UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

"CARACTERIZACION DE 25 CULTIVARES DE CAMOTE (*Ipomoea batatas* L.), EN EL VALLE DE LA FRAGUA, EL OASIS, ZACAPA"

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la

Facultad de Agronomía

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

por

CESAR ISRAEL DIAZ COLOMO

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCAS AGRICOLAS

Guatemala, Noviembre de 1984.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. César Castañeda S.
Vocal 1o.	Ing. Agr. Oscar R. Leiva Ruano.
Vocal 2o.	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez G.
Vocal 3o.	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio.
Vocal 4o.	Prof. Heber Arana.
Vocal 5o.	Prof. Leonel Arturo Gómez.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rodolfo Albizurez P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL

PRIVADO

DECANO:	Dr. Antonio Sandoval.
Examinador:	Ing. Agr. Marino Barrientos.
Examinador:	Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez.
Examinador:	Ing. Agr. José Miguel Leiva.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Carlos R. Fernández.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA
Ciudad Universitaria, Zona 12.
Apartado Postal No. 1545
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....
Asunto .....
.....

5 de noviembre de 1984

Ingeniero agrónomo
César A. Castañeda S.
Decano, Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos

Señor Decano:

Tenemos el agrado de informarle que hemos concluído conjuntamente el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis del universitario César Israel Díaz Colomo, titulado: "CARACTERIZACION DE 25 CULTIVARES DE CAMOTE (*Ipomoea batatas* L.), EN EL VALLE DE LA FRAGUA, EL OASIS, ZACAPA".

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

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. César A. Azurdia Ing. Agr. Carlos A. Cajas M.

/ogm

Guatemala,
Noviembre de 1984.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad a lo que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de sometter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"CARACTERIZACION DE 25 CULTIVARES DE CAMOTE (*Ipomoea batatas* L.), EN EL VALLE DE LA FRAGUA, EL OASIS, ZACAPA".

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

Atentamente.

Br. César Israel Díaz Colomo

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODOPODEROSO

A MIS PADRES: Israel Díaz Gramajo
María Antonieta Colomo de Díaz

A MIS HERMANOS: Carlos Humberto
Martha Ericelda
Roberto Casimiro
Francisco Rocael
Floridalma Violeta
Marco Antonio

A MIS TIOS EN GENERAL
Especialmente a: Florencia Díaz Gramajo

A MIS PRIMOS: Irma Sonia, Ramiro Alejandro Colomo
Rolando Calderón

A MIS FAMILIARES EN GENERAL

A LA INVESTIGACION AGRICOLA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS
Especialmente a: Arturo Sagastume, Guillermo Godínez, Mario Gómez, Carlos Hernández, Jorge Luz de León, Humberto Maldonado.

AGRADECIMIENTO

A: Las autoridades del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas y al personal de la Estación Experimental El Oasis, por su colaboración para hacer realidad el punto de investigación propuesto.

A: Mis asesores: Ing. Agr. César Azurdia e Ing. Agr. Carlos Cajas, por su interés y dinamismo en la asesoría, revisión y corrección del presente trabajo de tesis.

A: El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), por su colaboración prestada a los análisis bromatológicos.

A: La División de Computación, del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA, por su gran colaboración en el análisis estadístico.

A: Carlos Aroldo Martínez Franco, por la elaboración mecanográfica de esta tesis.

A: Todos las personas que en una u otra forma contribuyeron a la realización del presente estudio.

RECONOCIMIENTO

Al investigador Ernesto Carillo por su decidida y desinteresada colaboración, en la realización del presente estudio.

Amplio agradecimiento por sus valiosos y acertados consejos, sugerencias y atenciones que me brindó para la elaboración de esta tesis.

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE CUADROS

INDICE DE GRAFICAS

INDICE DE APENDICES

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la estación experimental del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, en el Valle de la Fragua, El Oasis, Zacapa, ubicada entre 14° 8' 45", latitud Norte y 89° 31' 20" longitud Oeste, con una temperatura máxima de 34.2°C y una mínima de 21.1°C y con una precipitación pluvial de 720.7 mm. El ensayo fue conducido en un suelo franco arenoso de la serie Teculután.

Los objetivos del presente trabajo fueron: la evaluación morfo-agronómica de los materiales de camote (Ipomea batatas L.), colectadas en el Norte, Suoriente y meseta central de Guatemala, determinar análisis bromatológico en cada material, incremento del material colectado para envío de duplicados al exterior y determinar los materiales que pueden ser cultivados a nivel nacional por sobresalir en rendimiento, características agronómicas y calidad bromatológica.

Inicialmente se realizó una recolección de germoplasma de camote, efectuada por la Facultad de Agronomía, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas y el Centro Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF). Después se llevó a cabo una caracterización de 25 genotipos utilizándose el diseño experimental látice 5 x 5 con 2 repeticiones, seleccionándose en cada parcela 4 plantas centrales de lectura para determinar las características agronómicas y bromatológicas.

El distanciamiento entre surcos y entre plantas fue de 1.8 metros, habiéndose dado inicio el 7 de octubre de 1983 y cultivándose el 17 de febrero de 1984.

Los datos obtenidos fueron sometidos a: Análisis de varianza, Prueba de comparación múltiple de medias Duncan y análisis de grupos.

De los resultados se pudo determinar lo siguiente;

Que sí existe variabilidad en los 25 genotipos evaluados.

Los cultivares que menor distancia y mayor similitud presentaron fueron el 9 y 5 provenientes de Livingston y El Estor; estos materiales debido a la influencia que el hombre ha tenido sobre ellos son los que mayor características los une.

Los genotipos 24 y 13 que no comparten muchas características con respecto a los demás, son provenientes de Playa Grande y El Jícaro, lo que nos hace pensar que aún no han sufrido mucha variación.

Los cultivares que mejor comportamiento obtuvieron en cuanto a número de camotes por planta, rendimiento, por ciento de cenizas, porciento de fibra cruda, por ciento de humedad, por ciento de materia seca, por ciento de azúcar fueron: los cultivares 25, 04, 21, 17, 16, 22 y 24, los que se podrían incrementar para la utilización de dulces y conservas.

I. INTRODUCCION

El presente estudio tiene por objeto proporcionar mayores conocimientos, sobre el camote y su cultivo a través de la caracterización de 25 cultivares de camote.

Una vez se identifique en la especie, materiales con buenas características, los cuales muestren su mayor eficiencia, se podría elevar la categoría del cultivo y hacerlos una mejor alternativa de producción; razón por la cual es necesario empezar por caracterizar los cultivares que poseemos.

A pesar que en Guatemala existen muchos lugares para la producción de camote, realmente no se ha escrito nada a nivel nacional sobre los materiales existentes, ya que no se le ha dado la importancia, pues el cultivo se práctica por el pequeño agricultor como un cultivo secundario.

El interés por los recursos genéticos de Guatemala y la conservación del germoplasma nativo, es de interés por la actividad de la gente respecto a los cultivos foráneos. El consumo de éstos, es una señal de prestigio social que lleva a menos preciar y abandonar los cultivos nativos.

La caracterización de las especies de camote en nuestro medio agronómico podría ser puesta en uso como un mejor aprovechamiento para futuros trabajos de investigación.

II. OBJETIVOS

A) Evaluación morfo-agronómica de los materiales de camote (*Ipomoea batatas* L.), colectadas en el Norte, Suroriente y Meseta Central de Guatemala.

B) Determinar un análisis bromatológico en cada material.

C) Incremento del material colectado para envío de duplicados al exterior.

D) Determinar los materiales que pueden ser cultivados a nivel nacional por sobresalir en rendimiento, características agronómicas y calidad bromatológica.

III. JUSTIFICACION

El hecho de que actualmente no se conoce sobre el material genético de Ipomoea, hace imprescindible este tipo de estudio, para que una vez obtenida la información básica, se establezcan programas de investigación aplicada, tal como fitomejoramiento y otros.

IV. HIPOTESIS

En los 25 cultivares de camote (Ipomoea batatas L.), del Norte, Suroriente y Meseta Central del país, existe variabilidad genética en cuanto a sus características agronímicas y bromatológicas.

V. ANTECEDENTES

La preservación y caracterización del germoplasma es urgente por los fenómenos sociales del medio agronómico nacional, especialmente por la actitud de la gente respecto a cultivos foráneos; puesto que el uso de ellos es una señal de prestigio social que lleva a menospreciar y abandonar los cultivos nativos, ya que desde la conquista, el cultivo de especies extranjeras está asociado a las clases dominantes (6), es así como en Guatemala no existe un estudio acerca de la caracterización de materiales existentes de camote que nos permita conocer las características morfológicas, agronómicas y bromatológicas para proseguir con trabajos de selección, por lo tanto, se hace necesario sentar las bases inciales relativas al conocimiento de los materiales existentes en distintas regiones del país, para futuros trabajos de investigación y llegar a hacer del camote una mejor alternativa de producción para el agricultor guatemalteco, al mismo tiempo que se conservan los materiales nacionales.

VI. REVISION BIBLIOGRAFICA

1. Historia:

Según las opiniones más comunes, el camote es originario de América Tropical (Brasil, Chile, Perú) y de las indias occidentales (Antillas) y orientales.(4)

Antes de 1542, la batata se cultivaba en la América Tropical (Perú, Yucatán, México, Antillas) y en la Polinesia (Nueva Zelanda) y pequeñas islas. Parece tener un origen americano y su presencia precolombina en Oceanía es uno de los argumentos que hacen suponer la existencia de antiquísimas relaciones entre América y la Polinesia. Los nombres peruanos y polinesios de la batata, "cumar" y "kumera", son realmente muy parecidos.(12)

Desde los países de origen, donde la planta representa un cultivo de gran importancia económica, el área de cultivo se extendió a todos lospaíses de bajas latitudes, alcanzando el norte hasta unas regiones europeas (España, Italia, Francia) donde llegó hace unos 3 siglos, y de E.U.A. (Florida, Lusiana, Maryland, Kentucky, Tennessee). (4)

B. Groth realizó una amplia recopilación de los nombres utilizados en todo el mundo para designar a la batata, reuniendo un total de 170, documentado en las crónicas de los botánicos viajeros y en las publicaciones de los texonomistas que estudiaron esta planta. (5)

Diversas investigaciones linguísticas posteriores han incorporado otros hombres originarios principalmente de idiomas indígenas, correspondientes a pobladores de las regiones tropicales, donde la batata es un alimento básico.

Merril (11), en base a la crónica de los viajes del capitán Cook alrededor del mundo, registró referencias al cultivo y tradiciones sobre esta hortaliza, y elaboró la teoría del probable origen africano de la batata, la cual habría sido llevada, de acuerdo con corrientes migratorias conocidas, por vía Magadascar, Islas Macarenas, Malasia, Nueva Guinea y Polinesia hasta las costas del Perú, unos pocos siglos antes del descubrimiento de América por Colón.

El material más antiguo que se conoce son las batatas fósiles descubiertas por F. Fogel (5) en las cuevas de la Funa de Chilca, Perú, cuya edad, determinada mediante la técnica del Carbono 14, se remonta, a unos 8,000 ó 10,000 años. Si bien no puede afirmarse que dichas batatas hayan sido producidas en la misma localidad, la gran probabilidad es que provenían del mismo continente.

La primera referencia histórica sobre la batata corresponde a los escritos de Ovideo y Valdez, que menciona su descubrimiento en la Hispaniola y Cuba durante el primer viaje de Colón, la que fue llevada a España y cultivada allí poco después.

La primera descripción precisa fue la publicada por el inglés Clusius en su obra Historia Rorarium Pantarum, en donde menciona tres tipos de raíces: camotes, batatas e inhames Lusitaporum que encontró cultivados en el suroeste de España (Provincia Baética).

Bajo el nombre de Batatas incluye tres clases: una de piel roja o purpuracea (que era la más apreciada), una segunda de piel poco colorada y una tercera blanca.

La única diferencia aparente entre los camotes y las batatas consistía en que éstas eran más alargadas y tiernas. Clusius no consignó referencias de la producción de flores y semillas. El inhames descrito seguidamente era, sin duda, el ñame (Dioscorea batatas).

Con respecto a la nomenclatura científica de la batata, se menciona la siguiente sinonimía hasta llegar al nombre científico actual de Ipomoea batatas (Li) Lam.

Convolvulus edulis thunderg (1784)

Convolvulus batatas L. (1753)

Convolvulus esculentus Salisbury (1796)

Convolvulus tuverosas Vell. (1825)

Convolvulus cordatifolius Vell. (1825)

Convolvulus varius Vell. (1825)

Batata edulus Thund Choisy (1833)

Zhukovsky (14), basándose en consideraciones linguísticas, fitogeográficas, genéticas e históricas, ubica a la batata entre las especies originarias de su "Décimo genocentro de origen de las plantas cultivadas" que abarca México, América Central y las Antillas.

La batata (Ipomoea batata, Poir. Lam-- convolvulus batata, L. Batata edulis, Choisy) es una planta viva que en el cultivo tarda un año, pertenece a la familia de las convolvulaceas, orden de las Tubifloras, que debe ser considerada una planta de "tubérculos, ricos en sustancias amilaceas, con buenos contenidos de azúcares y vitaminas, los cuales constituyen un óptimo y nutritivo alimento y una importante materia prima para las industrias del almidón, así como las ramas y las hojas que producen un forraje muy apreciado para el ganado.

Nombres vulgares:

Camote, Boniato, Moniato, Patata dulce, patata de Málaga (Español)
Sweet potato (Inglés)
Pomme de terre douce (Francés)
Patata dolce, patata americana (Italiano)
Vomanga (Madagascar)
Khoai lang (Viatnamita) (4).

2. Formas de Utilización del Camote:

A) Consumo Directo:

Es la forma tradicional de utilización de las raíces tuberosas, que se preparan hervidas, asadas o fritas, sin condimentación alguna. Es tradicional en el norte de Argentina el consumo en forma de puré con leche.

B) En Dulces:

Con el agregado de azúcar y otros ingredientes, los más conocidos son: "dulce en almibar", "crema de batata" (considerado como postre nacional argentino), "batatas glace", "batata abrillantadas", bocaditos dulces (en Japón), "empanadillas", "bizcochos".

C) Deshidratadas:

En forma de harina (en el Perú se mezcla con la harina de trigo para preparar el llamado Pan-camote); en pequeños trozos integrando las mezclas de hortalizas deshidratadas, base de la denominada "sopa Juliana"; "en escamas", o flakes con los cuales se prepara el "Puré instantáneo" y alimentos para niños.

D) Congeladas:

Mediante técnicas de congelamiento rápido que producen las batatas froze en rebanadas.

E) Conservadas al natural:

Las batatas partidas se enlatan; agregando una solución azucarada liviana (13).

F) Fritas, Crocantes o Chips:

Análogas a las preparadas con papa (1).

G) Industrias derivadas:

- Almidón de batatas de alta calidad para el apresto de tejidos, dado el pequeño tamaño de los granos (semejantes al de arroz). (5)

- Alcohol etílico. La batata constituye en el Japón, la materia prima más importante para la fabricación de alcohol industrial (en 1970, el 54% de la producción de batata se destinó a esta finalidad). (5)

- Miel o Syrup. Que se obtiene por sacarificación de los almidores, en forma semejante al syrup de maíz. Extracciones B-carotenos a partir de las variedades seleccionadas por su pulpa naranja-oscura. (5)

H) Brotes de Batata:

En diversas regiones de América (México) y Oceanía (Filipinas, Taiwan, Polinesia, etc.), se consumen los brotes de batata, que se disputan en sus últimos 10 cms. como verdura dejando sólo las hojas no mayores de 1 cm. se prefieren las variedades glabras (sin pelos) con guías de color púrpura, del tipo de muestra criolla amarilla. (5)

I) Uso Forrajero:

Las raíces tuberosas, chicas o cortadas, en rebanadas

deshidratadas, son un alimento excelente para cerdos, vacunos, habiéndose ensayado en la alimentación de aves.

Las guías y brotes, se recomiendan especialmente para el ganado lechero, debido a la conocida propiedad de estimular la secreción láctea. Hay variedades seleccionadas con esta finalidad. (5)

J) Uso Ornamental:

Tradicionalmente se utilizan las variedades de batata con guías de color púrpura, por su notable efecto ornamental, principalmente en interiores. Se colocan las batatas en recipientes con arena húmeda, que se cuelgan de las paredes o soportes, lo que provoca una intensa brotación y desarrollo de grandes masas de guías y follaje de hermoso coloridos (5).

K) Batata-Semilla Selecta:

Se utiliza para la preparación de los viveros de multiplicación con estrictos controles sanitarios.

Es interesante mencionar los estudios realizados en el Bettelle Memorias Institute (Ohio, E.U.A.) que demostraron las excelentes condiciones de la planta de batata para ser cultivada en las estaciones extraterrestres del futuro, por gran capacidad para purificar el aire y elaborar reservas alimenticias. (5)

3. Organografía:

La planta de batata es perenne, pero se cultiva como anual. Su parte de rastrero, y su consistencia, herbácea.

Raíz:

Las plantas originadas de semilla presentan una raíz

típica con un eje central y ramificación laterales. Generalmente, y a los dos meses adquiere un diámetro de 0.5 a 1.5 cm., presentando las características de piel y pulpa que tendrán las futuras batatas de consumo.

En las plantas producidas a partir de guías platines o batatines (también mediante hojas, que suelen utilizarse en trabajos de investigación), se desarrolla un vigoroso sistema radicular que suele llegar hasta 1.60 metros de profundidad, y aún más si se trata de suelos profundos.

Jones, S.T. (10) determinó que el 81% del sistema radicular se encuentra en los primeros 46 centímetros. Fuera de los 30 cm. de radio, las raíces pueden penetrar hasta 23 cm. de profundidad.

Merril (11) clasificó los distintos tipos de raíces de la batata de la siguiente manera:

I. Raíces Originadas en el Tallo.
   A. Con geotropismo positivo.
      1. Raíces delgadas
      2. Raíces gruesas
         a) raíces cordoniformes (string)
         b) raíces cableformes (pencil)
         c) raíces tuberosas (batatas)
   B. Diageotrópicas (superficiales)
      1. Raíces delgadas
      2. Raíces gruesas
II. Raíces Originadas en Otras Raíces (Laterales)
III. Raíces originadas en las Batatas (en los batatines utilizados como semilla)

Las raíces tuberosas o batatas, que constituyen el objeto del cultivo comercial, se oxiginan normalmente en los nudos del tallo que se encuentran bajo tierra. Pueden desarrollarse hasta adquirir una longitud de unos 30 cm. y un diámetro de 20 cm.

En la raíz tuberosa se distingue: un "pedúnculo proximal", (que la une al tallo), una parte dilatada central o "tuberización" y el "extremo distal" o "cola".

TALLO

Conocido como guía o bejuco suele ser de hábito rastrero si bien existen también variedades con tallos muy cortos, de tipo arbustivo erecto. (5)

1. Longitud de 10 a 30 cm. en los cultivares enanos, llegando hasta 6 metros en los camotes.
2. Grosor: delgado, menos de 4 mm. mediano, entre 4 y 6 mm. grueso, más de 6 mm.
3. Ramificación: poco o muy ramificado, presentando una o dos ramas en cada axila foliar.
4. Color: verde, bronceado, rojizo, púrpura o combinación de colores.

Algunos cultivares presentan la típica torsión de las convolvulaceas trepadoras.

En la zona de inserción del pecíolo en el tallo pueden visualizarse dos primordios radiculares en forma de pequeñas protuberancias. En ciertas variedades se observa frecuentemente "fasciación del tallo", es decir, un ensanchamiento anormal en forma de faja. (5)

HOJA

La planta obtenida de semilla presenta dos cotiledones (hojas embrionarias) bilobuladas. Ocasionalmente aparecen plantitas con uno o tres cotiledones.

Las hojas normales (nomófilas) son simples, de inserción aisladas sobre el tallo con filotaxia espiralada 2:5. Sus características son: (5)

a) Pecíolo: con longitud de 4 a 20 cm. presentando color y pubescencia semejante al tallo.

b) Lámina: su forma general puede ser orbicular, ovalada o astada; la base de la lámina es recta, aguda o con seno cordiforme o redondeado; el borde puede ser entero, dentado, lobulado o partido; el ápice, acuminado u obtuso, termina siempre en una "espinula" (en el cultivar Brasilera Blanca, el ápice se presenta encorvado hacia abajo en forma de gancho). (5)

Las nervaduras de la cara inferior son de color verde, rojizo o púrpura, pudiendo estar coloradas en toda su longitud o solamente en la base. Este color suele intensificarse en el nacimiento de las nervaduras de la cara superior de la lámina, formando una "estrella". (5)

FLOR

Las flores están agrupadas en inflorescencias de tipo cimabípara, con ráquis de 5 a 20 cm. de largo, con dos brácteas en su extremidad.

Los botones florales poseen un color característico de la variedad, que va desde el verde pálido hasta el púrpura oscuro.

Las características florales son:

a) Péndulo:floral: mide 2 a 15 mm. de largo.

b) Cáliz: está formado por dos sépalos exteriores y tres interiores oblongos.

c) Corola: profloración plegado-contorta; la corola abierta es infundibuliforme, de 2 a 4 cm. de largo por 2 a 4 cm. de ancho; bordes de las áreas mesopétalas purpúras o violetas; interior del tubo, púrpura o rojizo.

d) Androceo: posee cinco estambres cuyos filamentos están parcialmente soldados a la corola; las ante-

ras son blanquecinas, amarillas o rosadas, y su dehiscencia es longitudinal.

e) Gineceo: está constituida por un pistilo bicarpilar con estigma bicapitado (característico del género Ipomoea)

FRUTO

Es una cápsula redondeada, con diámetro de 3 a 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. La cápsula tiene de 1 a 4 semillas (5).

SEMILLAS

Su diámetro es de 2 a 4 mm. poseen forma irregular a redeondeada, levemente achatada, de color castaño a negro.

El tegumento es impermeable lo que dificulta su germinación.

No poseen período de dormancia, y 1,000 semillas pesan un promedio de 20 a 25 gramos (oscila entre 13 y 30 gramos). (5)

VII. MATERIALES Y METODOS

A) Materiales provenientes del programa Recursos Fitogenéticos de Guatemala, desarrollado por la Facultad de Agronomía, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola y el Centro Internacional de Recursos Fitogenéticos.

B) Se utilizaron guías de 0.30 m. de largo, con 3 yemas (acodo) que se extrajeron de las extremidades jóvenes de los tallos de plantas madres.

C) Descripción de la localidad donde se llevó a cabo el ensayo: Centro de Producción El Oasis, ICTA, Zacapa.

Según Holdrige (7) pertenece a la faja tropical muy seco o sábana tropical, serie de suelo Teculután, latitud Norte 14° 58' 45", longitud Oeste 89° 31' 20", temperatura máxima de 34.2°C, mínima de 21.1°C, precipitación de 720.7mm., promedio registrado durante cinco años.

D) Metodología Experimental:

Diseño experimental: Latice simple	5 x 5
Número de tratamientos:	25
Número de repeticiones:	2
Número de surcos/unidad experimental:	4
Area Neta:	2 surcos centrales
Largo de surcos:	7.20 mts.
Ancho de surco:	1.80 mts.
Distancia entre plantas:	1.80 mts.
Distancia entre calle:	2.00 mts.
Area por unidad experimental:	51.84 m^2
Area por bloque:	1,296 m^2
Area de ensayo:	2,592 m^2
Fecha de siembra:	7 de Octubre de 1983
Fecha de nosecha:	17 de Febrero de 1984

CUADRO 1

UBICACION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO

X

144 14	412 11	143 12	75 13	CFR 15
440 4	428 1	441 5	434 3	432 2
459 8	618 7	411 10	443 6	460 9
507 20	ACH 17	508 16	BCH 18	506 19
503 22	BFR 25	AFR 24	623 23	57 21

36 mts.

36 mts.

Y

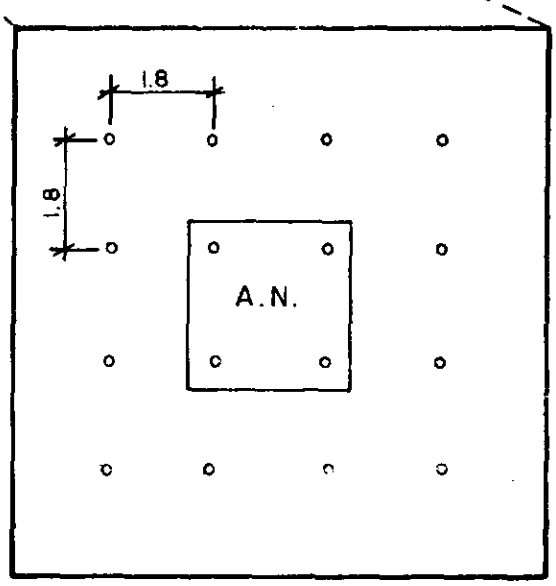
AFR 24	506 19	440 4	460 9	144 14
432 2	143 12	503 22	CFR 7	ACH 17
441 5	BFR 25	411 10	618 15	507 20
428 1	508 16	57 21	412 11	443 6
BCH 18	623 23	75 13	459 8	434 3

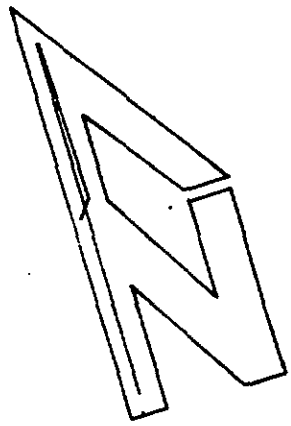
36 mts.

36 mts.

El número y/o letra de arriba indica entrada
El número de abajo indica el orden.

Arreglo espacial





2. Modelo estadístico empleado (2)

$Y_{ijk} = \mu + R_i + B_{ij} + T_k + E_{ijk}$

Repeticiones: i = 1 y 2

Bloque: j = 1,2,....,25

Tratamientos: k = 1,2,....,25

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

M = Efecto de la media general

Ri = Efecto de la 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.

E) Manejo del experimento:

1. Preparación del terreno: el terreno se preparó con dos pasos de rastra.
2. Desinfección del suelo con volaton a razón de 32.47 Kg/ha.
3. Siembra.
4. Fertilización: no se aplicó ningún nutriente
5. Riegos: se efectuaron tres riegos
6. Control de malezas: uso de post siembra de Diuron a razón de 1.62 Kgs/ha.

F) Listado de las mediciones y observaciones realizadas.

1. Caracterización y evaluación de Camote según el Descriptor del IBPGR. (9)
2. Aspectos generales:
   1. Lugar de caracterización y evaluación preliminar
   2. Año de caracterización y evaluación preliminar
   3. Nombre y dirección del evaluador
   4. Fecha de siembra: (día, mes y año)
   5. Fecha de cosecha: (Día, mes y año)
3. Caracterización: Edad del Cultivo
   1. Tipo de planta 5 - 6 (número de semanas)
      3 compacta
      7 extendida
   2. Velocidad de crecimiento del tallo. 5
      3 despacio
      5 intermedio
      7 rápido
   3. Longitud del entrenudo
      3 corto
      5 intermedio
      7 largo
   4. Pigmentación del tallo. 5 - 7
      3 verde
      5 moderadamente púrpura
      7 púrpura o morado
   5. Pubescencia al final del tallo (en la punta) 5 - 7
      (los 10 cm. apicales del tallo, con hojas tiernas)
      0 nada
      3 esparcida o rala
      5 moderada
      7 fuerte

6. Lobulación de la hoja madura
   0 nada
   3 ligera
   5 moderada
   7 profunda
7. Tamaño de la hoja madura
   3 pequeña
   5 mediana
   7 grande
8. Color de la hoja madura 5 - 7
   1 amarilla
   2 verde-amarillenta
   3 verde
   4 verde-morado
   5 púrpura o morado
9. Color de la hoja inmadura (tierna) 5 - 7
   1 amarilla
   2 verde-amarillenta
   3 verde
   4 verde-morado
   5 morado
10. Color de la vena axial de la hoja 5 - 7
   1 amarillo
   2 verde
   3 manchada de morado
   4 la mitad morado
   5 toda morada
   6 todas las venas moradas
11. Longitud del peciolo 6 - 7
   3 corto
   5 intermedio
   7 largo

12. Pigmentación del peciolo 6 - 7
    1 verde
    2 moderadamente morado
    3 morado
13. Color de la piel del camote 8
    1 blanco
    2 amarillo
    3 café
    4 rojo
    5 morado
14. Intensidad del color de la piel del camote 8
    3 pálido
    5 intermedio
    7 oscuro
15. Color de la pulpa del camote 8 - 9
    1 blanco
    2 amarillo
    3 naranjado
    4 morado
16. Intensidad del color de la pulpa del camote 8 - 9
    3 pálido
    5 intermedio
    7 oscuro
17. Hábito de floración 5 - 6
    0 nada
    3 dispersa (rala)
    5 moderada
    7 profusa
18. Color de la flor 5 - 7
    1 blanco
    2 limbo blanco-cuello morado

3 morado
4 otro (especificar)

19. Longitud de la flor 5 - 7
Expresada en centímetros
Promedio de diez flores típicas

20. Ancho de la flor 5 - 7
Expresado en cm. promedio
de diez flores típicas.

21. Igualdad de longitud de
los sépalos 5 - 7
1 más de dos cortos
2 iguales

22. Número de venas del sépalo 5 - 7
1 0 - 1
2 2
3 3 - 5
4 5

23. Forma del sépalo 5 - 7
1 oval
2 elíptico
3 ovoide
4 oblongo
5 lanceolado

24. Apice del sépalo 5 - 7
1 agudo
2 obtuso
3 acuminado (cuña)
4 caudado (cola)

25. Cantidad de semilla por
cápsula 6 - 7
0 nada
3 poca
5 morada
7 bastante

26. Reacción a plagas
3 resistente
7 susceptible

27. Susceptibilidad e enfermedades fungosas
    1 inmune
    2 altamente tolerante
    3 baja tolerancia
    5 moderadamente tolerante
    7 susceptible
    9 letal

4. Evaluación Preliminar:

    1. Longitud del camote: 8 - 9
       promedio en centímetros de diez camotes
    2. Diámetro del camote 8 - 9
       promedio en centímetros de los diez camotes más gruesos
    3. Número de camotes por planta 8 - 9
       promedio de 4 plantas
    4. Variabilidad de la forma de los camotes: 8 - 9
       1 uniformes
       9 altamente variable
    5. Variabilidad del tamaño del camote 8 - 9
       1 uniforme
       9 altamente variable
    6. Análisis bromatológico tomando 2 kgs. de camote de cada una de las 25 muestras.
    7. Con los datos de campo obtenidos se procedió a desarrollar un análisis estadístico, el cual está enmarcado dentro de las taxonomía numérica, implicando dicho proceso el uso de de un análisis Cluster y el análisis de látice.

G) Análisis efectuados:

1. Análisis estadístico de rendimiento tomando el peso

de cada una de las plantas en el área neta que para éste caso fueron cuatro plantas y luego incluyendo las plantas de área de borde. También se hizo un análisis para el diámetro y longitud de camotes, utilizando un promedio de diez camotes medidos en centímetros.

2. Análisis bromatológico: porciento de cenizas, fibra cruda, humedad, azúcares y materia seca, realizado en los laboratorios del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

3. El análisis estadístico de las 38 variables para los cultivares fue realizado en el Centro Agronómico Tropical de Investigaciones (CATIE), utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Apalysis System), obteniendo:

   a) Análisis de varianza, para las 38 variables Agronómicas y bromatológicas.
   b) Prueba de Comparación Múltiple de Medias Duncan, para las 38 variables.
   c) Matríz de correlación para las 38 variables.
   d) Análisis de grupos, utilizando los datos de las 50 unidades experimentales, para todas las variables.

   El análisis de grupos es una metodología estadística que a partir de una muestra de individuos, trata de detectar una distribución especial que espera coincidir con la estructura natural desconocida de la población muestreada.

   1. Cada individuo se puede representar como un punto en un espacio K-dimensional (K-variables/individuos).

   2. A todo par de individuos se puede asociar una medida de similaridad (SAS distancia Euclidiana).

3. El objeto es agrupar individuos o conglomerados cercanos y separarlos.

4. Es posible hacer una representación gráfica del problema mediante el diagrama (Dendrograma) que muestra las sucesivas agrupaciones y el nivel de similaridad al que fueron hechas. (3)

H. Descripción de las localidades de donde proceden los materiales recolectados. Los 25 materiales evaluados proceden de las siguientes localidades.

1. Localidad: San Andrés Itzapa
   a. Departamento: Chimaltenango
   b. Altitud: 1850 MSNM
   c. Longitud: 90° 50'
   d. Latitud: 14° 37' 36"
   e. Temperatura media: 15.5°C
   f. Precipitación: 1185 mm./año
   g. Serie de suelos: Suelos Tecpán (Tc)

2. Localidad: Fray Bartolomé de las Casas
   a. Departamento: Alta Verapaz
   b. Altitud: 60 MSNM
   c. Longitud: 89° 47'
   d. Latitud: 15° 35'
   e. Precipitación: 2332.2 mm/año
   f. Temperatura media: 24.9°C
   g. Serie de suelos: Suelos Tzejá (Tz)

3. Localidad: Puerto Barrios
   a. Departamento: Izabal
   b. Altitud: 1 MSNM
   c. Longitud: 88° 36' 10"
   d. Latitud: 15° 44' 00"
   e. Precipitación: 3065.1 mm./año
   f. Temperatura media: 28.2°C
   g. Serie de suelos: Suelos aluviales (Sa)

4. Localidad: Santa Rosa
   a. Departamento: Santa Rosa
   b. Altitud: 893 MSNM
   c. Longitud: 90° 18' 00"

d. Latitud: 15° 06' 05"
e. Precipitación: 748.50 mm./año
f. Temperatura media: 24.0°C
g. Serie de suelos: Suelos Cuilapa (Cu)

5. Localidad: Baja Verapaz

a. Departamento: Baja Verapaz
b. Altitud: 960 MSNM
c. Longitud: 90° 19' 17"
d. Latitud: 15° 06' 05"
e. Precipitación: 748.50 mm./año
f. Temperatura media: 24.0°C
g. Serie de suelos: Suelos Salamá (Sl)

6. Localidad: El Estor

a. Departamento: Izabal
b. Altitud: 7 MSNM
c. Longitud: 89° 21' 37"
d. Latitud: 15° 31' 44"
e. Precipitación: 2202.1 mm/año
f. Temperatura media: 28.6°C
g. Serie de suelos: Suelos Aluviales (Sa)

7. Localidad: Levingston

a. Departamento: Izabal
b. Altitud: 1 MSNM
c. Longitud: 88° 36' 10"
d. Latitud: 15° 44' 00"
e. Precipitación: 3065.1 mm/año
f. Temperatura media: 28.2°C
g. Serie de suelos: Suelos aluviales (Sa)

8. Localidad: Poptún

a. Departamento El Petén

b. Altitud: 475 MSNM
c. Longitud: 89° 25' 14"
d. Latitud: 16° 19' 3"
e. Precipitación: 1689.80 mm/año
f. Temperatura media: 24.2°C
g. Serie de suelos: Suelos Poptún (Pu)

9. Localidad: Morales

a. Departamento Izabal
b. Altitud: 38 MSNM
c. Longitud: 88° 43" 00"
d. Latitud: 15° 31' 00"
e. Precipitación: 2341.7 mm/año
f. Temperatura media: 25.8°C
g. Serie de suelos: Suelos Quirigúa (Qr)

10. Localidad: El Progreso

a. Departamento: El Progreso
b. Altitud: 516.90 MSNM
c. Longitud: 90° 04' 12"
d. Latitud: 14° 51' 18"
e. Precipitación: 470.2 mm/año
f. Temperatura media: 24.1°C
g. Serie de suelos: Suelos Salamá, Fase quebrada (Sla)

11. Localidad: El Jícaro

a. Departamento: El Progreso
b. Altitud: 1270 MSNM
c. Longitud: 89° 55' 00"
d. Latitud: 14° 59' 00"
e. Precipitación: 1206.2 mm./año
f. Temperatura media: 19.5°C
g. Serie de suelos: Suelos de los valles (Sv)

12. Localidad: Franja, Sebol

a. Departamento: Alta Verapaz
b. Altitud: 140 MSNM
c. Longitud: 89° 56' 3"
d. Latitud: 15° 48' 23"
e. Precipitación: 2332.2 mm/año
f. Temperatura media: $24.9^{o}C$
g. Serie de suelos: Suelos Sebol (Sb)

CUADRO 2

LOCALIDAD A QUE PERTENECE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS

No. DE RECOLECCION Y/O NOMBRE	TRATAMIENTO	PROCEDENCIA MUNICIPIO-DEPARTAMENTO
428	1	Morales (Izabal)
432	2	Morales (Izabal)
434	3	Morales (Izabal)
440	4	Livingston (Izabal)
441	5	Livingston (Izabal)
443	6	Livingston (Izabal)
618	7	Livingston (Izabal)
459	8	El Estor (Izabal)
460	9	El Estor (Izabal)
411	10	Tanjoc, Sabaneta, Poptún (Petén)
412	11	Tanjoc, Sabaneta, Poptún (Petén)
143	12	Sansare (El Progreso)
75	13	El Jícaro (El Progreso)
144	14	Playa Grande (Quiché)
CFR	15	Playa Grande (Quiché)
508	16	Casillas (Santa Rosa)
ACH	17	Fray Bartolomé de las Casas (Alta Verapaz)
BCH	18	Fray Bartolomé de las Casas (Alta Verapaz)
506	19	Cachil, Salamá (Baja Verapaz)
507	20	Cachil, Salamá (Baja Verapaz)
57	21	Amberes (Santa Rosa)
503	22	San Andrés Iztapa (Chimaltenango)
623	23	Cayuga, Puerto Barrios (Izabal)
AFR	24	Playa Grande (Quiché)
BFR	25	Playa Grande (Quiché)

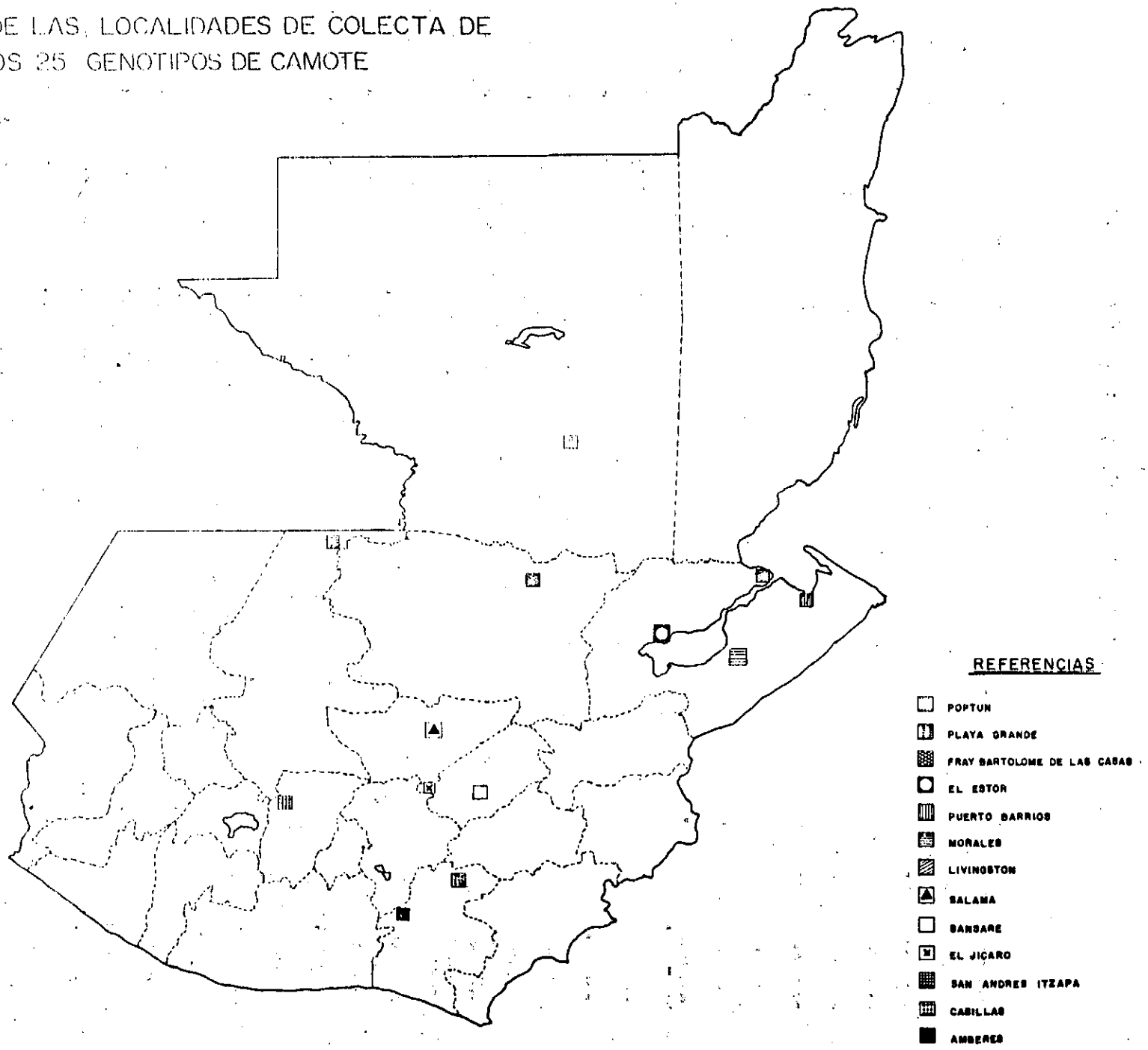
CUADRO 3

BOLETA DE PASAPORTE DE LOS 25 GENOTIPOS DE CAMOTE (*Ipomoea batatas* L.)

TRATAMIENTO	NUMERO DE COLECCION	GENERO *	ESPECIE *	PROVINCIA	LATITUD LONGITUD ALTURA	FUENTE DE LA COLECCION O MUESTRA	NOMBRE LOCAL	PRACTICAS DE CULTIVO	TOPOGRAFIA	LOMAS/ SITIO	PEDREGOSIDAD	TEXTURA DEL SUELO	DRENAJE	ZONA DE VIDA
22	503	Ipomoea	spp	SAN ANDRES ITZAPA	14°37'35'' 90°48'06'' 225 MSNM	SILVESTRE	CAMOTE AMARILLO	TRANSPLANTADO	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	NADA	FRANCO ARENOSO	BUENO	BOSQUE SECO BAJO SUBTROPICAL
25	895	Ipomoea	spp	PLAYA GRANDE	15°30' 90°50' 1,066 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE MORADO	TRANSPLANTADO	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	MEDIO	FRANCO LIMOSO FRIABLE	BUENO	TROPICAL HUMEDA
24	498	Ipomoea	spp	PLAYA GRANDE	15°30' 90°50' 1,066 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE MORADO	TRANSPLANTADO	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	MEDIO	FRANCO LIMOSO FRIABLE	BUENO	TROPICAL HUMEDA
23	423	Ipomoea	spp	PUERTO BARRIOS	15°43' 88°35' 2 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE RAIZ BLANCA	TRANSPLANTADO	MONTAÑOSO	PENDIENTE	BAJO	FRANCO	EXCESIVO	TROPICAL HUMEDA
21	57	Ipomoea	spp	ANDRES STA.ROSA	14°23' 90°26' 1,220 MSNM	CAMPO	CAMOTE MORADO	TERRAZAS, QUEMA, TRANSP.	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	NADA	FRANCO	BUENO	SUBTROPICAL MUY HUMEDA
19	506	Ipomoea	spp	CACHIL SALAMA BAJA VERAPAZ	15°06' 90°25' 970 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE AMARILLO	IRRIGADO	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	MEDIO	ARCILLOSO O LIMOSO	MODERADO	SUBTROPICAL HUMEDO
18	508	Ipomoea	spp	FRAY BARTOLOME LAS CASAS	15°35' 89°17' 60 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE	TRANSPLANTADO	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	NADA	ARENA FRANCA FIRA-SUELTA	EXCESIVO	TROPICAL HUMEDA
16	508	Ipomoea	spp	CASTILLAS STA. ROSA	14°23' 90°26' 1,220 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE	QUEMA, TRANS. TERRAZAS	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	MEDIO	FRANCO	BUENO	SUBTROPICAL HUMEDA
17	508	Ipomoea	spp	FRAY BARTOLOME LAS CASAS	15°35' 89°17' 60 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE	TRANSPLANTE	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	NADA	ARENA FRANCA FIRA	EXCESIVO	TROPICAL HUMEDA
20	507	Ipomoea	spp	CACHIL SALAMA	15°06' 90°25' 920 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE MORADO	IRRIGADO	PLANICIE INUNDABLE	PLANO	MEDIO	ARCILLOSO O LIMOSO	MODERADO	SUBTROPICAL HUMEDO
8	459	Ipomoea	spp	EL ESTOR IZABAL	15°43' 88°35' 2 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE AMARILLO	IRRIGADO	PLANICIE INUNDABLE	PLANO	BAJO	FRANCO	BUENO	TROPICAL HUMEDA
7	418	Ipomoea	spp	LIVINGSTON IZABAL	15°43' 88°35' 2 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE RAIZ MORADA	TRANSP.	PLANICIE INUNDABLE	DEPRESION	PEDREGOSO	ARCILLOSO O LIMOSO	BUENO	SUBTROPICAL SECA
10	413	Ipomoea	spp	SARAMIYA POPTUN	16°55' 89°53' 142 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE MORADO MORADO	TRANSP.	PLANICIE INUNDABLE	PLANO	MEDIO	ARENOSO	MODERADO	TROPICAL HUMEDA
6	443	Ipomoea	spp	LIVINGSTON IZABAL	15°43' 88°35' 2 MSNM	CAMPO	CAMOTE BLANCO	ROZA, QUEMA	MONTAÑOSO	DEPRESION	MEDIO	ARCILLOSO O LIMOSO	BUENO	TROPICAL HUMEDA
9	460	Ipomoea	spp	EL ESTOR IZABAL	15°43' 88°35' 2 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE MORADO	IRRIGADO TRANSPL. TEMPORAL	PLANICIE INUNDABLE	PLANO	BAJO	FRANCO	BUENO	TROPICAL HUMEDA
2	438	Ipomoea	spp	MORALES IZABAL	15°21' 88°49' 21 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE BLANCO	ROZA, QUEMA, TEMPOR.	PLANICIE INUNDABLE	PLANO	NADA	FRANCO	BUENO	TROPICAL HUMEDA
3	438	Ipomoea	spp	MORALES IZABAL	15°21' 88°49' 21 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE MORADO	ROZA, QUEMA TEMPORAL	PLANICIE INUNDABLE	PLANO	NADA	ARCILLOSO O LIMOSO	MODERADO	TROPICAL HUMEDA
5	441	Ipomoea	spp	LIVINGSTON IZABAL	15°43' 88°35' 2 MSNM	CAMPO	CAMOTE BENGLACRA	ROZA, QUEMA	MONTAÑOSO	DEPRESION	BAJO	ARCILLOSO O LIMOSO	MODERADO	TROPICAL HUMEDA
1	435	Ipomoea	spp	MORALES IZABAL	15°21' 88°49' 21 MSNM	CAMPO	CAMOTE MORADO	ROZA, QUEMA	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	NADA	ARCILLOSO O LIMOSO	MODERADO	TROPICAL HUMEDA
4	440	Ipomoea	spp	LIVINGSTON IZABAL	15°43' 88°35' 2 MSNM	SILVESTRE	CAMOTE MORADO	ROZA, QUEMA TRANSP.	MONTAÑOSO	PENDIENTE	MEDIO	FRANCO	BUENO	SUBTROPICAL SECA
14	144	Ipomoea	spp	SAN SARE EL PROGRESO	14°53' 89°59' 270 MSNM	CAMPO	CAMOTE	TERRAZA, QUEMA	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	BAJO	ARCILLOSO O LIMOSO	BUENO	SUBTROPICAL SECA
11	412	Ipomoea	spp	SARAMIYA POPTUN	16°55' 89°53' 142 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE MORADO BLANCO	ROZA, QUEMA TRANSPL.	PLANICIE INUNDABLE	PLANO	MEDIO	FRANCO ARCILLOSO FRIABLE	BUENO	SUBTROPICAL SECA
12	143	Ipomoea	spp	SAN SARE EL PROGRESO	14°53' 89°59' 270 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE	ROZA, QUEMA TRANSP.	PLANICIE INUNDABLE	PLANO	BAJO	ARCILLOSO O LIMOSO	BUENO	TROPICAL MUY SECA
13	75	Ipomoea	spp	EL JICARO EL PROGRESO	14°53' 89°59' 270 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE MORADO	ROZA, QUEMA TRANSP.	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	BAJO	FRANCO ARCILLOSO FRIABLE	BUENO	TROPICAL HUMEDA
15	498	Ipomoea	spp	PLAYA GRANDE	15°30' 90°50' 1,066 MSNM	HUERTO CASERO	CAMOTE	TRANSP.	PLANICIE ALUVIAL	PLANO	MEDIO	FRANCO LIMOSO FRIABLE	BUENO	TROPICAL HUMEDA

* Género y Especie: *Ipomoea batatas* L.

UBICACION DE LAS LOCALIDADES DE COLECTA DE LOS 25 GENOTIPOS DE CAMOTE



VIII. RESULTADOS

A continuación se presenta el cuadro 4, que muestra toda la información registrada en la parcela experimental de los 25 genotipos de camote, en el cual se detalla la descripción de cada uno de los materiales estudiados, con las 38 variables analizadas. El descriptor utilizado en el campo nos señaló a través de un código establecido el número correspondiente para cada variable y en base a las observaciones llevadas a cabo se obtuvo como resultado la información que presenta cada genotipo.

Es importante señalar que a cada material recolectado se le determinó un número de registro en la boleta de pasaporte (ver cuadro 3).

CUADRO 4

RESULTADOS DEL DESCRIPTOR UTILIZADO EN LA CARACTERIZACION DE LOS 25 GENOTIPOS DE CAMOTE, (*Ipomoea batatas* L.)

TRATAMIENTO	NUMERO DE RECOLECCION	TIPO DE PLANTA	VELOCIDAD DE CRECIMIENTO DEL TALLO	LONGITUD DEL ENTRENUDO	PIGMENTACION DEL TALLO	PUBESCENCIA DE LA PUNTA DEL TALLO	LOBULACION DE LA HOJA MADURA	TAMAÑO DE LA HOJA MADURA	COLOR DE LA HOJA MADURA	COLOR DE LA HOJA INMADURA	COLOR DE LA VENA AXIAL DE LA HOJA	LONGITUD DEL PECIOLO	PIGMENTACION DEL PECIOLO
22	503	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	VERDE	RALA	FUERTE	GRANDE	VERDE	VERDE AMARILLENTO	VERDE	LARGO	VERDE
25	BFR	COMPACTA	RAPIDO	INTERMEDIO	VERDE	FUERTE	FUERTE	GRANDE	VERDE	VERDE AMARILLENTO	LA MITAD MORADA	LARGO	VERDE
24	AFR	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	MODERADAMTE. MORADO	MODERADA	LIGERA	GRANDE	VERDE AMARILLENTO	VERDE MORADO	TODA MORADA	LARGO	VERDE
23	623	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	VERDE	NADA	NADA	GRANDE	VERDE	VERDE AMARILLENTO	TODAS LAS VENAS MORADAS	LARGO	VERDE
21	57	EXTENDIDA	RAPIDO	CORTO	MODERADAMTE. MORADO	NADA	NADA	GRANDE	VERDE	VERDE AMARILLENTO.	TODAS LAS VENAS MORADAS	LARGO	VERDE
19	506	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	VERDE	NADA	FUERTE	MEDIANA	VERDE	VERDE AMARILLENTO	VERDE	LARGO	VERDE
18	BCH	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	MODERADAMTE. MORADO	LIGERA	LIGERA	GRANDE	VERDE MORADO	VERDE MORADO	VERDE	LARGO	VERDE
16	508	EXTENDIDA	RAPIDO	CORTO	VERDE	NADA	NADA	GRANDE	VERDE	VERDE AMARILLENTO	VERDE	LARGO	VERDE
17	ACH	COMPACTA	INTERMEDIO	CORTO	MODERADAMTE. MORADO	FUERTE	FUERTE	INTERMEDIA	VERDE	VERDE AMARILLENTO	TODA MORADA	LARGO	VERDE
20	507	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	MODERADAMTE. MORADO	NADA	NADA	GRANDE	VERDE	IDEM	VERDE	LARGO	VERDE
8	459	EXTENDIDA	RAPIDO	LARGO	MODERADAMTE. MORADO	FUERTE FUERTE	LIGERA	GRANDE	VERDE MORADO	MORADO	TODAS LAS VENAS MORADAS	LARGO	VERDE
10	411	EXTENDIDA	RAPIDO	LARGO	VERDE	RALA	FUERTE	INTERMEDIA	VERDE	MORADO	IDEM	LARGO	VERDE
6	443	EXTENDIDA	RAPIDO	LARGO	MORADO	RALA	LIGERA	MEDIANA	VERDE	MORADO	MANCHADA DE MORADO	INTERMEDIO	VERDE
9	460	EXTENDIDA	RAPIDO	LARGO	VERDE	FUERTE	LIGERA	GRANDE	VERDE	MORADO	VERDE	LARGO	VERDE
2	432	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	MORADO	NADA	LIGERA	GRANDE	VERDE MORADO	VERDE MORADO	TODAS LAS VENAS MORADAS	LARGO	MORADO MORADO
3	434	EXTENDIDA	RAPIDO	LARGO	VERDE	NADA	NADA	MEDIANA	VERDE AMARILLENTO	VERDE AMARILLENTO	VERDE	INTERMEDIO	VERDE
5	441	EXTENDIDA	RAPIDO	LARGO	MORADO	NADA	LIGERA	GRANDE	MORADO	VERDE MORADO	TODAS LAS VENAS MORADAS	LARGO	MORADO
1	428	EXTENDIDA	RAPIDO	LARGO	VERDE	RALA	NADA	GRANDE	VERDE	VERDE AMARILLENTO	LA MITAD MORADA	LARGO	MORADO
4	440	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	MORADO	NADA	LIGERA	GRANDE	MORADO	MORADO	TODAS LAS VENAS MORADAS	LARGO	MORADO
14	444	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	MORADO	RALA	LIGERA	GRANDE	MORADO	MORADO	IDEM.	LARGO	MORADO
11	412	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	MORADO	NADA	NADA	GRANDE	MORADO	MORADO	IDEM.	LARGO	MORADO
12	443	EXTENDIDA	RAPIDO	LARGO	MORADO	INTERMEDIA	LIGERA	MEDIANA	MORADO	MORADO	IDEM.	LARGO	MORADO
13	75	COMPACTA	INTERMEDIO	INTERMEDIO	VERDE	NADA	FUERTE	MEDIANA	VERDE	VERDE AMARILLENTO	LA MITAD MORADA	LARGO	VERDE
7	618	EXTENDIDA	RAPIDO	INTERMEDIO	VERDE	NADA	LIGERA	MEDIANA	VERDE	VERDE MORADO	VERDE	LARGO	VERDE
15	CPR	COMPACTA	RAPIDO	CORTO	VERDE	NADA	FUERTE	GRANDE	VERDE	VERDE AMARILLENTO	LA MITAD MORADA	LARGO	VERDE

COLOR DE LA PIEL DEL CAMOTE	INTENSIDAD DEL COLOR DE LA PIEL DEL CAMOTE	COLOR DE LA PULPA DEL CAMOTE	INTENSIDAD DEL COLOR DE LA PULPA DEL CAMOTE	HABITO DE FLORACION	COLOR DE LA FLOR	LONGITUD DE LA FLOR	ANCHO DE LA FLOR	IGUALDAD DE LONGITUD DE LOS SEPALOS	NUMERO DE VENAS DEL SEPALO	FORMA DEL SEPALO	APICE DEL SEPALO	CANTIDAD DE SEMILLA POR CAPSULA	LONGITUD DEL CAMOTE
BLANCO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	14.9
AMARILLO	PALIDO	AMARILLO	OSCURO	POCA	L. B. C. M	2.8	2.5	IGUALES	0 - 1	ELIPTICO	ACUMINADO	NADA	20.1
MORADO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	POCA	IDEM	3.2	2.7	IGUALES	0 - 1	ELIPTICO	AGUDO	NADA	21.93
BLANCO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	POCA	IDEM.	3.5	2.0	IGUALES	3 - 5	OVAL	AGUDO	NADA	20.5
MORADO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	POCA	IDEM.	3.3	2.3	IGUALES	0 - 1	ELIPTICO	AGUDO	NADA	13.3
AMARILLO	INTERMEDIO	AMARILLO	OSCURO	POCA	IEDEM.	3.5	2.4	IGUALES	MAYOR DE 5	OVOIDE	AGUDO	NADA	20.3
MORADO	OSCURO	BLANCO	PALIDO	MODERADA	IDEM.	4.0	2.1	IGUALES	0 - 1	ELIPTICO	AGUDO	NADA	16.28
MORADO	PALIDO	BLANCO	PALIDO	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	21.26
AMARILLO	OSCURO	AMARILLO	OSCURO	POCA	BLANCO	4.3	2.7	IGUALES	MAYOR DE 5	ELIPTICO	AGUDO	NADA	17.28
MORADO	PALIDO	NARANJA	OSCURO	POCA	L.B. C.M.	4.0	3.2	IGUALES	MAYOR DE 5	LANCEOLADO	ACUMINADO	NADA	11.12
AMARILLO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	MODERADA	IDEM.	3.8	2.4	IGUALES	0 - 1	OVOIDE	AGUDO	NADA	18.7
MORADO	OSCURO	MORADO	OSCURO	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	14.87
MORADO	OSCURO	MORADO	OSCURO	POCA	L.B. C.M	3.2	3.5	IGUALES	0 - 1	ELIPTICO	AGUDO	NADA	13.56
MORADO	PALIDO	MORADO	PALIDO	MODERADA	IDEM.	3.7	2.6	IGUALES	0 - 1	LANCEOLADO	ACUMINADO	NADA	18.22
BLANCO	PALIDO	BLANCO	PALIDO	POCA	MORADO	3.2	2.2	IGUALES	MAYOR DE 5	ABLONGO	OVOIDE	NADA	17,54
ROJO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	POCA	MORADA	3.5	1.8	IGUALES	MAYOR DE 5	ABLONGO	AGUDO	NADA	17.21
ROJO	OSCURO	MORADO	OSCURO	POCA	MORADA	4.0	2.5	IGUALES	MAYOR DE 5	OVAL	AGUDO	NADA	12.07
MORADO	OSCURO	AMARILLO	PALIDO	POCA	L.B. C.M.	4.7	2.1	IGUALES	0 - 1	ELIPTICO	AGUDO	NADA	20.65
MORADO	PALIDO	MORADO	PALIDO	POCA	MORADA	3.6	3.3	IGUALES	0 - 1	ELIPTICO	AGUDO	NADA	19.05
MORADO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	POCA	MORADA	3.1	1.8	IGUALES	3 - 5	OVAL	ACUMINADO	NADA	16.9
ROJO	PALIDO	BLANCO	PALIDO	POCA	L.B C.M.	3.9	3.2	IGUALES	MAYOR DE 5	LANCEOLADO	ACUMINADO	NADA	16.98
MORADO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	POCA	MORADA	3.6	2.1	IGUALES	0 - 1	OVOIDE	AGUDO	NADA	11.3
MORADO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	13.78
MORADO	PALIDO	NARANJA	PALIDO	NDA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	16.5
AMARILLO	PALIDO	AMARILLO	PALIDO	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	15.76

DIAMETRO CAMOTE	NUMERO DE CAMOTES POR PLANTA	VARIABILIDAD EN LA FORMA DEL CAMOTE	VARIABILIDAD EN EL TAMAÑO DEL CAMOTE	REACCION A LAS PLAGAS	SUSCEPTIBILIDAD A ENFERMEDADES FUNGOSAS	RENDIMIENTO EN TM/Ha	% DE CENIZAS	% DE FIBRA CRUDA	% DE HUMEDAD	% DE MATERIA SECA	GRAMOS DE AZUCAR
6.85	3	VARIABLE	ALTAMENTE VARIABLE	RESISTENTE	ALTAMENTE TOLERANTE	4.70	4.35	2.7	10.75	90	13.05
8.99	11	IDEM.	IDEM.	RESISTENTE	IDEM.	15.72	3.03	3.85	10.45	90	14.95
15.71	8	IDEM.	IDEM.	RESISTENTE	IDEM	12.33	3.86	3.98	12.95	87	21.35
8.18	3	IDEM.	IDEM.	RESISTENTE	IDEM.	2.07	4.08	3.65	10.6	89	17.05
3.41	1	IDEM.	IDEM.	RESISTENTE	IDEM.	4.95	5.43	6.74	10.85	89	15.5
5.8	4	UNIFORME	UNIFORME	SUSCEPTIBLE	IDEM.	3.57	3.35	4.36	11.2	89	12.4
14.38	6	ALTAMENTE VARIABLE	ALTAMENTE VARIABLE	RESISTENTE	IDEM.	16.03	3.58	4.44	11.15	89	13.6
11.71	2	IDEM.	IDEM.	RESISTENTE	IDEM.	11.91	4.63	4.36	10.35	89	12.9
14.61	9	IDEM.	IDEM.	RESISTENTE	IDEM.	11.05	3.70	2.30	10.35	90	20.15
10.06	3	IDEM.	IDEM.	SUSCEPTIBLE	MODERADAMENTE SUSC.	3.20	3.20	2.41	11.05	89	17.3
11.61	2	IDEM	IDEM.	RESISTENTE	ALTEMENTE TOLERANTE	4.03	4.03	4.98	11.9	88	14.8
6.81	3	IDEM.	IDEM.	SUSCEPTIBLE	IDEM.	3.08	3.54	4.58	11.45	89	12.6
8.58	3	IDEM.	IDEM.	RESISTENTE	IDEM.	5.60	3.27	3.97	10.7	89.5	14.5
10.69	4	IDEM.	IDEM.	IDEM.	IDEM.	2.92	3.61	4.30	10.8	89	10.5
9.69	2	IDEM.	IDEM.	SUSCEPTIBLE	IDEM.	4.62	4.16	4.36	10.75	89	12.45
10.33	5	IDEM.	IDEM.	RESISTENTE	IDEM.	6.92	3.71	3.96	10.8	89	9.05
8.49	3	UNIFORME	UNIFORME	RESISTENTE	IDEM.	6.05	4.25	2.46	11.70	88.5	15.3
11.03	4	ALTAMENTE VARIABLE	ALTAMENTE VARIABLE	RESISTENTE	IDEM.	3.03	3.89	3.74	10.7	89	10.2
11.81	3	UNIFORME	UNIFORME	IDEM.	IDEM.	9.58	3.98	4.29	10.6	89.5	14.65
9.12	2	INIFORME	UNIFORME	RESISTENTE	IDEM.	17.51	3.58	3.15	10.4	89	12.1
8.11	2	ALTAMENTE VARIABLE	ALTAMENTE VARIABLE	IDEM.	IDEM.	3.15	3.58	3.78	10.8	88.5	12.15
11.32	2	IDEM.	IDEM.	IDEM.	MODERADAMTE. TOL.	4.75	3.30	4.41	11.45	88.5	9.25
6.91	2	IDEM.	IDEM.	IDEM.	IDEM.	4.28	3.89	3.94	10.4	90	11.15
3.78	4	UNIFORME	UNIFROEM	IDEM.	ALTAMENTE TOLERANTE	4.4	5.20	5.20	11.85	88	16.35
18.53	5	ALTAMENTE VARIABLE	ALTAMENTE VARIABLE	IDEM	IDEM.	8.59	3.7	3.55	10.95	89	15.5

CUADRO 5

RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA

No. VAR.	NOMBRE DE LA VARIABLE	VALOR Fc.	PROBABILIDAD F	SIGNIFICANCIA	MEDIA	C.V.	DESVIACION STANDAR	RANGO MINIMO	RANGO MAXIMO
V1	Tipo de Planta	3.76	0.0019	**	6.40	14.1	1.41	3.0	7.0
V2	Velocidad de crecimiento del tallo	α	.	**	6.84	00	0.55	5.0	7.0
V3	Longitud del entrenudo	12.11	0.0001	**	5.36	9.44	1.32	3.0	7.0
V4	Pigmentación del tallo	α	.	**	4.60	00	1.71	3.0	7.0
V5	Pubescencia de la punta del tallo	α	.	**	2.08	00	2.50	000	7.0
V6	Lobulación de la hoja madura	15.52	0.0001	**	3.28	25.87	2.66	000	7.0
V7	Tamaño de la hoja madura	8.61	0.0001	**	6.36	6.67	0.94	5.0	7.0
V8	Color de la hoja madura	α	.	**	3.44	00	0.91	2.0	5.0
V9	Color de la hoja inmadura	19.17	.	**	3.36	12.63	1.37	2.0	7.0
V10	Color de la vena axial de la hoja	31.34	0.0001	**	4.20	10.11	1.74	2.0	6.0
V11	Longitud del peciolo	6.84	.	**	6.84	00	0.55	5.0	7.0
V12	Pigmentación del peciolo	α	.	**	1.56	00	0.91	1.0	3.0
V13	Color de la piel del camote	10.28	0.0001	**	3.82	16.74	1.53	1.0	5.0
V14	Intensidad del color de la piel del camote	70.39	0.0001	**	4.00	6.89	1.68	3.0	7.0
V15	Color de la pulpa del camote	3.96	0.0014	**	2.30	27.46	0.99	1.0	4.0
V16	Intensidad del color de la pulpa del camote	7.42	0.0001	**	3.96	20.45	1.73	3.0	7.0
V17	Hábito de floración	3.05	0.0196	**	3.42	18.34	0.95	3.0	7.0
V18	Color de la flor	α	.	**	2.26	00	0.55	1.0	3.0
V19	Longitud de la flor	α	.	**	3.63	00	0.45	2.8	4.7
V20	Ancho de la flor	α	.	**	2.49	00	0.50	1.8	3.5
V21	Igualdad de longitud de los sépalos	.	.	NS	2.00	00	0.00	2.0	2.0
V22	Número de venas del sépalo	α	.	**	2.32	00	1.44	1.0	4.0
V23	Forma del sépalo	α	.	**	2.63	00	1.32	1.0	5.0
V24	Apice del sépalo	α	.	**	1.59	00	0.89	1.0	3.0
V25	Cantidad de semilla por cápsula	.	.	NS	0.00	00	0.00	0.0	0.0
V26	Longitud del camote	1.18	0.36	NS	16.79	29.90	4.45	3.9	26.3
V27	Diámetro del camote	1.27	0.29	NS	10.02	37.93	4.84	3.4	21.5
V28	Número de camotes por planta	2.00	0.059	NS	3.70	58.46	2.91	0.3	15.0
V29	Variabilidad en la forma del camote	0.88	0.63	NS	7.40	47.74	3.23	1.0	9.0
V30	Variabilidad en el tamaño del camote	0.88	0.63	NS	7.40	47.74	3.23	1.0	9.0
V31	Reacción a las plagas	1.15	0.38	NS	3.96	43.44	1.73	3.0	7.0
V32	Reacción a las enfermedades	0.83	0.67	NS	2.24	39.05	0.82	2.0	5.0
V33	Rendimiento	2.42	0.02	*	7.18	57.23	5.69	1.2	28.0
V34	% de cenizas	64.80	0.0001	**	3.96	3.14	0.72	3.0	6.0
V35	% de fibra cruda	5.04	0.0003	**	3.93	14.17	0.97	2.2	6.3
V36	Gramos de azúcar	11.17	0.0001	**	13.99	8.28	3.11	8.7	22.0
V37	% de humedad	22.31	0.0001	**	11.02	1.57	0.61	10.1	13.0
V38	% de materia seca	3.03	0.007	**	89.04	0.51	0.67	87.0	90.00

ANALSISIS DE VARIANZA

En las 38 variables analizadas (ver cuadro 5), 9 no son significativas tales como: cantidad de semilla por cápsula, igualdad de longitud de los sépalos, longitud del camote, diámetro del camote, número de camotes por planta, variabilidad en la forma del camote, variabilidad en el tamaño del camote, reacción a las plagas, reacción a las enfermedades; lo que nos hace pensar que algunas de ellas son características pertenecientes al patrón de la especie o comunes a la especie.

Las variables que obtuvieron una alta significancia son: tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, longitud del entrenudo, pigmentación del tallo, pubescencia de la punta del tallo, lobulación de la hoja madura, tamaño de la hoja madura, color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, color de la vena axial de la hoja, longitud del peciolo, color de la piel del camote, color de la pulpa del camote, intensidad del color de la pulpa del camote, color de la flor, longitud de la flor, ancho de la flor, número de venas del sépalo, ápice del sépalo, % de cenizas, % de fibra cruda, gramos de azúcar, % de humedad, % de materia seca; todas con un nivel de significancia menor del 1%, a excepción de las variables hábito de floración y rendimiento.

En la sección variables altamente significativas, las variables lobulación de la hoja madura, color de la pulpa del camote y rendimiento, tuvieron un alto valor de coeficiente de variación (ver cuadro 5), motivo por el cual se descartan como parámetros de análisis de esta caracterización.

En la característica tipo de planta que según las normas de caracterización del IBPGR (International Board For Plant Genetic Resources), pueden ser de tipo compacta ó extendida; habiéndose presentado un rango de 3 - 7 cms. con una media de 6.4 cms.; esto nos indica que en los genotipos de tipo compacto se puede ejercer un

mejor manejo en el cultivo.

Entre los cultivares de tipo compacto encontramos el tratamiento 25, 13 y 17 provenientes de Playa Grande, El Progreso y Fray Bartolomé de las Casas respectivamente.

En las variables: velocidad de crecimiento del tallo, pigmentación del tallo, pubescencia en la punta del tallo, color de la hoja madura, longitud de la flor, ancho de la flor, igualdad de longitud de los sépalos, número de venas del sépalo, forma del sépalo, ápice del sépalo; reportan un coeficiente de variación del 0%, esto nos indica que estas características muestran una mínima o ninguna variabilidad en los 25 genotipos estudiados por lo que se consideran propias del patrón de las especies que existen en el Nor-Oriente y meseta central de Guatemala.

En la variable longitud del entrenudo se presentan genotipos con entrenudo corto, intermedio y largo con un rango de 3 - 7 cms. con una media de 5 cms.

En la variable color de la hoja inmadura para 12 genotipos el color fue verde amarillento; para 5 genotipos el color fue verde-morado y para 8 cultivares el color de la hoja inmadura se presentó morada.

En la variable color de la vena axial de la hoja: para 8 cultivares el color fue verde; 1 cultivar presentó vena axial manchada de morado; 4, la mitad de la vena axial morada; 2 cultivares con toda la vena morada y 10 cultivares con todas las venas moradas.

Para la característica color de la piel del camote: 3 genotipos con un color de la piel blanca; 5 con color amarillo; 3 con color rojo y 14 genotipos con la piel morada. Esto explica que la parte subterránea de la planta es altamente variable, porque es la que ha sufrido la mayor presión de selección por parte del hombre. Esta diversidad es mantenida debido al gusto particular de las poblaciones, lo cual se comprueba con la encuesta realizada. (ver apéndice).

Así mismo, en la variable intensidad del color de la piel del camote: 18 cultivares con una pulpa color pálido; 2 cultivares con una intensidad de color intermedio y 5 cultivares con un color de pulpa oscuro.

La variable intensidad del color de la pulpa del camote; 18 genotipos con una intensidad de color pálido y 7 cultivares con una intensidad de color oscuro.

En la variable hábito de floración: 6 genotipos no presentaron floración, estos fueron los cultivares 22, 16, 10, 13, 7 y 15 provenientes de San Andrés Itzapa, Santa Rosa, Livingston, El Progreso y Playa Grande; 16 cultivares presentaron poca floración y 3 cultivares con floración moderada.

En la variable % de cenizas, los genotipos con mayor porcentaje de cenizas fueron el 21 y 13 provenientes de Santa Rosa y El Progreso con 5.42 y 5.20 % de cenizas cada uno, siendo el porcentaje mínimo aceptado de 2.2%. Los cultivares con menor porcentaje de cenizas fueron el 25 y 20 provenientes de Playa Grande y Cachil, Salamá con 3.03 y 3.20%. Esto nos indica que están por encima del mínimo requerido y nos dá una idea de que los materiales tienen un contenido alimenticio por demás aceptable.

En la variable % de fibra cruda, los genotipos que presentaron menor contenido fueron el 17 y 20 provenientes de Fra Bartolomé de las Casas y Cachil, Salamá con 2.30 y 2.41%, siendo el valor máximo aceptado de 1.4%; los cultivares con mayor contenido de fibra cruda fueron el 21 y el 13 provenientes de Santa Rosa y el Progreso con 6.40 y 5.20%; esto nos indica que los cultivares presentan esta característica propia y que no se puede alterar el contenido de fibra cruda.

En la variable porciento de azúcar, los genotipos con mayor contenido fueron el 24 y el 17 provenientes de Playa Grande y Fray Bartolomé de las Casas con 21.35 y 20.15 gramos de azúcar, siendo

el mínimo permisible del 16%; los genotipos con menor porciento de azúcar fueron el 2 y el 11 provenientes de El Estor y El Progreso con 9.05 y 9.25%.

Entre los genotipos con menor porciento de humedad fueron el 16 y el 17 provenientes de Santa Rosa y Fray Bartolomé de las Casas con 10.24% de humedad cada uno, siendo el valor óptimo de 11%.

Los cultivares con mayor porciento de humedad fueron el 24 y 8 provenientes de Playa Grande y El Estor con 12.95 y 11.9%.

Los genotipos con mayor contenido de materia seca fueron: el 25, 17 y 12, provenientes de Playa Grande, Fray Bartolome de las Casas y Sansare, los genotipos de El Progreso con 90%, el 22 proveniente de San Andrés Itzapa con 89%, los genotipos 8 y 13 provenientes de El Estor y El Progreso con 88% y el cultivar 24 proveniente de Playa Grande con 87%.

Se hace necesario hacer mención de que las variables, reacción a plagas y reacción a enfermedades se tomaron en base a una muestra pequeña que no representó un detenido análisis de laboratorio, es más no se efectuó una clasificación del camote, como un conteo limpio de Cylas formicarius, habiéndose tenido incidencia de la misma, también se presentó Diabrótica balteata y dentro de las enfermedades fungosas se pudo detectar Fusarium oxysporum.

La información del cuadro de análisis de varianza nos indica que hay características con alta variabilidad, siendo estas principalmente las referidas a los órganos subterráneos, mientras que parte de las estructuras aéreas como las partes florales tienden a presentarse como constantes.

Este comportamiento era de esperarse; en primer lugar porque estamos trabajando con una sóla especie y como es sabido las características de flor tienden a ser constantes entre todos los componentes de la población, y en segundo lugar, el hombre ha manipulado con mayor énfasis la estructura subterránea (raíces), de tal manera de satisfacer sus gustos particulares.

RESUMEN DE LA CLASIFICACION ALFABETICA DEL ANALISIS DUNCAN PARA 25 MATERIALES Y 38 VARIABLES

C/V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
01	A	A	A	C	C	C	A	C	C	B	A	A	A	A	BC	C	B	B	A	J	A	C	D	C	A	AB	ABC	BCD	A	A	A	A	ABC	FGHI	BCDE	BCDEFGH	GHIJK	AB
02	A	A	B	A	D	B	A	B	A	A	A	A	B	D	C	C	B	A	J	I	A	A	B	B	A	AB	ABC	D	A	A	A	A	BCDE	GHIJK	BCDF	L	FGHIJK	ABC
03	A	A	A	A	D	C	B	D	C	D	B	B	A	D	BC	C	B	A	H	L	A	A	B	C	A	AB	ABC	BCD	A	A	A	A	CDE	DE	GH	BCDEF	BC	BC
04	A	A	B	A	D	B	A	A	A	A	A	A	A	D	A	C	B	A	G	B	A	C	D	C	A	AB	ABC	DD	A	A	A	A	A	KL	EFGH	HIJK	EFGH	ABC
05	A	A	A	A	D	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	C	F	A	A	E	C	A	AB	ABC	D	A	A	A	A	BC	FGHIJ	CDEFG	KL	GHIJK	ABC
06	A	A	A	A	C	B	B	C	A	C	B	B	A	A	A	A	B	B	J	A	A	C	D	C	A	AB	ABC	CD	A	A	A	A	DE	JKL	BCDE	JKL	FGHIJK	ABC
07	AB	A	BC	C	D	A	A	C	B	C	A	B	A	D	BC	C										AB	ABC	BCD	A	A	A	A	DE	LM	BCD	FGHIJK	CD	ABC
08	A	A	A	B	A	B	A	B	A	A	A	B	B	B	BC	C	A	B	E	G	A	C	C	C	A	AB	ABC	D	A	A	A	A	ABCDE	EFGH	BC	CDEFGH	B	C
09	A	A	A	C	A	B	A	C	A	D	A	B	A	D	BC	C	A	B	F	E	A	C	A	A	A	AB	ABC	BCD	A	A	A	A	DE	DEF	BCDE	GHIJK	FGHIJK	ABC
10	A	A	A	C	C	A	B	C	A	A	A	B	A	A	A	A										AB	ABC	CD	A	A	A	A	DE	MN	BCDEF	CDEFGH	GHIJK	AB
11	A	A	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	D	C	C	B	B	B	D	A	A	A	A	A	AB	ABC	D	A	A	A	A	DE	HIJKL	BCDE	L	CD	BC
12	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	BC	C	B	A	G	J	A	C	D	C	A	AB	ABC	D	A	A	A	A	DE	GHIJK	BCDEF	IJKL	JK	A
13	B	B	B	C	D	A	B	C	C	B	A	B	A	D	BC	C										AB	ABC	D	A	A	A	A	DE	B	AB	BCD	B	C
14	A	A	B	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	D	BC	C	B	A	K	L	A	B	F	A	A	AB	ABC	D	A	A	A	A	DE	LM	CDEF	GHIJK	EFGHIJ	BC
15	AB	A	BC	C	D	A	A	C	B	C	A	B	A	D	BC	C										AB	ABC	BCD	A	A	A	A	DE	IJKL	DEFGH	BCDE	EFGH	ABC
16	A	A	C	C	C	C	A	C	C	D	A	B	A	D	C	C										AB	ABC	D	A	A	A	A	ABCDE	C	BCDE	EFGHIJK	K	AB
17	B	B	B	B	C	A	B	C	C	A	A	B	D	A	BC	B										AB	AB	AB	A	A	A	A	ABCDE	IJKL	H	A	K	A
18	A	A	B	B	D	B	A	B	A	D	A	B	A	B	BC	C	A	B	C	J	A	CD	D	C	A	AB	AB	ABCD	A	A	A	A	AB	KL	BCDE	DEFGHI	DEF	ABC
19	A	A	B	C	D	A	B	C	C	D	A	B	B	C	BC	A	B	B	H	G	A	A	C	C	A	AB	BC	BCD	A	A	A	A	DE	H	BCDE	EFGHI	DE	ABC
20	A	A	B	B	D	C	A	C	C	D	A	B	A	D	AB	A	B	B	C	C	A	A	A	A	A	B	ABC	CD	A	A	A	A	DE	H	H	B	EFG	ABC
21	A	A	C	B	D	C	A	C	C	A	A	B	A	D	BC	C	B	B	I	H	A	C	D	C	A	AB	C	D	A	A	A	A	DE	B	A	BCDE	EFGHI	ABC
22	A	A	B	C	C	A	A	C	C	D	A	B	B	D	BC	C										AB	ABC	CD	A	A	A	A	DE	CD	FGH	EFGHIJ	FGHIJK	A
23	A	A	B	C	D	C	A	C	C	A	A	B	B	D	BC	C	B	B	H	K	A	B	E	C	A	AB	ABC	CD	A	A	A	A	E	DEFG	DEFGH	BC	HIJK	ABC
24	A	A	B	B	B	B	A	D	A	A	A	B	A	D	BC	C	B	B	J	D	A	C	D	C	A	A	A	ABC	A	A	A	A	ABC	A	BCDEF	A	A	C
25	B	A	B	C	A	A	A	C	C	B	A	B	B	D	BC	B	B	B	L	F	A	C	D	A	A	AB	AB	A	A	A	A	A	ABCD	N	BCDEF	BCDEFG	IJK	A

ANALISIS DUNCAN

Se efectuó una comparación múltiple de medias usando, la prueba Duncan, para cada una de las características evaluadas (ver cuadros del 7 al 44)con el objeto de identificar la magnitud de su variación.

Observando los cuadros 21, 25, 29, 31 y 32 que corresponden a las características; igualdad de longitud de los sépalos, cantidad de semilla por cápsula, variabilidad en la forma del camote, variabilidad en el tamaño del camote, reacción a las plagas, reacción a las enfermedades; con estas características, los genotipos se encuentran formando un gran grupo, por ser características de muy poca o ninguna variación, debido a que son características en donde el medio influye muy poco.

Para el tipo de planta; los genotipos 25, 13 y 17, provenientes de Playa Grande, El Progreso y Fray Bartolomé de las Casas, fueron de tipo compacto, en tanto el resto de cultivares presentó un tipo de planta extendido.

Para la evaluación de la velocidad de crecimiento del tallo, solamente los genotipos 13 y 17 presentarón crecimiento intermedio, mientras que en los demás se observó un crecimiento rápido.

Para la variable longitud del entrenudo: 4 genotipos presentaron entrenudo corto; 13 presentaron entrenudo intermedio y 8 con entrenudo largo.

La pigmentación del tallo: 11 genotipos con pigmentación verde; 6 genotipos con pigmentación moderadamente morada y 8 genotipos con pigmentación morada.

En la pubescencia de la punta del tallo: 13 genotipos no presentaron pubescencia; 7 con pubescencia rala; 3 con pubescencia fuerte y 2 genotipos con pubescencia moderada.

En la variable lobulación de la hoja madura: 8 genotipos no presentaron lobulación; 10 con lobulación ligera y 7 con lobulación fuerte.

El tamaño de la hoja madura: los genotipos provenientes de Poptún, Morales, Livingston, Baja Verapaz, El Progreso y Fray Bartolomé de las Casas, presentaron hoja madura grande, mientras que en los demás se observó un tamaño intermedio.

En la variable color de la hoja madura: 2 genotipos con color verde amarillento; 15 con color verde, 3 con color verde morado y 5 con color morado.

El color de la hoja inmadura: 12 genotipos con color verde amarillento; 11 con color morado y 2 con color verde morado.

El color de la vena axial de la hoja: 12 genotipos con color verde; 3 con color manchada de morado; 3 con la mitad de la vena morada y 7 genotipos con la vena axial morada.

Longitud del peciolo: los genotipos 6 y 3 provenientes de Livingston y Morales, presentaron una longitud intermedia, mientras que los demás cultivares presentaron un peciolo largo.

Pigmentación del peciolo: 7 genotipos presentaron un color morado, mientras que los 18 restantes un color verde.

El color de la piel del camote: los cultivares provenientes de San Andrés Itzapa, Puerto Barrios y El Estor, presentaron un color blanco; los genotipos 25, 19, 17, 8 y 15 un color amarillo; los genotipos 3, 5 y 11 un color rojo y los demás un color morado.

La intensidad del color de la piel del camote: 17 cultivares con una intensidad de color pálido; 2 con color intermedio y 6 ge-

notipos con intensidad de color oscuro.

Color de la pulpa del camote: 4 genotipos con un color blanco; 17 genotipos con un color amarillo; 1 genotipo con color naranja y 3 genotipos con color morado.

La intensidad del color de la pulpa del camote: 18 genotipos con un color pálido; y 7 con un color oscuro.

En la variable hábito de floración: los genotipos 08, 09 y 18 fueron los que primero florecieron, pues a los 65 días, mientras que el resto de genotipos florecieron a los 8 días después y otros que no florecieron.

La variable color de la flor: 12 genotipos con limbo blanco y cuello morado; 6 genotipos con color de la flor morado y 7 genotipos no presentaron floración.

La variable longitud de la flor: el cultivar 1 proveniente de Livingston fue el que mayor longitud obtuvo con respecto a los demás con 4.7 cms., siguiéndole el cultivar 17 con 4.3 cms.; el cultivar 18 con 4.0 cms. El genotipo con menor longitud fue el 25 con 2.8 cms.

En la variable ancho de la flor: el genotipo 6 proveniente de Poptún, obtuvo el mayor ancho con 3.5 cms. seguido del 4 proveniente de Morales con 3.3 cms.

Con respecto al número de venas del sépalo: 10 cultivares presentaron de 0 - 1; 2 genotipos de 3 - 5 venas; 6 genotipos presentaron un número mayor de 5 venas/sépalo.

En la variable forma del sépalo: los cultivares 23, 5 y 14

presentaron forma oval; 9 genotipos forma elíptica; 2 con forma ovoide; 2 oblonga y 3 lanceolada.

En el ápice del sépalo: 12 genotipos de forma aguda, 1 con ápice obtuso y 5 con acuminado.

En la variable longitud del camote: el cultivar 24 proveniente de Playa Grande presentó mayor longitud con 21.93 cms., seguido del genotipo 16 proveniente de Santa Rosa con 21.26 cms.

En la variable diámetro del camote: los cultivares con mayor diámetro fueron los provenientes de la Franja Transversal de Norte.

La variable número de camotes por planta: el cultivar 25 obtuvo 11 camotes, seguido de los cultivares 17 y 24 con 8 y 9 camotes respectivamente.

En la variable porciento de cenizas: los genotipos 24, 13, 21 y 16 fueron los que mayor contenido de cenizas presentaron.

En la variable porciento de fibra cruda: los materiales 17 y 20 fueron los que menor porcentaje de fibra cruda presentaron.

En la variable porciento de azúcar: los genotipos 17, 24 y 20 obtuvieron mayor contenido de azúcar, estos genotipos son provenientes de Baja Verapaz y de la Franja Transversal del Norte (ver cuadro 4).

En la variable porciento de humedad: los cultivares que menor porcentaje de humedad presentaron fueron los genotipos 24, 08 y 13.

En la variable porciento de materia seca: los cultivares con mayor porcentaje de materia seca fueron el 12, 17, 22 y 25.

LISTADO GENERAL DE LOS TRATAMIENTOS DIFERENTES EN CADA UNA DE LAS VARIABLES EN LA PRUEBA DE COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN

CUADRO 7

TIPO DE PLANTA.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.816

GRUPOS E N T R A D A S

A_____01,02,03,04,05,06,08,09,10,11,12,14,16,18,19,20,21,22,23,24

AB____07,15

B____13,25,17

CUADRO 8

VELOCIDAD DE CRECIMIENTO DEL TALLO.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____01,02,03,04,05,06,07,08,09,10,11,12,14,15,16,18,19,20,21,22
23,24,25

B____13,17

CUADRO 9

LONGITUD DEL ENTRENUDO.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.256

GRUPOS E N T R A D A S

A_____01,03,05,06,08,09,10,12

B_____02,04,11,13,14,17,18,19,20,22,23,24,25

BC____07,15

C____16,21

CUADRO 10

PIGMENTACION DEL TALLO.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____02,03,04,05,06,11,12,14

B_____08,17,18,20,21,24

C_____01,07,09,10,13,15,16,19,22,23,25

CUADRO 11

PUBESCENCIA DE LA PUNTA DEL TALLO.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____08,09,25

B_____12,24

C_____01,06,10,14,16,17,22

D_____02,03,04,05,07,11,13,15,18,19,20,21,23

CUADRO 12

LOBULACION DE LA HOJA MADURA.

ALPHA : 0.05 DF : 20 MSE = 0.72

GRUPOS E N T R A D A S

A_____07,10,13,15,17,19,22,25

B_____02,04,05,06,08,09,12,14,18,24

C_____01,03,11,16,20,21,23

CUADRO 13

TAMAÑO DE LA HOJA MADURA.

ALPHA : 0.05 DF = 20 MSE = 0.18

GRUPOS E N T R A D A S

A_____01,02,04,05,07,08,09,11,14,15,16,18,20,21,22,23,24,25

B_____03,06,10,12,13,17,19

CUADRO 14

COLOR DE LA HOJA MADURA.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____04,05,11,12,14

B_____02,08,18

C_____01,06,07,09,10,13,15,16,17,19,20,21,22,23,25

D_____03,24

CUADRO 15

COLOR DE LA HOJA INMADURA.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.18

GRUPOS E N T R A D A S

A_____02,04,05,06,08,09,10,11,12,14,18,24

B_____07,15

C_____01,03,13,16,17,19,20,21,22,23,25

CUADRO 16

COLOR DE LA VENA AXIAL DE LA HOJA.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.18

A_____02,04,05,08,10,11,12,14,17,21,23,24

B_____01,13,15

C_____06,07,15

D____03,09,16,18,19,20,22

CUADRO 17

LONGITUD DEL PECIOLO.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____01,02,04,05,07,08,09,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,
22,23,24,25

B_____03,06

CUADRO 18

PIGMENTACION DEL PECIOLO.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____01,02,04,05,11,12,14

B_____03,06,07,08,09,10,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25

CUADRO 19

COLOR DE LA PIEL DEL CAMOTE.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.409

GRUPOS E N T R A D A S

A_____01,03,04,05,06,07,09,10,11,12,13,14,15,16,18,20,21,24

B_____02,08,17,19,22,23,25

CUADRO 20

INTENSIDAD DEL COLOR DE LA PIEL DEL CAMOTE.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.076

GRUPOS E N T R A D A S

A_____01,05,06,10,12,17

B_____18

C_____19

D_____02,03,04,07,08,09,11,13,14,15,16,20,21,22,23,24,25

CUADRO 21

COLOR DE LA PULPA DEL CAMOTE.

ALPHA : 0.05 DF = 20 MSE = 0.399

GRUPOS E N T R A D A S

A_____04,05,06,10

AB_____20

BC_____01,03,07,08,09,12,13,14,15,17,18,19,21,22,23,24,25

C_____02,11,16

CUADRO 22

INTENSIDAD DEL COLOR DE LA PULPA DEL CAMOTE.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.656

GRUPOS E N T R A D A S

A_____05,06,10,19,20

B_____17,25

C_____01,02,03,04,07,08,09,11,12,13,14,15,16,18,21,22,23,24

CUADRO 23

HABITO DE FLORACION.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0.393888

GRUPOS E N T R A D A S

A_____08,09,18

B_____01,02,03,04,05,06,11,12,14,19,20,21,23,24,25

CUADRO 24

COLOR DE LA FLOR.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____02,03,04,05,12,14

B_____01,06,08,09,11,18,19,20,21,23,24,25

CUADRO 25

LONGITUD DE LA FLOR.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____01

C_____05,18,20

D_____11

E_____08

F_____09

G_____04,12

H_____03,19,23

I_____21

J_____02,06,24

K_____14

L_25

CUADRO 26

ANCHO DE LA FLOR.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUPOS	ENTRADAS
A	06
B	04
C	11,20
D	24
E	09
F	05,25
G	08,19
H	21
I	02
J	01,12,18
K	23
L	03,14

CUADRO 27

OGUALDAD DE LONGITUD DE LOS SEPALOS.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUPOS	ENTRADAS
A	TODO EL GRUPO ES IGUAL

CUADRO 28

NUMERO DE VENAS DEL SEPALO.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUPOS	ENTRADAS
A	02,03,05,11,19,20
B	14,23
C	01,04,06,08,09,12,18,21,24,25

CUADRO 29

FORMA DEL SEPALO.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____09,11,20

B_____02,03

C_____08,19

D_____01,04,06,12,18,21,24,25

E_____05,14,23

CUADRO 30

APICE DEL SEPALO.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____09,11,14,20,25

B_____02

C_____01,03,04,05,06,08,12,18,19,21,23,24

CUADRO 31

CANTIDAD DE SEMILLA POR CAPSULA.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUOPOS E N T R A D A S

A_____TODO EL GRUPO ES IGUAL

CUADRO 32

LONGITUD DEL CAMOTE.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 18.9166

GRUPOS E N T R A D A S

A_____24

AB_____01,02,03,04,05,06,07,08,09,10,11,12,13,14,15,16,17,18,
19,21,22,23,25

B_____20

CUADRO 33

DIAMETRO DEL CAMOTE.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____09,11,20

B_____02,03

C_____08,19

D_____01,04,06,12,18,21,24,25

E_____05,14,23

CUADRO 30

APICE DEL SEPALO.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUPOS E N T R A D A S

A_____09,11,14,20,25

B_____02

C_____01,03,04,05,06,08,12,18,19,21,23,24

CUADRO 31

CANTIDAD DE SEMILLA POR CAPSULA.

ALPHA = 0.05 DF = 14 MSE = 0

GRUOPOS E N T R A D A S

A_____TODO EL GRUPO ES IGUAL

CUADRO 32

LONGITUD DEL CAMOTE.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 18.9166

GRUPOS E N T R A D A S

A_____24

AB_____01,02,03,04,05,06,07,08,09,10,11,12,13,14,15,16,17,18,
19,21,22,23,25

B_____20

CUADRO 33

DIAMETRO DEL CAMOTE.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 14.4428

GRUPOS E N T R A D A S

A_____24

AB_____17,18,25

BC_____01,02,03,04,05,06,07,08,09,10,11,12,13,14,15,16,20,22,23

C_____21

CUADRO 34

NUMERO DE CAMOTES POR PLANTA.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 4.66894

GRUPOS E N T R A D A S

A_____25

AB_____17

ABC_____24

ABCD_____18

BCD_____01,03,07,09,15,19

CD_____06,10,20,22,23

D_____02,04,05,08,11,12,13,14,16,21

CUADRO 35

VARIABILIDAD EN LA FORMA DEL CAMOTE.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 12.48

GRUPOS E N T R A D A S

A_____TODO EL GRUPO ES IGUAL

CUADRO 36

VARIABILIDAD EN EL TAMAÑO DEL CAMOTE.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 12.48

GRUPOS E N T R A D A S

A_____TODO EL GRUPO ES IGUAL

CUADRO 37

REACCION A LAS PLAGAS.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 2.96

GRUPOS E N T R A D A S

A_____TODO EL GRUPO ES IGUAL

CUADRO 38

REACCION A LAS ENFERMEDADES.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.765

GRUPOS E N T R A D A S

A_____TODO EL GRUPO ES IGUAL

CUADRO 39

RENDIMIENTO.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 16.9068

GRUPOS E N T R A D A S

A_____04

AB_____18

ABC_____01,24

ABCD_____25

ABCDE_____08,16,17

BCDE_____02

CDE_____03

DE_____05,06,07,09,10,11,12,13,14,15,19,20,21,22

E_____23

CUADRO 40

% DE CENIZAS.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.0155166

GRUPOS E N T R A D A S

A	24	FGHIJ	05
B	13,21	GHIJK	02,12
C	16	HIJKL	11
CD	22	IJKL	15,17
DE	03	JKL	06
DEF	09	KL	04,18
DEFG	23	LM	07,14
EFGH	08	MN	10
FGHI	01	N	19,20,25

CUADRO 41

% DE FIBRA CRUDA.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.31088

GRUPOS	E N T R A D A S
A	21
AB	13
BC	08
BCD	07
BCDE	01,06,09,11,16,18,19
BCDEF	10,12,14,25
BCDF	02
CDEF	14
CDEFG	05
DEFGH	15,23
EFGH	04
FGH	22
GH	03
H	17,20

CUADRO 42

GRAMOS DE AZUCAR.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 1.34231

GRUPOS E N T R A D A S

A	17,24
B	20
BC	23
BCD	13
BCDE	15,21
BCDEF	3
BCDEFG	25
BCDEFGH	1
CDEFGH	10,8
DEFGHI	18
EFGHI	19
EFGHIJ	22
EFGHIJK	16
FGHIJK	7
GHIJK	9,14
HIJK	4
IJKL	12
JKL	6
KL	05
L	02,11

CUADRO 43

% DE HUMEDAD.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.02979

GRUPOS	E N T R A D A S
A	24
B	08,13
BC	03
CD	07,11
DE	19
DEF	18
EFG	20
EFGH	04,15
EFGHI	21
EFGHIJ	14
FGHIJK	02,06,09,22
GHIJK	01,05,10
HIJK	23
IJK	25
JK	12
K	16,17

CUADRO 44

% DE MATERIA SECA.

ALPHA = 0.05 DF = 20 MSE = 0.206

GRUPOS	E N T R A D A S
A	12,17,22,25
AB	01,10,16
ABC	02,04,05,06,07,09,15,18,19,20,21,23
BC	03,11,14
C	08,13,24

CUADRO 45

RESULTADO DE LA MATRIZ DE CORRELACIONES PARA LAS 38 VARIABLES EVALUADAS

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13
V1	1.0 0.0	0.72 0.0001	0.38 0.0004	0.27 0.55	-0.41 0.89	-0.61 0.0001	0.40 0.17	0.21 0.14	0.43 0.0018	-0.0017 0.91	-0.13 0.35	0.37 0.061	0.29 0.04
V2	---	1.0 0.0	0.19 0.18	0.10 0.47	0.07 0.61	-0.42 0.003	0.43 0.002	0.14 0.32	0.30 0.08	-0.051 0.72	-0.09 0.55	0.18 0.20	0.06 0.67
V3	---	---	1.0 0.0	0.14 0.34	0.15 0.01	-0.075 0.60	-0.27 0.06	0.14 0.34	0.49 0.0001	0.06 0.69	-0.27 0.006	0.24 0.097	0.19 0.18
V4	---	---	---	1.0 0.0	-0.089 0.54	-0.24 0.09	0.14 0.33	0.75 0.0001	0.62 0.0001	0.35 0.0001	-0.089 0.63	0.87 0.0001	0.37 0.023
V5	---	---	---	---	1.0 0.0	0.19 0.18	0.094 0.53	-0.058 0.54	0.18 0.05	0.043 0.77	0.069 0.63	-0.13 0.37	-0.002 0.99
V6	---	---	---	---	---	1.0 0.0	-0.35 0.012	-0.10 0.49	-0.07 0.62	-0.048 0.74	0.20 0.16	-0.13 0.36	-0.16 0.010
V7	---	---	---	---	---	---	1.0 0.0	0.24 0.09	-0.016 0.92	0.18 0.21	0.43 0.002	0.16 0.248	-0.14 0.34
V8	---	---	---	---	---	---	---	1.0 0.0	0.59 0.0001	0.54 0.0001	0.31 0.024	0.74 0.0001	0.007 0.55
V9	---	---	---	---	---	---	---	---	1.0 0.0	0.36 0.006	-0.011 0.91	0.43 0.002	0.35 0.012
V10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.0 0.0	0.09 0.04	0.55 0.0001	-0.12 0.39
V11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.0 0.0	0.18 0.20	-0.11 0.36
V12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.0 0.0	0.43 0.36
V13	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.0 0.0
V14	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V16	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V17	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V18	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V19	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V24	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V25	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V26	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V27	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V28	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V29	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V31	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V32	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V33	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V34	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V35	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V36	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V37	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V38	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26
V1	-0.017 0.92	0.16 0.37	0.04 0.76	-0.28 0.12	0.31 0.041	0.024 0.89	-0.080 0.63	0.10 1.00	0.09 0.58	0.16 0.34	-0.11 0.55	0.00 1.00	-0.011 0.94
V2	-0.016 0.93	0.09 0.54	-0.007 0.96	-0.40 0.012	0.34 0.0004	-0.18 0.029	-0.099 0.49	0.00 1.00	-0.08 0.65	0.11 0.50	0.16 0.35	0.00 1.00	0.05 0.76
V3	0.35 0.011	0.08 0.66	0.28 0.05	-0.03 0.86	0.37 0.049	0.22 0.19	-0.07 0.69	0.00 1.00	-0.17 0.31	0.10 0.54	-0.12 0.46	0.00 1.00	-0.12 0.42
V4	-0.080 0.66	0.17 0.24	0.08 0.59	-0.16 0.32	0.44 0.006	-0.10 0.54	0.35 0.10	0.00 1.00	0.08 0.65	-0.13 0.44	0.01 0.96	0.00 1.00	-0.24 0.09
V5	-0.039 0.79	-0.11 0.45	-0.06 0.70	0.31 0.04	-0.23 0.17	-0.19 0.30	-0.079 0.61	0.00 1.00	-0.58 0.0001	-0.03 0.85	0.10 0.42	0.00 1.00	0.16 0.2
V6	0.19 0.16	0.11 0.46	0.26 0.07	0.26 0.12	-0.23 0.17	-0.23 0.16	0.07 0.66	0.00 1.00	-0.016 0.92	-0.13 0.38	-0.011 0.93	0.00 1.00	0.19 0.25
V7	-0.03 0.81	-0.07 0.71	-0.22 0.24	0.01 0.97	0.07 0.68	0.000 0.96	-0.046 0.97	0.00 1.00	-0.16 0.29	0.09 0.9	0.19 0.31	0.00 1.00	0.19 0.35
V8	0.00 1.00	0.029 0.49	-0.07 0.65	-0.04 0.83	0.50 0.002	0.004 0.98	0.06 0.79	0.00 1.00	0.06 0.74	-0.18 0.34	0.16 0.34	0.00 1.00	-0.17 0.19
V9	0.071 0.62	0.14 0.46	-0.01 0.94	0.16 0.34	0.18 0.02	-0.14 0.39	0.27 0.19	0.00 1.00	-0.31 0.06	0.05 0.76	0.14 0.39	0.00 1.00	-0.09 0.53
V10	0.014 0.92	0.06 0.51	-0.09 0.74	-0.19 0.35	0.06 0.11	-0.14 0.47	-0.07 0.64	0.00 1.00	-0.02 0.91	-0.44 0.0009	-0.11 0.50	0.00 1.00	-0.04 0.80
V11	-0.16 0.32	-0.11 0.44	-0.19 0.21	0.15 0.45	-0.15 0.37	0.11 0.50	-0.11 0.55	0.00 1.00	-0.04 0.79	-0.097 0.56	0.17 0.37	0.00 1.00	0.09 0.51
V12	0.051 0.71	-0.069 0.65	-0.14 0.33	-0.14 0.03	0.21 0.0001	0.17 0.30	-0.06 0.72	0.00 1.00	0.14 0.41	-0.11 0.46	0.12 0.40	0.00 1.00	-0.06 0.67
V13	0.34 0.41	0.16 0.61	0.085 0.97	-0.08 0.61	0.19 0.24	0.16 0.35	0.22 0.19	0.00 1.00	-0.41 0.01	0.01 0.93	0.05 0.75	0.00 1.00	-0.12 0.46
V14	1.0 0.0	0.48 0.0020	0.56 0.0001	0.17 0.31	-0.21 0.20	-0.51 0.008	0.12 0.47	0.00 1.00	0.05 0.76	-0.06 0.026	-0.41 0.007	0.00 1.00	-0.08 0.57
V15	---	1.0 0.0	0.01 0.961	-0.018 0.92	0.15 0.37	0.15 0.48	0.01 0.01	0.00 1.00	-0.18 0.34	-0.24 0.14	-0.15 0.43	0.00 1.00	-0.14 0.42
V16	---	---	1.00 0.00	-0.17 0.30	-0.18 0.28	0.03 0.85	0.42 0.009	0.00 1.00	0.11 0.04	-0.01 0.93	0.01 0.91	0.00 1.00	-0.19 0.30
V17	---	---	---	1.00 0.00	-0.11 0.008	0.11 0.05	-0.04 0.81	0.00 1.00	-0.15 0.28	0.13 0.45	-0.04 0.81	0.00 1.00	0.06 0.71
V18	---	---	---	---	1.00 0.00	-0.11 0.06	-0.17 0.06	0.00 1.00	0.09 0.56	-0.07 0.61	0.01 0.95	0.00 1.00	-0.11 0.39
V19	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.15 0.25	0.00 1.00	0.14 0.39	0.12 0.40	-0.23 0.17	0.00 1.00	0.07 0.67
V20	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.00 1.00	-0.06 0.71	0.07 0.07	0.17 0.32	0.00 1.00	-0.11 0.34
V21	---	---	---	---	---	---	---	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00
V22	---	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.15 0.08	0.14 0.25	0.00 1.00	-0.11 0.39
V23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.53 0.0001	0.00 1.00	-0.05 0.74
V24	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.00 1.00	-0.03 0.84
V25	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.00 1.00
V26	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00
V27	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V28	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V29	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V31	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V32	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V33	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V34	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V35	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V36	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V37	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V38	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	V27	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34	V35	V36	V37	V38
V1	-0.299 0.035	-0.43 0.002	-0.31 0.14	-0.21 0.14	0.17 0.21	0.13 0.38	-0.15 0.39	-0.007 0.96	0.074 0.62	-0.33 0.02	0.007 0.96	-0.10 0.47
V2	-0.09 0.75	-0.19 0.002	-0.15 0.31	-0.15 0.31	0.17 0.25	0.09 0.55	-0.078 0.85	-0.10 0.17	0.08 0.70	-0.41 0.003	-0.04 0.80	0.05 0.80
V3	-0.07 0.63	-0.13 0.38	-0.09 0.53	-0.05 0.52	0.06 0.68	0.03 0.83	-0.10 0.17	-0.10 0.17	-0.08 0.60	-0.21 0.09	0.04 0.79	-0.06 0.86
V4	0.04 0.81	-0.24 0.059	0.10 1.00	0.00 1.00	0.02 0.88	0.07 0.63	0.04 0.91	-0.08 0.58	-0.002 0.99	-0.44 0.004	-0.05 0.74	-0.13 0.38
V5	0.23 0.11	0.16 0.08	0.24 0.09	0.24 0.09	-0.09 0.52	0.08 0.58	0.13 0.44	0.06 0.67	0.07 0.62	0.12 0.39	-0.04 0.78	0.17 0.24
V6	0.11 0.44	0.30 0.03	-0.15 0.42	-0.12 0.45	-0.06 0.68	-0.20 0.16	0.06 0.67	-0.23 0.15	-0.08 0.58	0.097 0.60	-0.03 0.86	0.29 0.14
V7	0.13 0.55	-0.02 0.88	0.17 0.38	0.19 0.18	-0.02 0.91	0.20 0.16	0.15 0.38	0.15 0.38	0.05 0.72	-0.11 0.45	0.004 0.98	-0.09 0.54
V8	-0.03 0.85	-0.36 0.01	-0.14 0.34	-0.14 0.34	-0.01 0.94	-0.06 0.67	-0.08 0.68	-0.07 0.62	0.07 0.61	-0.42 0.0001	-0.27 0.06	0.04 0.79
V9	-0.03 0.85	-0.23 0.11	-0.16 0.34	-0.16 0.28	-0.01 0.94	-0.04 0.87	0.01 0.93	-0.15 0.30	0.17 0.23	-0.49 0.0006	0.06 0.57	-0.22 0.13
V10	0.01 0.91	-0.20 0.17	-0.06 0.69	0.06 0.69	-0.16 0.26	0.009 0.95	0.02 0.88	0.11 0.45	0.14 0.36	-0.09 0.51	-0.01 0.84	0.11 0.44
V11	0.03 0.81	-0.01 0.92	0.04 0.80	0.04 0.80	0.008 0.96	0.007 0.95	0.14 0.33	0.01 0.93	0.12 0.39	0.11 0.43	-0.10 0.48	0.11 0.47
V12	-0.01 0.94	-0.30 0.03	-0.13 0.35	-0.13 0.35	0.07 0.69	0.14 0.32	-0.01 0.90	-0.17 0.24	-0.04 0.80	-0.56 0.0001	-0.21 0.14	0.03 0.83
V13	-0.12 0.61	-0.18 0.28	-0.09 0.54	-0.09 0.52	0.005 0.97	0.23 0.11	0.05 0.74	0.22 0.13	0.27 0.11	-0.02 0.88	0.34 0.07	-0.17 0.33
V14	0.08 0.79	0.15 0.31	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	-0.05 0.97	-0.20 0.04	-0.05 0.71	-0.02 0.89	-0.026 0.87	0.25 0.07
V15	-0.03 0.51	-0.06 0.69	0.16 0.01	-0.16 0.01	0.11 0.43	-0.01 0.82	-0.04 0.54	-0.23 0.10	-0.17 0.37	-0.02 0.90	-0.07 0.65	0.01 0.93
V16	-0.03 0.74	-0.24 0.73	+0.07 0.63	0.07 0.63	0.14 0.32	0.007 0.96	-0.06 0.66	-0.46 0.0005	-0.14 0.21	-0.05 0.73	-0.14 0.38	0.15 0.32
V17	0.09 0.65	0.30 0.06	0.19 0.24	0.19 0.24	+0.16 0.34	-0.15 0.35	0.24 0.15	-0.01 0.95	0.07 0.69	0.21 0.18	-0.0004 0.46	0.00 1.00
V18	-0.12 0.49	-0.42 0.009	-0.45 0.0004	-0.45 0.004	-0.09 0.57	-0.008 0.96	-0.17 0.48	-0.05 0.78	-0.05 0.80	-0.58 0.0003	-0.01 0.96	-0.15 0.37
V19	0.09 0.76	-0.05 0.78	0.07 0.66	0.07 0.66	0.02 0.87	0.09 0.57	0.05 0.75	-0.12 0.46	-0.16 0.34	0.13 0.52	-0.11 0.49	0.15 0.38
V20	0.02 0.88	0.12 0.55	-0.02 0.91	-0.02 0.91	0.07 0.82	-0.02 0.85	0.03 0.87	-0.13 0.44	-0.08 0.64	0.01 0.93	0.07 0.67	-0.02 0.90
V21	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00
V22	-0.18 0.29	-0.08 0.63	-0.16 0.34	-0.18 0.34	0.14 0.39	-0.02 0.9	-0.37 0.02	-0.10 0.06	-0.49 0.002	-0.08 0.70	-0.06 0.70	-0.14 0.39
V23	-0.07 0.65	-0.07 0.65	0.15 0.38	0.15 0.38	0.40 0.01	-0.01 0.94	-0.14 0.41	-0.11 0.53	-0.09 0.61	-0.15 0.37	0.22 0.18	-0.19 0.26
V24	-0.02 0.89	0.06 0.71	0.12 0.47	0.12 0.47	0.31 0.06	0.16 0.39	-0.19 0.26	-0.23 0.04	-0.09 0.60	-0.21 0.10	-0.14 0.40	0.00 1.00
V25	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00	0.00 1.00
V26	0.12 0.40	0.40 0.004	-0.01 0.93	-0.01 0.93	-0.02 0.87	-0.06 0.53	0.47 0.0003	0.07 0.63	0.070 0.63	0.21 0.19	0.05 0.75	-0.13 0.38
V27	1.00 0.00	0.16 0.27	0.27 0.06	0.27 0.06	-0.11 0.46	0.07 0.63	0.21 0.03	-0.005 0.97	0.25 0.11	0.14 0.32	0.15 0.31	0.15 0.31
V28	---	1.00 0.00	0.15 0.39	0.15 0.39	-0.11 0.45	-0.01 0.94	0.10 0.47	-0.10 0.47	-0.18 0.22	0.45 0.001	0.18 0.70	0.10 0.48
V29	---	---	1.00 0.00	1.00 0.0001	-0.07 0.63	-0.04 0.80	0.07 0.61	0.18 0.21	0.15 0.28	0.18 0.29	0.03 0.9	0.11 0.42
V30	---	---	---	1.00 0.00	-0.07 0.51	-0.04 0.80	0.07 0.61	0.18 0.23	0.15 0.29	0.14 0.34	0.03 0.85	0.11 0.43
V31	---	---	---	---	1.00 0.00	0.18 0.1	-0.2 0.09	-0.17 0.008	0.07 0.62	-0.14 0.31	-0.07 0.63	0.11 0.46
V32	---	---	---	---	---	1.00 0.00	-0.06 0.68	0.11 0.43	-0.15 0.30	0.10 0.17	0.13 0.33	-0.04 0.90
V33	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.09 0.6	-0.07 0.73	0.21 0.12	0.16 0.26	-0.05 0.75
V34	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.1 0.6	0.37 0.003	0.49 0.0003	-0.24 0.10
V35	---	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	-0.18 0.2	0.13 0.35	-0.17 0.27
V36	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.16 0.29	0.03 0.83
V37	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00	0.16 0.29
V38	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.00 0.00

CUADRO 46

LISTADO DE LOS CULTIVARES SIGNIFICATIVOS EN EL ANALISIS DE CORRELACION

V1:	TIPO DE PLANTA		
	V2: Velocidad de crecimiento del tallo	0.71615	(0.0001)
	V3: Longitud del entrenudo	0.38013	(0.0065)
	V6: Lobulación de la hoja madura	-0.60599	(0.0001)
	V9: Color de la hoja inmadura	0.43081	(0.0018)
	V13: Color de la piel del camote	0.28777	(0.0427)
	V18: Color de la flor	0.50633	(0.0012)
	V27: Diámetro del camote	-0.29900	(0.0349)
	V28: Número de camotes por planta	-0.42728	(0.0020)
	V36: Gramos de azúcar	-0.32544	(0.0211)
V2:	VELOCIDAD DE CRECIMIENTO DEL TALLO		
	V6: Lobulación de la hoja madura	-0.41696	(0.0026)
	V7: Tamaño de la hoja madura	0.42986	(0.0018)
	V9: Color de la hoja inmadura	0.29643	(0.0366)
	V17: Hábito de floración	-0.39778	(0.0134)
	V18: Color de la flor	0.54433	(0.0004)
	V19: Longitud de la flor	-0.35521	(0.0286)
	V28: Número de camotes por planta	-0.18608	(0.0020)
	V36: Gramos de azúcar	-0.40792	(0.0033)
V3:	LONGITUD DEL ENTRENUDO		
	V5: Pubescencia de la punta del tallo	0.35097	(0.0125)
	V9: Color de la hoja inmadura	0.49192	(0.0003)
	V11: Longitud del paciolo	-0.36978	(0.0082)
	V14: Intensidad del color de la piel del camote	0.34979	(0.0128)
	V15: Color de la pulpa del camote	0.38197	(0.0062)

	V18: Color de la flor	0.32757	(0.0447)
V4:	PIGMENTACION DEL TALLO		
	V8: Color de la hoja madura	0.74543	(0.0001)
	V9: Color de la hoja inmadura	0.62021	(0.0001)
	V10: Color de la vena axial de la hoja	0.54800	(0.0001)
	V12: Pigmentación del peciolo	0.67194	(0.0001)
	V18: Color de la flor	0.43559	(0.0063)
	V20: Ancho de la flor	0.35171	(0.0304)
	V36: Gramos de azúcar	-0.43769	(0.0015)
V5:	PUBESCENCIA DE LA PUNTA DEL TALLO		
	V9: Color de la hoja inmadura	0.27928	(0.0495)
	V17: Hábito de floración	0.33460	(0.0400)
	V22: Número de venas del sépalo	-0.57825	(0.0001)
V6:	LOBULACION DE LA HOJA MADURA		
	V7: Tamaño de la hoja madura	-0.35070	(0.0125)
	V13: Color de la piel del camote	-0.35771	(0.0108)
	V28: Número de camotes por planta	0.30457	(0.0315)
V7:	TAMAÑO DE LA HOJA MADURA		
	V11: Longitud del peciolo	0.42986	(0.0018)
	V14: Intensidad del color de la piel del camote	-0.30969	(0.0286)
	V16: Intensidad del color de la pulpa del camote	-0.31723	(0.0248)
	V24: Apice del sépalo	0.39427	(0.0143)
V8:	COLOR DE LA HOJA MADURA		
	V9: Color de la hoja inmadura	0.59395	(0.0001)
	V10: Color de la vena axial de la hoja	0.53852	(0.0001)
	V11: Longitud del peciolo	0.30868	(0.0292)
	V12: Pigmentación del peciolo	0.78571	(0.0001)

	V18: Color de la flor	0.49609	(0.0001)
	V28: Número de camotes por planta	-0.35644	(0.0111)
	V34: Porciento de cenizas	-0.32936	(0.0195)
	V36: Gramos de azúcar	-0.62638	(0.0001)
V9:	COLOR DE LA HOJA INMADURA		
	V10: Color de la vena axial de la hoja	0.38150	(0.0063)
	V12: Pigmentación del peciolo	0.42669	(0.0020)
	V13: Color de la piel del camote	0.35267	(0.0120)
	V15: Color de la pulpa del camote	0.33922	(0.0160)
	V18: Color de la flor	0.38205	(0.0179)
	V36: Gramos de azúcar en 100 gramos de muestra	-0.45775	(0.0008)
V10:	COLOR DE LA VENA AXIAL DE LA HOJA		
	V11: Longitud del peciolo	0.29138	(0.0401)
	V12: Pigmentación del peciolo	0.54888	(0.0001)
	V23: Forma del sépalo	-0.41979	(0.0087)
V11:	LONGITUD DEL PECIOLO		
V12:	PIGMENTACION DEL PECIOLO		
	V17: Hábito de floración	-0.34372	(0.0346)
	V18: Color de la flor	0.62994	(0.0001)
	V28: Número de camotes por planta	-0.30325	(0.0323)
	V36: Gramos de azúcar	-0.55930	(0.0001)
V13:	COLOR DE LA PIEL DEL CAMOTE		
	V15: Color de la pulpa del camote	0.35692	(0.0109)
	V22: Número de venas del sépalo	-0.41272	(0.0100)
V14:	INTENSIDAD DEL COLOR DE LA PIEL DEL CAMOTE		
	V15: Color de la pulpa del camote	0.47671	(0.0005)
	V16: Intensidad del color de la pulpa del camote	0.56376	(0.0001)

	V19: Longitud de la flor	-0.53022	(0.0006)
	V23: Forma del sépalo	-0.36214	(0.0255)
	V24: Apice del sépalo	-0.42940	(0.0071)
	V34: Porciento de cenizas	-0.29228	(0.0394)
V15:	COLOR DE LA PULPA DEL CAMOTE		
	V16: Intensidad del color de la pulpa del camote	0.44695	(0.0011)
	V20: Ancho de la flor	0.40655	(0.0113)
	V29: Variabilidad en la forma del camote	-0.35537	(0.0113)
	V30: Variabilidad en el tamaño del camote	-0.35537	(0.0113)
V16:	INTENSIDAD DEL COLOR DE LA PULPA DEL CAMOTE		
	V20: Ancho de la flor	0.42074	(0.0085)
	V22: Número de venas del sépalo	0.33093	(0.0424)
	V26: Longitud del camote	-0.29377	(0.0384)
	V31: Reacción a las plagas	0.34211	(0.0150)
	V34: Porciento de cenizas	-0.45528	(0.0009)
V17:	HABITO DE FLORACION		
	V18: Color de la flor	-0.42222	(0.0083)
	V19: Longitud de la flor	0.32586	(0.0459)
V18:	COLOR DE LA FLOR		
	V28: Número de camotes por planta	-0.41841	(0.0089)
	V29: Variabilidad en la forma del camote	-0.45139	(0.0044)
	V30: Variabilidad en el tamaño del camote	-0.45139	(0.0044)
	V36: Gramos de azúcar	-0.55805	(0.0003)
V20:	ANCHO DE LA FLOR		
	V31: Reacción a las plagas	0.37365	(0.0208)

V22:	NUMERO DE VENAS DEL SEPALO		
	V33: Rendimiento	-0.37088	(0.0219)
	V35: Porciento de fibra cruda	-0.48689	(0.0019)
V23:	FORMA DEL SEPALO		
	V24: Apice del sépalo	0.50747	(0.0011)
	V31: Reacción a las plagas	0.40212	(0.0123)
V24:	APICE DEL SEPALO		
	V34: Porcentaje de cenizas	-0.32866	(0.0439)
V26:	LONGITUD DEL CAMOTE		
	V28: Número de camotes por planta	0.40290	(0.0037)
	V33: Rendimiento	0.46566	(0.0007)
V27:	DIAMETRO DEL CAMOTE		
	V33: Rendimiento	0.31268	(0.0270)
V28:	NUMERO DE CAMOTES POR PLANTA		
	V33: Rendimiento	0.50253	(0.0002)
	V36: Gramos de azúcar	0.45063	(0.0010)
V29:	VARIABILIDAD EN LA FORMA DEL CAMOTE		
	V30: Variabilidad en el tamaño del camote	1.00000	(0.0001)
V31:	REACCION A LAS PLAGAS		
	V34: % de cenizas	-0.36873	(0.0084)
V34:	% DE CENIZAS		
	V35: % de fibra cruda	0.32333	(0.0220)
	V36: Gramos de azúcar	0.36630	(0.0089)
	V37: % de humedad	0.48901	(0.0003)
	V38: % de materia seca	-0.33859	(0.0162)
V35:	% DE FIBRA CRUDA		
V36:	GRAMOS DE AZUCAR EN 100 GRAMOS DE MUESTRA		

	V37: % de humedad	0.33601	(0.0170)
V37:	% DE HUMEDAD		
	V38: % de materia seca	-0.72178	(0.0001)
V38:	% DE MATERIA SECA		
	V34: % de Cenizas	-0.33859	(0.0162)

ANALISIS DE CORRELACION

En el cuadro 46 se presenta el análisis de la matríz de correlación para las 38 variables evaluadas.

Las variables correlacionadas están presentadas en orden descendente y entre paréntesis el nivel de significancia al que se analizó.

En el análisis de correlaciónpara dos variables dadas, el valor obtenido es recíproco, o sea que el valor de la correlación tiene la primera variable con la segunda es el mismo que tiene la segunda con la primera.

Para este estudio de todas las correlaciones que se describen, algunas podrían darnos algún indicio, de tal manera que deben de tomarse con mucha reserva ya que fueron producto de variables multiestado, lo que no permitió poder hacer un análisis específico para cada una de ellas.

A continuación se mencionan algunas correlaciones:

La variable tipo de planta correlaciona con la variable velocidad de crecimiento del tallo y con la variable color de la flor; esto nos indica que para los materiales que poseen un tipo de planta compacto con una velocidad de crecimiento rápido nos estará mejorando el manejo del cultivo, en tanto la variable color de la flor nos dará las características fenotípicas de los materiales que poseen las variables mencionadas.

La variable velocidad de crecimiento del tallo correlaciona con la variable color de la flor.

La variable pigmentación del tallo correlaciona con la variable

color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, color de la vena axial de la hoja, pigmentación del peciolo.

La variable pubescencia de la punta del tallo correlaciona negativamente con la variable número de venas del sépalo.

La variable intensidad del color de la piel del camote correlaciona con la variable intensidad del color de la pulpa del camote.

La variable forma del sépalo correlaciona con la variable ápice del sépalo.

MATRIZ BASICA DE DATOS

Los datos obtenidos se presentan en forma de cuadro o tabla denominada Matriz Básica de Datos (M.BD.). Esta es una matríz $n \times t$ donde las n columnas representan los caracteres y las t filas representan las unidades Taxonómicas Operativas (OTU). La alternativa OTU es igual a columnas, caracteres igual filas, también es válida. Cada casillero de la matriz X_{ij} representa el valor del caracter i en la OTU j.

La matríz básica de datos puede ser estudiada desde el punto de vista de la sociación de carácteres, llamada técnica R, y el otro es la práctica inversa, es decir, la asociación de las OTU, llamada técnica Q.

En la taxonomía numérica se usan ambas técnicas, aunque con mayor frecuencia la técnica Q.

CUADRO 47

MATRIZ BASICA DE DATOS PARA TODAS LAS VARIABLES

O	CV	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34	V35	V36	V37	V38
1	1	7	7	7	3	3	6	7	3	2	4	7	3	5.0	7	2.0	3	20.050	11.025	3.450	9	9	5	3.0	4.575	3.940	4.280	14.65	10.70	89.5
2	2	7	7	5	7	6	3	7	5	4	6	7	3	1.0	3	1.0	3	17.040	9.945	2.1050	9	9	5	2.0	6.920	3.000	3.435	9.05	10.75	89.0
3	3	7	7	7	3	6	5	2	2	2	5	1	4.0	3	2.0	3	17.295	10.133	4.7100	5	5	3	2.0	6.050	4.250	2.455	15.30	11.70	90.5
4	4	7	7	5	7	6	3	7	5	5	5	7	3	5.0	3	4.0	3	17.050	11.010	2.4750	1	1	5	2.0	17.510	3.575	3.150	12.10	10.90	89.0
5	5	7	7	7	7	6	3	7	5	4	6	7	3	4.0	7	4.0	7	17.370	8.400	2.7000	5	5	3	2.0	3.025	3.805	3.740	10.20	10.70	89.0
6	6	7	7	7	7	3	3	5	3	5	1	5.0	7	4.0	7	13.550	6.375	2.[illegible]	[illegible]	[illegible]	9	9	5	2.0	2.215	3.410	4.270	10.40	10.75	89.0
7	7	7	4	3	6	5	6	3	3	3	7	1	3.5	3	2.0	3	15.130	11.155	4.0000	5	5	5	2.0	5.035	3.535	4.575	12.50	11.45	89.0
8	8	7	7	7	5	7	3	7	4	5	6	7	1	2.0	3	2.0	3	19.700	11.910	1.8700	9	9	3	2.0	5.615	4.025	4.975	14.80	11.85	88.0
9	9	7	7	7	3	7	3	7	3	5	2	7	1	5.0	3	[illegible]	3	18.215	[illegible]	4.5150	9	9	5	2.0	4.021	4.150	4.355	12.45	10.75	89.0
10	10	7	7	7	3	3	7	5	3	5	5	7	1	5.0	7	4.0	7	14.470	6.810	2.7750	5	5	3	2.0	5.595	3.270	3.965	14.50	10.70	89.5
11	11	7	7	5	7	6	3	7	5	5	6	7	3	4.0	3	1.0	3	16.275	8.195	1.9465	9	9	5	2.0	4.750	3.750	4.410	9.25	11.45	88.5
12	12	7	7	7	7	5	3	2	5	5	6	7	3	5.0	3	2.0	3	11.225	11.315	1.8250	9	9	3	2.0	4.240	3.650	3.945	11.15	10.40	90.0
13	13	5	5	5	3	7	5	3	2	4	7	1	5.0	3	2.0	3	13.740	6.905	1.9950	9	9	3	2.0	4.400	5.195	5.135	16.35	11.85	88.0
14	14	7	7	5	7	3	3	7	5	5	6	7	3	5.0	3	2.0	3	18.330	9.115	2.7250	5	5	3	3.5	3.130	3.500	3.740	12.15	10.80	88.5
15	15	5	7	4	3	3	5	6	3	3	3	7	1	3.5	3	2.5	3	18.130	11.155	4.0833	5	5	3	2.0	5.435	3.700	3.550	15.50	10.95	89.0
16	16	7	7	3	3	3	6	7	3	2	2	7	1	5.0	3	1.0	3	21.260	11.705	1.5100	7	9	3	2.0	11.905	4.540	4.335	12.90	10.35	89.5
17	17	3	5	4	5	3	7	5	3	4	6	7	1	2.0	7	2.0	5	17.700	14.010	9.0400	9	9	3	2.0	11.050	3.005	2.300	20.15	10.35	90.0
18	18	7	7	5	3	6	3	7	4	4	1	7	1	5.0	6	2.5	3	16.275	14.100	4.2400	7	9	3	2.0	10.025	3.575	4.440	13.60	11.15	89.0
19	19	7	7	3	3	6	7	5	3	2	6	7	1	2.0	5	2.0	7	20.125	5.600	4.0000	5	5	7	2.0	3.570	3.000	4.355	13.45	11.20	89.0
20	20	7	7	5	5	6	6	7	3	2	2	7	1	5.0	3	3.0	7	18.115	10.055	3.7100	7	7	7	3.5	5.250	3.200	2.410	17.30	11.05	87.0
21	21	7	7	3	5	6	6	7	5	2	6	7	1	5.0	3	2.0	3	13.330	3.410	1.2510	9	9	3	2.0	4.955	5.415	6.260	15.50	11.85	89.5
22	22	7	7	5	3	3	7	7	3	2	2	7	1	1.5	3	2.0	3	16.350	9.855	2.8450	5	5	3	2.0	4.635	4.345	2.730	13.05	10.75	90.0
23	23	7	7	5	3	6	6	7	3	4	6	7	1	1.0	3	2.0	3	20.000	6.115	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3	3.0	2.675	4.075	3.745	17.05	10.60	89.0
24	24	7	7	5	5	5	3	7	2	4	5	7	1	5.0	3	2.0	3	21.475	15.735	7.4400	9	9	3	3.5	15.715	[illegible]	3.975	21.35	12.05	89.0
25	25	4	7	5	3	7	7	7	3	2	4	7	1	2.0	3	1.0	5	3.075	13.930	10.4750	9	9	5	2.0	12.330	3.030	3.745	14.95	10.45	90.0

CUADRO 48

MATRIZ DE SIMILITUD (DISTANCIA), ENTRE LOS 25 GENOTIPOS DE

(*Ipomoea batatas* L.) EN BASE A TODAS LAS VARIABLES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	0																								
2	1.268	0																							
3	1.416	1.416	0																						
4	1.493	1.493	1.493	0																					
5	1.393	1.393	1.416	1.493	0																				
6	1.393	1.393	1.416	1.493	1.159	0																			
7	1.207	1.268	1.416	1.493	1.393	1.393	0																		
8	1.131	1.268	1.416	1.493	1.393	1.393	1.207	0																	
9	1.131	1.268	1.416	1.493	1.393	1.393	1.207	0.926	0																
10	1.393	1.393	1.416	1.493	1.008	1.159	1.393	1.393	1.393	0															
11	1.268	0.593	1.416	1.493	1.393	1.393	1.268	1.268	1.268	1.393	0														
12	1.268	1.050	1.416	1.493	1.393	1.393	1.268	1.268	1.268	1.393	1.050	0													
13	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	0												
14	1.268	0.954	1.416	1.493	1.393	1.393	1.268	1.268	1.268	1.393	0.954	1.050	1.497	0											
15	1.207	1.268	1.416	1.493	1.393	1.393	0.427	1.207	1.207	1.393	1.268	1.268	1.497	1.268	0										
16	1.090	1.268	1.416	1.493	1.393	1.393	1.207	1.131	1.131	1.393	1.268	1.268	1.497	1.268	1.207	0									
17	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	0								
18	1.090	1.268	1.416	1.493	1.393	1.393	1.207	1.131	1.131	1.393	1.268	1.268	1.497	1.268	1.207	0.987	1.607	0							
19	1.207	1.268	1.416	1.493	1.393	1.393	1.378	1.207	1.207	1.393	1.268	1.268	1.497	1.268	1.091	1.207	1.607	1.207	0						
20	1.378	1.378	1.416	1.493	1.393	1.393	1.378	1.378	1.378	1.393	1.378	1.378	1.497	1.378	1.378	1.378	1.607	1.378	1.378	0					
21	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.497	1.292	1.497	1.497	1.497	1.607	1.497	1.497	1.497	0				
22	1.207	1.268	1.416	1.493	1.393	1.393	0.842	1.207	1.393	1.268	1.268	1.497	1.268	0.842	1.207	1.607	1.207	1.207	1.091	1.378	1.497	0			
23	1.207	1.268	1.416	1.493	1.393	1.393	1.006	1.207	1.207	1.393	1.268	1.268	1.497	1.268	1.006	1.207	1.607	1.207	1.091	1.378	1.497	1.006	0		
24	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	0	
25	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.720	0

MATRIZ DE SIMILITUD

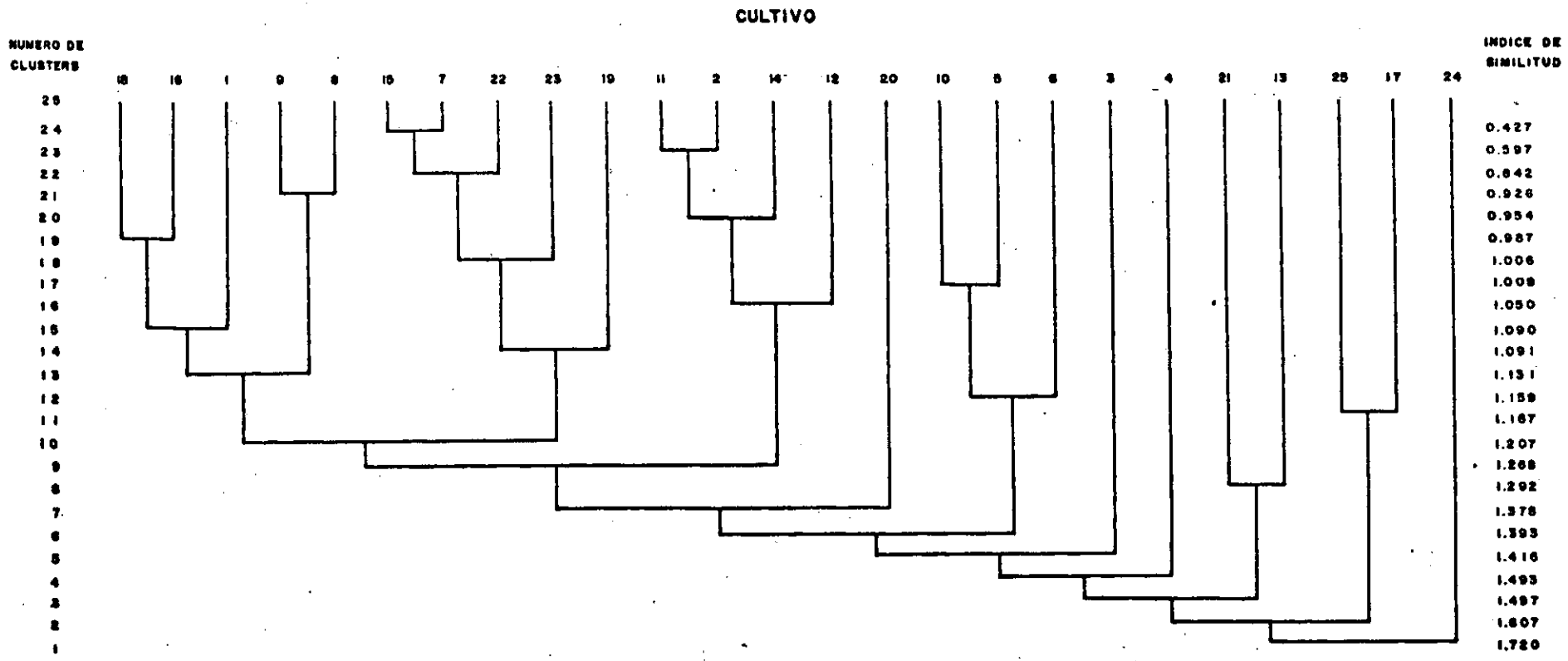
Los resultados obtenidos de la aplicación de cualquiera de los coeficientes de similitud para los pares posibles de OTU ordenados en forma tabular constituyen la matríz de similitud.

Las OTU ocupan tanto las filas como las columnas, siguiendo el mismo orden en ambas; de esta manera se logra comprar cada OTU consigo misma y con el resto de coeficientes. Aspi estructurando la matríz, cada valor de la diagonal principal, representa a cada OTU comprada consigo misma, este valor corresponde al de la máxima similitud, 1 en el caso de los coeficientes de asociación y correlación y 0 respecto a los coeficientes de distancia.

La similitud entre la OTU 1 y la 2, es la misma que entre la OTU 2 y la 1, por eso la parte superior derecha dela matríz es la imagen en espejo de la parte inferior izquierda. En las publicaciones es convencional usar solamente el triángulo inferior izquierdo.

CUADRO Nº

DENDROGRAMA PARA 25 GENOTIPOS DE CAMOTE EN BASE A TODAS LAS VARIABLES AGRONOMICAS Y BROMATOLOGICAS



Para el presente estudio los datos obtenidos en la Matríz Básica de Datos fueron obtenidos de las medias de todos los valores evaluados (ver cuadro 47), los cuales fueron previamente codificados utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Apalysis System) obteniendo Análisis de Varianza, Prueba de Comparación Múltiple de Medias Duncan, Matríz de Correlación, Matríz de Similitud para todas las variables, Matríz de Similitud para las variables altamente significativas, Dendrograma para todas las variables, Dendrograma para las variables altamente significativas y el Análisis Cluster.

La Matríz de Similitud que se presenta para este estudio muestra el nivel de similaridad que existe en cada uno de los materiales y a la vez se hace una representación gráfica del problema mediante el diagrama (Dendrograma), que nos indica las sucesivas agrupaciones existentes.

En el cuadro 46 podemos notar que en base a todas las variables el índice de similitud más pequeño existe en los genotipos 15 y 7 con un valor de 0.427, seguido de los genotipos 11 y 2 con un valor de 0.597, mientras que el genotipo 24 es el que se encuentra más distante de todos los demás con una similitud de 1.720.

Para nuestro análisis se ha tomado la Matríz de Similitud para las variables que resultaron altamente significativas (ver cuadro 50) y el que se analizará detalladamente.

CUADRO 49

MATRIZ BASICA DE DATOS PARA LAS VARIABLES ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

OBS	COLT	V2	V3	V7	V11	V33	V34	V35	V36	V37	V38
1	1	7	7	7	7	9.575	3.940	4.290	14.65	10.70	89.5
2	2	7	5	7	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	9.05	13.75	89.0
3	3	7	7	5	5	[illegible]	[illegible]	2.455	15.30	11.70	88.5
4	4	7	5	7	7	17.510	3.575	3.150	12.10	10.30	89.0
5	5	7	7	7	7	3.025	3.885	3.740	10.20	10.70	89.0
6	6	7	7	5	5	2.915	3.610	4.295	10.30	10.75	89.0
7	7	7	4	6	7	5.835	3.535	4.575	12.60	11.45	89.0
8	8	7	7	7	7	9.515	4.025	4.975	14.80	11.45	88.0
9	9	7	7	7	7	4.520	4.160	4.355	12.45	10.75	87.0
10	10	7	7	5	7	5.575	3.270	3.965	14.50	10.70	89.5
11	11	7	5	7	7	4.750	3.750	4.410	9.25	11.45	88.5
12	12	7	7	5	7	4.280	3.860	3.935	11.15	10.40	90.0
13	13	5	5	5	7	4.400	5.195	5.195	16.35	11.85	88.0
14	14	7	5	7	7	3.130	3.500	3.730	12.15	10.40	88.5
15	15	7	4	6	7	5.435	3.700	3.550	15.50	10.95	89.0
16	16	7	3	7	7	11.305	4.530	4.335	12.90	10.35	89.5
17	17	5	4	5	7	11.050	3.695	2.300	20.15	10.35	90.0
18	18	7	5	7	7	16.325	3.575	4.440	13.60	11.15	89.0
19	19	7	5	5	7	3.570	3.000	4.355	13.45	11.20	89.0
20	20	7	5	7	7	3.230	3.200	2.410	17.30	11.05	89.0
21	21	7	3	7	7	4.355	3.415	3.240	15.50	10.45	89.0
22	22	7	5	7	7	4.095	4.345	2.700	13.05	10.75	90.0
23	23	7	5	7	7	2.075	4.075	3.245	17.05	10.50	89.0
24	24	7	5	7	7	15.715	6.040	3.975	21.35	12.95	88.0
25	25	7	5	7	7	12.330	3.030	3.845	14.95	10.45	90.0

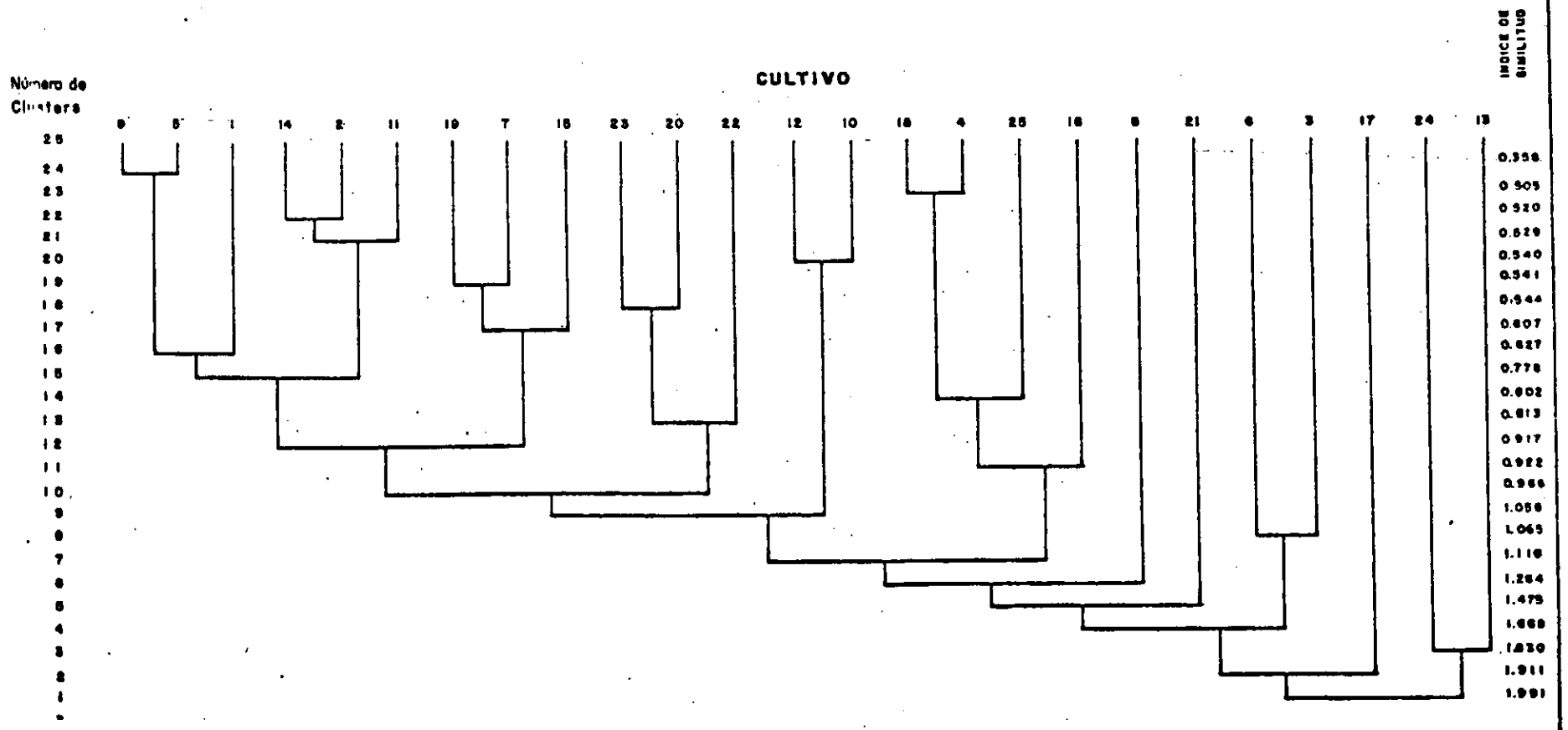
CUADRO 50

MATRIZ DE SIMILITUD (DISTANCIA) ENTRE LOS 25 GENOTIPOS DE *Ipomoea batatas* L. EN BASE A LAS VARIABLES ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	0																								
2	0.778	0																							
3	1.668	1.668	0																						
4	1.116	1.116	1.668	0																					
5	0.627	1.778	1.668	1.116	0																				
6	1.668	1.668	1.065	1.668	1.668	0																			
7	0.916	0.917	1.668	1.116	0.917	1.668	0																		
8	1.264	1.264	1.668	1.264	1.264	1.668	1.264	0																	
9	0.627	0.778	1.668	1.116	0.358	1.668	0.917	1.264	0																
10	1.058	1.058	1.665	1.116	1.058	1.668	1.058	1.264	1.058	0															
11	0.778	0.529	1.668	1.116	0.778	1.668	0.917	1.264	0.778	1.058	0														
12	1.058	1.058	1.668	1.116	1.058	1.668	1.058	1.264	1.058	0.540	1.058	0													
13	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	0												
14	0.778	0.520	1.668	1.116	0.778	1.668	0.917	1.264	0.778	1.058	0.529	1.058	1.991	0											
15	0.917	0.917	1.668	1.116	0.917	1.668	0.607	1.264	0.917	1.058	0.917	1.058	1.991	0.966	0										
16	1.116	1.116	1.668	0.922	1.116	1.668	1.116	1.264	1.116	1.116	1.116	1.116	1.991	1.116	1.116	0									
17	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.991	1.911	1.911	1.911	0								
18	1.116	1.116	1.668	0.505	1.116	1.668	1.116	1.264	1.116	1.116	1.116	1.116	1.991	1.116	1.116	0.922	1.911	0							
19	0.917	0.917	1.668	1.116	0.917	1.668	0.541	1.264	0.917	1.058	0.917	1.058	1.991	0.917	0.607	1.116	1.911	1.116	0						
20	0.966	0.966	1.669	1.116	0.966	1.668	0.966	1.264	0.966	1.058	0.966	1.058	1.991	0.966	0.966	1.116	1.911	1.116	0.966	0					
21	1.475	1.475	1.668	1.475	1.475	1.668	1.475	1.475	1.475	1.475	1.475	1.475	1.991	1.475	1.475	1.475	1.911	1.475	1.475	1.475	0				
22	0.966	0.966	1.668	1.116	0.966	1.668	0.966	1.264	0.966	1.058	0.966	1.058	1.991	0.966	0.966	1.116	1.911	0.966	0.966	0.813	1.475	0			
23	0.966	0.966	1.668	1.116	0.966	1.668	0.966	1.264	0.966	1.058	0.966	1.058	1.991	0.966	0.966	1.116	1.911	1.116	0.966	0.544	1.475	0.913	0		
24	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.830	1.991	1.991	1.991	1.911	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	1.991	0	
25	1.116	1.116	1.618	0.802	1.116	1.668	1.116	1.264	1.116	1.116	1.116	1.116	1.991	1.116	1.116	0.922	1.911	0.802	1.116	1.116	1.475	1.116	1.116	1.116	0

CUADRO No.

DENDROGRAMA PARA 25 GENOTIPOS DE CAMOTE
EN BASE A LAS VARIABLES ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS
AGRONOMICAS Y BROMATOLOGICAS



ANALISIS POR GRUPOS

En el análisis por grupos realizado para los 25 genotipos de camote, se tomó de base la Matríz de Similitud y el Dendrograma para las variables altamente significativas (ver cuadros 50 y gráfica 3), en el cual identificamos los cultivares contenidos en cada núcleo y sub-núcleo y la distancia entre cada uno de ellos.

Analizando el conjunto del núcleos podemos clasificarlos en 2 grandes grupos: el primer grupo constituido por el núcleo de los genotipos 24 y 13, y un segundo grupo que comprende los 22 núcleos y sub-núcleos restantes.

En el primer grupo donde se encuentra el núcleo de los genotipos 24 y 13 existe un índice de distancia entre ellos de 1.830, mientras que el valor de distancia con respecto a los otros genotipos es de 1.991; esto nos indica que estos materiales no comparten muchas características con respecto a los demás, por lo que se podría pensar que aún no han sido manipulados por el hombre y que todavía conserven sus formas silvestres. Estos genotipos son procedentes de Playa Grande y el Jícaro, El Progreso; con una altitud de 1,066 para el primero y 270 para el segundo.

En el segundo grupo encontramos el subnúcleo formado únicamente por el genotipo 17 que se encuentra a una distancia de 1.911 con respecto a los demás materiales, este es procedente de Fray Bartolome de las Casas con una altitud de 60 MSNM.

Luego tenemos el núcleo formado por los genotipos 6 y 3 provenientes de Livingston y Morales, Izabal con una altitud de 2 MSNM y 21 MSNM;

estos se encuentran a una distancia de similitud de 1.065 con respecto a los demás genotipos del segundo grupo.

El genotipo 21 se encuentra formado un subnucleo a un indice de distancia de 1.668 con lo genotipos 6 y 3 con los genotipos 13 y 17 a una distancia de 1.911; mientras que con el resto de materiales posee una distancia mas corta de 1.475. (ver cuadro 50).

El genotipo 8 presenta una mayor distancia con el nucleo formado por los materiales 3 y 6, que con el resto del grupo dos.

La distancia que existe entre los genotipos 16, 25, 4 y 18 es de 0.922, es decir que existe un indice de similitud menor, ya que con el resto del grupo, el indice de distancia aumenta; estos genotipos son provenientes de Santa Rosa, Playa Grande, Livingston y Fray Bartolomé de las Casas.

El Genotipo 25 posee la misma distancia que los genotipos 4 y 18 con un indice de similitud de 0.802, estos materiales son provenientes de Playa Grande, Livingston y Fray Bartolomé de las Casas.

El indice de similitud entre los genotipos 18 y 4 es de 0.505;los dos genotipos son provenientes de Livingston y Fray Bartolomé de las Casas. Estos forman un nucleo dentro del grupo 2, presentando las mismas características.

Los genotipos 12 y 10 forman un nucleo con un valor de similitud del 0.540; es decir q ue hasta en esta distancia se encuentra similaridad con algunas de sus características; estos son provenientes de San Sare, El Progreso y de Tanjoc, Sabaneta, Poptún, con una altitud de 270 MSNM y 142 MSNM.

El cultivar el 21 proveniente de Amberes, Santa Rosa, con una altitud de 1,220 MSNM posee un indice de similitud con los genotipos 23 y 20 provenientes de Puerto Barrios y Salamá.

El indice de similitud existente entre los genotipos 23 y 20 es pequeña (0.544), lo que indica que hasta esta distancia comparten identicamente todas sus características, estos materiales son provenientes de Puerto Barrios y Salamá con una altitud de 2 MSNM y 1,220 MSNM.

El indice de similitud existente entre los cultivares 15, 7 y 19 es de 0.607; provienen de Playa Grande, Livingston y Salamá, hasta en este valor comparten ciertas características.

Entre los cultivares 19 y 7 provenientes de Livingston y Salamá con una altitud de 2 MSNM y 920 MSNM, el indice de simlitud que los une es de 0.541.

El indice de similitud entre los genotipos 11, 2 y 14 es de 0.529; estos genotipos son procedentes de Poptún, Morales y Playa Grande, con una altitud de 142 MSNM, 21 MSNM y 1,066 MSNM, en tanto los genotipos 14 y 2 están estrechamente ligados hasta una distancia de 0.520; estos materiales provienen de Playa Grande y Morales, Izabal que presentan una altitud de 1,066 y 21 MSNM.

Los genotipos 1, 5 y 9 poseen una distancia de 0.627, estos son provenientes de Livingston y El Estor con una altitud de 21 MSNM y 2 MSNM. Esto nos indica que estos materiales por ser de la misma región no varian sus características propias.

Los cultivares 9 y 5 tienen un indice de similitud de 0.358, son provenientes de Livingston y El Estor con una altitud de 2 MSNM cada uno; estos genotipos son los que resultan con el indice de distancia

más pequeño razón por la cual son los que mayor características los une por pertenecer a la misma región y que posiblemente son los materiales que mayor influencia del hombre han tenido.

La información que nos proporciona la Matriz de similitud como el Dendrograma, nos llega a dar la información siguiente:

Que las características que mas inciden en la separación de los grandes grupos son: Tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, longitud del entrenudo, pigmentación del tallo, pubescencia de la punta del tallo, lobulación de la hoja madura, tamaño de la hoja madura, color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, color de la vena axial de la hoja, longitud del peciolo, pigmentación del peciolo, color de la piel de camote, color de la flor, ancho de la flor número de venas de sépalo, ápice del sépalo, porciento de humedad, porciento de materia seca, habito de floración, rendimiento.

Las características son similares para todos los grupos son: igualdad de longitud de los sépalos, longitud del camote, diámetro del camote, número de camotes por planta, variabilidad en la forma del camote, variabilidad en el tamaño del camote, reacción a plagas y reacción a enfermedades.

Se hace mención que la variable cantidad de semilla por cápsula en el momento de la cosecha ninguno de los cultivares había presentado esta característica, ya que no fué posible haberlos dejado más tiempo para poder detectar esta característica, razón por la cual es necesario tomarse en cuenta esta variable para futúros trabajos y poder determinarla.

IX. DISCUSION DE RESULTADOS

En cualquier trabajo de caracterización de germoplasma de camote, el tamaño de la parcela deberá ser representativo para asegurarse un porcentaje de confiabilidad alto de los resultados a obtener, así mismo para adquirir una información detallada del valor nutritivo del camote, se hace necesario realizar estudios bromatológicos más específicos por personal idóneo. La evaluación de plagas, enfermedades y otras, deberá ser realizado por personal especializado en dichas ramas; por consiguiente deben de tomarse como preliminares los resultados obtenidos en el presente estudio.

A continuación se realiza una discusión de resultados en base a todos los análisis efectuados.

ANALISIS DE VARIANZA

En el cuadro 5, se puede observar que las variables que resultaron no significativas por tener un coeficiente de variación demasiado alto, nos hace pensar que algunas características pertenecen al patrón de la especie; en tanto las variables que resultaron altamente significativas con alta variabilidad, principalmente las referidas a los órganos subterráneos pueda deberse a que el hombre ha manipulado con mayor énfasis estas estructuras, mientras que parte de las estructuras aéreas, como las partes florales tienden a presentarse como constantes.

De lo anterior se puede mencionar que debido a que el agricultor guatemalteco emigra de una zona a otra llevándose materiales vegetativos, puede ser una razón a la variabilidad existente.

ANALISIS DUNCAN

En los cuadros 27, 31, 35, 37 y 38, se observa que los genotipos se encuentran formando un gran grupo, por ser características de muy poca o ninguna variación, debido a que el medio influye muy poco.

Para la variable tipo de planta se presentaron únicamente tres genotipos de tipo compacto, que son los materiales 25, 13 y 17, esto nos indica que nos podría favorecer en el manejo del cultivo; con respecto al color de la piel del camote, 3 cultivares presentaron color blanco; 5 color amarillo; 14 color morado y 3 color de la piel del camote, predominó el color pálido. Con respecto al color de la pulpa del camote el color pálido fue el de mayor dominio. En la variable hábuto de floración, hubo 6 genotipos que no florecieron, pues para futuros estudios se deben de realizar injertos sobre Ipomoea cetósa y/o Ipomoea curvea, para comprobar esta manifestación.*

Para la variable porciento de cenizas nos encontramos que los materiales están por el mínimo requerido y nos da una idea de que tiene un contenido alimenticio por demás aceptable.

ANALISIS DE CORRELACION

Debido a que en esta caracterización se presentaron variables multiestado las correlaciones que se dieron nos pueden dar algún indicio, de tal manera que deben de tomarse con toda reserva del caso.

* Fuente: comunicación personal con el Ing. Agr. Carlos Cajas.

La variable color de la hoja madura correlaciona con la variable color de la hoja inmadura y pigmentación del peciolo. En el cuadro 2, se puede observar las diferentes correlaciones existentes en el descriptor.

ANALISIS POR GRUPOS

Para este análisis se tomó de base la Matríz de Similitud y el Dendrograma, para las variables altamente significativas.

Se puede observar que existen 2 grandes grupos: el primero que corresponde a todas las características que inciden en la separación de los materiales y un segundo grupo con las características que son similares.

En el análisis de grupos vemos que los genotipos 24 y 13 son los que no comparten muchas características con respecto a los demás, por lo que se podría pensar que aún no han sido manipuladas por el hombre y que todavía conservan sus formas silvestres, estos se encuentran altitudinalmente separados ya que el genotipo 24 proviene de Playa Grande con 1,066 MSNM y el segundo proveniente de El Jícaro, El Progreso con 270 MSNM.

Se toma como referencia que mayor distancia existente entre dos materiales, existirá menor similitud y a menor distancia había mayor similitud.

Los cultivares que menor distancia y mayor similitud presentaron fueron los genotipos 9 y 5 que son provenientes de Livingston y El Estor, con una altitud de 2 MSNM; a estos materiales los une la mayoría de características, por pertenecer a la misma región y que

posiblemente son los materiales que mayor influencia del hombre han tenido.

X. CONCLUSIONES

En base a todos los análisis efectuados, se concluye que sí existe variabilidad agronómica y bromatológica en los 25 genotipos evaluados, y esta variabilidad se define a continuación:

1. Las variables: cantidad de semilla por cápsula, igualdad de longitud de los sépalos, longitud del camote, diámetro del camote, número de camotes por planta, variabilidad en la forma del camote, variabilidad en el tamaño del camote, reacción a las plagas y reacción a las enfermedades, carencia de fruto y semilla, son características pertenecientes al patrón de la especie.
2. Las variables: tipo de planta, velocidad de crecimiento del tallo, longitud del entrenudo, pigmentación del tallo, pubescencia de la punta del tallo, lobulación dela hoja madura, tamaño de la hoja madura, color de la hoja madura, color de la hoja inmadura, color de la vena axial de la hoja, longitud del peciolo, pigmentación del peciolo, color dela piel del camote, intensidad del color de pulpa del camote, color de la flor, longitud de la flor, ancho de la flor, número de venas del sépalo, ápice del sépalo, porciento de cenizas, porciento de fibra cruda, gramos de azúcar, porciento de humedad, porciento de materia seca, hábito de floración y rendimiento, son características que muestran alta variabilidad, que pueden tomarse en cuenta para realizar un fitomejoramiento de la especie.
3. En la característica tipo de planta: se presentaron 2 tipos: el compacto y el extendido; en las de tipo compacto solamente

tres cultivares mostraron esta característica y son los genotipos 25, 17 y 13, los cuales presentan un mejor comportamiento con respecto a algunos cultivares de tipo extendido, en cuanto al manejo del cultivo.

4. En la variable pubescencia de la punta del tallo: el 28% de los genotipos presentaron esta característica, esto favorece a los materiales ya que protege el meristemos apical de las guías.

5. En el color de la piel del camote: los cultivares 22, 23 y 9 provenientes de San Andrés Itzapa, Puerto Barrios y El Estor presentan color blanco; los cultivares 25, 19, 17, 8 y 15, provenientes de Playa Grande, Fray Bartolomé de las Casas, Cachil, Salamá y El Estor, presentan un color amarillo; y los cultivares 3, 5 y 11 provenientes de Morales, Livingston, Poptún, presentan un color rojo; los más cultivares presentan un color morado.

6. Con respecto a la intensidad del color de la piel del camote, el 68% de cultivares presentó una intensidad de color pálido; el 8% un color intermedio y el 24% una intensidad de color oscuro.

7. Con la variable color de la pulpa del camote: el 16% presentó un color blanco; 68% un color amarillo; el 4% color naranja y el 12% presentó color morado.

8. En la variable hábito de floración: los genotipos 08, 09 y 18 provenientes del El Estor y Fray Bartolomé de las Casas, flore

cieron a los 65 días, los demás florecieron a los 72 días con excepción de 6 genotipos que no presentaron floración. El 48% de los cultivares presentaron limbro blanco y cuello morado; el 24% color de flor morado; y el 28% no presentó floración.

El cultivar 01, provenientes de Livingston fue el que mayor longitud obtuvo con 4.7 cms. y el de menor longitud fue el cultivar 25, proveniente de Playa Grande.

El mayor ancho de flor lo obtuvo el genotipo 6, proveniente de Poptún, con 3.5 cms; las características de floración tienen un valor importante para poder determinar la especie.

9. Con respecto al número de venas del sépalo: el 40% presentaron de 0 - 1 venas/sépalo; el 8% de 3 - 5 venas/sépalo y el 24% presentó más de 5 venas/sépalo; con respecto a la forma del sépalo, los cultivares 23, proveniente de Puerto Barrios, el 5, proveniente de Morales y el 14 proveniente de Livingston, presentaron forma oval; el 36% presentó forma elíptica; el 8% forma ovoide; el 8% forma oblonga y el 12% forma lanceolada; el ápice del sépalo el 48% presentó forma aguda; el 4% con ápice obtuso y el 20% con ápice de forma lanceolada.

10. En la variable longitud del camote: el cultivar 24 proveniente de Playa Grande, presentó la mayor longitud con 21.93 cms.; seguido del genotipo 16 proveniente de Santa Rosa con 21.26 cm. el mayor diámetro lo presentaron los cultivares 24, 18 y 15, provenientes de Playa Grande, Fray Bartolomé de las Casas con 15.71, 14.38 y 18.53 cms. respectivamente.

11. Los cultivares que mejor comportamiento obtuvieron en cuanto a número de camotes por planta, rendimiento, porciento de cenizas, porciento de fibra cruda, porciento de humedad, porciento de materia seca y gramos de azúcar fueron:

a) Número de camotes/planta: el cultivar 25 proveniente de Playa Grande, con 11 camotes/planta.

b) Rendimiento: el cultivar 04, proveniente de Morales, Izabal.

c) Porciento de cenizas: el cultivar 21 proveniente de Santa Rosa con 5.42%.

d) Porciento de fibra cruda: el cultivar 17 proveniente de Fray Bartolomé de las Casas, con 2.30%.

e) Porciento de humedad: el cultivar 16 proveniente de Santa Rosa con 10.34%.

f) Porciento de materia seca: el genotipo 22 proveniente de San Andrés Itzapa, con 89%.

g) Gramos de azúcar: el cultivar 24, proveniente de Playa Grande, con 21.35%. Estos materiales pueden incrementarse para la utilización de dulces y conservas.

12. En el análisis de grupos vemos que los genotipos 24 y 13 son los que no comparte muchas características con respecto a los demás, por lo que se podría pensar que aún no han sido manipulados por el hombre y que todavía conservan sus formas silvestres.

13. Los cultivares que menor distancia y mayor similitud presentaron fueron los genotipos 9 y 5 que son provenientes de Livingston y El Estor, con una altitud de 2 MSNM; a estos materiales los une la mayoría de características, por pertenecer a la misma región y que posiblemente son los materiales que mayor influencia del hombre han tenido.

XI. RECOMENDACIONES

En base à todos los análisis y conclusiones realizadas anteriormente se recomienda lo siguiente:

1. Que las investigaciones que se realicen en el futuro se puedan evaluar en diferentes localidades dela recolección, para poder determinar el comportamiento de los genotipos con respecto a la relación genotipo ambiente.
2. Inducir formación de frutos y semillas en todos los genotipos caracterizados y estudiar la variabilidad de la semilla.
3. Realizar estudios de determinación de plagas y enfermedades en el cultivo, pese a no tener un valor definido.
4. Ampliar los estudios de los materiales provenientes de Playa Grande, Morales, Santa Rosa, Fray Bartolomé de las Casas, San Andrés Itzapa, Livingston, ya que éstos presentaron mejores características.
5. A las instituciones estatales encargadas de la transferencia de tecnología en el área rural, fomente el cultivo, procesamiento y consumo de esta especie por su alto contenido nutricional, tanto para humanos como para consumo animal.
6. Proseguir con la evaluación de este germoplasma, ampliando el número de muestras.
7. Para obtener mejor información sobre los materiales de camote se recomienda que estos deban de ser caracterizados en el momento de la recolección.

8. Cualquier trabajo de caracterización de germoplasma de camote el tamaño de la parcela deberá ser representativo, para asegurar un porciento de confiabilidad alto de los resultados a obtener, por consiguiente deben de tomarse como preliminares los resultados obtenidos en el presente estudio.

A P E N D I C E

RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE CAMOTE PARA PROCESAMIENTO

Centro de Producción "El Oasis"
La Fragua, Zacapa.
-ICTA-: Programa de Hortalizas
Fecha de Encuesta: 1ro. de Agosto de 1984.
Localidad de Encuesta: Aldea Barranco Colorado-Zacapa.

1. Forma de compra:

Por arrobas:	30%
Por quintales:	20%
Por redes:	5%
Por libras:	45%

2. Estado del producto al comprar en fresco: 100%

3. Procedencia:

Zacapa:	5%
Capital-Estanzuela:	10%
Capital:	5%
Estanzuela:	35%
Estanzuela-Zacapa:	35%
Estanzuela-Chiquimula:	5%
Capital-Zacapa:	5%

4. Precio:

Q. 0.12/lb. camote amarillo:	5%
Q. 0.20/lb. camote morado:	
Q. 0.15/lb.	20%
Q. 0.10/lb.	10%
Q. 0.15 a Q. 0.20/lb.	10%

Q. 0.12 a Q.0.20/lb.	10%
Q. 2.00/arroba	5%
Q. 3.00/arroba	5%
Q. 3.75/arroba	5%
Q.10.00/qq.	20%
Q.12.00/qq.	10%

5. A cada cuanto compra:

c/15 días	10%
Cuando hay ferias	55%
c/mes	10%
Cada año	5%
Cada ocho días	15%
Diario	5%

6. Lugar de compra o persona a quien compra:

Estanzuela:	40%
Estanzuela-Zacapa:	30%
Estanzuela-Capital:	5%
Capital:	15%
Zacapa:	5%
Zacapa-Capital:	5%

7. Fluctuación de precios:

Sube a.....Meses	Baja a.....Meses
Verano	Invierno
Noviembre-Abril	Mayo-Octubre

20 c/lb.	18 c/lb.	10%
15 c/lb.	10 c/lb.	40%
30 c/lb.	15 c/lb.	5%
14 c/lb.	6 c/lb.	5%
20 c/lb.	15 c/lb.	5%
20 c/lb.	12 c/lb.	30%
20 c/lb.	7 c/lb.	5%
$\bar{X}$= 19.86	$\bar{X}$ = 11.86	

8. Cantidad que compra:

50 Lbs. (2 arrobas)/compra:	50%
1 qq./compra:	20%
1 arroba/compra:	25%
6 arrobas/compra:	5%

9. Uso que se le da al camote:

En dulce:	65%
En conservas:	30%
En conserva y dulce:	5%

10. Color de la piel del camote que prefieren:

Morada:	25%
Amarillo y morada:	25%
Morado, rosado y blanco:	5%
Rojo y morado:	5%
Blanco y amarillo:	10%
Amarillo-Naranja:	25%
Morado y rojo:	5%

11. Color de la pulpa del camote que prefieren:

Amarillo-naranja	95%
Morada:	5%

12. Tamaño del camote que prefieren:

Longitud		Grosor	
Corto:	45%	Indiferente:	30%
Grande:	15%	Grueso o mediano:	10%
Indiferente:	25%	Grueso:	60%
Grande y grueso:	5%		
Mediano a pequeño:	10%		

Fuente: Encuesta de campo realizada por:
J. Chali, César Díaz Colomo, Carlos A. Cajas M.

XII. BIBLIOGRAFIA

1. CECIL, S. R. Sweet potato. Ge-orgia; US. Agricultural Experiment Station. Leoflet no. 6. 1955. 2 p.

2. COCHRAN, G. y COX, G. Diseños experimentales. Trad.- del Centro de Estadistica y Cálculo del Colegio de Post-graduados de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo. México, Trillas, 1974. 657 p.

3. CRISCY, V. J. y LOPEZ ARMENGOL, M. F. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numerica. US. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, 1983. pp. 34-48.

4. FERSINE, A. El cultivo de la batata (camote). México, Diana, 1975. 124 p.

5. FOLQUER, F. La batata (camote); estudio de la planta y su producción comercial. San José, Costa Rica, IICA, 1978. 144 p.

6. GOLDBACH, H. y ENGELS. J. Recursos genéticos de América Central. Turrialba, Costa Rica, 1979. 32 p.

7. HOLDRIGE, L. R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales; serie A. Guatemala, Ministerio de Agricultura, 1958. 10 p.

8. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS. Cultivo de raices y tubérculos tropicales. Lima, Perú, 1972. 284 p.

9. INTERNATIONAL BOARD FOR GENETIC RESOURCES. Group on the genetic resources of sweet potato. Charleston, Sout Carolina, 1980. 31 p.

10. JONES, S. T. Effect of irrigation at different levels of soil moisture on yiel and evapotranspiration rate of sweet potatoes. Porceedings of the America Society for Horticultural Sciencie 77: 458-462. 1961.

11. MERRIL, E. D. The botany of cook's voyages. Chribuca Botánica 14(5-6): 1-38. 1954.

12. MESSIAEN, C. M. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. México, Blume, 1974. 115 p.

13. WOODFROD, J. G. Canning sweet potatoes. Agricultural Experiment Station. Bulletin no. 12. 1955. 60 p.

14. ZHUKIVSKY, P. M. Cultivated plants and their wild relatives; sustematic, geography, citogenetics, ecology, inmunity, origin. Leningrad, Editorial Kolos, 1975. 752 p.

Ro.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA
Ciudad Universitaria, Zona 12.
Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....
Asunto .....
.....

"IMPRIMASE"

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