

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL
PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES

TRABAJO DE DIPLOMA:

CARACTERIZACION Y EVALUACION PRELIMINAR
DE QUINCE CLONES DE ÑAME (Dioscorea sp)

AUTOR:

NORBERTO ROLANDO PEREZ CABALLERO

ASESOR:

MSc. DANIEL QUEROL LIPCOVICH

CONSULTOR:

MSc. Allan Meyrat

MANAGUA, NICARAGUA. 1988.

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL
PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSE

TRABAJO DE DIPLOMA

CARACTERIZACION Y EVALUACION PRELIMINAR
DE QUINCE CLONES DE ÑAME *Dioscorea sp.*

Por:

NORBERTO ROLANDO PEREZ CABALLERO

Trabajo presentado al honorable tribunal examinador como
requisito final para optar al grado profesional de
INGENIERO AGRÓNOMO.


Dirección de Investigación y Post-grado.

D.I.P.

Dedicatoria.

A la Memoria de mi Padre, Luis Emilio Pérez U.

Cuya ausencia no me permite compartir con él este logro.

A mi Madre, Carlota Caballero G.

Por su invaluable e incondicional apoyo en mis estudios.

A mi Familia.

A todos aquellos que me dieron la oportunidad de compartir
este esfuerzo.

Al Heróico Pueblo de Nicaragua Libre.

En su incansable lucha por alcanzar la Paz.

Agradecimientos.

A: MSc. Allan Meyrat.
Escuela de Ecología.
Universidad Centroamericana. Managua, Nicaragua.

Por su invaluable y desinteresada colaboración en
la corrección y edición de este trabajo.

Ing. Agr. Carlos Barahona.
Escuela de Producción Vegetal.
Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias.
Managua, Nicaragua.

Por su apoyo en el procesamiento y análisis
de los datos registrados.

Programa de Recursos Genéticos Nicaraguenses.
Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias.
Managua, Nicaragua.

Por el apoyo de equipos y materiales, ofrecidos para la
realización del estudio.

RESUMEN

Se caracterizaron y evaluaron quince accesiones de ñame (*Dioscorea* sp) provenientes de ocho países de la cuenca del Caribe. El ensayo se estableció en el Programa de Recursos Genéticos Nicaraguenses (REGEN), del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), Managua, utilizando un arreglo de bloques al azar con dos repeticiones.

Se observaron 89 descriptores, entre los cuales se seleccionaron para análisis 42 cualitativos y 23 cuantitativos. Los datos se sometieron a análisis de agrupamiento por encadenamiento simple. El fenograma de descriptores cualitativos determinó la existencia de dos especies: *D. alata* y *D. trifida* mientras que dos clones que se sospechaba eran duplicados por cercanía geográfica, presentan alta diferenciación. Del análisis de cinco descriptores de color seleccionados resultó una figura muy similar al patrón presentado por el total de diez descriptores de color, sugiriendo la importancia de los primeros en la diferenciación de accesiones.

El fenograma de descriptores cuantitativos resultó diferente en conformación e integrantes de los grupos, que los obtenidos del análisis de descriptores cualitativos. Los datos de rendimiento se procesaron de la misma manera, sometiéndolos a un Análisis de Varianza que arrojó diferencias significativas ($P < 0.05$) y en adición mediante Prueba de Medias de Duncan se obtuvieron dos niveles de diferenciación a y b, concordante con el orden del fenograma de rendimiento. A su vez el fenograma del rendimiento presentó estrecha concordancia con el de los descriptores cuantitativos.

De 23 descriptores cuantitativos se seleccionaron trece, que sometidos a Prueba de t, determinó nueve capaces de encontrar diferencias significativas entre pares de grupos de accesiones.

De la relación entre el color y rendimiento, se desprende que los clones con subcutícula morada, blanco amarillenta y amarillo pálido, con pulpa morada o blanco amarillento, tienen tendencia a generar altos rendimientos.

Se elaboró un catálogo de características morfológicas de las accesiones estudiadas.

INDICE

sección	página
I.- INTRODUCCION.....	1
II.- ANTECEDENTES.....	3
1.- Importancia.....	3
2.- Sistemática.....	6
3.- Distribución geográfica y centros de origen.....	8
4.- Botánica de la especie.....	11
1.- Raíces, tubérculos y bulbillos.....	12
2.- Tallos y hojas.....	13
3.- Flores y frutos.....	14
4.- Semillas.....	16
5.- Propagación vegetativa.....	16
1.- Brotación de los tubérculos.....	16
2.- Propagación por tubérculos.....	17
3.- Almacenamiento de los tuberculos.....	18
6.- Requerimientos agroecológicos básicos.....	19
1.- Humedad.....	19
2.- Temperatura.....	20
3.- Suelo.....	20
4.- Fotoperiodicidad.....	20
5.- Luz.....	20
III.- METODOLOGIA.....	20
1.- Labores culturales realizadas.....	21
2.- Registro de información.....	23
3.- Analisis de los datos de caracterización.....	24

IV.- DESARROLLO.....	28
A.- Caracteres Cualitativos.....	28
1.- Descriptores cualitativos totales.....	28
2.- Descriptores de color.....	30
3.- Descriptores de color seleccionados.....	32
B.- Descriptores Cuantitativos.....	32
1.- Descriptores cuantitativos.....	32
2.- Rendimiento.....	34
3.- Relación entre color y rendimiento.....	38
V.- CONCLUSIONES.....	39
VI.- RECOMENDACIONES.....	40
VII.- BIBLIOGRAFIA.....	41

INDICE DE CUADROS

sección	página
1.- Composición química del Name.....	3
2.- Contenido de Amino Acidos del Name.....	4
3.- Relación entre los cereales y raíces y tubérculos.	5
4.- Clasificación botánica del Orden Dioscoreales.....	6
5.- Registro de accesiones utilizadas en el estudio..	21
6.- Lista de descriptores de la caracterización.....	26
7.- Prueba de t Student para descriptores selectos....	36

INDICE DE FIGURAS

1.- Diagrama de siembra y colocación de soporte.....	22
2.- Fenograma de 42 descriptores cualitativos.....	29
3.- Fenograma de 10 descriptores de color.....	31
4.- Fenograma de 5 descriptores de color seleccionado...	33
5.- Fenograma de 23 descriptores cuantitativos.....	35
6.- Fenograma del rendimiento.....	37

ANEXOS

- 1.- Anexo I. Guía de descriptores para *Dioscorea* sp.
- 2.- Anexo II. Catálogo de características de quince clones de Name (*Dioscorea* sp).

I. INTRODUCCION

Las raíces y tubérculos son alimentos básicos en muchas regiones tropicales del mundo, pero solo en años recientes ha aumentado el interés en el potencial que ofrecen: para suministrar grandes cantidades de alimentos en áreas relativamente pequeñas. Entre los tubérculos, los ñames de *Dioscorea* spp ocupan un lugar de mucha importancia para el desarrollo agrícola del Trópico Húmedo.

A partir de la introducción y colecta de germoplasma vegetal por parte del Programa de Recursos Genéticos Nicaraguenses (REGEN), se plantea la necesidad de caracterizar y evaluar de forma preliminar dichos materiales. La importancia que reviste dicha actividad es dada a la variabilidad genética que se puede mantener en los bancos de germoplasma y la necesidad de conocer la expresión fenotípica, para posteriores evaluaciones e intercambio de información y materiales.

La caracterización trata de tipificar de forma exhaustiva y de obtener toda la información necesaria de las accesiones, a partir de su botánica, comportamiento agronómico y calidad para el consumo de los tubérculos.

Esta información básica sobre el ñame se hace necesaria para conocer los caracteres específicos y ponderables desde el punto de vista agrícola: punto de partida para investigaciones aplicadas, tales como evaluaciones de producción, respuestas a diversos climas y suelos, así como programas de selección y mejoramiento.

Este trabajo está inscrito en la necesidad urgente de conservar el germoplasma vegetal útil al hombre, sometido en los últimos años, a un proceso drástico de erosión genética (despale, ampliación de la frontera agrícola, fenómenos naturales, etc), así como en el de la posibilidad de ofrecer al país fuentes alimenticias alternativas, con capacidad de adaptación a nuestro clima tropical, de alto valor nutricional y de bajos costos de producción.

Esto a la vez representa la posibilidad de ampliar la dieta con un tubérculo de alto valor nutritivo como es el ñame, dentro del hábito alimenticio de nuestro pueblo.

Los objetivos generales del estudio son:

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- 1.- Caracterización de quince accesiones de ñame, *Dioscorea* sp.
- 2.- Elaboración de una guía de descriptores adecuada, para caracterizar accesiones pertenecientes al género *Dioscorea* sp.
- 3.- Evaluación preliminar en base al rendimiento de las accesiones sujetas a estudio.
- 4.- Elaborar un catálogo de características morfológicas.

II. ANTECEDENTES

A. - Importancia.

El Ñame (*Dioscorea* sp) es un cultivo alimenticio de gran antigüedad, Purseglove, (1981). Entre las raíces y tubérculos, después de la Yuca (*Manihot esculenta* Crantz), el ñame es el tubérculo más importante en el trópico, superando como alimento a la yuca (Cuadro 1 y 2).

Cuadro 1. Composición química del ñame.
Ministerio de Agricultura. Cuba, 1984.

Composición	Malanga Colocacia	Ñame <i>Dioscorea</i>	Yuca <i>Manihot</i>	Sagu <i>Marantus</i>	Quequisque <i>Xanthosoma</i>
Humedad %	74.6	72.6	65.2	57.0	70.0
Proteína gm	1.6	2.0	1.0	2.4	1.7
Grasa gm	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2
Carbohidratos gm	22.4	24.3	32.0	39.0	26.9
Vitamina A	5.0	Traza	Traza	--	--
Tiamina %		0.13			
Riboflavina %		0.02			
Niacina %		0.40			
Acido Ascórbico %		3.00			

En algunos países tropicales las batatas (*Ipomoea batatas* L. Poir), con pulpa húmeda, suave, son llamados ñame; así mismo los tubérculos comestible de algunas aráceas son llamados de esta manera. En este trabajo el término ñame es usado en plantas y tubérculos del género *Dioscorea*.

**Cuadro 2. Contenido de Amino-acidos del Mame.
Ministerio de Agricultura Cuba, 1981.**

PARTE COMESTIBLE		EXPRESADO mq/100g de Alim.
1.	Humedad g/100g	72.4
2.	Nitrógeno g/100g	0.38
3.	Conversion fact. N	6.25
4.	Proteína g/100g	2.4
5.	% Cal. Proteinica	0.6
6.	Isoleucina	89
7.	Leucina	154
8.	Lisina	97
9.	Metionina	38
10.	Cistina	27
9+10.	Total AA. Azufrados *	65
11.	Fenilalanina	114
12.	Tirosina	76
11+12	AA. Aromaticos Totales*	190
13.	Treonina	86
14.	Triptofano	30
15.	Valina	110
16.	Arginina	181
17.	Histidina	45
18.	Alanina	101
19.	Acido Aspártico	262
20.	Acido Glutámico	295
21.	Glicina	84
22.	Prolina	95
23.	Serina	125
24.	Total de AA Esenciales *	821
25.	AMINO-ACIDOS TOTALES *	221

La producción mundial supera los 25 millones de toneladas anuales, Cuadro 3. Tiene mucha importancia en los países del Oeste Africano, donde ocupa el 20% del Área cultivada y aporta el 50% de las calorías, García, (1982). Las mayores Áreas de producción están ubicadas entre la parte central de Costa de Marfil y Camerún, las que producen dos tercios del Mame del mundo, con Nigeria produciendo alrededor de la mitad de la producción global y con *D. rotundata* como la especie más importante, Purseglove, (1981).

B. - Sistemática.

El género *Dioscorea*, fue creado por Linneo en 1737, en memoria del herbalista griego Dioscórides.

Font Quer (1973), ubica al género *Dioscorea* en la familia *Dioscoreaceae* del suborden de las liliáceas, Orden *Liliifloras*.

Según Purseglove (1981), Burkill en 1960 ubica seis géneros con alrededor de 650 especies en *Dioscoreaceae*, aún cuando Hutchinson (1959) ubica los tres géneros con flores hermafroditas en otras familias.

Actualmente, Ayensus citado por IBPGR. (1980), considera a *Dioscorea* y otros cuatro géneros, conformando la familia *Dioscoreaceae* que con otras dos conforman el Orden *Dioscoreales*.
Cuadro 4.

Cuadro 4. Clasificación botánica del orden *Dioscoreales*.
Segun Ayensus, citado por IBPGR. (1980).

Orden	Familia	Género
<i>Dioscoreales</i>	<i>Dioscoreaceae</i>	<i>Avetra</i>
		<i>Dioscorea</i>
		<i>Rajania</i>
		<i>Estenomerus</i>
		<i>Tamus</i>
	<i>Trichoodiaceae</i>	<i>Trichopus</i>
		<i>Droemia</i>
	<i>Roxburghiaceae</i>	<i>Estenoma</i>
		<i>Stichonerum</i>

Burkill, citado por Purseglove, (1982), considera que la familia encierra cierta afinidad con la tribu *Asparaqoideae* en las *Liliaceas*. "Hubo gran variedad de *Dioscoreaceas* en el extremo sur de la tierra al final del Cretáceo.

Otras Areas que producen cantidades sustanciales son el Sudeste Asiático, las Islas del Pacifico y el Area del Caribe, siendo *D. alata* la principal especie, Purslove, (1981).

Según Montaldo, (1983), *D. alata* L. a través de diversos cultivares ocupa la mayor superficie cultivada en los trópicos, siguiendo en importancia *D. cavenensis* Lam. *D. bulbifera* L. *D. trifida* L. (*D. triloba* Willd.) y *D. esculenta*.

El término ñame se refiere no sólo a una especie, alrededor de unas 60 especies del género *Dioscorea* tienen tubérculos comestibles, de los cuales cerca de diez especies son consideradas como cultivadas, Montaldo, (1982).

La importancia del estudio de esta especie alimenticia, entre otras cosas, es debida a que los ñames dan mayores rendimientos que los cereales bajo condiciones de alta pluviosidad del Trópico Húmedo, Montaldo, (1983).

Cuadro 3. Relacion de producción entre cereales y raíces y tubérculos. FAO, (1972).

	Rend. ton/ha	cal/kg	Porción comest. %	cal/ha x10 ⁶	Ciclo veget.	Cal ha/día x10 ³
CEREALES						
Maíz	2,78	3.630	100	1.0	135	74
Arroz	2,25	3.520	70	5.5	150	37
Sorgo	1,17	3.550	90	3.7	125	30
TUBEROSAS						
Yuca	9,6	1.530	83	12.1	300	40
Papa	12,6	760	85	8,1	100	81
Ocumo	8,5	1.230	85	9,6	240	40
Ñame	9,5	1.040	83	8,2	280	29
Batata	8,3	1.140	85	8,0	180	44

Estas se originaron en el extremo Oriente y se extendieron al Oeste; el género *Dioscorea* fue distribuido tempranamente en los periodos geológicos en los hemisferios Este y Oeste, evolucionando independientemente en cada región, dado que ninguna especie, o secciones del género son comunes entre sí, los más antiguos fueron hierbas pequeñas las cuales evolucionaron tallos volubles anuales, como medio para obtener luz, dando protección a sus rizomas cuando el medio se volvía en contra de ellos; los tubérculos se originaron por contracción de los rizomas. Los hábitos dioicos evolucionaron de sus ancestros hermafroditas, Purseglove (1981).

Dioscoreales es clasificada en las *Mecotiledoneas*, pero presentan variadas formas morfológicas, típicas de las *Dicotiledoneas*, algunas especies algunas veces, poseen un segundo cotiledón no emergente. Ellos aparentan ser la más primitiva de las *Angiospermas*, Coursey, (1980). La familia posee algunas características normalmente asociadas a las *Dicotiledoneas*. Eso incluye venas reticuladas de las hojas, Purseglove, (1981). Anexo Guia de Descriptores, p2; Clave para la identificación de las principales especies comestibles de *Dioscorea* spp.

C. - Distribución geográfica y centros de origen.

El *name* fue usado como reserva en los barcos dado su fácil manejo y almacenamiento por largos periodos. Dado su alto contenido de Vitamina C, tenía propiedades valiosas antiescorbuto para los largos viajes. Fue usado con ese propósito en los Océanos Indico y Pacífico en la era Pre-europea y posteriormente por los Portugueses. Fue importante fuente de avituallamiento en los barcos de esclavistas, en la travesía del Oeste de Africa al Nuevo Mundo, ayudando esto en la diseminación de los *Names* comestibles por los trópicos. Purseglove, (1981).

Según Vavilov, citado por García, 1982: *D. alata* ($2n=30, 40, 50, 60, 70, 80$) y *D. esculenta* ($2n=40, 90, 100$) se originaron en Burma y Assam en el Sudeste Asiático. Y Chevalier, citado por el mismo autor, señala para *D. cayenensis* ($2n=36, 54, 140$), origen en Africa, ya que allí se la encuentra aún en estado silvestre.

D. trifida L. ($2n=54, 72, 81$), Es el único *Name* comestible originario del Nuevo Mundo, nativo del Norte de Sudamérica (Antillas Menores y Venezuela), y cultivado por toda el Área del Caribe. Purseglove, (1981).

Unas pocas especies se encuentran en América, especialmente en Brasil. Estas especies son llamadas "cara" por los nacionales, y son *D. brasilensis* Willd., "cara mimosa", *D. piperifolia* H.K.V. *D. bastata* Vell., todos con tubérculos comestibles. Purseglove, (1981).

Especies endémicas se cultivan también en América Tropical. *D. trifida* L. llamada "yampi" en Panamá y Puerto Rico. "aie" en Cuba y *D. triphylla* Shimp, según Pittier (la introdujo en Costa Rica en 1900), es realmente una especie tropical americana, llamada "mapuey" en Venezuela y "mapues-yampi" en Puerto Rico Montaldo (1983).

El nombre "Ñame" es el más usado en América para *Dioscorea*. Minist. Agric. Cuba. (1984). Bukasov citado por Montaldo (1983), encuentra en 1947 el uso en Brasil de la palabra inome, el origen africano de esta palabra es dudoso aunque Hughes, (cit. por el mismo), cree que la palabra "yam" también lo es. El cultivo del ñame no fue aparentemente muy distribuido en América pre-colombina, y estaba especialmente limitado a Brasil. Es posible que existiera también en Colombia y las Antillas. Los nombres "chicol" y "bore" se usan además de ñame en Colombia. En América están muy distribuidas ahora las especies del Viejo Mundo. *D. alata* "cara-iname" en Brasil; *D. sativa* según Pittier en Costa Rica; *D. bulbifera*, "Ñame congo" en Venezuela. "papa caribe" en Costa Rica, nombre dado en la costa pacífica de C. Rica y que puede indicar la posibilidad de haber sido importada de las Antillas (Nota del Autor); *D. cayenensis* la especie más extendida en América (Guyana, Venezuela y otros países). Según Bois Hooker, *D. cayennensis*, a pesar de su nombre, es una especie africana. Purseglove (1981).

En República Dominicana se reporta la existencia en colección viva, de un total de 23 accesiones, pertenecientes a cuatro

especies diferentes: *D. alata*, *D. rotundata*, *D. trifida* y *D. esculenta*, siendo del total, diez introducidos del extranjero: P. Rico y CATIE, el resto son cultivares criollos, Pérez (1986).

En Guatemala, el número de accesiones reportadas es de 21, encontrándose actualmente vivas solo diez: su distribución va desde 0 hasta 2000 msnm. Las especies *D. alata*, *D. bulbifera* y *D. convolvulacea* S.&Ch. son de consumo humano, y la tercera es de hábito estrictamente silvestre, González (1986).

En Costa Rica, el CATIE, reporta un total de 116 introducciones, pertenecientes a once especies. Del número total se tienen datos morfológicos de 109 introducciones, Arce (1986).

Panamá reporta la existencia de una colección de diez accesiones en programa de trabajo activo, Esquivel (1986).

En la Costa Atlántica de Nicaragua existen las especies *D. alata*, *D. trifida*, *D. bulbifera* y *D. rotundata*, con pulpas moradas, cremosas, amarillas y blancas principalmente, Montalván (1984).

Esta zona caracterizada como Trópico Húmedo, es la de mayor potencial para el desarrollo del cultivo, dadas las características del clima para la adaptación a zonas de alta precipitación y temperaturas propias del trópico, Montalván (1984).

En el trópico húmedo Nicaraguense en dos estaciones experimentales se han efectuado trabajos preliminares de investigación sobre raíces y tubérculos; estas son El Recreo y Nueva Guinea. Hasta la fecha no hay resultados prácticos para hacer recomendaciones, ni se les ha dado la debida continuidad y

multiplicación del mejor material. En el caso del ñame, la única excepción consiste en un trabajo de calidad física de tubérculos de ñame. En el que se observó color de pulpa y de epidermis, tiempo de cocción, sabor, textura de pulpa, consistencia y pureza; el que se hizo con 28 introducciones, COPRAL/MIDINRA (1983).

Para 1987, con el cierre de la estación de Nueva Guinea, a causa de la guerra, se trasladó todo el material de raíces y tubérculos al Recreo.

Querol (1984), refiere la existencia en la estación El Recreo, de un Jardín Clonal de ñame, con 43 accesiones de las que 27 provienen del CATIE, catorce de Puerto Rico y una de la localidad; proponiendo depurar esta colección debido a la probable presencia de duplicados.

D.- Botánica de la especie

Son plantas volubles, de tallo anual, aéreo o rastrero, que pueden o no llevar espinas. Hojas alternas u opuestas, de forma acorazonada, acuminada o trilobulada, largamente pecioladas. Tallos alados o de sección transversal rectangular u ovalada. En algunas especies se forman tubérculos aéreos en las axilas de las hojas. Flores pequeñas en racimos o panículas de tres sépalos y tres estambres. Muy escasa floración en casi todas las especies comestibles cultivadas.

Los rizomas pueden ser solitarios o en grupo. Las yemas proximales del rizoma producen uno o más tallos aéreos. Las yemas laterales forman rizomas secundarios. El peso de los rizomas

varia desde 50 a 100 g o de 1 kg y llegan en la especie *D. alata* hasta 20 kg Montaldo (1983).

Para las características que se describirán a continuación existen ilustraciones en Anexo I, Guía de Descriptores.

1.- Raíces, tubérculos y bulbillos.

El sistema radicular es comparativamente débil, desarrollándose de la parte final del tubérculo de donde surgen los brotes. Hay presencia de espinas en algunas especies, (ej. *D. esculenta*). Las primeras raíces son gruesas, se extienden considerables distancias, seguido después por ramificaciones delgadas de raíces fibrosas, unas pocas especies tienen tallos subterráneos perennes y/u horizontales. Otras especies producen tallos subterráneos tuberosos que pueden ser perennes, lignificados, o renovados como en otros nombres comestibles, USDA (1985).

Los tubérculos varían mucho en número tamaño y forma; en la sección *Enantiophyllum*, que comprende *D. alata*, *D. cayenensis* y *D. rotundata*, muy a menudo se producen tubérculos individuales, ocasionalmente dos o tres, que pueden ser globulares, elongados o aplanados, también pueden ser ramificados o lobulados; en *D. esculenta* y *D. trifida*, se producen un buen número de pequeños tubérculos en la base del tallo. Los tubérculos constan principalmente de parenquima almidonoso, con manejos vasculares centrales y corteza o epidermis suberosa, García (1982).

Algunas especies, producen bulbillos en las axilas de las hojas, que son tallos reducidos y adaptados para la propagación vegetativa; en *D. bulbifera* estas son los órganos de almacenamiento y parte comestible. No se producen raíces

adventicias por parte de los tallos aéreos, pero cortes de los tallos de algunas especies puede inducir a producir pequeños bulbillos axilares para el desarrollo de nuevas plantas, Purseglove (1981).

Las yemas proximales del rizoma producen uno o más tallos aéreos. Las yemas laterales forman rizomas secundarios. El peso de los rizomas va desde un mínimo de 50 a 100 g a 1 kg y más llegando en la especie *D. alata* hasta 20 kg, USDA (1985).

Las variedades de ñame, difieren en el color de la pulpa: blanco, amarillo cremoso, violáceo; producto de las antocianinas que contienen. Si se corta un tubérculo, la pulpa exuda sustancias mucilaginosas (glicoproteínas), que al oxidarse manchan la superficie, USDA (1985).

2.- Tallos y hojas.

Un tallo anual es producido por el extremo superior del tubérculo, usualmente con un tallo principal por tubérculo, pero este puede ramificar posteriormente cuando ha alcanzado alguna altura. Los tallos se alargan por enrollamiento, la dirección del enrollamiento es constante por especie y sección del género; en la sección *Enanthiophyllum* los tallos enrollan hacia la derecha, en sentido de las manecillas del reloj; en otros tallos de ñames comestibles giran hacia la izquierda. Los tallos pueden ser espinosos, alados o con bordes longitudinales, los que le ayudan en el soporte. Longitud de tallos varía con la especie; de 2-3 mts en *D. esculenta*, 10-12 mts en *D. rotundata* y arriba de

40 mts en algunas especies silvestres. Purselove (1981).

Hojas son generalmente simples, cordadas, acuminadas y pecioladas, con venación primaria desde la base y reticuladas: en unas pocas especies hojas palmeadas con 3-5 lóbulos. El área foliar de muchos clones cultivados es de 50-200 cm. Muchas especies tienen pequeñas glándulas en la hojas, la secreción de las cuales atrae a los insectos, Purselove (1981).

3.- Flores y frutos.

Las flores aparecen en el último tercio del ciclo vegetativo durante la formación de los tubérculos. Flores masculinas y femeninas brotan en plantas separadas, dioicas, y las plantas masculinas son generalmente más frecuentes. *D. trifida* produce algunas plantas hermafroditas. Flores masculinas (1-2 mm de longitud) brotan en gran número en panículas axilares; las femeninas en pequeño número en racimos axilares de 8-15 cm de longitud, USDA (1985).

Las flores son pequeñas, actinomorfas, frecuentemente verdes o color cremoso; perianto dividido en dos verticilios de tres segmentos de similar tamaño; estambres usualmente seis en dos verticilios; flores femeninas con un ovario inferior trilocular, cada lóculo con dos óvulos en placentación axilar, tres estigmas. La fórmula floral básica es: $K_3 C_3 A_3 + 3G(3)$, Purselove (1981).

Es muy escasa la floración en casi todas las especies comestibles cultivadas. *D. alata* es dioica, sus flores masculinas son sésiles y muy pequeñas, producidas en panículas apretadas.

en las axilas de las hojas y en los extremos de las ramas: las flores femeninas nacen sobre largos racimos en las axilas de las hojas y son caracterizadas por un prominente ovario inferior trilobular. Purselove (1981).

Diferentes autores. Purselove (1981, Montaldo (1983), USDA (1985) coinciden en que la floración de las especies de Dioscorea cultivadas y silvestres se presenta raramente. Según USDA (1985), la esterilidad ocurre por varias causas: carencia de semillas y extensiva propagación vegetativa, la que tienen grandemente restringido el espectro de la variabilidad genética de D. alata y de otras especies de Dioscorea. D. alata es altamente estéril en sus flores femeninas y la producción de semillas no ha sido reportada en ningún clon", USDA (1985).

Recientemente, fue observado de que esto es debido a no sincronización de la floración entre plantas masculinas y femeninas, frecuentemente las plantas femeninas florecen cuando las masculinas ya lo han hecho. La sincronización de floración y proximidad física de plantas masculinas y femeninas, resultan algunas veces en formación de semillas bajo condiciones de polinización abierta, USDA (1985).

En las formas silvestres, las plantas hembra y macho de especies de Dioscorea se encuentran enredadas entre sí, resultando en una alta formación de semillas. Pero la especie D. alata es una especie cultivada, y nunca se encuentra en estado silvestre; en campos cultivados usualmente encontramos solo un clon, siendo femenino o masculino, no practicándose tampoco mezclas de diferentes clones en un mismo campo Vijaya y Jos (1984).

Las cápsulas que se desarrollan rápidamente después de la polinización miden 20-30 mm, al madurar, secan, abren y dejan salir dos semillas de cada celda.

A menudo las cápsulas en desarrollo contienen una sola semilla que con frecuencia es abortada al madurar. Por eso, la mayoría de las plantas son estériles USDA (1985).

4.-Semillas.

Las plantas femeninas producen frutos triloculares, cada lóculo con dos semillas aladas. Las cápsulas se abren a la madurez, y las semillas no deben recogerse hasta que una o dos cápsulas en el racimo han comenzado a abrirse. En este estado las semillas y las cápsulas son de color verde claro, generalmente bien secos. León (1974).

Las semillas de Dioscorea tienen un periodo de latencia que puede durar varias semanas y su germinación tiende a ser irregular y escasa. La viabilidad de las semillas se puede mantener por dos años, si se guardan en frascos herméticos con un agente desecante y a temperatura media en ambiente fresco, mejor que en condiciones de refrigeración. En general la siembra inmediata después de concluir la latencia, es la que da mejor resultado, León, (1974).

E.- Propagación vegetativa.

1.- Brotación de los tubérculos.

Los tubérculos enteros brotan en el extremo proximal, o sea

donde el tubérculo está adherido al tallo aéreo. El único vástago que brota en un nudo entero, inhibe la brotación de otros vástagos a lo largo del eje del tubérculo. Si el tubérculo se corta en tres secciones, "cabeza" (región basal o proximal), "medio", y "rabo" (región distal o apical); se estimula la brotación de vástagos laterales en la superficie debajo de la región basal. Al separar la región basal desaparece la tensión que impedía que los vástagos laterales brotaran en el tubérculo entero. Esto indica una fuerte dominancia basal sobre los otros brotes basales en el tubérculo entero.

La fisiología de la dominancia en los tubérculos enteros podría describirse como "dominancia basal" en vez de "dominancia apical", ya que en la brotación de un tubérculo entero es el brote basal (el de la base morfológica o extremo proximal), el que inhibe el desarrollo de brotes laterales a lo largo del eje del tubérculo, Mozie (1984).

2.- Propagación por tubérculos.

Los tubérculos de las especies comestibles son anuales; algunas especies con contenido medicinal de valor económico, son perennes y leñosas. Para la propagación son preferidos los tubérculos pequeños, aunque no se aconseja sembrar los menores de 100g de peso, León (1973). Lo más corriente es propagarlos mediante la plantación del cormo o partes de ellos. Si sólo se dispone de tubérculos grandes, la "cabeza", o sea la parte de donde salen los tallos, es la única que se usa; el resto del

tubérculo se descarta. Cuando un tubérculo tiene partes dañadas o cortadas, debe ser limpiado y tratado con un medio alacelino, como cal hidratada, sellado con fungicida en polvo (Cobre), o si no se dispone de ello usar ceniza, pero tales tubérculos deben evitarse. Los tubérculos para propagación deben recogerse cuando están en completa latencia, es decir, cuando todas las partes vegetativas estén secas por completo, León (1973).

Respecto al peso y localización del trozo de corno utilizado para la siembra, en estudios hechos con material de un mismo clon, *D. alata* cv Brazo Fuerte, con secciones con peso de 300 g y de 70-120 g, de las partes de la corona, media y base (apical de Mozie) arrojaron que existe un gradiente de velocidad de germinación desde la base hasta la corona del tubérculo, la que a su vez es la más rápida. En relación al promedio del rendimiento, no presentó ninguna diferencia significativa entre las plantas crecidas de trozos de la corona, medio o base.

Concerniente a la influencia del peso de los fragmentos, el análisis demuestra que los fragmentos que pesaron 300 gms, germinaron más rápidamente que aquellos que pesaron 70-120 gms, ya que su heterogeneidad en la germinación es muy grande. De ese modo, plantas que crecieron de fragmentos de mayor peso, poseen un alto promedio de rendimiento y más homogeneidad que aquellas que lo hicieron de fragmentos de menor peso, Ahouso (1981).

3.- Almacenamiento de los tubérculos.

Tubérculos de flama son bien almacenados a bajas temperaturas.

No ha habido muchos trabajos al respecto pero se considera óptimo para muchas especies y variedades, una temperatura entre 15 y 20°C. Si el tubérculo se almacena a temperaturas muy bajas, ocurre una descomposición interna, que resulta en la muerte del tejido, y la formación de diferentes colores y malos olores del tubérculo.

De igual manera, si las temperaturas son muy altas otras formas de descomposición ocurren. Martín (1975).

Los clones tardíos, como los de *D. alata*, pueden almacenarse por tres, cinco & seis meses. Pero es necesario mantener los tubérculos secos y protegerlos contra las ratas y otros roedores. Hay que ponerlos al cubierto, sobre un suelo seco o en plataformas apoyadas sobre postes, FAO (1979).

Las formas tradicionales de almacenar ñames son: aperchados en estacas verticales en un almacén a la temperatura ambiente, 25 a 30 °C, en montones piramidales a la sombra, o colocados en una sola capa a la sombra, Montaldo (1983).

El deterioro de los ñames en almacenamiento es debido a cuatro causas principales: a) infecciones fungosas, que es la principal; estas pérdidas pueden ser minimizadas dando un cuidadoso, limpio y apropiado tratamiento de curado y almacenamiento. b) pérdida de agua, que es debida a la evaporación y transpiración. c) brotación, que es el resultado de la maduración del tubérculo. Agregando d) sutiles cambios que ocurren en el sabor, sin duda asociados al deterioro de las sustancias almacenadas en el tubérculo, Martín (1975).

F.- Requerimientos agroecológicos básicos.

1.-HUMEDAD: Los cinco primeros meses del crecimiento constituyen un período crítico. Va que requieren abundante agua. Se recomiendan sitios con una precipitación promedio de 1200 a 1500 mm anuales, Montaldo (1982).

2.-TEMPERATURA: Para las especies comestibles tropicales la temperatura óptima de crecimiento esta entre: 25 y 30 °C. Temperaturas de 20 °C no son convenientes para su desarrollo. Todas las especies tropicales no soportan las heladas, Montaldo (1983).

3.-SUELO: Orgánicos, profundos, bien drenados y fértiles, siempre que no sean muy arenosos, Montaldo (1982).

4.-LUZ: Todas las especies requieren bastante iluminación para obtener buenas cosechas, por lo que no se recomienda su cultivo bajo condiciones de mucha sombra, Montaldo (1983).

5.-FOTOPERIODO: En general, doce horas promedio, aunque en estudios de Allard citado por Montaldo (1983), indican para las especies *D. batatas* y *D. alata* que periodos de iluminación de 12.5 horas, aumentaron el largo de tallos, mientras que menos de 12 horas de luz incrementaron la producción de tubérculos aéreos y rizomas reservantes.

III.- METODOLOGIA.

El experimento se estableció en los terrenos del Programa de Recursos Genéticos Nicaraguenses (REGEN) del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, (ISCA) situado en Managua, Región III, con ubicación de 12° 08' latitud Norte y

86 • 10' longitud Oeste, a 56 msnm. Con precipitación media anual de 1.242 mm, temperatura media anual de 27.86 °C, y una humedad relativa de 72 %. La pendiente es de 0 a 2%, sin ninguna erosión, drenaje superficial bueno, el nivel freático se encuentra entre los 90 y 120 cm, suelos pertenecientes a la Serie La Calera, con textura franco-limoso.

Cuadro 5. Registro de Introduccion de accesiones utilizadas en el estudio de caracterización.

No. Acce REGEN	No. Intri. CATIE	Pais de origen	Año de Colecta	Lugar de Colecta	Año de Introd.
164	6164	C. RICA	1976	Daríado	1981
163	7066	N. CALE.	1977		1981
162	6324	P. RICO	1977	Mavaquez	1981
161	6320	P. RICO	1977	Mavaquez	1981
160	6323	P. RICO	1977	Mavaquez	1981
159	7059	P. RICO	1977	Mavaquez	1981
158	7250	PANAMA	1977	Herrera	1981
157	7064	BARBAD	1977	Guadalupe	1981
156	7067	FRANCI	1977	Guadalupe	1981
155	6566	HONDUR	1977	Atlantida	1981
154	10710	PANAMA	1980	Veraquas	1981
153	7060	GUADAL	1977	Petit-bourq	1981
152	7299	PANAMA	1977	Darien	1981
151	7063	GUADAL	1977	Petit-bourq	1981
165	----	NICARA	1985	Zelava Cent.	1985

El diseño experimental utilizado fue de parcelas al azar con dos repeticiones.

1.- Labores culturales realizadas.

La siembra del material se realizó, a mediados del mes de mayo de 1987, a inicios de la época lluviosa, a distancia de 1.5 m entre hileras y 0.5 m entre plantas.

Sobre un camellón de suelo de 30 cm de base y 30 cm de alto

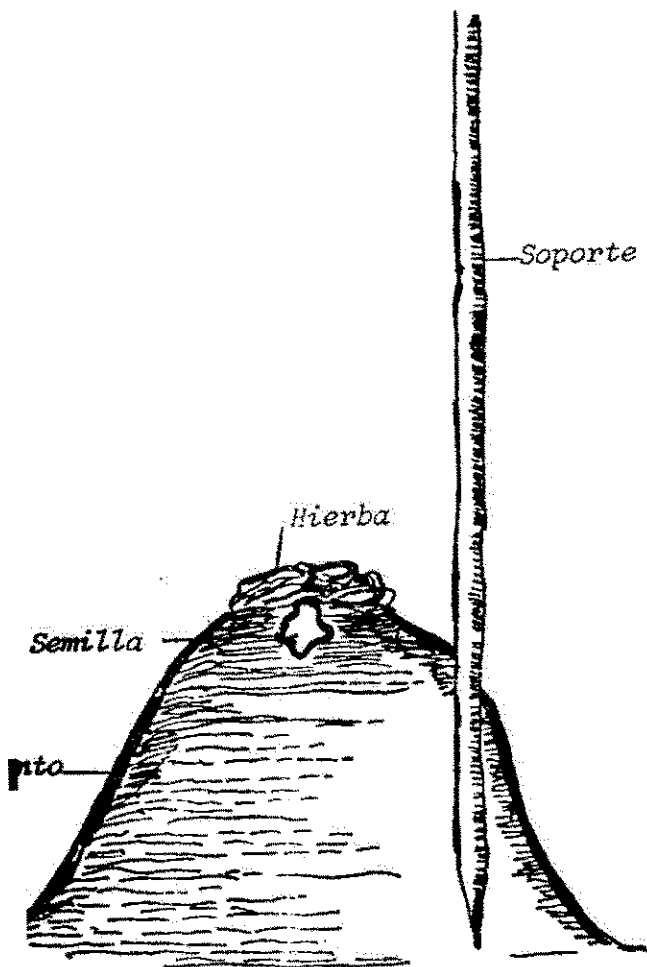
se depositó la semilla a 15 cm de profundidad, colocando a la par del sitio de plantado un soporte de 2 m de alto y 10 cm de diámetro para soporte de las guías. (Figura 1).

El peso promedio de las secciones de tubérculo utilizados para semilla fue de 300-500 gr. la semilla se trató con una mezcla fungicida (Mancozeb 5 gr/lit de agua), e insecticida (Malation 3 ml/lit de agua), en inmersión por tres minutos.

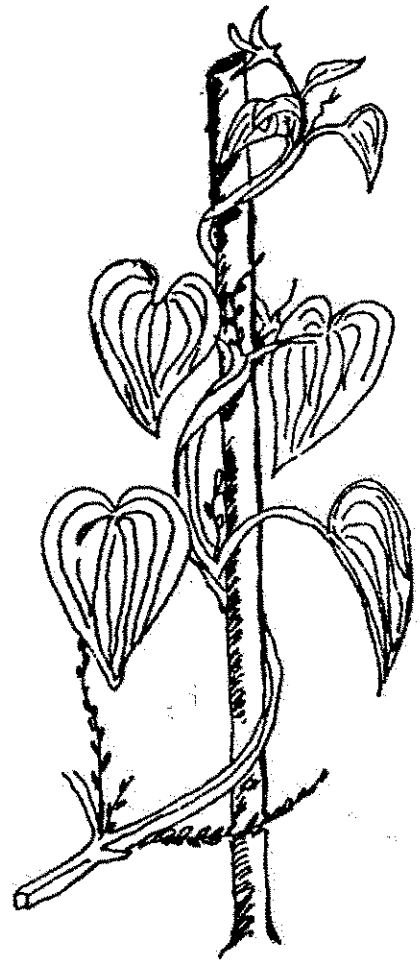
En el sitio de plantado se depositó al fondo del agujero, aproximadamente 1.5 kg de estiércol vacuno mas una dosis de 10 gr de insecticida-nematicida Carbofuran 5% q. con el propósito de proteger la semilla de plagas del suelo. Las prácticas culturales que se realizaron fueron: limpias manuales de maleza a los 30 y 60 días después de plantado; fertilización con fórmula 10-30-10 en dosis de 150 kg por ha con aporque, reconstruyendo el camellón a los 60 días.

Una vez las guías se apoyaron en los soportes, no hubo necesidad de realizar mas control de malezas.

Se aplicó Carbaryl (Sevin 80) en polvo a los 30 días después de siembra alrededor de la base de las guías y de los soportes para control de hormigones (*Atta cephalotes*) y caracolillos, *Moluscidae*. Una aplicación de Malation en dosis de 1 lt/Ha a los 45 días para control de Gusano peludo (*Stiomene acreae*) y Mosca blanca (*Remisia tabaci*).



Plantado del Ñame



*Tallo de ñame
enroscado a una estaca*

para -1- Diagrama de siembra y colocación de soporte para guía del ñame. (*Dioscorea spp*)
Tomado de FAO. 1981.

2. Registro de información.

Esta actividad se realizó así: Medición y observación en campo de caracteres de follaje y en laboratorio la observación de caracteres de colores y calidad de tubérculo.

Los caracteres evaluados corresponden básicamente a los consignados por el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRFG). Durante el registro de los datos, se elaboró un diccionario de códigos, ilustrado con diagramas con el fin de facilitar el trabajo.

La información se anotó en una hoja de campo diseñada por REGEN (Anexo Guía de Descriptores).

El número de veces que se mostró un descriptor puede observarse en Anexo Guía de Descriptores.

Los valores asumidos por un descriptor se definen de las dos formas siguientes:

a.- Datos cualitativos, discontinuos. Representan cualidades que son expresables sólo por números enteros, sin fracciones y por lo tanto presentan variabilidad discontinua. Ejemplo: el descriptor "dirección de enrollamiento", con valores de 1 y 3 para las direcciones de izquierda y derecha respectivamente.

b.- Datos cuantitativos, continuos. Expresan dimensiones continuas, es decir, cualidades cuya variabilidad se distribuye en una escala continua. La expresión de estos datos puede ser un número entero o fraccionario. Ejemplos: son los descriptores de dimensiones tales como "longitud de hoja", 120 mm.

3.- Análisis de la información de caracterización.

Los datos recolectados se separaron en cualitativos y cuantitativos debido a limitaciones de capacidad de memoria del microcomputador utilizado.

Los datos de descriptores cuantitativos se promediaron de acuerdo a Crisci y López (1983), se conformó una matriz básica de dos entradas: accesiones (OTU) y descriptores: cada descriptor definido con el valor promedio (\bar{X} ó \bar{X} según el caso), provenientes de muestras e individuos de una accession.

Una vez elaboradas las dos matrices, se procedió por medios computarizados a calcular la distancia euclideana entre cada par de accesiones, siguiendo a Gordon (1981).

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^n (X_{ik} - X_{jk})^2$$

donde d_{ij} denota la disimilitud entre i y la j accession. Las relaciones existentes entre n accesiones pueden ser sumariadas por media matriz de $n(n-1)/2$ disimilitudes Gordon (1981).

Una vez lograda la matriz de disimilitud o similaridad, con todos los valores d_{ij} , aun se necesitaba expresar las relaciones entre la totalidad de las accesiones, por lo cual se realizó un Análisis de Agrupamiento (Cluster analysis) por ligamiento simple (Simple linkaje) el que permite asociar pares de accesiones similares e incorporar nuevas accesiones a grupos ya formados, tomando en cuenta que el valor de disimilitud entre las accesiones candidato a incorporarse y el grupo es igual, y así sucesivamente, Crisci y López (1983).

El análisis de agrupamiento puede representarse por medio de un diagrama arborescente, llamado fenograma. Cada accesión esta representada por una línea que entre ellas está paralela y el grado de disimilitud está dado por la línea vertical que los une, proyectandola a la escala que aparece en la parte inferior del fenograma, esto es, a menor la distancia de unión, mayor la similitud, Gordon (1981). Crisci y López (1983).

El orden de las accesiones en el lado izquierdo es sin importancia: los ejes pueden rotar hasta 180 grados, sin alterar los patrones de relación entre las accesiones, Crisci y López (1983).

Cuadro 6. Lista de descriptores estudiados en la caracterización de quince accesiones de *Rhame Dioscorea* sp.

CUALITATIVOS

Dirección de enrollamiento
Ramificaciones
Sección transversal del tallo
Brotación secundaria del tallo
Tipo de hoja
Filotaxia
Forma de la hoja
Pigmentación del peciolo en la inserción del tallo y de la hoja
Forma del peciolo
Estipulas
Pubescencia de la estipula
Forma de la estipula
Tipo de estipula
Forma de la cabeza del tubérculo
Tamaño del cormo principal respecto al resto del tubérculo
Textura de la epidermis del tubérculo
Pubescencia de raíces en la superficie del tubérculo
Mucllago
Escurecimiento de la pulpa al cortar
Dominancia proximal
Sabor
Fibrosidad
Brumosidad
Palatabilidad
Relación entre los tubérculos subterráneos
Tubérculos aéreos
Forma del tubérculo aéreo
Textura del tubérculo aéreo
Grueso de la piel del tubérculo
Mucllago del tubérculo aéreo
Floración
Sexo de la flor

COLORES

Color de la lámina foliar
Color de la cabeza del tubérculo principal
Color de la epidermis del tubérculo aéreo
Color de la subcutícula del tubérculo aéreo
Color de la pulpa del tubérculo aéreo
Color de la subcutícula del tubérculo subterráneo (*)
Color de la pulpa del tubérculo aéreo (*)
Color de oxidación de la pulpa (*)
Color de la pigmentación del peciolo (*)
Color de las yemas a la brotación (*)
(*): Colores seleccionados para análisis de Figura 4.

IV. - DESARROLLO.

A. - Caracteres Cualitativos.

1. - Descriptores cualitativos totales.

A partir de 65 descriptores cualitativos se generó un fenograma, Figura 2, que nos indica que entre las quince accesiones del género *Dioscorea* estudiadas existen dos grupos diferenciados, los que corresponden a dos especies: *D. alata* (A) y *D. trifida* (B).

En el último grupo (B), ubicamos las accesiones 154 y 164 las cuales se diferencian con una gran distancia entre sí, mayor que las diferencias que existen entre accesiones de *D. alata*, aunque se detecta que ambas están dentro de un mismo grupo de especie *D. trifida*. Lo anterior indica que los descriptores cualitativos que se utilizaron están funcionando adecuadamente como herramientas de clasificación, por diferencias y similitudes.

Por otro lado, se puede notar que el grupo (A) de *D. alata* está integrado por ocho subgrupos los que son por orden de similitud: Grupo 1 conformado por los clones 151 y 152; Grupo 2 integrado por los clones 158 y 161; Grupo 3 compuesto por los clones 155 y 165; Grupo 4 compuesto por los clones 156 y 157; Grupo 5 integrado únicamente por el clon 163; Grupo 6 a su vez integrado por el clon 162; así mismo el grupo 7 por el clon 160; finalmente el Grupo 8 compuesto por los clones 153 y 159; para un total de nueve grupos y dos especies diferentes.

Cuadro 6. Continuación.

CUANTITATIVOS

Longitud de entrenudos
Longitud de la guía
Longitud de la hoja
Ancho de la hoja
Longitud del peciolo
Longitud del tubérculo
Diámetro del tubérculo
Peso del tubérculo principal
Tiempo a suberización
Tiempo a brotación
Tiempo de cocción
Porcentaje en peso seco
Número de tuberculos por plantón
Número de semillas grandes
Número de semillas pequeñas
Número de tubérculos en guías rastreadas
Peso de tubérculos de guías rastreadas
Longitud de tuberculos de guías rastreadas
Diámetro de tubérculos de guías rastreadas
Diámetro de tubérculo aéreo
Longitud de tubérculo aéreo
Peso total de los tubérculos aéreos
Rendimiento

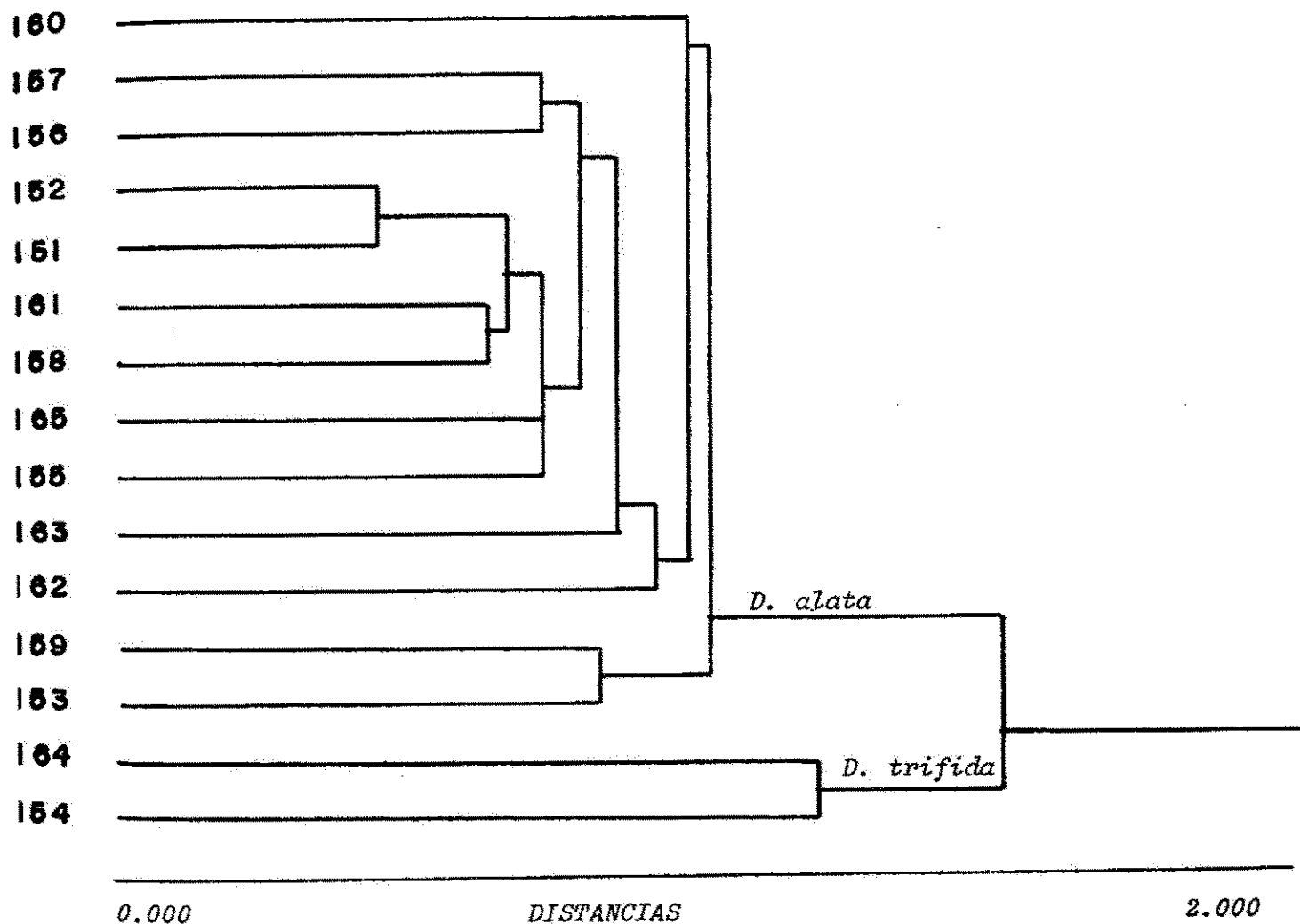


Figura 2. FENOGRAMA RESULTANTE DE 42 DESCRIPTORES CUALITATIVOS, PARA QUINCE ACCESIONES DE ÑAME (*Dioscorea* sp). DISTANCIAS EUCLIDEANAS RESULTANTES DEL ANALISIS DE AGRUPAMIENTO POR ENCADENAMIENTO SIMPLE.

Lo anterior comprueba que todos los clones son diferentes y que es frecuente que los grupos de mayor similitud de caracteres cualitativos esten conformados sólo por dos clones.

2.- Descriptores de color.

Análisis de agrupamiento de todos los descriptores (diez) que implica un carácter de color, Cuadro 6, resultó en un fenograma, Figura 3, que nos denota siete grupos que pueden estar conformados por 1, 2, 3 y hasta 4 clones.

Un grupo formado por un solo clon, el 152, ligado con el Grupo 2 formado por los clones 160 y 167, cuyo eje corta por la parte media la distancia horizontal que existe entre la base y el eje vertical que une a los otros grupos conformados. Los grupos formados por dos, tres o cuatro clones mantienen a lo interno alta similitud de colores.

Los grupos formados son: Grupo 1 por el clon 152; Grupo 2 por el clon 157 y 160; Grupo 3 por el 158 y 151; Grupo 4 por el 162 y 159; Grupo 5 conformado por el clon 153, 154, 156 y 164, es el más numeroso, denotando una alta similitud interna y en donde se incluyen los clones pertenecientes a D. trifida. El Grupo 6 con el clon 161 y el Grupo 7 con el 155, 163 y 165, que son clones con subcutícula morada y pulpa morada o blanco-amarillenta.

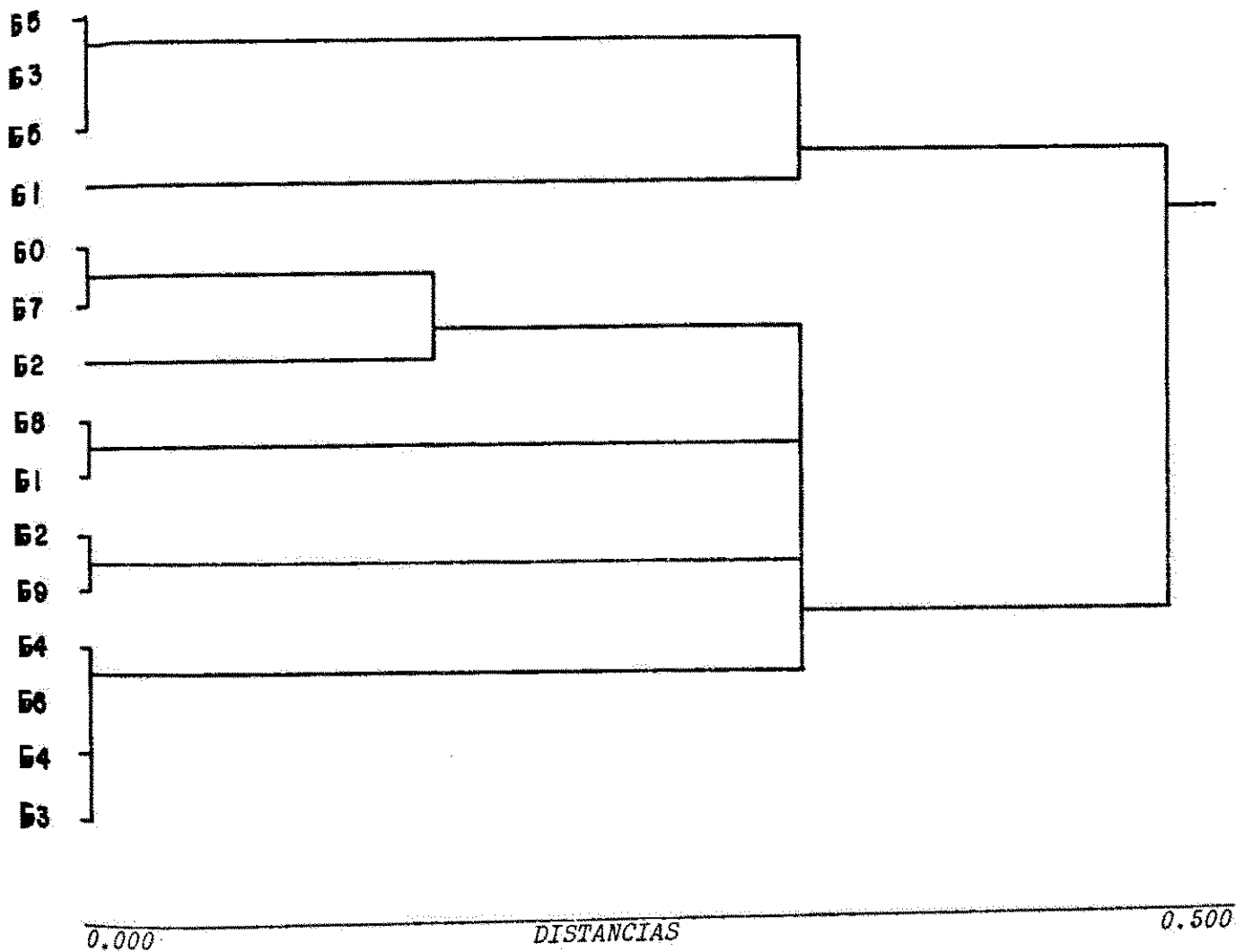


Figura 3. FENOGRAMA RESULTANTE DE DIEZ DESCRIPTORES DE COLOR, PARA QUINCE ACCESIONES DE ÑAME (*Dioscorea* sp).

3.- Descriptores de color seleccionados.

Se realizó una selección de los colores considerados de mayor utilidad discriminatoria. Cuadro 6, sobre todo los concernientes al tubérculo, finalidad última del cultivo y argumento de escogencia por parte del consumidor.

Producto de dicho análisis se observó que el fenograma, Figura 4, no cambia en sus proporciones, grupos formados ni integrantes de los grupos, con respecto al fenograma anterior, Figura 3. Esto sugiere que los otros caracteres de color no son eficientes para discriminar entre grupos de accesiones de Name.

Continúa siempre conformado un grupo de tres accesiones, distante del resto de los grupos, en donde se ubican clones con características de tendencia al morado, siendo estos el 155, 163 y 165, ligados al 161.

B.- Descriptores Cuantitativos.

1.- Descriptores cuantitativos.

El resultado del análisis de agrupamiento de 23 descriptores cuantitativos. Cuadro 6, se presenta en la Figura 5, esta nos denota solo cinco grupos, de los cuales, dos grupos están conformados por un solo clon: Grupo 4 con el clon 156 y Grupo 5 con el 155. El Grupo 1 está conformado por los clones 153, 154, 159, 160 y 164 que presentan el menor grado de diferenciación, en este grupo se ubican en dos subgrupos los clones de *D. trifida*, lo cual demuestra que no son clones repetidos, agregándose que el 154 fue colectado en Veraquas, Panamá y el 164 en Cartago, C. Rica.

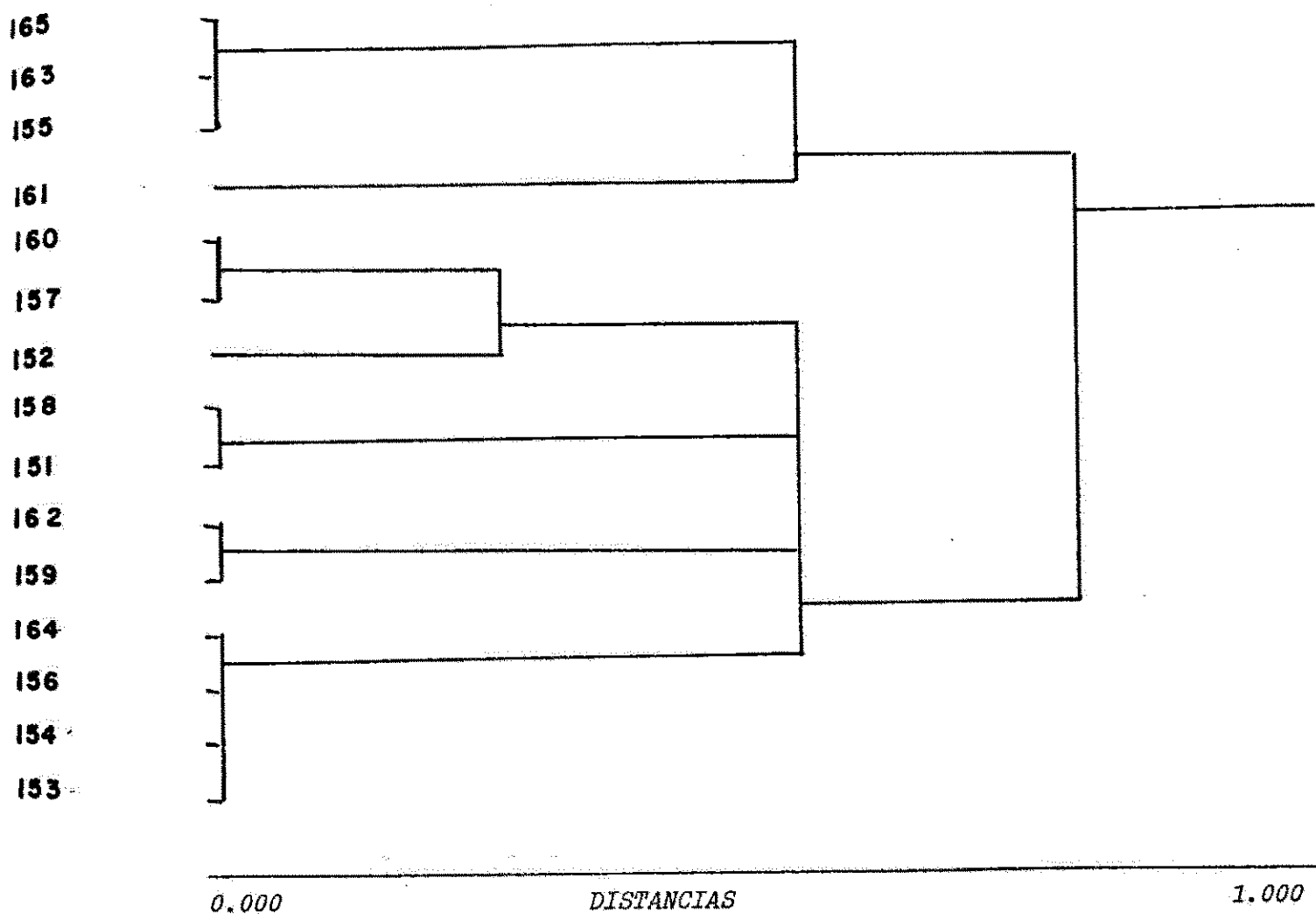


Figura 4. FENOGRAMA RESULTANTE DE CINCO DESCRIPTORES DE COLOR SELECCIONADOS, PARA QUINCE ACCESIONES DE ÑAME (*Dioscorea* sp).

El Grupo 2 y 3 está conformado por cuatro clones cada uno y con el Grupo 1 presentan un orden de diferenciación ascendente.

La configuración de los grupos a partir de los descriptores cuantitativos, Figura 5, es completamente diferente en los grupos conformados a partir de los descriptores cualitativos, Figura 2, esto se observa en el número de clones que conforman los grupos y los clones presentes en cada grupo.

2.- Rendimiento.

El rendimiento de tubérculos fué sometido a un análisis de agrupamiento, resultando un fenograma, Figura 6, que es muy similar al de descriptores cuantitativos, indica que estos descriptores tienen alta correspondencia con el rendimiento.

Los rendimientos fueron sometidos a un Análisis de Varianza observando que existen diferencias estadísticamente significativas, ($P \leq 0.05$), de rendimiento entre clones. La comparación de las Medias por el método de Duncan, agrupa los rendimientos en a y b que concuerda con el orden establecido por en el fenograma, Figura 6.

En adición, de los 23 descriptores cuantitativos se escogieron trece de mayor relevancia, para someterlos a Pruebas de t, Cuadro 7, entre grupos de accesiones basándose en el análisis de agrupamiento resultante de los descriptores cuantitativos, Figura 5. El objetivo fue determinar descriptores que sirvieran para establecer diferencias estadísticas significativas entre los grupos de accesiones; por lo tanto son útiles para colecta, caracterización, diferenciación y selección.

Las pruebas de t, determinaron que existen nueve descriptores que presentan diferencias estadísticas significativas al menos entre un par de grupos de accesiones: los cuales pueden ser de utilidad práctica: cellos son: longitud de hoja, ancho de hoja, longitud de peciolo, longitud de tubérculo, peso de tubérculo principal, tiempo de cocción, longitud de guías, distancia entre nudos y rendimiento de tubérculos.

Cuadro 7. Prueba de t Student para Descriptores Selectos entre cada par de grupos de clones de *Dioscoreasa* a partir de Figura 5.

Descrip.	G1-G2	G1-G3	G1-G4	G1-G5	G2-G3	G2-G4	G2-G5	G3-G4	G3-G5	G4-G5
LONG. HOJA				3.47*				5.65*		
ANCH. HOJA								3.35*		
LONG. PECL.			3.88*			4.16*				
LONG. TUBE.			3.56*			4.91*		4.76*		
SUBERIZAC.										
DIAM. TUBE.										
RENDIMIEN.			22.0*	7.93*		3.49*				2.57*
TIEM. BROT.										
TIEM. COCC.					4.49*	2.61*				2.68*
% P. SECO										
LONG. GUIA			7.69*			7.35*			5.77*	10.8*
DIST. NUDDO			3.23*							2.84*
PESO TUBE.						3.47*				2.40*
VALOR t										
TABULADO	3.18	12.7	2.78	3.18	3.18	2.36	2.45	2.78	3.18	2.36

Valores de t para N1=1, N2=4, N3=1, N4=5 y N5=4

3.- Relación entre color y rendimiento.

Se puede notar en Figura 6. que la accesión 155 produce mayor rendimiento y tiene cutícula morada, así también pulpa morada. En literatura revisada se considera a los Nemes morados con tendencia a producir altos rendimientos, más sin embargo tienen poca aceptación por parte del consumidor, Rodríguez (1980). Después de esta accesión, las siguientes, en rendimientos descendente están 162, 151, 165 y 158, entre ellos podemos notar que la accesión 165 aunque tiene subcutícula morada, su pulpa blanca; los restantes, tienen subcutícula blanca, blanco-amarillenta o amarillo pálido; la pulpa, blanca o blanco-amarillento y por lo tanto serían las de mayor interés, por su rendimiento y aceptación para el consumo.

V. - CONCLUSIONES.

1.- Mediante el uso de la Guía de Descriptores, y un análisis de agrupamiento se logró diferenciar dos especies, pertenecientes al género Dioscorea: D. alata y D. trifida.

2.- Se confirmó que las accesiones 154 y 164 de D. trifida no son materiales repetidos; ambos de bajo rendimiento pero de buena calidad de pulpa.

3.- Los descriptores cualitativos demostraron ser eficientes para la caracterización y diferenciación a nivel de especie y de accesiones; coincidiendo a la vez muy estrechamente con los de los colores.

4.- Los descriptores cuantitativos se corresponden estrechamente con el rendimiento. Pruebas de t, logran definir descriptores cuantitativos con significancia ($P \leq 0.05$), para diferenciar entre grupos de accesiones.

5.- Análisis de Varianza y Prueba de Medias de Duncan ($P \leq 0.05$) separa las accesiones en tres niveles de rendimiento coincidentes con fenograma de análisis de agrupamiento.

6.- El análisis de colores y el rendimiento muestra que la accesión 155 de subcutícula y pulpa morada produjo el mayor rendimiento total. Las accesiones 162, 151, 165 y 158 son las que le siguen en rendimiento, siendo todas ellas de pulpa clara, de buena aceptación, aunque la 165 (Morado de Sta. Ana) presenta subcutícula morada. Este último es una accesión colectada por el REGEN.

VI. - RECOMENDACIONES.

1.- Utilizar la Guía de Descriptores desarrollada en este estudio para la caracterización y evaluación preliminar de accesiones pertenecientes al género *Dioscorea*.

2.- Utilizar los descriptores cuantitativos y en especial aquellos que denotan diferencias estadísticas significativas, para la adopción y selección genética de clones.

3.- Continuar colectando, introduciendo y caracterizando accesiones de clone.

4.- Continuar trabajos de evaluación y selección con las accesiones promisorias, para desarrollar cultivares comerciales.

5.- Durante futuras colectas utilizar los siguientes descriptores: color de la pulpa fresca del tubérculo subterráneo, color de la subcutícula del tubérculo subterráneo, pigmentación del peciolo en los extremos del mismo, forma de la hoja, filotaxia, dirección de enrollamiento de la guía, forma del tubérculo subterráneo y presencia de espinas en el tallo. Esto con el fin de obtener una información preliminar importante sobre las características del material colectado.

VII.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- CATIE. Unidad de recursos fitogenéticos. Evaluación de *Dioscorea* spp, Catie, C. Rica. 1986. 6p.
- 2.- Cristci, J.V. y López Ma. F. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. DEA, Washington D.C. 1983. 198p.
- 3.- FAD, Contenido de Amino Acidos de los alimentos. Datos sobre proteínas. Roma, Italia. 1981 pp 48-49.
- 4.- FAD, Raíces y tubérculos. 1979. ONU, Roma, Italia. 55 pp.
- 5.- Gordon, A.D. Classification: methods for the exploration analysis of multivariate data. Chapman & Hall London, England. 1981.
- 6.- Garcia Maqaly. Características botánicas para la clasificación de germoplasma de ñame. Viandas tropicales, Cuba. Vol. 6 (2), 59p. 1982.
- 7.- IBPGR, Descriptors for yams, IBPGR, Roma, Italia. 1980. 53p.
- 9.- IBPGR, Root and tuber crops, IBPGR, Roma, Italia. 1981. 120p.
- 8.- ISTRC, Tropical root crops:research strategies for the 1980s. IDRC, Ottawa, Canadá.1981. 280p.
- 10.- Martin,W. Franklin, Yam production methods, Production Research Report, USDA, No.147 Washington 1972. 17p.
- 11.- Martin,W. Franklin y Lucien Degras. Tropical yams and their potential. Production Report No. 538. USDA, Washington. 1978. 38 pp.
- 12.- Martin,W. Franklin y Murray H. Gaskins, Cultivation of the sapogenin-bearing *Dioscorea* sp. USDA, No.103. Washington, 1979. 28p.
- 13.- Montaldo, A. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. IICA, S. José, C.Rica.1983. 270p.
- 14.- Montaldo P. Agroecología del Trópico Americano. IICA, S. José, C.Rica. 1982, pp.183
- 15.- Ministerio de Agricultura, Instructivo técnico del ñame, Cuba, 1984. 11p.

- 16.- Montalván, J. Informe de raíces y tubérculos. I jornada científica de trópico húmedo. Midinra, Managua, Nicaragua. 1984. 95p.
- 17.- Ozi, M. The nature of shoot dominance in white yam tubers. Journal of Agric. U. of P.Rico. Vol. LXVIII (4). 1984
- 18.- Purseglove J. W. Tropical crops. Monocotyledons, Dioscoreaceas. London, UK. 1981. pp97-117.
- 19.- Querol, D. Recursos genéticos, situación actual y propuestas. Midinra. Managua, Nicaragua. 1984.
- 20.- Rhodes, A. M. et al. A numerical taxonomic study of the mango. *M. indica*. Jor. Am.Soc. of Hort. and Sci. U. of Fla. USA. 1970. pp.32-35.
- 21.- Rhodes, A. M. et al. A numerical taxonomic study of the Avocado *P.americana* Mill. Jor. Am. Soc. of Hor. and Sci. U. of Fla. USA. 1971. pp.45-47
- 22.- Rodríguez M. Estudio comparativo de clones de Ñame en las condiciones de Cuba. Agrot. de Cuba. Vol 12(2). 1980
- 23.- USDA. El Ñame cultivo de gran potencial poco estudiado. Agric. de las Amer.Vol VIII. USA. 1985. pp 12-18
- 24.- Vijaya B. and Jos. Female end seed set in *Dioscorea alata*. Tropical Agriculture, Vol 63 (1). USA. 1986.pp.7.

GUIA DE DESCRIPTORES PARA ÑAME (*DIOSCOREA* SP.)



PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL
INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNA NOTA INTRODUCTORIA SOBRE LOS ÑAMES.

Los ñames son cultivos alimenticios de gran antikegado que crecen en muchas partes del trópico, pero de gran importancia en el Oeste Africano, Melanesia, algunas partes de Polinesia, y en el Caribe.

Son miembros del género *Dioscorea*, el mayor y el más típico de la familia de las Dioscoreaceas, a la vez la principal del orden Dioscoreales; un orden cercano a las Liliales.

El género *Dioscorea* incluye varios cientos de especies, distribuidas a lo largo de los trópicos, en el Viejo y Nuevo Mundo, con unos pocos miembros en las regiones montañosas templadas. Las especies Africanas, asiáticas y americanas son distintas unas de las otras; diferencias morfológicas entre las Americanas y las del Viejo Mundo son mayores que las existentes en entre las Africanas y las Asiáticas. Especies del viejo mundo poseen cromosomas $n=10$ y las Americanas estudiadas solo se ha podido contar un $n=9$, IBPGR (1980).

Dioscoreales son clasificadas entre las Monocotiledoneas, pero presentan varias formas morfológicas típicas de Dicotiledoneas, algunas especies a menudo poseen un segundo cotiledón no emergente. Esto las hace aparecer como las más primitivas de las Angiospermas, Purselove (1981).

Actualmente, no existe una monografía taxonómica completa sobre ñames, el último intento completo y satisfactorio fue el realizado por Knuth (1924,1930), así también los trabajos tempranos de Pax (1989) y Uline (1898), los que deben ser mencionados. El reciente estudio anatómico de Avenzu (1972) contiene mucha información de valor taxonómico, aunque no son incluidas todas las especies. El clásico papel de Burkill (1950) es también de gran importancia en el estudio de los ñames. Las *Dioscoreas* de Asia han sido ampliamente descritas por Prain y Burkill (1936,1939) y Burkill (1951); lo mismo con las de Africa pero siendo menos satisfactoriamente cubiertas, aunque una sustancial cantidad de información es proveída por Chevalier (1936) y Burkill (1939).

De las especies americanas, las de México han sido adecuadamente tratadas por Matuda (1953), las de Argentina por Hauman (1916) pero no existe un trabajo general descriptivo sobre aquellas de Centro y Sur America, lo cual es especialmente desafortunado, conociendo que aquí tenemos un inmenso grado de especiación, Coursey (1980).

El Programa de Recursos Genéticos Nicaraguenses, REGEN, desde su inicio ha procurado realizar un permanente trabajo de Colecta, Inventario y Caracterización del Germoplasma bajo introducido y el que esta bajo su control.

Este Programa; adscrito a la Escuela de Producción Vegetal del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA); cuenta con el apoyo de Organismos e Instituciones del Estado, Estaciones Experimentales y otros centros de investigación afines. Se cuenta además con el apoyo de Organismos Extranjeros no Gubernamentales.

Pero en medio de todo este apoyo recibido; es del Campesinado, de quien más nos sentimos agradecidos, dado que él es el principal proveedor de los recursos genéticos vegetales, que el Programa colecta, caracteriza y multiplica, para continuar un permanente ciclo de retroalimentación entre el poseedor del recurso, el estudioso de dichos materiales y el consumidor del mismo. Vallan a ellos, nuestro agradecimiento por su tesonera labor de conserva y multiplicación de este seguro de vida de nuestra propia existencia como pueblo.

Asi también queremos agradecer, a los técnicos de base y personal involucrado en el trabajo de los Recursos Genéticos, por los valiosos aportes que puedan hacer, para el mejoramiento de esta Guía de Descriptores para *Name, Dioscorea spp.* ya que este es considerado un trabajo que no termina ahora y que solo con el apoyo de ellos se podría enriquecer aún más.

NORBERTO PEREZ CABALLERO

PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES.

USO DE LA GUIA DE DESCRIPTORES

Una guía de descriptores esta dividida en dos partes principales:

- 1.- Datos de Pasaporte.
- 2.- Datos de Caracterización.

Respecto a los primeros, nos dan información básica del origen, lugar de colecta y alguna información preliminar de algunas características del material vegetal en cuestión. Para más información, ver la hoja adjunta de Ficha de Colecta, con los datos a llenar.

En el segundo caso los datos se obtienen utilizando una serie de descriptores de las características morfo-genéticas de una misma accesión. Dichos descriptores poseen un orden, y estan divididos en: los que se utilizan para la observación de una característica cualitativa, (forma de la hoja, color de la pulpa del tubérculo, filotaxia), y los que sirven para una de tipo cuantitativo (largo del peciolo, ancho de la hoja).

Un descriptor esta compuesto de:

A. **Descriptor.** Se refiere a una parte específica de la planta. Ej. "longitud del peciolo".

B. **Estado de Descriptor.** Se refiere a rangos, magnitudes de caracteres, o estados de color, esto es un valor que el descriptor puede asumir. Ej. "corto (<50 mm.), mediano (50-75 mm.), largo (>75 mm)".

C. **Código.** Este se procura sea unificado en los criterios elegidos para su designación. Son valores elegidos en una escala funcional, acorde con los rangos u orden del estado del descriptor. Ej. " 1. 3. 5."

D. **Momento en el que se Toma el Dato.** Se refiere al momento mas oportuno para realizar la toma del dato; cada descriptor tiene su momento de toma de dato y un orden en base al estado fenológico de la planta, o su ciclo biológico. Ej. "a la madurez del follaje".

E. **Técnica de Toma del Dato.** Esta puede variar, desde una simple medición lineal, una comparación con tablas de colores, comparación con diagramas, una prueba de cocción o degustación. Ej. "medición a lo largo del peciolo".

F. Unidades. Las unidades a utilizar debe procurarse siempre sean las mismas del Sistema de Mediciones Internacional o su equivalente, (metro, kilo) o bien tablas de colores de uso internacional. Ej. "milímetros".

G. Número de veces de registro del dato. Este puede variar, desde un número reducido de observaciones (1-4) para caracteres cualitativos de poca o ninguna variación, hasta tener que medir un promedio de 16 veces las hojas o un peciolo de una planta. Ej. "8 veces".

Como puede verse, el uso correcto, nos facilitará hacer posteriormente un análisis que nos indique de manera acertada y eficiente las diferentes características que posee una determinada planta estudiada.

El término descriptor se emplea cada vez con más frecuencia al referirse a cada uno de aquellos caracteres considerados importantes y/o útiles en la descripción de una población. Los descriptores varían por especie y también, según sean escogidos por fitomejoradores, botánicos, genetistas o expertos en otras disciplinas. Los fitomejoradores tienden a elegir "descriptores" de interés agronómico útiles para la mejora y que generalmente son poligenéticos; los botánicos eligen caracteres morfológicos independientemente de su regulación genética; mientras los genetistas tratan de elegir caracteres cualitativos y monogénicos con poder discriminatorio. Naturalmente, la mayor utilidad de unos y otros dependerá del fin que nos proponamos. Hoy se tiende a soluciones de compromiso mediante selección de un número mínimo de "descriptores" universalmente aceptados que faciliten el intercambio de información y material, Esquinas (1983).

En nuestro caso se observó un grupo de descriptores no presentes en las especies bajo caracterización o cuyos valores no mostraban ninguna variación en el registro de los mismos, por lo que se consideró la eliminación de dichos valores del Catálogo de Caracterización, no así de la Guía de Descriptores, en donde fueron marcados con un asterisco (*).

Recomendamos a la vez, que una vez identificada la especie a la que pertenece la accepción se seleccionen los descriptores funcionales para la caracterización de la misma, evitando así el registro de un gran volumen innecesario de datos. Debiendo considerarse también que en nuestra región caribeña el número de especies presentes es bien reducido, evitando con ello la pérdida de tiempo y recursos.

INDICE DE CONTENIDO

sección	página
I.- UNA NOTA INTRODUCTORIA SOBRE LOS NAMES.	
1.- USO DE LA GUIA DE DESCRIPTORES.	
1.1.- DATOS DE PASAPORTE.....	1
2.- CLAVE PARA IDENTIFICAR LAS PRINCIPALES ESPECIES COMESTIBLES DE NAMES TROPICALES.....	2
3.- DIAGRAMA PARA IDENTIFICAR ESPECIES DEL GENERO DIOSCOREA L.....	3
II.- DATOS TAXONOMICOS Y MORFOLOGICOS.	
2.1.-Características del tallo.....	4
2.2.-Descriptores de la hoja.....	6
2.3.-Descriptores del peciolo.....	9
2.4.-Características de las estipulas.....	10
2.5.-Descriptores de inflorescencia.....	11
2.6.-Descriptores del fruto.....	13
2.7.-Descriptores de semillas.....	13
2.8.-Descriptores de tubérculos aéreos.....	13
2.9.-Descriptores de tubérculos subterráneos.....	15
2.10.-Descriptores de las raíces.....	21
III.- ILUSTRACIONES DE LAS ESPECIES PRINCIPALES.	
3.1.- <i>D. alata</i> L.....	22
3.2.- <i>D. bulbifera</i> L.....	23
3.3.- <i>D. cayenensis</i> Lam.....	24
3.4.- <i>D. pentaphyla</i> L.....	25
3.5.- <i>D. trifida</i> L.....	26
3.6.-Hoja de registro de información.....	27
IV.- BIBLIOGRAFIA.....	28

PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES



FICHA DE COLECTA DE GERMOPLASMA

Nº 2831

FECHA DE COLECTA 15 20
A A M M D D

ACCESION NUMERO 5
NUMERO DE FICHA 9 13
NOMBRE DE LA COLECTA _____

Tarjeta: I

I Taxonomía

Familia _____ 22 28
Genero _____ 28 37
Especie _____ 38 43
Sub-especie _____ 45 49
Variedad _____ 51 54
Nombre Común 56 67
Nombre Local 69 80

TARJETA: II II GEOGRAFIA

LUGAR DE COLECTA 9 23
MUNICIPIO _____ 25 26
DEPARTAMENTO _____ 28 29
REGION O ZONA _____ 31 32
PAIS DE COLECTA _____ 33 35
LATITUD _____ 37 41
LONGITUD _____ 42 47
ALTITUD (msnm) _____ 48 51

ECOLOGIA

8) OROGRAFIA 53 54

Nivel
Cima
Escarpado
Cima redondeado
Pendiente escarpado
Pendiente medio
Terraza
Pendiente Ligera
Depresión abierta
Otros

16) TIPOLOGIA DE SITIO 56 57

- 1 - Campo
- 2 - Bordo de camino
- 3 - Bordo de agua dulce
- 4 - Pantano
- 5 - Playa
- 6 - Desierto
- 7 - Pastizal
- 8 - Bosque caducifolia
- 9 - Bosque perennifolio
- 10 - Selva tropical bajo
- 11 - Selva tropical medio
- 12 - Selva tropical alta
- 13 - Jardin
- 14 - Huerto familiar
- 15 - Otro

17) TIPO DE SUELO a) 59 b) 61

- 1 - Arenoso
- 2 - Limoso
- 3 - Arcilloso
- 4 - Franco
- 5 - Pedregoso
- 6 - Franco arcilloso
- 7 - Otros

18) INSOLACION 63

- 1 - Soleado
- 2 - Medio sombreado
- 3 - Sombreado
- 4 - Otros

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

19) CONDICIONES DEL CRECIMIENTO 65

- Silvestre
- Tolerada
- Fomentada
- Cultivada

20) HABITO DE CRECIMIENTO 67

- 1 - Rostrero
- 2 - Herbáceo
- 3 - Arbustivo
- 4 - Arbóreo
- 5 - Epifítico
- 6 - Acuático
- 7 - Liano
- 8 - Otras

21) ABUNDANCIA 68

- 1 - Muy escasa
- 2 - Escasa
- 3 - Poco frecuente
- 4 - Frecuente
- 5 - Muy frecuente
- 6 - Población única

22) VARIABILIDAD DE LA POBLACION 71

- 1 - Homogénea (100% uniforme)
- 2 - Poco heterogénea
- 3 - Heterogénea
- 4 - Muy heterogénea
- 5 - No determinable

NOTA: En casos 3, 4, 5 hacer varias colectas

23) CICLO BIOLÓGICO 73

- Anual primaveral
- Anual intermedio
- Anual de invierno
- Bienal
- Perenne de vida corta (2-5 años)
- Perenne de vida medio (6-15 años)
- Perenne de vida larga (16-50 años)
- Perenne de vida muy larga (50 + años)
- Desconocido

24) MECANISMO DE REPRODUCCION 75

- 1 - Vegetativo
- 2 - Por semilla
- 3 - Ambas

25) TIPO DE MATERIAL 77

- 1 - Especie nativa en estado silvestre
- 2 - Variedad nativa
- 3 - Material especial no cultivado
- 4 - Variedad mejorada
- 5 - Otra variedad
- 6 - Desconocido

Nº DE FICHA

Nº 2831

Nº DE FICHA

Nº 2831

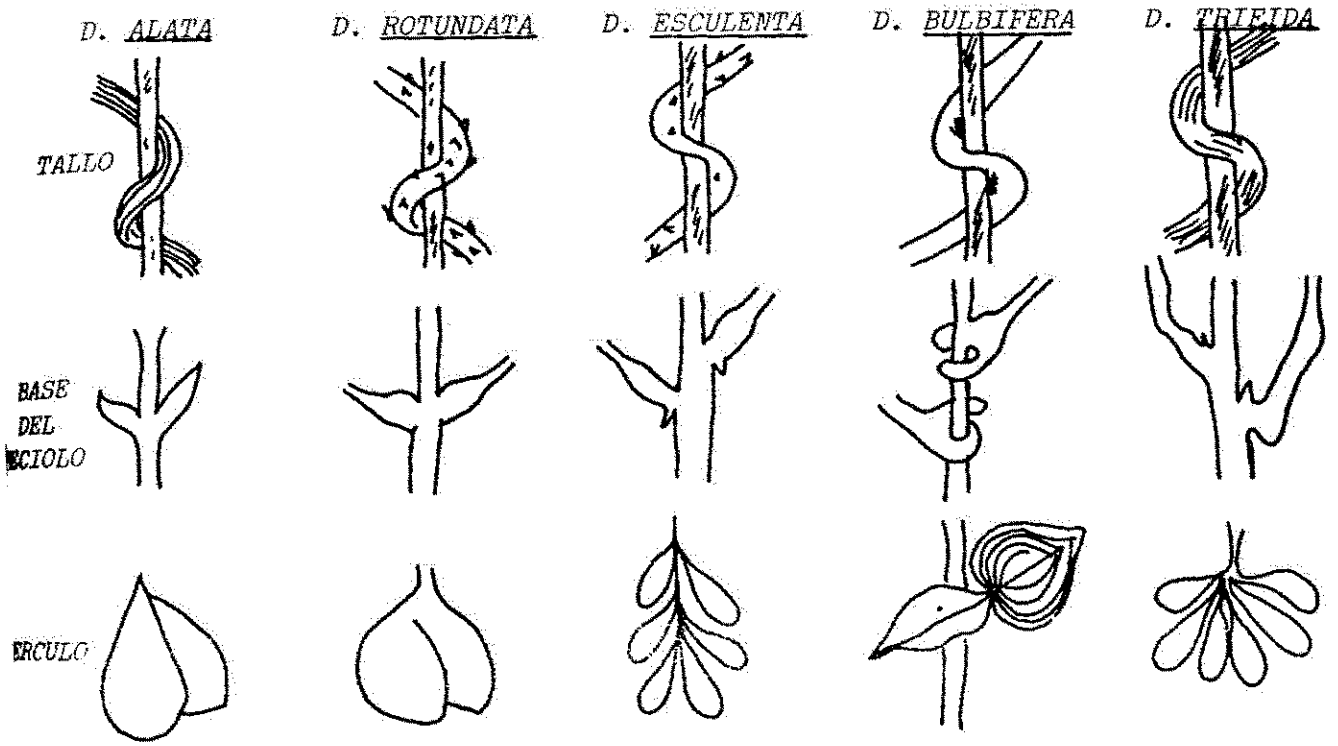
Nº DE FICHA

Nº 2831

1. CLAVE PARA LAS IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ALIMENTICIAS TROPICALES (PURSEGLOVE, 1981).

- A. Tallos trepadores hacia la derecha, con sentido horario.
- B. Tallos alados; hojas simples D. alata
- BB. Tallos sin alas; hojas simples.
- C. Tallos mayores de 3mts. con pronunciados bulbillos aereos D. opposita
- CC. Tallos mayores de 3mts. sin tubérculos aéreos.
- D. Names de origen Africanos, donde son cultivados principalmente, intruducido al Caribe; tubérculos medianamente arraigados.
- E. Tubérculos usualmente con carne blanca y prolongada dormancia; hojas verde oscuroD. rotundata
- EE. Tubérculos mayormente con carne amarilla y estado latente corto; hojas verde claro D. cayenense
- DD. Names del Sureste Asiático, cultivadas en Malasia y el Pacifico; tubérculos de raices muy profundas, tallos densamente espinosos en la baseD. mummulari
- AA. Tallos trepadores hacia la izquierda, con sentido antihorario.
- B. Hojas simples y enteras, tallos cilindricos.
- C. Numerosos y pequeños tubérculos; bulbillos ausentes. D. esculenta
- CC. Usualmente con tubérculo solitario, algunas veces muy reducidos o ausentes grandes bulbillos aéreos.. D. bulbifera
- BB. Hojas lobuladas; tallos cuadrados, a menudo alados, varios tubérculos pequeños producidos D. trifida
- BBB. Hojas Trifoliadas
- D. Silvestre, a veces cultivado en Africa ... D. dumetorum
- DD. " " Asia D. hispida
- BBBB. Hojas pentafoiliadas D. Pentaphylla

DIAGRAMA PARA LA IDENTIFICACION DE ESPECIES
PERTENECIENTE AL GENERO DIOSCOREA L.



GUIA DE DESCRIPTORES PARA
Dioscorea sp. (Name).

DATOS DE CARACTERIZACION

II. DATOS TAXONOMICOS Y MORFOLOGICOS

2.1 CARACTERISTICAS DEL TALLO

2.1.1. Tipo de crecimiento

- B. Rastrero Arbustivo Trepador
C. 1 3 5
D. 3 meses
E. Observación en campo
G. 2

2.1.2. Hábito de enredadera

- B. Desenredado Enredado
C. 0 1
D. 3 meses
E. Observación en campo
G. 4 plantas

2.1.3. Dirección del enrollamiento

- B. Ascenso por la derecha Ascenso por la izquierda
C. 1 3
D. 2 meses
E. Observ. y comparación con manecillas del reloj.
G. 2 plantas



1



3

2.1.4. Ramificaciones

- B. Pocas (<3) Intermedio (<5) Muchas (>5)
C. 1 3 5
D. 6 meses
E. Corteo
F. 2 plantas

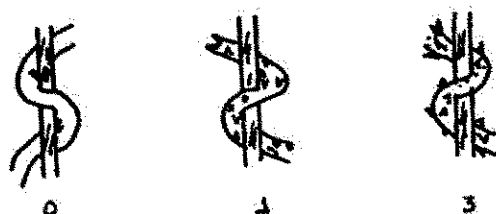
2.1.5. Sección transversal del tallo

- B. Circular, Cuadrado o poligonal, Dico. con margen definido
- Anguloso como espinas, Alado
- C. 1, 3, 5, 7, 9
- D. 6 meses
- E. Corte transversal y comparación con diagramas
- G. 2 plantas



2.1.6. Densidad de espinas en el tallo

- B. Ausente Pocas Muchas
- C. 0 1 3
- D. 6 meses
- E. Observ.
- G. 2 plantas



2.1.7. Ubicación de espinas en el tallo

- B. Base Todo el tallo
- C. 1 3
- D. 6 meses
- E. Observ.
- G. 2 plan.

2.1.8. Pubescencia del tallo

- B. Ausente Presente
- C. 0 1
- D. 6 meses
- E. Obvserv. parte media y la base del tallo
- G. 2 plan.

2.1.9. Pigmentación del tallo a la emergencia

- B. Blanco (1), Blanco con trazas rosadas (2), Amarillo (3),
Amarillo verdoso (4), Verde (5), Verde traza lila (6).

Morado (7).

- D. Primeros 30 días de haber brotado
- E. 2 plan.
- G. Tallo recién emergido.

2.1.10. Brotación secundaria (producción de brotes una vez este completamente formada la vid).

- B. Ausente Presente
- C. 0 1
- D. 8-12 meses
- E. Observación en la base de nuevos brotes de la planta.
- G. 4 plantas

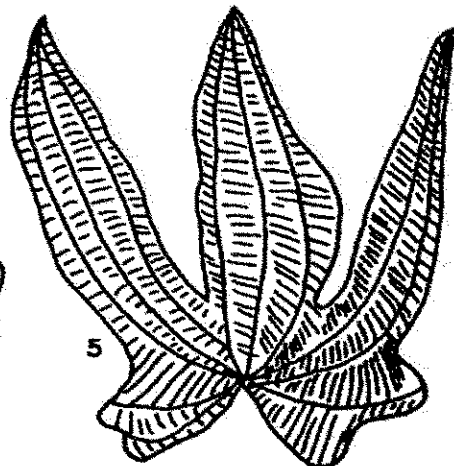
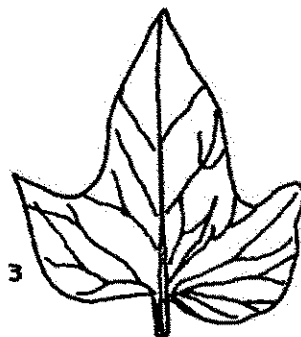
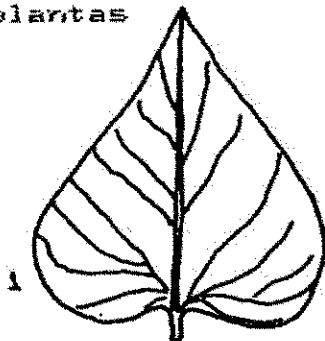
2.1.11. Longitud de guías

- D. Madurez de la planta
- E. Medición longitudinal de la guía
- F. Centímetros
- G. Dos guías por planta.

2.2 DESCRIPTORES DE LA HOJA

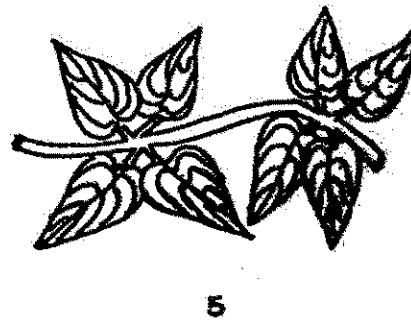
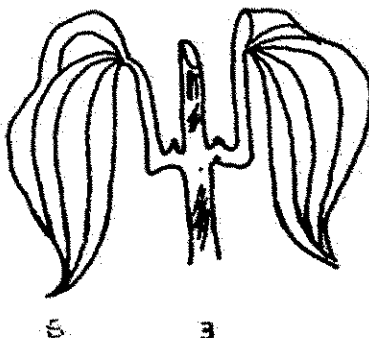
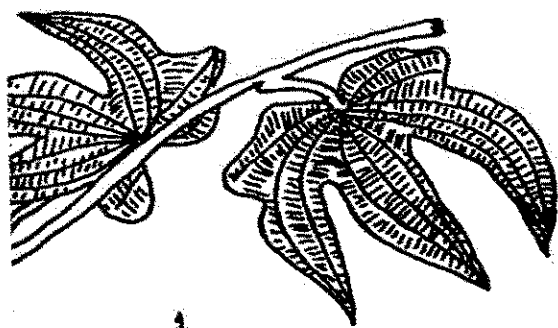
2.2.1. Tipo de hoja

- B. Simple. Suavemente lobulada (<50%), Sumamente lobu. (>50%)
- C. 1 3 5
- D. Hoja madura
- E. Comparación con diagrama (4 hojas)
- G. 2 plantas



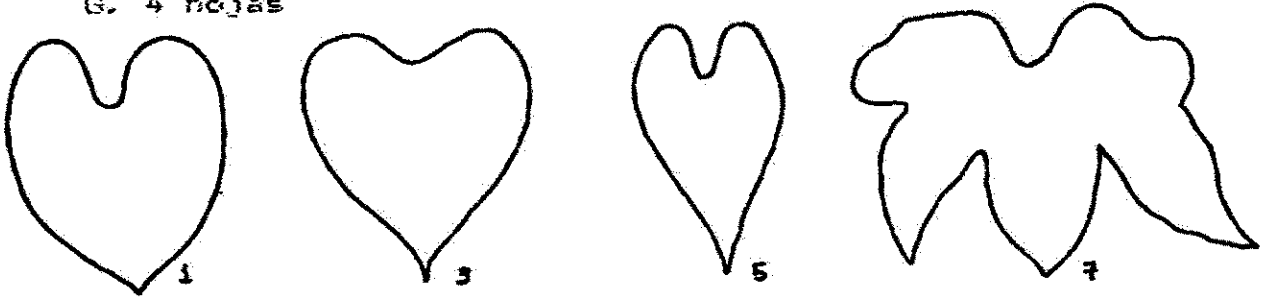
2.2.2. Filotaxia

- B. Alternas. Opuestas. Verticiliadas
- C. 1 3 5
- D. 3 meses
- E. Observ. y comparación con diagrama
- G. 4 hojas



2.2.3. Forma de la hoja

- B. Acorazonada-cordiforme. Acorazonada-acuminada.
Abarquillada. Trilobulada.
C. 1 3 5 7
D. 3 meses
E. Observ. y comparación con diagrama
G. 4 hojas



2.2.4. Pubescencia de la superficie superior

- B. Pubescente No pubescente
C. 1 0
D. Hojas maduras (6 meses)
E. Observación.
G. 4 veces

2.2.5. Pubescencia de la superficie inferior

- B. Ausente Presente
C. 0 1
D. Hojas maduras (6 meses)
E. Observación
G. 4 hojas.

2.2.6. Cerosidad de la superficie superior

- B. Ausente Presente
C. 0 1
D. Hojas maduras (6 meses)
E. Observación
G. 4 hojas.

2.2.7. Cerosidad superficie inferior

- B. Ausente Presente
C. 0 1
D. Hojas maduras (6 meses)
E. Observación
G. 4 hojas.

2.2.8. Pigmentación de las nervaduras en hojas nuevas

- B. Ausente Presente
- C. 0 1
- D. Hojas nuevas a la edad de 3 meses de la planta
- E. Observación
- G. 4 hojas, en los boices de la pula.

2.2.9. Pigmentación entre las nervaduras de la lámina foliar.

- B. Ausente Presente
- C. 0 1
- D. Hojas nuevas a la edad de 3 meses de la planta
- E. Observación
- G. 4 hojas.

2.2.10. Corrugaciones en la superficie de la hoja

- B. Ausente Presente
- C. 0 1
- D. Hojas maduras completamente desarrolladas
- E. Observación
- G. 4 hojas.

2.2.11. Espinas en la lámina foliar

- B. Ausentes Presentes
- C. 0 1
- D. Hojas maduras completamente desarrolladas
- E. Observación
- G. 4 hojas.

2.2.12. Longitud de la lámina foliar.

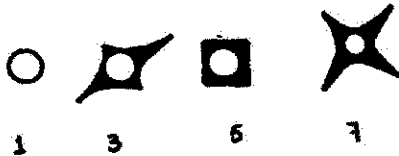
- B. Corta, Media, Larga.
- C. (1) 59-90 mm, (2) 99 - 137 mm, (3) 138-176 mm.
- D. 6 meses
- E. Medición a lo largo de la hoja.
- F. Milímetros
- G. 4 hojas por planta

2.2.13. Ancho de la lámina foliar.

- B. Angosta, Media, Ancha.
- C. (1) 41-85 mm, (2) 86 - 130 mm, (3) 130-171 mm.
- D. 6 meses.
- E. Medición en la parte más ancha de la hoja.
- F. Milímetros
- G. 4 hojas por planta

3.3.6. Sección transversal del pedicelo

- B. Circular, Cuadrado o poligonal alado, Circular de margen definido, Alado.
- C. 1, 3, 5, 7.
- D. 6 meses
- E. Observ. de corte transversal y comparación con diagrama
- G. 4 hojas por planta



3.3.7. Pubescencia del Pedicelo

- B. Ausente Presente
- C. 0 1
- D. 6 meses
- E. Observación de la superficie.
- G. 4 hojas por planta

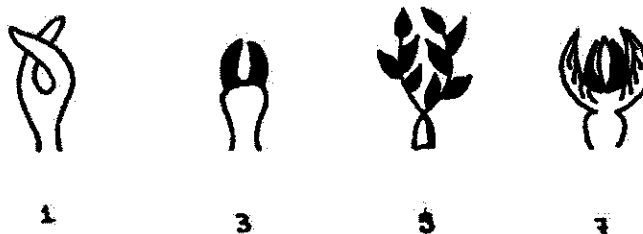
4.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTIPULAS

4.4.1. Estipulas

- B. Ausentes Presentes
- C. 0 1
- D. 6 meses
- E. Observación en hojas completamente desarrolladas
- G. 4 hojas en plantas

4.4.2 Forma de las Estipulas

- B.
- C. 1, 3, 5, 7.
- D. 6 meses.
- E. Observación en hojas completamente desarrolladas
- G. 4 hojas en plantas



2.4.3 Cerosidad de las Estipulas

- B. No cerosa. Cerosa
- C. 0 1
- D. 6 meses
- E. Observación hojas completamente desarrolladas
- G. 4 hojas en plantas

2.4.4 Tipo de Estipulas

- B. Corta (< 3 mm). Larga (> 3 mm).
- C. 1 3
- D. 6 meses
- E. Observación en hojas completamente desarrolladas
- G. 4 hojas en plantas

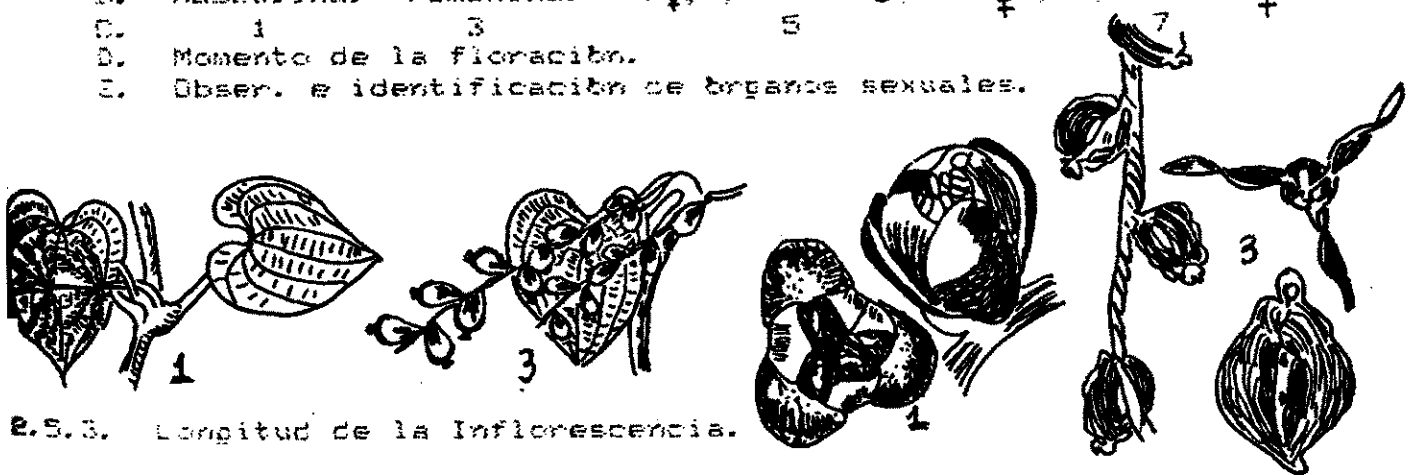
2.5. DESCRIPTORES DE INFLORESCENCIA

2.5.1 Floración

- B. Ausente. Presente
- C. 0 1
- D. 6-12 meses
- E. Observación en planta.

2.5.2. Sexo de la Inflorescencia.

- B. Masculina. Femenina. ♂/♀, predomin: ♂, ♂/♀, predomin: ♀
- C. 1 3 5 7
- D. Momento de la floración.
- E. Obser. e identificación de órganos sexuales.



2.5.3. Longitud de la Inflorescencia.

- B. Corta (< 10 cm.) Mediana (10-25 cm.) Larga (> 25 cm.)
- C. 1 3 5
- D. Momento de la floración
- E. Medición de la inflorescencia.
- F. Centímetros
- G. Según número de racimos florales presentes.

2.5.4. Número de inflorescencia por planta (racimos)

- B. Pocas ((5) Media (5-10) Muchas (>10)
C. 1 3 5
D. Momento de la floración
E. Conteo de racimos

2.5.5. Número de Flores por Inflorescencia

- B. Pocas ((25) Media (25-50) Muchas (>50)
C. 1 3 5
D. Momento de la floración
E. Conteo de Flores
G. Según promedio de inflorescencia

2.5.6. Color de las flores.

- B.
C.
D. Momento de la floración.
E. Comparación con tabla de colores.
G. 4 flores por inflorescencia

2.5.7. Longitud de flores Femenina

- B. Cortas ((25 mm.) Media (26-50 mm.) Larga (> 50mm.)
C. 1 3 5
D. Momento de floración
E. Medición a lo largo de la flor.
F. Milímetros
G. 4 flores por inflorescencia

2.5.8. Diámetro de flores Masculinas.

- B. Corta ((2 mm.) Medio (3-5 mm.) Ancha (>5 mm.)
C. 1 3 5
D. Momento de floración.
E. Medición a lo ancho de la flor
F. Milímetro
G. 4 flores por inflorescencia

2.5.9. Tiempo a floración después de la emergencia.

- B. Temprana (24-28 semanas) Media (29 -36 semanas)
Tardía (37-40 semanas)
C. 1, 3, 5.
D. Momento en que se inicia la floración.
E. Observación en campo.

2.6. DESCRIPTORES DEL FRUTO

2.6.1. Formación de fruto.

- B. Ausente. Presente.
- C. 0 1
- D. Posterior a la floración
- E. Observación en campo
- G. Revisión de inflorescencia

2.7. DESCRIPTORES DE SEMILLAS

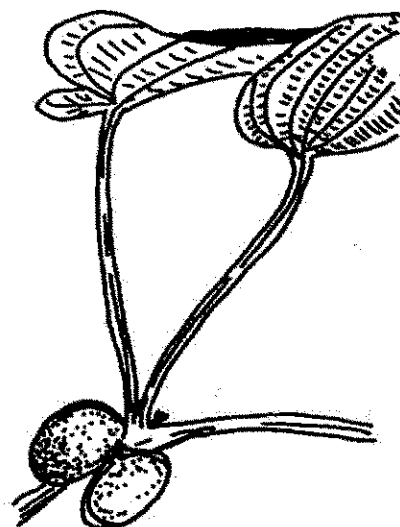
2.7.1. Formación de Semillas.

- B. Ausente. Presente
- C. 0 1
- D. Posterior a la fructificación
- E. Observación en frutos maduros
- G. Revisión de frutos.

2.8. DESCRIPTORES DE TUBERCULOS AEREOS

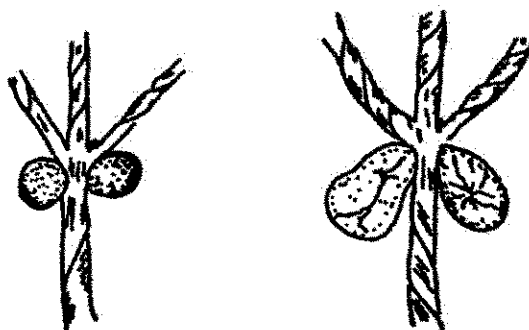
2.8.1. Formación de Tubérculos aéreos

- B. Ausente. Presente
- C. 0 1
- D. A la madurez de la planta (7-12 meses)
- E. Observación en plantas maduras
- G. Observación de cada planta



2.8.2. Forma del tubérculo aéreo

- B. Redondo. Ovoide
- C. 1 3
- D. A la madurez de la planta
- E. Comparación con diagrama
- G. 4 tubérculo por plantas



2.8.3. Color de la epidermis del tubérculo aéreo

- B.
- C.
- D.
- E. Comparación con tablas de colores
- G. 4 tubérculos por plantas

2.8.4. Textura de superficie del tubérculo aéreo.

- B. Liso Rugoso
- C. 1 3
- D. A la madurez del tubérculo
- E. Observación organoléptica.
- G. 4 tubérculo por planta

2.8.5. Color de la pulpa fresca del tubérculo aéreo

- B. Blanco, Amarillo, Crema, Verde, Morado.
- C. 1 3 5 7 9
- D. A la madurez del tubérculo
- E. Comparación con tabla de colores
- G. 4 tubérculos por plantas.

2.8.6. Mucilago del tubérculo aéreo

- B. Poco Mucho
- C. 1 3
- D. A la madurez del tubérculo
- E. Comparación con tabla de colores de la pulpa fresca
- F. 4 tubérculos por plantas

2.8.7. Peso promedio del tubérculo aéreo

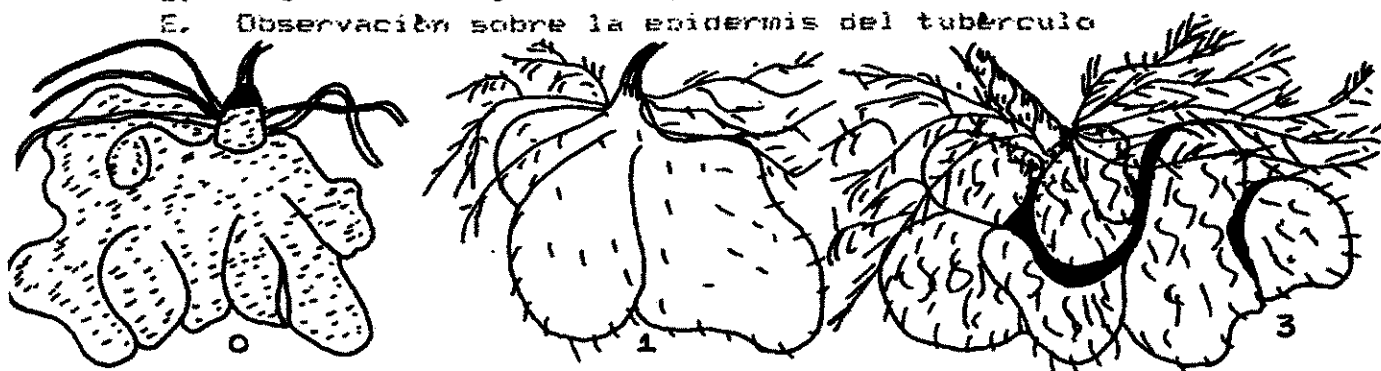
- B. Pequeño (grms.) Medio (grms.) Grande (grms.)
- C. 1 3 5
- D. A la cosecha de los tubérculos.
- E. Pesado de los tubérculos
- F. Gramos
- G. 4 tubérculos por plantas

2.8.8. Grueso de la piel del tubérculo aéreo

- B. Delgada (< 1mm.) Gruesa (> 1mm.)
- C. 1 3
- D. A la madurez de la planta
- E. Medición con vernier
- F. Milímetros
- G. 4 tubérculos por planta

2.9.8. Pubescencia de raíces en la superficie

- B. Ausente Pocas Profusas
C. 0 1 3
E. Observación sobre la epidermis del tubérculo



2.9.9. Color principal de la corteza de la cabeza del tubérculo.

- B.
C.
E. Comparación con tabla de colores
G. Dos veces

2.9.10. Color de la pulpa fresca

- B.
C.
E. Comparación con tabla de colores
G. Dos veces

2.9.11. Mutilago.

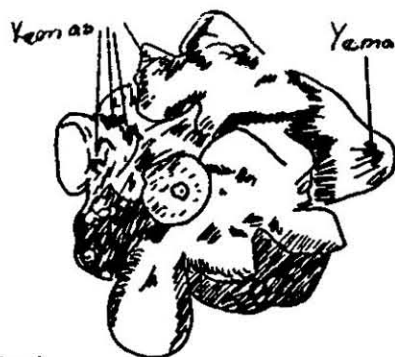
- B. Poco Mucho
C. 1 3
E. Observación y prueba dactiloscópica
G. Dos veces

2.9.12. Oscurecimiento de la pulpa recién extraída.

- B. Ninguno (60 min) Moderado (45 min) Alto (30 min)
C. 0 1 3
E. Observación, comparación, con pulpa fresca.
G. Dos veces

2.9.13. Dominancia proximal

- B. Débil Fuerte (varias yemas)
C. 1 3
D. A la brotación de yemas
E. Observación de la densidad de brotación (yemas) en cabeza mitad y cola, diferenciar en base a ilustración.
G. Una vez por tubérculo



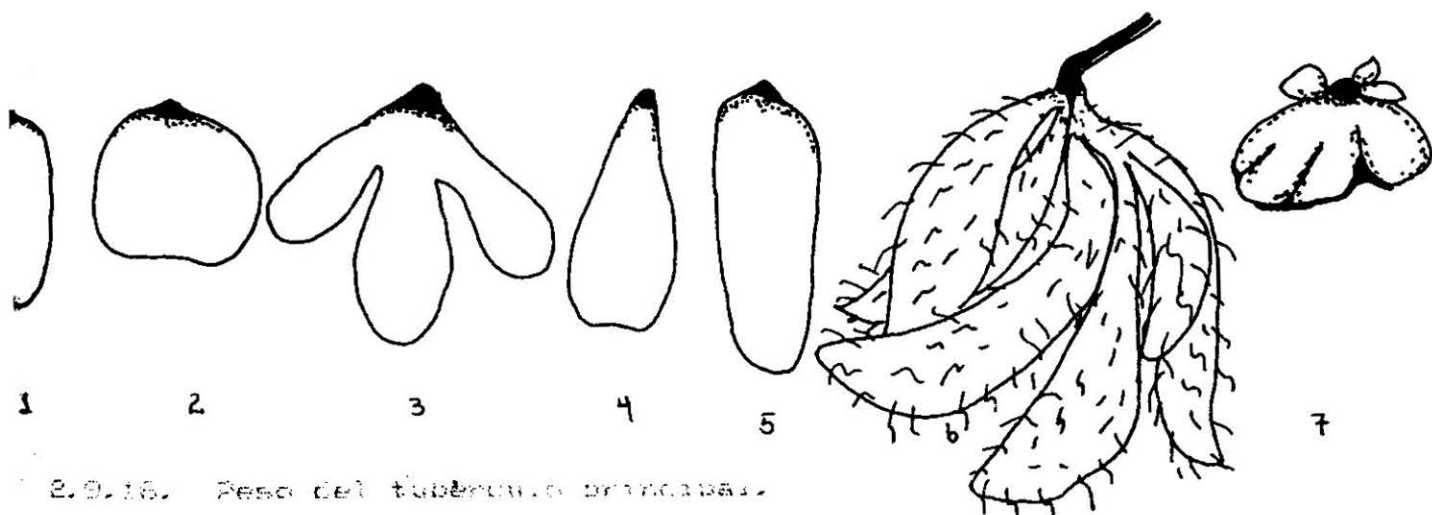
2.9.14. Sanado de heridas (no suberización)

- B. Tardado Rápido
- C. 1 3
- E. Realización de corte y medición del tiempo que tarda en sanar.

2.9.15 Forma del conmo

B. Coniforme. Redondo (achatado en los extremos). Lobulados. (secciones distantes entre si). Cuneiforme (de botella). Conico-cilindrico. Digitados numerosos. En secciones muy compactadas.

- C. 1 2 3 4 5 6 7
- E. Comparación con diagramas
- B. Una o dos veces



2.9.16. Peso del tubérculo principal.

- D. Momento de la cosecha
- E. Pesado
- F. Gramos
- B. Una vez en su parte media

2.9.17. Diámetro del tubérculo subterráneo

- B. Peq. (19-93) Med. (94-176) Grande (177-260)
- C. 1 3 5
- D. momento de la cosecha
- E. Medición con vernier o cinta graduada
- F. Milímetros
- B. Una vez por tubérculo

- 2.9.18. Color de la subcutícula
- E. Comparación con tabla de colores
 - G. Dos veces
- 2.9.19. Color de oxidación
- E. Comparación con tabla de colores
 - G. Dos veces
- 2.9.20. Peso de tubérculos de guías rastreras
- D. Momento de la cosecha.
 - E. Pesado del total de tubérculos.
 - F. Gramos.
 - G. Una vez por planta.
- 2.9.21. Longitud de tubérculo de guías rastreras.
- B. Corto(35-74) Medio(75-114) Largo (115- 154)
 - C. 1 3 5
 - D. Momento de la cosecha
 - E. Medición con vernier
 - F. Milímetros
 - G. 4 tubérculos
- 2.9.22. Diámetro de tubérculo de guía rastreras.
- B. Pequeño (36-75 mm) Mediano (76-111 mm) Grande (112-146 mm)
 - C. 1 3 5
 - D. Momento de la cosecha
 - E. Medición con vernier
 - F. Milímetros
 - G. 4 tubérculos
- 2.9.23. Tiempo de cocción
- E. Poner trozos de ñame en agua hirviendo. Medir tiempo de cocción.
 - F. Minutos
 - G. Dos veces
- 2.9.24. Sabor
- B. Simple Salobrego Dulcete-simple Dulce Amargo
 - C. 1 3 5 7 9
 - D. Degustación organoléptica con varias personas
 - G. Dos veces
- 2.9.25. Contenido de fibras
- B. Sin fibras Pocas Fibras Muy fibrosa
 - C. 0 1 3 5
 - E. Degustación organoléptica con varias personas
 - G. Dos veces.

2.9.26. Grumosidad

- B. Pastoso Grumoso (Arenoso) Muy grumoso
C. 1 3 5
E. Degustación organoléptica con varias personas
G. Dos veces

2.9.27. Palatabilidad

- B. No aceptable. Poco aceptable. Aceptable. Bueno. Exquisito.
C. 1 3 5 7 9
E. Degustación organoléptica con varias personas
G. Dos veces

2.9.28. Porcentaje de Peso seco

- E. Diferencia de peso, en porcentaje de muestras secadas durante 48 horas a 50 grados centígrados.
F. Diferencia en gramos porcentualizada.
G. Dos veces

2.9.29. Color de las yemas brotadas

- B. Blanco, Blanco trazas rosadas, Amarillo, Amarillo verdoso.
Verde, Verde trazas lilas, Morado.
C. 1 2 3 4 5 6 7
E. Observación de brotes

2.9.30. Número de semillas grandes (>350 grms)

- E. Pesado y promedio de peso de los conchos
F. Gramos

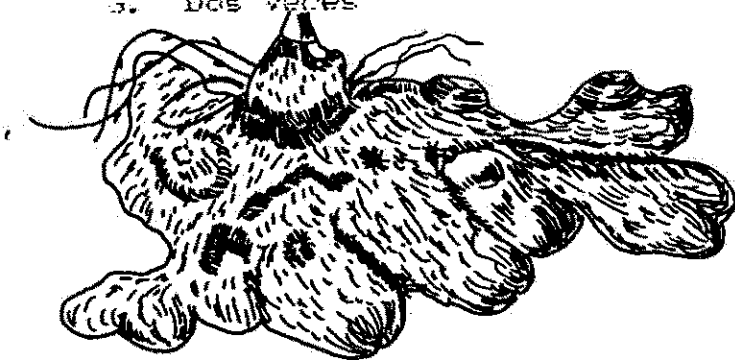
2.9.31. Número de semillas pequeñas (<350 grms)

- E. Pesado y promedio de peso de los conchos
F. Gramos

2.10. DESCRIPTORES DE LAS RAICES

2.10.1. Espinas en las raíces

- B. Ausente Presente
- C. 0 1
- D. Momento de la cosecha
- E. Observación y prueba al tacto
- G. Dos veces



2.10.2. Raíces de anclaje

- B. Ausente Presente
- C. 0 1
- D. Momento de la cosecha
- E. Observación
- G. Una vez por planta

1. CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ALIMENTICIAS TROPICALES (PURSEGLOVE, 1981).

- A. Tallos trepadores hacia la derecha, con sentido antihorario.
- B. Tallos alados; hojas simples D. alata
- BB. Tallos sin alas; hojas simples.
- C. Tallos mayores de 3mts. con pronunciados tuberculos aereos D. opposita
- mayores de 3mts. sin tuberculos aereos.



Dioscorea alata L.

1. Sección de tallo con inflorescencia masculina (x1/3)

2. Tubérculo (x1/3)

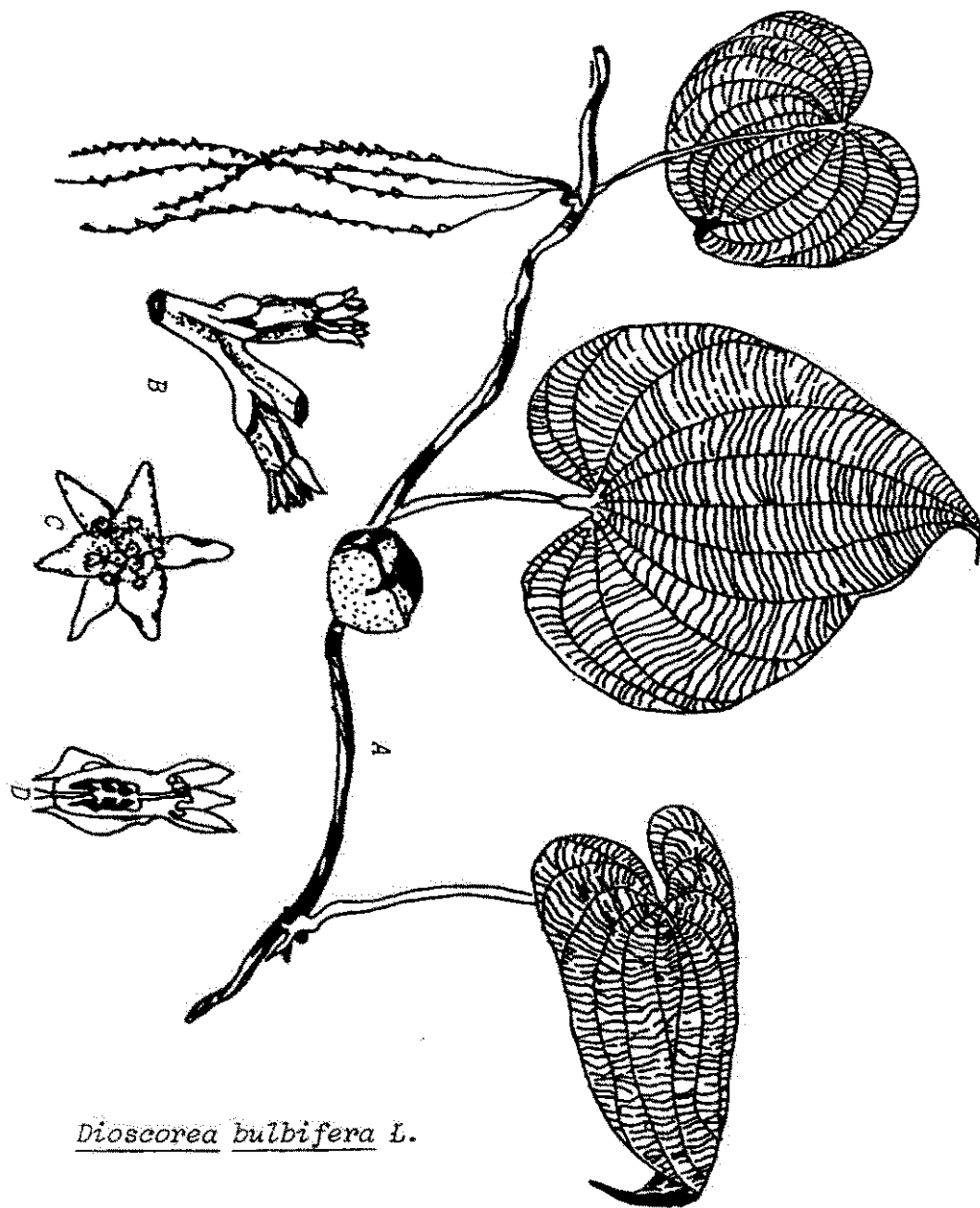
3. Porción de inflorescencia femenina (x2)

D. Flor masculina (x10)

E. Vista superior de flor masculina. (x10)

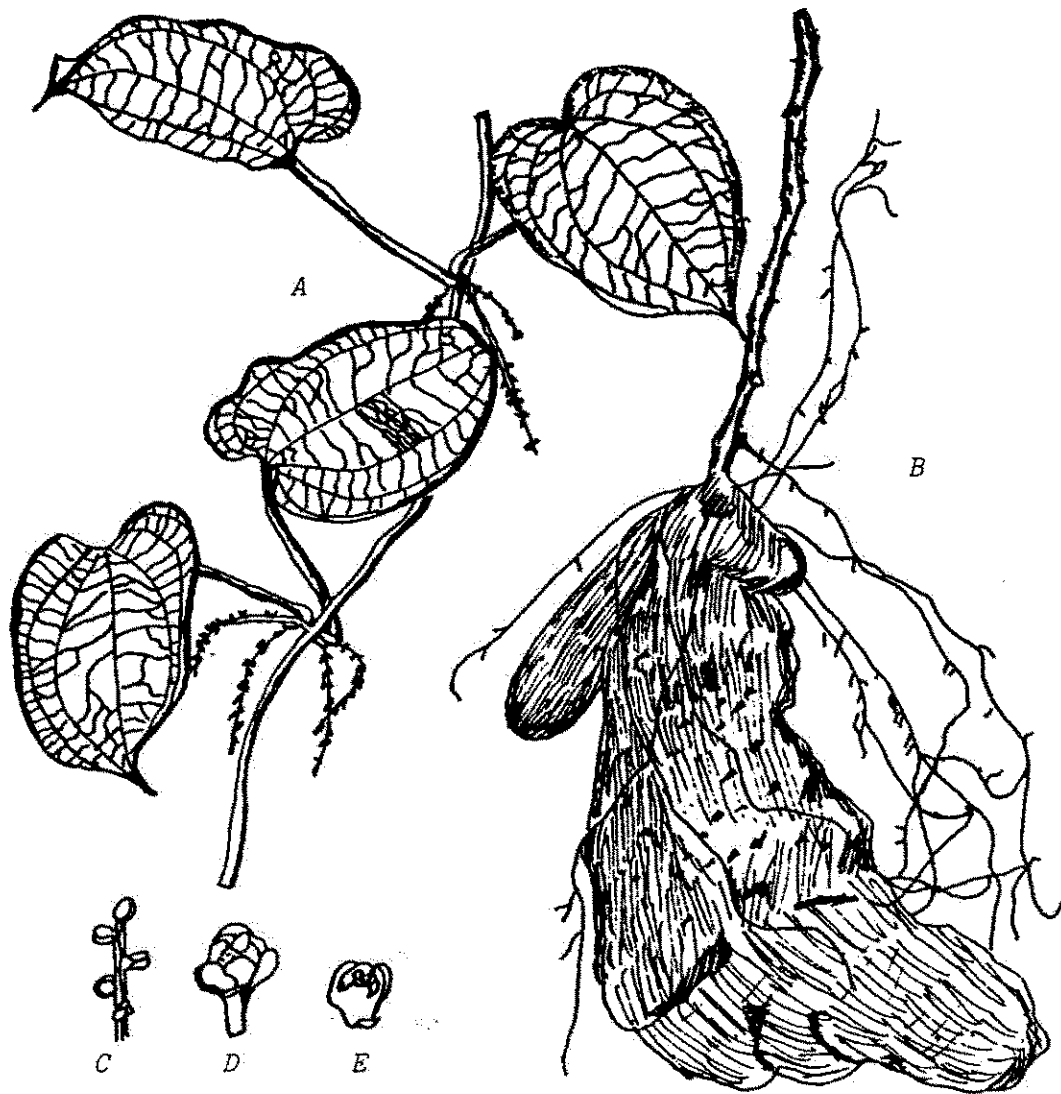
F. Flores femeninas (x5)

G. Vista superior de flor femenina (x10)



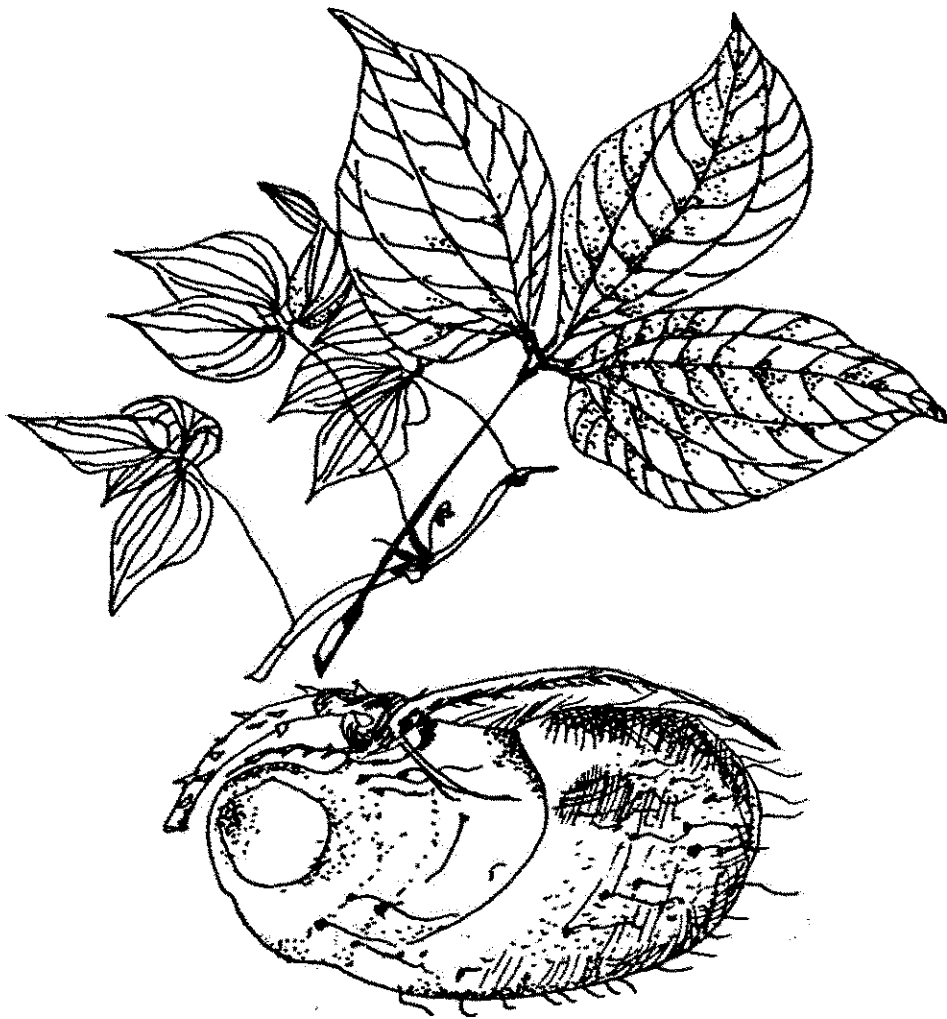
Dioscorea bulbifera L.

- Sección de tallo con bulbillo aéreo e inflorescencia masculina (x1/3)
- Porción de inflorescencia masculina (x10)
- Vista superior de la inflorescencia (x12)
- Flor en corte longitudinal (x10)



Dioscorea cayenensis Lam.

- A. Porción de brotes aéreos con inflorescencia masculina (x1/3)
- B. Tubérculo (x1/3)
- C. Disposición de flores masculinas (x2)
- D. Flor masculina (x4)
- E. Sección longitudinal de una flor (x4)

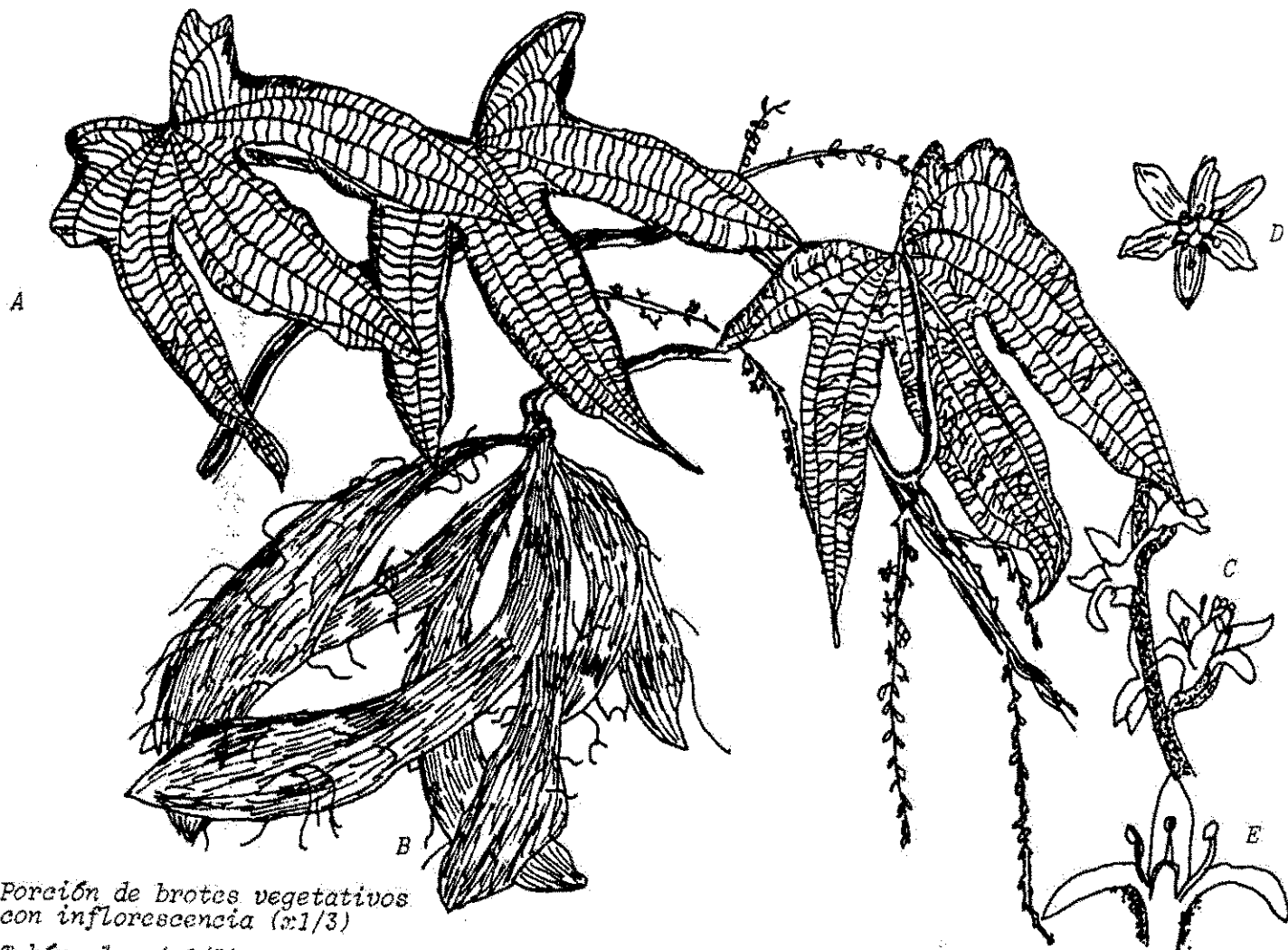


Dioscorea hispida Dennst.



Dioscorea pentaphylla E.

- A. Sección de tallo con hojas pentafoliadas e inflorescencia masculina.
- B. Grupo de flores femeninas
- C. Tubérculos



- A. Porción de brotes vegetativos con inflorescencia (x1/3)
- B. Tubérculos (x1/3)
- C. Porción de inflorescencia (x4)
- D. Vista superior de una flor (x4)
- E. Coste longitudinal de una flor (x7)

D. trifida L.

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES

CARACTERIZACION Y EVALUACION PRELIMINAR
DE QUINCE CLONES DE ÑAME (Dioscorea spp)

C A I A L O G O

NORBERT ROLANDO PEREZ CABALLERO

MANAGUA, NICARAGUA. 1988.

PRESENTACION

El presente catálogo constituye el resumen de las características morfológicas registradas durante el estudio de caracterización de quince clones de ñame (*Dioscorea* sp), realizado en el Programa de Recursos Genéticos Nicaraguenses, del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias.

Para la realización del registro de datos se utilizó la Guía de Descriptores propuesta por el Consejo Internacional de Recursos Fito genéticos, la que a su vez fue mejorada con la inclusión de ilustraciones y diagramas utilizados en otros estudios y el uso de claves para la identificación de especies pertenecientes al mismo género.

De este catálogo fueron eliminados los datos registrados de descriptores cuyos valores no tenían importancia alguna para realizar el trabajo de diferenciación que se había planteado como uno de los objetivos y por considerar que su nula variación nos permite, una vez eliminados, obtener una lista de descriptores funcionales útiles para el estudio, evitando así el registro innecesario de un gran volumen de datos cuando se realizan estudios con estos materiales.

Se ha tomado en consideración también que debido a la ubicación geográfica de nuestro país, siendo esta área un centro de especiación, y confirmandose por parte de nuestro programa la presencia en el país de cuatro especies, *D. trifida*, *D. alata*, *D. bulbifera* y *D. cayenensis*, considerando entonces que esta lista de descriptores será suficiente.

Respecto a los colores registrados de cada una de las partes se utilizó la Tabla de Colores de Methuen, cuyas claves y códigos registrados, se listan en la página de Explicación de Códigos de Colores de Methuen.

Esperamos que este catálogo sirva de información básica para la realización de otros estudios investigativos.

NORBERTO R. PEREZ CABALLERO.

PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES

EXPLICACION DE CODIGOS DE COLORES DE METHUEN

CODIGO	COLOR	CODIGO	COLOR
01A1	BLANCO	13B4	MAGENTA GRISACEO
01A2	BLANCO AMARILLENTO	13B5	MAGENTA GRISACEO
01A3	AMARILLO PALIDO	13C3	MAGENTA GRISACEO
01A4	AMARILLO PASTEL	13C5	MAGENTA GRISACEO
01A5	AMARILLO AZUFRE		
		14A3	ROSA PURPURA
02A2	BLANCO AMARILLENTO	14B5	LILA ROJIZO
02A3	AMARILLO PALIDO	14B6	ROJO VIOLETA
02A7	AMARILLO	14B7	ROJO VIOLETA
02A8	AMARILLO VIVO	14C3	LILA ROJIZO
		14C5	LILA ROJIZO
03A2	BLANCO AMARILLENTO	14C6	MAGENTA GRISACEO
03A3	AMARILLO PALIDO	14D4	MAGENTA GRISACEO
03A4	AMARILLO PASTEL	14D7	MAGENTA GRISACEO
03A5	AMARILLO CLARO	14E6	MAGENTA GRISACEO
		14F2	GRIS PURPURA
		14F6	PURPURA OSCURO
04A3	AMARILLO PALIDO	14F7	PURPURA OSCURO
		14F8	PURPURA OSCURO
05A2	BLANCO NARANJA		
		15B4	LILA
06A4	SALMON		
06B2	GRIS NARANJA	28A2	BLANCO VERDOSO
06B3	CARNE	28A4	VERDE PASTEL
06C2	GRIS CAFESOSO	28C6	VERDE GRISACEO
06E2	GRIS CAFESOSO	28D7	VERDE GRISACEO
06E3	BEIGE CAFESOSO	28D8	VERDE PROFUNDO
06E4	CAFE	28E7	VERDE GRISACEO
06E5	CAFE	28E8	VERDE PROFUNDO
06D3	CAFE GRISACEO	29A6	VERDE AMARILLENTO
06D4	CAFE CAMELLO	29B5	VERDE GRISACEO
06E5	CAFE	29B6	VERDE GRISACEO
06F4	CHOCOLATE	29B7	VERDE AMARILLENTO
		29E6	VERDE ESPINACA
07E3	CAFE GRISACEO	29E7	VERDE HELECHO
07E4	CAFE	29E8	VERDE PROFUNDO
07F4	CAFE OSCURO	29D6	VERDE GRISACEO
		30A5	VERDE CLARO
			YEMAS
12B2	ROSA ROJIZO	1	BLANCO
12B3	ROSA GRISACEO	2	BLANCO TRAZAS ROSA
12B4	ROSA GRISACEO	3	AMARILLO
12B5	ROSA GRISACEO	4	AMARILLO VERDOSO
12B6	ROSA GRISACEO	5	VERDE
12E5	RUBI GRISACEO	6	VERDE TRAZAS LILA
12E6	RUBI GRISACEO	7	MORADO

CLAVES DE DESCRIPTORES UTILIZADAS.

DATOS DE PASAPORTE

No. ACCE. : NUMERO DE ACCESSION DE REGEN.
No. CATIE : NUMERO DE INTRODUCCION DE CATIE.
PAIS ORIG : PAIS DE ORIGEN.
COLECTA : AÑO EN QUE FUE COLECTADA LA MUESTRA.
LUGAR : SITIO EN QUE FUE COLECTADA LA MUESTRA.
INTRODUCI : AÑO EN QUE FUE INTRODUCIDA A NICARAGUA.
ESPECIE : ESPECIE A LA QUE PERTENECE LA MUESTRA.

CARACTER DEL TALLO

DIRECENR : DIRECCION DE ENROLLAMIENTO.
RAMIFICA : RAMIFICACIONES.
SECTRATA : SECCION TRANSVERSAL DEL TALLO.
BROTASEC : BROTAION SECUNDARIA.
DISTNUDO : DISTANCIA ENTRE NUDOS (mm).
LONGIA : LONGITUD DE LAS GUIAS (cm).

CARACTER DE HOJA

TIPOHOJA : TIPO DE HOJA.
FILOTAX : FILOTAXIA.
FORMHOJA : FORMA DE LA HOJA.
COLHOJA : COLOR DE LA HOJA.
LONGHOJA : LONGITUD DE LA HOJA (mm).
ANCHOJA : ANCHO DE LA HOJA (mm).

CARACTER DE PECIOLO

LONGPECI : LONGITUD DEL PECIOLO (mm).
PIGMECI : PIGMENTACION DEL PECIOLO.
COLPIGPE : COLOR DE LA PIGMENTACION DEL PECIOLO
FORMPECI : FORMA DEL PECIOLO.

CARACTER DE ESTIPULA

ESTIPULA : PRESENCIA DE ESTIPULA.
PUBESTIP : PUBESCENCIA DE LA ESTIPULA.
FORMAEST : FORMA DE LA ESTIPULA.
TIPOESTI : TIPO DE ESTIPULA.

CARACTER DE TUBERCULO SUBTERRANEO

FCABECOR : FORMA DE LA CABEZA DEL CORMO PRINCIPAL.
TACORTUB : TAMANO DEL CORMO PRINCIPAL RESPECTO AL RESTO.
LONGCORM : LONGITUD DEL CORMO (mm).
DIATUBPR : DIAMETRO DEL TUBERCULO PRINCIPAL (mm).
TECTEPID : TECTURA DE LA EPIDERMIS.
PUBRASUP : PUBESCENCIA DE RAICES EN LA SUPERFICIE DEL TUBERCULO.
COLCATUB : COLOR DE LA CABEZA DEL TUBERCULO.
COLSUCTS : COLOR DE LA SUBCUTICULA DEL TUBERCULO.
COLPULPA : COLOR DE LA PULPA FRESCA.
COLOXIDA : COLOR DE OXIDACION DE LA PULPA.
MUCILAGO : CANTIDAD PRESENTE DE MUCILAGO EN LA PULPA FRESCA.

OSCURECI : OSCURECIMIENTO DE LA PULPA.
 SUBERIZA : TIEMPO A SUBERIZACION (min).
 DOMIPROX : DOMINANCIA PROXIMAL.
 TIEMBROT : TIEMPO A BROTACION (sem).
 COLYEMAS : COLOR DE LAS YEMAS.
 COCCION : TIEMPO DE COCCION (min).
 SABOR : SABOR DEL TUBERCULO COCIDO.
 FIBROSID : FIBROSIDAD DEL TUBERCULO COCIDO.
 GRUMOSID : GRUMOSIDAD DEL TUBERCULO COCIDO.
 PALATABI : PALATABILIDAD DEL TUBERCULO COCIDO.
 PORCPESO : PORCENTAJE DE PESO SECO EN PULPA.
 NUMTPORI : NUMERO DE TUBERCULO POR PLANTON ORIGINAL.
 RELATUBS : RELACION ENTRE LOS TUBERCULOS SUBTERRANEOS.
 NUMSEGRA : NUMERO DE SEMILLAS GRANDES (secc. > 350 gr).
 NUMSEPEQ : NUMERO DE SEMILLAS PEQUEÑAS (secc. < 350 gr).
 NUMTGRAS : NUMERO DE TUBERCULOS DE GUIAS RASTRERAS.

CARACTER DE TUBERCULO AEREO

TUBEARE : PRESENCIA DE TUBERCULOS AEREOS.
 COLEPTAE : COLOR DE LA EPIDERMIS.
 COLSUCTA : COLOR DE LA SUBCUTICULA DEL TUBERCULO AEREO.
 COLPULTA : COLOR DE LA PULPA DEL TUBERCULO AEREO.
 FORMATAE : FORMA DEL TUBERCULO AEREO.
 TECTUAER : TECTURA DE LA EPIDERMIS DEL TUBERCULO AEREO.
 GRUEPIEL : GRUESO DE LA PIEL DEL TUBERCULO AEREO.
 MUCITUAE : CANTIDAD DE MUCILAGO PRESENTE EN LA PULPA.
 DIATUBAE : DIAMETRO DEL TUBERCULO AEREO (mm).
 LONGTUAE : LONGITUD DEL TUBERCULO AEREO (mm).
 PESOTUAE : PESO PROMEDIO DEL TUBERCULO AEREO (gr).
 PESOTOTA : PESO TOTAL DE TUBERCULOS AEREOS (gr).

CARACTER DE FLORACION

FLORACIO : PRESENCIA DE INFLORESCENCIAS EN LA MUESTRA.
 SEXOFLO : SEXO DE LA INFLORESCENCIA.
 TIEMFLOR : TIEMPO A FLORACION (sem).

DATOS			DE	PASAPORTE			CARACTER DEL TALLO			
No. ACCE.	No. CATIE	PAIS ORIG	COLECTA	LUGAR INTRODUCI	ESPECIE	DIRECENR	RAMIFICA	SECTRATA		
151	7063	GUADALUPE	1977	PETIT-BOU	1981	D.alata	1	4	9	
152	7299	PANAMA	1977	DARIEN	1981	D.alata	1	5	9	
153	7060	GUADALUPE	1977	PETIT-BOU	1981	D.alata	1	5	9	
154	10710	PANAMA	1980	VERAGUAZ	1981	D.trifi	3	1	7	
155	6566	HONDURAS	1977	ATLANTIDA	1981	D.alata	1	5	9	
156	7067	FRANCIA	1977	GUADALUPE	1981	D.alata	1	3	7	
157	7064	BARBADOS	1977	GUADALUPE	1981	D.alata	1	1	9	
158	7250	PANAMA	1977	HERRERA	1981	D.alata	1	5	7	
159	7059	P. RICO	1977	MAYAGUEZ	1981	D.alata	1	5	7	
160	6323	P. RICO	1977	MAYAGUEZ	1981	D.alata	1	2	5	
161	6320	P. RICO	1977	MAYAGUEZ	1981	D.alata	1	5	5	
162	6324	P. RICO	1977	MAYAGUEZ	1981	D.alata	1	4	4	
163	7066	N. CALED.	1977	-----	1981	D.alata	1	5	5	
164	E164	C. RICA	1976	CARTAGO	1981	D.trifi	3	1	7	
165	----	NICARAGU.	1985	ZELA.CENT	----	D.alata	1	3	9	

		CARACTER		DE		HOJA			
ACCESION	BROTASEC	DISTNUDOS	LONGUIA	TIPOHOJA	FILOTAX	FORMHOJA	COLHOJA	LONGHOJA	ANCHOJA
151	1	139.5	534.5	1	3	1	28E8	161.3	123.7
152	1	133	502.5	1	3	1	28E8	137.2	104
153	1	141	144	1	3	3	28D7	142.3	104.3
154	1	111	124.2	5	1	7	28D7	133.6	117.5
155	1	150.5	572.6	1	3	1	28D7	133.6	101.5
156	0	129	779.2	1	3	1	28D8	140.5	127.7
157	0	114	270	1	3	1	28E8	151.3	105.1
158	1	116	396.2	1	3	1	28E8	136.8	103.7
159	1	142.7	151.6	1	3	5	28E8	146.3	96.3
160	1	108.2	212.5	1	3	1	28E7	69.5	52.2
161	1	168.5	565.3	1	3	1	28E7	100.5	61.3
162	1	148.7	649.5	1	3	1	28D8	143.3	90.8
163	1	142	329.7	1	3	1	28E8	71.12	47.7
164	1	131	246.2	5	1	7	29B7	92.5	99.1
165	1	153.2	591.7	1	3	1	28E8	160	93.5

/ CARACTER		DE PECIOLO			CARACTER DE ESTIPULA				-----
No. ACCE.	LONGPECI	COLPIGPE	PIGMPECI	FORMPECI	ESTIPULA	PUBESTIP	FORMAEST	TIPOESTI	FCABECOR
151	129.3	0	0	3	1	0	7	7	5
152	92.25	0	0	3	1	0	7	7	3
153	96.33	0	0	3	1	0	7	7	5
154	71.16	0	0	7	1	0	5	3	7
155	106.1	14B4	1	3	1	0	7	7	3
156	90.62	0	0	3	1	0	7	7	1
157	94.16	0	0	3	1	0	7	7	1
158	105.3	14A5	1	5	1	0	7	7	1
159	80.6	0	0	5	1	0	7	7	1
160	43.2	0	0	5	1	0	7	7	1
161	83	0	0	5	1	0	7	7	1
162	97.6	0	0	5	1	0	7	7	3
163	66.2	14A3	1	3	1	1	7	7	5
164	44.3	0	0	7	1	3	5	3	7
165	99.1	14B3	1	3	1	0	7	7	3

CARACTER		DE TUBERCULO			SUBTERRANEO				
No. ACCE.	TACORTUB	LONGCORM	DIATUBPR	TECTEPID	PUBRASUP	COLCATUB	COLSUCTS	COLPULPA	COLOXIDA
151	5	207.7	20.3	3	1	06D3	01A2	01A2	02A2
152	3	200	32.5	3	2	06D4	01A2	02A2	02A2
153	1	74.3	13.7	3	0	06E3	02A2	01A1	02A2
154	1	35.8	20.2	1	3	06E3	01A2	01A2	01A2
155	5	209.3	24.2	3	3	06B4	14F4	14C5	15B4
156	5	221.5	33.7	3	1	06E4	01A2	01A2	01A3
157	3	95.7	70.5	3	1	06E4	02A3	01A2	01A2
158	5	219.7	28.4	3	3	06E5	03A2	01A1	02A2
159	3	42.6	37.6	3	1	06D4	01A2	01A2	01A2
160	1	55	73.5	3	0	06D4	06A4	01A2	05A2
161	3	95.2	93.2	3	1	06D3	01A1	01A2	02A2
162	5	151.5	131.6	1	1	06D4	03A3	02A2	02A3
163	5	198.3	62.6	3	1	06E4	14B6	01A2	02A2
164	1	52	53	1	3	06E4	01A2	01A2	01A3
165	5	173.3	178.1	3	3	06E3	14A3	01A1	04A3

No. ACCE.	CARACTER			DE			TUBERCULO		SUBTERRANEO	
	MUCILAGO	OSCURECI	SUBERIZA	DOMIPROX	TIEMBROT	COLYEMAS	COCCION	SABOR	FIBROSID	
151	3	1	47.7	3	11.2	1	33	1	0	
152	3	0	50	3	13.7	1	32	3	3	
153	3	1	48.6	1	14.6	1	0	0	0	
154	1	1	59.3	1	10	1	20	5	0	
155	3	3	70.6	3	11	7	21.3	3	1	
156	3	3	63.7	3	13.5	1	25	1	3	
157	1	0	36.6	3	12.5	3	40.5	1	3	
158	3	1	60	3	12	4	25	1	0	
159	1	0	48.3	1	12	2	23.3	0	0	
160	3	1	45	1	10	3	38	4	0	
161	1	1	37	3	11.3	6	39	1	0	
162	3	1	51.2	3	11.2	2	29.5	1	3	
163	3	0	43.7	3	9.2	7	26.7	1	1	
164	1	0	36.3	1	8.6	1	21	1	0	
165	3	1	57	3	13.7	7	28.5	5	0	

No. ACCE.	CARACTER			DE			TUBERCULO		SUBTERRANEO	
	GRUMOSID	PALATABI	PORCPESO	NUMTPORI	RELATUBS	NUMSEGRA	NUMSEPEQ	NUMTGRAS	TUBEAERE	
151	1	3	20.2	2	3	5	1	2	1	
152	3	3	21.5	2	3	2	1	4	1	
153	0	0	17.6	1	1	0	1	0	0	
154	0	9	29.3	4	5	0	1	0	0	
155	1	5	26.5	5	5	5	3	5	1	
156	5	3	23.2	1	1	2	0	0	0	
157	2	3	18.4	1	1	1	2	0	0	
158	3	3	24	6	3	5	4	10	0	
159	0	0	24.8	1	1	0	1	0	0	
160	5	1	35.9	2	3	0	1	0	0	
161	3	4	24.8	4	3	1	3	0	0	
162	5	3	21.5	2	3	2	1	0	0	
163	3	3	33.6	4	3	4	2	0	0	
164	1	9	33.1	7	5	1	1	0	0	
165	3	5	25.6	3	3	3	5	5	0	

	CARACTER	DE	TUBERCULO	AEREO					
ACCESION	COLEPTAE	COLSUCTA	COLPULTA	FORMATAE	TECTUAER	GRUEPIEL	MUCITUAE	DIATUBAE	LONGTUAE
151	06C2	29A6	30A5	3	3	1	3	11.8	15.3
152	06D4	28A4	28A2	1	3	1	3	6.4	7.4
153	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	06E4	14F8	14B7	1	3	1	3	11	11
156	0	0	0	0	0	0	0	0	3
157	0	0	0	0	0	0	0	0	0
158	0	0	0	0	0	0	0	0	0
159	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
161	0	0	0	0	0	0	0	0	0
162	0	0	0	0	0	0	0	0	0
163	0	0	0	0	0	0	0	0	0
164	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FLORACION

ACCESION	PESOTUAE	PESOTOTA	FLORACIO	SEXOFLOR	TIEMFLORA
151	6.1	75	0	0	0
152	8.3	116	0	0	0
153	0	0	0	0	0
154	0	0	0	0	0
155	7.7	61	0	0	0
156	0	0	0	0	0
157	0	0	0	0	0
158	0	0	0	0	0
159	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0
161	0	0	0	0	0
162	0	0	0	0	0
163	0	0	0	0	0
164	0	0	1	1	24
165	0	0	1	3	28