, Petén y Salamá, Baja Verapaz respectivamente.

Por otro lado el material que más se apartó del grupo fue el 508 - procedente de Casillas, Santa Rosa; compartió muy pocos caracteres con el resto de materiales por lo que se infiere que este cultivar es mejorado e introducido a lugares templados.

1. INTRODUCCION

En Guatemala son pocos los estudios realizados sobre los recursos genéticos de los distintos cultivares no tradicionales que hay en el país, por tal motivo, la caracterización de los mismos, tiene tanta importancia para realizar en el futuro estudios de tales cultivos, así como a la vez la conservación de los materiales colectados.

Asímismo, no hay trabajos que nos permitan conocer a tales cultivares, entre ellos, el camote que es objeto del presente estudio de caracterización del germoplasma, por lo que se planeó la realización de esta investigación en la que se caracterizó cada uno de los materiales de camote, trabajo que se hizo a nivel de campo y laboratorio.

Esta investigación se llevó a cabo en la aldea "Cerro La Bandera", del municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa, república de Guatemala; empleando un tiempo de 5 (cinco) meses para su realización en el campo.

2. HIPOTESIS

Las características morfológicas de cada uno de los cultivares varían significativamente entre sí.

3. OBJETIVOS

- 3.1 Caracterizar 16 entradas de camote, recolectadas en los departamentos de Santa Rosa, Quiché, Baja Verapaz y Petén.
- 3.2 Determinar la variación fenotípica existente en las 16 en

tradas de camote.

4. JUSTIFICACION

Al camote, en varias regiones de nuestro país no se le ha dado la importancia nutricional que tiene como alimento del hombre (8).

Se presume que Guatemala es uno de los centros de origen del camote y de él se encuentra gran variabilidad, la cual debe ser estudiada para poder, con esta investigación, dar principio a posteriores estudios de evaluación agronómica y mutacional y de mejoramiento genético, con miras a que, en un futuro no muy lejano, esta valiosa planta sea incorporada a la dieta común consumida por toda la población guatemalteca y sea a la vez incorporada al proceso productivo del país, ya como cultivo familiar generalizado o como cultivo intensivo.

5. REVISION BIBLIOGRAFICA

5.1 Origen:

El origen del camote (Ipomoea batatas (L) Poir.) no se ha determinado todavía, aunque algunos lo atribuyen a los trópicos de América (2).

El camote según algunos investigadores, fué distribuido desde Sud-América y Africa al Triángulo de Polinesia, llegando hasta Nueva Zelandia por el Sud-Oeste, Papuasía y al norte de las islas Marianas (Guam) entre los siglos -- XII y XIII de esta Era (12).

.../...

Según las opiniones más comunes, el camote es originario de América Tropical (Brasil, Chile y Perú) y de las Indias Occidentales (Antillas) y Orientales (6).

Lo que si está claro es que el género Ipomoea es propio de las regiones paleotropical y neotropical.

5.2 Distribución:

El camote es de distribución pantrópica (9).

Existen cerca de 400 especies de Ipomoea en las regiones circuntropicales (12). Las cuales están ampliamente distribuidas, la mayoría de ellas en regiones tropicales -- (15).

En Venezuela e Islas del Caribe hay cerca de 20 especies (12).

Usualmente se acreditan a México, Centro América y Panamá la existencia de unas 250 especies. Se esperan de Guatemala nuevas especies. Las especies de Ipomoea aparecen ampliamente distribuidas y hay poca duda que cuando las especies sud-americanas fueron comparadas críticamente -- con las de Norte América, algunos cambios pudieron ser necesarios en la nomenclatura.

En las bajas elevaciones es donde se encuentran las plantas de Ipomoea más ampliamente extendidas.

El género Ipomoea, produce una de las más bellas y ostentosas flores de Guatemala y existen, en gran abundancia, casi en cualquier región de elevaciones bajas y medias, -

más abundantes en los pié de montaña y en los planos. - En Escuintla y Santa Rosa se observan sólidos mantos de flores de Ipomoea.

En las partes más altas del Centro y Oeste de Guatemala, hay pocas Ipomoea o solo una especie ocasionalmente se encuentra.

Los habitantes de Chiquimulilla, departamento de Santa Rosa, afirman que el sabor superior de la miel producida se debe al hecho que viene en su mayoría de las flores de Ipomoea. El nombre vernacular más común en Guatemala para este género es "Campanilla" pero otros términos como "Quilamul", "Alegría de la mañana" o "Quiebra Cajete" algunas veces se usa (15).

Rangos geográficos que se componen de especies afines con batatas dulces son delineados en la región neotropical. En la figura 1 se puede observar cuatro áreas que tienen miembros de Ipomoea sección batatas y entre cada una de esas, hay diferentes combinaciones de especies; las 3 subdivisiones tropicales, cada una de ellas contienen 4 (cuatro) taxa, mientras que la región templada de Estados Unidos, tiene 2 (dos). Batatas dulces probablemente fueron originadas en alguna parte entre Yucatán (México) y la desembocadura del río Orinoco (Venezuela). El conocimiento general del camote sugiere una gran variabilidad (D), en el Noroeste de América del Sur (Colombia, Ecuador y Norte del Perú), con centros secundarios de alta diversidad en Guatemala (d) y es sur-este del Perú (d) (11).

.../...



FIGURA 1. Distribución geográfica de *Ipomoea batatas*. Fuente: INTERNACIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. IBPGR Working Group on the Genetic Resources of sweet potato. Rome, Charleston, South Carolina, USA, 5-7, 1981. 30 p.

5.3 Descripción de la planta:

El camote es un bejuco herbáceo con raíces engrosadas, - perenne, pero agronómicamente es de estacionalo al cultivo anual; produce guías con tallos rastreros o trepadores que alcanzan una longitud de uno a cinco metros, con latex en todas sus partes (3, 12).

Por lo general, una planta produce 10 raíces tuberosas - (camote) que se localizan en los primeros 20 cm. de profundidad en el suelo. La raíz engrosada forma propiamente al camote que puede ser fusiforme o globular con la epidermis lisa o arrugada, de 12 a 20 cm. de largo, con el color del peridermo blanco, amarillo, anaranjado, rojizo o morado. Cerca del peridermo pueden observarse -- cuatro hileras fibrosas laterales alimentadoras que desaparecen habitualmente antes que madure la planta. El camote, al cortarlo, si lleva una pequeña porción de tallo, en condiciones apropiadas, puede dar nuevos brotes (3).

La forma y color de los tallos aéreos varía mucho en los diferentes cultivares. Pueden ser cilíndricos, lisos o con lenticelas (10). Los tallos del camote son rastre--ros, delgados, con un diámetro de 3 a 10 mm. con entrenudos de 2 a 10 cm. de longitud, de color verde claro, morado o casi negro (3, 10).

Si bién el tallo suele ser de hábito rastrero, existen - variedades con tallos muy cortos, de tipo arbustivo erecto (7).

Una de las características más llamativas del camote es - la gran variación en la forma de las hojas. No sólo son

muy diferentes en los distintos cultivares, sino que, inclusive, en la misma planta, dependiendo de la edad de ésta; pues, a menudo, la misma hoja tiene los dos lados asimétricos. Las hojas son alternas, acorazonadas, onduladas, enteras o divididas en 3 a 7 lóbulos (3, 10).

La planta obtenida de semilla presenta 2 cotiledones (hojas embrionarias, bilobuladas). Ocasionalmente aparecen plantitas con 1 ó 3 cotiledones. Las hojas normales (normófilas) son simples, de inserción alterna sobre el tallo, con filotaxia espiralada 2:5 o sea que están colocadas a 144° de distancia entre ellas.

Las nervaduras del envés son de color verde, rojizo o -- púrpura, pudiendo estar coloreados en toda su longitud o solamente en la base (7).

Las flores se producen en pedúnculos axilares en grupos umbeliformes o aparecen en dicasios de 3 a 7 flores al final de largos pedúnculos. Cada flor tiene un pedicelo -- corto. El cáliz, en forma de copa en la base, se abre arriba en cinco sépalos agudos, verdes o violetas, tiene una longitud de 1.5 cm. La corola es campanulada de 2.5 a 4 cm. y de color púrpura, siendo éste más intenso en la base y más claro en los márgenes. Cinco estambres del -- mismo tamaño que el estilo. Filamentos de color blanco -- con dos estigmas (3, 10, 15). Según otros autores, las flores están agrupadas en inflorescencias de tipo "Cima -- bípara" con pedúnculo de 5 a 20 cm. de largo con dos brácteas en la extremidad. Los botones florales poseen un color característico de la variedad que puede ser desde el verde pálido hasta el púrpura oscuro. El pedicelo floral

.../...

mide de 2 a 15 mm. de largo, con un cáliz que está formado por dos sépalos exteriores y tres interiores oblongos. Posee prefloración contorta; la corola abierta es infundibuliforme, de 2 a 4 cm. de longitud por 2 a 4 cm. de ancho. Posee androceo con cinco estambres cuyos filamentos están parcialmente soldados a la corola (epipétalos), las anteras son blanquecinas, amarillas o rosadas y su dehiscencia es longitudinal; gineceo constituido por un pistilo bicarpelar con estigma bicapitado (característico del género Ipomoea).

El fruto es una cápsula redondeada u ovoide de 5 a 8 mm. de diámetro, que puede contener más de cuatro semillas, - pero solamente una o dos desarrollan, las cuales son negras, lisas, pubescentes, de 3 a 5 mm. de largo, con un lado plano y el otro convexo y de testa muy dura, lo cual hace difícil su germinación (15, 10, 3). El fruto es una cápsula redondeada, no con diámetro de 3-7 mm. que posee un apículo terminal dehiscente.

Las cápsulas inmaduras presentan características típicas de cada cultivar. Su color varía desde el verde claro - hasta el púrpura oscuro con diversos grados de pubescencia. Las cápsulas contienen de 1-4 semillas, necesitando desde la fecundación hasta la maduración de 25-40 --- días en Primavera; y de 40-55 días en Otoño.

La semilla tiene un diámetro de 2-4 mm., posee forma irregular a redondeada, levemente achatada, de color castaño a negro. El tegumento es impermeable lo que dificulta su germinación (7).

Los géneros Quamoclit, Turbina, Exogonia y Calonyc, son -

considerados como grupos separados de Ipomoea, aunque algunas veces son incluidos en este último género (15).

5.4 Condiciones ecológicas:

El camote se cultiva desde las latitudes 40° Norte hasta 23° Sur; en Ecuador se siembra desde el nivel del mar, - hasta latitudes de 2,700 metros, desarrollando mejor en regiones con temperaturas medias de 24°C., con una precipitación promedio anual de 750 a 1,250 mm.; una buena -- distribución durante el desarrollo del cultivo y abundante insolación.

El camote es una planta de días cortos y fotoperíodos de once horas o menos ayudan a la floración. En fotoperíodos de doce horas ocurre poca floración y no hay flora-- ción en fotoperíodos de trece horas y media. En lugares situados a latitudes mayores de 30° Norte y Sur la floración se logra por medio de injertos, así como con asper-- siones diluidas de 2-4-D (3).

Las temperaturas bajas nocturnas, inferiores a 13.3°C., son favorables para la formación de la raíz almacenadora. Los mejores suelos son los migajones arenosos, aunque -- pueden utilizarse arcillosos (10).

El camote requiere una estación calurosa y tiene un período vegetativo de 4 a 6 meses (13).

5.5 Taxonomía:

El camote pertenece a la familia Convolvulaceae, género - Ipomoea, sección batatas, en el cual hay 10 especies, cu-

.../...

ya situación taxonómica es confusa.

Se asume que en el camote hay tres genomios, con base en lo cual se divide la sección en tres grupos de especies. Las especies de un grupo se pueden cruzar, pero no hay fertilidad en cruces de grupos diferentes (12). El camote es un autohexaploide; con número $n = 90$. En los trópicos existen varias especies silvestres del mismo género (1, 2).

El género Ipomoea, según L. Schnee comprende hierbas o arbustos leñosos, generalmente enredaderas, postradas, rastreras o erectas. Según él, casi todas las Ipomoea son diploides. Ipomoea batatas sería un antidiploide originado por cruzamiento natural entre un diploide y un tetraploide y ésta sería la principal explicación de su esterilidad (12).

5.6 Clave para la especie del género Ipomeoa relacionadas con Ipomoea batatas (L) Poir. por D. F. Austin (11):

Se puede usar la clave para detectar dentro de las entradas que se van a caracterizar aquellas que no sean puras de Ipomoea batatas (L) Poir. o que sean híbridos de tales especies.

1. Sépalos exteriores de elípticos a mucronados obovados, el ápice agudo a obtuso, de mucronado a angostamente acuminado, con o sin una vena central grande resaltada; sépalos a menudo acaracolados, delgados de membranosos a coriáceos, glabros a ciliados o pubescentes - con tricomas comprimidos, suaves y pequeño en el envés;

2. Dos sépalos exteriores obovados mucronados.
3. Hojas claramente gruesas y carnosas aún cuando estén secas, comunmente lobuladas, ocasionalmente subdentadas, estambres pubescentes - en la mitad inferior del filamento; flores de 3.5-4.5 cm. de largo: I. littoralis Blume
- 3' Hojas delgadas y coriáceas, de enteras a trilobuladas; estambres pubescentes solamente en la base del filamento; flores de 1.3 a 2.5 cm. de largo.
4. Hojas con pubescencia uniformemente distribuida en la base, los tricomas menos de 0.5 mm. de largo, raramente glabros. Cápsulas ovoides, tan grandes como los sépalos que las rodean; semillas de 3.5 a 4 mm de largo, ovario y cápsula usualmente hirsutos al menos en el ápice: I. cynanchifolia Meisn.
- 4' Hojas glabras o con un indumento de 0.8 a 1.5 mm. de largo en la base o con tricomas cortos en los márgenes o en los nervios; cápsulas subglobosas deprimidas no tan largas como los sépalos que las rodean; semillas de 2.5 a 3 mm. de largo; ovario y cápsulas glabros: I. ramosissima (Poir.) Choisy.
- 2' Dos sépalos exteriores de elípticos a ovales;
5. Flores de 2.5 a 3 cm. de largo; filamentos pubescentes solamente en la base, los dos sépalos exteriores marca-

damente tan cortos como los tres inferiores: I. trifica (HBK) Don.

5' Flores de 3.5 a 4.5 cm. de largo; filamentos pubescentes casi en el ápice; sépalos exteriores e interiores más o menos de la misma longitud: I. tilia-
cea (Willd.) Choisy.

1' Sépalos exteriores de lanceolados a oblongos, el ápice de acuminado a obtuso, con tres a cinco venas centrales grandes y resaltadas; sépalos raramente acaracolados, sub-herbáceos, usualmente pubescentes, con tricomas sub-erectos, tiesos y grandes.

6. Corola de 2.5 a 7.0 cm. de largo; de color lavanda a rojo púrpura (blanco en algunas formas cultivadas de I. batatas (L) Poir.)

7. Hojas sagitadas, los lóbulos basales de agudos a acuminados; limbos glabros o pubescentes.

8. Corola de 2.5 a 3 cm. de largo; -
hojas usual y seguramente cubiertas con tricomas en ambas superficies; plantas del Sur de Florida y de las grandes Antillas: I. tenuissima Choisy.

8' Corola de 4 a 5 cm. de largo, hojas glabras o muy esparcidamente cubiertas con tricomas; plantas - conocidas solamente del Nor-este de Australia: I. gracilis r. Br.

- 7' Hojas de cordadas a lobuladas con 3 a 5 lóbulos, raramente siete, la base redondeada; limbos a menudo - glabros.
9. Sépalos oblongo-caudados; corola de 4 a 7 cm. de largo, em budada, abruptamente agrandada en el ápice del cáliz, la mitad inferior del tubo con lados paralelos casi siempre; ta llos carnosos y con enraizamiento en los nudos en las formas cultivadas pero no en algunas silvestres: I. batatas (L) -- Poir.
- 9' Sépalos lanceolado-acuminados, corola de 2.8 a 5.5 cm. de lar go, embudada, gradualmente engrandecida hacia el ápice del cáliz, la mitad inferior del tubo se incrementa gradualmente en diámetro; tallo no car no so, ni usualmente con raíces en los nudos: I. trichocarpa - Ell.
- 6' Corola de 1 a 2.5 cm. de largo; ya sea de color blanco o lavanda.
- 10 Frutos de 5 a 6 mm. de diámetro; - sépalos oblongo-caudados de 5 a 6 mm. de largo; corola lavanda; plan tas tropicales silvestres, encontradas comunmente en islas: I. -- triloba L.

10' Frutos de 6-15 mm. de diámetro; -
sépalos lanceolado-acuminados de
10-13 mm. de largo, raramente con
8 mm.; corola lavanda o blanca; -
plantas de islas o tierra firme -
de las regiones templadas o sub--
tropicales

11. Corola blanca (raramente rosa
da); sépalos de 10-14 mm. de
largo, raramente 8 mm.; fru-
tos de 10-15 mm. de diámetro;
plantas de la región templada
de Norte América: I. lacunosa
L.

12. Sépalos de 8 a 11 mm. de
largo; plantas de Brasil,
Paraguay, Uruguay y Ar--
gentina: I x grandifolia
(Dammer) Don.

12' Sépalos de 10.13 mm. de
largo; plantas de Sud--
este de Estados Unidos,
México, Filipinas, Hawai
Colombia y Venezuela: I.
x leucantha Jacq.

5.7 Nombres Comunes:

El nombre usual para Impomoea batatas (L) Poir en México y

.../...

Centro América es "camote", una palabra de origen Nahuatl. En Cuba le llaman "boniato", de origen Antillano. En -- Puerto Rico y otros lugares de América Tropical es llamada "batata" talvéz una palabra Caribeña. Debe notarse -- que el término "batata" pertenece propiamente a la papa -- dulce, pero en Centro América y en cualquier lugar, fué in-- troducida de América del Sur. Uno de los nombres de esta planta ha dado la denominación a un pueblo de Guatemala -- del departamento de Chiquimula: "Camotán" (15). Es llama-- do también: boniato, patata de malga (Español); sweet po-- tato (Inglés); pomme de terre douce (Francés); patata dol-- ce, patata americana (Italiano), vo manga (Madagascar), - Khoai lang (Vietnamita) (6).

5.8 Importancia del cultivo del camote:

Como alimento del hombre es una sustancia que agrada mu-- cho y por tal razón casi no hay agricultor que no la cul-- tive, aunque sea en lote pequeño. En el valle de la ciu-- dad Juárez (México) es uno de los cultivos que más remu-- neración produce por unidad de superficie (5).

El valor del camote como fuente de carbohidratos fué re-- conocido desde tiempos remotos, en que figuraba como a-- limento del hombre.

En los trópicos son más comunes los tipos con raíces de

.../...

color interno blanco, pero las raíces cuyo interior es amarillo o anaranjado son mucho más nutritivas, pues contienen cantidades apreciables de provitamina "A". Muchas variedades mejoradas, con un alto contenido de azúcar, -- son de sabor más apetecible que los tipos antiguos de color interno blanco y de baja calidad. La creciente popularidad del camote se debe a nuevas formas de consumo, aparte de su uso corriente como verdura cocida y como dulce. El enlatado de raíces enteras y las hojuelas para -- preparar al instante son resultados de adelantos en la -- tecnología de su industrialización (2).

El camote se puede consumir de diversas formas, entre ellas tenemos:

- a. Consumo directo (7)
- b. En dulces (2, 7)
- c. Congeladas (7)
- d. Deshidratadas (7, 12)
- e. Conservación al natural (7)
- f. Fritas crocantes o chips (7)
- g. Brotes de camote, como verdura (7)
- h. Uso forrajero (7, 12)
- i. Uso ornamental (7)

5.9 Composición química:

Existen diferencias en la composición química de los camotes según la variedad, maduración, condiciones de clima y suelo en que produjeron y los períodos y condiciones de -- conservación en depósitos.

.../...

Brucher, Folquer y Ploper publicaron la composición química de una serie de variedades cultivadas en Tucumán (Argentina).

En el cuadro 1 se presentan los porcentajes, en peso fresco (7).

CUADRO 1. Composición química de 5 variedades de camote, con sus porcentajes expresados en peso fresco.

Variedad	Agua	Almidón	Equivalente azúcares reductores	Proteínas	Ceniza	Total Materia Seca
Camote del						
Perú	59.1	29.2	7.8	2.8	1.1	40.9
Brasilera						
Blanca	62.5	25.7	7.0	2.7	0.7	37.5
Criolla						
Blanca	67.4	22.1	7.0	2.9	0.6	32.6
Criolla						
Amarilla	67.7	24.3	4.8	2.2	1.0	32.2
Brasilera						
Colorada	77.7	13.4	6.3	2.0	0.6	22.3

FUENTE: Folquer Fausto. La batata (camote), estudio de la planta y su producción comercial. San José Costa Rica, Hemisferio Sur IICA, 1978. P57.

.../...

En el cuadro 2 se transcriben los valores medios de la - composición química de otras variedades, de acuerdo con análisis realizados en los últimos años, expresados en - porcentaje de camote fresco (7).

CUADRO 2. Composición química de 4 variedades de camote, analizados en los últimos años.

Variedad	Agua	Almi- dón	Total Azúcares	Proteí- nas	Cenizas	Fibra	Total materia Seca
Brasil							
Blanca	64.00	25.70	5.00	2.70	0.70	1.90	36.00
Tuc. Mante- cosa	73.60	16.47	4.42	2.20	1.04	2.27	36.40
Tuc. Lisa	72.00	18.00	5.50	2.30	1.00	1.60	28.00
Tuc. Mora- da	68.07	20.90	5.38	2.90	1.00	1.35	31.53

FUENTE: Floquer Fausto. La batata (camote), estudio de la planta y su producción comercial. San José, Costa Rica, Hemisfe-
rio Sur IICA, 1978. P57.

Un aspecto en que se destaca el camote comparado con la - papa, es su contenido de vitamina "C" o ácido ascórbico, provitamina "A" o Alfa y Beta Caroteno (este último en -- grandes cantidades en camotes de pulpa anaranjada). En -

el cuadro 3 aparecen las cantidades vitamínicas de cuatro variedades de camote, de pulpa anaranjada y tipo húmedo, expresadas en miligramos por 100 gramos de camote (7).

CUADRO 3. Determinación de cantidades de vitamina "A" y "C" en -
camotes anaranjados tipo húmedo; por DEMPSEY Y COL.

Variedad	Acido Ascórbico		Caroteno		% Mat. Seca
	Base húmeda	Base seca	Base húmeda	Base seca	
Unit Porto					
Rico	29.9	103.5	4.2	14.6	28.9
Goldrush	27.1	111.4	9.0	37.1	24.4
Alldold	24.2	104.2	11.9	51.4	23.2
Earlyport	25.6	93.6	5.0	18.4	27.4

FUENTE: Folquer Fausto. La batata (camote), estudio de la planta y su producción comercial. San José, Costa Rica, Hemisfe_rio Sur IICA, 1978. P59.

En el cuadro 4, se compara la variedad de camote "Goldrush" con una de las mejores y mas difundidas variedades de papa, con una de zanahoria y una de guicoy o zapallo de invierno, calculadas sobre 100 gramos de porción fresca comestible (7).

.../...

CUADRO 4. Composición vitamínica y otros principios alimenticios del camote
contra papa, zanahoria y zapallo o güicoy.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Batatas Goldrush	124.9	1.8	0.7	28.0	25.0	29.000	0.10	0.07	1.3	35.0	49.0	0.7
papa	85.0	2.0	0.1	9.2	10.0	39	0.10	0.05	1.3	7.0	49.0	0.7
Zanahoria	44.9	1.1	0.2	9.2	7.0	14.383	0.05	0.07	1.5	39.0	37.0	0.8
Zapallo o guicoy	35.9	1.1	0.2	0.3	-	7.000	0.04	0.05	0.7	20.9	44.0	0.8

FUENTE: Folquer Fausto. La batata (camote), estudio de la planta y su producción comercial.
San José, Costa Rica, Hemisferio Sur IICA, 1978. P59.

1 = Calorías	4 = Carbohidratos (g)	7 = Vitamina B1 (mg)	10 = Calcio (mg)
2 = Proteínas (g)	5 = Vitamina "C" (mg)	8 = Vitamina B2 (mg)	11 = Fósforo (mg)
3 = Grasas (g)	6 = Vitamina "A" (U.l)	9 = Vitamina B5 (mg)	12 = Hierro (mg)

En el cuadro 5, se presenta la composición química del camote forrajero, del Perú; camote de gran crecimiento vegetativo. Los valores demuestran que la guía de camote puede reemplazar a la tuza del maíz como forraje. Debe aclararse que en animales no rumiantes las guías se deben dar mezcladas con otras forrajeras para evitar trastornos en la digestión (7).

CUADRO 5. Comparación química del "camote forrajero" de Perú, contra Alfalfa y tuza fresca de maíz; expresado en porcentaje.

Sustancia	Camote Forrajero	Alfalfa	Tuza fresca de maíz
Humedad	84.16	82.03	80.40
Proteínas	1.71	3.50	1.38
Grasas	0.45	0.49	0.33
Carbohidratos	9.09	9.66	11.73
Fibra cruda	2.85	2.54	4.84
Cenizas	1.74	1.78	1.32
Relación nutritiva	1:5.9	1:3.1	1:9.0

FUENTE: Folquer Fausto. La batata (camote), estudio de la planta y su producción comercial. San José, Costa Rica, Hemisferio Sur IICA, 1978. P63.

.../...

5.10 Análisis estadístico:

5.10.1 Comparación de promedios:

En los experimentos con distribución en látice, los grados de libertad para el error siempre son numerosos, generalmente mayores de 120. En tales casos, es práctico usar la prueba de t o comparaciones independientes y se toma $t_{.05}=1.96$.

Dos promedios ajustados son diferentes si la diferencia es mayor a la D.M.S. En caso contrario, son estadísticamente iguales (14).

5.10.2 Distribución en bloques incompletos (látice simple:

"Cuando el número de tratamientos es alto, como cuando se evalúan líneas, cruzas, mestizos, etc., en programas de genotecnia, la distribución en bloques que incluyan todos los tratamientos es poco eficaz, porque los bloques resultarían muy -- largos y se afectarían más los tratamientos por la acción de la heterogeneidad del suelo, ya que la primera unidad experimental quedaría muy le--jos de la última. En tales circunstancias, se han ideado distribuciones en las cuales se usen bloques pequeños que sólo incluyan parte del número total de tratamientos, generalmente la raíz cuadrada del número total. Dentro de estas distribuciones está el grupo de distribuciones látice."

.../...

En esta distribución se tiene un número de tratamientos iguales a un cuadrado perfecto (14).

5.10.3 Prueba de Duncan:

"Esta prueba se conoce como prueba de Student o de t modificada. La prueba de Duncan permite hacer las comparaciones múltiples posibles $\frac{a(a-1)}{2}$ y se utiliza cuando el número de tratamientos es considerable aún cuando la prueba de F no sea significativa" (14).

5.10.4 Estimación del parecido taxonómico: Coeficientes:

"El parecido o similitud es cuantificable aplicando un coeficiente de similitud. Con el uso de estos coeficientes en operaciones matemáticas pueden calcularse las similitudes (o su complemento: las diferencias) respecto a cada par posible de OTU de una matriz básica de datos".

"Debido al gran auge de la taxonomía numérica se han formulado numerosos coeficientes de similitud" (4).

5.10.5 La búsqueda de la estructura taxonómica: Análisis de agrupamientos:

"La matriz de similitud es insuficiente para expresar relaciones entre la totalidad de las OTU, pues sólo expone similitudes entre pares de di--

chas unidades".

"Se dispone de una gran variedad de técnicas de análisis de matrices de similitud (Sneath y Sokal, 1973), cuyo objeto es sintetizar la información de la matriz de similitud a fin de permitir el reconocimiento de las relaciones entre la totalidad de las OTU" (4).

5.10.6 Análisis de agrupamientos:

"El análisis de agrupamientos comprende técnicas que, siguiendo reglas más o menos arbitrarias, - forman grupos de OTU que se asocian por su grado de similitud".

"Esta definición es poco precisa y ello se debe a dos factores: primero, el escaso acuerdo entre los investigadores acerca de cómo reconocer los límites entre grupos, y segundo, la enorme - variedad de técnicas propuestas".

"Dichas técnicas se clasifican a base de los siguientes dilemas:

- a. Técnicas que forman grupos exclusivos versus técnicas que forman grupos no exclusivos;
- b. Técnicas que forman grupos jerárquicos versus técnicas que forman grupos no jerárquicos;
- c. Técnicas divisivas versus técnicas aglomerativas; y

.../...

d. Técnicas secuenciales versus técnicas simultáneas".

- Técnicas exclusivas: "Originan grupos donde las OTU son exclusivas del grupo del cual forman parte y no pueden pertenecer a otro grupo que se halle en un mismo rango o nivel".

Técnicas no exclusivas: "Originan grupos donde las OTU pueden pertenecer a más de un grupo en un mismo nivel o rango".

- Técnicas jerárquicas: "Originan conjuntos que -- presentan rangos, en los cuales las OTU o grupos de OTU subsidiarios, forman parte de un grupo mayor o inclusivo".

Técnicas no jerárquicas: "Originan conjuntos -- que no exhiben rangos"

- Técnicas aglomerativas: "Son las que partiendo de n OTU separadas, las agrupa en sucesivos conejuntos (siempre en número menor que n) para llegar finalmente a un solo conjunto que contiene a las n unidades".

Técnicas divisivas: "Son aquellas que partiendo de un conjunto que contiene a las n OTU las divide en sub-conjuntos".

- Técnicas secuenciales: "Cada grupo es formado uno por vez hasta que se agota el conjunto total".

.../...

Técnicas simultáneas: "Los grupos son formados simultáneamente, en una sola operación".

A continuación se describirá la técnica operativa, con sus variantes:

- "Se examina la matriz de similitud para localizar el mayor valor de similitud existente - en ella, descartando, lógicamente, la diagonal principal. Se identifica así a las dos OTU que formarán el denominado núcleo del primer grupo. Núcleo es todo conjunto formado por dos OTU y prupo es todo conjunto formado por más de dos OTU. En algunos casos, puede haber más de un valor máximo de similitud, es decir otro par o pares de OTU presentan igual valor que el anterior; en ese caso, se construyen a ese nivel dos o más núcleos separados".
- "Se busca en la matriz de similitud el próximo valor de mayor similitud. En las primeras etapas del proceso de agrupamiento, el hallazgo de este nuevo valor puede llevar a:
 - La formación de nuevos núcleos;
 - La incorporación de una OTU a un núcleo ya existente para formar un grupo; y
 - La fusión de los núcleos existentes.
- "Se repite la segunda etapa del proceso hasta que todos los núcleos y grupos estén unidos y en ellos se incluya la totalidad de las OTU".

.../...

"El primer paso es común a todas las técnicas, el segundo (incorporación de nuevas OTU a núcleos y grupos existentes) puede realizarse por tres caminos diferentes denominados:

- Ligamiento simple ("simple linkage")
- Ligamiento completo ("complete linkage")
- Ligamiento promedio ("average linkage")

Ligamiento simple: "Las OTU se incorporan a grupos o núcleos ya formados tomando en cuenta que el valor de similitud entre la OTU candidato a incorporarse y el grupo o núcleo es igual a la similitud entre el candidato y la OTU integrante del grupo o núcleo más parecido a ella; en otras palabras, el de mayor valor de similitud. Si el candidato a incorporarse es un grupo o núcleo en sí mismo, el valor de similitud será igual a la máxima similitud hallada entre dos OTU provenientes una de cada grupo o núcleo".

Ligamiento completo: "En este caso, se considera que el valor de similitud entre la OTU candidato a incorporarse y el grupo o núcleo es igual a la similitud entre el candidato y la OTU integrante del grupo o núcleo menos parecido a él, en otras palabras el de menor valor de similitud. Si el candidato a incorporarse es un grupo o núcleo en sí mismo, el valor de similitud será igual a la mínima similitud hallada entre dos OTU provenientes una de cada grupo o núcleo".

Ligamiento promedio: "En este caso se considera que el valor de similitud entre la OTU candidato a incorporarse y el grupo o núcleo es igual a una similitud promedio resultante de los valores de similitud entre el candidato y cada uno de los integrantes del grupo o núcleo. Como existen varios tipos de medias, es posible contar con más de una técnica de ligamiento promedio. La más utilizada es la media aritmética no ponderada (UPGMA, "unweighted pair-group method using arithmetic averages"). Si el candidato a incorporarse es un grupo o núcleo en sí mismo, el valor de similitud será un promedio de los valores de similitud entre los pares posibles de OTU provenientes uno de cada grupo o núcleo".

"El reconocimiento del valor de similitud al que se formarán nuevos núcleos o grupos, o se incorporan nuevas OTU, o al que se fusionarán los núcleos o grupos existentes, se ve facilitado por la obtención de matrices derivadas".

"Estas matrices tienen su origen en la matriz de similitud original y se obtienen con anterioridad a cada una de las etapas del proceso de agrupamiento. El cálculo de los valores - que constituirán estas matrices varía según - la técnica de agrupamiento utilizada (ligamiento simple, completo o promedio)".

"La primera etapa del proceso de agrupamiento consiste en reconocer en la matriz de simili-

tud el par de OTU con el valor de mayor similitud. La primera matriz derivada diferirá de la matriz de similitud original en que el núcleo formado será considerado como unidad con respecto a las restantes OTU".

"Si comparamos la matriz de similitud de la cual se parte con la matriz derivada obtenida, ésta disminuye en tamaño en una columna y en una fila".

"Es en la matriz derivada donde debe buscarse el próximo valor de mayor similitud. Sabremos aquí cuál de las posibilidades mencionadas se presenta".

"Se vuelve a obtener una nueva matriz derivada, diferente a la anterior, en la cual los nuevos núcleos o grupos formados se consideran como unidades con respecto a las OTU no integrantes de núcleos o grupos.

Se repite así el procedimiento hasta lograr que todos los núcleos y grupos constituyan un grupo que contenga a todas las OTU".

"Es común a todas las técnicas de agrupamientos que la primera matriz derivada se obtenga de la matriz de similitud. En el ligamiento simple, en el ligamiento completo y en algunos tipos de ligamiento promedio (los llamados -- "ponderados") las matrices derivadas son calcu

.../...

ladas a partir de los valores de la matriz derivada inmediatamente anterior. En el ligamiento promedio aritmético "no ponderado" (UPGMA) al calcular las matrices derivadas se vuelve siempre a la matriz de similitud original" (4).

5.10.7 Representación gráfica de las técnicas de análisis de agrupamientos:

"La estructura taxonómica obtenida de la matriz de similitud con las técnicas de análisis de agrupamientos puede representarse gráficamente de varias formas, pero la más utilizada es el fenograma".

El dendrograma puede representarse por medio de un fenograma o por medio de un cladograma.

El fenograma representa expresiones fenéticas y la relación en grado de similitud entre dos OTU o grupos de OTU.

En el cladograma, las ramificaciones están basadas en las expresiones filogenéticas entre las OTU.

"El orden de las OTU en el lado derecho es de escasa importancia, ya que los ejes pueden rotar en cualquier grado (180° en el papel) sin alterar los patrones de relación entre las OTU".

"Los valores de similitud se expresan en una escala que suele encontrarse en su extremo superior" (4).

.../...

6. Materiales y métodos:

6.1 Material experimental:

El material que se usó en la investigación procede de la colección de cultivares nativos de los siguientes departamentos:

Santa Rosa, Quiché, Baja Verapaz y Petén; y pertenece al programa de "Recursos Fitogenéticos de Guatemala", llevado a cabo por la Facultad de Agronomía y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), con el apoyo financiero del Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF).

.../...

CUADRO 6. Datos de pasaporte de 16 genotipos de camote (*Ipomoea batatas* (L) Poir)

No. de Colección	Lugar de Procedencia	Latitud N. Longitud W. Altitud	Fuente de la Colección o Muestra	Nombre Local	Prácticas de Cultivo	Topografía	Lugar/Sitio	Pedregosidad	Textura del suelo	Drenaje
367	San Juan de Dios, San Francisco, Petén	16°43' 89°58' 240 MSNM	Campo	Camote Morado	Roza, tumba, quema trasplantado, temporal	Planicie inundable	Plano	Bajo	Arcilloso o limo	Moderado
371	Parcela Arroyo de Jute, Sayaxché, Petén	16°30' 90°11' 125 MSNM	Solar o huerto casero	Camote Morado	Roza, tumba, quema trasplantado, temporal	Ondulado	Pendiente	Bajo	Suelo orgánico	Bueno
387	Caserío "El Doce" San Benito, Petén	16°53' 90°00' 130 MSNM	Solar o huerto casero	Camote Morado	Roza, tumba, quema trasplantado	Planicie inundable	Plano	Nada	Arcilloso o limo	Moderado
391	Rancho de los niños San Andrés, Petén	17°02' 89°55' 140 MSNM	Campo	Camote Blanco	Roza, tumba, quema trasplantado	Ondulado	Degresión	Bajo	Arenoso	Bueno
393	San Andrés, Petén	17°02' 89°55' 140 MSNM	Campo	Camote Blanco	Roza, tumba, quema trasplantado, temporal	Ondulado	Degresión	Bajo	Arenoso	Bueno
403	Santa Rosa La Sarca, Melchor de Mencos, Petén	17°09' 89°09' 100 MSNM	Solar o huerto casero	Camote A marillo	Poza, tumba, quema trasplantado, temporal.	Planicie inundable	Pendiente	Bajo	Arcilloso o limo	Moderado
406	Santa Rosa La Sarca, Melchor de Mencos, Petén	17°09' 89°09' 100 MSNM	Solar o huerto casero	Camote A marillo	Poza, tumba, quema trasplantado, temporal.	Planicie	Plano	Bajo	Arcilloso o limo	Moderado
407	Santa Rosa La Sarca Melchor de Mencos Petén	17°09' 89°09' 100 MSNM	Solar o huerto casero	Camote Morado Chiquito	Poza, tumba, quema trasplantado, temporal	Planicie inundable	Plano	Bajo	Arcilloso o limo	Moderado
411	Sabaneta, Poptún Petén	16°27' 89°17' 500 MSNM	Solar o huerto casero	Camote Morado	Roza, tumba, quema trasplantado, temporal	Planicie inundable	Plano	Medio	Arcilloso o limo	Medio
412	Sabaneta, Poptún Petén	16°27' 89°17' 500 MSNM	Solar o huerto casero	Camote Morado	Poza, tumba, quema trasplantado, temporal	Planicie inundable	Plano	Medio	Arcilloso o limo	Bueno
506	Cachil, Salamá, Baja Verapaz	15°06' 90°15' 920 MSNM	Solar o huerto casero	Camote A marillo	Poza, tumba, quema trasplantado, temporal	Planicie aluvial	Plano	Medio	Arcilloso o limo	Moderado
507	Cachil, Salamá, Baja Verapaz	15°06' 90°15' 920 MSNM	Solar o huerto casero	Camote Morado	Irrigado	Planicie inundable	Plano	Medio	Arcilloso o limo	Moderado
508	Casillas, Santa Rosa	14°23' 90°26' 1220 MSNM	Huerto, casero	Camote	Quema, trasplante, terrazas	Planicie aluvial	Plano	Medio	Franco	Bueno
AFR	Playa Grande, Quiché	15°30' 90°50' 1066 MSNM	Huerto, casero	Camote Morado	Trasplantado	Planicie aluvial	Plano	Medio	Franco limoso friable	Bueno
BTR	Playa Grande, Quiché	15°30' 90°50' 1066 MSNM	Huerto, casero	Camote	Trasplantado	Planicie aluvial	Plano	Medio	Franco limoso friable	Bueno
CFR	Playa Grande, Quiché	15°30' 90°50' 1066 MSNM	Huerto, casero	Camote	Trasplantado	Planicie aluvial	Plano	Medio	Franco limoso friable	Bueno

6.2 Descripción de la localidad donde se llevó a cabo el ensayo:

Esta localidad es reconocida por sus vecinos con el nombre de aldea "Las Lomas", pero oficialmente se le nombra "Cerro La Bandera", del municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa. Presenta las siguientes características:

6.2.1 Altitud: 502 MSNM

6.2.2 Latitud Norte: 14° 08'

6.2.3 Longitud Oeste: 90° 08'

6.2.4 Zona de vida: Bosque húmedo sub-tropical (cálido).

6.2.5 Vegetación: Pastos, árboles decídúos y matorrales.

6.2.6 Precipitación media anual: 1,000 mm.

6.2.7 Temperatura media anual: 23.5°C.

6.2.8 Serie de suelos: Mongoy

6.2.9 Drenaje: Bueno

6.2.10 Relieve: muy inclinado

6.2.11 Suelo superficial:

6.2.11.1 Color: café

6.2.11.2 Textura: franco limoso

6.2.11.3 Consistencia: friable

6.2.11.4 Espesor aproximado: 40-60 cm.

6.2.12 Sub-suelo:

6.2.12.1 Color: Café

- 6.2.12.2 Textura: franco arcillo-limoso
- 6.2.12.3 Consistencia: friable
- 6.2.12.4 Espesor aproximado: 60-90 cm.
- 6.2.13 Drenaje a través del suelo: rápido
- 6.2.14 Capacidad de abastecimiento de agua: rápido
- 6.2.15 Capa que limita la penetración de raíces: regular.
- 6.2.16 Peligro de erosión: muy bajo
- 6.2.17 Fertilidad natural: deficiente en N y P
- 6.2.18 Problemas especiales en el manejo del suelo: ninguno.
- 6.2.19 Análisis de suelo:

Microgramos m/l			Meq/100 ml. de suelo	
PH	P	K	Ca	Mg
6.4	5.00	370	17.70	3.48

6.3 Metodología experimental:

El diseño usado corresponde a una distribución de látice simple 4 x 4, 16 tratamientos y 3 repeticiones; con 48 - parcelas experimentales y un área total de 1,944 m²; cada parcela experimental tenía 4.5 m. de ancho por 7.2 m. de largo, la distancia de siembra usada fué de 1.80 m. entre plantas y 1.50 m. entre hileras, contando con 12 plantas por parcela, de las cuales se evaluaron las 2 centrales - con el objeto de eliminar el efecto de borde.

.../...

X	X	X	X	1.50 m.
X	X	X	X	
X	X	X	X	

1.80 m.

Area por unidad experimental = 32.4 m^2 .

6.4 Ubicación de los tratamientos en el campo:

<u>Repetición X</u>					<u>Repetición Y</u>					<u>Repetición Z</u>				
X ₂	8	6	7	5	Y ₄	16	4	14	6	Z ₄	13	11	10	8
X ₄	13	15	14	16	Y ₃	11	2	9	7	Z ₃	4	1	6	16
X ₁	4	2	1	3	Y ₁	5	3	15	10	Z ₂	5	2	12	14
X ₃	10	12	9	11	Y ₂	12	8	1	13	Z ₁	9	7	15	3

Cada repetición tiene: 28.8 m. de fondo por 22.5 m. de frente.

$4.0 \times 7.2 \text{ m.} = 28.8 \text{ m.}$

$4.0 \times 4.5 \text{ m.} = 18 \text{ m. más } 4.5 \text{ m. de calle} = 22.5 \text{ m.}$

Area de cada repetición = $28.8 \text{ m.} \times 22.5 \text{ m.} = 648 \text{ m}^2$.

Area total del ensayo = $648 \text{ m}^2 \times 3 = 1,944 \text{ m}^2$.

6.5 Modelo estadístico empleado:

$$Y_{ijk} = M + B_{ij} + T_k + E_{ijk}$$

i = Repetición 1, 2, 3

j = Bloque 1, 2, 3, 4

k = Tratamiento 1, 2, 3, 4.....16

.../...

Y_{ijk} = Variable respuesta de la ijk -ésima unidad experimental

M = Efecto de la media general

R_i = Efecto de i -ésima repetición

B_{ij} = Efecto del j -ésimo bloque dentro de la i -ésima repetición

T_k = Efecto del k -ésimo tratamiento

E_{ijk} = Error experimental asociado a la ijk -ésima unidad experimental

6.6 Análisis estadístico:

Varianza, Duncan, Correlación y Análisis de grupos.

6.7 Manejo del experimento:

6.7.1 Preparación del terreno: se aró con bueyes

6.7.2 Siembra: se sembró esquejes de 30 cm. de largo

6.7.3 Control de malezas: 3 limpiezas manuales

6.7.4 Riesgos: Se realizaron 3 riesgos

6.7.5 Fertilización: no se aplicó ningún nutriente

6.7.6 Cosecha: manual

6.8 Descriptor para Ipomoea batatas (L) Poir. formulado por el IBPGR (11):

6.8.1 Datos generales:

6.8.1.1 Sitio de caracterización

6.8.1.2 Año de caracterización

6.8.1.3 Caracterizador

6.8.1.4 Fecha de siembra

6.8.1.5 Fecha de cosecha

.../...

6.8.2 Caracterización: las letras entre paréntesis indican los estados de crecimiento en que deben tomarse las lecturas:

- 1 - Hábito de crecimiento (e-f)
 - "1" rastrero
 - "2" no rastrero
- 2 - Tipo de planta (e-f)
 - 3 - compacto
 - 7 - esparcido
- 3 - Velocidad de crecimiento del tallo (e)
 - 3 - lento
 - 5 - intermedio
 - 7 - rápido
- 4 - Largo de los entrenudos (f)
 - 3 - corto
 - 5 - intermedio
 - 7 - largo
- 5 - Pigmentación del tallo (e-g)
 - 3 - verde
 - 5 - moderadamente púrpura
 - 7 - púrpura
- 6 - Pubescencia del extremo del tallo (sobre los -
10 cm. apicales con hojas inmaduras) (e-g)
 - 0 - nulo
 - 3 - esparcida
 - 5 - moderada
 - 7 - abundante
- 7 - Lóbulos de la hoja madura (g)
 - 0 - ausente
 - 3 - ligeros
 - 5 - moderados
 - 7 - profundos

- 8 - Tamaño de la hoja madura (g)
 - 3 - pequeña
 - 5 - mediana
 - 7 - grande
- 9 - Color de la hoja madura (e-g)
- 10 - Color de la hoja inmadura (e-g)

Se tomaron los siguientes colores para ambas -
variables (Var. 9 y Var. 10).

 - 1 - amarilla
 - 2 - amarilla verdosa
 - 3 - verde
 - 4 - verde púrpura
 - 5 - púrpura
- 11 - Color de las venas del envés de la hoja (e-g)
 - 1 - amarillo
 - 2 - verde
 - 3 - con manchas púrpuras
 - 4 - la mitad del nervio principal púrpura
 - 5 - todo el nervio principal púrpura
 - 6 - todas las venas púrpuras
- 12 - Largo del pecíolo (f-g)
 - 3 - corto
 - 5 - intermedio
 - 7 - largo
- 13 - Pigmentación del pecíolo (f-g)
 - 1 - verde
 - 2 - moderadamente púrpura
 - 3 - púrpura
- 14 - Hábito de floración (lectura realizada cada 8 -
días)

.../...

- 1 - no florece
- 2 - sí florece

- 15 - Color de la flor (e-g)
 - 1 - blanco
 - 2 - limbo blanco con garganta púrpura
 - 3 - púrpura
 - 4 - otro color
 - 4.1 - cuello púrpura, lámina lila pálido
 - 4.2 - cuello púrpura, limbo lila
 - 4.3 - lila

- 16 - Largo de la flor (e-g)
(expresado en cm., promedio de 10 flores típicas).

- 17 - Ancho de la flor, igual a la variable 16 (e-g)

- 18 - Longitud de los sépalos (e-g)
 - 1 - Los 2 exteriores cortos
 - 2 - Iguales todos

- 19 - Número de venas de los sépalos (e-g)
 - 1 - cero a uno
 - 2 - dos
 - 3 - tres a cinco
 - 4 - mayor de cinco

- 20 - Formas de los sépalos (e-g)
 - 1 - oval
 - 2 - elíptico
 - 3 - oboval
 - 4 - oblongo
 - 5 - lanceolado

- 21 - Apice de los sépalos (e-g)
 - 1 - agudo
 - 2 - obtuso
 - 3 - acuminado
 - 4 - caudado

- 22 - Semillas por cápsula (f-g)
 - 0 - nulo
 - 3 - esparcidas
 - 5 - moderados
 - 7 - abundantes

- 23 - Color de la piel de las raíces principales (h)
 - 1 - blanco
 - 2 - amarillo
 - 3 - café
 - 4 - rojo
 - 5 - púrpura
 - 6 - blanco con manchas verdes
 - 7 - amarillo con manchas verdes

- 24 - Intensidad del color de la epidermis (raíz almacenadora) (h)
 - 3 - pálido
 - 5 - intermedio
 - 7 - oscuro

- 25 - Color de la pulpa del camote (h-i)
 - 1 - blanco
 - 2 - amarillo
 - 3 - anaranjado
 - 4 - púrpura
 - 5 - amarillo con manchas blancas
 - 6 - amarillo con manchas rosadas
 - 7 - blanco con puntos amarillos
 - 8 - amarillo con manchas anaranjadas
 - 9 - blanco con manchas púrpuras

- 26 - Intensidad del color de la pulpa del camote (h-i)
 - 3 - pálido
 - 5 - intermedio
 - 7 - oscuro

.../...

- 27 - Rendimiento, en TM/Ha.
- 28 - Grosor de la epidermis, en mm.
- 29 - Porcentaje de azúcar
- 30 - Posición de los estambres
 - 1 - libres
 - 2 - soldados
- 31 - Largo del filamento, en cm.
- 32 - Color del filamento
 - 2 - base púrpura
 - 4 - blanco
 - 6 - púrpura
 - 8 - mitad blanco, mitad púrpura
 - 10 - lila
- 33 - Color de la antera
- 34 - Largo de la antera, en mm.
- 35 - Estambres dentro o fuera del tubo de la corola
 - 1 - dentro
 - 2 - fuera
- 36 - Estambres opuestos o alternos al tubo de la corola
 - 1 - opuestos
 - 2 - alternos
- 37 - Color del estilo
 - 1 - blanco
 - 2 - lila
 - 3 - base púrpura, resto blanco
 - 5 - mitad blanco, mitad púrpura
 - 7 - blanco con manchas púrpuras

- 38 - Largo del estilo, en cm.
- 39 - Color del estigma
 - 1 - blanco
 - 3 - púrpura
 - 5 - otro color
- 40 - Número de brotes basales. Se realizó la lectura a los 25 días después de la siembra.
- 41 - Crecimiento de la guía principal, en cm.
- 42 - Número de brotes en la guía principal
- 43 - Número de hojas en la guía principal
- 44 - Area foliar, en cm^2 .
- 45 - Número de hojas por parcela neta

Las lecturas de las variables número de hojas en la guía principal, área foliar en cm^2 . y número de hojas por parcela neta, se realizaron 4.5 meses después de la siembra.

Observaciones:

Las lecturas de algunas variables se hicieron cada 8 días; dichas variables fueron: VAR.3 (velocidad de crecimiento del tallo), Var.14 (hábito de floración). Si una parcela expresaba floración - se realizaba en esta oportunidad las lecturas de las Var. 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 y 39; tomando el promedio de 10 flores.

El número de brotes basales en la planta (Var.40)

.../...

se anotó a los 25 días después de la siembra. El crecimiento de la guía principal (Var. 41), se anotó cada 8 días, hasta que se suspendió el crecimiento. El número de brotes de la guía principal (Var. 42) se anotó cada 8 días hasta que la planta suspendió su crecimiento.

Estados de crecimiento:

- a. Semillero (a partir de semilla botánica)
- b. Brotes (a partir de raíces almacenadoras)
- c. Porciones de guía
- d. Cultivo establecido en el campo (comenzando su crecimiento)
- e. Con un 50% aproximadamente de dosel foliar
- f. Con el 100% aproximadamente de dosel foliar
- g. Una semana antes de la cosecha
- h. En la cosecha
- i. Raíces almacenadoras cosechadas

6.9 Descripción de las localidades de donde proceden los materiales recolectados:

6.9.1 Departamento: Petén

- a. Municipio: Poptún (altitud - 461 MSNM)
- b. Localidad: Sabaneta, Tancoj

.../...

- b.1 Altitud: 500 MSNM
- b.2 Longitud: 89° 17' 00" Oeste
- b.3 Latitud: 16° 27' 00" Norte
- b.4 Precipitación: 1,689.80 mm/año
- b.5 Temperatura: 24.2°C.
- b.6 Serie de suelos: Suelos Poptún (Pu)
- b.7 Zona de vida: Bosque muy húmedo sub--
tropical (cálido).

6.9.2 Departamento: Petén

- a. Municipio: San Francisco (altitud - 180 MSNM)
- b. Localidad: San Juan de Dios
 - b.1 Altitud: 240 MSNM
 - b.2 Longitud: 89° 58' 00" Oeste
 - b.3 Latitud: 16° 48' 00" Norte
 - b.4 Precipitación: 1,552.7 mm/año
 - b.5 Temperatura: 24.0°C.
 - b.6 Serie de suelos: Chachclún (chh)
 - b.7 Zona de vida: Bosque húmedo sub-tropical
(cálido)

6.9.3 Departamento: Petén:

- a. Municipio: San Benito (altura - 135 MSNM)
- b. Localidad: Caserío "El Doce", aldea "San Anto
nio"
 - b.1 Altitud: 130 MSNM
 - b.2 Longitud: 90° 00' 00" Oeste
 - b.3 Latitud: 16° 53' 00" Norte
 - b.4 Precipitación: 1,552.7 mm/año

.../...

- b.5 Temperatura media: 24.4°C.
- b.6 Serie de suelos: Yaxá (Yx)
- b.7 Zona de vida: Bosque húmedo sub-tropical (cálido)

6.9.4 Departamento: Petén

- a. Municipio: San Andrés (altitud - 115 MSNM)
- b. Localidad: Jobomo, Rancho de los niños
 - b.1 Altitud: 140 MSNM
 - b.2 Longitud: 89° 55' 00" Oeste
 - b.3 Latitud: 17° 02' 00" Norte
 - b.4 Precipitación: 1,552.7 mm/año
 - b.5 Temperatura media: 24.3°C.
 - b.6 Serie de suelos: Sarstún (Sr)
 - b.7 Zona de vida: Bosque húmedo sub-tropical (cálido)

6.9.5 Departamento: Petén

- a. Municipio: Sayaxché (altura - 95 MSNM)
- b. Localidad: Parcela Arroyo de Jute
 - b.1 Altitud: 125 MSNM
 - b.2 Longitud: 90° 11' 00" Oeste
 - b.3 Latitud: 16° 30' 00" Norte
 - b.4 Precipitación: 1996.78 mm/año
 - b.5 Temperatura media: 24.3°C.
 - b.6 Serie de suelos: Sarstún (Sr)
 - b.7 Zona de vida: Bosque muy húmedo sub-tropical (cálido).

6.9.6 Departamento: Petén

- a. Municipio: Melchor de Mencos (altitud - 107 - MSNM)
- b. Localidad: Santa Rosa La Sarca
 - b.1 Altitud: 100 MSNM
 - b.2 Longitud: 89° 09' 00" Oeste
 - b.3 Latitud: 17° 09' 00"Norte
 - b.4 Precipitación: 1,190 mm/año
 - b.5 Temperatura media: 24.4°C.
 - b.6 Serie de suelos: Yaxá (Yx)
 - b.7 Zona de vida: Bosque muy húmedo sub--tropical (cálido)

6.9.7 Departamento: Santa Rosa:

- a. Municipio: Casillas (altitud = 947 MSNM)
- b. Localidad: Casillas
 - b.1 Altitud: 1,220 MSNM
 - b.2 Longitud: 90° 18' 00" Oeste
 - b.3 Latitud: 15° 06' 05" Norte
 - b.4 Precipitación: 2,000.00 mm/año
 - b.5 Temperatura media: 24.0°C.
 - b.6 Serie de suelos: Suelos Cuilapa (Cu)
 - b.7 Zona de vida: Bosque húmedo sub-tropical (templado)

6.9.8 Departamento: Baja Verapaz

- a. Municipio: Salamá (altitud = 940 MSNM)
- b. Localidad: Cachil
 - b.1 Altitud: 920 MSNM
 - b.2 Longitud: 90° 19' 17" Oeste

.../...

- b.3 Latitud: 15° 06' 06" Norte
- b.4 Precipitación: 1,007.3 mm/año
- b.5 Temperatura media: 24.0°C
- b.6 Serie de suelos: Suelos Salamá (S1)
- b.7 Zona de vida: Bosque seco sub-tropical

6.9.9 Departamento: Quiché

a. Municipio: San Luis Ixcán

b. Localidad: Playa Grande

- b.1 Altitud: 1,006 MSNM
- b.2 Longitud: 90° 50' 00" Oeste
- b.3 Latitud: 15° 30' 00" Norte
- b.4 Precipitación: 4,000 mm/año
- b.5 Temperatura media: 25°C.
- b.6 Serie de suelos: Tzejá (Tz)
- b.7 Zona de vida: Bosque muy húmedo sub-tropical (cálido).

.../...

7. RESULTADOS

CUADRO 7. Caracterización y Evaluación de Camote, según el descriptor del IBPGR (11)

1. Datos Generales:

- 1.1 Sitio de caracterización aldea "Cerro La Bandera", Moyuta, Jutiapa
- 1.2 Año de caracterización: 1983
- 1.3 Caracterizador: Juan Antonio Medina García
- 1.4 Fecha de siembra: 16 de agosto, 1983
- 1.5 Fecha de cosecha: 12 de enero, 1984.

2. Caracterización:

Número de Colección	Hábito de Crecimiento	Tipo de Planta		Velocidad de crecimiento del tallo			Longitud de los entrenudos			Pigmentación del tallo		
	Rastrero (1)	Compacto (3)	Esparcido (7)	Lento (3)	Intermedio (5)	Rápido (7)	Corto (3)	Intermedio (5)	Largo (7)	Verde (3)	Moderadamente púrpura (5)	Púrpura (7)
367	X		X		X				X		X	
371	X		X		X			X				X
387	X		X	X				X			X	
391	X		X		X			X		X		
393	X		X		X			X			X	
403	X		X		X				X		X	
406	X		X			X			X		X	
407	X		X		X				X		X	
411	X		X		X			X			X	
412	X		X		X			X				X
506	X		X		X			X			X	
507	X	X		X			X			X		
508	X	X		X			X			X		
AFR	X	X		X			X				X	
BFR	X	X		X			X				X	
CFR	X	X		X			X				X	

Continuación del cuadro 7.

No.de Colec.	Pubescencia del extremo del tallo	Lóbulos de la Hoja madura	Tamaño de la Hoja madura	Color de la Hoja madura	Color de la Hoja inmadura	Color de las venas del envés de la hoja
	Esparcida (3) Moderada (5) Abundante (7)	Ligeros (3) Moderados (5) Profundos (7)	Pequeña (3) Mediana (5) Grande (7)	Amarilla Verdosa (2) Verde (3) Verde púr- rura (4)	Verde (30 Verde púr- pura (4) Púrpura (5)	Verde (2) Verde con manchas - púrpuras (3) Todas las venas púr- puras (3)
367	X		X	X		
371		X			X	X
387		X				
391	X		X	X		X
393	X	X		X		X
403		X		X		X
406				X		X
407		X		X		X
411	X		X		X	
412	X	X				
506	X	X		X	X	
507		X	X	X		X
508		X		X		
AFR		X		X		X
BFR		X		X		X
CFR			X	X	X	X

Continuación del cuadro 7.

No. de Colec.	Largo del Pecíolo			Pigmentación del pecíolo		Número de Brotes basales	Crecimiento guía principal (cm.)	Número de brotes en la guía princ.	Número de hojas en la guía principal
	Corto (3)	Intermedio (5)	Largo (7)	Verde (1) Moderadamente te púrpura (2)	Púrpura (3)				
357	X			X		1	355	14	60
371			X		X	3	455	13	58
387			X	X		4	319	14	57
391		X		X		3	300	14	79
393		X		X		2	526	8	86
403			X	X		2	470	25	72
406			X	X		3	812	46	89
407		X		X		2	666	34	81
411		X		X		5	403	20	70
412			X		X	3	500	19	69
506			X	X		3	376	31	74
537		X		X		4	262	31	69
508			X	X		3	193	21	58
AFR		X		X		4	237	27	67
BFR			X	X		2	179	16	58
CFP		X		X		3	125	23	66

Continuación del cuadro 7.

No. de Colec.	Area Foliar cm ²	Número de Hojas por Parcela	Hábito de Floración		Color de la flor	Longitud de la flor	Ancho de la flor cm.	Tamaño relativo de los sépalos	
			No florece (1)	Sí florece (2)				Los dos exteriores cortos (1)	Igual a los dos (2)
367	13.48	1,308		X	X	4.31	2.72		X
371	25.70	1,217		X		4.15	3.83		X
387	17.05	733		X		4.30	4.37	X	
391	14.39	1,347	X		- - - - -	-	-	-	-
393	13.95	1,817		X	X	3.89	3.56		X
403	24.97	2,300		X		3.84	3.46		X
406	21.21	1,968		X		4.30	3.37	X	
407	19.35	820		X		4.22	3.44	X	
411	10.42	5,000		X		4.13	3.41	X	
412	26.53	1,217		X	X	4.04	3.79		X
506	24.27	2,500		X	X	3.72	3.65		X
507	11.27	2,550		X		3.86	3.26	X	
508	13.22	1,297	X		- - - - -	-	-	-	-
AFR	19.59	1,730		X		3.76	2.97	X	
BFR	22.70	1,410		X		3.81	3.60		X
CFR	12.77	1,317		X	X	4.09	2.75		X

Continuación del cuadro 7.

No. de Colec.	Número venas de los sépalos		Forma de los sépalos	Apice de los sépalos	Posición de los estambres	Largo del Filamento cm.	Color del filamento			
	Dos (2)	Tres a cinco (3)	Elíptico (2) Oboval (3) Lanceolado (5)	Agudo (1) Acuminado (3) Caudado (4)	Soldados al tubo de la corola (epi-pétalos) (2)		Base púrp. (2)	Púrpura (6)	Mitad blanco mitad púrpura (8)	Lila (10)
367		X			X	1.44	X			
371		X			X	1.60				X
387	-	-			X	-	-	-	-	-
391	-	-			-	-	-	-	-	-
393		X		X	X	1.28	X			
403		X			X	1.67			X	
406		X			X	1.49	X			
407		X			X	1.33	X			
411		X		X	X	1.37		X		
412		X		X	X	1.55			X	
506		X		X	X	1.37				X
507		X		X	X	1.40				X
508	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AFR		X	X	X	X	1.49			X	
BFR		X	X	X	X	1.50			X	
CFR	X		X	X	X	1.63			X	

Continuación del cuadro 7.

No. de Colec.	Color de la antera	Largo de la antera mm.	Estambres dentro o fuera del tubo de la corola	Estambres opuestos o alternos al tubo de la corola	Color del estilo		
	Blanco (1)		Dentro (1)	Alternos (2)	Blanco (1)	Mitad blanco, mitad púrpura (5)	Blanco con manchas purpúreas (7)
367	X	3.00	X	X	X		
371	X	3.67	X	X	X		
387	X	-	X	X	-		
391	-	-	-	-	-		
393	X	3.00	X	X	X		
403	X	3.00	X	X	X		
406	X	4.00	X	X			X
407	X	4.00	X	X		X	
411	X	2.67	X	X	X		
412	X	3.00	X	X	X		
506	X	3.50	X	X	X		
507	X	3.00	X	X	X		
508	-	-	-	-	-		
AFR	X	3.00	X	X	X		
BFR	X	3.00	X	X	X		
CFR	X	3.33	X	X	X		

Continuación del cuadro 7.

No. de Colec.	Largo del estilo cm.	Color del Estigma	Color de la epidermis de las raíces tuberosas			Intensidad del color de la epidermis			Color de la pulpa de la raíz tuberosa							
		Blanco (1)	Blanco (1)	Amarillo (2)	Púrpura (5)	Pálido (3)	Intermedio (5)	Oscuro (7)	Blanco (1)	Amarillo (2)	Anaranjado (3)	Púrpura (4)	Amarillo con manchas (5)	Blanco con puntos amarillos (7)	Amarillo con manchas anaranjadas (8)	
367	1.75	X			X		X			X						
371	2.07	X			X		X			X						
387	-	X			X		X				X					
391	-	-	X												X	
393	1.67	X			X										X	
403	1.73	X		X						X						
406	2.03	X		X						X						
407	1.93	X		X						X						
411	1.67	X			X							X				
412	1.93	X			X		X		X							
506	1.65	X		X			X				X					
507	1.70	X			X										X	
508	-	-			X		X							X		
AFR	1.73	X			X					X						
BFR	1.83	X			X									X		
CFR	2.00	X		X									X			

Continuación del cuadro 7.

No. de Colec.	Intensidad del color de la pulpa de la raíz tuberosa			Grosor Epidermis mm.	Porcentaje de azúcar	Rendimiento TM/Ha	
	Pálido (3)	Intermedio (5)	Oscuro (7)				
367			X	0.30	17	0.45	
371	X			0.30	11	6.38	
387	X			0.30	10	5.03	
391			X	0.37	14	1.65	
393	X			0.40	14	2.58	
403		X		0.47	12	4.02	
406	X			0.20	15	10.04	
407	X			0.50	14	3.41	
411		X		1.10	12	4.12	
412	X			0.40	14	4.14	
506			X	0.53	9	6.31	
507		X		0.33	14	5.03	
508		X		0.30	11	4.79	
AFR		X		0.30	11	5.67	
BFR	X			0.40	8	10.16	
CFR			X	0.23	12	5.26	

7.1 CARACTERIZACION Y EVALUACION DE CAMOTE:

Los 16 cultivares o materiales caracterizados se expresaron - de hábito rastrero, sin embargo, 5 de ellos, fueron compactos, hecho que se corrobora con la longitud de la guía principal - que varió de 1.25 metros a 2.62 metros, mientras que los otros variaron desde 3.00 metros hasta 8.12 metros; también se corrobora con la velocidad de crecimiento del tallo que se expresó lento para el tipo compacto y con la longitud de los entrenudos que fué de tipo corto para esa clase de planta (compacto).

El tallo se mostró moderadamente púrpura en 11 materiales, verde en 3 y púrpura en 2 (371 y 412). 2 materiales (387 y CFR) expresaron abundante pubescencia en el extremo del tallo, -- mientras que los otros variaron de esparcida a moderada.

La hoja fué pequeña en 6 materiales, mediana en 2 y grande - en 8 (el área foliar varió de 13.22 cm². a 26.53 cm².), con - lobulación profunda en 2 materiales (411 y CFR) y hoja pequeña, los restantes materiales expresaron una lobulación de - ligera a mediana. El color de la hoja madura se mostró - amarillo-verdosa en 13 materiales, verde en uno (411) y verde púrpura en 2 (371 y 412). La hoja inmadura se mostró verde púrpura en 13 materiales, verde en uno (508) y púrpura en los 2 restantes (371 y 412). Las venas en el envés de la hoja se mostraron verde con manchas púrpuras en 10 materiales, verde en 3 y púrpura en los restantes materiales.

El pecíolo se manifestó corto en un material (367), interme-

dio en 7 y largo en los restantes 8. 2 materiales - (403 y 508) mostraron el pecíolo color verde, 12 lo mostraron moderadamente púrpura y 2 (371 y 412) lo expresaron púrpura. El número de hojas en la guía principal varió de 57 a 89 y el número de hojas por parcela varió de 733 a 5,000 estando, en su mayoría, alrededor de 1,000 hojas.

El número de brotes basales varió de 1 a 5 y el número de brotes en la guía principal varió de 8 a 46 en los tratamientos evaluados.

14 cultivares, de los 16, florecieron, mientras que los 2 materiales (391 y 508) restantes se quedaron en la etapa vegetativa.

El color de la flor se expresó púrpura con diferente intensidad.

La longitud y ancho de la flor varió de la siguiente manera:

De 3.72 cm. a 4.31 cm; y

De 2.72 cm. a 4.37 cm; respectivamente.

Los sépalos se mostraron todos iguales en 8 materiales, en los 6 materiales restantes se mostraron los 2 sépalos exteriores cortos. 12 materiales manifestaron de tres a cinco

.../...

venas en los sépalos y uno (CFR) mostró sólo 2 venas en los sépalos. La forma de los sépalos se mostró elíptica en 3 materiales, oboval en 7 y lanceolado en 4. El ápice de los sépalos se manifestó agudo en 4 materiales, acuminado en 5 y caudado en 4. Los estambres se mostraron soldados al tubo de la corola en los 14 materiales que florecieron. La longitud del filamento varió de 1.28 cm. a 1.67 cm., color púrpura con diferente intensidad y antera blanca de 2.67 mm. a 4 mm. de largo en los 14 materiales que florecieron. El estilo se manifestó blanco en 12 materiales y blanco con tonalidades púrpuras en 2. El largo del estilo varió de 1.65 cm. a 2.07 cm. y estigma blanco en los 14 materiales.

En cuanto al color de la raíz tuberosa, ésta fué de epidermis blanca en un sólo material (391), amarilla en 5 y púrpura en los 10 restantes. El grosor de la epidermis varió de 0.20 mm. La pulpa se mostró blanca en el material 412, amarilla en 6 materiales, púrpura en el material 411, anaranjada en los materiales 387 y 506, amarilla con manchas blancas en el material CFR, amarilla con manchas anaranjadas en el material 507 y blanca con puntos amarillos en 4 materiales. El porcentaje de azúcar fluctuó de 8 a 17% y el rendimiento varió de 0.45 TM/Ha a 10.16 TM/Ha en los 16 materiales evaluados.

En base a la respuesta de los materiales estudiados, se realizó una descripción general de cada uno de ellos:

7.1.1 367, Camote Morado:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo moderadamente púrpura con crecimiento intermedio y pubescencia esparcida en su extremo; entrenudos largos.

.../...

La hoja madura, moderadamente lobulada, pequeña (13.48 - cm², de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura, verde-púrpura. El color de las venas en el envés de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo corto y moderadamente púrpura.

Flores púrpuras cerca de 4.31 cm. de largo y cerca de -- 2.72 cm. de ancho. Sépalos con forma oval, todos relativamente del mismo tamaño, con tres a cinco venas y ápice caudado. Estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la corola. Filamento cerca de 1.44 cm. de largo, con base púrpura. Antera blanca, cerca de 3.00 mm. de -- largo. Estilo blanco, cerca de 1.75 cm. de largo y estigma blanco.

Raíz tuberosa, con epidermis púrpura e intensidad intermedia cerca de 0.30 mm. de grosor y pulpa amarillo-oscuro; 17% de azúcar.

7.1.2 371, Camote Morado:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo púrpura, de crecimiento intermedio y moderada pubescencia en su extremo; entrenudos de longitud intermedia.

La hoja madura, grande (25.70 cm². de área foliar), ligeramente lobulada y verde-púrpura. La hoja inmadura, púrpura. El color de las venas en el envés de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo, largo y moderadamente púrpura.

Flores con cuello púrpura y lámina lila pálido, cerca de 4.15 cm. de largo y cerca de 3.83 cm. de ancho. Sépalos

lanceolados, todos relativamente iguales, con tres a cinco venas y ápice acuminado. Estambres epipétalos y alter nos con los lóbulos de la corola; filamento lila, cerca de + 1.60 cm. de largo. Antera blanca, cerca de 3.67 mm. de largo. Estilo blanco, cerca de 2.07 cm. de largo y estig ma blanco.

Raíz tuberosa, con epidermis púrpura, de intensidad inter media, cerca de 0.30 mm. de grosor y pulpa amarillo-pálido; 11% de azúcar.

7.1.3 387, Camote Morado:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo moderadamente púrpura, crecimiento lento y abundante pubescencia en su extremo; entrenudos de longitud intermedia.

La hoja madura, ligeramente lobulada, mediana (17.05 cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es verde-púrpura. El color de las venas en el envés de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo es largo y moderadamente púrpura.

Flores con cuello púrpura y lámina lila pálido, cerca de 4.31 cm. de largo y cerca de 4.37 cm. de ancho. Sépalos lanceolados, los dos exteriores relativamente cortos. - estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la co rola. Antera y estigma blanco.

Raíz tuberosa, con epidermis púrpura-intermedia cerca de 0.30 mm. de grosor y pulpa anaranjado-pálido; 10% de azúcar.

7.1.4 391, Camote Blanco:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo verde, de crecimiento intermedio y pubescencia esparcida en su extremo; entrenudos de longitud intermedia.

La hoja madura es moderadamente lobulada, pequeña (14.39 cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es verde-púrpura. El color de las venas en el envés - de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo - es moderadamente púrpura y de longitud intermedia.

No floreció.

La raíz tuberosa, con epidermis amarillo-oscuro, de 0.37 mm. de grosor y pulpa blanca-oscuro, con puntos amarillos; 14% de azúcar.

7.1.5 393, Camote Blanco:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo moderadamente púrpura, de crecimiento intermedio y pubescencia esparcida - en su extremo; entrenudos de longitud intermedia.

La hoja madura es ligeramente lobulada, pequeña (13.95 -- cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es verde-púrpura. El color de las venas en el envés - de las hojas es verde con manchas púrpuras. Flores con - cuello púrpura y limbo blanco, cerca de 3.89 cm. de largo y cerca de 3.56 cm. de ancho. Sépalos de forma oboval, - todos relativamente del mismo tamaño con tres a cinco venas y ápice agudo. Estambres epipétalos y alternos con - los lóbulos de la corola. Filamento con base púrpura, cerca de 1.28 cm. de largo. Antera blanca, cerca de 3.00 mm. de largo. Estilo blanco, cerca de 1.67 cm. de largo y es tigma blanco.

Raíz tuberosa con epidermis púrpura-oscura, cerca de 0.40 mm. de grosor y pulpa blanca con puntos amarillos e intensidad del color pálido; 14% de azúcar.

7.1.6 403, Camote Amarillo:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo moderadamente púrpura, de crecimiento intermedio y pubescencia moderada en su extremo; entrenudos largos.

La hoja madura es amarillo-verdosa, grande (24.97 cm². de área foliar) ligeramente lobulada. La hoja inmadura es - verde púrpura. El color de las venas en el envés de las hojas es verde. El pecíolo es verde y largo.

Flores con cuello púrpura y limbo lila, cerca de 3.84 cm. de largo y cerca de 3.46 cm. de ancho. Sépalos de forma oboval, todos relativamente del mismo tamaño, con tres a cinco venas y ápice acuminado. Estambres epipétalos y - alternos con los lóbulos de la corola. Filamento cerca de + 1.67 cm. de largo, mitad blanco y mitad púrpura. Antera blanca, cerca de 3.00 mm. de largo. Estilo blanco, cerca de 1.73 cm. de largo y estigma blanco.

Raíz tuberosa con epidermis amarillo-oscura, de 0.47 mm. de grosor y pulpa amarilla e intensidad intermedia; 12% de azúcar.

7.1.7 406, Camote Amarillo:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo moderadamente púrpura, de crecimiento rápido y moderada pubescencia en su extremo; entrenudos largos.

La hoja madura es moderadamente lobulada, grande (21.21 -

cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es púrpura. El color de las venas en el envés de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo es largo y moderadamente púrpura.

Flores con cuello púrpura y lámina lila pálido, cerca de 4.30 cm. de largo y cerca de 3.37 cm. de ancho. Sépalos de forma oboval, los dos exteriores cortos relativamente, con tres a cinco venas y ápice caudado. Estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la corola. Filamento con base púrpura, cerca de 1.49 cm. de largo. Antera blanca, cerca de 4.00 mm. de longitud. Estilo blanco con manchas púrpuras, cerca de 2.03 cm. de largo y estigmas - blanco.

Raíz tuberosa con epidermis amarilla e intensidad intermedia, cerca de 0.20 mm. de grosor y pulpa amarillo-pálida; 15% de azúcar.

7.1.8 407, Camote Morado Chiquito:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo moderadamente púrpura, de crecimiento intermedio y extremo moderadamente - pubescente; entrenudos largos.

La hoja madura es moderadamente lobulada, grande (19.35 - cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es verde púrpura. El color de las venas en el envés - de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo es moderadamente púrpura y de longitud intermedia.

Flores con cuello púrpura y lámina lila-pálido, cerca de 4.22 cm. de largo y cerca de 3.44 cm. de ancho. Sépalos

de forma oboval, los dos exteriores relativamente cortos, con tres a cinco venas y ápice caudado. Estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la corola. Filamento cerca de 1.33 cm. de largo, con base púrpura. Antera blanca, cerca de 4.00 mm. de largo. Estilo mitad blanco y mitad púrpura, cerca de 1.93 cm. de largo.

Raíz tuberosa con epidermis amarillo-oscuro, cerca de 0.50 mm. de grosor y pulpa amarillo-pálida; 14% de azúcar.

7.1.9 411, Camote Morado:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo moderadamente púrpura, de crecimiento intermedio y extremo con pubescencia esparcida; entrenudos de longitud intermedia.

La hoja madura es profundamente lobulada, pequeña (10.42 cm². de área foliar) y verde. La hoja inmadura es verde-púrpura. Todas las venas en el envés de las hojas son -- púrpura. El pecíolo es moderadamente púrpura y longitud intermedia.

Flores con cuello púrpura y lámina lila pálido, cerca de 4.13 cm. de largo y cerca de 3.41 cm. de ancho. Sépalos de forma oboval, los dos exteriores relativamente cortos, con tres a cinco venas y ápice acuminado. Estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la corola. Filamento púrpura, cerca de 1.37 cm. de largo. Antera blanca, -- cerca de 2.67 mm. de largo. Estilo blanco, cerca de 1.67 cm. de largo y estigma blanco.

Raíz tuberosa con epidermis púrpura-oscuro, cerca de 1.10 mm. de grosor y pulpa púrpura e intensidad intermedia; -- 12% de azúcar.

7.1.10 412, Camote Morado:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo púrpura, de crecimiento intermedio y pubescencia esparcida en su extremo; entrenudos de longitud intermedia.

La hoja madura es moderadamente lobulada, grande (26.53 cm². de área foliar) y verde púrpura. Todas las venas - en el envés de las hojas son púrpura. El pecíolo es púrpura y largo.

Flores, púrpura, cerca de 4.04 cm. de largo y cerca de 3.79 cm. de ancho. Sépalos, lanceolados, todos relativamente del mismo tamaño, con tres a cinco venas y ápice acuminado. Estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la corola. Filamento mitad blanco y mitad púrpura. Antera blanca, cerca de 3.00 mm. de largo. Estilo blanco cerca de 1.93 cm. de largo y estigma blanco.

Raíz tuberosa con epidermis púrpura e intensidad intermedia y pulpa blanco-pálida; 14% de azúcar.

7.1.11 506, Camote amarillo:

Posee hábito rastrero, esparcido; tallo moderadamente púrpura, de crecimiento intermedio y pubescencia esparcida - en su extremo; entrenudos de longitud intermedia.

La hoja madura es ligeramente lobulada, grande (24.27 cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es verde-púrpura. El color de las venas en el envés de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo es largo y moderadamente púrpura.

Flores con cuello púrpura y limbo blanco, cerca de 3.72 -

cm. de largo y cerca de 3.65 cm. de ancho. Sépalos, de forma oboval, todos relativamente iguales, con tres a cinco venas y ápice agudo. Estambres epipétalos y alternos al tubo de la corola. Filamento lila, cerca de 1.37 cm. de largo. Antera blanca, cerca de 3.50 mm. de largo. -- Estilo blanco, cerca de 1.65 cm. de largo y estigma blanco.

Raíz tuberosa con epidermis amarillo e intensidad intermedia, cerca de 0.53 mm. de grosor y pulpa anaranjado-oscuro; 9% de azúcar.

7.1.12 507, Camote Morado:

Posee hábito rastrero, compacto; tallo verde, de crecimiento lento y pubescencia moderada en su extremo; entrenudos cortos.

La hoja madura es moderadamente lobulada, pequeña (11.27 cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es verde-púrpura. Las venas en el envés de las hojas son verde. El pecíolo es moderadamente púrpura y longitud intermedia.

Flores con cuello púrpura y limbo lila, cerca de 3.86 cm. de longitud y cerca de 3.26 cm. de ancho. Sépalos, lanceolados, los dos exteriores relativamente cortos, con tres a cinco venas y ápice acuminado. Estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la corola. Filamento lila, cerca de 1.40 cm. de largo. Antera blanca, de 3.00 mm. de largo. Estilo blanco, cerca de 1.70 cm. de largo y estigma blanco.

.../...

Raíz tuberosa, con epidermis púrpura-oscura, cerca de 0.33 mm. de grosor y pulpa amarilla con manchas anaranjadas e intensidad intermedia; 14% de azúcar.

7.1.13 508, Camote:

Posee hábito rastrero, compacto; tallo verde, de crecimiento lento y pubescencia moderada en su extremo; entrenudos cortos.

La hoja madura es ligeramente lobulada, grande (23.22 cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es verde. Las venas en el envés de las hojas son verde. El pecíolo es verde y largo.

No floreció.

Raíz tuberosa, con epidermis púrpura-pálida, cerca de 0.30 mm. de grosor y pulpa blanca con puntos amarillos e intensidad intermedia; 11% de azúcar.

7.1.14 AFR, Camote morado:

Posee hábito rastrero, compacto; tallo moderadamente púrpura de crecimiento lento y pubescencia moderada en su extremo; entrenudos cortos.

La hoja madura es moderadamente lobulada, mediana (19.59 cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es verde-púrpura. El color de las venas en el envés de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo es moderadamente púrpura y de longitud intermedia.

.../...

Flores, cuello púrpura y lámina lila-pálido, cerca de 3.76 cm. de largo y cerca de 2.97 cm. de ancho. Sépalos elípticos, los dos exteriores cortos relativamente, con tres a cinco venas y ápice agudo. Estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la corola. Filamento mitad blanco y mitad púrpura, cerca de 1.49 cm. de largo. Antera blanca, cerca de 3.00 mm. de largo. Estilo blanco, cerca de 1.73 cm. de largo y estigma blanco.

Raíz tuberosa, con epidermis púrpura-oscuro, cerca de 0.30 mm. de grosor y pulpa amarilla e intensidad intermedia; -- 11% de azúcar.

7.1.15 BFR, Camote:

Posee hábito rastrero, compacto; tallo moderadamente púrpura, crecimiento lento y pubescencia moderada en su extremo; entrenudos cortos.

La hoja madura es moderadamente lobulada, grande (22.70 - cm² de área foliar) y amarillo-verdosa. La hojas inmadura es verde-púrpura. El color de las venas en el envés de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo es largo y moderadamente púrpura.

Flores, color lila, cerca de 3.81 cm. de largo y cerca de 3.60 cm. de ancho. Sépalos elípticos, todos relativamente del mismo tamaño, con tres a cinco venas y ápice acumulado. Estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la corola. Filamento, mitad blanco y mitad púrpura, cerca de 1.50 cm. de largo. Antera blanca, cerca de 3.00 mm. de largo. Estilo blanco, cerca de 1.83 cm. de largo y estigma blanco.

Raíz tuberosa, con epidermis púrpura-oscura, cerca de 0.40 mm. de grosor y pulpa blanca con puntos amarillos e intensidad del color de la pulpa es pálido; 8% de azúcar.

7.1.16 CFR, Camote:

Posee hábito rastrero, compacto; tallo moderadamente púrpura de crecimiento lento y abundante pubescencia en su extremo; entrenudos cortos.

La hoja madura es profundamente lobulada, pequeña (12.77 cm². de área foliar) y amarillo-verdosa. La hoja inmadura es verde púrpura. El color de las venas en el envés de las hojas es verde con manchas púrpuras. El pecíolo es moderadamente púrpura y de longitud intermedia.

Flores, cuello púrpura y limbo blanco, cerca de 4.09 cm. de largo y cerca de 2.75 cm. de ancho. Sépalos elípticos, todos relativamente del mismo tamaño, con dos venas y ápice agudo. Estambres epipétalos y alternos con los lóbulos de la corola. Filamento, mitad blanco y mitad púrpura, cerca de 1.63 cm. de largo. Antera blanca cerca de 3.33 mm. de largo. Estilo blanco, cerca de 2.00 cm. de largo y estigma blanco.

Raíz tuberosa, con epidermis amarillo-oscura, de 0.23 mm. de grosor y pulpa amarilla con manchas blancas, intensidad del color de la pulpa de la raíz tuberosa es oscura; 12% de azúcar.

CUADRO 8. Resumen del análisis de varianza

No. Var.	NOMBRE DE LA VARIABLE	VALOR FC	PROBABI LIDAD F	SINGNI FICANCIA	MEDIA	C.V.	DESV. STANDAR	RANGO MINIMO	MAXIMO
1	Hábito de crecimiento	.	.	NS	1.00	.00	.00	1.00	1.00
2	Tipo de planta	6.72	0.0001	**	6.08	16.4	1.70	3.00	7.00
3	Velocidad de crecimiento del tallo	6.26	0.0001	**	4.33	17.28	1.26	3.00	7.00
4	Longitud de los entrenudos	2.63	0.0141	*	4.83	24.60	1.59	3.00	7.00
5	Pigmentación del tallo	8.50	0.0001	**	4.92	13.69	1.24	3.00	7.00
6	Pubescencia del extremo del tallo	3.65	0.0017	**	4.52	24.42	1.56	3.00	7.00
7	Lóbulos de la hoja madura	3.45	0.0025	**	4.17	11.89	1.91	3.00	7.00
8	Tamaño de la hoja madura	6.67	0.0001	**	5.12	18.34	1.67	3.00	7.00
9	Color de la hoja madura	11.76	0.0001	**	2.27	15.19	0.74	2.00	4.00
10	Color de la hoja inmadura	5.68	0.0001	**	4.27	8.67	0.57	3.00	5.00
11	Color de las venas del envés de la hoja	6.63	0.0001	**	3.50	24.72	1.44	2.00	6.00
12	Largo del pecíolo	5.75	0.0001	**	5.88	14.02	1.36	3.00	7.00
13	Pigmentación del pecíolo	16.74	0.0001	**	1.88	12.97	0.61	1.00	3.00
14	Hábito de floración	8.37	0.0001	**	1.83	11.22	0.38	1.00	2.00
15	Color de la flor	5.28	0.0004	**	3.49	15.79	0.93	2.00	4.30
16	Longitud de la flor	3.39	0.0063	**	4.03	4.49	0.26	3.72	4.31
17	Ancho de la flor	1.15	0.3726	NS	3.40	16.32	0.55	2.72	4.37
18	Tamaño relativo de los sépalos	2.41	0.0355	*	1.42	27.45	0.50	1.00	2.00
19	Número de venas de los sépalos	2.40	0.0424	*	2.92	11.78	0.43	2.00	3.00
20	Forma de los sépalos	1.59	0.1663	NS	3.95	70.56	3.06	2.00	5.00
21	Apice de los sépalos	2.10	0.0723	NS	2.65	10.65	1.30	1.00	4.00
22	Semillas por cápsula	.	.	NS	.00	999.99	.00	.00	.00
23	Color de la epidermis de la raíz tuberosa	4.29	0.0005	**	4.02	26.91	1.58	1.00	5.00
24	Intensidad del color de la epidermis	4.05	0.0008	**	5.96	15.71	1.37	3.00	7.00
25	Color de la pulpa del camote	3.52	0.0022	**	4.23	43.01	2.39	1.00	8.00
26	Intensidad del color de la pulpa del camote	1.38	0.2268	NS	4.54	35.63	1.71	3.00	7.00
27	Rendimiento	1.58	0.1446	NS	2.42	66.23	859.07	0.45	10.16
28	Grosor de la epidermis	39.98	0.0001	**	0.46	13.50	0.21	0.20	1.10
29	Porcentaje de azúcar	.	.	NS	12.25	.00	2.44	8.00	17.00
30	Posición de los estambres en el tubo de la corola	.	.	NS	1.00	.00	.00	1.00	1.00
31	Largo del filamento	4.84	0.0012	**	1.47	5.74	0.14	1.28	1.67
32	Color del filamento	2.61	0.0299	*	6.32	48.98	3.98	2.00	10.00
33	Color de la antera	.	.	NS	1.00	.00	.00	1.00	1.00
34	Largo de la antera	4.93	0.0011	**	3.24	10.04	0.49	2.67	4.00
35	Estambres dentro o fuera del tubo de la corola	.	.	NS	1.00	.00	.00	1.00	1.00
36	Estambres alternos a los lóbulos de la corola	.	.	NS	2.00	.00	.00	2.00	2.00
37	Color del estilo	3.62	0.0062	**	1.92	78.69	2.19	1.00	7.00
38	Largo del estilo	1.35	0.2682	NS	1.83	12.01	0.23	1.65	2.07
39	Color del estigma	.	.	NS	1.00	.00	.00	1.00	1.00
40	Número de brotes basales	1.58	0.1452	NS	3.06	40.06	1.39	1.00	5.00
41	Crecimiento de la guña principal	10.05	0.0001	**	385.73	25.85	196.10	125.00	812.00
42	Número de brotes en la guña principal	3.36	0.0030	**	22.33	41.90	12.24	8.00	46.00
43	Número de hojas en la guña principal	2.67	0.0127	*	69.35	15.09	12.96	57.00	89.00
44	Area foliar	6.72	0.0001	**	18.80	17.72	5.97	10.42	26.53
45	Número de hojas por parcela	30.73	0.0001	**	1783.08	17.64	1028.	738.00	5000.00

7.2 ANALISIS DE VARIANZA

En este análisis se formaron 3 grupos:

- a. Formado por 15 caracteres que no expresaron diferencia estadísticamente significativa. Tales caracteres son: hábito de crecimiento, número de brotes basales, ancho de la flor, forma de los sépalos, ápice de los sépalos, posición de los estambres en el tubo de la corola, estambres opuestos o alternos al tubo de la corola, color de la antera, largo del estilo, color del estigma, semillas por cápsula (no se logró producción de semilla en ningún material), intensidad del color de la pulpa de la raíz tuberosa, rendimiento y porcentaje de azúcar. Los rangos para estos caracteres son iguales o sólo una pequeña variación se aprecia (cuadro 8). Los caracteres florales son los que sufrieron menos variación por ser caracteres genéticos muy fijos de la especie Ipomoea batatas por lo que el ambiente los modifica muy poco o nada.
- b. Formado por 5 caracteres que muestran diferencia estadísticamente significativa al 5%. Tales caracteres son: longitud de los entrenudos, número de hojas en la guía principal, tamaño de los sépalos, número de venas en los sépalos y color del filamento. Los rangos de variación para algunas de estas características, son bastante pequeñas, por ejemplo: el número de hojas en la guía principal con sus rangos de 57 a 89.
- c. Formado por 25 caracteres que mostraron diferencia estadísticamente significativa al 1%. Tales caracteres son: tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, pigmentación del tallo, pubescencia del extremo del tallo, crecimiento de la guía principal, número de brotes en la guía principal, número de hojas por parcela, lóbulos de la hoja madura, tamaño de la hoja madura, color de la hoja inmadura, color de

las venas del envés de la hoja, largo del pecíolo, pigmentación del pecíolo, hábito de floración, color de la flor, longitud de la flor, largo del filamento, largo de la antera, color del estilo, color de la epidermis de la raíz tuberosa, intensidad del color de la epidermis, color de la pulpa del camote, grosor de la epidermis de la raíz tuberosa (camote).

Pese a que el color del estilo en el análisis de varianza sea estadísticamente diferente al 1% de significancia; se debe tomar con mucha reserva esta información, porque esa diferencia para este caracter entre los materiales evaluados puede depender más del tipo de codificación empleado - que a la variación mostrada por los cultivares, ya que de todos ellos solo cerca del 20% variaron en color.

CUADRO 9. Resultados de la prueba de comparación de medias, DUNCAN

Var. 16 LARGO DE LA FLOR, cm.

ALPHA = 0.05	DF = 21	MSE = 0.0327229
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	4.00-4.31	-----2,5,7,10,11,12,13,15
B -----	3.72-3.89	-----1,3,4,6,14,16

Var 17. ANCHO DE LA FLOR, cm.

ALPHA = 0.05	DF = 21	MSE = 0.304226
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	2.72-3.83	-----1,2,3,4.....16

Var. 27. RENDIMIENTO, gr.

ALPHA = 0.05	DF = 27	MSE = 2573196
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	4924-4982	-----6,12
AB -----	1970-3128	-----1,3,4,5,7,8,11,13,14
B -----	222-1670	-----2,9,15,16

Var. 28. GROSOR DE LA EPIDERMIS, mm.

ALPHA = 0.05	DF = 27	MSE = 0.0029449
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	1.10	-----11
B -----	0.40-0.50	-----1,6,7,9,14,15,16
C -----	0.20-0.30	-----2,3,4,5,8,10,12,13

Continuación cuadro 9.

Var. 29 PORCENTAJE DE AZUCAR

ALPHA = 0.05	DF = 27	MSE = 0
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	17 -----	2
B -----	15 -----	12
C -----	14 -----	3,7,9,15,16
D -----	12 -----	1,10,11
E -----	11 -----	4,5
F -----	10 -----	13
G -----	09 -----	8,14
H -----	08 -----	6

Var. 31 LARGO DEL FILAMENTO, cm.

ALPHA = 0.05	DF = 19	MSE = 0.007172
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	1.55-1.67 -----	1,5,7,10
B -----	1.40-1.50 -----	2,3,4,6,12
C -----	1.33-1.37 -----	11,14,15
D -----	1.28 -----	16

Var. 34 LARGO DE LA ANTERA, mm.

ALPHA = 0.05	DF = 19	MSE = 0.106018
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	4.00 -----	12,15
B -----	3.50-3.67 -----	5,14
C -----	3.00-3.33 -----	1,2,3,4,6,7,10,16
D -----	2.67 -----	11

Continuación cuadro 9.

Var. 38 LARGO DEL ESTILO, cm.

ALPHA = 0.05	DF = 19	MSE = 0.0483967
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	1.65-2.07 -----	1,2,3,4,5,6,7,10,11 12,14,15,16

Var. 40 NUMERO DE BROTES BASALES

ALPHA = 0.05	DF = 27	MSE = 1.50528
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	05 -----	11
AB -----	04 -----	4,13
ABC -----	3-4 -----	3,4,7,8,9,10,12,14,16
BC -----	02 -----	1,6,15
C -----	01 -----	2

Var. 41 CRECIMIENTO DE LA GUIA PRINCIPAL, cm.

ALPHA = 0.05	DF = 27	MSE = 9940.37
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	666-812 -----	12,15
B -----	355-526 -----	1,2,5,7,11,14,16
C -----	238-318 -----	3,4,9,13
D -----	125-193 -----	6,8,10

Var. 42 NUMERO DE BROTES EN LA GUIA PRINCIPAL

ALPHA = 0.05	DF = 27	MSE = 87.5842
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	46.00 -----	12
B -----	27.00-34.00 ---	3,4,14,15
C -----	16.00-25.00 ---	1,6,7,8,10,11

Coninuación cuadro 9.

D -----	13.00-14.00 -----	2,5,9,13
E -----	08.00 -----	9

Var. 43 NUMERO DE HOJAS EN LA GUIA PRINCIPAL

ALPHA = 0.05	DF = 27	MSE = 109.607
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	69-89 -----	1,7,9,11,12,14,15,16
B -----	57-58 -----	2,3,4,5,6,8,10,13

Var. 44 AREA DOLIAR (cm²)

ALPHA = 0.05	DF = 27	MSE = 11.1088
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	21-27 -----	1,5,6,7,8,12,14
B -----	17-20 -----	4,13,15
C -----	10-14 -----	2,3,9,10,11,16

Var. 45 NUMERO DE HOJAS POR PARCELA

ALPHA = 0.05	DF = 27	MSE = 9884.7
GRUPOS	MEDIA	ENTRADAS
A -----	5,000 -----	11
B -----	2,300-2,550 -----	1,3,14
C -----	1,410-1,968 -----	4,6,12,16
D -----	1,217-1,347 -----	2,5,7,8,9,10
E -----	733-820 -----	13,15

.../...

7.3 ANALISIS DUNCAN

Las 16 entradas o materiales caracterizados fueron sometidos a análisis Duncan con 45 caracteres (caracteres paramétricos y no paramétricos), pero solo se presentan los caracteres paramétricos por considerarse los más importantes desde el punto de vista agronómico y por contar con un parámetro de comparación de fácil aplicación.

Los caracteres no paramétricos son de mucha importancia desde el punto de vista genético, pero por carecer de un parámetro de comparación de fácil aplicación no se presentan en este análisis, aunque sí se presentan en otros análisis de este trabajo.

En el cuadro 9, obsérvese que los caracteres: ancho de la flor y largo del estilo no presentan diferencia estadísticamente significativa en ninguno de los materiales evaluados que expresaron floración. Por otro lado los caracteres: número de hojas en la guía principal y largo de la flor formaron solo 2 grupos de materiales con una media bastante similar, para cada grupo, considerándose, por tal razón, como 2 caracteres que mostraron poca variación entre los materiales evaluados.

Los caracteres: crecimiento de la guía principal, área foliar, largo del filamento, largo de la antera, rendimiento y grosor de la epidermis de la raíz tuberosa según Duncan sufrieron una variación considerable, ya que los separó en 3 y 4 grupos de materiales.

Pero según Duncan los caracteres que sufrieron la máxima variación entre los materiales evaluados fueron:

Porcentaje de azúcar, número de brotes basales, número de bro-

tes en la guía principal y número de hojas por parcela. Estos caracteres variables reciben la influencia de las condiciones ambientales; podrían ser considerados como la resultante de la acción del medio ambiente sobre el genotipo.

[illegible]

CUADRO 11. Cultivares significativos en el análisis de correlación variables cuantitativas

V16: LARGO DE LA FLOR

V29: Porcentaje de azúcar en el camote	0.33922(0.0322)
V34: Largo de la antera	0.44945(0.0053)

V17: ANCHO DE LA FLOR

V44: Area foliar	0.35344(0.0253)
------------------	-----------------

V27: RENDIMIENTO

V29: Porcentaje de azúcar en el camote	-0.34417(0.0166)
V42: Número de brotes en la guía principal	0.43435(0.0020)
V44: Area foliar	0.30118(0.0375)

V28: GROSOR DE LA EPIDERMIS

V31: Largo del filamento	-0.34404(0.0371)
V34: Largo de la antera	-0.36503(0.0263)
V40: Número de brotes basales	0.32362(0.0248)
V45: Número de hojas	0.76309(0.0018)

V29: PORCENTAJE DE AZUCAR EN EL CAMOTE

V41: Crecimiento de la guía principal	0.45882(0.0011)
V43: Número de hojas en la guía principal	0.39053(0.0061)
V44: Area foliar	-0.37685(0.0083)

V31: LARGO DEL FILAMENTO

V38: Largo del estilo	0.36704(0.0254)
V44: Area foliar	0.40703(0.0124)

Continuación cuadro 11.

V34: LARGO DE LA ANTERA

V38: Largo del estilo	0.44651(0.0056)
V41: Crecimiento de la guía principal	0.52296(0.0009)
V45: Número de hojas	0.43695(0.0069)

V38: LARGO DEL ESTILO

V45: Número de hojas	-0.39562(0.0154)
----------------------	------------------

V40: NUMERO DE BROTES BASALES

V45: Número de hojas	0.35516(0.0132)
----------------------	-----------------

V41: CRECIMIENTO DE LA GUIA PRINCIPAL

V42: Número de brotes en la guía principal	0.40329(0.0045)
V43: Número de hojas en la guía principal	0.62727(0.0001)

V42: NUMERO DE BROTES EN LA GUIA PRINCIPAL

V43: Número de hojas en la guía principal	0.52334(0.0001)
---	-----------------

V44: AREA FOLIAR

V45: Número de hojas	-0.29951(0.0386)
----------------------	------------------

7.4 ANALISIS DE CORRELACION

Igual que en Duncan solo se presentan los caracteres paramétricos por considerarse éstos los más importantes desde el punto de vista agronómico y por contar con un parámetro de comparación de fácil aplicación.

Las correlaciones positivas son directamente proporcionales y las correlaciones negativas son inversamente proporcionales.

Las correlaciones que se describen en este caso son aquellas que nos representan un gran valor para mejorar la calidad y/o producción de camote.

El porcentaje de azúcar está correlacionado positivamente con los siguientes caracteres: largo de la flor, crecimiento de la guía principal y número de hojas en la guía principal; lo cual indica que a medida que un material tenga mayor largo de la flor, mayor crecimiento de la guía principal y mayor número de hojas en la guía principal tendrá mayor porcentaje de azúcar. Pero por otro lado el porcentaje de azúcar correlaciona negativamente con el rendimiento y con el área foliar, lo cual indica que un material a medida que aumenta el rendimiento y el área foliar disminuye el porcentaje de azúcar y viceversa.

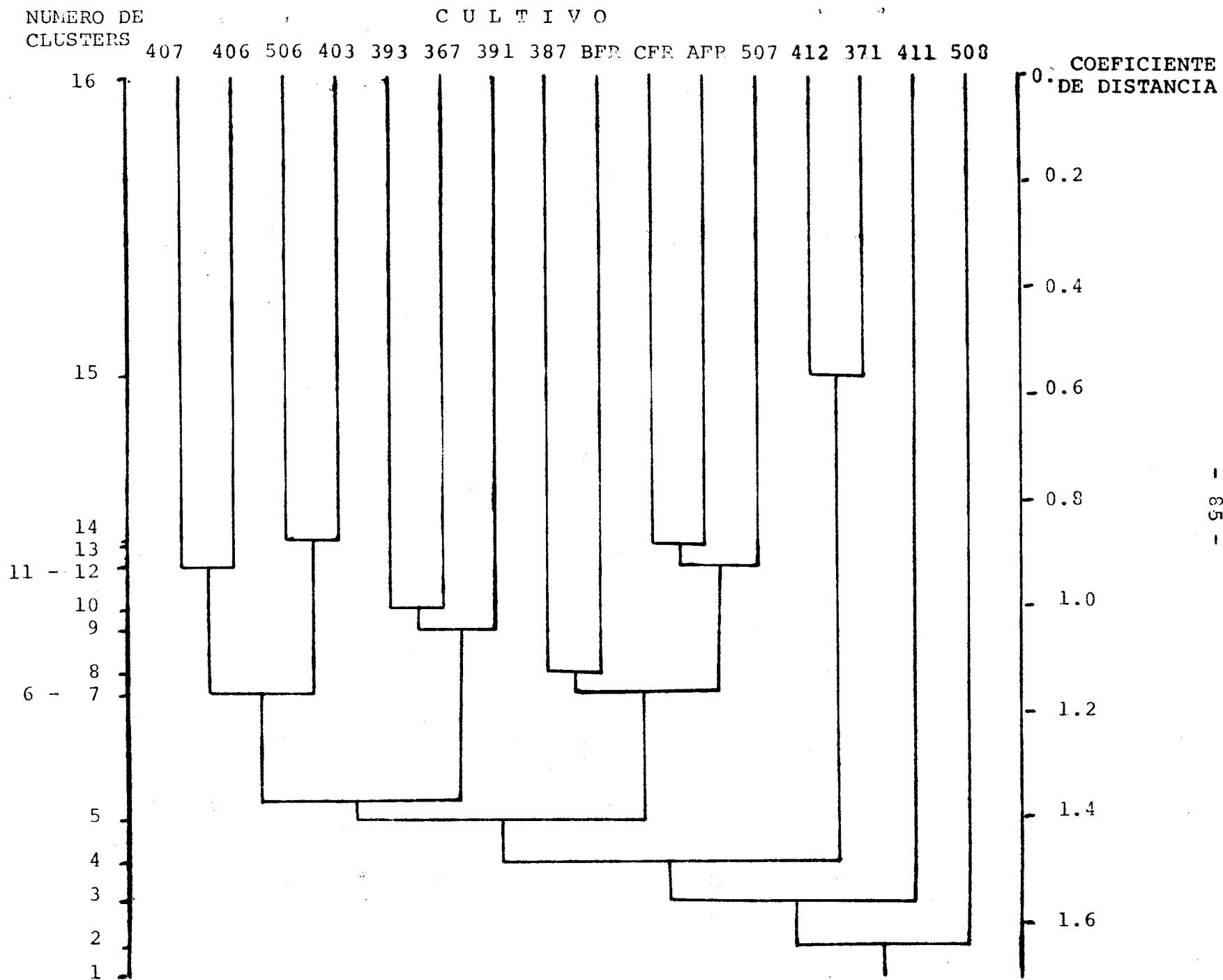
El rendimiento correlaciona positivamente con el número de brotes en la guía principal y con el área foliar, lo cual indica que un material a medida que aumenta el número de brotes en la guía principal y el área foliar aumenta su rendimiento.

El número de brotes basales correlaciona positivamente con el número de hojas. Esta correlación se puede aprovechar si se

piensa en un material de camote para forraje; se pueden seleccionar materiales con el mayor número de brotes basales para tener un mayor número de hojas, las cuales son el objetivo para este caso.

Las otras correlaciones se consideran de poca importancia para futuros trabajos que persiguen mejorar la calidad y/o la producción de camote.

.../...



GRAFICA 1. DENDROGRAMA PARA 16 GENOTIPOS DE CAMOTE EN BASE A TODAS LAS VARIABLES.

7.5 ANALISIS DE AGRUPAMIENTOS.

El fenograma es un diagrama arborescente que muestra la relación en grado de similitud entre dos materiales o grupos de materiales.

En el presente fenograma se observa, en los materiales 371 y 412 la mayor similitud, en relación con los demás y comparten los caracteres siguientes: hábito de crecimiento, tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, longitud de los entrenudos, pigmentación del tallo, tamaño y color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, color de las venas en el envés de la hoja, largo y pigmentación del pecíolo, número de brotes basales, crecimiento de la guía principal, número de hojas por parcela, hábito de floración, longitud y ancho de la flor, tamaño relativo de los sépalos, número de venas de los sépalos, forma de los sépalos, ápice de los sépalos, largo del filamento, color de la antera, estambres dentro del tubo de la corola, alternos y blancos, color del estigma, color e intensidad de la epidermis de la raíz tuberosa, color e intensidad de la pulpa de la raíz tuberosa.

En su orden de similitud le sigue el nucleo formado por los materiales 403 y 506 que comparten los caracteres siguientes: hábito de crecimiento, tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, pigmentación del tallo, lóbulos de la hoja madura, tamaño y color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, largo del pecíolo, número de hojas en la guía principal, número de hojas por parcela, hábito de floración, longitud de la flor, tamaño relativo de los sépalos, número de venas en los sépalos, forma de los sépalos, color de la antera, estambres dentro del tubo de la corola y alternos con los lóbulos de la misma, color y largo del estilo, color del estigma, color y grosor de la epidermis de la raíz tuberosa.

.../...

El núcleo formado por los materiales CFR y AFR comparten entre sí las características siguientes: hábito de crecimiento, tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, longitud de los entrenudos, color de la hoja inmadura, color de las venas en el envés de las hojas, pigmentación del pecíolo, número de brotes basales, número de hojas en la guía principal, hábito de floración, forma de los sépalos, ápice de los sépalos, color del filamento, color de la antera, estambre dentro del tubo de la corola y alternos con los lóbulos de la misma, color del estilo, color del estigma, intensidad del color de la epidermis de la raíz tuberosa, porcentaje de azúcar y rendimiento.

Siguiendo el orden de mayor a menor similitud se formó el grupo, con los materiales CFR, AFR y 507, los cuales comparten los caracteres siguientes: hábito de crecimiento, tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, longitud de los entrenudos, color de la hoja madura e inmadura, largo y pigmentación del pecíolo, número de brotes basales, número de hojas en la guía principal, hábito de floración, ápice de los sépalos, color de la antera, estambres dentro del tubo de la corola y alternos con los lóbulos de la misma, color del estilo, color del estigma, intensidad del color de la epidermis de la raíz tuberosa, porcentaje de azúcar y rendimiento.

El núcleo formado por los materiales 406 y 407 tienen en común los caracteres siguientes: hábito de crecimiento, tipo de planta, longitud de los entrenudos, pigmentación del tallo, pubescencia del extremo del tallo, lóbulos y tamaño de la hoja madura, color de la hoja madura e inmadura, color de las venas en el envés de la hoja, pigmentación del pecíolo, número de hojas en la guía principal, hábito de floración, color de la flor, longitud y ancho de la flor, tamaño relativo de los sépalos, ápice de los sépalos, color del filamento, color de la antera, estambres dentro del tubo de la corola y alternos con los lóbu

los de la misma, color del estigma, color e intensidad de la epidermis de la raíz tuberosa (camote) y porcentaje de azúcar.

Los materiales 367 y 393 que forman el siguiente nucleo com-- parten los caracteres siguientes: hábito de crecimiento, tipo de planta, velocidad de crecimiento y pigmentación del tallo, pubescencia del extremo del tallo, tamaño y color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, color de las venas en el - envés de la hoja, pigmentación del pecíolo, hábito de flora-- ción, tamaño relativo de los sépalos, número de venas en los sépalos, forma de los sépalos, color del filamento, color y - largo de la antera, estambres dentro del tubo de la corola y alternos con los lóbulos de la misma, color y largo del esti- lo, color del estigma, color de la epidermis de la raíz tube- rosa y rendimiento.

Los materiales 367, 391 y 393 forman un grupo y tienen en co- mún los caracteres siguientes: hábito de crecimiento, tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, pubescencia del - extremo del tallo, tamaño y color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, pigmentación del pecíolo y rendimiento.

Los materiales 387 y BFR tienen en común los caracteres siguien- tes: hábito de crecimiento, velocidad de crecimiento y pigmen- tación del tallo, color de la hoja madura e inmadura, color de las venas en el envés de la hoja, largo y pigmentación del pe- cíolo, hábito de floración, color de la antera, estambres den- tro del tubo de la corola y alternos con los lóbulos de la mis- ma, color del estigma, color de la epidermis de la raíz tubero- sa e intensidad del color de la pulpa.

En el grupo formado por los materiales 387, 507, BFR, CFR y - AFR, se comparten entre sí los caracteres siguientes: hábito - de crecimiento, velocidad de crecimiento del tallo, color de -

.../...

la hoja madura e inmadura, pigmentación del pecíolo, hábito de floración, color de la antera, estambres dentro del tubo de la corola y alternos con los lóbulos de la misma, y color del estigma.

En el grupo formado por los materiales: 403, 406, 407 y 506, comparten entre sí los caracteres siguientes: hábito de crecimiento, tipo de planta, pigmentación del tallo, tamaño de la hoja madura, color de la hoja madura e inmadura, hábito de floración, número de venas en los sépalos, color de la antera, estambres dentro del tubo de la corola y alternos con los lóbulos de la misma, color del estigma y de la epidermis de la raíz tuberosa.

Los materiales 367, 387, 391, 393, 403, 406, 407, 506, 507, - AFR, BFR y CFR, tienen en común los caracteres siguientes: hábito de crecimiento, color de la hoja madura e inmadura. Es importante hacer notar, que, debido a que el material 391 no floreció, los caracteres compartidos fueron muy pocos.

El material 508, es el que más se apartó del grupo y debido a que tampoco floreció, no fué posible caracterizar la flor y - esto provocó que se alejara aún más del grupo.

.../...

8. DISCUSION DE RESULTADOS

8.1 ANALISIS DE VARIANZA; CARACTERES PARAMETRICOS (Cuadro 8):

De los 14 caracteres analizados en los 16 genotipos, cinco no son significativos: número de brotes basales, ancho de la flor, largo del estilo, rendimiento y porcentaje de azúcar. Los tres primeros no son estadísticamente significativos; por ser caracteres constantes, los cuales caracterizan al taxon, o a la especie de Ipomoea batatas (L) Poir; generalmente estos caracteres son altamente hereditarios.

Los caracteres con alta variabilidad son: largo de la flor, largo del filamento, largo de la antera, crecimiento de la guía principal, número de brotes en la guía principal, área foliar, número de hojas por parcela y grosor de la epidermis de la raíz tuberosa. Estos caracteres reciben la influencia de las condiciones ambientales; son considerados como el producto de la acción del medio ambiente sobre el genotipo.

El caracter, número de hojas en la guía principal es estadísticamente significativo el cual dependerá también de la acción del medio ambiente sobre el genotipo.

8.2 PRUEBA DE MEDIAS, DUNCAN; CARACTERES PARAMETRICOS

Se realizó la prueba de comparación de medias, Duncan, para identificar la magnitud de las variaciones (cuadro 9).

En este análisis se determinó que los caracteres: ancho de la flor y largo del estilo, son estadísticamente iguales para los 16 genotipos.

En la variable largo de la flor se formaron 2 grupos, esta--

dísticamente diferentes: los materiales 367, 371, 387, 407, 411, 412 y CFR formaron el grupo con la media más alta y los materiales 393, 403, 506, 507 AFR y BFR con la media más baja.

En relación al rendimiento, los materiales BFR y 406 presentaron el mayor rendimiento. Los materiales 367, 391, 393 y 407 expresaron el menor rendimiento.

Para el grosor de la epidermis de la raíz tuberosa, el material 411 es estadísticamente diferente respecto a los demás materiales; es el que expresó la epidermis de la raíz tuberosa de mayor grueso.

Respecto al porcentaje de azúcar, el material 367 expresó el mayor porcentaje y el material BFR expresó el menor.

Respecto al largo del filamento, los materiales 371, 403, 412 y CFR expresaron el mayor largo y el material 393 presentó el menor largo.

En relación con el largo de la antera, los materiales 406 y 407 presentaron el mayor largo y el material 411 el menor.

En la variable número de brotes basales, el material 411 presentó el mayor número de brotes basales y el menor número de brotes basales el material 367. La variación en este carácter es muy reducida.

En cuanto al crecimiento de la guía principal, los materiales 406 y 407 tienen mayor crecimiento y el material CFR tiene el menor crecimiento. Los materiales, tipo compacto tienen el menor crecimiento de la guía principal.

En el carácter número de brotes en la guía principal, el ma--

terial 406 presentó el mayor número de brotes y el material 391 el menor. Este caracter es independiente al tipo de planta. En la variable número de hojas en la guía principal, los materiales 391, 393, 403, 406, 407, 411 y 412 presentaron el mayor número. Los materiales 367, 371, 387, 507, 508, AFR, - BFR y CFR tuvieron el menor número.

Los materiales 371, 403, 406, 412, 506 y BFR presentaron la mayor área foliar y los materiales 367, 391, 393, 411, 507 y CFR la menor área foliar. Esta característica está ligada a la lobulación de la hoja.

En la variable número de hojas por parcela, el material 411 es altamente significativo, podría utilizarse como forraje para bovinos debido a su alto número de hojas. Es importante hacer un estudio del contenido nutricional de las hojas.

8.3 ANALISIS DE CORRELACION

En el cuadro 10 se presenta la matriz de correlación para las 14 variables paramétricas analizadas.

El grado de correlación es sumamente bajo, esto no es nada extraño, ya que en el trabajo realizado en La Fragua, Zacapa, se presentaron resultados idénticos.

El grosor de la epidermis correlaciona negativamente con el largo del filamento y largo de la antera; a mayor grosor de la epidermis, el largo del filamento y el largo de la antera es menor. También correlaciona positivamente con el número de brotes basales en la planta y número de hojas por parcela.

El largo de la antera correlaciona positivamente con: largo -

del estilo, crecimiento de la guía principal y número de hojas por parcela.

El crecimiento de la guía principal correlaciona positivamente con: número de brotes en la guía principal y número de hojas en la guía principal; lo cual indica que a mayor largo de la guía principal, se produce mayor área fotosintética.

El número de brotes en la guía principal de cada planta correlaciona positivamente con: rendimiento, crecimiento de la guía principal y con número de hojas en la guía principal de cada planta. Infiriéndose que a mayor número de brotes se produce mayor rendimiento, mayor crecimiento de la planta y mayor número de hojas; produciéndose entonces en los cultivares de mayor número de brotes una mayor fotosíntesis, por la existencia de una mayor área fotosintética, los cuales al manejarse adecuadamente aumenta el rendimiento.

El número de hojas en la guía principal correlaciona positivamente con: porcentaje de azúcar en el camote, crecimiento de la guía principal y número de brotes en la guía principal de cada planta. De tal manera que a mayor número de hojas se produce mayor porcentaje de azúcar en el camote, mayor crecimiento de la planta y lógicamente mayor número de brotes en la guía principal.

El número de hojas por parcela neta correlaciona positivamente con: grosor de la epidermis, largo de la antera, número de brotes basales y negativamente correlaciona con: largo del estilo y área foliar. Lo que confirma que a mayor número de brotes en la planta se produce mayor área fotosintética. También se infiere que a mayor número de hojas, el largo del estilo y área foliar serán menores.

8.4 ANALISIS DE GRUPOS

El dendrograma empleado para este análisis es el fenograma, - el cual expresa que hay variabilidad entre los materiales evaluados lo que se puede reforzar con la configuración similar del fenograma en el trabajo realizado en La Fragua, Zacapa.

Los materiales 371 y 412, procedentes de Sayaxché y Poptún -- son los que comparten mayor número de caracteres por lo tanto son los más similares. Estos materiales por proceder de condiciones ecológicas similares, no expresaron mucha variabilidad. Seguidamente está el núcleo formado por los materiales 403 y 506 procedentes de Melchor de Mencos, Petén y Salamá, Baja Verapaz respectivamente, tales materiales a pesar de ser colectados en condiciones ecológicas diferentes sufrieron poca variabilidad por lo que son materiales genéticamente muy - similares.

En su orden de mayor a menor similitud están los materiales: CFR y AFR procedentes de Playa Grande, Quiché. El material - 406 y 407 colectados en Melchor de Mencos, Petén. El material 507 procedente de Salamá con el núcleo formado por los materiales CFR y AFR comparten gran número de caracteres. El mate--rial 393 y 367 procedentes de San Andrés, Petén y San Francisco, Petén.

Los materiales que sufrieron más variabilidad son: 411 proce--dente de Sabaneta, Poptún, Petén y 508 colectado en Casillas, Santa Rosa. El material 508 es el que más se apartó del grupo pero al comparar estos resultados con los obtenidos en La Fragua, Zacapa, el material 508 es el que sufrió menor variabilidad; por lo que se infiere que este material se aparta del grupo porque es genéticamente diferente en algunos caracteres en relación con el resto de materiales evaluados.

9. CONCLUSIONES

1. Se puede afirmar que existe variabilidad genética entre los diferentes materiales caracterizados, principalmente en cuanto a caracteres de órganos vegetativos, ya que los reproductivos (al menos la flor) tienden a ser más constantes.
2. Existe un grado bajo de correlación entre los caracteres medidos, confirmándose de esta manera, los resultados obtenidos en trabajos previos.
3. Se obtuvo un descriptor para cada material caracterizado, el cual contiene la información sobre la variabilidad genética de cada uno de los materiales. De esta forma se pone a disponibilidad de investigadores dicha información básica.
4. La comparación del comportamiento de ciertas entradas en dos localidades nos viene a confirmar que los caracteres cuantitativos son altamente influenciados por el medio ambiente, mientras que los cualitativos, principalmente a nivel de órganos reproductivos, tienden a mantenerse constantes.

10. RECOMENDACIONES

1. Realizar por lo menos 2 caracterizaciones más por una misma persona, ampliando el tamaño de la unidad experimental para llegar a una caracterización definitiva.
2. Hacer evaluaciones en 2 o más regiones para poder determinar la interacción genotipo-ambiente que influye en la variabilidad de los materiales.
3. Realizar estudios bromatológicos para raíces, así como pa-ra follaje, principalmente en los genotipos con mayor número de hojas por planta, con miras a utilizarlo como forraje, además de alimentación humana.
4. Manejar la producción de flores y frutos; para poder determinar la variabilidad de la semilla, y el porcentaje -de aborto, así como realizar estudios de biología floral, previo al desarrollo de programas de mejoramiento.
5. Que sean analizadas las variables cuantitativas por separado respecto a las variables cualitativas a menos que se afine o ajuste mejor la codificación de tales variables.

11. A P E N D I C E

MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

Referencias:

- A. San Francisco, Petén
- B. San Benito, Petén
- C. San Andrés, Petén
- D. Sayaxché, Petén
- E. Melchor de Mencos, Petén
- F. Poptún, Petén
- G. Salamá, Baja Verapaz
- H. Casillas, Santa Rosa
- I. Playa Grande, Quiché

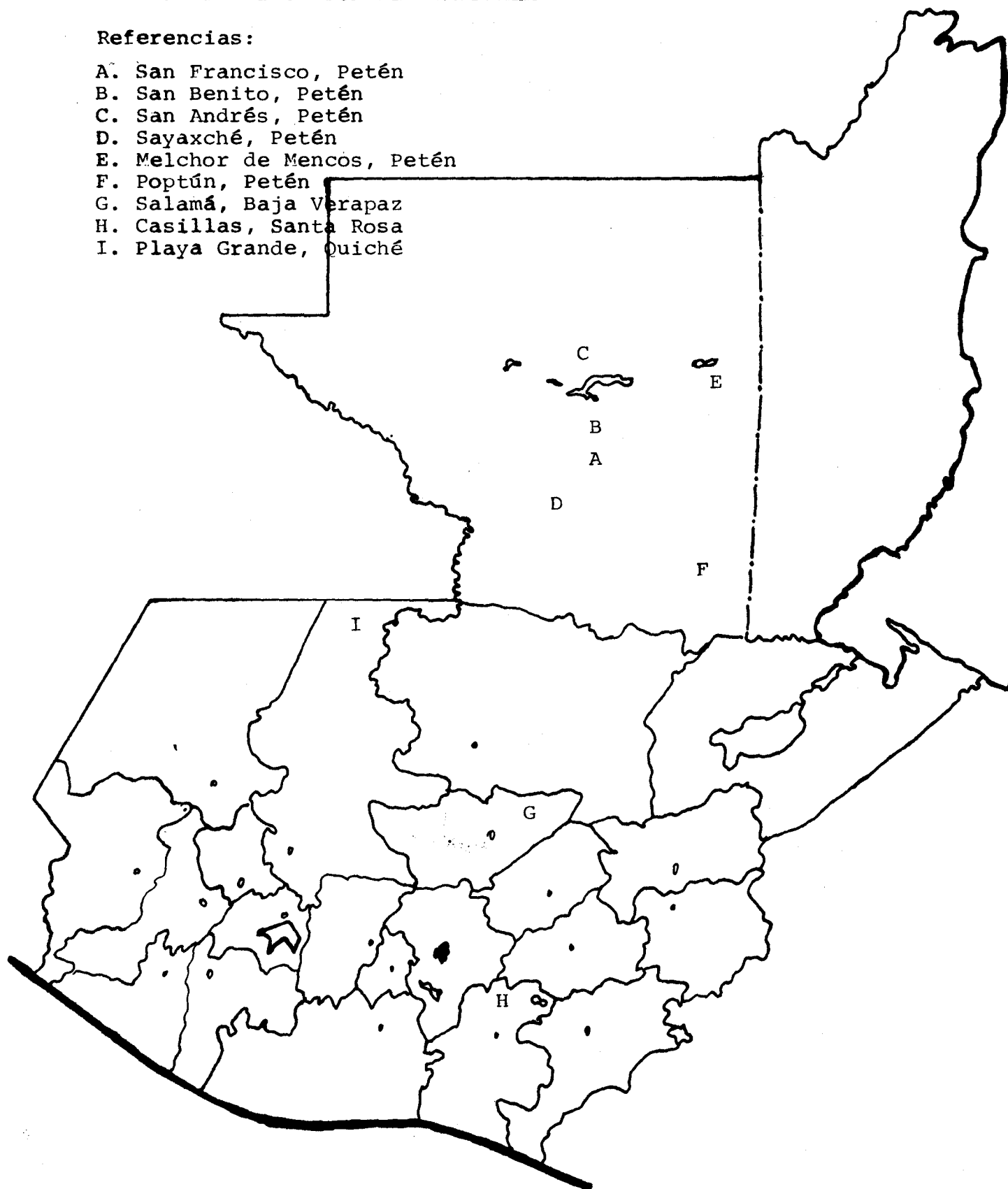


Fig. 2. Ubicación de las localidades de colecta de los 16 genotipos de camote.

11.1 COMPARACION DE RESULTADOS OBTENIDOS EN MOYUTA, JUTIAPA Y LA FRAGUA, ZACAPA.

Introducción:

Los materiales comunes en ambos trabajos son: 411, 412, 506, 507, 508, AFR, BFR y CFR; con 26 variables comunes.

Ambos fenogramas tienen una configuración similar, a pesar - del bajo número de genotipos y variables comunes.

En el cuadro 15 se describe detalladamente las características similares y las características que sufrieron variación, en cada uno de los materiales comunes, con el objeto de visualizar mejor el comportamiento de cada material.

En la figura 3, se compara gráficamente el rendimiento de cada material en ambos lugares. Asimismo, se compara el porcentaje de azúcar en la figura 4; la longitud de la flor en la - figura 5 y el ancho de la flor en la figura 6.

.../...

CUADRO 12. Resumen de la clasificación alfabética del análisis Duncan para 16 materiales de camote y 14 variables cuantitativas.

C/V	16	17	27	28	29	31	34	38	40	41	42	43	44	45
01	CDE	A	AB	BC	D	A	CD	A	BC	CDE	BCD	ABCDE	AB	BCD
02	A	A	B	DEF	A	CDEFG	CD	A	C	CDEF GHI	CD	CDE	DEF	FGH
03	BCDE	A	AB	DE	C	DEFG	CD	A	ABC	FGH IJ	ABC	BCDE	EF	B
04	DE	A	AB	DEF	E	BCDEF	CD	A	AB	GHIJ	BC	CDE	BCD	DEF
05	ABC	A	AB	DEF	E	ABC	AB	A	ABC	CDEF	CD	DE	AB	FGH
06	CDE	A	A	DC	H	BCDE	CD	A	BC	IJ	BCD	DE	ABC	EFG
07	ABCDE	A	AB	DC	C	ABCD	CD	A	ABC	BCD	BCD	ABCDE	A	FGH
08	-	A	AB	DEF	G	-	-	-	ABC	HIJ	BCD	E	ABC	FGH
09	-	A	B	DC	C	-	-	-	ABC	EFG HIJ	CD	ABCD	DEF	FG
10	ABCD	A	AB	EF	D	AB	C	A	ABC	J	BCD	BCDE	EF	FGH
11	ABC	A	AB	A	D	EFG	D	A	A	CDE FG	BCD	ABCDE	F	A
12	A	A	A	F	B	BCDEF	A	A	ABC	A	A	A	ABC	CDE
13	A	A	AB	DEF	F	-	-	-	AB	DEF GHI	CD	E	CDE	H
14	E	A	AB	B	G	EFG	ABC	A	ABC	CDE FGH	ABC	ABCDE	AB	BC
15	AB	A	B	B	C	FG	A	A	BC	AB	AB	ABC	BCD	GH
16	BCDE	A	B	DC	C	G	CD	A	ABC	BC	D	AB	DEF	DEF

1) RECOLECCION 411	
A) Características similares	B) Características que sufrieron variación.
Tipo de planta, pubescencia del extremo del tallo, lóbulos de la hoja madura, color de la hoja madura e inmadura, color de las venas del envés de la hoja, color e intensidad de la epidermis y pulpa de las raíces tuberosas, porcentaje de azúcar y rendimiento.	Pigmentación y velocidad de crecimiento del tallo, longitud de los entrenudos, tamaño de la hoja madura, largo y pigmentación del pecíolo y hábito de floración.
2) RECOLECCION 412	
Tipo de planta, longitud de los entrenudos, pigmentación del tallo, tamaño y color de la hoja madura, color de la hoja inmadura y de las venas del envés de la hoja, largo y pigmentación del pecíolo, hábito de floración, color y longitud de la flor, tamaño relativo de los sépalos, número de venas de los sépalos, forma y ápice de los sépalos, color e intensidad de la epidermis y pulpa de las raíces tuberosas, porcentaje de azúcar y rendimiento.	Velocidad de crecimiento del tallo, pubescencia del extremo del tallo, lóbulos de la hoja madura y ancho de la flor.
3) RECOLECCION 506	
Tipo de planta, longitud de los entrenudos, color de la hoja madura, largo del pecíolo, hábito de floración, color y longitud de la flor, tamaño relativo de los sépalos, número de venas de los sépalos, color e intensidad de la epidermis y pulpa de las raíces tuberosas, porcentaje de azúcar y rendimiento.	Tipo de planta, pigmentación y velocidad de crecimiento del tallo, pubescencia del extremo del tallo, longitud de los entrenudos, lóbulos y tamaño de la hoja madura, color de la hoja inmadura, largo y pigmentación del pecíolo, intensidad del color de la epidermis de las raíces tuberosas, porcentaje de azúcar y rendimiento.

4) RECOLECCION 507	
A) Características similares.	B) Características que sufrieron variación.
Color de la hoja madura, color de las venas del envés de la hoja, hábito de floración, longitud y ancho de la flor, tamaño relativo de los sépalos, número de venas de los sépalos, forma y ápice de los sépalos, color e intensidad de la pulpa de las raíces tuberosas y color de la epidermis de las raíces tuberosas.	Tipo de planta, pigmentación y velocidad de crecimiento del tallo, pubescencia del extremo del tallo, longitud de los entrenudos, lóbulos y tamaño de la hoja madura, color de la hoja inmadura, largo y pigmentación del pecíolo, intensidad del color de la epidermis de las raíces tuberosas, porcentaje de azúcar y rendimiento.
5) RECOLECCION 508	
Longitud de los entrenudos, pigmentación del tallo, lóbulos de la hoja madura, tamaño y color de la hoja madura, color de las venas del envés de la hoja, largo y pigmentación del pecíolo, hábito de floración, color e intensidad de la epidermis y pulpa de las raíces tuberosas y porcentaje de azúcar.	Tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, pubescencia del extremo del tallo, color de la hoja inmadura y rendimiento.
6) RECOLECCION AFR	
Pigmentación del tallo, pubescencia del extremo del tallo, lóbulos y color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, color de las venas del envés de la hoja, hábito de floración, tamaño relativo de los sépalos, forma y ápice de los sépalos, color de la epidermis y pulpa de las raíces tuberosas, intensidad del color de la pulpa de las raíces tuberosas.	Tipo de planta, longitud de los entrenudos, velocidad de crecimiento del tallo, tamaño de la hoja madura, largo y pigmentación del pecíolo, color de la flor, longitud y ancho de la flor, número de venas de los sépalos, intensidad del color de la epidermis de las raíces tuberosas, porcentaje de azúcar y rendimiento.

7) RECOLECCION BFR	
A) Características similares.	B) Características que sufrieron variación.
Tipo de planta, tamaño de la hoja madura, color de las venas del envés de la hoja, largo del pecíolo, hábito de floración, tamaño relativo de los sépalos, forma y ápice de los sépalos, color e intensidad de la epidermis de las raíces tuberosas, color de la pulpa de las raíces tuberosas.	Longitud de los entrenudos, velocidad de crecimiento del tallo, pigmentación del tallo, lóbulos de la hoja madura, color de la hoja madura e inmadura, pigmentación del pecíolo, color de la flor, longitud y ancho de la flor, número de venas de los sépalos, intensidad del color de la pulpa del camote, porcentaje de azúcar y rendimiento.
8) RECOLECCION CFR	
Tipo de planta, longitud de los entrenudos, lóbulos de la hoja madura, color de las venas del envés de la hoja, color de la epidermis y pulpa de las raíces tuberosas y porcentaje de azúcar.	Pigmentación y velocidad de crecimiento del tallo, pubescencia del extremo del tallo, tamaño y color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, largo y pigmentación del pecíolo, hábito de floración, intensidad del color de la epidermis y pulpa de las raíces tuberosas y rendimiento.

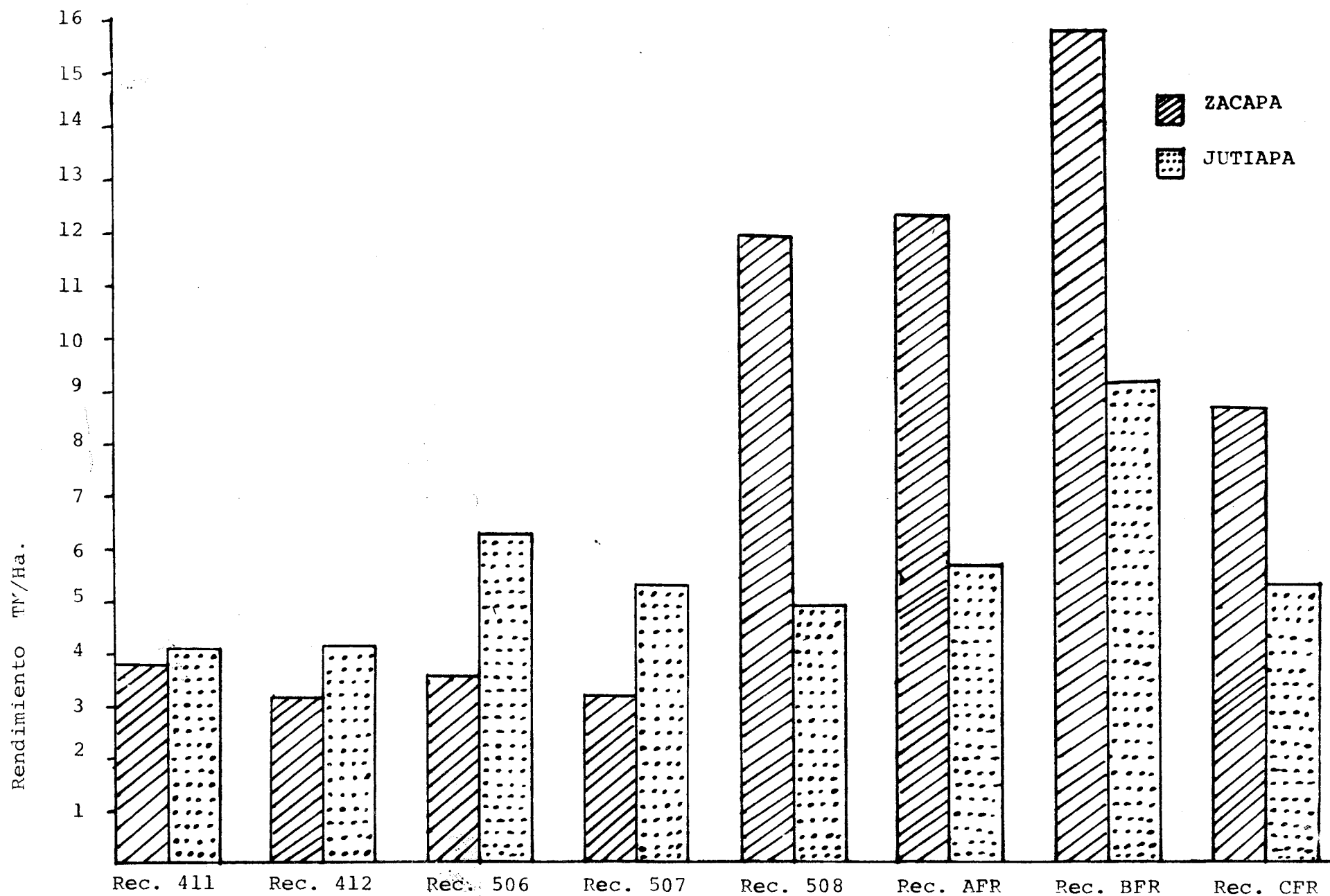


Fig. 3. Comparación de rendimiento de ocho cultivares, Jutiapa y Zacapa

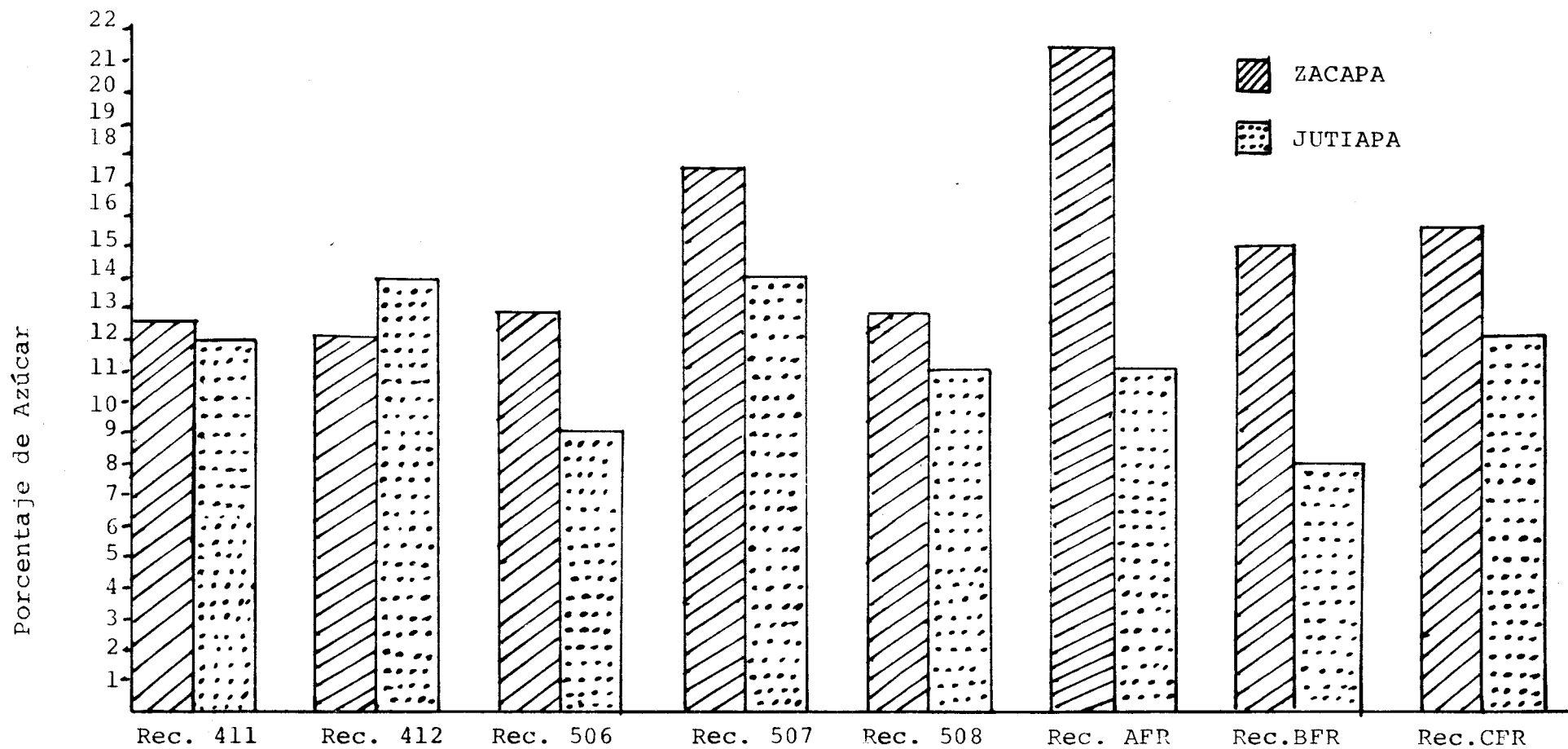


Fig. 4. Relación del porcentaje de azúcar de ocho cultivares, Jutiapa y Zacapa.

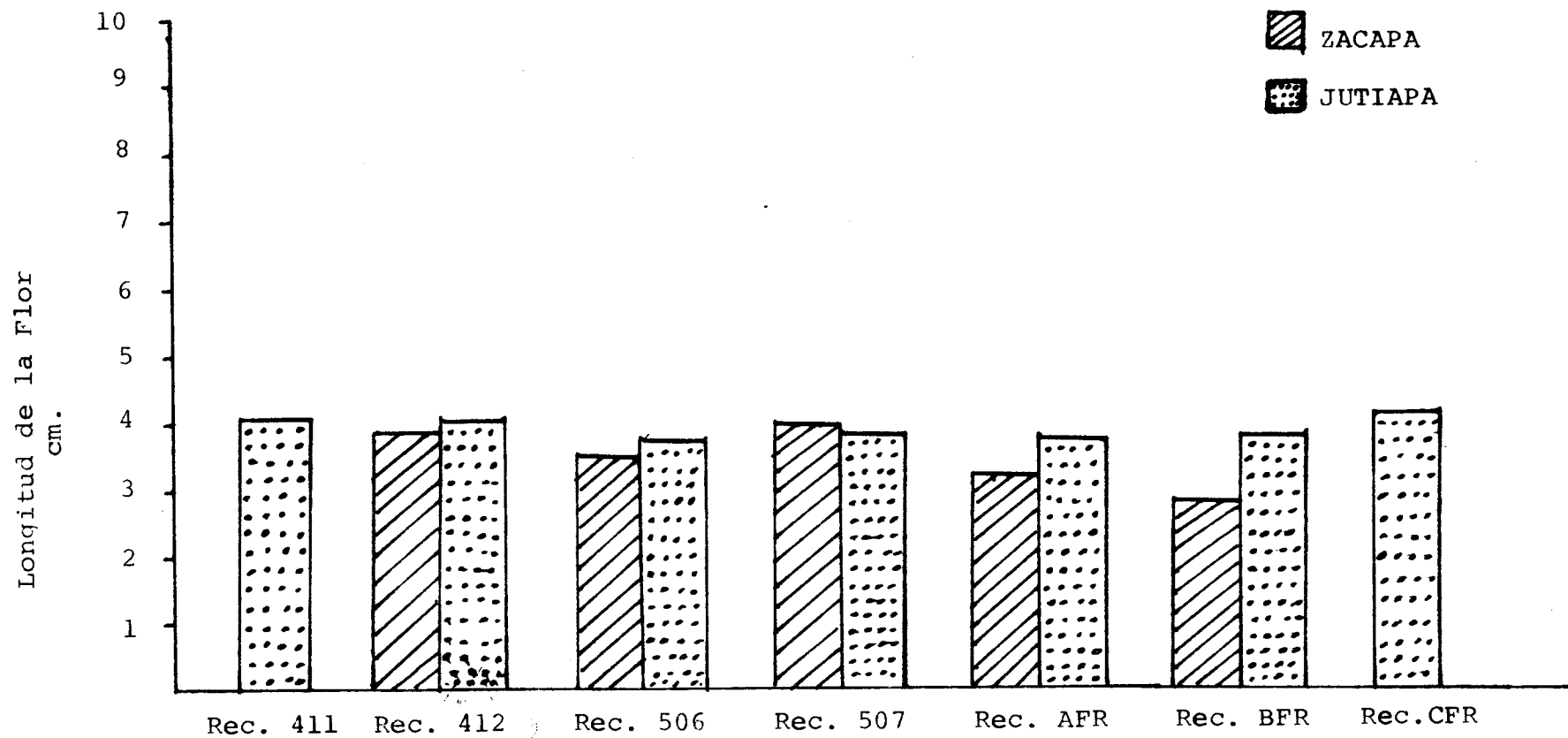


Fig. 5. Comparación de la longitud de la flor de ocho cultivares, Jutiapa y Zacapa

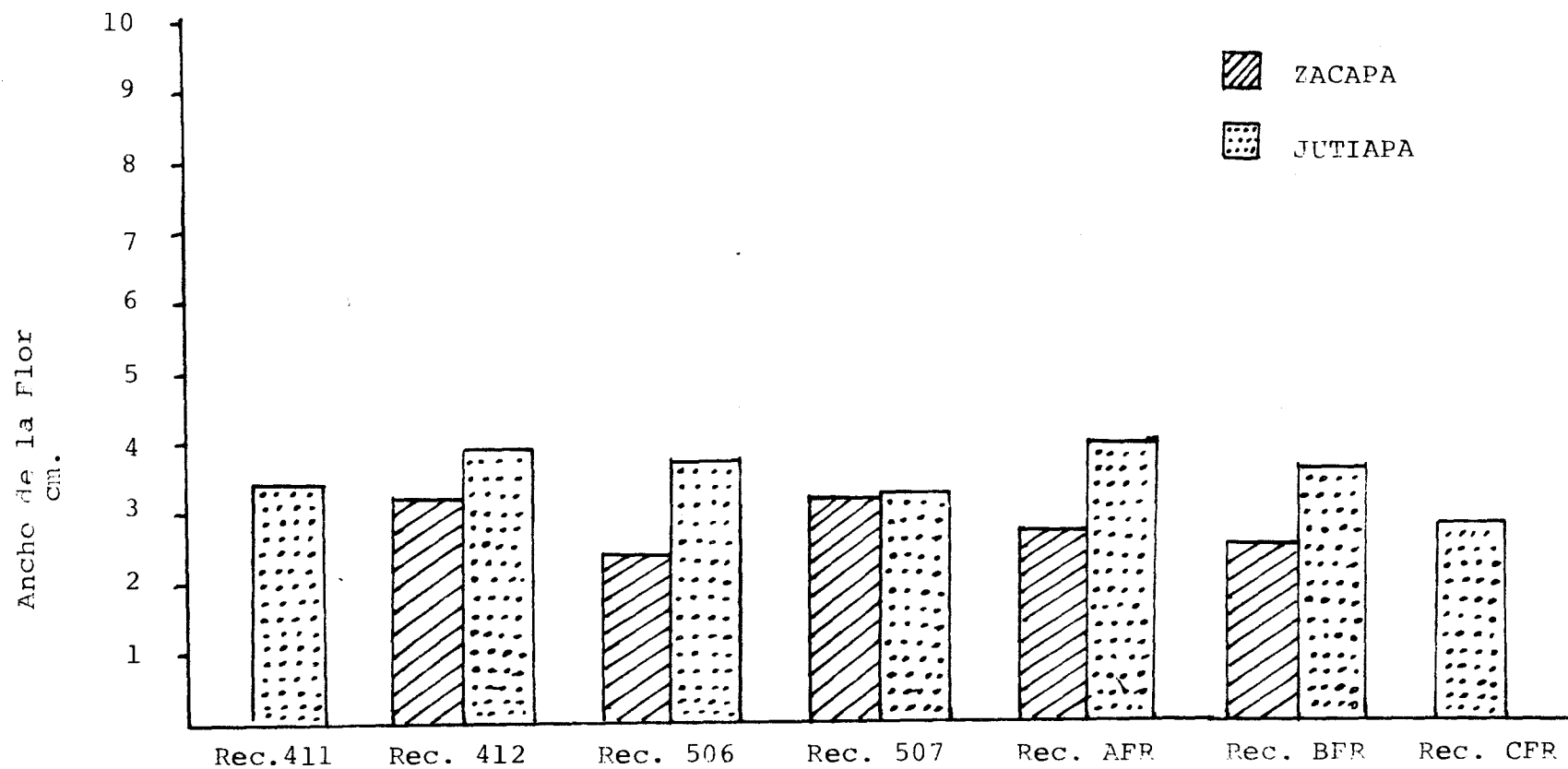


Fig. 6. Comparación del ancho de la flor de ocho cultivares, Jutiapa y Zacapa

11.2 Comentario:

Al hacer la comparación de la respuesta que dieron - los mismos cultivares tanto en La Fragua, Zacapa, como en Moyuta, Jutiapa, se observa que las variaciones de tales cultivares en ambas localidades coincidieron en su mayoría de caracteres, no así en cuanto a: El forraje y la raíz tuberosa, pues en ellos sí se apartaron así: en cuanto al largo de los entrenudos los materiales 411, 507, BFR y AFR; en La Fragua, Zacapa se manifestaron con entrenudos más largos que en Moyuta, Jutiapa, debido aparentemente que en Zacapa tanto la radiación como el calor son mayores y esto provoca naturalmente un mayor crecimiento de los tejidos del tallo.

Respecto a la floración: los materiales 411 y CFR no florecieron en La Fragua, Zacapa; mientras que en Moyuta, Jutiapa, sí florecieron.

De acuerdo con la bibliografía consultada el camote - es una planta de días cortos y los fotoperíodos de once horas o menos ayudan a la floración. En fotoperíodos de doce horas ocurre poca floración y no hay floración en fotoperíodos de 13.5 horas (3).

Se puede inferir, entonces que en La Fragua, Zacapa - debido a lo despejado de ese lugar, tiene altas radiaciones y mayor temperatura pesa a estar entre los -- períodos de día corto las plantas estuvieron expues--tas a mayor cantidad de luz, como en días largos mientras que en Moyuta, por haber mayor nubosidad, en el mes de diciembre sí se registraron días más cortos en

.../...

comparación que es cuando el cultivo estaba en floración y eso provocó mayor floración en los materiales evaluados en Moyuta.

El material 508 no floreció en ninguna de las 2 localidades, esto hace pensar que es un material mejorado e introducido a regiones templadas.

En cuanto al rendimiento en los materiales 506 y 507 sí se observó un incremento significativo en Moyuta, Jutiapa, pero por otro lado los materiales 508, AFR, BFR y CFR sufrieron una variación altamente significativa, en cuanto al rendimiento en La Fragua, Zacapa, esto puede estar indicando diferencias químicas - en los suelos por una parte, pero por la otra diferencias en las demandas de nutrientes y de humedad entre los cultivares comparados, pese a que en ambas localidades tales cultivares estuvieron expuestos a temperaturas bajas nocturnas, inferiores a 18.3°C., son favorables para la formación de raíz almacenadora o tuberosa (camote) (10).

Esperamos que estudios posteriores puedan aclarar definitivamente estos problemas observados.

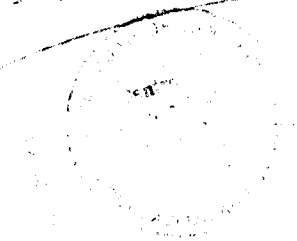
12. BIBLIOGRAFIA

1. ALLARD, R. W. Principios de la mejora genética de las plantas. 3a ed. Barcelona, Omega, 1978. p. 498.
2. CASSERES, E. Producción de hortalizad. 3a ed. San José, Costa Rica, IICA, 1980. pp. 309-318.
3. CERVANTES SANTANA, T. Recursos genéticos disponibles a México. Chapingo, México, Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C., 1978. pp. 369-370.
4. CRISCI, V. J. y LOPEZ ARMENGOL, M. F. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, D.C., Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, 1983. pp. 39-69.
5. ESCOBAR, R. Enciclopedia agrícola y de conocimientos afines. México, s.e., s.f. tomo 1. pp. 562-571.
6. FERSINI, A. El cultivo de la batata (camote). México, Diana, 1975. pp. 13,15.
7. FOLQUER, F. La batata (camote), estudio de la planta y su producción comercial. Buenos Aires, Argentina, Hemisferio Sur, 1978. 145 p.
8. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Manual de introducción de plantas en cultivos tropicales. Turrialba, Costa Rica, 1981. pp. 31-32.
9. GENETIC RESOUCES IN PLANTS THEIR EXPLORATION AND CONSERVATION. Great Britain, International Biological Programme, 1970. 554 p.

10. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. -
Cultivo del camote. Guatemala, 1982. 8 p.
11. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. Group
on the getic resources of sweet potato. Charleston,
South Carolina, 1981. 30 p.
12. MONTALDO, A. Manual del cultivo de la batata (Ipomoea -
batatas). Macaray, Venezuela, Universidad Central -
de Venezuela, Facultad de Agronomía, 1966. 44 p.
13. MORTENSEN, E. y BULLARD, E. Horticultura tropical y sub-
tropical. 2a ed. México, Pax-México, 1971. pp. 101-
102.
14. REYES CASTAÑEDA, P. Diseños de experimentos aplicados.
2a ed. México, Trillas, 1982. 344 p.
15. STANLEY, P. C. and WILLIAMS, L. O. Flora of Guatemala. -
Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Bo
tany, v. 24 part 9 nos. 1-2. 1970. pp. 25-34.

1/6 Bc

Patruelle



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia	
Asunto	
	

I M P R I M A S E

ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
D E C A N O

