

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
PROGRAMA RECURSOS GENÉTICOS NICARAGÜENSES**



TRABAJO DE TESIS

**CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE
SEIS GENOTIPOS DE CAMOTE (*Ipomoea batatas L.*)
CON FERTILIZACIÓN ORGÁNICA E INORGÁNICA.**

AUTORES:

GUILLERMO RAUDEZ MAYORGA
MIGUEL POVEDA MEZA

ASESORES:

Ing. M.Sc. ÁLVARO BENAVIDES GONZÁLEZ
Ing. M.Sc. REINALDO LAGUNA MIRANDA

MANAGUA, NICARAGUA

MAYO, 2004

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
PROGRAMA RECURSOS GENÉTICOS NICARAGÜENSES



TRABAJO DE TESIS

**CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE
SEIS GENOTIPOS DE CAMOTE (*Ipomoea batatas L.*)
CON FERTILIZACIÓN ORGÁNICA E INORGÁNICA.**

AUTORES:

GUILLERMO RAUDEZ MAYORGA.
MIGUEL POVEDA MEZA.

ASESORES:

Ing. M.Sc. ÁLVARO BENAVIDES GONZÁLEZ.
Ing. M.Sc. REINALDO LAGUNA MIRANDA.

Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador
como requisito final para optar al grado de Ingeniero Agrónomo en la
orientación de Fitotecnia.

MANAGUA, NICARAGUA
MAYO, 2004

DEDICATORIA

El presente trabajo quiero dedicarlo a Dios, por haberme dado vida, salud y sabiduría.

Al sacrificio de mis queridas madres Juliana Mayorga y María Mayorga, quienes siempre me han brindado su apoyo durante todos estos años de mi vida.

A todos mis tíos, muy en especial a Mirna, Aleyda y Cesar Mayorga.

A mis hermanos Walter, Ramón, Jamileth y Mirian.

También quiero dedicarle este trabajo a mi primo Clarence Aguilar por toda la confianza que tuvo en mi persona.

A todos y cada uno de mis familiares que siempre han estado pendiente en la culminación de mis estudios.

Guillermo J. Raudez Mayorga

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios por haberme dado sabiduría, conocimiento y vida, elementos que permitieron dar por concluidos mis estudios de profesionalización.

A mis padres Nidia de los Ángeles Meza y Miguel Poveda; como reconocimiento de sus esfuerzos y sacrificios que me dieron con su apoyo moral y material inculcando valores de amor y de superación, fundamentales en mi educación y formación profesional.

A mis hermanos Luis Alberto y Leonardo José Poveda, por su apoyo y confianza que depositaron durante mi trayectoria de estudio hasta el final de mi carrera.

A la memoria de mis abuelitas que inculcaron en mí valores de respeto, amor y perseverancia en la formación de mi vida.

A mis amigos por el apoyo incondicional que me brindaron en la realización de mi trabajo, por la confianza, cariño y respeto que compartimos.

Miguel Poveda Meza

AGRADECIMIENTO

Primero que nada nuestro más profundo agradecimiento a Dios, que siempre ha esta a nuestro lado y que nos permitió completar nuestros estudios de pregrado en la Universidad Nacional Agraria.

Deseamos expresar nuestra más sincera gratitud a nuestros asesores M.Sc. Alvaro Benavides González y Reinaldo Laguna Miranda, por sus aportes y sugerencias que nos brindaron en cada una de las etapas de este trabajo de investigación.

Al Ing. M.Sc. Marvin Fornos Reyes, por haber revisado el presente trabajo.

Al Programa de Recursos Genéticos Nicaragüenses por habernos proporcionado al material y sus instalaciones para llevar a cabo nuestro trabajo.

Nuestra gratitud a nuestros compañeros de estudio que de una u otra manera aportaron en el establecimiento de nuestro ensayo.

Guillermo J. Raudez Mayorga.

Miguel Poveda Meza

INDICE

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	<i>i</i>
ÍNDICE DE FIGURAS	<i>iii</i>
ÍNDICE DE CUADROS	<i>iv</i>
ANEXO DE FIGURAS	<i>v</i>
ANEXO DE CUADROS	<i>vi</i>
RESUMEN	<i>vii</i>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1. Origen y clasificación taxonómica	3
3.2. Características morfológicas	3
3.3. Requerimientos climáticos y edáficos	4
3.4. Propagación vegetal	4
3.5. Plagas	5
3.6. Usos del camote y valor alimenticio	5
3.7. Historia del camote en Nicaragua	6
3.8. Caracterización en camote	8
3.9. Taxonomía numérica en camote	9
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	10
4.1. Ubicación del ensayo	10
4.2. Descripción del diseño experimental	11
4.3. Manejo agronómico del cultivo	12
4.3.1. Preparación del suelo y siembra	12
4.3.2. Fertilización y riego	13

4.3.3	Control de plagas y malezas	13
4.3.4.	Cosecha	13
4.4.	Descriptores evaluados	13
4.4.1.	Caracteres de tallo y hoja	13
4.4.2.	Caracteres de raíces	15
4.4.3.	Caracteres de flor	17
4.5.	Análisis estadístico	17
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
5.1.	Análisis de varianza en los factores evaluados	19
5.1.1.	Efecto del factor bloque	19
5.1.2.	Efecto del factor fertilidad	19
5.1.3.	Efecto del factor genotipo	19
5.1.4.	Análisis de la interacción Fertilidad * Genotipo	21
5.2.	Comparación de genotipos	21
5.2.1.	Caracteres de tallo y hoja	21
5.2.2.	Caracteres de raíces	23
5.3.	Comparación de las fertilizaciones	26
5.4.	Correlaciones fenotípicas	27
5.5.	Análisis de componentes principales	29
5.6.	Análisis de conglomerados	35
VI.	CONCLUSIONES	40
VII.	RECOMENDACIONES	41
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
IX.	ANEXOS	44

INDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Promedios mensuales de temperatura (Temp), precipitación acumulada mensual (Pp) y humedad relativa promedio mensual (HR) Managua, INETER 2003-2004	11
Figura 2.	Distribución bidimensional de 41 variables cuantitativas y cualitativas obtenidas de 6 genotipos de camotes (<i>Ipomoea batatas L.</i>) evaluados sin fertilización (SF), con fertilización orgánica (FO) e inorgánica (FI) sobre el primer y segundo CP	32
Figura 3.	Distribución bidimensional de 6 clones de camotes (<i>Ipomoea batatas L.</i>) evaluados sin fertilización (SF), con fertilización orgánica (FO) e inorgánica (FI) sobre el primer y segundo CP utilizando 41 variables cuantitativas y cualitativas	34
Figura 4.	Agrupación de 6 clones de camotes (<i>Ipomoea batatas L.</i>) evaluados sin fertilización (SF), con fertilización orgánica (FO) e inorgánica (FI) utilizando 41 variables cuantitativas y cualitativas	38

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Composición química de variedades de camote como raíz y como harina (en 100 g de producto)	6
Cuadro 2. Propiedades químicas y físicas del suelo del REGEN	10
Cuadro 3. Descripción de los tratamientos	11
Cuadro 4. Dimensiones del ensayo experimental	12
Cuadro 5. Significancia estadística (Pr) y parámetros estadísticos en los factores y descriptores evaluados	20
Cuadro 6. Comparación de medias de los descriptores en los genotipos de camote estudiados	23
Cuadro 7. Matriz de correlaciones de caracteres cuantitativos	28
Cuadro 8. Vectores propios y varianza en los 4 primeros componentes principales de los descriptores estudiados	31
Cuadro 9. Medias y error estándar en los conglomerados de los descriptores cuantitativos y moda para los cualitativos	37

ANEXO DE FIGURAS

<u>Anexo</u>		Págin
Figura 1A.	Perfil general de la hoja	48
Figura 2A.	Tamaño de la hoja madura	49
Figura 3A.	Longitud del pecíolo	50
Figura 4A.	Forma de la raíz reservante	52
Figura 5A.	Defectos en la superficie de la raíz reservante	53
Figura 6A.	Distribución del color secundario de la carne	56

ANEXO DE CUADROS

<u>Anexo II</u>		Págin
Cuadro 1A.	Comparación de medias de los descriptores en los fertilizantes estudiados.	59
Cuadro 2A.	Comparación de medias de los descriptores en los clones de camote estudiado	60
I. Anexo		
III		
Cuadro 1B.	Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo Cañetano	62
Cuadro 2B.	Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo María Angola	63
Cuadro 3B.	Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo Zapallo	64
Cuadro 4B.	Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo Jonathan	65
Cuadro 5B.	Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo Costanero	66
Cuadro 6B.	Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo Tanzania	67

RESUMEN

Los pequeños y medianos productores están enfrentando un deterioro de sus niveles alimenticios por el drástico descenso de sus ingresos reales. Las políticas agrícolas siempre han dado mayor importancia a los cereales, lo cual hace que los pobladores los consuman en mayor cantidad. Por lo tanto, es prioritario hacer esfuerzos para la explotación eficiente de las posibilidades alimenticias y económicas que ofrece el camote (*Ipomoea batatas* L). Este estudio se condujo con el propósito de contribuir al desarrollo del cultivo del camote mediante la caracterización y evaluación preliminar de 6 genotipos con fertilización orgánica e inorgánica. El experimento fue realizado en el área experimental del Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses (REGEN), ubicado en el km 12 ½ Carretera Norte. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con arreglos en parcelas divididas con dos replicas; en el estudio se evaluaron dos tipos de fertilización (fertilización orgánica e inorgánica), mas un testigo (Sin fertilización), en 6 genotipos de camote. El bifactorial se organizó de forma tal que, en la parcela grande se estudiaron los fertilizantes y en las parcelas pequeñas se estudiaron los genotipos. Se utilizaron para la caracterización y evaluación 50 descriptores. En el estudio se pudo apreciar diferencias significativas entre los genotipos para la mayoría de los descriptores evaluados. Por otro lado, los diferentes tipos de fertilización estudiados no tuvieron ningún efecto en el rendimiento. En general, los caracteres de tallo y de raíz, (peso, diámetro y volumen) permitieron una buena discriminación entre genotipos, aunque dichas diferencias fueron mas marcadas en los caracteres de raíz los cuales pueden ser de mucha importancia para la caracterización y evaluación de genotipos de camote. La discriminación de descriptores se realizó mediante el análisis de componentes principales. El análisis determinó que el 70.38% de la variación total la aportan los 3 primeros componentes principales, A través del análisis de agrupamiento, el método de Ward y la distancia de R^2 semi parcial resultó en un fenograma que permitió la separación de 4 grandes grupos de genotipos claramente definidos, los que presentan características similares, Estos fueron: primer grupo conformado por Tanzania, el segundo por Jonathan, el tercero por los genotipos Costanero y Zapallo, y el cuarto por los genotipos María Angola y Cañetano.

I. INTRODUCCIÓN

El camote (*Ipomoea batatas* L.) es un cultivo valioso, ampliamente sembrado en los países en vías de desarrollo, es cultivado en más de 100 países y en términos monetarios es el quinto cultivo en valor alimenticio (Achata *et al.*, 1990). Como producto alimenticio va adquiriendo mayor importancia por su alto potencial de rendimiento y su rusticidad, que hacen de este un alimento barato. Tiene mucho valor energético debido a su contenido de almidón, también es una fuente importante de otros elementos nutritivos como vitamina A y C, así como de elementos minerales y algunos aminoácidos (Domínguez *et al.*, 1991). Además, las posibilidades de industrialización para la alimentación humana y pecuaria son excelentes (Fonseca *et al.*, 1993).

Según Achata *et al.*, (1990) el bajo consumo de las raíces y tubérculos con relación a los cereales ha sido perjudicial para la salud humana. La dieta basada en arroz elaborado y harina refinada, ha incidido actualmente en la proliferación de enfermedades cardiovasculares, diabetes y anemia.

En Nicaragua la batata o camote representa una alternativa de mucho valor en suelos marginales por fertilidad y áreas de precipitación pluvial errática. La producción de camote en forma comercial se caracteriza por requerir pocos insumos, lo que hace que el producto obtenido sea a bajo costo (Herrera, 1983).

El camote debería protagonizar en los próximos años un rol de importancia para compensar el déficit nutritivo de las poblaciones rurales y urbanas de bajos ingresos del país, es por tal razón que se debe impulsar y desarrollar el cultivo del camote hasta convertirlo en alimento básico de la población nicaragüense (INTA, 2003).

Por lo tanto, es prioritario hacer esfuerzos para conformar investigaciones en el país y explotar de manera eficiente las posibilidades alimenticias, económicas, y de adaptación del camote con el fin de aportar información básica y útil para técnicos y productores.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Contribuir al desarrollo del cultivo del camote mediante la caracterización y evaluación preliminar de 6 genotipos con fertilización orgánica e inorgánica.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar seis genotipos mediante descriptores morfológicos, cualitativos y cuantitativos.
- Definir las características morfológicas que en mayor proporción determinan similitud y variabilidad, relación y agrupación entre los seis genotipos de camote bajo estudio con fertilización orgánica e inorgánica.
- Elaborar un catálogo de caracteres morfológicos de los seis genotipos de camote bajo estudio con fertilización orgánica e inorgánica.
- Determinar cuáles genotipos presentan los mejores rendimientos con fertilización orgánica e inorgánica.

III REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1 Origen y clasificación taxonómica

El camote es originario de la región tropical americana, su origen se ubica desde México hasta Chile, de ahí pasó a Polinesia y luego a África y Asia Tropical (Engel, citado por Montes, 1998).

La clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino: Vegetal
División: Angiosperma
Clase: Dicotiledoneae
Orden: Tubifloras
Familia: Convolvulaceae
Género: *Ipomoea*
Especie: *batatas*

3.2 Características morfológicas

El camote es una planta perenne cultivada como anual, presenta hojas simples insertadas en el tallo con una longitud de 4-20 cm, su forma puede ser orbicular, lobuladas, ovadas, etc; el borde se presenta como entero, dentado, lobulado o partido; la coloración varía de verde pálido hasta verde oscuro con pigmentaciones moradas; Las flores están agrupadas en racimo, con un raquis de 5-20 cm de largo, su color va desde verde pálido hasta púrpura oscura. El cáliz esta formado por 5 sépalos libres, el androceo posee 5 estambres soldados a la corola, el gineceo tiene 2 carpelos y el ovario es súpero. Su fruto es una cápsula redondeada de 3 a 7 mm de diámetro, con apículo terminal dehiscente, posee entre 1 y 4 semillas. La semilla tiene un diámetro de 2 a 4 mm, de forma irregular a redonda levemente achatada, de color castaño negro, el tegumento es impermeable, lo que dificulta su germinación. El tallo es una guía de hábito rastrero, aunque existen materiales del tipo

arbustivo erecto. Su color varía de verde, verde bronceado a púrpura, presenta de 1 ó 2 yemas en cada axila foliar (Montes, 1998).

La raíz es fibrosa y extensiva, la porción comestible es la raíz tuberosa cuya cáscara y pulpa varían en color de blanco a amarillo naranja, estas se originan de los nudos del tallo que se encuentran bajo tierra, pueden medir 0.30 m de longitud y 0.20 m de diámetro. En la raíz tuberosa se distingue un pedúnculo proximal que une al tallo, una parte dilatada central o tuberización y el extremo discal o cola (Folquer, 1978).

3.3 Requerimientos climáticos y edáficos

Se adapta desde el nivel del mar hasta los 2,500 msnm, pero los mejores resultados para establecer plantaciones comerciales con buenos rendimientos son entre 0-900 msnm, en donde se presentan temperaturas de 20-30 °C que aceleran su metabolismo, requiere de 12 a 13 horas diarias de luz (Montes, 1998).

Este cultivo prefiere suelos sueltos con tendencia arenosa, bien drenados. Su pH debe estar dentro del rango de 5.5 a 6.5. No soporta suelos ácidos y los suelos alcalinos reducen marcadamente su capacidad productiva. Suelos pesados, mal aireados, reducen la producción de raíces reservorias. Si el suelo es muy fértil, pesado y húmedo, el desarrollo de hojas y tallo es muy vigoroso pero el rendimiento de raíces es muy bajo al igual que su calidad; las raíces de mejor calidad se obtienen en suelos arenosos y pobres, pero los rendimientos son bajos (Montes, 1998).

3.4 Propagación vegetal

Comercialmente la forma más utilizada es la asexual utilizando guías, ya sea de la parte basal, media o apical de las plantas adultas. Esta forma es la más efectiva y rápida de obtener plantas, además existe la reproducción asexual por raíces pero se tarda más tiempo y para el transporte es más dificultoso por su peso, se recomienda solamente para cuando se

quiere guardar el material para sembrarlo la siguiente temporada. La reproducción sexual es utilizada únicamente en los programas de mejoramiento (Folquer, 1978).

3.5 Plagas

Tortuguillas. *Diabrotica sp* y/o *Cerotoma sp.* (Coleóptero-*Chrysomelida*)

Estos insectos se alimentan de las hojas causando perforaciones, lo que disminuye la eficiencia fotosintética, en algunos casos puede sobrepasar los límites permitidos de poblaciones y se hace necesaria la aplicación de pesticidas para su control.

Gusano cachudo. *Erinnys sps* (Lepidóptero - *Sphingidae*)

Este gusano que ataca también la yuca, se alimenta de las hojas pudiendo causar daños severos.

Picudo del camote. (*Cylas formicarius*) (Coleóptero – *Curculionidae*)

La larva penetra en las raíces causando galerías por donde pueden penetrar patógenos con la consiguiente pérdida de calidad de las raíces. El control debe ser preventivo ya que cuando se observan los daños la cosecha esta próxima a realizarse y nada se puede hacer por salvar estas raíces.

Gallina ciega (*Phyllophaga sp.*) (Coleóptero- *Scarabeidae*)

Ataca raíces absorbentes alimentándose de ellas y por lo tanto disminuye la capacidad de absorción de nutrientes y agua, por lo que la planta se nota raquítica; el control es igual que para el picudo.

3.6 Usos del camote y valor alimenticio

El camote presenta raíces que principalmente se usan para consumo humano como hortaliza en las sopas, también se usa para elaborar dulces, para obtener almidón, el cual a la vez es materia prima para la obtención de alcohol; la raíz también se usa para alimentación de cerdos. En cuanto al follaje, sirve de forraje en alimentación y existen algunas variedades

mejoradas cultivadas con el fin de que sirva de alimento a humanos por sus cualidades alimenticias y medicinales (Espinola *et al.*, 1998).

El Cuadro 1 presenta el análisis químico de los tipos de camotes, así como sus valores energéticos y el contenido nutricional.

Cuadro 1. Composición química de variedades de camote como raíz y harina (en 100 g de producto)

Energía y nutrientes	Camote anaranjado	Camote blanco	Camote morado	Harina de camote
Energía (Kcal.)	116	119	110	353
Proteínas (g)	1.2	1.7	1.4	2.1
Grasas (g)	0.2	0.1	0.3	0.9
Carbohidratos (g)	27.6	28.3	25.7	84.3
Fibra (g)	1.0	0.9	0.9	1.8
Calcio (mg)	41	26	36	153
Fósforo (mg)	31	33	40	99
Hierro (mg)	0.8	2.5	1.4	5.7
Tiamina (mg)	0.1	0.14	0.08	0.17
Retinol (Eq)	605	9	11	1542
Riboflavina (mg)	0.05	0.04	0.05	0.17
Niacina (mg)	0.63	0.70	0.82	1.67
Ac.ascórbico(mg)	10.0	12.9	13.6	7.9

Fuente: Espinola *et al.*, 1998.

3.7 Historia del camote en Nicaragua

Tradicionalmente en Nicaragua, el camote se ha sembrado en pequeñas extensiones de una sola variedad y se conoce con el nombre de criolla, es posible que en alguna ocasión se haya introducido de una isla del mar Caribe (Herrera, 1983).

En 1963 en la Estación Experimental El Recreo se hizo un estudio sobre rendimiento en 11 genotipos de camote, los mejores resultados se obtuvieron de los genotipos C-10, C-16 y C-23. La Estación Experimental de Campos Azules reportaba 5 genotipos en los que se habían hecho estudios. En el Valle de Sebaco también reportaban 4 genotipos siendo los mismos de Campos Azules (Fornos, 1989).

El Programa de Recursos Genéticos Nicaragüense presentaba la mayor colección con 12 genotipos, de las cuales 10 de ellos fueron caracterizados y evaluadas preliminarmente por Fornos (1989), dichos genotipos fueron, Cuba 1, CEMSA 74- 228, C-12, C-15, Camote Amarillo, Cubano Rojo, Cubano Blanco, Camote, Batata Blanca, Batata Morada, los mejores resultados se obtuvieron de los genotipos CEMSA 74-228, Cubano Blanco, Batata Blanca y C-12.

Lopez (1998), caracterizó y evaluó 8 genotipos de camote bajo condiciones agro climáticas de Masaya, dichos materiales fueron facilitados por el Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses, estos fueron: CEMSA 74-228, Cuba -1, C-12, C-15 Cubano Rojo, Batata Morada, Batata Criolla, Batata, los genotipos que sobresalieron por su rendimiento fueron Batata Criolla y CEMSA.

Según el INTA (2003), las primeras variedades de camote introducidas se ubican en los genotipos CEMSA, los cuales fueron introducidos a inicios de los años setenta. En los años 1998-1999 se introdujeron 16 variedades de camote del Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. De estas se realizaron evaluaciones de cuatro cultivares: Cañetano INIA, Zapallo, María Angola y Costanero, dichos materiales se adaptaron bien a las condiciones del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuaria (CNIA), Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS), Centro Experimental de Campos Azules (CECA) y San José de las Latas, del INTA en Jinotega.

Las investigaciones en camote se iniciaron en 1999, sin embargo, fue hasta el 2002 que la institución empezó a trabajar en la selección de materiales y de variedades aptas (INTA, 2003).

El camote es de gran importancia para los mejoradores, cultivadores, procesadores y consumidores debido a que ocupa el tercer lugar después de la papa y la yuca en producción mundial de raíces y tubérculos (Austin, citado por López, 1991). A pesar de la importancia del camote en cuanto a producción mundial se ha hecho poca investigación en sistemática y recursos genéticos comparado con las especies antes mencionadas (López, 1991).

3.8 Caracterización en camote

López (1991) señala de la importancia fundamental en la descripción morfológica, ya que estima la diversidad genética de una colección y provee información de las relaciones interclonales e interespecíficas cuando incluye material silvestre entre sus individuos.

La descripción morfológica del camote y la estimación de sus parámetros genéticos debe concentrar esfuerzos sobre los descriptores y sus estados. De igual manera, la utilización del análisis multivariado que incluye el análisis de componentes principales, análisis de conglomerados (Cluster) y análisis de correlaciones, son utilizados para detectar la interdependencia entre descriptores e individuos.

EL IBPGR (1980) elaboró una lista de caracteres para ser utilizados en la descripción de las colecciones de batata. Dicha lista incluyó descriptores de pasaporte, evaluación preliminar y evaluación avanzada.

Huaman (1988) indicó que las listas del IBPGR habían sido probadas en la descripción de varias colecciones en Fiji y Papua (Nueva Guinea), estas evaluaciones evidenciaron la necesidad de algunas modificaciones. El CIP describió 1,500 introducciones utilizando la lista del IBPGR con varias modificaciones y adiciones; aún así, la lista fue inadecuada para describir la variación morfológica de la colección (López, 1991), el CIP utilizó una lista con más descriptores, incluyendo gran parte de los que contemplaba el IBPGR. El mismo autor agrega que la guía descriptores de la batata era una versión revisada de la publicación de Huaman (1988).

3.9 Taxonomía numérica en camote

Esto son métodos de análisis que permiten la estructuración de un conjunto de datos multivariados obtenidos de una población. Se trata de una técnica matemática que permite reducir el conjunto de variables correlacionadas a un conjunto menor no correlacionado denominados componentes principales. Los objetivos más importantes de este análisis son generar nuevas variables que puedan expresar la información contenida en el conjunto original de datos, reducir la dimensionalidad del problema que se está estudiando como paso previo para otros estudios y reducir, cuando sea posible, algunos de los descriptores originales si ellos aportan poca información (Pla, 1986).

Según Aderberg, citado por López (1991), el análisis por conglomerados puede ser usado para revelar la estructura y relaciones de los datos, además puede contribuir directamente al desarrollo de esquemas de clasificación. Los mismos autores agregan que no hay lugar para saber si un agrupamiento es el mejor, dado que los grupos no son interesantes en sí mismo en todo y que el punto de interés está en las inferencias acerca de la estructura de los datos a través del agrupamiento. La mayoría de los métodos de análisis por conglomerados requieren una medida de similitud a ser definida para cada par de unidades taxonómicas.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en el área experimental del Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses (REGEN) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), ubicada en el km 12 ½ Carretera Norte, departamento de Managua. La localidad se ubica geográficamente a 12° 8' latitud Norte y 86° 10' longitud Oeste a una altura de 56 msnm. Los suelos de este Centro de Investigación pertenecen a la serie La Calera; presentan una textura franco a franco - arenosa con pH de 7.8 a 8.5 y una pendiente de 0-2% (UNA, 2003). La temperatura anual promedio es de 26 °C, con una humedad relativa promedio de 70% y precipitaciones de 1,700 mm al año (INETER, 2004). En el cuadro 2 se presentan las propiedades químicas y físicas del suelo del REGEN.

Cuadro 2. Propiedades químicas y físicas del suelo del REGEN

Propiedades	Concentración
PH	7.5-8.5
Materia orgánica	3.63 %
Nitrógeno	0.180 meq/100 g de suelo
Fósforo	1.30 meq/ 100 g de suelo
Potasio	1.74 meq/ 100 g de suelo
Calcio	15.5 meq/ 100 g de suelo
Magnesio	8.6 meq/ 100 g de suelo
C.I.C	0.097

Fuente: Laboratorio de suelos y agua (UNA, 1992)

En la Figura 1 se muestran los promedios de las condiciones climáticas en las cuales se desarrolló el experimento, durante este periodo las temperatura oscilaron entre 33 y 26 °C, la mayor precipitación se presentó en el mes de octubre con 180 mm y la humedad relativa se mantuvo entre 80 y 60 %.

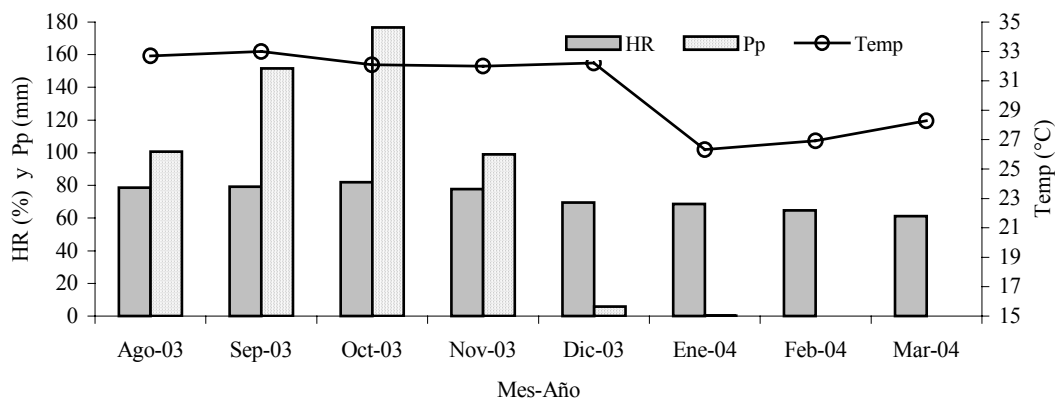


Figura 1. Promedios mensuales de temperatura (Temp), precipitación acumulada mensual (Pp) y humedad relativa promedio mensual (HR) Managua, INETER, 2004

4.2 Descripción del diseño experimental

Se utilizó un diseño en Bloques Completos al Azar (BCA) con arreglos en parcelas divididas con 2 réplicas. En el estudio se evaluaron dos tipos de fertilización (orgánica e inorgánica y un testigo sin fertilización) en 6 genotipos de camote (Cuadro 3). En total fueron evaluados 18 tratamientos, producto de la interacción fertilización-genotipo.

El ensayo correspondiente a un bifactorial se organizó de forma tal que, en la parcela grande se estudiaron los fertilizantes, y en las parcelas pequeñas se estudiaron los genotipos, provenientes del Perú.

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos

Factor A		Factor B	
Fertilización		Genotipos	Código
Nivel	a ₁ . Sin fertilización*	b ₁ . Cañetano	CAN
	a ₂ . Fertilización orgánica	b ₂ . María Angola	MAR
		b ₃ . Zapallo	ZAP
	a ₃ . Fertilización inorgánica	b ₄ . Jonathan	JON
		b ₅ . Costanero	COS
		b ₆ . Tanzania	TAN

- Sin fertilización* (SF), utilizado como testigo.
- Fertilización orgánica (FO).
- Fertilización inorgánica (FI).

En los tratamientos inorgánicos se aplicó fertilizante NPK (10-30-10) más Urea 46 % en dosis de 129.078 kg/ha y 64.53 kg/ha, respectivamente. La relación de aplicación fue la siguiente: por cada 2 m² se aplicó una dosis de 26 g de NPK y 13 g de Urea 46 %.

La fertilización orgánica se realizó utilizando lombriz - humus en dosis de 2 kg por cada 2 m² aplicado al fondo del mismo.

El área experimental, así como las dimensiones de las parcelas experimentales se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Dimensiones del ensayo experimental

Descripción de áreas	Dimensiones
Parcela útil	1 m x 3 m = 3 m ²
Parcela experimental	2 m x 5 m = 10 m ²
Bloque	8 m x 35 m = 280 m ²
Entre bloque	1 m x 35 m = 35 m ²
Total de los 2 bloques	2 bloques x 280 m ² = 560 m ²
Total del experimento	560 m ² + 35 m ² = 595 m ²

4.3 Manejo agronómico del cultivo

4.3.1 Preparación del suelo y siembra

La preparación del suelo se realizó manualmente, con azadones para preparar la cama de siembra, dejando completamente mullido el suelo y así facilitar el desarrollo de raíces, luego se levantaron los camellones en donde se formó el surco de siembra de 25 cm de altura.

Cada parcela experimental estaba compuesta de 10 surcos, la distancia entre cada surco fue de 1 m, en cada surco habían 10 plantas, el material vegetal lo constituyó esquejes de 30 cm

de longitud, los que fueron sembrados a 0.2 m de distancia entre cada uno, la siembra se realizó el día 23 de septiembre del 2003.

4.3.2 Fertilización y riego

Se fertilizó inmediatamente después de la siembra con NPK y lombriz-humus de acuerdo especificación previa en la descripción del diseño experimental. El riego fue aplicado dos veces por semana a partir de la siembra de los genotipos .

4.3.3 Control de plagas del suelo y malezas

Se realizó al momento de la siembra aplicando Lorsban (Clorpirifos) a razón de 1 cc por litro de agua dirigido al surco, para esto se utilizó una regadera con capacidad de 8 litros. El control de maleza se hizo de forma manual y con la utilización de azadones una vez por semana, hasta que el cultivo cerró la calle.

4.3.4 Cosecha

La cosecha se realizó manualmente el 11 de febrero del 2004. Se utilizaron azadones, palines y rastrillos.

4.4 Descriptores evaluados

Los descriptores evaluados fueron tomados de los propuestos por el IBPGR (1991), que agrupa caracteres de crecimiento y desarrollo, Además se incluyeron algunos descriptores como longitud, diámetro, volumen y peso de raíces grandes, medianas y pequeñas

4.4.1 Caracteres de tallo y hoja

Longitud de las ramas principales (**LRPr**). Se calculó la longitud promedio en centímetros de 3 ramas principales de cada planta utilizando una cinta métrica

Número de ramificaciones del tallo (**NRT**). Se enumeraron todas las ramas del tallo.

Diámetro del tallo (**DTA**). Se registró en la parte media del tallo principal en milímetros, para esto se utilizó un vernier.

Cobertura del suelo (**CSUE**). Se observó el porcentaje estimado de cobertura del suelo a los 90 días después de la siembra (dds).

Longitud del entrenudo (**LEN**). Para calcular la longitud del entrenudo se tomó la rama principal del tallo, luego se midió la longitud promedio de 3 entrenudos localizados en la sección media del tallo en centímetro utilizando una cinta métrica.

Diámetro del entrenudo (**DEN**). Posterior a la medición de la longitud del entrenudo se midió diámetro del entrenudo, para esto se tomó la rama principal del tallo y se procedió a tomar el promedio en milímetro de 3 entrenudos localizados en la sección media de la rama, para esto se utilizó un vernier

Color predominante de las guías (**CGUI**). Esto se realizó de manera visual en el campo, observando el color predominante en las guías de cada genotipo, desde la base hasta el ápice de las ramas, para esto se utilizó la tabla de colores Munsell.

Perfil general de la hoja (**PGH**). Se realizó visualmente en el campo Se describió desde las hojas localizadas en la sección central del tallo.

Tamaño de la hoja madura (**THM**). Se midió la longitud promedio en centímetro desde los lóbulos basales hasta el ápice de la hojas, se registró el promedio de 3 hojas localizadas en la sección media del tallo utilizando una cinta métrica.

Color de la hoja madura (**CHM**). Se determinó el color del follaje visualmente en el campo, para esto se tomaron varias plantas, y se consideró el color de las hojas maduras completamente extendidas.

Longitud del pecíolo (**LPE**). Se tomó la longitud promedio del pecíolo en centímetro desde su base a la inserción con la hoja, registrándose 3 hojas localizadas en la sección media del tallo principal, se utilizó una cinta métrica para la medición.

Peso fresco del follaje (**PF**). Se calculó el peso de cada subparcela en kg utilizando una balanza.

4.4.2 Caracteres de raíces

Forma de la raíz reservante (**FRAI**). Fue explicada como el perfil de la raíz reservante mostrado en una sección longitudinal, utilizando el descriptor de batata según el IBPGR (1991).

Defectos de la superficie de la raíz reservante (**DSUP**). Se observó los defectos que tenían las raíces en la superficie, se utilizó como referencia la guía de descriptores de batata del IBPGR (1991).

Color predominante de la piel de la raíz reservante (**CPR**). Se observó el color más representativo del genotipo utilizando la tabla de colores Munsell.

Color predominante de la carne de la raíz reservante (**CCAR**). Definida en secciones transversales hechas aproximadamente en la parte central de raíces reservantes recién cosechadas, se utilizó la tabla de colores Munsell.

Distribución del color secundario de la carne de la raíz reservante (**DCSEC**). Fue descrita en secciones transversales hechas aproximadamente en la parte central de raíces reservantes recién cosechadas, utilizando la tabla de colores Munsell.

Variabilidad del tamaño de las raíces reservantes (**VTR**). Se observó los diferentes tamaños de raíz y se tomó el tamaño de raíces mas representativo para cada genotipo, Se utilizó la guía de descriptores de batata del IBPGR (1991).

Presencia de látex en las raíces reservantes (**PLAT**). Se observó la cantidad de látex después de cortar transversalmente las raíces reservantes de tamaño mediano.

Dulzura de la carne de la raíz reservante hervida (**DCRH**). Fue examinada en raíces reservantes de tamaño mediano, las raíces fueron sometidas a cocción, y posteriormente 3 personas determinaron el grado de dulzura.

Color interno de la raíz cocida (**CIRC**). Una vez cocida la raíz, se determinó el color interno utilizando la tabla de colores Munsell, para ello se utilizó una raíz reservante por genotipo.

Número de raíces grandes, medianas y pequeñas (**NRG**), (**NRM**), (**NRP**). Se contó el número de raíces grandes, medianas y pequeñas de cada parcela útil .

Número total de raíces (**NTR**). Se contó el número total de raíces producidas en la parcela útil.

Número de raíces dañadas (**NRDa**). Se observó el daño causado por plagas en las raíces reservantes.

Longitud de las raíces grandes, medianas y pequeñas (**LRG**), (**LRM**), (**LRP**). Se determinó la longitud promedio de 5 raíces grandes, medianas y pequeñas en centímetros, esto se realizó con una cinta métrica.

Peso de las raíces grandes, medianas y pequeñas (**PRG**), (**PRM**), (**PRP**). Se seleccionaron 5 raíces grandes, medianas y pequeñas de cada genotipo, se determinó el peso de cada raíz en kg utilizando una balanza. Este tipo de bloqueo se realizó con el objetivo de homogenizar los grupos en dichos descriptores y de esta forma hacer más efectivo el control local.

Diámetro de raíces grandes, medianas y pequeñas (**DRG**), (**DRM**), (**DRP**). Se midió el diámetro promedio en milímetros a 5 raíces para cada grupo utilizando el vernier.

Volumen de raíces grandes, medianas y pequeñas (**VRG**), (**VRM**), (**VRP**). Se escogieron 5 raíces grandes medianas y pequeñas, luego se introdujeron en un Beaker graduado en mililitros, los mililitros de agua que las raíces lograban desplazar fue tomada como el volumen de cada raíz.

4.4.2 Caracteres de flor

Habito de floración (**HFL**). Se describió visualmente, observando para cada genotipo la presencia o ausencia de floración.

Color de la flor (**CFL**). Para tal efecto se observó el color de la flor de cada genotipo y se utilizó como referencia la tabla de colores de Munsell.

Rendimiento (**REND**). El rendimiento se determinó tomando los tres surcos centrales, que fue la parcela útil, se expresó en kg/ha.

4.5 Análisis estadístico

El análisis de la información se realizó por medio de análisis univariados y multivariados. En el caso del análisis univariado se conformó un análisis de varianza (ANDEVA) y separación de medias según Tukey ($\alpha = 0.05$). De igual manera, se determinó la moda y frecuencias para caracteres cualitativos. Para los caracteres cuantitativos se conformaron estadísticos descriptivos (media aritmética y desviación estándar) y análisis de correlación para establecer la relación entre variables.

La relación de los genotipos se efectuó mediante técnicas de taxonomía numérica: análisis de componentes principales (ACP) y análisis de agrupamientos (AA) utilizando variables cuantitativas. Para solucionar en parte el problema que se presenta con las diferencias de

escala medida en caracteres, se estandarizaron para que los nuevos valores tuvieran media cero y varianza uno (Crisci y López, y citado por Benavides, 2004)

El Análisis de componentes principales es una técnica que permite reducir el conjunto de P variables correlacionadas a un conjunto menor no correlacionados denominadas componentes principales, estos son combinaciones lineales de las variables originales capaces de retener gran cantidad de información suministradas por la variable original (Castro *et al.*, 1993).

El Análisis de agrupamiento fue utilizado para encontrar la mejor manera de describir las semejanzas mutuas entre las unidades (genotipos o clones) separando en grupos preliminares definidos. Para el AA se empleo el método Ward y la distancia R^2 Semiparcial (RSQSP) utilizada por López (1991). Se utilizó los programas Excel, Word, SAS, Minitab, SPSS para el manejo de la información y resultados.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis de varianza en los factores evaluados

5.1.1 Efecto del factor bloque

El Cuadro 5 muestra que la mayoría de los descriptores evaluados no mostraron efecto significativo a excepción de diámetro del entrenudo DEN, total del diámetro de raíces TDR, volumen de raíces pequeñas VRP y número de raíces grandes NRG, lo que indica en términos generales que el bloqueo contribuyó a mejorar la precisión del ensayo para estos descriptores.

5.1.2 Efecto del factor fertilidad

El ANDEVA realizado detectó alta significancia estadística en los descriptores diámetro del entrenudo DEN y volumen de raíces pequeñas VRP. El resto de descriptores no presentaron efecto significativo para los dos tipos de fertilización (Cuadro 5).

5.1.3 Efecto del factor genotipo

El ANDEVA realizado para el factor genotipo evidenció el mayor número descriptores con alta significancia estadística. El 58.82% del total de los descriptores lo conformaron 20 de ellos siendo estos NRT, DTA; LPE, LEN, DEN; THM; DRG; TDR; VRP; DRM; VRG; NRP; PRM; PRG; PPR, PRDa, PTDa; NRD, TRD, REND, y solamente 41.18% del restante del total explicó que no existe alta significancia (Cuadro 5).

Cuadro 5. Significancia estadística (Pr) y parámetros estadísticos en los factores y descriptores evaluados

Descriptor	Bloque	Fertilidad	Genotipo	Fertilidad * genotipo	R ²	CV _(a)	CV _(b)
NRT	0.2202	0.8542	0.0025	0.2929	0.7679	17.61	18.74
DTA (mm)	0.2087	0.0886	0.0476	0.2529	0.8660	14.41	8.90
LPE (cm)	0.8496	0.2241	0.0001	0.1886	0.8850	20.27	11.74
LEN (cm)	0.8993	0.3092	0.0001	0.2897	0.8618	15.59	11.25
DEN (mm)	0.0144	0.0175	0.0001	0.5028	0.9415	2.31	4.94
LRPr (cm)	0.9040	0.1018	0.3158	0.8071	0.5087	14.31	35.22
THM (cm)	0.5641	0.5063	0.0007	0.1253	0.8379	32.67	16.23
PFF (kg)	0.0862	0.4030	0.2653	0.6716	0.6446	48.68	53.45
LRP (cm)	0.2324	0.5298	0.0735	0.0650	0.7550	24.09	19.79
LRM (cm)	0.4858	0.4757	0.1238	0.6851	0.6339	27.85	21.57
LRG(cm)	0.1453	0.7995	0.0906	0.8973	0.6046	23.43	25.60
DRP (mm)	0.3237	0.5817	0.1552	0.6800	0.7304	44.68	20.63
DRM (mm)	0.2491	0.7232	0.1202	0.4915	0.6860	29.45	19.47
DRG (mm)	0.0650	0.7433	0.0170	0.9411	0.6862	17.09	22.96
TLR(cm)	0.0947	0.7050	0.0941	0.4162	0.6682	13.63	17.17
TDR (mm)	0.0457	0.4741	0.0222	0.7859	0.7052	12.67	18.69
VRP (ml)	0.0155	0.0074	0.0399	0.9963	0.5934	6.46	54.89
VRM (ml)	0.9091	0.1017	0.0001	0.0778	0.8644	24.20	32.23
VRG (ml)	0.6032	0.8336	0.0019	0.9790	0.7343	81.11	56.98
NRP	0.3166	0.3575	0.0711	0.9499	0.6193	45.52	43.61
NRM	0.4452	0.1638	0.5232	0.7861	0.4974	25.57	43.97
NRG	0.0340	0.1161	0.3453	0.9478	0.4964	13.68	40.71
NTR	0.2390	0.3148	0.1180	0.9068	0.6048	32.37	34.56
PRP (kg)	0.5335	0.3594	0.0845	0.9948	0.5463	43.22	52.80
PRM (kg)	0.6770	0.4697	0.0021	0.3250	0.8030	85.76	45.58
PRG (kg)	0.4874	0.5196	0.0003	0.5049	0.8039	45.37	43.84
PTR (kg)	0.7611	0.4852	0.0005	0.5019	0.7885	49.83	39.42
NRDa	0.3862	0.9671	0.0809	0.7353	0.6077	62.77	53.96
NTRDa	0.4275	0.9497	0.1317	0.5447	0.6157	38.02	30.71
PRDa (%)	0.1990	0.9160	0.0054	0.2159	0.8022	67.80	36.94
PTDa (%)	0.2283	0.9487	0.0165	0.1760	0.7736	41.40	24.48
NRD	0.6807	0.9335	0.0186	0.1655	0.7848	179.86	65.10
TRD	0.6810	0.9428	0.0013	0.0935	0.8387	84.45	28.10
REND (kg/ha)	0.7612	0.4846	0.0005	0.4916	0.7996	50.07	39.34

Si $0.05 \geq Pr \leq 0.01$ es significativo ($\alpha=0.05$) y altamente significativo ($\alpha=0.01$), respectivamente
 CV (a) coeficiente de variación para el factor fertilidad.
 CV (b) coeficiente de variación para el factor genotipo.

5.1.4 Análisis de la interacción Fertilidad * Genotipo

El ANDEVA conformado indica que no existen diferencias significativas obtenidas por el efecto de la interacción Fertilidad * Genotipo en ninguno de los descriptores, lo cual demuestra que la relación de ambos factores es independiente, se logró observar mediante el coeficiente de variación CV que los descriptores con menores variaciones fueron diámetro del entrenudo DEN y volumen de raíces pequeñas VRP, de la misma manera se logró observar que los descriptores número de raíces defectuosas NRD, total de raíces defectuosas TRD y peso de raíces mediana PRM aportaron los más altos coeficientes de variación, el mismo análisis practicado para el factor genotipo mostró los menores CV en los descriptores diámetro del tallo DTA y diámetro del entrenudo DEN, lográndose observar que los descriptores con mayor coeficiente de variación CV son número de raíces defectuosas y volumen de raíces grandes VRG. Quizás todos estos descriptores fueron influenciados por el medio ambiente (Cuadro 5).

5.2 Comparación de genotipos

5.2.1 Caracteres de tallo y hoja

Una de las características más llamativas del camote es la gran variación de la forma de sus hojas, no solo son diferentes de un cultivar a otro, sino aún el la misma planta, y a menudo una hoja muestra asimetría en la forma de la lamina cuando el camote se propaga por semilla, el pecíolo es largo y se separa en la inserción de la hoja en un nervio central y dos o más laterales (Montes, 1998).

Número de ramificaciones del tallo (NRT)

De acuerdo a la comparación de medias el descriptor NRT en los genotipos Cañetano, Jonathan y Zapallo, no difieren estadísticamente, también se logró observar que los mismos genotipos presentan los promedios más altos de número de ramificaciones del tallo, siendo estos 4.30, 4.20 y 3.83, respectivamente (Cuadro 6).

Por el contrario el genotipo Tanzania conformó un grupo muy aparte con el menor valor promedio de 2.47 ramificaciones (Cuadro 6).

Longitud del pecíolo (LPE)

El conjunto de genotipos comparados para el descriptor longitud del pecíolo LPE, pertenece a 3 categorías estadísticas muy diferenciadas, en primer lugar JON con el mayor promedio 18.37 centímetros, seguido de Costanero con un promedio de 14.83 centímetros y con el menor promedio Cañetano 10.63 centímetros, también pudo verse que los genotipos restantes no mostraron diferencia significativa (Cuadro 6).

Longitud del entrenudo (LEN)

La longitud del entrenudo es un descriptor cuantitativo que conforma un sólo grupo el cual no difiere estadísticamente, a excepción del genotipo Tanzania que conforma un grupo muy aparte, obteniendo el mayor promedio (5.65 cm) respecto a los restantes genotipos (Cuadro 6).

Diámetro del entrenudo (DEN)

De acuerdo a la comparación de medias, el descriptor diámetro del entrenudo no mostró diferencia significativa en Jonathan, Costanero, Zapallo, María Angola, a excepción de Cañetano y Tanzania que presentaron el menor valor promedio de 3.94 mm, y 4.43 mm, respectivamente (Cuadro 6).

Tamaño de la hoja madura (THM)

El análisis mostró una diferencia muy clara de Jonathan con el resto de los genotipos con el mayor promedio de 12.69 cm, seguido de Tanzania con 9.71 cm, mientras Cañetano presentó el menor promedio con 8.11 cm (Cuadro 6).

Cuadro 6. Comparación de medias de los descriptores en los genotipos de camote estudiado

Código	CAN	JON	ZAP	COS	MAR	TAN	DSH
NRT	4.30 a	4.20 a	3.83 a	3.62 ab	3.17 ab	2.47 b	1.264
LPE (cm)	10.63 c	18.37 a	16.54 ba	14.83 b	18.16 ba	17.30 ba	3.518
LEN (cm)	4.32 b	4.19 b	3.91 b	3.66 b	4.31 b	5.65 a	0.915
DEN (mm)	3.94 c	5.46 a	5.65 a	5.45 a	5.35 a	4.83 b	0.473
THM (cm)	8.11 b	12.69 a	9.06 b	8.65 b	7.88 b	9.71 b	2.052
DRG (mm)	59.13 ba	58.07 b	58.03 b	59.10 b a	54.20 b	85.93 a	26.875
TDR (mm)	42.02 ba	41.93 ba	42.29 ba	42.18 ba	38.94 b	57.00 a	15.443
VRP (ml)	31.17 b	56.83 ba	50.83 ba	40.67 ba	43.83 ba	90.50 a	53.800
VRM (ml)	89.73 b	114.17 b	113.00 b	109.67 b	82.33 b	240.00 a	75.450
VRG (ml)	218.80 b	210.50 ba	267.00 b	252.80 b	178.80 b	730.8 a	366.820
PRM (kg)	0.89 b	1.34 ba	1.04 b	1.18 b	0.67 b	2.36 a	1.064
PRG (kg)	1.79 b	2.76 b	2.06 b	1.77 b	1.52 b	5.19 a	2.069
PTR (kg)	3.21 b	4.69 b	4.23 b	3.63 b	2.71 b	8.63 a	3.348
NRDa	3.50 b	6.83 ba	6.17 ba	6.17 ba	5.00 ba	10.00 a	6.355
NTRDa	1.89 a	2.59 a	2.44 ba	2.49 a	2.23 a	3.23 a	1.429
PRDa (%)	8.47c	19.17 ba	10.52 bc	11.73 bac	14.37 bac	20.78 a	9.823
PTDa(%)	2.74 b	4.39 ba	3.11 ba	3.39 ba	3.59 ba	4.59 a	1.669
NRD	3.67 ba	6.83 a	4.00 ba	6.00 ba	0.83 b	7.83 a	5.937
TRD	1.73 ba	2.66 a	2.01 ba	2.52 a	1.05 b	2.69 a	1.112
REND (kg/ha)	5342 b	7817 b	7131 b	6019 b	4511 b	14358 a	5557.3

Medias con igual letra no difieren estadísticamente según Tukey ($\alpha=0.05$)
DSH, Diferencia Significativa Honesta, criterio de Tukey.

5.2.2 Caracteres de raíces

La forma de la raíz varía según el cultivar, desde esférica hasta casi cilíndrica y pueden ser lisas o con surcos longitudinales, la superficie varía de suave y lisa a rugosa y el color de la capa externa desde blancuzco a morado oscuro, según el cultivar. El desarrollo de las raíces depende en gran parte de condiciones ambientales y en muchos cultivares se inicia cuando los días son cortos, se requiere que las raíces permanezcan en la oscuridad para que engruesen (Folquer, 1978).

Diámetro de raíces grandes (DRG)

El análisis demuestra que este descriptor se agrupa en dos categorías estadísticamente diferentes, se ubica a Tanzania en primer lugar con un promedio de 85.93 mm, seguido por María Angola 54.20 (Cuadro 6).

Total de diámetro de raíces (TDR)

El análisis de rangos múltiples, demostró que no existe diferencia estadística significativa entre los genotipos a excepción de Tanzania y María Angola, los que a su vez presentaron los mayores y menores promedios con 57.00 y 38.94 mm, respectivamente (Cuadro 6).

Volumen de raíces pequeñas (VRP)

El conjunto de genotipos estudiados pueden separarse en dos categorías estadísticas diferentes, por una parte Tanzania con el mayor promedio de 90.50 mililitros entre los clones, seguido del genotipo Cañetano con 31.17 mililitros (Cuadro 6).

Volumen de raíces medianas (VRM)

En la comparación de medias el genotipo Tanzania indicó diferencia significativa con respecto a los demás clones, de la misma manera dicho genotipo sobresalió con un promedio de 240 ml, los genotipos Jonathan, Zapallo y Costanero obtuvieron valores en un rango de 109.67 a 114.17 mililitros (Cuadro 6).

Volumen de raíces grandes (VRG)

De acuerdo a la comparación de medias se pudo observar que hubo un efecto significativo para los genotipos Tanzania y Jonathan, de la misma forma se logró determinar que Tanzania obtuvo el mayor promedio con 730.8 ml y el menor promedio lo obtuvo María Angola con 178.80 ml (Cuadro 6).

Porcentaje de raíces dañadas (PRDa)

El descriptor Porcentaje de raíces dañadas en el análisis de medias reveló que los genotipos Tanzania y Cañetano difieren estadísticamente, de la misma forma los genotipos Jonathan y Zapallo no mostraron diferencia significativa (Cuadro 6).

Porcentaje total de daño (PTDa)

Este descriptor, mostró claramente que los genotipos Cañetano y Tanzania se diferenciaron de los genotipos restantes, se pudo observar que Tanzania tuvo el mayor promedio este fue de 4.59 %, siendo Cañetano el que mostró el menor valor con 2.74 %(Cuadro 6).

Total de raíces defectuosas (TRD)

El análisis realizado permitió agrupar a los genotipos en 2 categorías estadísticas diferentes, en primer lugar se muestran los genotipos Tanzania, Costanero y Jonathan en donde Tanzania alcanzó el mayor promedio total de raíces defectuosas, siendo el promedio de 2.69, pudo observarse claramente que María Angola fue el genotipo que obtuvo el menor promedio total de raíces defectuosas con 1.051 (Cuadro 6).

Rendimientos de raíces (REND)

Estudios realizados por el INTA, 2002, en la zona pacifico sur evaluando 3 variedades de camote en siete localidades diferentes (Ticuantepe, Jinotepe, Granada, Masaya, y el Rosario), el genotipo Cañetano mostró rendimientos promedios comprendidos en un rango de 5,682 a 19,318 kg/ha con una media general de 9,6337 kg/ha. De igual forma se obtuvo para el genotipo María Angola rendimientos comprendidos en un rango de 4,545 a 11,515 kg/ha con una media general de 7,121 kg/ha, encontrando a Tanzania con rendimientos comprendidos en una rango de 3,409 a 27, 273 kg/ha con una media general de 11,121 kg/ha.

En otros estudios realizado por el INTA 2002 en la zona pacifico norte, Centro Experimental de Occidente de Chinandega (CEO) evaluando 12 variedades de camote encontraron para las variedades Costanero, Zapallo María Angola, Jonathan, y Cañetano rendimientos promedios comprendidos en un rango de 8,048 kg/ha y 28, 889 kg/ha.

En el Cuadro 6, el análisis de rangos múltiples agrupó al descriptor rendimiento en dos categorías estadísticas diferentes; Tanzania resultó con el mayor valor en rendimiento 14,358 kg/ha, seguido por los genotipos Cañetano, Jonathan, Zapallo, Costanero y María Angola, cuyos rendimientos oscilaron entre 4,511 y 7,817 kg/ha.

5.3 Comparación de las fertilizaciones

Según Achata *et al*, (1990) las diferencias estadísticas en los rendimientos encontrados están dados por la zona agro ecológica, la calidad del suelo, y el manejo agronómico del cultivo.

La planta de camote responde bien a una fertilización moderada, se ha observado que el camote tiene una limitada respuesta a Nitrógeno, baja a Fósforo y muy alta en Potasio. En la mayoría de los casos cuando se trata de terrenos fértiles, no se fertiliza la planta de camote. Suelos orgánicos, ricos en nitrógeno, no son recomendables para producir raíces tuberosas de camote, pero si resulta beneficioso en el caso de cultivares de camote forrajero (Montes, 1998).

Según Johnson (citado por Montes, 1998) se ha comprobado que se puede aumentar los rendimientos mejorando la estructura del suelo, permitiendo mayor aireación y reduciendo la compactación, los mismos autores afirman que esto se puede lograr con el empleo de acondicionadores del suelo. En la fertilización en camote debe tenerse mucho cuidado con la dosis de nitrógeno, exceso de este elemento puede provocar mayor producción de ramas y hojas con detrimento en las raíces.

La comparación de medias permitió agrupar a los tratamientos en estudio en dos categorías estadísticas diferentes, en los descriptores diámetro del entrenudo DEN y volumen de raíces pequeñas VRP (Anexo II).

En el descriptor diámetro del entrenudo DEN las diferencias se agrupan en dos categorías estadísticas, en primer lugar se ubica la Fertilización inorgánica FI presentando los valores

más altos 5.40 mm, en segundo lugar sin fertilización SF y fertilización orgánica FO con promedios menores de 5 y 4.93 mm respectivamente (Anexo II).

5.4. Correlaciones fenotípicas

Según Ivanov (citado por Rodríguez, 1984) el coeficiente de correlación (r) es uno de los indicadores más utilizados para medir el grado y la orientación de las interrelaciones lineales entre dos magnitudes y variables X e Y, que reflejan algunos organismos. Este puede tener un valor de 0 ± 1 , el signo es indicador de la dirección de dependencia. Cuanto más cerca este del valor de 1 tanto mayor es la dependencia de correlación entre dos caracteres.

En este estudio la matriz de correlación de los descriptores continuos (Cuadro 8) mostraron que existe relación significativa entre VRG y LEN, esto indica que las plantas que alcanzaron la mayor longitud del entrenudo presentaron raíces con mayor volumen ($r=0.757$).

De igual forma el porcentaje de raíces defectuosas mostró relación directa y positiva con el porcentaje de daño de raíces ($r=0.80$). El mayor número de raíces dañadas se presentaron en las raíces que alcanzaron el mayor diámetro ($r=0.69$).

Los genotipos que presentaron raíces con mayor volumen están altamente correlacionados ($r=0.89$) con el peso de raíces grandes, diámetro de raíces grandes y longitud de raíces grandes (Cuadro7).

Es importante observar que el descriptor número de ramificaciones del tallo muestra una correlación negativa en casi todos los descriptores con excepción de los descriptores defecto en la superficie de la raíz reservante DSUR (0.01) y volumen de raíces pequeñas VRP (0.30) lo que significa que al disminuir el número de ramificaciones del tallo NRT los descriptores mencionados van aumentando.

Cuadro 7. Matriz de correlaciones de caracteres cuantitativos.

		Coeficiente de correlación de Pearson (ρ)																									
DESCR.	NRT	VRG	LPE	LEN	DEN	VRM	THM	LRG	LRM	VRP	DRG	DRM	DRP	NRG	NRM	NRP	NTR	PRG	PRM	PTR	NRDa	PRDa	NRD	DSUR			
VRG (ml)	-0.513	1.00																									
LPE (cm)	-0.37	0.360	1.00																								
LEN (cm)	-0.56	0.757	0.37	1.00																							
DEN (mm)	-0.14	0.050	0.73	-0.17	1.00																						
VRM (ml)	-0.38	0.861	-0.14	0.57	-0.43	1.00																					
THM (cm)	0.09	0.516	0.48	0.29	0.25	0.312	1.00																				
LRG (cm)	-0.43	0.712	0.42	0.42	0.41	0.732	0.44	1.00																			
LRM (cm)	-0.51	0.646	0.39	0.52	0.25	0.663	0.36	0.80	1.00																		
VRP (ml)	0.30	0.868	-0.34	0.13	-0.40	0.858	-0.10	0.00	0.24	1.00																	
DRG (mm)	-0.63	0.892	0.14	0.72	-0.16	0.666	0.18	0.67	0.69	0.792	1.00																
DRM (mm)	-0.49	0.788	0.10	0.71	-0.17	0.763	0.40	0.73	0.70	0.665	0.84	1.00															
DRP (mm)	-0.37	0.590	0.06	0.27	0.02	0.554	0.14	0.56	0.35	0.494	0.66	0.54	1.00														
NRG	-0.63	0.180	0.19	0.27	0.22	0.381	-0.37	0.38	0.59	0.394	0.43	0.28	0.19	1.00													
NRM	-0.49	0.470	0.15	0.54	0.02	0.601	0.14	0.56	0.69	0.658	0.59	0.61	0.29	0.58	1.00												
NRP	-0.06	-0.155	-0.15	-0.15	0.18	0.047	-0.19	0.30	0.36	-0.032	0.06	0.17	0.09	0.61	0.35	1.00											
NTR	-0.28	0.043	-0.04	0.08	0.18	0.263	-0.16	0.44	0.56	0.220	0.28	0.34	0.18	0.78	0.63	0.94	1.00										
PRG (kg)	-0.57	0.897	0.29	0.69	-0.06	0.926	0.37	0.62	0.61	0.865	0.86	0.72	0.63	0.34	0.61	-0.10	0.15	1.00									
PRM (kg)	-0.45	0.805	0.27	0.62	0.05	0.901	0.38	0.71	0.64	0.865	0.76	0.70	0.52	0.33	0.76	-0.01	0.26	0.92	1.00								
PTR (kg)	-0.57	0.8860	0.30	0.67	0.01	0.939	0.37	0.70	0.69	0.889	0.86	0.75	0.63	0.42	0.69	0.03	0.28	0.99	0.94	1.00							
NRDa	-0.73	0.707	0.38	0.43	0.21	0.642	0.31	0.55	0.58	0.705	0.69	0.49	0.52	0.47	0.57	0.11	0.31	0.75	0.63	0.76	1.00						
PRDa (%)	-0.56	0.626	0.49	0.43	0.13	0.420	0.50	0.27	0.20	0.553	0.43	0.31	0.33	-0.03	0.21	-0.39	-0.24	0.59	0.41	0.53	0.80	1.00					
NRD	-0.04	0.575	0.11	0.21	0.05	0.657	0.47	0.57	0.51	0.550	0.48	0.40	0.48	0.03	0.55	-0.06	0.11	0.69	0.80	0.72	0.43	0.25	1.00				
DSUR	0.01	0.562	0.38	0.12	0.35	0.562	0.62	0.54	0.43	0.527	0.35	0.18	0.38	-0.08	0.31	-0.10	0.00	0.53	0.57	0.55	0.54	0.46	0.82	1.00			

Existe relación significativa si $\rho \geq 0.460$ y $\rho \geq 0.560$ cuando $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$, respectivamente

5.5. Análisis de componentes principales

El ACP radica en demostrar como un gran número de variables puede ser reducido a un número menor. Según Júdez (citado por Benavides, 2004), este análisis pretende facilitar la relación de las variables y la dispersión de las observaciones, detectando las variables responsables de esta variación.

De acuerdo con Hidalgo (2003), los resultados de los componentes principales son interpretados tomando como base sus valores propios y vectores propios. Los valores propios y la variación total explicada de los CP, así como la proporción de la variación total.

Clif (citado por Benavides, 2004), considera como aceptables los CP cuyos valores expliquen un 70% o más de la variación total. En este estudio el ACP señala que los 3 primeros componentes principales aíslan el 70.38% de la variación total (Cuadro 8).

El aporte en porcentaje de cada CP quedó conformado de la siguiente manera. El CP-1 representó el 39 % de la variación total, los descriptores contenidos en dichos componentes y de mayor importancia son peso total de raíces PTR, peso de raíces grandes PRG, volumen de raíces grandes VRG, volumen de raíces pequeñas VRP, volumen de raíces medianas VRM, perfil general de la hoja PGH, peso de raíces medianas PRM, diámetro de raíces grandes DRG, número de raíces dañadas NRDa, color predominante de la carne CCAR, longitud de raíces grandes LRG, longitud de raíces medianas LRM, diámetro de raíces medianas DRM, color predominante de las guías CGUI, distribución del color secundario de la carne DCSEC, diámetro de raíces pequeñas DRP y longitud de entrenudos LEN (Cuadro 8).

Los descriptores de volumen, peso, y diámetro de raíces son las que mas aportaron a la variación del CP-1, en los cuales los mayores promedios fueron alcanzados por los genotipos Tanzania, Jonathan y Zapallo (Cuadro 8).

De la misma forma puede observarse que el CP-2 quedó conformado por 7 descriptores que aislaron el 17.4% de la variación total. Los descriptores que conformaron este componente son variabilidad del tamaño de las raíces VTR, diámetro del entrenudo DEN, tiempo de cocción TCOC, número de raíces pequeñas NRP, color interno del fruto cocido CIFIC, diámetro del tallo DTA, color de la hoja madura CHOJ en donde Cañetano, Jonathan, Zapallo y Costanero presentaron en su mayoría los más altos promedios en los descriptores del CP-2 (Cuadro 8).

El tercer componente quedó integrado por número de raíces grandes NRG, días a floración DFL, presencia de látex PLAT, tamaño de la hoja madura THM, hábito de floración HFL, número total de raíces NTR, que son los descriptores de mayor aporte en el CP-3; Estos retienen el 14% de la variación total (Cuadro 8).

En el Cuadro 8 se presentan los resultados de los 4 primeros componentes principales y en la Figura 2 se han graficado los dos primeros componentes principales CP en un par de ejes ortogonales.

Según Pla (1986) el círculo de radio unitario, trazado con centro en el origen del par de coordenadas, permite identificar las variables cuya correlación con los componentes sea mayor. Aquellas variables que se agrupan cerca del centro serán las que menos se correlacionan con los CP.

En la Figura 2 se puede apreciar el CP-1, aportó el 38.92%. Basándose en los coeficientes de este CP el vector propio y de correlación, los descriptores que contribuyen mayormente de forma positiva de este componente son PTR, PRG, VRG, VRM, VRP, NRDa, entre otros, por otra parte DSEC, PGH, CGUI, CCAR, CHOJ, CIFIC lo hacen negativamente. Los descriptores ligados al segundo CP en forma positiva son VTR, DEN, PFF, NTR; en cambio DFL, TCOC, LRPr, LRP y HFL se comportaron de manera negativa.

Cuadro 8. Vectores propios y varianza en los 4 Componentes Principales de los descriptores estudiados

Código	Descriptor	C.P-1	C.P-2	C.P-3	C.P-4
PTR	Peso total de raíces	5.430	0.142	0.051	0.132
PRG	Peso de raíces grandes	5.187	0.734	0.001	0.075
VRG	Volumen de raíces grandes	5.180	0.628	0.322	0.065
VRP	Volumen de raíces pequeñas	5.069	0.119	0.003	0.909
VRM	Volumen de raíces medianas	4.896	0.164	0.138	0.382
PGH	Perfil general de la hoja	4.893	0.496	0.000	0.250
PRM	Peso de raíces medianas	4.840	0.009	0.027	0.719
DRG	Diámetro de raíces grandes	4.664	0.919	0.587	0.882
NRDa	Número de raíces dañadas	4.428	0.076	0.019	1.116
CCAR	Color de la carne de la raíz reservante	4.013	2.592	0.854	0.105
LRG	Longitud de raíces grandes	3.835	2.805	0.087	0.097
LRM	Longitud de raíces medianas	3.791	1.084	0.808	0.175
DRM	Diámetro de raíces medianas	3.631	0.497	0.492	1.188
CGUI	Color de las guías o tallos	3.129	2.386	2.095	0.834
DCSEC	Distribución color secundario de la raíz.	2.958	0.110	4.178	0.141
DRP	Diámetro raíces pequeñas	2.956	0.058	0.442	0.213
LEN	Longitud del entrenudo	2.875	4.009	0.187	0.302
NRM	Número de raíces medianas	2.705	0.081	1.982	0.816
NRD	Número de raíces defectuosas	2.627	0.629	1.848	4.771
CIRC	Color interno de la raíz cocida	2.592	5.291	0.320	2.022
DSUP	Defecto en la superficie de la raíz reserv.	2.528	1.832	4.785	0.383
CHOJ	Color de la hoja	2.508	4.757	1.274	1.006
PRDa	Porcentaje raíces dañadas	2.491	0.699	2.017	4.639
NRT	Número de ramificaciones del tallo	2.426	0.283	2.917	3.315
PRP	Peso de raíces pequeñas	2.180	2.993	3.749	0.158
DCRH	Dulzura de la carne de la raíz hervida	1.521	1.769	0.825	3.388
LPE	Longitud del peciolo	1.198	0.665	0.913	13.221
THM	Tamaño de la hoja madura	1.196	0.230	7.705	0.395
CPR	Color de la piel de la raíz reservante	1.127	4.688	3.518	1.811
NRG	Número de raíces grandes	1.017	0.877	9.844	0.481
TCOC	Tiempo de cocción	0.466	7.297	2.151	4.399
NTR	Número total de raíces	0.401	4.051	7.299	0.835
LRPr	Longitud de ramificaciones principales	0.390	4.163	1.849	0.420
HFL	Habito de floración	0.362	1.426	7.316	7.252
DEN	Diámetro del entrenudo	0.176	7.336	0.312	7.653
PLAT	Producción de látex	0.158	1.569	9.197	4.188
CSUE	Cobertura del suelo	0.069	0.011	1.359	0.096
VTR	Variabilidad del tamaño de la raíces.	0.043	10.790	1.447	0.786
LRP	Longitud de raíces pequeñas	0.025	1.369	0.275	9.506
PFF	Peso fresco del follaje	0.007	1.850	0.103	12.811
DFL	Días a floración	0.005	3.798	9.227	0.662
NRP	Número de raíces pequeñas	0.005	5.443	5.783	1.086
DTA	Diámetro del tallo	0.003	4.784	0.017	0.105
FRAI	Forma de la raíz reservante	0.000	4.493	1.677	6.208
	Eigenvalores	17.0	7.0	6.0	4.0
	% de variación individual	39.0	17.4	14.0	9.0
	% de variación acumulada	38.92	56.34	70.38	79.82

Nota de Cuadro 8.

CP: Componentes Principales

CP- 1: Componente principal 1.

CP- 2: Componente principal 2.

Los valores en negrilla son los descriptores que mas aportan a los CP.

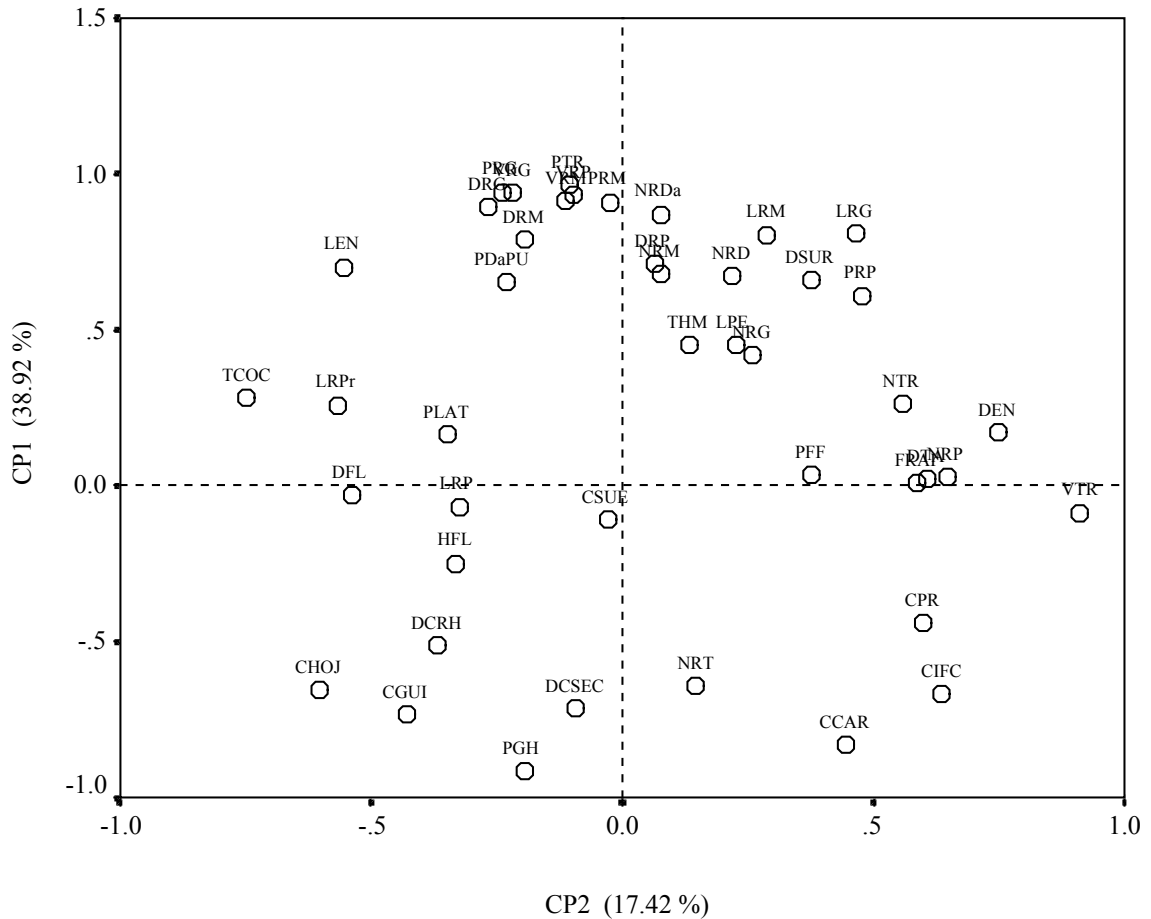


Figura 2. Distribución bidimensional de 41 variables cuantitativas y cualitativas obtenidas de 6 genotipos de camotes (*Ipomoea batatas* L) evaluados sin fertilización (SF), con fertilización orgánica (FO) e inorgánica (FI) sobre el primer y segundo CP.

Los resultados obtenidos del estudio de la distribución bidimensional de los genotipos, evaluados sin fertilización SF, fertilización inorgánica FI y fertilización orgánica FO de la Figura 3 indican la relación y similitud que existe entre ellos.

En base a la Figura 3 se puede observar que el genotipo Tanzania se diferencia del resto de los materiales, formando un solo grupo y ubicado en el primer cuadrante, con los

descriptores peso total de raíces PTR, peso de raíces grandes PRG, volumen de raíces medianas VRM, peso de raíces medianas PRM, diámetro de raíces medianas DRM y longitud del entrenudo LEN dichos descriptores presentaron los mayores valores promedios en el genotipo, estos mismos descriptores son de interés para discriminar materiales de camote y de mucho aporte en el CP-1, de igual forma los descriptores presencia de látex PLAT y tiempo de cocción TCOC son de interés en el aporte en el CP-2. y CP-3. En el Cuadro 6 se reflejan los mayores valores para estos descriptores que caracterizan a los genotipos en los CP.

Se observó que el genotipo Tanzania se diferenció de los restantes por tener entrenudos y ramas principales con mayor longitud, raíces con mayor diámetro, peso y longitud.

Los genotipos Zapallo y Costanero forman un solo grupo ubicadas en el segundo y tercer cuadrante, estos genotipos están vinculados con los descriptores diámetro del entrenudo DEN, variabilidad del tamaño de la raíz VTR y número de ramificaciones principales NRP y diámetro del tallo DTA de interés para discriminar los materiales y de gran aporte en el CP-2, de la misma manera numero total de ramificaciones NTR es de mucho aporte al CP-3. (Figura 3).

Los clones Zapallo y Costanero se diferencian del resto por mostrar un mayor diámetro del entrenudo y por tener mayor variabilidad en el tamaño de la raíz.

En la figura 3 se encontró que los genotipos Cañetano y María Angola se encuentran el cuarto cuadrante formando un solo grupo, relacionados con los descriptores color de las guías CGUI, perfil general de la hoja PGH y distribución del color secundario de la raíz DCSEC y de interés para discriminar materiales de camote y de gran aporte en el CP-1, también se encuentra color de la hoja CHOJ de interés para discriminar materiales de camote y de gran aporte en el CP-2.

Los genotipos Cañetano y María Angola se diferencian de los demás por haber presentado floración, color morado en sus guías, y con mayor dulzura en la carne (Figura 3)

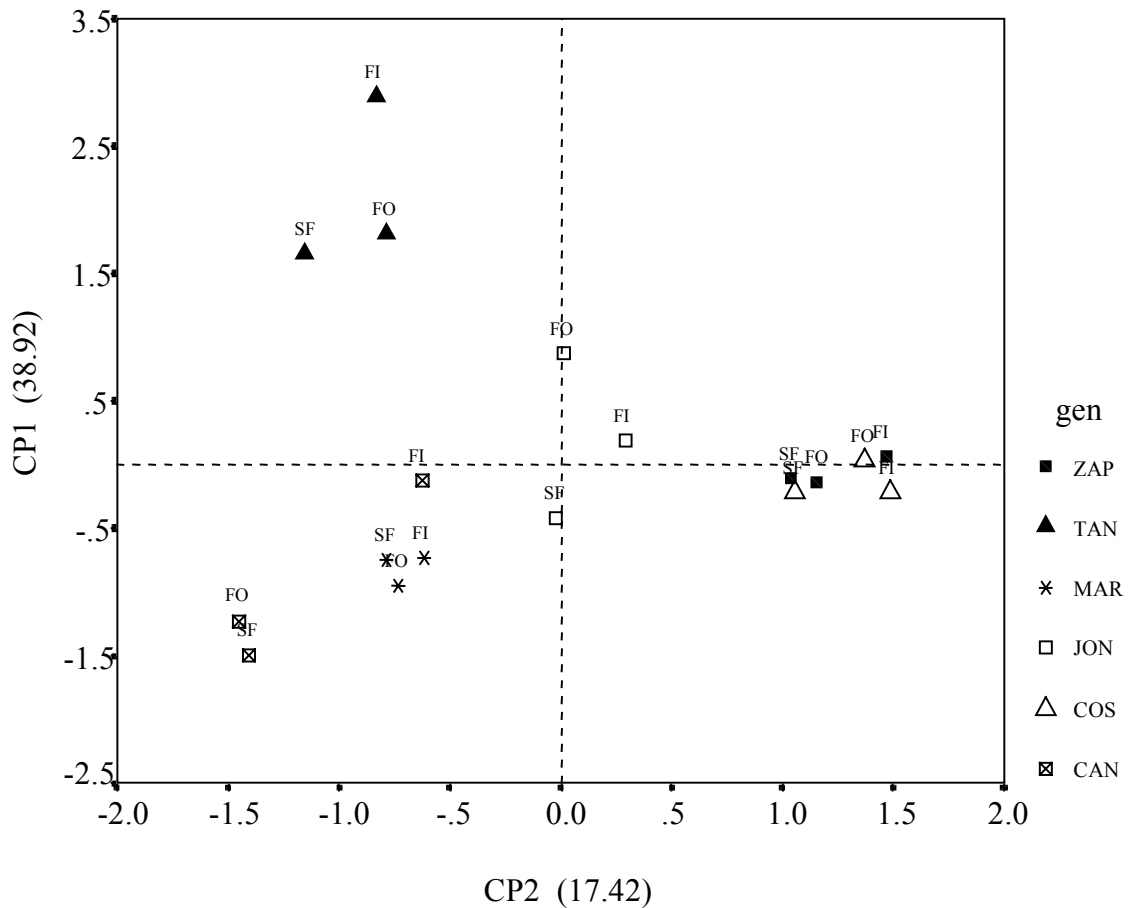


Figura 3. Distribución bidimensional de 6 genotipos de camotes (*Ipomoea batatas*) evaluados sin fertilización (SF), con fertilización orgánica (FO) e inorgánica (FI) sobre el primer y segundo CP utilizando 41 variables cuantitativas y cualitativas

El genotipo Jonathan formó un solo grupo y esta relacionada con el descriptor cobertura del suelo CSUE (Figura 3).

Los resultados obtenidos de la Figura 3 sugieren que existen agrupaciones y relaciones entre los genotipos, todas estas correlaciones se pueden observar claramente en la Figura 2.

5.6 Análisis de conglomerados

Según López (1991) el Semi parcial R^2 es una medida de disimilitud que cuantifica el cambio proporcional de la varianza entre grupos al unir dos conglomerados.

Según el criterio del Semi Parcial R^2 (SPRS) en este estudio se estableció 0.075 como la medida para interpretar el fenograma de la Figura 4.

En el Cuadro 9 se define la media (M) y el error estándar (EE) para los descriptores, que identifican a los conglomerados, determinados por el análisis cluster mediante la distancia RSQSP.

En la Figura 4 al pasar de 2 a 4 conglomerados, esta medida pasa de 0.175 a 0.100 indicando que pequeñas reducciones proporcionales de la varianza permitieron unir grupos, en general se puede concluir que existe bastante similitud entre estos grupos, en la misma figura se puede apreciar que al pasar de 2 a 4 conglomerados el R^2 semiparcial varía de 0.175 a 0.075 recorriendo un intervalo mas amplio lo cual denota mayor disimilitud entre agrupamiento.

A continuación el análisis cluster a una distancia de 0.075 a 0.100 la interpretación de los resultados se agrupan en los siguientes cluster.

El cluster 1: Lo conformaron tres grupos que corresponden a Tanzania Sin Fertilización TAN-SF, Tanzania con Fertilización inorgánica TAN-FI, y Tanzania con Fertilización orgánica TAN-FO.

El cluster 2: Este grupo lo conformaron tres grupos, siendo estos, Jonathan Sin Fertilización JON-SF, Jonathan con Fertilización inorgánica JON-FI y Jonathan con Fertilización orgánica JON-FO.

El cluster 3: Integran este grupo las siguientes grupos, Costanero Sin Fertilización, COS-SF Costanero con Fertilización inorgánica COS-FI y Costanero con Fertilización orgánica COS-FO, Zapallo Sin Fertilización ZAP-SF, Zapallo con Fertilización inorgánica ZAP-FI, y Zapallo con Fertilización orgánica ZAP-FO.

El cluster 4: Este grupo fue integrado por Cañetano Sin Fertilización CAN-SF, Cañetano con Fertilización inorgánica CAN-FI, y Cañetano con Fertilización orgánica CAN-FO, María Angola Sin Fertilización MAR-SF, María Angola con Fertilización inorgánica MAR-FI y María Angola con Fertilización orgánica MAR-FO.

Estas mismas agrupaciones también se observan en la dispersión de los genotipos mostrados en la Figura 3.

Cuadro 9. Medias y error estándar en los conglomerados de los descriptores cuantitativos y moda para los cualitativos.

Código	Descriptor	Cluster I		Cluster II		Cluster III		Cluster IV	
		Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.
NRT	número de ramificaciones del tallo	2.47	0.667	4.2	0.764	3.725	0.164	3.733	0.377
DTA	diámetro del tallo	8.392	0.568	9.375	0.09	9.704	0.633	8.721	0.531
LPE	longitud del pecíolo	17.302	0.701	18.37	1.81	15.684	0.819	14.4	1.93
LEN	longitud del entrenudo	5.65	0.141	4.185	0.391	3.78	0.183	4.312	0.206
DEN	diámetro del entrenudo	4.831	0.105	5.458	0.245	5.551	0.106	4.644	0.336
LRPr	longitud de las ramas principales.	153.4	19.8	114.7	11.7	112.8	8.58	142	13.5
THM	tamaño de la hoja madura	9.7715	0.0972	12.69	2.17	8.855	0.223	7.997	0.227
LRG	longitud de raíces grandes	18.883	0.563	15.22	2.05	16.967	0.513	12.75	0.577
LRM	longitud de raíces medianas	14.233	0.441	11.08	1.73	12.417	0.299	10.4	0.716
LRP	longitud de raíces pequeñas	10.65	0.448	9.067	0.767	9.87	0.433	10.79	1.44
DRG	diámetro de raíces grandes	85.93	2.66	58.07	4.08	59.13	1.8	56.67	2.56
DRM	diámetro de raíces medianas	50.13	1.71	39	6	39.95	0.828	39.9	2.04
DRP	diámetro de raíces pequeñas	34.93	1.84	28.73	3.11	29.5	1.56	25.88	1.26
NRG	número de raíces grandes	10.167	0.601	6.17	1.3	9.417	0.473	8	0.785
NRM	número de raíces medianas	15.17	2.05	10	1.15	12.083	0.8	10.58	1.63
NRP	número de raíces pequeñas	23.83	2.52	18.5	0.866	35.25	3.21	23.35	3.02
NTR	número total de raíces	49.17	3.63	34.67	2.17	56.83	4.13	41.83	4.61
PRG	peso de raíces grandes	5.193	0.931	2.759	2.73	1.913	0.106	1.654	0.213
PRM	peso de raíces medianas	2.355	0.596	1.332	0.175	1.11	0.118	0.777	0.152
PRP	peso de raíces pequeñas	1.085	0.131	0.612	0.091	1.055	0.0935	0.568	0.0689
PTR	peso total de raíces	8.63	1.53	4.695	0.497	3.955	0.167	2.96	0.43
PFF	peso fresco del follaje	5.985	0.437	9.17	2.34	8.07	1.18	6.97	1.22
NRDa	número de raíces dañadas	10	0.5	6.833	0.167	6.167	0.738	4.25	0.901
PRDa	porcentaje de raíces dañadas	20.777	0.61	19.17	1.5	11.13	1.26	11.42	2.66
NRD	número de raíces defectuosas	7.83	2.85	6.83	1.48	5	0.095		1.05
DSUP	defecto en la superficie de la raíz reserv.	4.5	0.764	5.333	0.441	3.5	0.224	2.25	0.477
CSUE	cobertura del suelo	6,7	-	7,9	-	6,7,9	-	6,7,8,9	-
PGH	perfil general de la hoja	3	-	5	-	5	-	7,6	-
CHOJ	color de la hoja	2	-	2	-	2,3	-	5,8	-
CGUI	color de las guías	2	-	8	-	3,8	-	1,4	-
FRAI	forma de la raíz reservante	1	-	4	-	7	-	6,7	-
CCAR	color de la carne de la raíz reservarte	1	-	9	-	5	-	6,9	-
DCSEC	distribución color secundario de la raíz reserv	2	-	2	-	8	-	3,8	-
CPIEL	color de la piel de la raíz reservarte	1	-	4	-	7	-	4,6	-
CIRC	color interno de la raíz cocida	5	-	5	-	1	-	3,5	-
TCOC	tiempo de cocción	3	-	5	-	1,7	-	7	-
DCRH	dulzura de la carne de la raíz hervida	7	-	3	-	3,7	-	5	-
PLAT	producción de látex	5	-	5	-	9	-	5	-
VTR	variabilidad del tamaño de la raíz.	3	-	0	-	0,5	-	3,7	-
HFL	habito de floración	4	-	4	-	4	-	4	-
DFL	días a floración	1	-	0	-	0,1	-	1	-

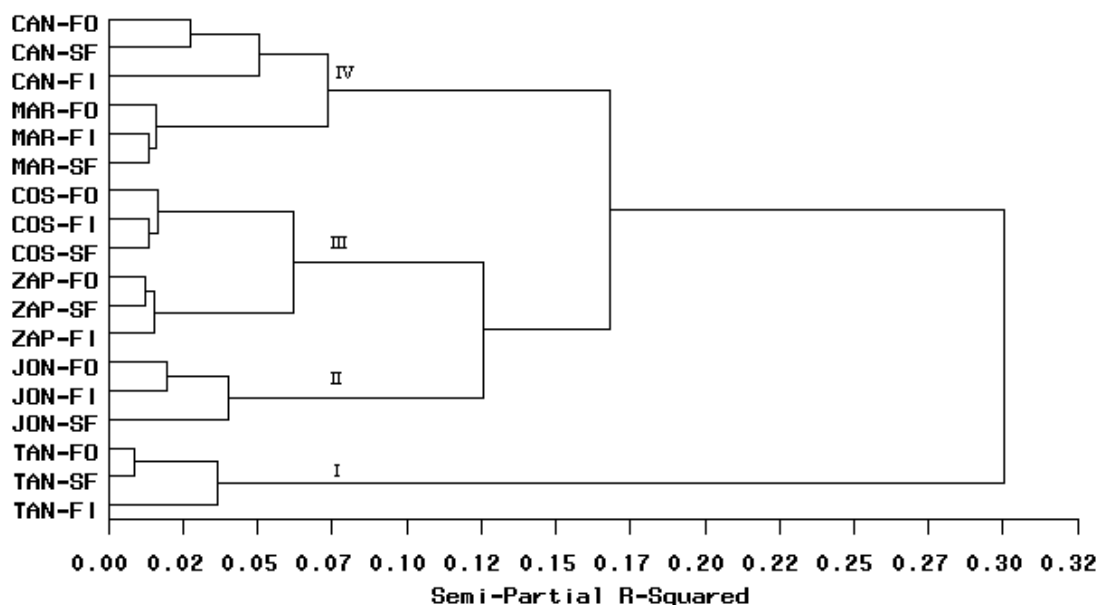


Figura 4. Agrupación de 6 genotipos de camotes (*Ipomoea batatas* L) evaluados sin fertilización (SF), con fertilización orgánica (FO) e inorgánica (FI) utilizando 41 variables cuantitativas y cualitativas.

El ACP determinó que los descriptores cualitativos color de las hojas CHOJ, días a floración DFL, color de la carne de la raíz hervida CCAR y distribución del color secundario de la raíz reservante DCSEC son importantes en el aporte al CP-1, CP-2 y CP-3, estos descriptores son los más indicados para diferenciar genotipos de camote. El análisis de conglomerados confirma los mismos resultados obtenidos en los componentes principales.

En el Cuadro 10 se puede observar que los genotipos se diferenciaron por el color de la hoja CHOJ, Cañetano presentó hojas verdes en el haz, morada en el envés, María Angola presentó hojas de color verde con nervaduras moradas en el haz, Zapallo presentó hojas verdes con bordes morados, los genotipos Costanero, Tanzania y Jonathan presentaron hojas de color verde.

Los resultados obtenidos en el descriptor distribución del color secundario de la carne DCSC muestran que el genotipo Tanzania forma un solo grupo en el cluster I, este presenta un anillo delgado en la corteza, EL genotipo Jonathan y Cañetano ubicado en el cluster II y IV presentaron el mismo descriptor teniendo una distribución secundaria cubriendo totalmente la carne. En el cluster III Costanero y Zapallo, mostraron un anillo ancho en la carne, así mismo María Angola se diferenció de los otros genotipos, presentando un anillo y otras áreas pigmentadas en la carne.

VI. CONCLUSIONES

Basándose en los resultados obtenidos en esta investigación se pudo apreciar diferencias significativas entre los genotipos para la mayoría de los descriptores evaluados. Por otro lado, los diferentes tipos de fertilización estudiados no tuvieron ningún efecto en el rendimiento. En general, los caracteres de tallo y de raíz, (peso, diámetro y volumen) permitieron una buena discriminación entre genotipos, aunque dichas diferencias fueron mas marcadas en los caracteres de raíz los cuales pueden ser de mucha importancia para la caracterización y evaluación de genotipos de camote.

Con relación a los resultados del análisis de agrupamiento estos permitieron la separación de los genotipos en cuatro grupos claramente definidos. Estos fueron: primer grupo conformado por Tanzania, el segundo por Jonathan, el tercero por los genotipos Costanero y Zapallo, y el cuarto por los genotipos María Angola y Cañetano.

VII. RECOMENDACIONES

- 1 Se debe continuar con investigaciones de camote en Nicaragua, evaluar rendimientos, plagas y enfermedades, así como problemas fisiológicos y tecnológicos.
- 2 Desarrollar investigaciones participativas con la colaboración de los agricultores en la selección de materiales o genotipos.
- 3 Conservar el banco de germoplasma de camote para estudiar técnicas de mejoramiento así como fomentar el consumo de la batata en huertos familiares.
- 4 Realizar estudios más rigurosos, previo a análisis químico del suelo, con ambos tipos de fertilización, en los mismos genotipos por varios ciclos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Achata, A.; Fano, H.; Goyas, H.; Chiang, O.; Andrade, M., 1990. El camote (batata) en el sistema alimentario del Perú. El caso del valle de Cañete. Lima Perú, Centro Internacional de la Papa. 63 p.
- Beek, D., 1991. Manejo de campos de semillas Curso internacional de semilla CIMMYT, México D.F., 5 p.
- Benavides, A., 2004 Caracterización *in situ* y *ex situ* del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* ILTIS & BENZ) recolectado en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), Chinandega, Nicaragua. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Agraria. Universidad Autónoma de Barcelona. 80 pp.
- Castro, J., Martha F., L. S. Riveiro, S. Campos, P. R.Curi., 1993. Agrupamientos de divisões regionais em relação ao valor porcentual da produção agropecuaria no estado de São Paulo. CIENTÍFICA 21 (2): 287-294.
- Domínguez, P., A, Cervantes., C, Mederos., M, Prometa., y Castellanos., 1991. Uso de la Raíz y la Parte Aérea de la Batata (*Ipomoea batatas* L) en la alimentación de los cerdos en Ceba. Resúmenes IV congreso ALVEC la Habana, Cuba.
- Engel., 1970. Exploration of the Chilca canyon, Peru . current anthropology 2(1): 55-58 p
- Espinola, N; Creed, H; Ugaz, M; Van Hal, M., 1998. Desarrollo de una alimento complementario con camote para niños de 6 meses a 3 años. Documento de trabajo. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima Perú . 36 p.
- Folquer, F., 1978. LA BATATA (CAMOTE) Estudio de la planta y su producción comercial. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas . San José, Costa Rica. 144 p.
- Fonseca, C.; Molina, J.P.; Carey, E.E., 1993. Selección de nuevas variedades de camote (batata) con la participación de agricultores. Guía de investigación CIP 5. Centro Internacional de la Papa . Lima, Perú. 28 p.
- Fornos, M., 1989. Caracterización y evaluación preliminar de 8 clones de camote (*Ipomoea batatas* L.). Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA). Managua, Nicaragua.
- Herrera, G., 1983. Uso domestico de la batata. DGTA-MIDINRA. Managua, Nicaragua. 16 p.
- Hidalgo R., 2003. variabilidad genética caracterización de especies vegetales. En Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de Recursos Fitogenéticos, Franco T. E Hidalgo R. (eds). Boletín Técnico no. 8, Instituto internacional de recursos fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia, p. 2-26.

- Huaman, Z., 1988. descriptors for the characterization and evaluation of sweet potato genetic resource. In exploration, maintenance and utilization of sweet potato genetic resources; report. Lima, CIP. p 101-120.
- Huaman, Z., 1991. Descriptor For Sweet Potato, CIP, AVRDC, IBRGR, editor international Board for plant Genetic Resource , Roma, Italy. 134 p.
- INETER. 2003-2004. Tablas Climáticas de Resumen Mensual. Estación experimental Aeropuerto, Managua.
- INTA., 2002. Informe técnico final del cultivo del camote en la Zona Pacifico Norte y Zona Pacifico Sur. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. CNIA Managua, Nicaragua.
- INTA., 2003. El Camote: Un tubérculo desaprovechado. Informe técnico, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Managua, Nicaragua.
- López, A., 1991. Descripción Sistemática y Parámetros Genéticos para características cualitativas y cuantitativas en la colección de Batata *Ipomoea batatas* (L) Lam del CATIE Tesis para Maestría, Turrialba, Costa Rica (CATIE). 144 p.
- Lopez, Z., 1998. Caracterización, Evaluación y la aceptación de ocho accesiones de batatas (*Ipomoea batatas* L) en la dieta de los campesinos de la Cooperativa Vicente Rodríguez de Masaya
- Munsell. (S.F). Color Charts for plant tissues.
- Ortiz J., 1984. Cambios en las características morfológicas y fisiológicas por efectos de la selección in situ y rotativa en el rendimiento del grano del maíz. Chapingo, México 53 p.
- Pla L.E., 1986. Análisis multivariado. Método de componentes principales. Monografía No.27. Secretaria General de la Organización de los Estados americanos (OEA), Programa Regional de desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, DC., 93 p.
- Pohelman, J., 1986. mejoramiento genético de las cosechas. Editor LIMUSA. Novena impresión. México D.F. p 108-287.
- Rodríguez, C., J.P Ponce, A. Fuchs., 1984. Genética y mejoramiento de las plantas. Editorial pueblo y educación. Habana, Cuba. Pág. 128 - 139

IX. ANEXOS

ANEXO I

GUÍA DE DESCRIPTORES

A. Caracterización y evaluación preliminar

Datos de la planta.

Las entradas a ser evaluadas debería mantenerse en el mismo ambiente, a la misma densidad de plantas y en la estación más favorable para su buen desarrollo. Todos los caracteres de la planta deberían ser descritos aproximadamente a los 90 días de la siembra ó 10 días antes de la cosecha en los cultivares de madurez temprana.

Los descriptores relacionados a longitud o tamaño deberían registrarse como el valor promedio de las medidas obtenidas en varias plantas de cada entrada.

Los caracteres de tallo y de las hojas deben ser registrados como la expresión promedio del carácter observado en una sección localizada al centro del tallo principal.

Los datos de entradas nuevas deben ser registrados en una estación similar a aquella en la que se describió la colección principal. Los estados descriptivos deberían basarse en las expresiones de cultivares representativos de cada tipo de planta, grosor del tallo, forma de hoja, etc, que fueron descritos anteriormente y estén creciendo en el mismo campo. Este permitirá hacer comparaciones entre los datos registrados en años diferentes.

1.1 Morfología de la planta

1.1.1 Tipo de planta

Longitud de las ramas principales

- 3 Erecta (<75 cm)
- 5 Semi –erecta (75 –150 cm)
- 7 Dispersa (151-250 cm)
- 9 Extremadamente dispersa (>250 cm)

1.1.2 Cobertura del suelo

Porcentaje estimado de cobertura del suelo a los 35 – 40 días después de la siembra

- 3 Bajo (<50 %)
- 5 Medio (50-74%)
- 7 Alto (75-90%)
- 9 Total (>90%)

1.1.3 Entrenudo de los tallos

Promedio de por lo menos tres entrenudos localizados en la sección media del tallo.

1.1.3.1 Longitud del entrenudo

- 1 Muy corto (<3 cm)
- 3 Corto (3-5 cm)
- 5 Intermedio (6-9 cm)
- 7 Largo (10-12 cm)
- 9 Muy largo (>12 cm)

1.1.4 Pigmentación de los tallos

La pigmentación (morada) por antocianinas que se observe en los tallos además del color verde. El color predominante debe ser evaluado considerando toda la rama desde la base hasta el ápice. El color secundario es mas fácilmente evaluado usando los tallos mas jóvenes.

1.1.4.1 Color predominante de los tallos

- 1 Verde
- 3 Verde con algunas manchas moradas
- 4 Verde con muchas manchas moradas
- 5 Verde con muchas manchas morado - oscuras
- 6 Moderadamente morado
- 8 Moderadamente morado –oscuro
- 9 Totalmente morado – oscuro

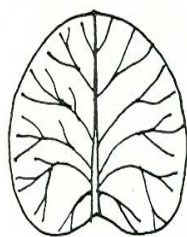
1.1.5 Forma de la hoja madura

Descrito desde las hojas localizadas en la sección central del tallo

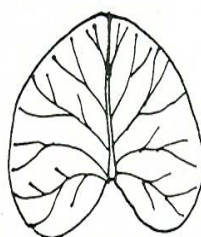
1.1.5.1 Perfil general de la hoja

- 1 Redondeada
- 2 Reniforme (forma de riñón)
- 3 Cordada (forma de corazón)
- 4 Triangular
- 5 Hastada (trilobular y en forma de lanza con lóbulos basales mas o menos divergentes)
- 6 Lobulada

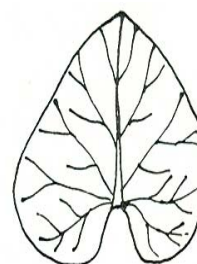
7 Casi dividida



1 Redondeada



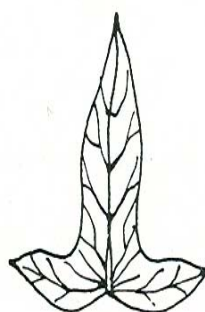
2. Reniforme



3 Cordada



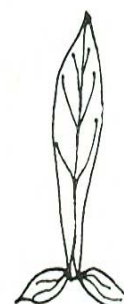
4 Triangular



5 Hastada



6 Lobulada



7 Casi dividida

Figura 1A. Perfil general de la hoja

1.1.6 Tamaño de la hoja madura

La longitud desde los lóbulos basales hasta el ápice de la hoja. Registro del promedio de por lo menos 3 hojas localizadas en la sección media del tallo. Ver Figura 2

- 3 Pequeña (<8 cm)
- 5 Medianas (8-15 cm)
- 7 Grande (16-25 cm)
- 9 Muy grande(>25 cm)

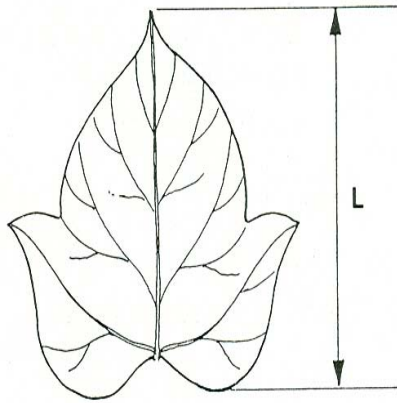


Figura 2A. Tamaño de la hoja madura

1.1.7 Color del follaje

Descripción del color del follaje de varias plantas considerando el color de las hojas maduras e inmaduras completamente expandidas. La variegación en el color de las hojas debido a síntomas de virus no debe ser considerado

1.1.7.1 Color de la hoja madura

- 1 Amarillo – verde
- 2 Verde
- 3 Verde con borde morado
- 4 verde –grisáceo (debido a la pubescencia)
- 5 Verde con nervaduras moradas en el haz
- 6 Ligeramente morada
- 7 Mayormente morada
- 8 Verde en el haz, morada en el envés
- 9 Morada en ambas superficies

1.1.8 Longitud del pecíolo

La longitud promedio del pecíolo desde su base a la inserción con la hoja, de por lo menos 3 hojas localizadas en la sesión media del tallo principal.

- 1 Muy corto (<10 cm)
- 3 Corto (10-20 cm)
- 5 Intermedio (21-30 cm)
- 7 Largo (31-40 cm)
- 9 Muy largo (>40 cm)

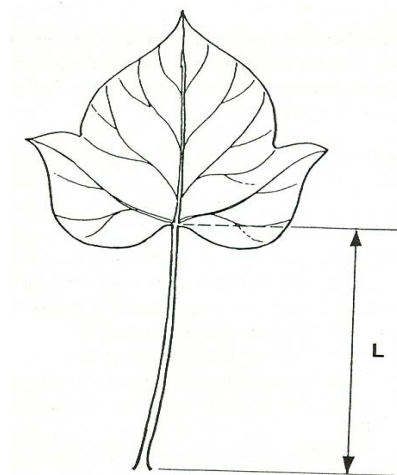


Figura 3A. Longitud del pecíolo

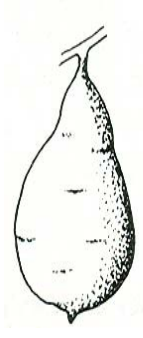
1.2 Raíz reservante

Todos los descriptores de las raíces reservantes deberían ser registrados considerando la expresión mas representativa del carácter mostrado en raíces de tamaño mediano a grande de varias plantas

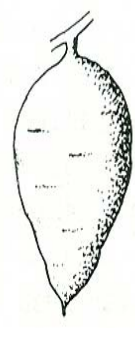
1.2.1 Forma de la raíz reservante

Descrita como el perfil de la raíz reservante mostrado en una sección longitudinal.

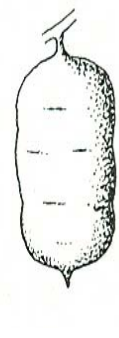
- 1 Redonda – perfil casi circular con una proporción de largo a ancho (L/A) de aproximadamente 1 a 1
- 2 Redondo elíptica- perfil ligeramente circular con bordes agudos. La proporción (L/A no mas de 2 a 1
- 3 Elíptica- perfil con aproximadamente el mismo ancho a igual distancia de ambos extremos que son ligeramente agudos. La proporción L/A no debe ser mayor de 3 a 1
- 4 Ovada- perfil similar a la sección longitudinal de un huevo. La parte mas ancha esta en el extremo distal(o sea, opuesta a la unión de la rías con el tallo)
- 5 Abovada – perfil que es inversamente ovado. La parte más ancha esta en el extremo proximal (o sea, cerca de la unión de la raíz con el tallo)
- 6 Oblonga- perfil casi rectangular con lados paralelos y esquinas redondeadas. La proporción L/A es aproximadamente 2 a 1
- 7 Largo oblonga –perfil oblongo con una proporción L/A de mas de 3 a 1
- 8 Largo elíptica-perfil elíptico con una proporción L/A de mas de 3 a 1
- 9 largo irregular o curvada



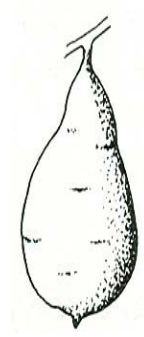
1 Redonda



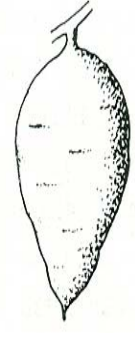
2 Redonda elíptica



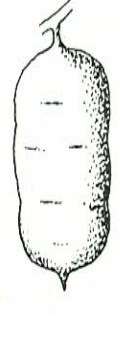
3 Elíptica



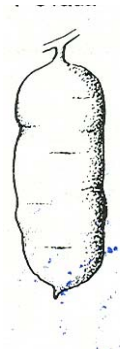
4 Ovada



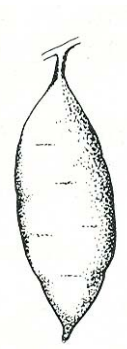
5 Obovada



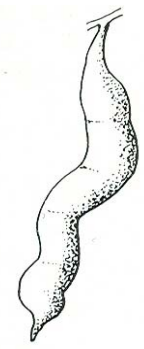
6 Oblonga



7 largo oblonga



8 Largo elíptica



9 Largo irregular o curvada

Figura 4A. Forma de la raíz reservante

1.2.2. Defectos de la superficie de la raíz reservante

- 0 Ausente
- 1 Parecido a piel de cocodrilo
- 2 Venas
- 3 Constricciones horizontales superficiales
- 4 Constricciones horizontales profundas
- 5 Hendiduras longitudinales superficiales
- 6 Hendiduras longitudinales profundas
- 7 Constricciones y hendiduras profundas
- 8 Otro (especificar)

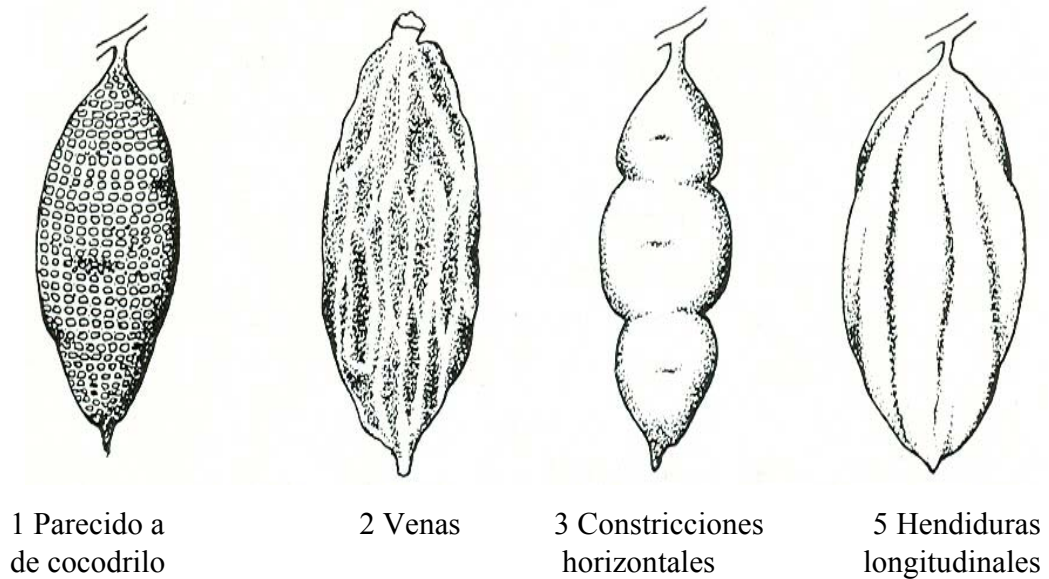


Figura 5A. Defectos en la superficie de la raíz reservante

1.2.3 Color de la piel de la raíz reservante

Muchas raíces reservantes recién cosechadas deben ser lavadas y secadas antes de la evaluación. El color de la piel a registrarse deberá ser el más representativo del cultivar.

1.2.3.1 Color predominante de la piel

- 1 Blanco
- 2 Crema
- 3 Amarillo
- 4 Anaranjado
- 5 Marrón – anaranjado
- 6 Rosado
- 7 Rojo
- 8 Rojo morado
- 9 morado oscuro

1.2.4. Color de la carne de la raíz reservante

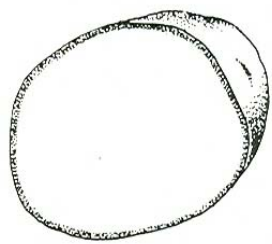
Descrita en sección transversalmente hechas aproximadamente en la parte central de raíces reservantes recién cosechadas.

1.2.4.1 Color predominante de la carne

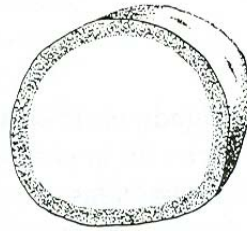
- 1 Blanco
- 2 Crema
- 3 Crema oscuro
- 4 Amarillo pálido
- 5 Amarillo oscuro
- 6 Anaranjado pálido
- 7 Anaranjado intermedio
- 8 Anaranjado oscuro
- 9 Fuertemente pigmentado con antocianinas

1.2.4.2 Distribución del color secundario de la carne

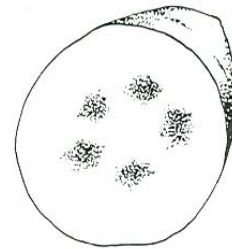
- 0 Ausente
- 1 Anillo delgado en la corteza
- 2 Anillo ancho en la corteza
- 3 Manchas esparcidas
- 4 Anillo delgado en la carne
- 5 Anillo ancho en la carne
- 6 Anillo y otras áreas pigmentadas en la carne
- 7 En secciones longitudinales
- 8 Cubriendo la mayor parte de la carne
- 9 Cubriendo totalmente la carne



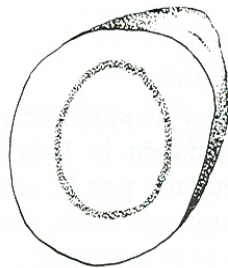
1 Anillo delgado en la corteza



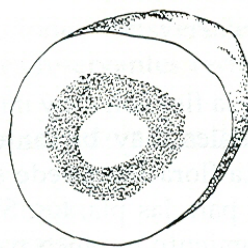
2 Anillo ancho en la corteza



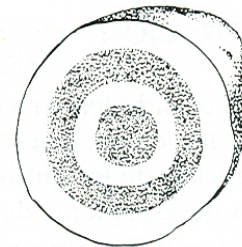
3 Manchas esparcidas



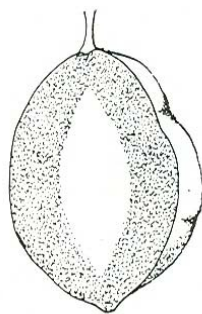
4 anillo delgado en la carne



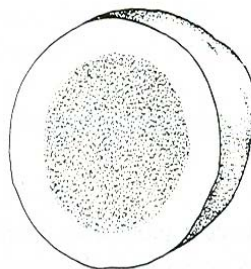
5 anillo ancho en la carne



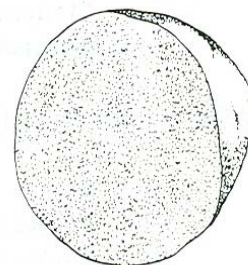
6 anillo y otras áreas en la carne



7 en secciones longitudinales



8 cubriendo la mayor parte de la carne



9 cubriendo totalmente la carne

Figura 6A. Distribución del color secundario de la carne

1.3 Floración

Aun cuando los caracteres de la flor son muy importantes y no son influenciados por las condiciones ambientales, hay bastante diferencia en la habilidad de floración de los cultivares. La floración puede ser estimulada por la sequía o el uso de espalderas de apoyo para las plantas, Sin embargo, en casos difíciles es necesario el injerto o el tratamiento químico para inducir la floración

1.3.1 Habito de floración

- 0 Ninguno
- 3 Ralo
- 5 Moderado
- 7 Profuso

1.3.1 Color de la flor

- 1 Blanco
- 2 Limbo blanco con garganta morada
- 3 Limbo blanco con un anillo morado pálido y garganta morada
- 4 Limbo morado pálido con garganta morada
- 5 Morado
- 6 Otro (especificar)

B. Caracterización evaluación posterior

2.1 Raíz reservante.

2.1.1 Variabilidad del tamaño de la raíz reservante

- 3 Uniforme
- 5 Ligeramente variable
- 7 Moderadamente variable

2.1.2 Producción de látex de las raíces reservantes

Cantidad relativa de látex observando después de cortara transversalmente maíces reservantes de tamaño mediano

- 3 Poco
- 5 Algo
- 7 Abundante

2.1.3 Caracteres de la raíz reservante hervida

La descripción de estos caracteres debe hecha en raíces reservantes de tamaño comercial de aproximadamente las mismas dimensiones. Las raíces deberán ser totalmente sumergidas en agua hirviendo por aproximadamente el mismo tiempo para todas las entradas comparadas.

2.1.3.1 Dulzura de la carne de la raíz reservante hervida

- 1 No dulce
- 3 Ligeramente dulce
- 5 Moderadamente dulce
- 7 Dulce

ANEXO II

Cuadro 1A. Comparación de medias de los descriptores en los fertilizantes estudiados.

Descriptor	SF	FQ	FO	DSH
NRT	3.6667 a	3.5167 a	3.6083 a	1.5247
DTA (mm)	8.4083 a	10.5042 a	8.3958 a	3.153
LPE (cm)	14.425 a	17.855 a	15.635 a	7.778
LEN (cm)	3.9675 a	4.7008 a	4.3408 a	2.0436
DEN (mm)	5.00 b	5.4016 a	4.9333 b	0.2813
LRPr (cm)	111.858 a	142.543 a	134.472 a	44.611
THM (cm)	8.461 a	9.423 a	10.202 a	7.3566
LRP (cm)	10.933 a	9.867 a	9.708 a	5.892
LRM (cm)	10.833 a	12.833 a	11.900 a	7.941
LRG (cm)	14.942 a	15.900 a	15.800 a	8.7628
DRP (mm)	31.433 a	25.283 a	29.483 a	30.873
DRM (mm)	39.133 a	40.600 a	43.382 a	29.066
DRG (mm)	61.433 a	61.300 a	64.500 a	25.664
TLR (cm)	12.2361 a	12.8667 a	12.4694 a	4.1058
TDR (mm)	44.00 a	42.394 a	45.789 a	13.431
VRP (ml)	43.083 b	64.917 a	48.917 b	8.1357
VRM (ml)	97.95 a	149.67 a	126.83 a	72.662
VRG (ml)	302.3 a	357.7 a	369.5 a	669.38
NRP	21.250 a	28.333 a	30.083 a	29.067
NRM	10.417 a	14.00 a	10.833 a	7.2258
NRG	7.8733 a	9.5833 a	8.1667 a	2.8057
NTR	39.583 a	51.917 a	49.083 a	36.481
PRP (kg)	0.6642 a	0.8400 a	0.9300 a	0.8436
PRM (kg)	1.0425 a	1.6208 a	1.0700 a	2.5577
PRG (kg)	2.2442 a	2.8625 a	2.4392 a	2.7391
PTR (kg)	3.9083 a	5.2392 a	4.4333 a	5.4254
PFF (kg)	6.553 a	8.995 a	7.064 a	8.817
NRDa	6.083 a	6.250 a	6.500 a	9.4765
NTRDa	2.4156 a	2.4826 a	2.540 a	2.2676
PRDa (%)	14.708 a	13.598 a	14.598 a	22.895
PTDa (%)	3.7161 a	3.5221 a	3.6674 a	3.6163
NRD	4.750 a	5.583 a	4.250 a	21.027
TRD	1.1599 a	2.2042 a	1.966 a	4.2853
REND (kg/ha)	6496 a	8724 a	7369 a	9067.8

Cuadro 2A. Comparación de medias de los descriptores en los clones de camote estudiado

Código	CAN	JON	ZAP	COS	MAR	TAN	DSH
NRT	4.30 a	4.20 a	3.83 a	3.62 ab	3.17 ab	2.47 b	1.264
DTA (mm)	8.73 a	9.38 a	9.80 a	9.61 a	8.71 a	8.39 a	1.520
LPE (cm)	10.63 c	18.37 a	16.54 ba	14.83 b	18.16 ba	17.30 ba	3.518
LEN (cm)	4.32 b	4.19 b	3.91 b	3.66 b	4.31 b	5.65 a	0.915
DEN (mm)	3.94 c	5.46 a	5.65 a	5.45 a	5.35 a	4.83 b	0.473
LRPr (cm)	158.33 a	114.75a	118.45 a	107.15 a	125.65 a	153.42 a	85.647
THM (cm)	8.11 b	12.69 a	9.06 b	8.65 b	7.88 b	9.71 b	2.052
LRP (cm)	12.55 a	9.07 a	9.82 a	9.90 a	9.03 a	10.65 a	3.776
LRM (cm)	10.52 a	11.08 a	12.55 a	12.47 a	10.28 a	14.23 a	4.796
LRG (cm)	12.47 a	11.08 a	17.50 a	16.17 a	13.05 a	18.88 a	7.467
DRP (mm)	25.60 a	28.73 a	28.97 a	28.00 a	26.17 a	34.93 a	11.117
DRM (mm)	41.33 a	39.00 a	39.87 a	39.43 a	36.47 a	50.13 a	14.947
DRG (mm)	59.13 ba	58.07 b	58.03 b	59.10 b a	54.20 b	85.93 a	26.875
TLR (cm)	11.84 a	11.79 a	13.29 a	12.84 a	10.79 a	14.589 a	4.034
TDR (mm)	42.02 ba	41.93 ba	42.29 ba	42.18 ba	38.94 b	57.00 a	15.443
VRP (ml)	31.17 b	56.83 ba	50.83 ba	40.67 ba	43.83 ba	90.50 a	53.800
VRM (ml)	89.73 b	114.17 b	113.00 b	109.67 b	82.33 b	240.00 a	75.450
VRG (ml)	218.80 b	210.50 ba	267.00 b	252.80 b	178.80 b	730.8 a	366.820
NRP	26.167a	18.50 a	38.83 a	31.66 a	20.83 a	23.83 a	21.724
NRM	11.50 a	10.00 a	12.00 a	12.16 a	9.66 a	15.16 a	9.692
NRG	7.67 a	6.17 a	10.33 a	8.50 a	8.33 a	10.17 a	6.512
NTR	45.33 a	34.67 a	61.17 a	52.50 a	38.33 a	49.17 a	30.385
PRP (kg)	0.61 a	0.61 a	1.18 a	0.85 a	0.53 a	1.09 a	0.804
PRM (kg)	0.89 b	1.34 ba	1.04 b	1.18 b	0.67 b	2.36 a	1.064
PRG (kg)	1.79 b	2.76 b	2.06 b	1.77 b	1.52 b	5.19 a	2.069
PTR (kg)	3.21 b	4.69 b	4.23 b	3.63 b	2.71 b	8.63 a	3.348
PFF (kg)	5.08 a	9.17 a	9.81 a	6.32 a	8.86 a	5.98 a	7.557
NRDa	3.50 b	6.83 ba	6.17 ba	6.17 ba	5.00 ba	10.00 a	6.355
NTRDa	1.89 a	2.59 a	2.44 ba	2.49 a	2.23 a	3.23 a	1.429
PRDa (%)	8.47c	19.17 ba	10.52 bc	11.73 bac	14.37 bac	20.78 a	9.823
PTDa (%)	2.74 b	4.39 ba	3.11 ba	3.39 ba	3.59 ba	4.59 a	1.669
NRD	3.67 ba	6.83 a	4.00 ba	6.00 ba	0.83 b	7.83 a	5.937
TRD	1.73 ba	2.66 a	2.01 ba	2.52 a	1.05 b	2.69 a	1.112
REND (kg/ha)	5342 b	7817 b	7131 b	6019 b	4511 b	14358 a	5557.3

Medias con igual letra no difieren estadísticamente según Tukey ($\alpha=0.05$)

DSH, Diferencia Significativa Honesta, criterio de Tukey.

ANEXO III
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
PROGRAMA RECURSOS GENÉTICOS NICARAGÜENSES

**CATALOGO DE SEIS GENOTIPOS DE CAMOTE (*Ipomoea batatas L*) CON
FERTILIZACIÓN ORGÁNICA E INORGÁNICA.**

GUILLERMO RAUDEZ MAYORGA
MIGUEL POVEDA MEZA

Managua, Nicaragua

Mayo del 2004

Cuadro 1B. Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo Cañetano

CAÑETANO												
DESCRIPTOR	Fertilización Orgánica				Fertilización Inorgánica				Sin Fertilización			
	Min	Max	Media	E.E	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE
NRT	2.90	3.60	3.25	0.35	4.10	4.50	4.30	0.20	5.10	5.60	5.35	0.25
DTA	10.40	11.30	10.85	0.45	7.05	8.70	7.88	0.82	6.90	8.05	7.48	0.58
LPE	12.51	13.33	12.92	0.41	9.63	10.13	9.88	0.25	8.53	9.66	9.10	0.57
LEN	4.73	5.05	4.89	0.16	3.55	4.80	4.18	0.63	2.95	4.81	3.88	0.93
DEN	4.20	4.31	4.26	0.05	3.46	3.70	3.58	0.12	3.71	4.23	3.97	0.26
LRPr	179.33	198.60	188.97	9.63	164.50	173.70	169.10	4.60	115.70	118.16	116.93	1.23
THM	8.48	8.49	8.49	0.00	8.35	8.43	8.39	0.04	7.06	7.86	7.46	0.40
LRG	14.00	15.40	14.70	0.70	8.20	14.20	11.20	3.00	11.50	11.50	11.50	0.00
LRM	12.70	14.00	13.35	0.65	7.70	8.60	8.15	0.45	8.60	11.50	10.05	1.45
LRP	7.70	16.80	12.25	4.55	7.20	9.00	8.10	0.90	15.40	19.20	17.30	1.90
DRG	59.00	71.60	65.30	6.30	52.80	60.80	56.80	4.00	47.40	63.20	55.30	7.90
DRM	42.60	50.40	46.50	3.90	36.60	46.80	41.70	5.10	25.80	45.80	35.80	10.00
DRP	21.60	30.80	26.20	4.60	20.40	30.40	25.40	5.00	21.80	28.60	25.20	3.40
TLR	11.47	15.40	13.43	1.97	8.00	10.30	9.15	1.15	11.83	14.07	12.95	1.12
TDR	41.07	50.93	46.00	4.93	39.27	43.33	41.30	2.03	31.67	45.87	38.77	7.10
NRG	10	12	11	1	3.00	10.00	6.50	3.50	5.00	6.00	5.50	0.50
NRM	15	20	17.5	2.5	8.00	8.00	8.00	0.00	7.00	11.00	9.00	2.00
NRP	25	45	35	10	11.00	44.00	27.50	16.50	13.00	19.00	16.00	3.00
NTR	57	70	63.5	6.5	22.00	62.00	42.00	20.00	29.00	32.00	30.50	1.50
PRG	2.15	3.04	2.6	0.45	1.37	2.10	1.74	0.37	0.74	1.39	1.07	0.33
PRM	0.96	2.06	1.51	0.55	0.39	0.73	0.56	0.17	0.56	0.63	0.60	0.03
PRP	0.67	1.08	0.88	0.21	0.25	0.77	0.51	0.26	0.34	0.52	0.43	0.09
PTR	4.18	5.77	4.98	0.8	2.53	3.08	2.81	0.28	1.64	2.07	1.86	0.22
PFF	4.32	10.45	7.39	3.07	3.41	6.82	5.12	1.71	2.27	3.18	2.73	0.46
NRDa	4	7	5.5	1.5	3.00	5.00	4.00	1.00	0.00	2.00	1.00	1.00
PDa	7.01	10	8.51	1.5	4.83	22.72	13.78	8.95	0.00	6.25	3.13	3.13
NRD	0	11	5.5	5.5	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	7.00	5.50	1.50
REND	6966.67	9600.00	8283.34	1316.67	4200.00	5116.67	4658.34	458.34	2733.33	3433.33	3083.33	350.00

Cuadro 2B. Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo María Angola

MARÍA ANGOLA												
DESCRIPTOR	Fertilización Inorgánica				Fertilización Orgánica				Sin Fertilización			
	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE
NRT	2.90	3.10	3.00	0.10	3.40	3.50	3.45	0.05	2.90	3.20	3.05	0.15
DTA	9.10	10.40	9.75	0.65	7.20	9.40	8.30	1.10	7.90	8.25	8.08	0.17
LPE	20.93	22.41	21.67	0.74	16.43	16.86	16.65	0.21	15.76	16.55	16.16	0.40
LEN	4.48	5.35	4.92	0.43	3.91	4.71	4.31	0.40	3.68	3.73	3.71	0.02
DEN	5.35	5.95	5.65	0.30	4.96	5.58	5.27	0.31	4.85	5.43	5.14	0.29
LRPr	99.93	192.46	146.20	46.27	116.36	145.36	130.86	14.50	87.93	111.86	99.90	11.96
THM	7.96	9.18	8.57	0.61	6.43	9.10	7.77	1.34	7.15	7.46	7.31	0.15
LRG	8.40	15.60	12.00	3.60	12.70	15.20	13.95	1.25	12.50	13.90	13.20	0.70
LRM	10.00	11.60	10.80	0.80	9.40	12.10	10.75	1.35	9.10	9.50	9.30	0.20
LRP	7.10	10.80	8.95	1.85	9.60	9.80	9.70	0.10	8.00	8.90	8.45	0.45
DRG	23.80	68.20	46.00	22.20	51.80	65.60	58.70	6.90	54.00	61.80	57.90	3.90
DRM	22.00	42.40	32.20	10.20	37.00	43.20	40.10	3.10	32.80	41.40	37.10	4.30
DRP	10.40	30.80	20.60	10.20	28.80	30.00	29.40	0.60	25.80	31.20	28.50	2.70
TLR	8.50	12.67	10.58	2.08	10.57	12.37	11.47	0.90	10.00	10.63	10.32	0.32
TDR	18.73	47.13	32.93	14.20	39.20	46.27	42.73	3.53	37.53	44.80	41.17	3.63
NRG	3.00	15.00	9.00	6.00	8.00	8.00	8.00	0.00	8.00	8.00	8.00	0.00
NRM	4.00	19.00	11.50	7.50	5.00	7.00	6.00	1.00	11.00	12.00	11.50	0.50
NRP	9.00	26.00	17.50	8.50	25.00	26.00	25.50	0.50	13.00	23.00	18.00	5.00
NTR	16.00	60.00	38.00	22.00	38.00	41.00	39.50	1.50	32.00	43.00	37.50	5.50
PRG	0.44	2.96	1.70	1.26	1.28	1.56	1.42	0.14	1.18	1.67	1.43	0.25
PRM	0.24	1.16	0.70	0.46	0.51	0.51	0.51	0.00	0.74	0.84	0.79	0.05
PRP	0.21	0.79	0.50	0.29	0.50	0.82	0.66	0.16	0.33	0.56	0.45	0.12
PTR	0.88	4.91	2.90	2.02	2.56	2.60	2.58	0.02	2.25	3.06	2.66	0.41
PFF	4.77	17.95	11.36	6.59	6.36	11.14	8.75	2.39	5.23	7.73	6.48	1.25
NRDa	4.00	7.00	5.50	1.50	0.00	5.00	2.50	2.50	6.00	8.00	7.00	1.00
PDa	11.66	25.00	18.33	6.67	0.00	12.19	6.10	6.10	18.60	18.75	18.68	0.07
NRD	0.00	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	1.50	1.50
REND	1466.67	8166.67	4816.67	3350.00	4266.67	4333.33	4300.00	33.33	3733.33	5100.00	4416.67	683.34

Cuadro 3B. Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo zapallo

ZAPALLO												
	Fertilización Inorgánica				Fertilización Orgánica				Sin Fertilización			
DESCRIPTOR	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE
NRT	3.30	5.10	4.20	0.90	3.70	4.40	4.05	0.35	2.80	3.70	3.25	0.45
DTA	11.50	12.30	11.90	0.40	8.45	8.60	8.53	0.08	8.10	9.85	8.98	0.88
LPE	15.90	21.78	18.84	2.94	15.10	17.68	16.39	1.29	12.80	16.00	14.40	1.60
LEN	4.03	5.11	4.57	0.54	3.23	4.01	3.62	0.39	3.45	3.58	3.52	0.06
DEN	5.71	6.11	5.91	0.20	4.96	5.58	5.27	0.31	5.53	5.98	5.76	0.23
LRPr	92.10	107.63	99.87	7.77	111.33	123.16	117.25	5.92	85.86	190.60	138.23	52.37
THM	8.78	9.10	8.94	0.16	9.35	10.37	9.86	0.51	7.28	9.47	8.38	1.10
LRG	15.80	18.80	17.30	1.50	16.60	18.00	17.30	0.70	17.80	18.00	17.90	0.10
LRM	12.70	14.20	13.45	0.75	11.20	12.90	12.05	0.85	11.40	12.90	12.15	0.75
LRP	7.50	11.40	9.45	1.95	8.20	9.60	8.90	0.70	10.20	12.00	11.10	0.90
DRG	51.00	51.80	51.40	0.40	55.20	64.60	59.90	4.70	58.80	66.80	62.80	4.00
DRM	34.20	34.40	34.30	0.10	40.80	43.80	42.30	1.50	37.80	48.20	43.00	5.20
DRP	15.80	27.20	21.50	5.70	30.60	32.80	31.70	1.10	30.80	36.60	33.70	2.90
TLR	13.00	13.80	13.40	0.40	12.57	12.93	12.75	0.18	13.70	13.73	13.72	0.02
TDR	33.67	37.80	35.73	2.07	42.20	47.07	44.63	2.43	42.47	50.53	46.50	4.03
NRG	10.00	10.00	10.00	0.00	7.00	14.00	10.50	3.50	9.00	12.00	10.50	1.50
NRM	12.00	15.00	13.50	1.50	12.00	13.00	12.50	0.50	10.00	10.00	10.00	0.00
NRP	40.00	45.00	42.50	2.50	35.00	43.00	39.00	4.00	23.00	47.00	35.00	12.00
NTR	62.00	70.00	66.00	4.00	62.00	62.00	62.00	0.00	45.00	66.00	55.50	10.50
PRG	1.61	1.90	1.76	0.14	1.89	2.22	2.06	0.17	1.92	2.80	2.36	0.44
PRM	1.07	1.15	1.11	0.04	0.88	1.33	1.11	0.23	0.75	1.08	0.92	0.17
PRP	0.82	1.37	1.10	0.28	0.83	1.85	1.34	0.51	0.71	1.50	1.11	0.40
PTR	3.87	4.05	3.96	0.09	3.60	5.40	4.50	0.90	4.26	4.50	4.38	0.12
PFF	8.18	11.14	9.66	1.48	2.73	10.45	6.59	3.86	3.64	22.73	13.19	9.55
NRDa	0.00	10.00	5.00	5.00	4.00	8.00	6.00	2.00	7.00	8.00	7.50	0.50
PDa	0.00	16.12	8.06	8.06	6.45	12.90	9.68	3.23	12.12	15.55	13.84	1.72
NRD	2.00	5.00	3.50	1.50	5.00	7.00	6.00	1.00	0.00	5.00	2.50	2.50
REND	6450.00	6750.00	6600.00	150.00	6000.00	9000.00	7500.00	1500.00	7083.33	7500.00	7291.67	208.34

Cuadro 4B. Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo Jonathan

JONATHAN												
DESCRIP	Fertilización Inorgánica				Fertilización Orgánica				Sin Fertilización			
	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE
NRT	3.30	4.90	4.10	0.80	4.10	4.20	4.15	0.05	3.40	5.30	4.35	0.95
DTA	9.30	9.80	9.55	0.25	8.50	10.00	9.25	0.75	8.80	9.85	9.33	0.52
LPE	19.76	21.51	20.64	0.88	16.73	22.63	19.68	2.95	13.46	16.13	14.80	1.33
LEN	4.15	4.43	4.29	0.14	4.80	4.81	4.81	0.00	3.31	3.61	3.46	0.15
DEN	5.68	6.13	5.91	0.23	5.21	5.60	5.41	0.19	4.65	5.48	5.07	0.42
LRPr	124.43	126.43	125.43	1.00	118.56	136.20	127.38	8.82	53.03	129.83	91.43	38.40
THM	10.97	12.33	11.65	0.68	12.15	21.60	16.88	4.73	8.88	10.25	9.57	0.68
LRG	12.60	17.00	14.80	2.20	8.90	29.00	18.95	10.05	6.50	17.30	11.90	5.40
LRM	9.60	15.30	12.45	2.85	12.70	13.60	13.15	0.45	1.80	13.50	7.65	5.85
LRP	7.20	10.70	8.95	1.75	9.70	11.20	10.45	0.75	5.60	10.00	7.80	2.20
DRG	48.60	73.40	61.00	12.40	37.80	88.60	63.20	25.40	28.80	71.20	50.00	21.20
DRM	32.60	43.20	37.90	5.30	45.80	54.00	49.90	4.10	11.00	47.40	29.20	18.20
DRP	21.40	23.80	22.60	1.20	27.40	34.40	30.90	3.50	18.60	46.80	32.70	14.10
TLR	9.80	14.33	12.07	2.27	10.93	17.43	14.18	3.25	4.63	13.60	9.12	4.48
TDR	34.20	46.80	40.50	6.30	42.07	53.93	48.00	5.93	19.47	55.13	37.30	17.83
NRG	6.00	11.00	8.50	2.50	2.00	6.00	4.00	2.00	2.00	10.00	6.00	4.00
NRM	7.00	13.00	10.00	3.00	11.00	13.00	12.00	1.00	1.00	15.00	8.00	7.00
NRP	13.00	27.00	20.00	7.00	9.00	28.00	18.50	9.50	4.00	30.00	17.00	13.00
NTR	31.00	46.00	38.50	7.50	22.00	47.00	34.50	12.50	7.00	55.00	31.00	24.00
PRG	1.34	3.51	2.43	1.09	1.70	4.91	3.31	1.61	0.70	4.40	2.55	1.85
PRM	0.37	2.03	1.20	0.83	1.57	1.79	1.68	0.11	0.14	2.09	1.12	0.98
PRP	0.23	1.14	0.69	0.46	0.45	0.99	0.72	0.27	0.12	0.75	0.44	0.32
PTR	1.95	6.69	4.32	2.37	3.94	7.43	5.69	1.75	0.96	7.22	4.09	3.13
PFF	12.27	13.64	12.96	0.69	7.73	11.59	9.66	1.93	2.50	7.27	4.89	2.39
NRDa	4.00	10.00	7.00	3.00	6.00	8.00	7.00	1.00	1.00	12.00	6.50	5.50
PDa	12.90	21.73	17.32	4.42	17.02	27.27	22.15	5.13	14.28	21.81	18.05	3.77
NRD	3.00	5.00	4.00	1.00	7.00	11.00	9.00	2.00	6.00	9.00	7.50	1.50
REND	3233.33	11133.33	7183.33	3950.00	6550.00	12366.67	9458.34	2908.34	1600.00	12016.67	6808.34	5208.34

Cuadro 5B. Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo Costanero

COSTANERO												
	Fertilización Inorgánica				Fertilización Orgánica				Sin Fertilización			
DESCRIPTOR	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE
NRT	3.30	4.60	3.95	0.65	2.70	3.90	3.30	0.60	3.00	4.20	3.60	0.60
DTA	10.95	12.00	11.48	0.53	7.90	9.70	8.80	0.90	7.10	10.00	8.55	1.45
LPE	14.69	16.16	15.43	0.74	11.93	13.88	12.91	0.98	15.10	17.20	16.15	1.05
LEN	3.73	4.26	4.00	0.26	3.61	3.72	3.67	0.06	3.28	3.35	3.32	0.04
DEN	5.55	5.75	5.65	0.10	5.03	5.63	5.33	0.30	5.36	5.41	5.39	0.02
LRPr	99.60	105.23	102.42	2.82	106.96	162.00	134.48	27.52	69.63	99.46	84.55	14.92
THM	8.91	8.95	8.93	0.02	7.48	9.75	8.62	1.14	8.06	8.77	8.42	0.35
LRG	17.60	17.60	17.60	0.00	15.60	15.60	15.60	0.00	14.90	15.00	14.95	0.05
LRM	9.60	9.60	9.60	0.00	14.50	14.50	14.50	0.00	11.60	14.20	12.90	1.30
LRP	8.80	8.80	8.80	0.00	9.00	9.00	9.00	0.00	8.60	10.80	9.70	1.10
DRG	55.80	55.80	55.80	0.00	51.20	51.20	51.20	0.00	58.60	66.60	62.60	4.00
DRM	48.80	48.80	48.80	0.00	31.20	31.20	31.20	0.00	35.60	43.20	39.40	3.80
DRP	30.20	30.20	30.20	0.00	17.00	17.00	17.00	0.00	27.40	29.00	28.20	0.80
TLR	12.00	12.00	12.00	0.00	13.03	13.03	13.03	0.00	12.43	12.60	12.52	0.08
TDR	44.93	44.93	44.93	0.00	33.13	33.13	33.13	0.00	41.07	45.73	43.40	2.33
NRG	6.00	10.00	8.00	2.00	9.00	10.00	9.50	0.50	5.00	11.00	8.00	3.00
NRM	8.00	17.00	12.50	4.50	7.00	22.00	14.50	7.50	8.00	11.00	9.50	1.50
NRP	17.00	43.00	30.00	13.00	40.00	45.00	42.50	2.50	19.00	26.00	22.50	3.50
NTR	31.00	70.00	50.50	19.50	56.00	77.00	66.50	10.50	39.00	42.00	40.50	1.50
PRG	0.96	2.33	1.65	0.69	1.72	1.85	1.79	0.07	1.68	2.07	1.88	0.19
PRM	0.70	2.64	1.67	0.97	0.64	1.28	0.96	0.32	0.72	1.10	0.91	0.19
PRP	0.45	1.11	0.78	0.33	0.99	1.10	1.05	0.06	0.65	0.80	0.73	0.08
PTR	2.11	5.08	3.60	1.49	3.46	4.11	3.79	0.33	3.43	3.58	3.51	0.07
PFF	6.59	7.95	7.27	0.68	5.00	7.95	6.48	1.48	4.09	6.36	5.23	1.14
NRDa	2.00	6.00	4.00	2.00	7.00	11.00	9.00	2.00	2.00	9.00	5.50	3.50
PDa	6.45	8.57	7.51	1.06	9.09	19.64	14.37	5.28	5.26	21.42	13.34	8.08
NRD	3.00	9.00	6.00	3.00	5.00	5.00	5.00	0.00	7.00	7.00	7.00	0.00
REND	3500.00	8450.00	5975.00	2475.00	5766.67	6850.00	6308.34	541.67	5716.67	5833.33	5775.00	58.33

Cuadro 6B. Mínimas, medias, máximas y error estándar de los descriptores estudiados en el genotipo Tanzania

DESCRIPTOR	TANZANIA											
	Fertilización Inorgánica				Fertilización Orgánica				Sin Fertilización			
	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE	Min	Max	Media	EE
NRT	2.10	3.10	2.60	0.50	2.10	2.70	2.40	0.30	2.30	2.50	2.40	0.10
DTA	9.10	9.90	9.50	0.40	6.50	8.75	7.63	1.13	7.60	8.50	8.05	0.45
LPE	17.03	18.25	17.64	0.61	16.16	20.46	18.31	2.15	13.93	17.98	15.96	2.03
LEN	5.33	5.76	5.55	0.21	5.43	5.51	5.47	0.04	5.41	6.45	5.93	0.52
DEN	4.91	5.17	5.04	0.13	4.56	4.93	4.75	0.19	4.68	4.73	4.71	0.03
LRPr	143.60	241.17	192.39	48.79	80.43	175.10	127.77	47.34	82.03	198.20	140.12	58.09
THM	9.60	10.33	9.97	0.37	9.31	10.10	9.71	0.39	9.33	9.96	9.65	0.32
LRG	19.20	20.80	20.00	0.80	17.10	19.80	18.45	1.35	16.80	19.60	18.20	1.40
LRM	14.20	15.60	14.90	0.70	12.00	16.80	14.40	2.40	13.00	13.80	13.40	0.40
LRP	10.60	10.80	10.70	0.10	10.60	12.20	11.40	0.80	9.00	10.70	9.85	0.85
DRG	89.40	91.80	90.60	1.20	64.80	106.80	85.80	21.00	77.00	85.80	81.40	4.40
DRM	48.80	56.60	52.70	3.90	45.60	48.20	46.90	1.30	48.20	53.40	50.80	2.60
DRP	27.80	46.60	37.20	9.40	29.60	33.00	31.30	1.70	34.60	38.00	36.30	1.70
TLR	15.13	15.27	15.20	0.07	13.23	16.27	14.75	1.52	13.20	14.43	13.82	0.62
TDR	55.33	65.00	60.17	4.83	46.67	62.67	54.67	8.00	56.13	56.20	56.17	0.03
NRG	10.00	12.00	11.00	1.00	9.00	12.00	10.50	1.50	7.00	11.00	9.00	2.00
NRM	17.00	21.00	19.00	2.00	11.00	13.00	12.00	1.00	14.00	15.00	14.50	0.50
NRP	16.00	34.00	25.00	9.00	21.00	34.00	27.50	6.50	15.00	23.00	19.00	4.00
NTR	45.00	65.00	55.00	10.00	46.00	54.00	50.00	4.00	37.00	48.00	42.50	5.50
PRG	6.84	7.27	7.06	0.21	3.45	5.22	4.34	0.89	4.05	4.33	4.19	0.14
PRM	3.00	4.07	3.54	0.54	1.52	1.69	1.61	0.08	1.77	2.09	1.93	0.16
PRP	0.78	1.43	1.11	0.33	0.86	1.75	1.31	0.45	0.81	0.88	0.85	0.03
PTR	10.62	12.76	11.69	1.07	6.00	8.49	7.25	1.25	6.91	7.02	6.97	0.05
PFF	5.00	5.68	5.34	0.34	3.64	7.95	5.80	2.16	3.18	10.45	6.82	3.64
NRDa	10.00	11.00	10.50	0.50	8.00	13.00	10.50	2.50	8.00	10.00	9.00	1.00
PDa	16.92	22.22	19.57	2.65	14.81	28.26	21.54	6.73	20.83	21.62	21.23	0.40
NRD	4.00	23.00	13.50	9.50	4.00	7.00	5.50	1.50	2.00	7.00	4.50	2.50
REND	17700.00	21266.67	19483.34	1783.33	9983.33	14000.00	11991.67	2008.34	11500.00	11700.00	11600.00	100.00

