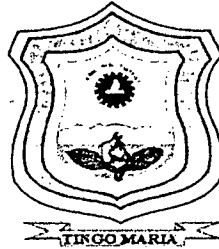


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo Maria

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



“COMPORTAMIENTO DE 10 CLONES DE CAMOTE
Ipomoea batatas (L) Lam. EN EL RENDIMIENTO DE
RAÍCES RESERVANTES EN ÉPOCA DE BAJA
PRECIPITACIÓN ”

TESIS

Para Optar el Título de :

INGENIERO AGRÓNOMO

William Santiago Santisteban Alvarado

PROMOCIÓN II - 1998

"Integración de Líderes Unasinos con Visión Empresarial"

TINGO MARIA - PERÚ

2000

DEDICATORIA

A dos seres a quien tanto debo en la vida :

Santiago mi padre, por su optimismo y gran sacrificio; **Sabina** mi madre, por su abnegado cariño y sabios consejos ambos ven en mi, la gran labor y mas grande obra cumplida.

A mis queridos hermanos : **Ana, Luis, Rosa, Amparo, Cesar, Elena, Maria, Teresa, Antonio, Ricardo, Laura, Carlos, Ana C. y Yity**, por las alegrías y tristezas que juntos compartimos, con todo mi cariño y gratitud eterna.

A **Kattia** y **Bryan**, con todo mi amor y cariño, por ser ella mi compañera, esposa y madre maravillosa , por su paciencia , comprensión, apoyo moral y espiritual; y el mi pequeño hijo, juntos son mi razón de ser y el motivo de superación constante.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por permitirme cristalizar mi profesión.
- A toda la Plana Docente de la Facultad de Agronomía, por la excelente formación profesional que me dieron.
- Al Centro Internacional de la Papa, por su invaluable apoyo para llevar a cabo el presente trabajo de investigación.
- Al Ing. M.Sc. Fausto Silva Cárdenas, patrocinador del presente trabajo de Investigación, por su orientación en la evaluación y culminación de este trabajo.
- Al Ing. Daniel Reynoso, Investigadores en Protección de Cultivos del CIP – LIMA, por el aporte de sus conocimientos y por haberme dado la oportunidad de investigar de la mano de tan prestigiosa Institución.
- Al Lic. Cesar Armando Santisteban Alvarado, amigo, maestro y hermano, por sus consejos que me ayudaron ampliamente en mi formación profesional, por su ayuda desinteresada y apoyo moral, en mi época de estudiante.
- A mis inolvidables amigos : Oscar Tuesta H., Sandro Perdomo V., Guillermo Rengifo G., Perley Lama I., Henry Yalta R., Raúl Olivera B, Aysel Del Aguila P., José Chuquiuri A., y toda la promoción de ingreso 93 de la Facultad de Agronomía, por los momentos que compartimos juntos, gracias amigos.
- Al staff de choferes de la UNAS, por su amplia colaboración en el traslado al Centro de Investigación y Producción Tulumayo.
- A todas las personas que apoyaron e hicieron posible la ejecución del presente Trabajo de Investigación.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1 REFERENCIAS TÉCNICAS DEL CULTIVO	13
2.2 RECURSOS GENÉTICOS	15
2.3 IMPORTANCIA DEL CAMOTE EN EL PAÍS	21
2.4 ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DE CAMOTE	26
2.5 MATERIAL EXPERIMENTAL DE CAMOTE.	48
2.6 TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS.....	49
III. MATERIALES Y MÉTODOS.	57
3.1 CAMPO EXPERIMENTAL	57
3.2 HISTORIA DEL CAMPO.	57
3.3 REGISTROS METEOROLÓGICOS.	58
3.4 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.	60
3.5 ANÁLISIS DE SUELO.	60
3.6 COMPONENTES EN ESTUDIO.	62
3.7 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.	63
3.8 DISEÑO EXPERIMENTAL.	63
3.9 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL. ...	65
3.10 EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO.	67
3.11 OBSERVACIONES REGISTRADAS.	71
IV. RESULTADOS.	73
4.1 RENDIMIENTO TOTAL, COMERCIAL Y NO COMERCIAL	

	DE CAMOTE.	73
4.2	RENDIMIENTO TOTAL, COMERCIAL Y NO COMERCIAL DE CAMOTE POR PARCELA NETA.....	78
4.3	NUMERO DE RAÍCES RESERVANTES TOTALES, COMERCIALES Y NO COMERCIALES DE CAMOTE EN PARCELA NETA.	81
4.4	PORCENTAJE DEL PRENDIMIENTO DE LOS CLONES DE CAMOTE POR PARCELA NETA.	85
4.5	PORCENTAJE MATERIA SECA DE LOS 10 CLONES DE CAMOTE EN ESTUDIO.	86
V.	DISCUSIÓN.	90
VI.	CONCLUSIONES.	99
VII.	RECOMENDACIONES.	101
VIII.	RESUMEN.	102
IX.	BIBLIOGRAFÍA.	104
X.	ANEXO.	110

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1.	Distribución de las especies silvestres de la sección batata.....	17
2.	Especies, número de muestras y distribución del material colectado (hasta Abril, 1987).....	20
3.	Análisis químico del camote en 100 g de parte comestible.....	23
4.	Composición de la parte aérea del camote en 100 g de muestra.....	25
5.	Análisis proximal y digestibilidad del camote y maíz forrajero (en 100 g de muestra de cada uno).....	25
6.	Efecto del momento del aporque en el rendimiento de camote.....	38
7.	Efecto del sustrato y la frecuencia de riego sobre el camote cultivar Paramonguino, Ensayo con duración de 28 días.....	39
8.	Efecto de la frecuencia de riego en el camote cultivar Paramonguino. Primer riego a los 20 días.....	40
9.	Efecto de la longitud del esqueje y la profundidad de siembra del camote cultivar Ingles. Ensayo en macetas, con duración de 30 días.....	41
10.	Extracción de nutrientes (kg / ha) del camote, según su rendimiento..	44
11.	Costo de producción por hectárea de camote. Tecnología alta.....	45
12.	Producción promedio de camote en Perú de 1994 a 1998.....	46
13.	Características agronómicas y rendimientos de los clones en estudio, obtenidos en sus zonas de origen y otras zonas del Perú.	47
14.	Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento (julio de 1999 a enero del 2000).....	59
15.	Análisis físico químico del suelo correspondiente al campo	

	experimental.	61
16.	Descripción de los tratamientos.....	63
17.	Esquema del análisis de variancia.	64
18.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento total de camote (kg / ha). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$	73
19.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento comercial de camote (kg / ha). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$	74
20.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento no comercial de camote (kg / ha). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$	75
21.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento total de camote (g / parcela neta). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$	78
22.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento comercial de camote (g / parcela neta). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$	79
23.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento no comercial de camote (g / parcela neta). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$	80
24.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el número de raíces totales de camote por parcela neta . Datos transformados a $\sqrt{X+1}$	81
25.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el número de raíces comerciales de camote por parcela neta (datos transformados a $\sqrt{X+1}$).	82
26.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el número de raíces no comerciales de camote por parcela neta (datos transformados a $\sqrt{X+1}$).	83

27.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el porcentaje de prendimiento de esquejes por parcela neta.	85
28.	Prueba de significación de Waller – Duncan para el porcentaje de materia seca de 10 clones de camote por parcela neta.	86
29.	Características agronómicas de 10 clones de camote instalados en terrenos del CIPTALD – UNAS Tingo Maria.	88
30.	Características agronómicas de 10 clones de camote instalados en terrenos del CIPTALD – UNAS Tingo Maria.	89
31.	Análisis de varianza para el rendimiento total, comercial y no comercial de camote (kg / ha). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$	128
32.	Análisis de varianza para el rendimiento total, comercial y no comercial de camote (g / parcela neta). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$	128
33.	Análisis de varianza para el número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de camote en parcela neta (datos transformados a $\sqrt{X+1}$).	129
34.	Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento de esquejes de camote por parcela neta.	129
35.	Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de camote por parcela neta.	130
36.	Resumen de los rendimientos obtenidos por los clones en estudio en el CIPTALD – UNAS.	131
37.	Pedigree de los clones de camote seleccionados en Tingo Maria.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1.	Rendimiento total de 10 clones de camote en kilogramos por hectárea.....	76
2.	Rendimiento comercial de 10 clones de camote en kilogramos por hectárea.....	76
3.	Rendimiento no comercial de 10 clones de camote en kilogramos por hectárea.....	77
4.	Comparativo entre el rendimiento total, comercial y no comercial de camote en kilogramos por hectárea.....	77
5.	Estimado del número de raíces reservantes totales por hectárea.....	84
6.	Comparativo entre el número estimado de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales por hectárea de camote.....	84
7.	Porcentaje de materia seca de 10 clones de camote.....	87
8.	Comparativo entre el peso fresco y el peso seco de 10 clones de camote.....	87
9.	Perfil general de la hoja.....	117
10.	Tipos de lóbulos de la hoja.....	118
11.	Número de lóbulos de la hoja.....	119
12.	Formas del lóbulo central de la hoja.....	120
13.	Formas de la raíz reservante.....	121
14.	Defectos de la superficie de la raíz reservante.....	122
15.	Tipos de formación de raíces reservante.....	125
16.	Características agronómicas del clon 1 : CC 92.079.129.....	134

17.	Características agronómicas del clon 2 : CHGU 12.001.	134
18.	Características agronómicas del clon 3 : LM 93.868.....	135
19.	Características agronómicas del clon 4 : SR 92.095.8.....	135
20.	Características agronómicas del clon 5 : SR 92.081.64.....	136
21.	Características agronómicas del clon 6 : SR 92.601.13.....	136
22.	Características agronómicas del clon 7 : SR 92.653.20.....	137
23.	Características agronómicas del clon 8 : SR 95.636.....	137
24.	Características agronómicas del clon 9 : YM 93.216.....	138
25.	Características agronómicas del clon 10 : JEWEL.....	138
26.	Labores de cosecha y pesado en el campo experimental (CIPTALD).	139
27.	Trabajos de laboratorio, obtención de materia seca (Laboratorio de suelos de la UNAS).	139
28.	Evaluaciones realizadas en el campo experimental.	140

I. INTRODUCCIÓN

Muchas poblaciones de los países en desarrollo están enfrentando un deterioro de sus niveles alimenticios por el drástico descenso de sus ingresos reales. El bajo consumo de raíces y tubérculos con relación a los cereales ha sido perjudicial para la salud humana. Pasar de una dieta de alimentos frescos, ricos en fibras y micro nutrientes como son las raíces y tubérculos a una basada en arroz elaborado y harina refinada, ha incidido actualmente en la proliferación de enfermedades cardiovasculares, diabetes y anemia.

Por lo tanto, es prioritario hacer esfuerzos para fomentar la explotación eficiente de las posibilidades alimenticias y económicas que ofrecen los cultivos locales como las raíces y los tubérculos. El camote, la papa, la yuca y otras raíces y tubérculos andinos deben protagonizar en las próximas décadas un rol trascendental y definitivo en este afán de superar la dependencia alimentaria por sus ventajas comparativas, económicas y nutritivas. Las raíces y los tubérculos, especialmente el camote, son alimentos de alto contenido de hidratos de carbono, calcio, vitaminas y sales minerales.

MOLINA, J. (29), menciona que en un país como el Perú donde los niveles nutricionales de la población alcanzan el 70% de los requerimientos calóricos mínimos y el 72% de los requerimientos proteicos necesarios, la marginalización del camote puede explicarse en parte por el desconocimiento de su real valor nutricional y de su potencial productivo y económico.

DE LA PUENTE, F. (12), puntualiza que dentro de la amplia diversidad fitogenética que atesora el Perú, no sólo, es uno de los principales centros de

origen del camote o batata, cultivo científicamente clasificado como *Ipomoea batatas* (L.) Lam., sino también en su seno posee (entre otras ventajas) el mayor banco de germoplasma a nivel mundial y las alternativas tecnológicas más prácticas para incorporar masivamente este producto en la mesa familiar de nuestro país. El camote, es un alimento de gran valor energético, rico en vitamina A, es tradicional en la pequeña agricultura de nuestro país. En el Perú el 80% de las hectáreas sembradas, se encuentran en la costa, el 20% restantes en los valles interandinos de la sierra y selva.

El presente trabajo, surgido de la consideración de los factores antes expuestos, pretende aportar un estudio serio para el aprovechamiento de los agricultores en el trópico que hoy en día cuentan con un escaso soporte científico con respecto a este cultivo.

En tal sentido, dentro de este marco de referencias, se planteo el presente trabajo cuyos objetivos fueron los siguientes:

1. Determinar las características morfológicas de 10 clones de camote en condiciones de baja precipitación.
2. Identificar a los clones de camote de mayor rendimiento de raíces reservantes en condiciones de baja precipitación.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 REFERENCIAS TÉCNICAS DEL CULTIVO

a) Origen e historia.

MONTALDO A. (30), señala que la batata , fue distribuida desde Sudamérica al triángulo de la Polinesia, llegando hasta Nueva Zelanda por el sur, por el oeste Papuasias y por el norte las Islas Marianas entre los siglos XII y XIII de esta era. Humboldt dice que de acuerdo a Gomara, Cristóbal Colón, cuando se presentó por primera vez ante la reina Isabel La Católica, le ofreció varios productos de las Indias (Nuevo Mundo) entre los que estaba el camote. Cook y Safford, señalan al Perú como el sitio de origen de la batata. Pero esta aseveración no ha sido ratificada con estudios varietales.

A lo anterior habría que agregar el descubrimiento del antropólogo Engel en la localidad de Chilca, Perú, y confirmado por el botánico Yen , citado por Busto, según el cual algunas muestras de camote fosilizadas encontradas tendrían 10 000 años de antigüedad.

Hay suficiente evidencia de que el camote es de origen americano. Falta resolver el sitio exacto, entre México y Centro América, apoyados por la diversidad de material genético, y en el Perú, por la evidencia arqueológica de la antigüedad de su cultivo.

b) Posición Taxonómica.

Según el investigador HUAMAN S. (22), es como sigue:

Clasificación Sistemática.

División	:	Fanerógama
sub. División	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledóneas
sub. Clase	:	Simpétala
Orden	:	Convolvulales
Familia	:	Convolvuláceae
Tribu	:	Ipomoeae
Genero	:	Ipomoea
Sub. Genero	:	Quamoclit
Sección	:	Batatas
Especie	:	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.

Esta especie fue descrita por Linneo en 1753 como *Convolvulus batatas*. Sin embargo, en 1971 Lamarck, clasificó esta especie dentro del género *Ipomoea* en base a la forma del estigma y a la superficie de los granos de polen. Por lo tanto, el nombre fue cambiado a *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

c) **Genética y Citogenética.**

- Número básico de cromosomas, $x = 15$
- Ploidia – hexaploidia, $2n = 6x = 90$.
- Generalmente auto incompatible.
- Esterilidad de polen compleja.
- La mayoría de sus caracteres con herencia cuantitativa y de baja heredabilidad.

d) **Denominaciones dadas a este cultivo en las Américas y el Caribe.**

Batata o choco	:	Venezuela
Batata	:	Colombia
Camote	:	Perú, Chile, México, Bolivia, Ecuador.
Boniato	:	Cuba
Batata dulce	:	Brasil.

2.2 RECURSOS GENÉTICOS.

a) **Clases.**

Para este cultivo se consideran los siguientes recursos genéticos:

- Material cultivado : cultivos nativos, mejorados y líneas mejoradas de *I. batatas* o híbridos del mismo.
- Material cultivado asilvestrado, perteneciente a *I. batatas* pero desarrollado en forma silvestre.
- Material silvestre de la “sección batatas”.

AUSTIN (5), considera las siguientes especies en esta sección:

I. lacunosa - Linnaeus

I. triloba – Linnaeus.

I. tiliacea – (Willdenov) Choisy.

I. cordatotriloba – Denntedi (*I. trichocarpa*).

I. tenuisissima – Choisy.

I. cynanchifolia – Meisner.

I. peruviana – O'Donell.

I. ramosissima – Choisy.

I. trifida – Don.

I. littoralis – Blume.

I. gracilis – Broun.

I. costata – F. Muel.

I. mueller – Benth.

I. x leucantha – Jacquin.

I. x grandifolia – (Dammer) O'Donell.

La distribución de estas especies se indican en el cuadro siguiente:

CUADRO 1. Distribución de las especies silvestres de la sección batata.

----- Especie	----- Países
<i>I. trifida</i>	Cuba, México, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Colombia y Venezuela.
<i>I. lacunosa</i>	Estados Unidos de Norteamérica y Colombia.
<i>I. cordatotriloba</i>	Estados Unidos de Norteamérica, México, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Colombia y Venezuela.
<i>I. tiliacea</i>	Bahamas, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, México, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Colombia, Venezuela, Brasil.
<i>I. triloba</i>	Bahamas, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, México, Colombia.
<i>I. ramosissima</i>	México, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Ecuador, Perú.
<i>I. tenuisissima</i>	Estados Unidos de Norteamérica.
<i>I. cynanchifolia</i>	Brasil.
<i>I. grandifolia</i>	Brasil, Paraguay, Argentina.
<i>I. gracilis</i>	Austria.
<i>I. littoralis</i>	Asia.

FUENTE : AUSTIN (1987).

b) Centros de mayor diversidad genética.

Se ha reportado como centros de mayor diversidad genética para este cultivo a los siguientes países :

- Centros primarios : Colombia, Ecuador y el norte del Perú.
- Centros Secundarios : México, Guatemala y el sur del Perú.

Es interesante anotar que en las islas del Pacífico y Asia se observa también una considerable variabilidad para el material cultivado, tal como en Filipinas, Papua Nueva Guinea, Indonesia, Australia, etc.

c) El Banco de germoplasma del Centro Internacional de la Papa (CIP).

DE LA PUENTE (12) , menciona que este banco obtiene su principal desarrollo al iniciarse el proyecto "Desarrollo de un banco de germoplasma de batata en Latinoamérica y El Caribe, CIP/BPGR". El objetivo de este proyecto considera :

- Colectar recursos genéticos en Latinoamérica y el Caribe.
- Mantener este material en forma viable para su utilización.

Las estrategias que se establecieron para el cumplimiento de estos objetivos fueron las siguientes :

- Adquirir material germoplasmico mantenido en otras instituciones.
- Iniciar exploraciones y colecciones sistemáticas en áreas de alta diversidad genética en este cultivo en Latinoamérica y El Caribe.

- Desarrollar la tecnología necesaria para su preservación, manteniendo su identidad genética y con una buena sanidad que permita su adecuada utilización.

Las principales actividades que se vienen conduciendo para el establecimiento de este banco de germoplasma internacional en Lima – Perú son :

- Exploración y colección.
- Adquisición de germoplasma de otras instituciones.
- Preservación del germoplasma.
- Caracterización del mismo.
- Documentación
- Evaluaciones preliminares.

CUADRO 2. Especies, número de muestras y distribución del material
colectado (hasta Abril, 1987).

Especies	Número de muestras	Distribución
<i>I. batatas</i>	1546	Bolivia, Colombia, Ecuador, Republica Dominicana, Perú, Venezuela.
<i>I. cordatotriloba</i>	1	Bolivia.
<i>I. leucantha</i>	7	Colombia, Ecuador, Perú.
<i>I. ramosissima</i>	17	Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú.
<i>I. tiliacea</i>	3	Colombia, Republica Dominicana, Venezuela.
<i>I. trifida</i>	65	Colombia, Republica Dominicana, Venezuela.
<i>I. triloba</i>	9	Ecuador, Colombia.
<i>I. trichocarpa</i>	1	Venezuela.
<i>I. lacunosa</i>	1	Venezuela.
Otras <i>Ipomoea</i> sp.	612	Variable para cada especie.

FUENTE : DE LA PUENTE (1987).

2.3 IMPORTANCIA DEL CAMOTE EN EL PAÍS.

ACHATA, A. (1), señala que el camote, en términos de producción total, es uno de los cinco cultivos mas importantes en los países en desarrollo. América Latina (cuna del camote, batata o boniato) genera paradójicamente solo el 1.8 % de la producción mundial (FAO, 1989). La raíz se destina fundamentalmente al consumo humano, mientras que el follaje o bejuco ha sido siempre considerado como un residuo.

El potencial de producción del camote puede alcanzar, en ciertas variedades, de 24 a 36 t / ha y la producción de follaje puede variar de 4.3 a 6.0 t de materia seca (MS) / ha (Ruiz y otros, 1980). Si además tenemos en cuenta que puede obtenerse (de acuerdo a las variedades) entre dos a tres cosechas al año, se puede considerar este cultivo como un posible sustento de una producción porcina intensiva en el país.

Según BURGA (7) , menciona que el camote puede ser utilizado en tres modalidades las cuales son :

a) Como alimento humano.

En el Perú, el camote es un alimento popular y barato que integra muchos platos de la comida criolla. De la producción disponible aproximadamente el 80 % se destina al consumo directo, existiendo muy poca industrialización, destinándose pequeños volúmenes como alimento para el ganado.

Por su carácter, es un producto alimenticio sustitutorio de otras farinaceas que se consumen en estado fresco como la papa y la yuca, y aun de productos alimenticios de alto valor energético como la harina de trigo y el arroz, variando su demanda de acuerdo a su disponibilidad del producto.

Es importante saber que los camotes de pulpa blanda y de color anaranjado o amarillo intenso son los que contienen más proteínas, pro-vitamina A y sales minerales, además de suficiente contenido de carbohidratos.

El camote en la alimentación humana, se consume como :

- Raíces sancochadas, asadas, fritas.
- Brotes cocidos.

b) Como alimento para animales.

El follaje del camote se utiliza usualmente como forraje verde en la alimentación del ganado lechero (vacas) y animales menores (conejos, cuyes, cerdos).

La raíz tuberosa del camote también se incorpora a la ración alimenticia de animales de engorde (vacunos, porcinos, conejos), por sus innegables propiedades alimenticias.

Así tenemos que en la alimentación animal el camote es usado como :

- Subproductos : raíces pequeñas o dañadas, follaje, residuos industriales.
- Poligástricos : Vacunos, ovinos, caprinos.

- Monogástricos : cerdos, aves, cuyes, conejos.
- Piscicultura : camarones, peces.

CUADRO 3. Análisis químico del camote en 100 g de parte comestible.

Componente	Variedades			Harina de camote
	Amarillo	Blanco	Morado	
Calorías (cal)	116.0	119.0	110.0	353.0
Agua (g)	69.9	68.8	71.6	1.0
Proteínas (g)	1.2	1.7	1.4	2.1
Extracto etéreo (g)	0.2	0.1	0.3	0.9
Carbohidratos (g)	27.6	28.3	25.7	84.3
Fibra (g)	1.0	0.9	0.9	1.8
Cenizas (g)	1.1	1.1	1.0	2.8
Calcio (mg)	41.0	26.0	36.0	153.0
Fósforo (mg)	31.0	33.0	40.0	99.0
Hierro (mg)	0.9	2.5	1.4	5.7
Caroteno (mg)	0.3	0.1	0.1	10.0
Tiamina (mg)	0.1	0.1	0.1	0.2
Riboflavina (mg)	0.1	0.1	0.1	0.2
Niacina (mg)	0.6	0.7	0.8	1.7
Ácido ascórbico (mg)	10.0	12.9	13.6	8.0

FUENTE : TOSKANO (1978).

c) Procesamiento industrial.

La raíz tuberosa del camote se presta para su procesamiento industrial en la obtención de subproductos que son utilizados en la industria alimentaria.

Se obtienen básicamente harina y almidón para la elaboración de dulces, así como en pastelería, industria de embutidos, etc.

Así mismo, el almidón se ha incorporado en estudios de panificación. De otro lado, actualmente en la Universidad Nacional Agraria de La Molina se elabora un "pan de camote" incorporando camote en forma de puré, obteniendo un producto muy apetecible.

Además en la industria alimentaria tenemos :

- Variedades secas : harina, almidón, flakes (repostería, fideos, bebidas alcohólicas, etc.)
- Variedades aguachentas : hojuelas fritas, ketchup, jugos, etc.
- Variedades pigmentadas : postres, bocaditos, helados, etc.

CUADRO 4. Composición de la parte aérea del camote en 100 g de muestra.

Componente	Parte aérea			
	Total	Tallo	Pecíolo	Lamina foliar
Materia seca (g)	12.5	9.6	7.9	16.3
Proteína (g)	20.9	13.6	12.7	28.6
Fibra (g)	14.9	20.7	16.6	11.1
Cenizas (g)	13.5	13.8	18.4	10.9
Almidón (g)	3.7	3.9	4.5	3.3
Azúcares (g)	8.8	12.6	11.03	6.0
Distribución	100.0	26.0	23.9	50.1

FUENTE : AVRDC (1985)

CUADRO 5. Análisis proximal y digestibilidad del camote y maíz forrajero (en 100 g de muestra de cada uno)

Componente	Análisis proximal		Digestibilidad en ovinos	
	Camote	Maíz	Camote	Maíz
Materia seca (%)	17.8	25.8	57.7	71.4
Proteína (%)	21.3	7.7	72.0	68.5
Grasa (%)	4.5	1.5	77.2	56.9
Fibra (%)	16.3	29.9	63.4	73.5
Cenizas (%)	9.2	10.6	--	--
Extracto libre de Nitrógeno (%)	48.7	50.4	48.7	69.7
Nutrientes digestibles totales (%)			56.6	64.4

FUENTE : CRUZADO ALCALDE J.R. y BENAVIDES ACUÑA; UNAC. (1993)

2.4 ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DE CAMOTE.

2.4.1 Morfología de la planta.

MONTALDO A. (30), caracteriza al camote como una planta herbácea postrada, a veces con ápices volubles (1 - 4 mm) glabra o pubescente. Perenne. Hay una gran variación en la forma de las hojas entre los diversos cultivares. Raíces bastante tuberosas que presentan gran variación de coloración de la pulpa y de cáscara.

a) Raíz.

Las semillas verdaderas escarificadas germinan a las 24 - 48 horas (las decapitadas pueden hacerlo en 6 horas). A los 45 - 60 días ya está formada una raíz de 0.5 a 1.5 cm de diámetro con las características de las futuras raíces tuberosas (color de la pulpa, la piel, actividad de oxidasas), lo que permite una primera selección de las plántulas.

En las plantas obtenidas de guías, las raíces adventicias pueden originarse en los nudos o entrenudos y son positivamente geotrópicas llegando hasta 1.20 m de profundidad. Desarrollada la planta, algunas raíces “engruesan” y llegan hasta 30 cm. de largo y 20 cm de diámetro, a esto se le llama “batata”, “camote” o “boniato”. Al estudiar la morfología de las raíces tuberosas hay que considerar :

- Distancia de engrosamiento de las raíces reservantes, según la cual pueden ser : Sentadas (de pedúnculo corto, hasta 2 cm), Pedunculadas (más de 2 cm)
- Dirección de crecimiento : vertical, oblicua, horizontal, irregular.

- **Forma** : esférica, ovoide, nabiforme, irregular.
- **Superficie** : lisa, surcada, irregular, venosa, con áreas sube rizadas.
- **Color de cáscara** : blanco, crema, tanino, bronceado, rosado y púrpura, (la distribución del color puede ser uniforme o irregular).
- **Color de la pulpa** : blanco, crema, amarillo, rosado, anaranjado, salmón, púrpura, (distribución del color uniforme o irregular).

Poseen lenticelas en la cáscara. Existen brotes de emergencia primaria en el extremo proximal de las raíces tuberosas, siendo más tardíos los del centro y extremo distal.

Se distingue el anillo del cambium y el “látex” o gotitas blancas que se ennegrecen en contacto con el aire, más abundantes en los camotes jóvenes y en ciertas variedades. El tamaño de las raíces reservantes depende en gran parte de las condiciones de su producción y las características del cultivo.

b) Tallo.

Comúnmente llamado “guía” o “bejuco” es de habito rastrero. Deben considerarse los siguientes aspectos :

- **Longitud** : de 15 a 20 cm en variedades enanas, hasta 4 m en las comunes o rastreras.
- **Grosor** : delgadas (menos de 4 mm), medianas (4 – 6 mm), y gruesas (más de 6 mm).
- **Torsión** : presente o ausente.
- **Superficie** : glabra o pubescente. La pubescencia a veces sólo esta presente en las guías nuevas.

- Ramificación : poco o muy ramificada (mayor o menor dominancia apical, 1 o 2 yemas por axila).
- Color : verde, bronceado, rojizo, púrpura. Uniforme o irregular, generalmente más intenso en las axilas de las hojas.
- Lenticelas : abundantes.
- Primordios radiculares: dos principales en cada nudo, originándose raíces adventicias, también en los entrenudos.

c) **Hojas.**

Son hojas simples, de inserción aislada. Se considera :

- **Pecíolo** : longitud 4 – 20 cm ; surco en la parte ventral; color y pubescencia análoga a la del tallo ; dos glándulas foliares en el extremo distal. El tamaño de las hojas varia con la edad de la guía, variedad y fertilidad del suelo. Por lo general va de 6 – 15 cm en su diámetro más ancho.
- **Lamina** : Forma general: orbicular, ovada, astada; base : recta, aguda, semicordiforme o redondeada; borde : entero, dentado, lobulado, partido (frecuentemente con aurículas prominentes); ápice : obtuso, acuminado, con ganchito, con torsión, siempre se observa una espinita llamada “espinula”; nervaduras de color verde, rojizo o púrpura, coloreadas solo en la base o la longitud; en el nacimiento de la cara superior puede intensificarse el color formando la “estrella”. Hay una gran variación en la forma de la hoja.

Algunas variedades tienen hojas erectas, otras acartuchadas o rugosas. A veces las hojas jóvenes están teñidas de púrpura o rojo por antocianinas.

Al madurar la planta, el follaje se vuelve verde pálido-amarillento. Hay variedades con dimorfismo foliar.

d) Flor.

Agrupadas en inflorescencias tipo cima con raquis de 5 – 20 cm de largo y dos bracteadas en su extremo, que a veces toman aspecto foliar.

Los botones florales tienen color característico, desde verde pálido hasta púrpura intenso, se debe considerar:

- **Pedúnculo floral:** 2 – 8 hasta 15 mm
- **Cáliz :** con dos sépalos exteriores oblongos, agudos, largamente mucronados, ciliados, nervadura prominente; tres sépalos interiores ovado-elípticos, agudos notablemente mucronados, glabros.
- **Corola :** infundibuliforme de 2 – 4 cm de largo, por 2 – 3.5 cm de ancho. Bordes de las áreas mezo pétalos purpúreos o violetas, interior fuertemente púrpura-rojo, más en la base. Hay variedades con corola totalmente blanca.
- **Androceo :** con 5 estambres de filamentos parcialmente soldados a la corola ; longitudinal. Según la variedad difiere la altura y posición de las anteras, en relación con el estigma.
- **Gineceo :** con ovario supero bicarpelar, bilocular, con estigma bicapitado.

e) Fruto.

Es una cápsula redondeada de 3 – 7 mm de diámetro, con apículo terminal. En estado inmaduro presenta colores variables desde el verde pálido hasta el púrpura. Pubescencia según las variedades. Al madurar toma color

marrón-pardo. En la cápsula madura el apículo se separa por zona de abscisión en la base al ser tocado. Cada cápsula tiene de 1 a 4 semillas. La maduración se produce de 25 a 55 días después de la fecundación, dependiendo de las condiciones climáticas. En climas calurosos el periodo es más corto.

f) **Semilla.**

Tiene de 2 a 4 mm de largo, glabras, negras (a veces marrones), opacas, de forma irregular. El tegumento es muy resistente e impermeable, lo que obliga a tratamientos especiales para acelerar la germinación; conserva el poder germinativo por varios años. La producción de la semilla no es rara en el camote.

2.4.2 Fisiología de la planta.

MONTALDO, A. (30), señala que en zonas de clima templado el cultivo del camote comprende dos partes bien diferenciadas. El vivero donde se conserva la especie (esquejes y raíces) y el cultivo en el terreno de asiento. Durante los dos primeros meses se constituye una **primera fase**, tiene lugar el desarrollo paralelo y progresivo del sistema radicular (no solo existe desarrollo en raíces nutritivas sino también en las partes aéreas, tallos y ramas). En el mes y medio siguiente, **segunda fase** hay un despegue en el crecimiento del tallo y de raíces que empiezan a tuberizarse. Por último la **tercera fase** de otro mes y medio cesa prácticamente el crecimiento del tallo, mientras que continua el de los camotes en igual ritmo.

GOYAS, H. (18), nos dice que después de la siembra o plantación, comienza el desarrollo de la planta; en la parte aérea se forma el tallo, ramas,

hojas, flores. Durante los primeros 20 días la planta se mantiene erecta y es cuando se debe aprovechar para realizar la fertilización, cultivos y aporques a maquina. Posterior a este tiempo, la planta se postra, se vuelve rastrera, las guías crecen en distintas direcciones y en los nudos que toca tierra se forman raíces por lo que resulta imposible realizar cualquier labor cultural sin dañar los órganos aéreos de la planta. En la parte subterránea se desarrollan tres tipos de raíces bien diferenciadas :

- Fibrosas : que sirven para alimentar a la planta.
- Raíces cable o lápiz : nunca engrozan.
- Raíces reservantes : las cuales son raíces carnosas, constituyendo el objetivo principal de la cosecha del agricultor. La diferenciación se realiza dentro de los primeros 40 días de la etapa de la siembra, esta etapa es critica.

MIDMORE (27), menciona que el aumento en 1° C la temperatura del ambiente, sobre una variación de temperatura media de 15° C a 25° C, en vista de la rápida disminución de la capacidad fotosintética de las hojas viejas y la senescencia mas rápida bajo altas temperaturas, el calentamiento externo del suelo; influyen invariablemente en forma negativa en las tasas de crecimiento de la raíz tuberosa, antes de la madurez final del cultivo.

PRAIN (32), sostiene que los clones de camote con alto contenido de materia seca son fuentes importantes de energía y este es una de las características principales que constituye el alimento básico en los países del trópico.

FOLQUER (17), señala que la producción de materia seca en raíces de camote se ve incrementado con el aumento de la temperatura del suelo desde 20° C a 30° C. Así mismo, este carácter generalmente disminuye a altos valores de pH.

2.4.3 Adaptación.

GOYAS (18), menciona que en el Perú, el camote se encuentra desde el nivel del mar (localidad de Cañete), hasta los 2 800 m. s. n. m. (Cajamarca).

DAZA y RINCÓN (11), reporta que en Cañete lugar donde por muchos años se siembra camote es de topografía plana, esta entre 0 y 160 m de altitud, a 13° Latitud Sur y 76° Longitud Oeste, en la Costa Central, departamento de Lima, Perú. Su clima es templado, con temperaturas medias de 17°C en Invierno (Junio-Agosto) y 24°C en Verano (Noviembre-Febrero). Tiene una humedad relativa entre 79% y 95%, su precipitación pluvial total es de 29.2 mm y su media de evaporación es de 1 227 mm anuales. Esto da un déficit de 1 202 mm en el balance hídrico, pero en compensación tiene abundante agua, lo que permite el riego por gravedad.

LA PUENTE (25), informa que en Bolivia, el camote tiene un amplio rango de adaptabilidad. Se le cultiva desde los 180 m de altitud, para el caso de Chapare en el departamento de Cochabamba, hasta los 2 600 m de los valles interandinos en el departamento de La Paz. De igual manera, en cuanto a la precipitación y temperatura, con 600 a 5 000 mm / año, en el Chapare y 16°C – 26°C de promedio.

2.4.4 Factores fisiológicos que alteran su producción.

Según RODRÍGUEZ, G. (33), entre los principales factores fisiológicos que alteran la producción del cultivo de camote se tiene :

a) Luz.

Las limitaciones se presentan en el rendimiento de la cosecha, la falta de eficiencia en la captación de la luz solar pueden ser debido a:

- Limitada superficie foliar, de la plantación hasta el momento en que el suelo queda cubierto por el follaje.
- Limitada superficie foliar desde la senescencia (envejecimiento) del follaje hasta la cosecha.
- Escasez de luz en las capas inferiores del follaje la cual resiste la fotosíntesis cuando el índice del área foliar es superior.

Distribución relativa de las sustancias elaboradas entre el follaje de las raíces debido:

- Excesiva formación del follaje en detrimento del camote. Tardía iniciación de la tuberización.
- Baja proporción de las sustancias elaboradas que se traslocan a las raíces tuberosas.
- Ineficiencia de la conservación de la energía solar en carbohidratos que suelen ser de sólo el 75% de la energía disponible para la fotosíntesis, de esto sólo el 1.6 % se acumula en las raíces tuberosas. No obstante, el

camote es considerado como una de las plantas de mayor eficiencia en el aprovechamiento de la energía solar.

b) Clima.

Formación de las raíces en la tuberización.

RODRÍGUEZ, G. (33), señala que el factor climatológico de mayor importancia con respecto al número de raíces por planta, es la temperatura óptima del suelo para el desarrollo del sistema radicular del camote oscila entre 24°C y 27°C, dependiendo de las características varietales. La temperatura mínima es de 10°C, sin embargo tiene un crecimiento óptimo a 30°C y un mínimo de 15°C.

EDMOND y AMMERMAN (15), sostienen que sobre los requerimientos climáticos del camote también se conoce su sensibilidad a temperaturas bajo 0°C. Así también sobre el fotoperiodo largo, la gran luminosidad y las altas temperaturas que estimulan el crecimiento vegetativo de la planta; siendo los contrarios, los que promueven una buena tuberización y mayores rendimientos.

c) Tuberización.

Las raíces gruesas son órganos de tuberización que actúa en la base a la interacción del Ácido Indolacético, con la Peroxidasa, ya que este último actúa tanto inactivando al primero como en la biosíntesis de la lignina. La mayor traslocación de carbohidratos de las hojas hacia las raíces se produce con la temperatura de 15°C, tanto en el aire como en el suelo. La máxima acumulación de las hojas ocurre cuando el aire alcanza 25°C de temperatura.

d) Humedad.

Es conveniente saber que en una zona virgen en el cultivo del camote, cuando hay una alta humedad y una temperatura medianamente calurosa, es posible que no haya presencia de enfermedades fisiogénicas. Pero si es una zona en que se cultiva varios años, sobre todo si el control no es estricto, puede presentarse enfermedades tanto fisiogénicas como patogénicas con intensidad.

La semilla vegetativa (esqueje o raíz) requiere una humedad del suelo "a punto". Luego esa humedad debe continuar mediante el agua de lluvia o riego, que deberá ser corto y continuo.

Con estas condiciones se tendrá un buen desarrollo de la planta y luego si la lluvia se presenta en forma regular sobre todo después de la floración o cuando se inicia la tuberización, en este ciclo el camote determinará los buenos o los malos rendimientos.

e) Suelo

FOLQUER (17) y BOUWKAMP (6), indican que el camote en climas apropiados se adapta a un amplio rango de suelos desde los más arenosos a los más arcillosos; pero el mejor suelo para el camote se afirma que es franco arenoso y el areno-limoso, bien drenados, de 30 a 60 cm de profundidad y con un pH de 4.5 a 7.5; también esta demostrado que el oxígeno es imprescindible para la inducción del engrosamiento de la raíz.

GOYAS (18), menciona que el camote prospera bien en suelos franco arenosos y areno francos (textura gruesa), bien dotados de materia orgánica; en cuanto al pH el camote tolera acidez arriba de 4.0; así mismo refiere también que el camote responde bien en terrenos arados, el cual debe quedar bien desmenuzado, mullido después del paso de la grada. Los suelos secos y compactos provocan lignificación en las raíces, las que se tornan fibrosas y duras, también el exceso de humedad y la falta de oxígeno en estados tempranos aumenta la lignificación de las raíces tiernas en desmedro de la producción

f) Distanciamiento de siembra.

ROSAS y DELGADO (34), indican que los mayores rendimientos en camote se obtuvieron con un distanciamiento de 0.80 m entre surcos y 0.30 m entre plantas; observándose que con altas densidades de siembra el periodo vegetativo es más corto.

DAZA y RINCÓN (11), indican que los ensayos y experiencias demuestran que mientras se sigan aumentando las densidades de siembra aumentara también la producción y la presentación comercial de los camotes; las recomendaciones indican que los surcos deben tener una distancia de 0.80 m a 0.90 m y la distancia entre plantas debe ser de 0.10 m a 0.30 m dependiendo del tipo de suelo.

GOYAS (18), recomienda distanciamientos de siembra de 20 a 30 cm entre plantas y 90 a 100 cm entre surcos, para suelos promedios en riqueza de nutrientes. En la costa, es posible mayor densidad por tener más fácil acceso a la mecanización y fertilización.

g) Métodos de siembra.

BURGA (7), menciona que se han estudiado diversas formas de realizar la “siembra” o plantación, y por los resultados obtenidos, no se puede generalizar cual es la mejor. En algunos casos la plantación de esquejes acodados y en “U” sobre el lomo del surco fue conveniente, en otros colocando la “semilla” en la costilla del surco y tapado mecánicamente fue mejor, así mismo, el método “central abrigado” fue el de mejor rendimiento en algunos casos.

DAZA y RINCÓN (11) , mencionan que en ensayos realizados por la Universidad Nacional Agraria La Molina, lograron buenos resultados con siembra en el centro del camellón “aporcados” y con el sistema usual “costilla de surco”. También se investigo sobre el tipo de “semilla”, determinándose que la “semilla”, de la parte apical del tallo produce una población más uniforme; así mismo, se investigo sobre la longitud del esqueje, siendo más conveniente para la Universidad Nacional Agraria La Molina los tamaños de 0.60 m y para la estación experimental La Molina entre 0.30 y 0.50 m. La ubicación del esqueje al momento de la siembra varia según la estación y la zona, pero siempre se pone un esqueje por golpe. En terrenos franco-arcillo-limosos, por ser retentivos se prefieren las siembras en el lomo del surco (acamellonado). En terrenos más sueltos como de la zona marginal, se siembran en la costilla del surco (acodado), para garantizar humedad a la planta. La siembra y el tapado, realizados a mano, tienen la ventaja de que el esqueje “pega” más rápidamente, pero es una labor más costosa.

h) El aporque, labor cultural fundamental en el rendimiento.

CHUQUIPIONDO PEREZ, G.A. (9), en ensayos realizados en Cañete sobre efectos del momento del aporque del camote y la respuesta del cultivo (cv. Paramunguino a 1.0 m x 0.25 m), obtuvo los siguientes resultados en lo que respecta al rendimiento :

CUADRO 6. Efecto del momento del aporque en el rendimiento de camote

Momento del aporque	Rendimiento fresco (t / ha)		Materia seca de raíces (%)	Rendimiento seco (t / ha)
	Raíces	Follaje		
Siembra	28.9	15.8	25.2	7.2
20 días	37.8	25.1	24.6	9.2
40 días	34.2	21.9	25.2	8.5
60 días	27.9	20.4	25.2	7.0
80 días	24.3	19.1	23.2	5.5
Sin aporque	29.5	19.9	23.2	6.7

FUENTE : CHUQUIPIONDO PEREZ, G.A. (1994)

i) **Efectos de la longitud del esqueje y la profundidad de siembra**

Los ingleses HOLWERDA, H. T. y EKANAYAKE, I. J. (20), realizaron ensayos en donde evaluaron los efectos del tamaño de esquejes y la profundidad de siembra, además evaluaron el efecto del sustrato y la frecuencia de riego sobre el camote obteniendo resultados muy interesantes que expresamos en los siguientes cuadros :

CUADRO 7. Efecto del sustrato y la frecuencia de riego sobre el camote cultivar Paramonguino. Ensayo con duración de 28 días.

Substrato	Frecuencia del riego	Longitud (cm)	Peso seco (g)	Número de hojas	Área foliar por hoja (cm ²)
Suelo	Diario	95.0	4.8	22.0	40.3
	Semanal	26.9	2.4	12.0	23.9
Arena	Diario	26.1	1.7	10.0	15.2
	Semanal	15.5	1.2	8.0	14.0

FUENTE : HOLWERDA, H.T. ; EKAYANAKE, I.J. (1991)

CUADRO 8. Efecto de la frecuencia del riego en el camote cultivar Paramonguino. Primer riego a los 20 días

Frecuencia (días)	Rendimiento	
	t / ha	%
10	36.3	100
20	34.2	94
30	30.3	83
40	22.6	62
50	23.4	64

FUENTE : CHUQUIPIONDO PEREZ, G.A. UNALM. (1994)

CUADRO 9. Efecto de la longitud del esqueje y la profundidad de siembra del camote cultivar Ingles. Ensayo en macetas, con duración de 30 días.

Tratamientos		Crecimiento del tallo (cm)	Número de hojas		Área foliar (cm ²)	raíces por nudo
Longitud (cm)	Profundidad (cm)		Vivas a los 30 días	Formadas en total		
15.0		10.9	8.5	10.0	30.3	5.0
20.0		13.5	9.9	12.1	36.3	5.4
25.0		13.5	10.0	12.8	37.3	5.0
30.0		19.2	11.5	15.3	41.4	7.3
	5.0	0.98	10.1	12.2	33.1	6.6
	10.0	15.70	10.5	13.2	38.2	5.3
	15.0	17.30	9.4	12.3	37.7	5.0

FUENTE : HOLWERDA, H.T. y EKANAYAKE, I. J. (1991)

j) Rendimiento.

DAZA y RINCÓN (11), aduce que las expectativas de rendimiento varían de acuerdo al tipo de agricultor o a la zona en que se haya sembrado, por problemas económicos se espera lograr 15 t/ha, sin abonamiento, y con cuidados mínimos; los parceleros logran cosechar sin problemas 20 t/ha, las expectativas de cosecha de los medianos y grandes propietarios están sobre las 30 t/ha, para lo cual realizan inversiones en fertilizantes y pesticidas.

SWINDLE (36), señala que el camote es un cultivo que requiere de pocos insumos y que puede producir rendimientos satisfactorios en tierras marginales que lo convierten en un cultivo ideal para agricultores de escasos recursos. La importancia del camote, como alimento se incrementa en el futuro en la medida en que la presión de la población exija la incorporación de más tierras marginales a la producción agrícola. El camote requiere también menos agua que otros cultivos. Debido a que el cultivo se produce con bajos niveles de insumos, es posible aumentar significativamente los rendimientos mediante por ejemplo; incrementos moderados en la aplicación de fertilizantes.

GOYAS (18), puntualiza que la obtención de raíces reservantes comerciales es el objetivo principal de la cosecha del agricultor la cual es muy delicada o sensible; por que no se forman cuando las condiciones son adversas por falta de aireación y humedad, los suelos bien drenados son importantes para condiciones de selva; por que sino solo crecen "raíces cables", fibrosas y solo produce follaje.

DAZA y RINCÓN (11), refieren que el tamaño comercial de las raíces reservantes, se logra de acuerdo a la habilidad del agricultor, y es aquel en la que puede caber en la palma de la mano y es manejable de acuerdo a la experiencia del agricultor.

HUAMAN (22), menciona que el sistema radicular de las plantas de camote, que se obtienen por propagación vegetativa se inicia con las raíces adventicias. Estas se desarrollan como raíces fibrosas primarias que se ramifican lateralmente, conforme la planta madura, se producen raíces de tipo "lápiz" que

tienen alguna lignificación; además las raíces reservantes varían en su forma y tamaño de acuerdo al cultivar, al tipo de suelo donde la planta se desarrolla.

ACHATA y otros (1), refieren que los camotes de tamaño no comercial puede costar solo la tercera parte de los camotes de tamaño y apariencia comercial.

k) Fertilización del cultivo de camote.

El requerimiento de nutrientes por parte de este cultivo es mínimo, estando este en función al rendimiento de raíces, así entonces para poder tener una idea más clara sobre estos requerimientos tenemos el siguiente cuadro :

l) Costo de producción del cultivo de camote.

Si bien es cierto que el cultivo del camote es muy rustico y que en diferentes partes de nuestro país no utilizan ningún tipo de tecnología en las diferentes labores del cultivo (sierra y selva), también existen lugares donde se aplican altas tecnologías (costa peruana), las que dan como resultado mejores rendimientos y por ende mejores ganancias.

CUADRO 10. Extracción de nutrientes (kg / ha) del camote, según su rendimiento.

Nutriente	Rendimiento de 12 t/ha		Rendimiento de 50 t/ha	
	Raíces	Follaje	Raíces	Follaje
Nitrógeno	26.00	26.00	110.00	115.00
Fósforo	6.00	3.00	25.00	13.00
Potasio	60.00	30.00	250.00	126.00
Calcio	3.60	12.40	15.00	50.00
Magnesio	3.00	3.50	12.50	14.50
Azufre	1.80	2.50	7.50	10.50
Manganeso	0.024	0.151	0.100	0.630
Hierro	0.060	0.100	0.250	0.420
Boro	0.024	0.050	0.100	0.210
Zinc	0.036	0.036	0.150	0.110
Cobre	0.018	0.019	0.075	0.080
Molibdeno	0.004	0.002	0.015	0.008

FUENTE : AMES, T. (1997).

CUADRO 11. Costo de producción por hectárea de camote. Tecnología alta.

Rubro	Dólares	%
1. Costo de producción		
Preparación del terreno	415.0	51
Siembra	91.0	11
Cultivo y aporque	50.0	6
Fertilización (60 – 40 – 40)	79.0	10
Riegos	4.0	1
Control Fitosanitario	26.0	3
Cosecha	52.0	6
Subtotal	717.0	88
2. Costo Administrativo	36.0	4
3. Costo Financiero (6 meses)	36.0	4
4. Renta de la Tierra (6 meses)*	30.0	4
Costo Total	819.0	100

FUENTE : DAZA, M. y H. RINCÓN (1993).

* 6% del valor de 1 ha (\$ 1,000)

CUADRO 12. Producción promedio de camote en Perú de 1994 a 1998

Región	Producción		Rendimiento (t /ha)
	10 ³ t	%	
Lima	141.3	75.2	20.6
Chavin	14.7	7.8	12.7
NOM	8.7	4.6	8.2
Arequipa	6.2	3.3	11.2
Libertad	4.0	2.1	8.7
Wari	3.8	2.0	9.1
Grau	3.6	1.9	8.6
Otros	5.8	3.1	
Total	188.0	100.0	16.0

FUENTE : MINISTERIO DE AGRICULTURA. Oficina de Información Agraria (OIA).

CUADRO 13. Características agronómicas y rendimientos de los clones en estudio, obtenidos en sus zonas de origen y otras zonas del Perú.

Lugar	Clon	Color de piel	Color de carne	Materia seca (%)	Rend. total (t/ha)	Rend. comercial (%)	Seleccionado	Nematodos	Año
San Ramón	CC92.079.129	2	1	38.4	25.10	82.5	No	Resistente	1998
San Ramón	CHGU 12.001	7	1	38.3	53.35	90.6	Si	-	1997
Huaral	Idem	7	1	37.2	43.45	92.9	Si	-	1997
Virú (Talsa)	Idem	6	1	32.8	28.00	74.3	No	-	1999
La Molina	LM 93.868	7	3	31.8	-	-	Si	-	1998
San Ramón	SR92.095.8	4	6	25.7	49.00	82.4	Si	Resistente	1999
San Ramón	Idem	6	6	26.7	35.65	81.9	Si	-	1997
Lima (UNA)	Idem	6	6	26.8	28.30	82.5	No	-	1997
San Ramón	SR92.081.64	7	4	33.7	23.65	78.9	Si	-	1997
Virú (Talsa)	Idem	7	4	32.0	32.10	84.9	Si	Resistente	1998
San Ramón	SR92.601.13	7	7	28.2	44.56	91.8	Si	-	1997
Huaral	Idem	8	7	27.7	55.60	84.0	Si	Resistente	1999
Lima (UNA)	Idem	7	7	31.2	39.35	90.4	-	-	1997
Tacna	SR92.653.20	-	-	-	-	-	Si	-	1998
Virú (Talsa)	SR95.636	9	6	28.5	41.35	82.4	No	Resistente	1999
San Ramón	Idem	9	6	25.1	46.52	89.6	Si	-	1997
Huaral	Idem	9	7	25.6	46.67	82.4	Si	-	1997
Yurimaguas	YM93.216	7	4	30.9	12.91	89.7	Si	-	1997
San Ramón	Idem	7	2	31.4	35.50	75.0	No	Resistente	1999
San Ramon	YEWEL	4	5	28.0	37.60	-	-	-	1998
Huanuco	Idem	5	5	26.1	37.10	-	Si	Resistente	1998
Huaral	Idem	4	5	23.4	37.50	-	Si	Resistente	1998
Viru (Talsa)	Idem	4	5	27.0	36.20	-	No	Resistente	1999

FUENTE : Centro Internacional de La Papa. Informe Anual (1999).

2.5 MATERIAL EXPERIMENTAL DE CAMOTE

De acuerdo a MOLINA y otros (29), considera que el material experimental puede estar conformado por germoplasma promisorio, tanto de clones avanzados de camote generados en programas de mejoramiento, como de variedades nativas que ofrezcan ventajas comparativas.

Es recomendable que estos materiales siempre estén acompañados de variedades testigo que sirvan de referencia para evaluar el comportamiento de los materiales nuevos

Los clones avanzados, proceden de la selección de un gran número de clones mejorados, que han sido desarrollados por los fitomejoradores en los programas de investigación. Estos clones avanzados generalmente tienen excelentes características agronómicas y de calidad que justifican su inclusión en pruebas regionales a nivel nacional.

Las variedades nativas, son aquellas que se cultivan tradicionalmente y que son el producto de la selección y domesticación de muchos años, realizadas por los propios agricultores. Se hallan más difundidas en las zonas productoras, donde predomina el autoconsumo del camote. Las variedades nativas pueden obtenerse de los bancos de germoplasma, o de los campos de agricultores.

Las variedades testigo o control, son las variedades de camote más extensamente cultivadas y que por lo general tienen importancia comercial en la zona de estudio. Estas pueden ser variedades mejoradas o nativas, y servirán para la comparación con los clones integrales de los ensayos regionales.

El objetivo de los ensayos avanzados es confirmar la adaptabilidad de los materiales que fueron seleccionados en los ensayos de observación. A diferencia de los anteriores, se sugiere ejecutar estos ensayos en diferentes localidades productoras de camote, de tal manera que se conformen los denominados “ensayos regionales”. Los clones se distribuye en un diseño experimental de bloques completos al azar, generalmente con tres repeticiones como mínimo.

En la selección de los clones es muy importante la participación de los agricultores. Por tanto, los ensayos deben ubicarse en valles productores de camote, en las estaciones experimentales o en campos de agricultores.

2.6 TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS

LA TORRE MOSCOSO, C. (24), en su tesis realizada en el distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco, evaluó el comportamiento de 10 clones de camote bajo las condiciones edafoclimáticas de esta zona, además identificó clones de camote con los mejores atributos agronómicos para rendimiento, utilizando un diseño experimental de bloques completo al azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones, obtuvo los siguientes resultados : los clones con mejor rendimiento total de raíces reservantes fueron : SR-90.323 con 20 805.56 kg /ha; YM-89.099 con 17 916.67 kg /ha y ST-87.035 con 17 541.67 kg /ha, y que además expresaron buen comportamiento para la zona. Los clones que tuvieron mejores rendimientos en raíces reservantes comerciales fueron : SR-90.323 con 15 638.89 kg / ha ; YM-89.099 con 13 666.67 kg /ha y ST-87.035 con 12 902.78 kg / ha. Los clones que tuvieron un

mayor número de raíces reservantes comerciales por parcela neta fueron : YM-89.099, SR-90.323, CC-89.207, SR-90.302 y ST-87.035 con 9.24, 9.03, 7.78, 7.52 y 7.37 unidades por parcela neta; mientras los que tuvieron la más baja producción de raíces reservantes comerciales fueron : ST-87.070 y YM-89.045 con 4.84 y 4.72 unidades por parcela neta. Los clones que presentaron mayor contenido de materia seca fueron ; YM-89.099, SR-90.323, CC-89.106 y YM-89.045 con 36.36 %; 28.18 %; 25.46 % y 25.00 % respectivamente, constituyendo clones promisorios como fuentes de energía y alimento básico en la alimentación humana. Los clones que presentaron mejores características agronómicas en cuanto al porcentaje de prendimiento, forma, color de la piel, color de la carne de la raíz reservante fueron : YM-89.099; YM-89.045, SR-90.323 y CC-89.106; quienes reúnen buena apariencia comercial, buenos atributos culinarios, soportan el transporte y poseen alto contenido energético.

ARÉVALO SOLSOL N. (4), en un ensayo realizado, en la que se evaluó la adaptación de 30 familias de camote procedentes de China, EE.UU., Japón, Ruanda y como testigo local material de Perú, en cuatro localidades: Cañete (costa sur), San Ramón (selva alta), Yurimaguas (selva baja) y Vitarte (costa central). Los objetivos de este trabajo fueron : comparar características agronómicas de material genético en cuatro localidades del Perú; seleccionar clones promisorios; establecer correlaciones fenotípicas entre diversas características agronómicas. Los resultados nos indican que el rendimiento de raíces comerciales/ planta, número total de raíces/ planta, número de raíces no comerciales /planta e índice de cosecha fueron altamente influenciados por la interacción genotipo por localidad,

así mismo existió variabilidad genética de estos materiales. La localidad de Cañete (conducida en verano) se mostró como la localidad más favorable, y Vitarte (invierno) como la menos favorable. Los materiales de China, Japón y Ruanda fueron superiores en rendimiento a los de Perú y EE.UU. Las familias CHGU 1 y JPKY 7 alcanzaron promedios más altos en las cuatro localidades. El material de Ruanda alcanzó los promedios más altos en peso de follaje y fueron las familias RURB 7 y RURB 11 las más destacadas. Se han seleccionado 21 clones que han mostrado una adaptación general, entre los cuales sobresale el USSC 2.3 que tiene una adaptación tanto a costa como a selva; para costa destacan 5 clones, siendo el RURB 19.4 el clon de mayor rendimiento (1 450 g /planta) y en cuanto a materia seca el ST87. 051.10 (con 34.05 %). Para selva se seleccionaron quince (15) clones, destacando la familia CHGU 4.17 (con 1 010 g /planta), y en materia seca el JPKY 2.2 (con 40.39 %). Gran parte de los clones muestra una adaptación específica y son relativamente pocos los de adaptación general.

SEDANO, V. (35), señala que en trabajos realizados en la UNAS de Tingo María se utilizaron esquejes apicales de 30 – 40 cm de largo seleccionadas de plantas maduras (4 – 5 meses de edad) en el momento de la cosecha, tomándose los fragmentos correspondientes, las puntas o partes tiernas del tallo, tuvo como finalidad estudiar el comportamiento de 15 variedades de camote, adaptadas a las condiciones del valle costeño, de donde fueron introducidas a la zona de Tingo María, sobresaliendo las variedades: Pierna de

Viuda, Morado, Buen Pobre, Morado de Huaral, Paramonguino; este material vegetativo fue proporcionado por la UNA La Molina.

La UNA La Molina. CRIA (38), señala que en Huaral (Huando) en un comparativo de variedades para consumo de mesa tipo "Amarillo" y "Morado" realizado en dos campañas (1975-1976) destacaron entre los tipos "Amarillos" los cultivares; Supano Negro, entre los tipos "Morados" sobresalieron los cultivares; Ramón Camacho, Morado de Huarca, Italiano Plomo, que alcanzaron rendimientos significativos. En un comparativo de variedades de camote concluido entre 1977-1978 para mesa, entre 12 cultivares 8 amarillos y 4 morados, destacó el cultivar, Mamala por presentar mejor calidad y estado sanitario, en Barranca se ejecutó el experimento interviniendo los cultivares amarillos: Nemañete, Japonés o Tres Mesino, Supano negro, Huarco, Lurin, Buen Pobre, Chuquiamanco. Morados : Huanca, Morado de Huaral, LM 34-39-78. Resultando mejor en rendimiento el cultivar Nemañete con 21 540 kg /ha. Sin diferencia significativa en los cultivares Japonés o Tres Mesino, Mamala, Supano Negro y Huarco.

Según DELGADO, T. y ROSAS SOTOMAYOR (13), en la estación experimental El Porvenir (San Martín), destacaron por su mayor rendimiento en 3 campañas, los cultivares Blanco Local (32 t /ha) y Lurín (25 t /ha). El cultivar Local es de cáscara y pulpa blanca, de bajo valor nutritivo, indicado para la industria del almidón; el cultivar Lurín es de cáscara roja clara y pulpa amarilla -anaranjada, de mayor valor nutritivo, indicado para el consumo de mesa.

Es un cultivar introducido de la Costa y procedente del Germoplasma de la EEA de La Molina, que tiene aceptación en Selva. Ambas variedades pueden ser cosechadas a los 4 – 5 meses después de la siembra. En Huanuco (Fundo Marabamba), en un experimento realizado en 1972, destacaron los cultivares: Japonés o Tresmesino (28 t/ha) y Paramonguino Mejorado C.9 (27 t/ha), sin diferencia significativa entre ellos, los cuales superaron al testigo local más productivo (Morado) en más de 14 t/ha.

PATIÑO, S. JORGE (31), realizó en Tingo María un trabajo comparativo de tres variedades (Benito morado, Morado y Amarillo zapallo) y dos métodos de propagación (esquejes y raíces), teniendo como resultado que la variedad que presento mayor rendimiento fue el propagado por esquejes, Benito Morado con una producción de 14 t/ha. La variedad Morado propagado por raíces tuvo una producción de 9 t/ha, seguida por la variedad Benito Morado con 4.8 t/ha. La variedad Amarillo zapallo propagada por raíces y esquejes obtuvieron muy bajo rendimiento en comparación a las otras variedades.

Según el CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (8), una muestra de 80 entradas del germoplasma peruano ha sido evaluada en una prueba de observación en suelo aluvial en Yurimaguas. Al momento de la cosecha, a los 4 ½ meses de edad, 72 clones tuvieron un rendimiento muy pobre o casi nulo y solo se seleccionaron 8 clones con un rendimiento promedio de 11.4 t/ha (el

promedio total de rendimiento fue de 1.5 t/ha). El contenido de materia seca de estos clones fue de 35.8% en promedio.

Según MENDOZA, H., ESPINOZA, J. y VALLEJOS, R. (26), en el CIP han realizado estudios de estabilidad de rendimiento con una muestra de 25 cultivares de camote evaluados en ocho ambientes: cuatro localidades (La Molina, Tacna, San Ramón, y Yurimaguas) y 2 estaciones (verano e invierno). En las localidades de costa la época de verano fue la más favorable, mientras que en el invierno los rendimientos disminuyeron. En la localidad de San Ramón durante el verano los rendimientos decayeron debido a la elevada precipitación y en el invierno los rendimientos se incrementaron debido a las temperaturas adecuadas y a una precipitación baja, complementada con riegos cuando era necesario. En Yurimaguas durante las dos épocas el rendimiento fue muy bajo debido al clima tropical, húmedo y caluroso. Estos resultados sugieren que el CIP necesita utilizar fuentes foráneas de germoplasma además de sus propios recursos genéticos para mejorar la tolerancia al calor y a los excesos de humedad. Al respecto mencionan que el cultivar Jewel seleccionado en Carolina del Norte, EE.UU., produce rendimientos satisfactorios con estas condiciones y tiene la ventaja de un periodo vegetativo más corto, entre 30 y 60 días, menor que muchos de los cultivares de las colecciones de germoplasma del CIP.

DÍAZ, L. y MENDOZA, H. (14), señalan que se han realizado estudios de parámetros de estabilidad en 34 cultivares de camote en ocho ambientes en Perú, y

recomiendan que el cultivar IAC-225-Roxa, podría utilizarse en ambientes pobres por presentar un buen rendimiento y adaptabilidad.

Según HIDALGO, A. (19), en estudios de comportamiento de 20 clones precoces y tardíos se estimó los parámetros de estabilidad fenotípica en cuatro ambientes, concluyendo que Jewel fue el clon precoz de mejor rendimiento promedio en todas las localidades. Además, menciona que el clon ST87.070 es consistente y tiene una adaptabilidad general. También señala que en una evaluación de 16 genotipos de camote en 4 localidades se reporta que los mejores genotipos en cuanto a materia seca, peso específico y rendimiento por planta además de características de procesamiento evaluados en la Molina y Vitarte, fueron el YM 88-034 y LM-88.030.

JONES, A. P. D., DUKES and J. M. SCHALK (23), reportan que en EE. UU en 1970 se ha mejorado el camote teniendo como base una combinación de resistencia a plagas múltiples con altos rendimientos y buena calidad culinaria. El Jewel lanzado por la Estación Experimental Agrícola de Carolina del Norte fue hasta 1990 el cultivar más popular y ocupó más del 75% de las siembras comerciales y es una variedad con las características mencionadas.

FONSECA MARTEL J. C. (16), luego de realizar un estudio comparativo sobre la adaptabilidad de 16 clones de camote y su aceptación por los agricultores en el valle de Cañete, obtuvo como resultado lo siguiente: bajo las diferentes condiciones edáficas del valle de Cañete, los clones de camote que mostraron altos rendimientos de raíces carnosas fueron: LM 88.107, Kon-tiki, Huarco y LM

87.059 , mostrando su amplia adaptabilidad. Otros clones que tuvieron buenos rendimientos; pero en determinadas condiciones edáficas fueron: Mochero , Valdivia y Weberbauer respectivamente, también los clones Jewel, y DC-79, estos requirieron de suelos más edafizados, con buena retentividad de agua y disponibilidad de nutrientes. El contenido de materia seca de las raíces carnosas de los clones de camote, se mostró bastante estable en las tres zonas del valle. Los altos porcentajes fueron: Valdivia, Tambeño, Mochero, Tucapel y Trujillano. Algunos de ellos también mostraron alto rendimiento de raíces frescas. Rescatando el aporte de los agricultores participantes de este estudio, se definen como clones promisorios a los clones : Jewel, Valdivia, Kon-tiki, Tambeño, Huarco y Trujillano. Estos clones tendrían mayores probabilidades de adopción en el valle de Cañete, dada su buena aceptación por los agricultores. También indica que a través de la investigación en campos de agricultores se ha podido observar comportamiento diferenciado de los clones de camote al efecto de las plagas, como *Botrinus sp*, *Eucepes postfaciatus* y de nematodos como el conocido *Meloidogyne incógnita*. Así también se ha observado la influencia de la materia orgánica en la incidencia del *Botrinus Sp*. Sobre dichos aspectos sería conveniente efectuar investigaciones más precisas. Los datos captados sobre los niveles de fertilización empleados por los agricultores del valle de Cañete, muestran grandes diferencias, por lo que sería conveniente realizar mayores estudios de niveles de fertilización, luego realizar campañas de extensión que recomienden niveles apropiados, que no vayan en desmedro de la productividad y de la economía de los agricultores.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CAMPO EXPERIMENTAL

Ubicación.

El trabajo de investigación se realizó en terrenos del Centro de Investigación y Producción Tulumayo (CIPTALD), los cuales pertenecen a la Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María, situado a la margen derecha del Río Huallaga, aproximadamente a 26 km de la carretera Tingo María – Aucayacu, cuya situación geográfica es como sigue:

Latitud : 09° 17' 58" sur

Longitud : 75° 54' 07" oeste

Altitud : 560 m.s.n.m.

Cuenta con una temperatura media verdadera de 22.5 °C y una precipitación promedio de 3 300 mm anuales. Geopolíticamente corresponde al distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco.

3.2. HISTORIA DEL CAMPO

El campo donde se realizó el trabajo de investigación ha estado en barbecho los dos últimos años antes de la instalación, para esta oportunidad solo se registró el uso que ha tenido este campo en los últimos cinco años desde 1994.

Años	Cultivos
1995	Plátano Var. Isla.
1996	Plátano Var. Isla.
1997	Plátano Var. Isla.
1998	Purma baja.
1999	hasta Julio Purma alta.

El presente trabajo de investigación se instaló en la primera quincena de agosto de 1999 y duro hasta mediados del mes de enero del 2000

3.3 REGISTROS METEOROLÓGICOS

Los datos Meteorológicos (Cuadro 14) fueron obtenidos de la estación meteorológica “ José Abelardo Quiñónez” de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, correspondiendo a los meses de agosto de 1999 a enero del 2000. En este cuadro se observa que el clima fue cálido durante los meses de trabajo, con una temperatura media promedio mensual de 23.84° C, una precipitación media promedio mensual de 224.32 mm y humedad relativa media promedio mensual de 80.28 % ; existiendo condiciones favorables para el desarrollo del cultivo de camote.

CUADRO 14. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento (julio de 1999 a enero del 2000).

Meses	Temperaturas			PP (mm)	HR (%)	Horas de sol total
	Máxima	Media	Mínima			
Julio	29.0	22.9	18.6	196.8	81.0	200.8
Agosto	29.4	23.3	19.0	67.6	75.0	197.2
Septiembre	30.2	24.2	19.9	108.3	78.0	163.5
Octubre	30.7	24.4	19.8	73.8	77.0	182.0
Noviembre	30.4	24.6	20.2	358.0	80.0	161.7
Diciembre	29.4	24.1	19.9	353.6	83.0	121.7
Enero	28.6	23.4	19.6	412.2	88.0	88.7
TOTAL	207.70	166.90	137.00	1 570.30	562.00	1115.60
PROMEDIO	29.67	23.84	19.57	224.32	80.28	159.37

FUENTE : Estación Meteorológica "José Abelardo Quiñónez" UNAS - Tingo Maria / CO - 468 /

3.4 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Corresponden a suelos aluviales cuyo origen se debe a la erosión continua de los terrenos ubicados en las partes altas, que han dejado sedimentos en ambos márgenes del río Huallaga, de extensión poco considerable.

Son de topografía plana con pendiente de 2°, con problemas de drenaje en épocas de alta precipitación, profundos, con un pH de reacción poco ácida de acuerdo a su capacidad de usarlo para la agricultura.

3.5 ANÁLISIS DEL SUELO

El análisis de suelo fue hecho en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, se indica los resultados en el cuadro siguiente :

CUADRO 15. Análisis físico-químico del suelo correspondiente al campo experimental.

Elemento	Contenido físico	Método
Arena	24.0 %	Hidrómetro
Limo	46.0 %	"
Arcilla	30.0 %	"
Clase textural	Franco Arcilloso	
Elemento	Contenido químico	Método
C.E.	0.15 dS/m	Richards
pH.	6.10	Potenciómetro
Materia orgánica	2.89 %	Walldey y Black
Nitrógeno total	0.13005	% M.O. x 0.045
Fósforo disponible	8.10 ppm.	Olsen modificado. Extracto NaHCO ₃ 0.5 M., pH = 8.5
Cationes cambiables		
CIC cmol (+)/ kg	21.00	Acetato de amonio al 1 N, pH = 7.0 (suelos con pH>5.5)
Ca ⁺⁺ cmol (+)/ kg	16.91	Absorción atómica
Mg ⁺⁺ cmol (+)/ kg	3.41	Absorción atómica
K ⁺ cmol (+)/ kg	0.47	Absorción atómica
Na ⁺ cmol (+)/ kg	0.21	Absorción atómica

FUENTE : Laboratorio de análisis de suelos, plantas, aguas y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

El Cuadro 15, nos muestra un suelo que presenta las siguientes características : textura media a fina (Franco arcillosa), sin problemas de sales, pH ligeramente ácido, medio en N total y materia orgánica, así mismo medio en P y K, con capacidad de intercambio catiónico efectiva de alto a muy alto, alta saturación de bases. Sus características determinan que el suelo presenta una fertilidad media, relativamente bien provista de N.

3.6 COMPONENTES EN ESTUDIO.

La constituyeron 10 clones de camote identificados con las claves: CC-92.079.129, CHGU-12.001, LM-93.868, SR-92.095.8, SR-92.081.64, SR-92.601.13, SR-92.653.20, SR-95.636, YM-93.216, los cuales fueron seleccionados de un total de 48 clones instalados en terrenos particulares de Tingo María los que procedían del fundo agrícola de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco estación experimental de Cayhuayna, con el fin de obtener mayor cantidad de material genético para el trabajo de investigación. Por último se contó con el clon JEWEL, el cual es procedente de la estación experimental del CIP- San Ramón el que fue utilizado como testigo por ser un clon precoz de buen comportamiento y mejor rendimiento en zonas de altas temperaturas y humedad como la nuestra.

3.7 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

CUADRO 16. Descripción de los Tratamientos.

Clave	Clon	Procedencia
C ₁	CC 92. 079. 129	UNHEVAL-UNAS
C ₂	CHGU 12.001	UNHEVAL UNAS
C ₃	LM 93.868	UNHEVAL-UNAS
C ₄	SR 92. 095. 8	UNHEVAL-UNAS
C ₅	SR 92.081.64	UNHEVAL-UNAS
C ₆	SR 92.601.13	UNHEVAL-UNAS
C ₇	SR 92.653.20	UNHEVAL-UNAS
C ₈	SR 95.636	UNHEVAL-UNAS
C ₉	YM 93.216	UNHEVAL-UNAS
C ₁₀	JEWEL (Testigo)	E. E. CIP-San Ramón

3.8 DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental adoptado fue el de bloques completo al azar, con 10 tratamientos (cada tratamiento es un clon de camote a evaluar) y 4 repeticiones.

Las características evaluadas de cada uno de los tratamientos en estudio, se sometió al análisis de variancia, y la significación estadística se determinó por la prueba de Waller-Duncan.

Modelo Aditivo Lineal :

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \xi_{ij}$$

En donde :

Y_{ij} : Respuesta del i-esimo tratamiento en el j-esimo bloque.

μ : Media general.

T_i : Efecto del i-esimo tratamiento

β_j : Efecto del j-esimo bloque.

ξ_{ij} : Efecto aleatorio del error experimental.

Para ;

$i = 1,2,3,\dots, 10$ tratamientos

$j = 1,2,3,4$ repeticiones o bloques.

CUADRO 17. Esquema del análisis de variancia.

F. DE V.	G.L.
Repeticiones	3
Tratamientos	9
Error Exp.	27
TOTAL	39

3.9 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Las características del campo experimental es como sigue:

A. Bloques :

- Número de bloques	4
- Largo de bloque	39.00 m
- Ancho de bloque	2.75 m
- Área del bloque	107.50 m ²
- Ancho de la calle	2.00 m
- Número de calles	3.00

B. Parcelas :

- Número total de parcelas por bloque	10
- Número total de parcelas	40
- Largo de la parcela	3.00 m
- Ancho de la parcela	2.75 m
- Área de la parcela	8.25 m ²
- Área de la parcela neta	2.50 m ²

C. Hileras :

- Número de hileras por parcela	3
- Número de hileras por bloque	30
- Número de hileras totales	120
- Distancia entre hileras	1.00 m
- Distancia entre plantas	0.25 m

D. Plantas :

- Número de plantas por hilera	10
- Número de plantas por parcela	30
- Número de plantas por bloque	300
- Número de plantas totales	1200

E. Dimensiones del campo experimental :

- Largo	17.00 m
- Ancho	39.00 m
- Area total	663.00 m ²

3.10 EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

A. Preparación del terreno.

El terreno donde se llevo a cabo el trabajo de investigación se encontraba invadido de malezas de todo tamaño encontrándose inclusive árboles de tamaño significativo, para esto se utilizó gran cantidad de jornaleros, los que despejaron y limpiaron la zona, terminando con la quema de todos los residuos de malezas existentes.

Luego el terreno fue preparado con maquinaria perteneciente al Centro de Investigación y Producción Tulumayo, eliminando todas las malezas que todavía existían en el campo, aplicándose dos araduras de disco a una profundidad de 0.25 m, dos pasadas de rastra a una profundidad de 0.25 m con el fin de dejar bien mullido el suelo. Luego se realizó la demarcación del terreno y por último se llevo a cabo el surcado, labor que se realizó a mano utilizando palas derechas y azadones con la finalidad de proceder a la "siembra" y obtener un prendimiento uniforme de los esquejes.

B. Demarcación del campo.

Después de la preparación del terreno, se realizó la demarcación del campo experimental de acuerdo al croquis estructurado en el diseño, demarcándose los bloques y parcelas con estacas obtenidas de arbustos de la zona, también se uso Wincha, cordel, cal y machetes.

C. Muestreo del suelo.

Previa a la demarcación del campo experimental y a la preparación del terreno, se efectuó el muestreo de suelo en forma de zig-zag a una distancia de 10 m entre hoyo y hoyo, con una profundidad de 30 a 40 cm, eliminando la parte superficial del terreno ; Luego todas estas muestras se mezclaron bien para su homogenización y posteriormente se utilizaron solo 1 a 1.5 kg para el análisis respectivo en el Laboratorio de análisis de suelos, plantas, aguas y fertilizantes de la UNA La Molina.

D. Fecha de instalación.

El 13, 14 y 15 de agosto de 1999 se realizó la instalación o “siembra” directa de esquejes, llevándose a cabo con pala derecha a distanciamiento de 1.0 metro entre surcos, de acuerdo al croquis a una profundidad aproximada de 20 a 25 cm. Luego de la apertura de surcos se procedió a colocar los esquejes los cuales estuvieron separados unos de otros a 25 cm , cada parcela contó con tres surcos de 2.75 m de largo por 3 m de ancho.

E. Densidad de siembra.

La densidad de siembra utilizada para todos los clones fue de 40 000 esquejes por ha., distribuyéndose en “golpes” distanciados a 0.25 metros entre plantas y 1.00 metro entre surcos, dejando un esqueje por golpe.

F. Semilla vegetativa o asexual.

Se utilizó esquejes de 0.35 a 0.40 metros de largo, considerando como el mejor desarrollo y rendimiento de la raíz a los que crecen de cortes apicales.

G. Deshierbo.

Se realizó manualmente en el momento oportuno, teniendo en cuenta que la maleza no compita con el cultivo. Para esto se utilizaron machetes y azadones (para calles y bordes del experimento), mientras que la zona a observar fue desmalezada a mano, esto para cuidar que la planta no sea dañada. El primer deshierbo se realizó a los 25 días de la instalación, los demás deshierbos fueron realizados dejando de 10 a 15 días hasta el segundo mes, momento en que la planta había cubierto por completo todo el área del experimento, esto originó que las malezas no prosperasen y mueran por exceso de sombra, competencia y asfixia; entre las malezas que más predominaron fueron :

Nombre común	Nombre científico
“Arrocillo”	<i>Rottboellia exallata</i>
“Pata de gallo”	<i>Digitaria sanguinalis</i>
“Verdolaga”	<i>Portulaca oleracea</i>
“Kudzu”	<i>Pueraria phaseoloides</i>
“Cortadera”	<i>Paspalum virgatum</i>
“Yuyo”	<i>Amaranthus spinosus (L.)</i>

H. Fertilización.

Luego de realizado el análisis del suelo y tomando los criterios agronómicos apropiados, se procedió a la aplicación de los elementos tales como nitrógeno (Urea al 46%), fósforo (Superfosfato triple al 46 %), potasio (Cloruro de potasio al 60 %) con una formula de 160-65-70 de N-P-K respectivamente. Al

momento de la siembra se aplicó todo el fósforo y el 50% del potasio, a los 30 días después se aplicó todo el nitrógeno y el 50% restante de potasio, coincidiendo con el momento del aporque. La aplicación fue manual y se realizó a chorro continuo a 10 cm. de la planta.

I. Aporque.

Se realizó inmediatamente después de aplicar la segunda dosis de la fertilización nitrogenada y potásica, para facilitar la incorporación del fertilizante al suelo y optimizar la asimilación de estos por la planta, así mismo proporcionar las condiciones necesarias para un mejor enraizamiento y tuberización; esto se realizó a los 30 días después de la instalación.

J. Control fitosanitario.

Durante el experimento no se aplicó ningún tipo de pesticida, ya que si bien es cierto tanto plagas como enfermedades estuvieron presentes, estas no perjudicaron al cultivo (la aplicación de dichos productos químicos se hubiera realizado siempre y cuando las plagas o enfermedades hubiesen superado los niveles críticos de ataque, lo que habría afectado al trabajo de Investigación). Solo en el momento de la "siembra" se remojaron los esquejes por espacio de 15 minutos en una solución de Furadan 4F (CARBOFURAN) pasta fluida, a razón de 35 ml de producto o tres cucharadas soperas en 15 L de agua. Las plagas más comunes que estuvieron presentes en el campo experimental (en todos los clones) fueron; Coleoptero : *Diabrotica spp.*; Lepidopteros : *Microthyris anormalis*, *Stenontycha sp*, *Brachmia sp* y *Erinnys ello*;

Homopteros : *Mysus persicae* y *Empoasca spp.* Además de estas plagas también estuvieron presentes las siguientes enfermedades fungosas : *Cercospora ipomoeae* (para el clon C₄) y *Puccinia sp* (para el clon C₁₀).

K. Cosecha.

Se cosechó solo las plantas de los surcos centrales (parcelas netas), con el fin de eliminar el efecto de borde, esto se realizó a los 150 días cuando la planta presentaba las características peculiares de una planta madura. Esto se llevó a cabo del 13 al 16 de enero del 2000, usando para esto trinches el cual no daña a las raíces, se cosechó, se lavo y peso (con balanza tipo reloj marca CAMRY) planta por planta registrándose todos los parámetros a evaluar.

3.11 OBSERVACIONES REGISTRADAS.

Características evaluadas.

- a) Porcentaje de prendimiento.
- b) Días a la floración.
- c) Cobertura del surco.
- d) Hábito de crecimiento.
- e) Color de enredadera.
- f) Color de la hoja.
- g) Forma de la hoja madura
- h) Tipos de lóbulos de la hoja
- i) Número de lóbulos de la hoja

- j) Forma del lóbulo central de la hoja
- k) Días a la cosecha.
- l) Forma de la raíz reservante.
- m) Defectos en la superficie de la raíz reservante.
- n) Espesor de la corteza de la raíz reservante.
- ñ) Color de la raíz reservante.
- o) Tipos de formación de raíces reservantes
- p) Número de raíces reservantes comerciales y no comerciales.
- q) Rendimiento total de raíces reservantes.
- r) Rendimiento comercial de raíces reservantes.
- s) Rendimiento no comercial de raíces reservantes.
- t) Porcentaje de materia seca.

Ver descriptores más detalladamente en Anexos

IV. RESULTADOS

4.1. RENDIMIENTO TOTAL, COMERCIAL Y NO COMERCIAL DE CAMOTE .

CUADRO 18. Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento total de camote (kg / ha). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$

Clave	Clon	Datos transformados (kg / ha)	Promedio de los datos originales (kg / ha)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₇	SR92.653.20	247.77	61 960	a
C ₂	CHGU 12.001	197.07	40 505	b
C ₉	YM93.216	194.31	38 040	b
C ₈	SR95.636	186.52	35 100	b c
C ₄	SR92. 095. 8	176.79	31 305	b c d
C ₆	SR92.601.13	173.69	30 850	b c d
C ₁₀	JEWEL	156.24	24 645	c d e
C ₅	SR92.081.64	155.25	24 495	d e
C ₃	LM93.868	131.10	17 225	e f
C ₁	CC92. 079. 129	117.44	14 235	f

El cuadro muestra que el clon C₇ , para el rendimiento total de camote se comportó estadísticamente superior al rendimiento de los demás clones de camote en estudio. Además se encontró que el clon C₁ , alcanzó el rendimiento más bajo.

CUADRO 19. Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento comercial del camote (kg / ha). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$

Clave	Clon	Datos transformados (kg / ha)	Promedio de los datos originales (kg / ha)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₄	SR92.095.8	107.78	11 675	a
C ₉	YM93.216	106.86	11 485	a
C ₈	SR95.636	100.85	10 330	a b
C ₁₀	JEWEL	99.40	10 145	a b c
C ₆	SR92.601.13	93.81	8 815	a b c
C ₇	SR92.653.20	91.40	8 590	a b c d
C ₅	SR92.081.64	85.05	7 315	a b c d
C ₂	CHGU 12.001	83.37	7 090	b c d
C ₃	LM93.868	76.90	6 005	c d
C ₁	CC92.079.129	68.89	5 115	d

El presente cuadro muestra que los clones : C₄ , C₉ , C₈ , C₁₀ , C₆ , C₇ y C₅ , para el rendimiento comercial del camote en kilogramos por hectárea, estadísticamente superan al rendimiento de los demás clones en estudio. Por otro lado se encontró que el clon C₁ , alcanzó el rendimiento más bajo.

CUADRO 20. Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento no comercial de camote (kg /ha). Daatos transformados a $\sqrt{X+1}$

Clave	Clon	Datos transformados (kg/ ha)	Promedio de los datos originales (kg/ ha)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₇	SR92.653.20	229.57	53 370	a
C ₂	CHGU 12.001	176.60	33 410	b
C ₉	YM93.216	161.92	26 555	b c
C ₈	SR95.636	156.09	24 770	b c d
C ₆	SR92.601.13	145.48	22 035	b c d e
C ₄	SR92. 095. 8	139.55	19 630	c d e
C ₅	SR92.081.64	129.30	17 180	d e f
C ₁₀	JEWEL	119.78	14 500	e f g
C ₃	LM93.868	105.35	11 220	f g
C ₁	CC92. 079. 129	93.32	9 120	g

El presente cuadro muestra que el clon C₇, para el rendimiento no comercial del camote, estadísticamente se comporta mejor, superando a los demás clones en estudio. Además se encontró que el clon C₁, alcanzó el más bajo de los rendimientos.

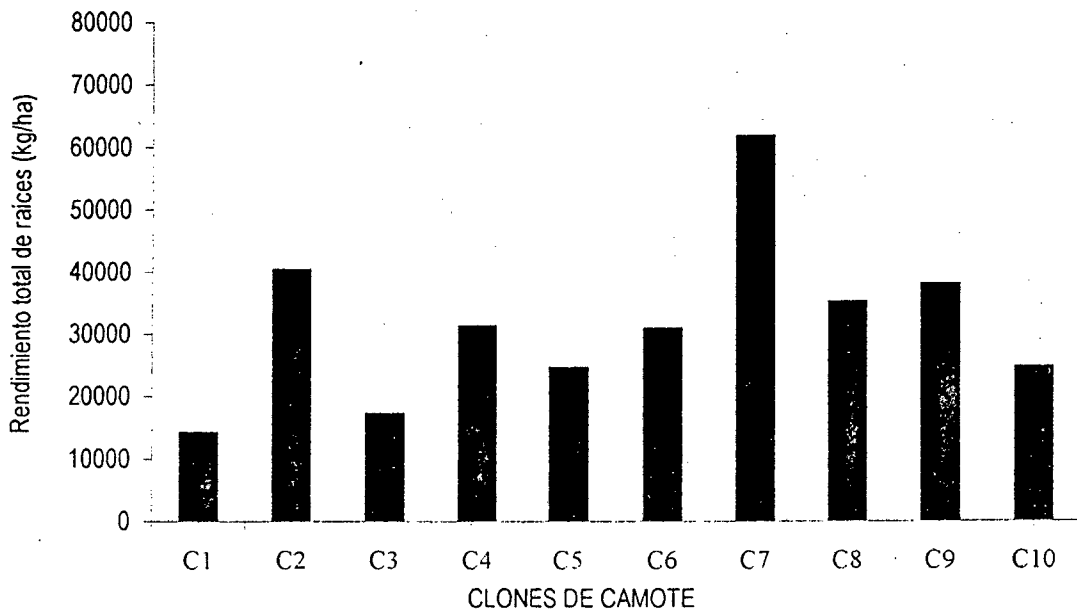


FIGURA 1. Rendimiento total de 10 clones de camote en kg / ha

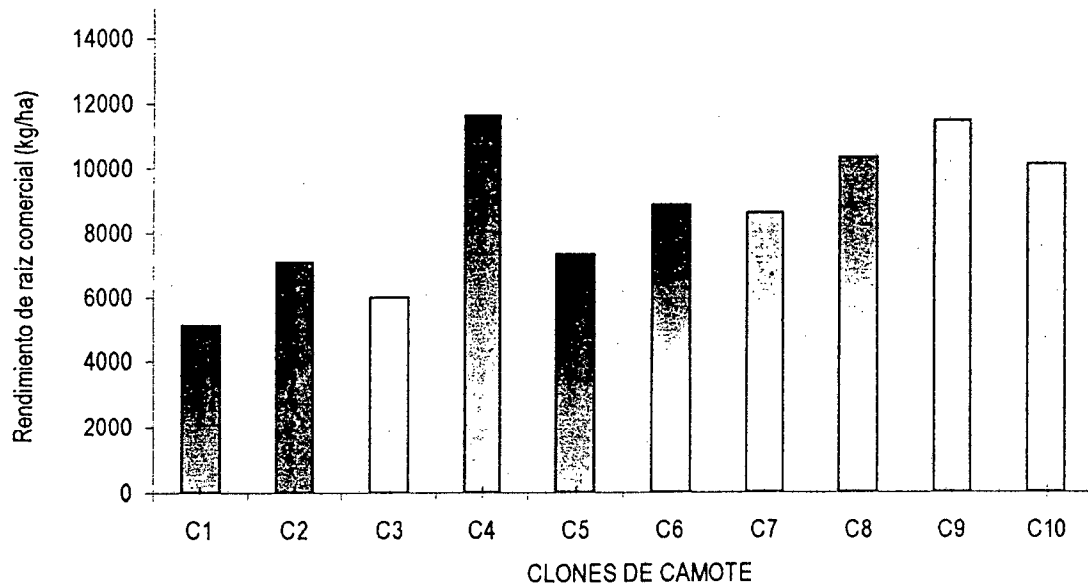


FIGURA 2. Rendimiento comercial de 10 clones de camote en kg / ha

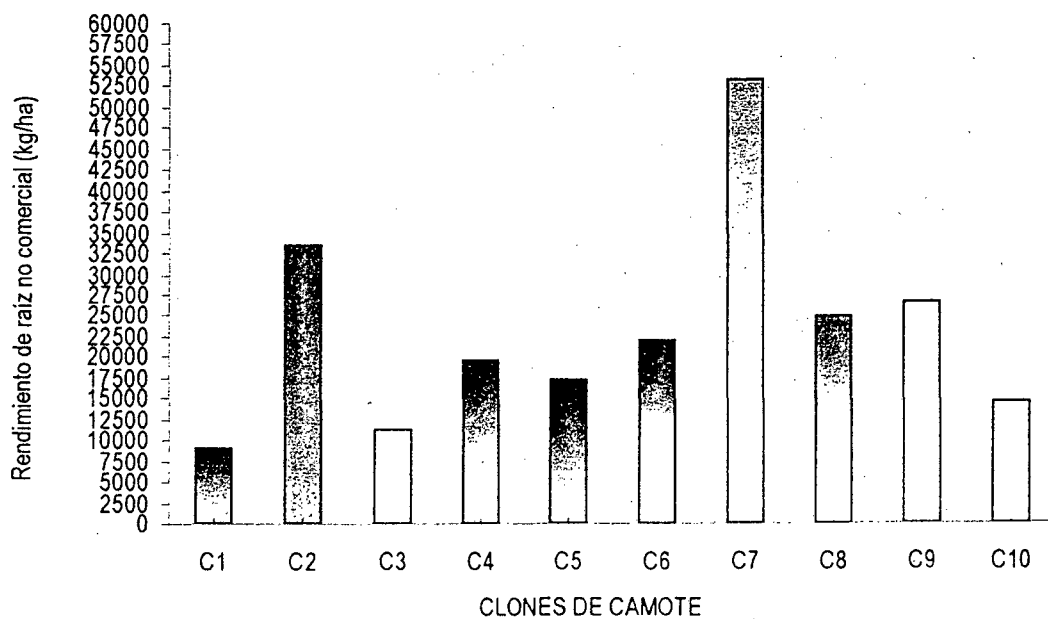


FIGURA 3. Rendimiento no comercial de 10 clones de camote en kg / ha

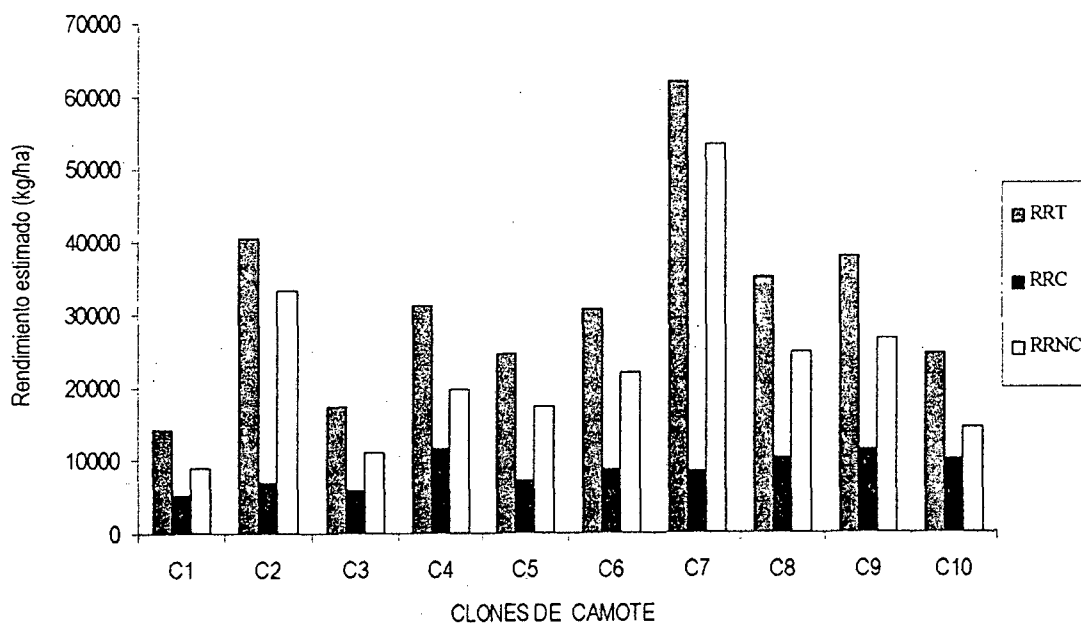


FIGURA 4. Comparativo entre el rendimiento total, comercial y no comercial de camote en kg / ha

4.2. RENDIMIENTO TOTAL, COMERCIAL Y NO COMERCIAL DE CAMOTE POR PARCELA NETA.

CUADRO 21. Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento total de camote (g/parcela neta). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$

Clave	Clon	Datos transformados (g/ parcela neta)	Promedio de los datos originales (g/ parcela neta)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₇	SR92.653.20	123.88	15 490.00	a
C ₂	CHGU 12.001	98.53	10 126.25	b
C ₉	YM93.216	97.16	9 510.00	b
C ₈	SR95.636	93.26	8 775.00	b c
C ₄	SR92. 095. 8	88.40	7 826.25	b c d
C ₆	SR92.601.13	86.85	7 712.50	b c d
C ₁₀	JEWEL	78.12	6 161.25	c d e
C ₅	SR92.081.64	77.62	6 123.75	d e
C ₃	LM93.868	65.55	4 306.25	e f
C ₁	CC92. 079. 129	58.72	3 558.75	f

El cuadro muestra que el clon C₇ , para el rendimiento total de camote se comportó estadísticamente superior al rendimiento de los demás clones de camote en estudio. Además se encontró que el clon C₁ , alcanzó el más bajo de los rendimientos .

CUADRO 22. Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento comercial de camote (g / parcela neta). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$

Clave	Clon	Datos transformados (g / parcela neta)	Promedio de los datos originales (g / parcela neta)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₄	SR92.095.8	53.89	2 918.75	a
C ₉	YM93.216	53.43	2 871.25	a
C ₈	SR95.636	50.43	2 582.50	a b
C ₁₀	JEWEL	49.70	2 536.25	a b c
C ₆	SR92.601.13	46.86	2 203.75	a b c
C ₇	SR92.653.20	45.70	2 147.50	a b c d
C ₅	SR92.081.64	42.53	1 828.75	a b c d
C ₂	CHGU 12.001	41.69	1 772.50	b c d
C ₃	LM93.868	38.46	1 501.25	c d
C ₁	CC92.079.129	34.45	1 278.75	d

El presente cuadro muestra que los clones : C₄ , C₉ , C₈ , C₁₀ , C₆ , C₇ y C₅ , para el rendimiento comercial del camote en gramos por parcela neta, estadísticamente superan al rendimiento de los demás clones en estudio. Por otro lado se encontró que el clon C₁, alcanzó el rendimiento más bajo.

CUADRO 23. Prueba de significación de Waller – Duncan para el rendimiento no comercial de camote (g / parcela neta). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$.

Clave	Clon	Datos transformados (g / parcela neta)	Promedio de los datos originales (g / parcela neta)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₇	SR92.653.20	114.78	13 342.50	a
C ₂	CHGU 12.001	88.30	8 352.50	b
C ₉	YM93.216	80.96	6 638.75	b c
C ₈	SR95.636	78.05	6 192.50	b c d
C ₆	SR92.601.13	72.74	5 508.75	b c d e
C ₄	SR92. 095. 8	69.78	4 907.50	c d e
C ₅	SR92.081.64	64.65	4 295.00	d e f
C ₁₀	JEWEL	59.89	3 625.00	e f g
C ₃	LM93.868	52.68	2 805.00	f g
C ₁	CC92. 079. 129	46.67	2 280.00	g

El presente cuadro muestra que el clon C₇, para el rendimiento no comercial del camote, estadísticamente se comporta mejor, superando a los demás clones en estudio. Además se encontró que el clon C₁, alcanzó el menor de los rendimientos.

4.3. NÚMERO DE RAÍCES RESERVANTES TOTALES, COMERCIALES Y NO COMERCIALES DE CAMOTE EN PARCELA NETA.

CUADRO 24. Prueba de significación de Waller – Duncan para el número de raíces totales (r.t) de camote por parcela neta. Datos transformados a $\sqrt{X+1}$.

Clave	Clon	Datos transformados (Nº r.t / parcela neta)	Promedio de los datos originales (Nº r.t / parcela neta)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₄	SR92.095.8	8.61	73.75	a
C ₁₀	JEWEL	7.67	58.00	b
C ₃	LM93.868	7.51	55.50	b c
C ₉	YM93.216	7.43	54.25	b c
C ₈	SR95.636	6.92	47.75	b c d
C ₇	SR92.653.20	6.83	46.00	b c d
C ₆	SR92.601.13	6.77	45.00	c d
C ₂	CHGU 12.001	6.69	44.75	c d
C ₅	SR92.081.64	6.31	39.25	d e
C ₁	CC92.079.129	5.50	30.00	e

El cuadro muestra que el clon C₄, para el número total de raíces reservantes por parcela neta, estadísticamente se comporta mejor, superando a los demás clones en estudio. Se observa también que el clon C₁ se ubica en la última posición para la variable en estudio.

CUADRO 25. Prueba de significación de Waller–Duncan para el número de raíces comerciales (r.c) de camote por parcela neta, datos transformados a $\sqrt{X+1}$.

Clave	Clon	Datos transformados (N° r.c / parcela neta)	Promedio de los datos originales (N° r.c / parcela neta)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₉	YM93.216	4.403	18.50	a
C ₄	SR92.095.8	4.317	17.75	a b
C ₈	SR95.636	4.146	16.50	a b
C ₁₀	JEWEL	3.970	15.00	a b c
C ₆	SR92.601.13	3.837	13.75	a b c
C ₇	SR92.653.20	3.699	13.00	a b c
C ₅	SR92.081.64	3.628	12.25	b c d
C ₂	CHGU 12.001	3.408	10.75	c d
C ₃	LM93.868	3.286	10.00	c d
C ₁	CC92.079.129	2.945	8.00	d

Este cuadro nos muestra que los clones : C₉ , C₄ , C₈ , C₁₀ , C₆ y C₇ , para el número de raíces reservantes comerciales en parcela neta, estadísticamente se comportan mejor, superando a los demás clones en estudio. Además observamos que el clon C₁ , esta ubicado en la última posición para esta variable en estudio.

CUADRO 26. Prueba de significación de Waller – Duncan para el número de raíces no comerciales (r.n.c) de camote por parcela neta. (datos transformados a $\sqrt{X+1}$).

Clave	Clon	Datos transformados (Nº r.n.c. / parcela neta)	Promedio de los datos originales (Nº r.n.c. / parcela neta)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₄	SR92.095.8	7.509	56.00	a
C ₃	LM93.868	6.811	45.50	a b
C ₁₀	JEWEL	6.621	43.00	a b c
C ₉	YM93.216	6.053	35.75	b c d
C ₂	CHGU 12.001	5.850	34.00	c d
C ₇	SR92.653.20	5.822	33.00	c d
C ₆	SR92.601.13	5.650	31.25	d e
C ₈	SR95.636	5.630	31.25	d e
C ₅	SR92.081.64	5.251	27.00	d e
C ₁	CC92.079.129	4.740	22.00	e

El cuadro muestra que los clones : C₄ , C₃ y C₁₀ , para el número de raíces reservantes no comerciales en parcela neta, estadísticamente se comportan mejor superado a los demás clones en estudio. El clon C₁ , se ubica en la última posición para esta variable en estudio.

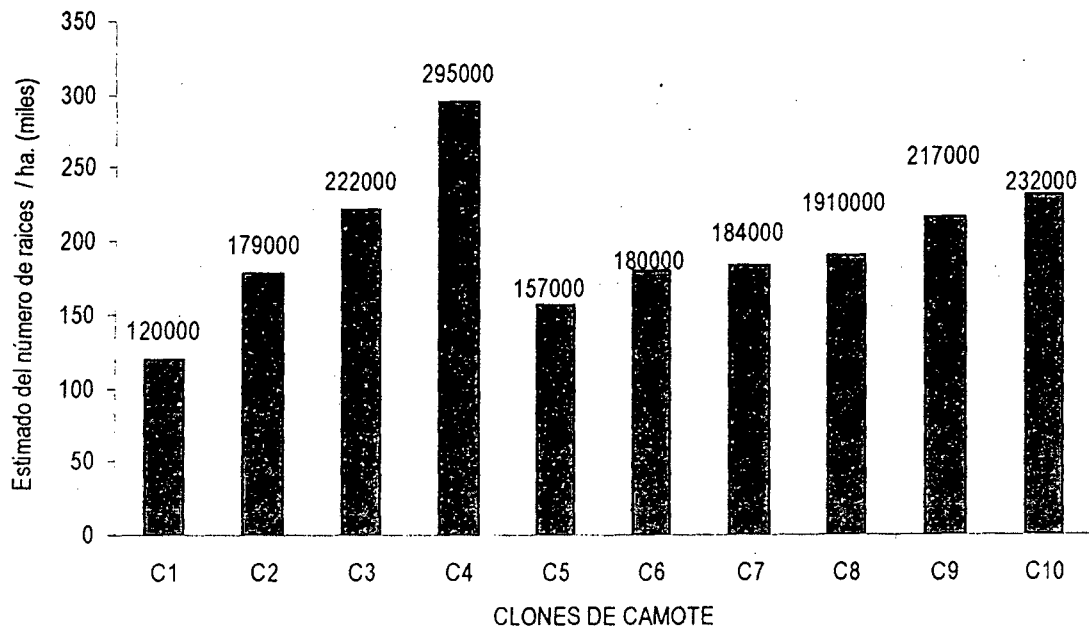


FIGURA 5. Estimado del número de raíces reservantes totales por hectárea de camote.

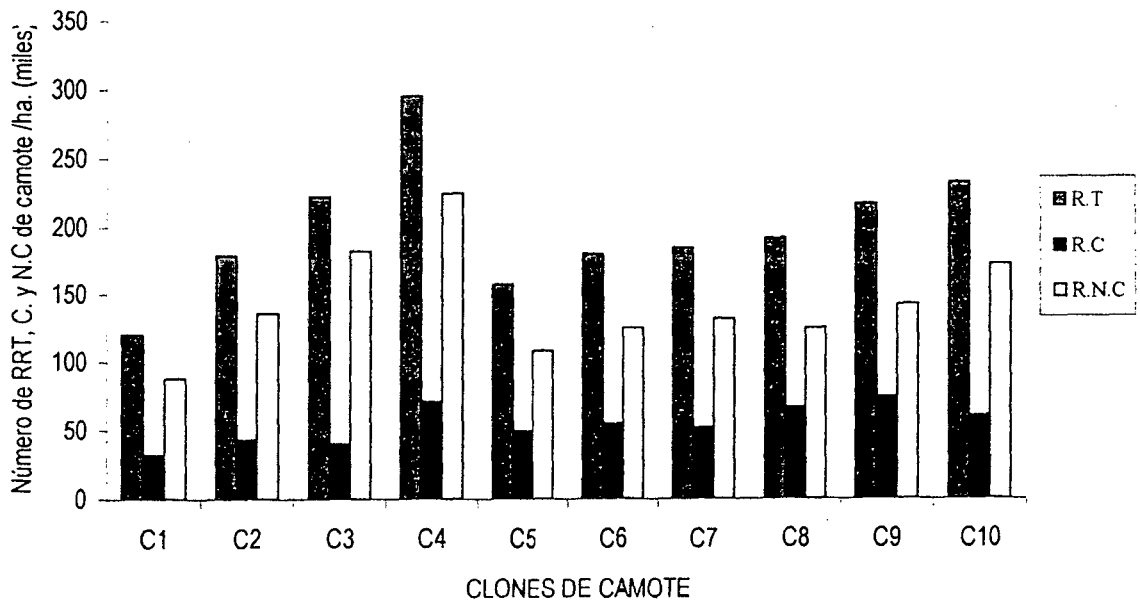


FIGURA 6. Comparativo ente el número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales por hectárea de camote.

4.4. PORCENTAJE DEL PRENDIMIENTO DE LOS CLONES DE CAMOTE POR PARCELA NETA.

CUADRO 27. Prueba de significación de Waller – Duncan para el porcentaje del prendimiento de esquejes por parcela neta.

Clave	Clon	Promedio del N° de esquejes prendidos / parcela neta	Prendimiento (%)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₁₀	JEWEL	9.75	97.50	a
C ₉	YM93.216	9.75	97.50	a
C ₈	SR95.636	9.50	95.00	a
C ₆	SR92.601.13	9.50	95.00	a
C ₇	SR92.653.20	9.50	95.00	a
C ₄	SR92.095.8	9.25	92.50	a
C ₂	CHGU 12.001	9.00	90.00	a
C ₃	LM93.868	9.00	90.00	a
C ₁	CC92.079.129	8.75	87.50	a
C ₅	SR92.081.64	5.50	55.00	b

El cuadro muestra que los clones : C₁₀, C₉, C₈, C₆, C₇, C₄, C₂, C₃ y C₁ , para el porcentaje de prendimiento de esquejes de camote por parcela neta, estadísticamente se comportaron mejor superado a los demás clones en estudio. El clon C₅ , se ubica en la última posición para esta variable en estudio.

4.5. PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE LOS 10 CLONES DE CAMOTE EN ESTUDIO.

CUADRO 28. Prueba de significación de Waller – Duncan para el porcentaje de materia seca de 10 clones de camote por parcela neta.

Clave	Clon	Promedio peso seco (g)	Materia seca (%)	Waller – Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₁	CC92.079.129	58.15	29.07	a
C ₉	YM93.216	56.40	28.20	a b
C ₃	LM93.868	54.50	27.25	a b c
C ₅	SR92.081.64	52.05	26.02	b c d
C ₂	CHGU 12.001	49.21	24.60	c d e
C ₆	SR92.601.13	46.98	23.49	d e
C ₇	SR92.653.20	46.54	23.27	d e
C ₄	SR92.095.8	44.20	22.10	e f
C ₈	SR95.636	43.86	21.93	e f
C ₁₀	JEWEL	40.01	20.00	f

El cuadro muestra que los clones : C₁, C₉ y C₃ , para el porcentaje de materia seca de los 10 clones de camote en estudio por parcela neta, estadísticamente se comportaron mejor superado a los demás clones en estudio. El clon C₁₀ , se ubica en la última posición para esta variable en estudio.

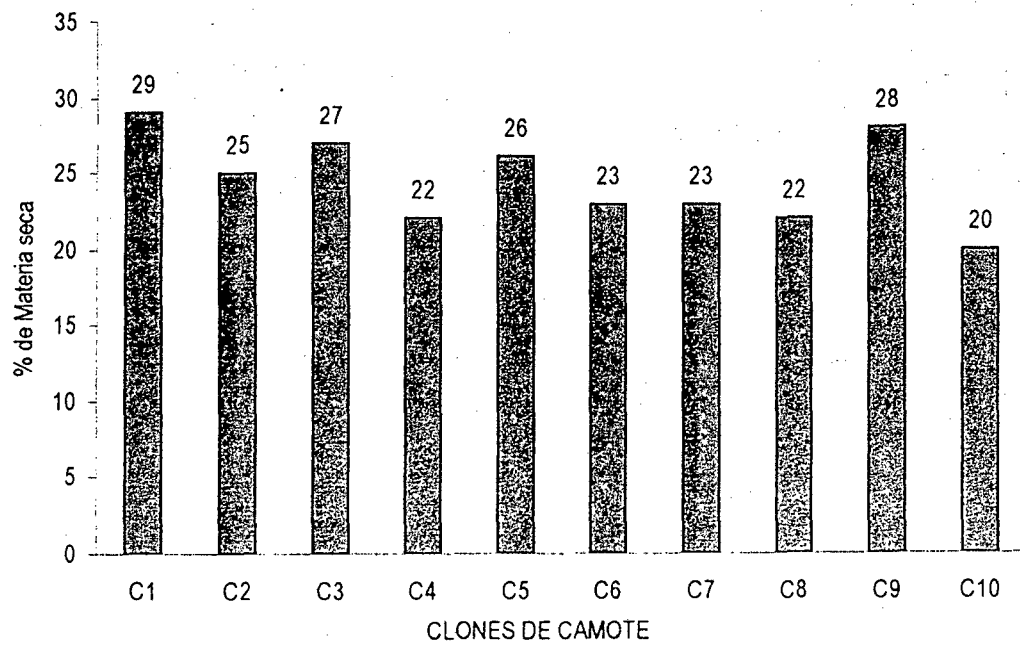


FIGURA 7. Porcentaje de materia seca de 10 clones de camote.

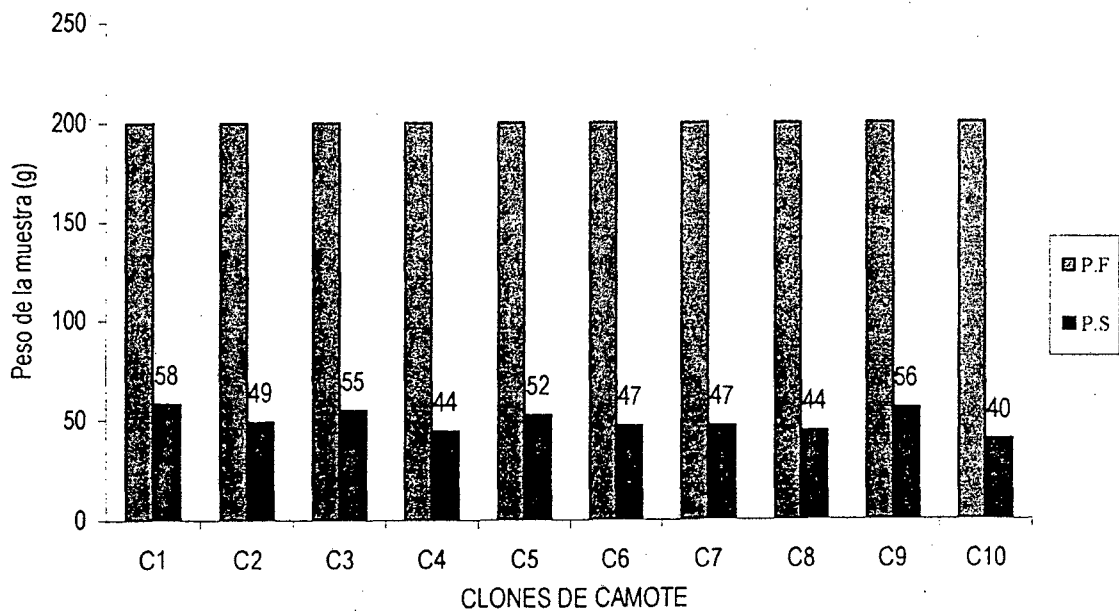


FIGURA 8. Comparativo entre peso fresco y peso seco de 10 clones de camote.

CUADRO 29. Características agronómicas de 10 clones de camote instalados en terrenos del CIPTALD – UNAS Tingo Maria

Clave	Clon	Días a la floración al 80%	Días a la cosecha	Color de raíz		Tipo de lóbulo de la Hoja	Hábito de crecimiento	Color de hoja madura	Porcentaje de prendimiento	Pigmentación de enredadera
				Piel	Carne					
C ₁	CC 92.079.129	75	150	Crema	Crema oscuro	Muy despreciable	E. Disperso	Verde	Bueno	Verde
C ₂	CHGU 12.001	65	150	Rosado	Blanco	Despreciable	E. Disperso	Verde	Bueno	Verde
C ₃	LM 93.868	50	150	Anaranjado	Crema	Moderado	E. Disperso	Verde con bordes morados	Bueno	Verde con pocas manchas púrpuras
C ₄	SR 92.095.8	50	150	Anaranjado	Anaranjado intermedio	Muy despreciable	E. Disperso	Verde	Muy bueno	Verde
C ₅	SR 92.081.64	40	150	Púrpura rojo	Amarillo pálido	Muy despreciable	E. Disperso	Verde	Regular	Verde
C ₆	SR 92.601.13	75	150	Púrpura rojo	Anaranjado Pálido	Muy despreciable	E. Disperso	Verde	Muy bueno	Verde
C ₇	SR 92.653.20	60	150	Rosado	Anaranjado intermedio	Moderado	E. Disperso	Verde	Muy bueno	Verde
C ₈	SR 95.636	50	150	Púrpura oscuro	Anaranjado intermedio	Muy despreciable	E. Disperso	Verde	Muy bueno	Verde con pocas manchas púrpuras
C ₉	YM 93.216	50	150	Crema	Crema oscuro	Muy despreciable	E. Disperso	Verde	Muy bueno	Verde
C ₁₀	JEWEL	50	150	Anaranjado	Anaranjado oscuro	Despreciable	E. Disperso	Verde	Muy bueno	Verde

CUADRO 30. Características agronómicas de 10 clones de camote instalados en terrenos del CIPTALD – UNAS. Tingo Maria

Clave	Clon	Color de hoja inmadura	Forma de la hoja	Número de lóbulos de la hoja	Forma de raíz reservante	Materia seca (%)	Espesor de corteza de la raíz	Distribución de raíces	Defectos en la superficie de la raíz
C ₁	CC 92.079.129	Verde	Triangular	5 a 6	Ovado	Medio	Muy grueso	Disperso	Ausentes
C ₂	CHGU 12.001	Verde	Triangular	1	Obovado	Bajo	Muy grueso	Muy disperso	Ranuras longitudinales someras
C ₃	LM 93.868	Verde con bordes morados	Lobada	3	Elíptico	Medio	Grueso	Muy disperso	Ranuras longitudinales someras
C ₄	SR 92.095.8	Verde	Acorazonada	4 a 5	Redondo E.	Bajo	Grueso	Disperso	Ranuras longitudinales someras
C ₅	SR 92.081.64	Verde	Triangular	1	Obovado	Medio	Muy grueso	Disperso	Ausentes
C ₆	SR 92.601.13	Verde	Triangular	4 a 5	Redondo E.	Bajo	Muy grueso	Muy disperso	Ranuras longitudinales someras
C ₇	SR 92.653.20	Verde con bordes morados	Triangular	3	Ovado	Bajo	Grueso	Muy disperso	Ranuras longitudinales someras
C ₈	SR 95.636	Verde con bordes morados	Triangular	5 a 6	Obovado	Bajo	Grueso	Disperso	Ranuras longitudinales someras
C ₉	YM 93.216	Verde con bordes morados	Triangular	1	Obovado	Medio	Intermedio	Disperso	Ranuras longitudinales someras
C ₁₀	JEWEL	Verde con bordes morado	Lobada	3	Elíptico	Bajo	Muy grueso	Muy disperso	Ranuras longitudinales someras

V. DISCUSIÓN

5.1. Rendimiento.

5.1.1 Rendimiento total y comercial de raíces reservantes de camote por hectárea.

En el Cuadro 18, de la prueba de significación de Waller - Duncan, para el rendimiento total de camote en kg / ha, se ha encontrado que significativamente el mejor clon es el C₇ con 61 960 kg / ha. El Cuadro 19, de la prueba de significación de Waller - Duncan, para el rendimiento comercial del camote en kg / ha, se ha encontrado que significativamente los mejores clones fueron : C₄ con 11 675 kg / ha ; C₉ con 11 485 kg / ha ; C₈ con 10 330 kg / ha ; C₁₀ con 10 145 kg / ha ; C₆ con 8 815 kg / ha ; C₇ con 8 590 kg / ha y C₅ con 7 315 kg / ha. Con estos resultados podemos resaltar que estos clones de camote presentaron un buen comportamiento para las condiciones ambientales y edáficas de la zona de Tulumayo, ya que estos factores han permitido una mejor expresión de cada uno de los clones en estudio. Entendiéndose por buen comportamiento al conjunto de cambios heredables que se producen en una población de una especie, en respuesta a las modificaciones del ambiente donde se desarrolla y reproduce; la modificación del ambiente corresponde a que estos clones significativamente rendidores son procedentes de otras zonas agro ecológica como San Ramón y Yurimaguas. Teniendo en cuenta al análisis del suelo realizado (Cuadro 15), estos clones se vieron favorecidos por la textura, estructura, propiedades físicas y propiedades químicas con las que cuenta este suelo. Este suelo no tubo problemas de acidez ya que presento un pH de 6.1, lo

que permitió que el Fósforo y Potasio (que tuvieron valores medios) estuvieran libres y accesibles para las plantas de camote, principalmente el fósforo que permite la mayor formación de raíces reservantes totales.

El terreno donde se llevó a cabo este trabajo de investigación fue trabajado mecánicamente antes de la instalación, realizándose trabajos de aradura de disco y pasada de rastra operaciones que favorecieron al suelo mejorando su estructura (dejándolo más suelto). Con respecto a las condiciones climáticas (Cuadro 14), estos clones se desarrollaron expuestos a una temperatura media mensual de 22.9 °C, hasta 24.6 °C, con una precipitación mínima mensual de 67.6 mm en el periodo de siembra, hasta una precipitación de 412.2 mm en el periodo de cosecha; y una Humedad relativa media promedio mensual de 80.28%, ante estas condiciones climáticas un tanto adversas debido a la poca precipitación pluvial al momento de la instalación del experimento , la falta de agua afecto considerablemente en el porcentaje de prendimiento de los esquejes y a la mayor formación de raíces reservantes de camote, por otro lado la excesiva precipitación que se presento en los últimos días previos a la cosecha la cual no permitió llevar a cabo esta labor con normalidad. A pesar de todo esto los clones en estudio, debido a su potencial genético para rendimiento, las características favorables del suelo y la adecuada humedad relativa (al inicio del trabajo de investigación), le permitieron superar estos inconvenientes. En el presente trabajo de investigación para la obtención de un buen rendimiento de raíces reservantes totales y comerciales tuvo mucho que ver la densidad de siembra , que fue de 1.0 m x 0.25 m , obteniéndose por ha. 40 000 plantas de camote; referente a esto DAZA (11), menciona que los ensayos y experiencias demuestran que mientras se siga

aumentando la densidad, aumentará también la producción y la presentación comercial de los camotes como ya se ha mencionado. Por lo tanto las variedades actuales de camote no dependen del tipo de agricultor sino de su comportamiento en las diferentes zonas; además el manejo comercial depende del tipo de suelo y la disponibilidad del agua. Por lo tanto tenemos razones suficientes como para afirmar que estos clones experimentales se han comportado muy bien, ya que sus rendimientos comparados a los que se han obtenido en sus zonas de origen y otras zonas del Perú (datos proporcionados por el Centro Internacional de La Papa. Informe anual. 1998), son consideradas como muy aceptables y por esta razón es que se debe poner mucho énfasis en este cultivo no solo en este ámbito sino en toda la zona del alto Huallaga.

Los clones de camote menos rendidores como el C₃ con 17 225 kg / ha , el C₁ con 14 235 kg / ha (en rendimiento total), y los clones C₃ con 6 005 kg / ha y C₁ con 5 115 kg / ha (para el rendimiento comercial), demostraron que el efecto climático y edáfico no han permitido el mejor comportamiento de estos clones con respecto al carácter cuantitativo de rendimiento, en tal sentido no se formo el número adecuado de raíces reservantes totales y comerciales esperados.

5.1.2. Número de raíces reservantes totales y comerciales por parcela neta.

Del Cuadro 24, de la prueba de significación de Waller Duncan para el número de raíces reservantes totales por parcela neta, se puede observar que el clon de camote ubicado en el primer lugar es el C₄ con 73.75 raíces/ parcela neta. Del Cuadro 25, de la prueba de significación de Waller - Duncan para el

número de raíces reservantes comerciales / parcela neta, se observa que los clones de camote C₉ con 18.50 ; C₄ con 17.75 ; C₈ con 16.50 ; C₁₀ con 15.00 ; C₆ con 13.75 y el C₇ con 13.00 raíces reservantes comerciales / parcela neta respectivamente, son los que significativamente han producido el mayor número de raíces reservantes comerciales. Estos resultados nos sugieren que estos clones de camote presentan buen comportamiento para las condiciones ambientales y edáficas de esta zona. El alto número de raíces comerciales esta asociada a un alto rendimiento comercial. Probablemente, esto se debió a las condiciones climáticas favorables en algún momento de su ciclo fenológico. Los clones de camote que menos número de raíces reservantes totales / parcela neta fueron los clones C₅ con 39.25 y el C₁ con 30.00 unidades respectivamente; los clones de camote que menos número de raíces reservantes comerciales / parcela neta fueron los clones C₅ con 10.0 y el C₁ con 8.0 unidades respectivamente, demostraron que el efecto climático y edáfico no han permitido el mejor desenvolvimiento de estos clones en esta zona para el carácter cuantitativo de número de raíces reservantes, en tal sentido no se formo el número adecuado de raíces reservantes deseado.

5.2. Materia seca.

El Cuadro 28, de la prueba de significación de Waller - Duncan para el porcentaje de Materia Seca, se han encontrado que significativamente los clones que han obtenido los mayores porcentajes de materia seca fueron el C₁ con 29.07 % ; C₉ con 28.20 % y el C₃ con 27.25 % respectivamente. Los clones con alto contenido de materia seca son fuentes importantes de energía y este es

una de las características principales del camote que constituye el alimento básico en los países del trópico.

Estos resultados comparados con los obtenidos en sus zonas de origen y otras zonas del Perú (Cuadro 13), en donde estos tres clones también se caracterizan por estar en los primeros lugares en cuanto a su contenido de materia seca lo cual nos indica que estos clones de camote usados en esta zona presentan buen comportamiento para las condiciones ambientales y edáficas, de las que podemos mencionar a la temperatura y el pH del suelo, las que tienen que ver directamente con el contenido de materia seca en la raíz reservate. Los clones de camote que tuvieron porcentajes más bajos de materia seca fueron el C₈ con 21.93 % y el C₁₀ con 20.00 %, demostrando que los efectos edáficos y climáticos de la zona no han permitido la máxima expresión de los clones para este carácter cuantitativo.

5.3. Cobertura de surco.

Se hizo con un molde cuadrado de madera de 1 m por lado, dividido en celdas cada 20 cm a modo de parrilla, las evaluaciones se hicieron a los: 30 y 45 días después de la instalación, en este momento la planta había cubierto el área total del experimento lo que significo que ya no se podía seguir evaluando este parámetro y como una sola evaluación es insuficiente para realizar cualquier tipo de interpretación en la evolución de este parámetro en los diferentes tratamientos que en este caso fueron cada uno de los clones en estudio. Es por esta razón que este parámetro no ha podido ser evaluado ni mucho menos interpretado. Esto podría deberse a que en esta zona de selva alta esta planta creció a tal punto

que en mes y medio las malezas fueron erradicadas en su totalidad ya que prácticamente el camote las cubrió totalmente, asfixiándolas.

5.4. Características Agronómicas de los clones en estudio.

En los Cuadros 29 y 30, se describen las características agronómicas de los 10 clones de camote en estudio, encontrándose que los **días a la floración** se determinó tomando en cuenta los días transcurridos de la siembra a la presencia del 80% de plantas en floración, esta evaluación se realizó entre los 40 y 75 días, fue en forma visual por cada clon o tratamiento. Las flores están agrupadas en inflorescencias del tipo cima. Los botones florales poseen un color característico que va de púrpura claro a un púrpura oscuro. Los frutos son una cápsula redondeada que contiene de 1 a 4 semillas. La **pigmentación de enredaderas**, fue variada en los clones en estudio registrándose colores como verde (C₁, C₂, C₄, C₅, C₆, C₇ y C₁₀) y verde con pocas manchas púrpuras (C₃ y C₈), estas fueron evaluadas cuando las plantas estaban lo suficientemente maduras ya que cuando las enredaderas son tiernas presentan un color y al madurar este color cambia, lo que podría alterar los datos tomados.

El **tipo de lóbulo de la hoja** es característico de cada clon de camote en estudio, presentando tipos de lóbulo: Muy despreciable (C₁, C₄, C₅, C₆, C₈ y C₉), Despreciable (C₂ y C₁₀) y Moderada (C₃ y C₇), encontrándose así que los clones en estudio presentaron hojas lobuladas superficiales hasta hojas lobuladas en la escala de moderadas. Con respecto al número de lóbulos de la hoja, estos fueron muy variables en los clones estudiados, así tuvimos que existieron clones con un (1) solo lóbulo en la hoja (C₂, C₅ y C₉), tres (3)

lóbulos en la hoja (C₃ , C₇ y C₁₀), de 4 a 5 lóbulos en la hoja (C₄ y C₆) y por último de 5 a 6 lóbulos en la hoja (C₁ y C₈). De acuerdo al hábito de crecimiento de los clones de camote en estudio todos presentan porte robusto y muy suculento, obteniéndose plantas extremadamente dispersas, según la escala propuesta por HUAMAN (21) , los clones estudiados superaron a los dos meses los 250 cm de longitud. El Cuadro 27, de la prueba de significación de Waller - Duncan para el **Porcentaje de Prendimiento** de esquejes de camote por parcela neta , se han encontrado que significativamente los clones que mejor se ha comportado fueron : C₁₀ con 97.5%; C₉ con 97.5 %; C₈ con 95.0%; C₆ con 95.0 %; C₇ con 95.0 %; C₄ con 92.5 %; C₂ con 90.0%; C₃ con 90.0% y C₁ con 87.5%.

Los clones con alto porcentaje de esquejes de camote prendidos, principalmente obtuvieron estos valores por haber resistido mejor a las épocas de baja precipitación existente en ese momento , ya que en el primer mes estando ya instalados los clones en el campo se tubo problemas con el prendimiento de los clones debido a que las lluvias eran escasas, llegándose al extremo de regar artificialmente a las plantas utilizando cilindros con el liquido elemento que eran transportados al campo en tractores del CIPTALD – UNAS, para luego con la ayuda de baldes regar planta por planta. Además de esto las temperaturas a las que estuvieron expuestas los esquejes recién instalados eran muy altas y había necesidad de regar continuamente. Estos resultados nos sugiere que estos clones de camote presentan buen comportamiento para las condiciones ambientales y edáficas de esta zona.

El clon de camote que tuvo el porcentaje más bajo de prendimiento de esquejes fue el C₅ con 55.0 % , demostrando que los efectos edáficos y climáticos de la zona no han permitido que estos clones se desarrollen normalmente con respecto a este carácter cuantitativo. Según la escala propuesta por FONSECA (16), nuestros resultados se consideran como regular , bueno y muy bueno. Sobre la **forma de la hoja**, estas fueron múltiples en los diferentes clones en estudio, destacando las de forma triangular (C₁ , C₂ , C₅ , C₆ , C₇ , C₈ y C₉) , las lobadas (C₃ y C₁₀) y por ultimo la acorazonada (C₄). Con respecto al **color de hoja madura e inmadura**, podemos señalar que debido a diferentes pigmentos que participan en su proceso fotosintético, algunos clones a medida que avanza su madurez fisiológica las hojas jóvenes de color púrpura se tornan de color verde pálido o verde, mientras que en otros clones las hojas jóvenes de color verde claro se tornan color púrpura o verde con bordes morados FOLQUER (17). Con respecto a la forma de raíz reservante , los clones en estudio presentaron múltiples formas estando consideradas como las más comerciales las elípticas (C₃ y C₁₀), redondo elípticas (C₄ y C₆) y largo elípticas, las que además presentan mejor apariencia y son de fácil manipuleo en el mercado. En cuanto a la distribución de raíces, los clones en estudio presentaron diferentes distribuciones así tuvimos : dispersos (C₁ , C₄ , C₅ , C₈ y C₉) y muy dispersos (C₂ , C₃ , C₆ , C₇ y C₁₀). Sobre el color de piel de la raíz reservante HUAMAN (21), menciona que los colores morado, morado oscuro y rojo morado son los más resistentes al transporte y almacenamiento y que además poseen buena aptitud culinaria; mientras que en menor escala están los colores anaranjado y amarillo. Los colores claros como crema, blanco y amarillo pálido no reúnen estas

características y además almacenan alto contenido de agua. En esta zona de selva alta los clones que presentaron las mejores características en cuanto al color de la piel fueron : C₂ , C₅ , C₆ , C₇ y C₈ , mientras que el resto contó con un color de piel de escala intermedia y en otros casos no reunían los requisitos establecidos. Referente al color de carne los amarillos y anaranjados intensos son los que contienen más proteínas, pro vitamina A, sales minerales y carbohidratos. Los clones que presentan estos colores de piel promisorios son C₄ , C₆ , C₇ , C₈ y C₁₀ ; mientras que los clones con carne de color crema y blanco tienen poco contenido de carbohidratos y alto contenido de agua, características que influyen en la calidad de camote. En cuanto a los defectos en la superficie de la raíz, los diferentes clones estudiados presentaron los siguientes defectos : Ausentes (C₁ y C₅) y Ranuras longitudinales someras (C₂ , C₃ , C₄ , C₆ , C₇ , C₈ , C₉ y C₁₀), las cuales no les restan buena presencia a los clones en los diferentes mercados. La cosecha (días a la cosecha), se determinó tomando en cuenta los días transcurridos desde la siembra hasta la madurez fisiológica por cada clon y repetición, generalmente la labor de cosecha se realiza a los 120 días después de la siembra, pero en este caso a partir de los 120 días se realizaron muestreos para poder saber si ya podíamos cosechar, lo que se hizo a los 150 días para todos los clones en estudio.

VI. CONCLUSIONES

1. El clon C₇ , alcanzó el más alto rendimiento total de raíces (61 960 kg / ha) y los clones C₄ , C₉ , C₈ , C₁₀ , C₆ , C₇ y C₅ , alcanzaron los mejores rendimientos de raíces comerciales con 11 675 ; 11 485 ; 10 330 ; 10 145 ; 8 815 ; 8 590 y 7 315 kg / ha respectivamente.
2. El clon C₄ , obtuvo el mayor número de raíces totales (73.75 unidades / parcela neta) y los clones C₉ , C₄ , C₈ , C₁₀ , C₆ y C₇ alcanzaron los mayores números de raíces comerciales con 18.50 ; 17.75 ; 16.50 ; 15.00 ; 13.75 y 13.00 unidades por parcela neta respectivamente.
3. Los clones C₁ , C₉ y C₃ , fueron los que acumularon mayor contenido de materia seca con 29.07 % ; 28.20 % y 27.25 % respectivamente.
4. Los clones C₁₀ , C₉ , C₈ , C₆ , C₇ , C₄ , C₂ , C₃ y C₁ , tuvieron buen porcentaje de prendimiento de esquejes por parcela neta , con 97.5% ; 97.5 % ; 95.0 % ; 95.0 % ; 95.0 % ; 92.5 % ; 90.0 % ; 90.0 % y 87.5 % respectivamente.
5. Los clones de camote que mejores características agronómicas presentan en cuanto a color de piel son el C₂ , C₅ , C₆ C₇ y C₈ . En cuanto a color de carne los mejores clones fueron el C₄ , C₆ , C₇ , C₈ y el C₁₀ ; Los clones con menos defectos en la superficie de la raíz fueron el C₁ y el C₅ . En cuanto a la

distribución de raíces, los clones presentaron diferentes distribuciones así tuvimos : dispersos (C_1 , C_4 , C_5 , C_8 y C_9) y muy dispersos (C_2 , C_3 , C_6 , C_7 y C_{10}). Con respecto a la forma de raíz , los clones presentaron múltiples formas : elípticas (C_3 y C_{10}) y redondo elípticas (C_4 y C_6), siendo estas las más aceptadas en el mercado.

VII. RECOMENDACIONES

1. Llevar a cabo más ensayos en diferentes zonas agro ecológicas tropicales (de selva alta como la nuestra), con los clones de camote que obtuvieron los más altos rendimientos totales y comerciales de raíces reservantes, para poder tener un mejor conocimiento de su grado de comportamiento, así como para obtener el mejor rendimiento comercial de raíces reservantes y poder recomendar a nuestros agricultores la inclusión del camote en sus sistemas integrales de producción.
2. En lo que respecta a la época en que se instaló el presente trabajo de investigación (de baja precipitación), se recomienda realizar la siembra a partir de la segunda quincena del mes de Julio, para evitar la falta de agua en el periodo de prendimiento de los esquejes y además para que en la época de cosecha no se presente mucha precipitación lo que dificulta esta labor y hasta podría ocasionar pudrición de las raíces por exceso de humedad en el suelo.
3. Realizar nuevos ensayos agro ecológicos, introduciendo nuevos clones de camote para realizar una mejor comparación de comportamiento y rendimiento, así mismo para seguir aumentando el material seleccionado idóneo para esta zona.
4. Conservar el material seleccionado que obtuvo buen rendimiento total, comercial, con buenas características agronómicas, así como susceptibles a plagas y enfermedades, para realizar con estos trabajos de mejoramiento y obtener un material genético idóneo para la zona.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en los terrenos del Centro de Investigación y Producción Tulumayo, los cuales pertenecen a la Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María, situado a la margen derecha del Río Huallaga, aproximadamente a 26 Km. de la carretera Tingo María – Aucayacu, cuya situación geográfica esta a una latitud : 09° 17' 58" sur, longitud : 75° 54' 07" oeste y altitud : 560 m.s.n.m.

Cuenta con una temperatura media de 22.5°C y una precipitación promedio de 3 300 mm anuales. Se trabajó con 10 clones de camote (*Ipomoea batatas* L. Lam.), cuyos objetivos fueron : a) Determinar las características morfológicas de 10 clones de camote en condiciones de baja precipitación en la zona de Tulumayo y b) Identificar a los clones de camote de mayor rendimiento de raíces reservantes en la zona de Tulumayo. Los datos meteorológicos durante la ejecución del experimento fueron : temperatura media mensual de 22.9 °C, hasta 24.6 °C, con una precipitación mínima mensual de 67.6 mm. en el periodo de siembra, hasta una precipitación de 412.2 mm en el periodo de cosecha; y una HR° media promedio mensual de 80.28%. El suelo presentó textura media a fina (Franco arcillosa), sin problemas de sales, pH ligeramente ácido, medio en N total y materia orgánica, así mismo medio en P y K, con capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICe) de alto a muy alto, alta saturación de bases, el suelo presenta una fertilidad media, relativamente bien provista de N. El diseño experimental adoptado fue el de bloques completo al azar, con 10 tratamientos y 4 repeticiones. Las características evaluadas de cada uno de

los tratamientos en estudio, se sometió al análisis de variancia y la significación estadística se determinó por la prueba de Waller-Duncan. Se obtuvieron los siguientes resultados : el clon de camote con mejor rendimiento total de raíces reservantes fue : el C₇ con 61 960 kg / ha y que además expreso buen comportamiento para esta zona. Los clones que tuvieron mejores rendimientos de raíces reservantes comerciales en kg / ha fueron : C₄ con 11 675 ; C₉ con 11 485 ; C₈ con 10 330 ; C₁₀ con 10 145 ; C₆ con 8 815 ; C₇ con 8 590 y C₅ con 7 315 kg / ha respectivamente. El clon que tuvo el mayor numero de raíces reservantes totales / parcela neta fue el C₄ con 73.75 unidades; así mismo los clones que tuvieron los mayores números de raíces reservantes comerciales / parcela neta fueron : C₉ , C₄ , C₈ , C₁₀ , C₆ y C₇ ; con 18.50, 17.75, 16.50, 15.00, 13.75 y 13.00 unidades respectivamente. Los clones de camote con mayor contenido de materia seca fueron : C₁ con 29.07 % ; C₉ con 28.20 % y el C₃ con 27.25 %. Los clones de camote que tuvieron buena respuesta significativa para el % de prendimiento de esquejes / parcela neta fueron el C₁₀ , C₉ , C₈ , C₆, C₇ , C₄ , C₂ y el C₃ con 97.5 %, 95.8 %; 95.0 %; 94.2 %; 93.3 % y 90.8 % respectivamente. Los clones de camote que mejores características agronómicas presentan en cuanto a color de piel : C₂ , C₅ , C₆ , C₇ y C₈ ; para color de pulpa : C₄ , C₆ , C₇ , C₈ y el C₁₀ ; Los clones que presentaron menos defectos en la superficie de la raíz reservante fueron el C₁ y C₅.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. **ACHATA, A.** (CIP) y otros. 1990. El camote (batata) en el sistema alimentario del Perú. El caso del valle de Cañete. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 63 p.
2. **AMES, T.** (CIP) y otros . 1997. Sweet potato : Major pests, diseases, and nutritional disorders. Lima, Perú. International Potato Center (CIP). ISBN 92-9060-187-6
3. **AVRDC.** 1985. Composition of edible fibers in sweet potato. Progress Report. AVRDC , Shanhua. Taiwán. p 310 – 313.
4. **ARÉVALO SOLSOL NELLY.** 1992 . "Evaluación por adaptación de germoplasma de camote (*Ipomoea batatas* L. Lam.) provenientes de cinco países en cuatro localidades del Perú" Tesis Magíster Scientiae en la Especialidad de Mejoramiento Genético de Plantas. UNA- La Molina. Lima - Perú. 126 p.
5. **AUSTIN , D. F.** 1987. "The Taxonomy, evolution and genetic diversity of sweet potatoes and related species". Paper presented in : XXX Planning Conference Exploration, Maintenance and Utilization of Sweet Potato Genetic Resources. CIP. Lima, Perú. p 22 – 30.
6. **BOUWKAMP, C.** 1985. Sweet potato products : A natural resource for the tropics. En. Boca Ratón. Florida (USA). CRC Press, Inc. 271 p.

7. **BURGA, J. L.** 1987. "Mejoramiento de la batata (*Ipomoea batatas*), en Latinoamérica : situación del cultivo de la batata o camote en el Perú". C I P. Lima, Junio 9-12. p 99 – 137.
8. **CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA.** 1991. " Informe Anual. Mejoramiento de Papa y Camote en el mundo". C.I.P, Lima, Perú.210 p.
9. **CHUQUIPIONDO PÉREZ, G. ;** Universidad Nacional Agraria La Molina. 1994. Respuesta del Cultivo de camote (*Ipomoea batatas* L. Lam.), cv. Paramonguino a las modalidades de siembra, aporque y distanciamiento en el valle de Cañete. Es. Tesis (Ing. Agr.). Lima (Perú). 49 p.
10. **CRUZADO ALCALDE, J. ; C. Universidad Nacional de Cajamarca (UNC).** 1993. Digestibilidad in vivo de los ensilados de camote forrajero y maíz chala en ovinos. Es. Tesis (Ing. Zootecnista).Cajamarca, Peru. 54 p.
11. **DAZA, M. y H. RINCÓN.** 1993. Perfil tecnológico del camote (batata) en la costa central del Perú. Estudio de las zonas Agroecológicas del valle de cañete. C I P. Lima, Perú. 38 p.
12. **DE LA PUENTE, F.** 1987. Recursos genéticos de la batata (batatas), en el CIP. "Seminario sobre mejoramiento de la batata (*Ipomoea batatas*) en Latinoamérica". Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. p 173 - 201.

13. **DELGADO, T; ROSAS SOTOMAYOR.** 1976. "Camote, resultados de la Investigación y Recomendaciones para su cultivo en el país". Informe especial N° 45. Lima, Perú. Dirección general de Investigación. Ministerio de Alimentación. 21 p.
14. **DIAZ, L. y MENDOZA, H.** 1989. "Parámetros de estabilidad fenotípica en Camote (*Ipomoea batatas*)". Libro de resúmenes del IX Congreso Latinoamericano de genética, y II Congreso de genética. Lima. Perú. 122 p.
15. **EDMOND, B. and AMMERMAN, R.** 1971. Sweet potatoes production, processing, marketing. Westport, Connecticut, The avi publishing Company. Inc. 334 p.
16. **FONSECA, M. JESÚS C.** 1992. " Estudio Comparativo Sobre la Adaptabilidad de 16 Clones de Camote (*Ipomoea batatas* L. Lam) y su Aceptación por los Agricultores en el Valle de Cañete". Tesis Magíster Scientiae en la Especialidad de Producción Agrícola. UNA-La Molina. Lima - Perú. 86 p.
17. **FOLQUER, F.** 1978. La batata (camote) estudio de la planta y su producción comercial. Instituto Internacional de Ciencias Agrícolas. San José de Costa Rica. 143 p.
18. **GOYAS, H.** 1994. El cultivo del camote en la Selva. Boletín de Capacitación. Centro Internacional de la Papa. 15 p.

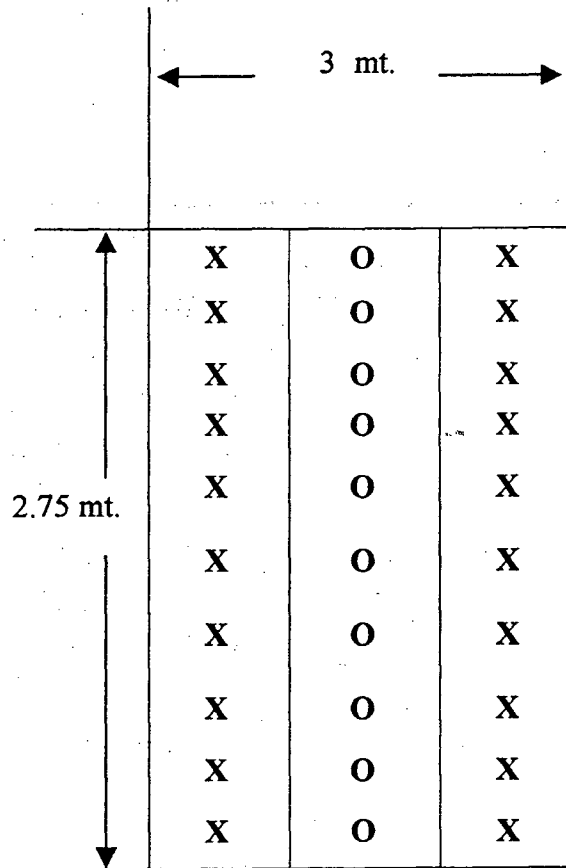
19. **HIDALGO, A.** 1991. "Estudio de la influencia del ambiente sobre el color de las hojuelas de dieciséis genotipos de camote (*Ipomoea batatas* L.)" Tesis Ing. Ind. Alimentarias. UNA- La Molina. Lima. 124 p.
20. **HOLWERDA, H. T. y EKANAYAKE, I. J.** 1991. Establishment of sweet potato stem cuttings as influenced by size, depth of planting, water stress, hormones and herbicide residues for two genotypes. *Scientia Horticulturae* 48: p 193 – 203.
21. **HUAMAN, Z.** 1992. Descriptor de Camote. CIP, AVRDC, IBPGR. Tabla Internacional para la Planta de Camote como Recurso Genético, Roma, Italia. 134 p.
22. **HUAMAN Z.** 1992. Botánica Sistemática y Morfológica de la Planta de Batata o Camote. Centro Internacional de la Papa (CIP). Boletín de Información Técnica 25. Lima, Perú. 22 p.
23. **JONES, A. P. D., DUKES and J. M. SCHALK.** 1986. " Sweet potato Breeding. In : Breeding vegetable Crops." Basset. M. J. Editor. AVI Publishing Co. , Connecticut, USA. p 1 – 35.
24. **LA TORRE MOSCOSO CLÉBER A.** 1999. "Ensayo de Diez Clones de Camote (*Ipomoea batatas* L. Lam.) , bajo Condiciones Edafoclimaticas del Distrito de Villa Rica. Tesis para optar el título de Ing° Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria. 102 p.

25. **LA PUENTE, R.** 1987. La batata en Bolivia. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria. 23 p.
26. **MENDOZA, H., ESPINOZA, J. y VALLEJOS, R.** 1987. “Mejoramiento genético de batata (camote) *Ipomoea batatas* L. Lam. en el Centro Internacional de la Papa. Mejoramiento de la Batata en Latinoamérica. p 203 – 210.
27. **MIDMORE, D.** 1988. Fisiología de la planta de camote bajo condiciones de clima cálido. Guía de Investigación CIP 24. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 15 p.
28. **MINISTERIO DE AGRICULTURA.** 1998. Producción Agrícola de Principales Cultivos. Oficina de Información Agraria (OIA), Lima – Perú. 207 p.
29. **MOLINA, J. y otros.** 1993. Selección de nuevas variedades de camote (batata), con la participación de agricultores. Guía de Investigación CIP 5. C I P. Lima, Perú. 28 p.
30. **MONTALDO ALVARO.** 1991. “Cultivo de raíces y tubérculos tropicales”. Instituto Internacional de cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 407 p.
31. **PATIÑO, S. JORGE.** 1988. “Comparativo de tres (3) variedades y dos (2) métodos de Propagación en el cultivo de camote (*Ipomoea batatas* L.) en Tingo María”. Tesis Ing. Agr. UNAS Tingo María, Perú. 92 p.

32. **PRAIN, G.** 1991. Sweet potato in the Food Systems of Latin America and The Caribbean. In : Compilation of abstract second UPWARD Annual Conference 2-5 SERCA Auditorium UPLB, College Laguna. p 4 – 8.
33. **RODRÍGUEZ, G.** 1984. La batata y su cultivo. Extensión Agraria corazón de Maria. Madrid, España. 21 p.
34. **ROSAS, C. y DELGADO, T.** 1975. Densidad de siembra en camote y avances en la Investigación, Vol. 3 – 1, Ministerio de Agricultura, D.G.I.A. 76 p.
35. **SEDANO V.** 1973. “Informe Anual”. Tingo María, Universidad Nacional Agraria de la Selva. 7 p.
36. **SWINDALE, A.** 1992. Sistema de Producción de batata en la Republica Dominicana : comparación de dos zonas agroecológicas. CIP. Departamento de Ciencias Sociales. Documento de Trabajo. p 2 – 28.
37. **TOSKANO, A. M.** 1978. Tabla de Composición química de Alimentos. Ministerio de Agricultura y Alimentación. Lima, Peru. 4 p.
38. **UNA La Molina. CRIA.** 1978. “Memoria Anual”. Ministerio de Agricultura y Alimentación. Lima, Perú. 66 p.

X. ANEXO

CROQUIS DE UNA PARCELA



X = plantas de borde

O = plantas a evaluar

Distanciamiento :

1 mt. entre surcos

25 cm. entre plantas

10 plantas por surco

30 plantas por parcela.

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



OBSERVACIONES REGISTRADAS

Parámetros evaluados

a) Porcentaje de prendimiento.

Se realizó a los 5 días de la instalación, para inmediatamente después realizar el recalce ya que este era necesario por existir clones cuyo prendimiento no fue el óptimo. Se registro el prendimiento de toda la parcela dándole más cuidado al surco central el cual seria objeto de evaluaciones posteriores, determinándose el porcentaje de prendimiento con la escala propuesta por FONSECA, M. (16).

% de Prendimiento	Clasificación
100	Excelente
90	Muy bueno
80	Bueno
70	Regular
60	Deficiente
0	Nulo

b) Días a la floración.

La evaluación se determinó tomando en cuenta los días transcurridos desde la siembra a la presencia del 80% de plantas en floración en forma visual por cada tratamiento (clon).

c) Cobertura del surco.

Se hizo con un molde cuadrado de madera de 1 metro por lado, dividido en celdas cada 20 cm a modo de parrilla, las evaluaciones se hicieron a los: 30 y 45 días después de la instalación, ya que en este momento la planta había cubierto el área total del experimento.

d) Hábito de crecimiento.

Se determinó por el comportamiento del tallo principal, de acuerdo a la siguiente escala, propuesto por HUAMAN, Z. (21)

Hábito de crecimiento	Escala
Erecta (<75 cm)	3
Semi - erecta (75-150 cm)	5
Disperso (151-250 cm)	7
Extremadamente disperso (>250 cm)	9

e) Color de enredadera.

A parte del color verde, en las enredaderas también está presente la pigmentación púrpura (Antocianina). El color predominante debe evaluarse considerando la enredadera entera desde la base para inclinar. El color secundario se evalúa más fácilmente usando las enredaderas más jóvenes. Se determinó con la siguiente escala propuesta por HUAMAN, Z. (21)

Color predominante	Escala
Verde	1
Verde con pocas manchas púrpuras	3
Verde con muchas manchas púrpuras	4
Verde con muchas manchas púrpuras oscuras	5
Principalmente púrpura	6
Púrpura principalmente oscuro	7
Completamente púrpura	8
Púrpura completamente oscuro	9

f) Color de la hoja.

Se describió el color del follaje mostrado por los 10 clones de camote en estudio, considerando el color de las hojas maduras e inmaduras completamente expandidas. La variación del color de la hoja debido a los síntomas de virus no se registraron. Determinándose el color de la hoja con la siguiente escala, propuesta por HUAMAN, Z. (21)

Color de la hoja madura	Escala
Amarillo – verde	1
Verde	2
Verde con el borde púrpura	3
Verde grisáceo (debido a la pesada o densa pubescencia)	4
Verde con venas púrpuras sobre la superficie superior (haz)	5
Ligeramente púrpura	6

Mayormente púrpura	7
Verde en el haz, púrpura en el envés	8
Púrpura en ambas superficies	9

Color de la hoja inmadura **Escala**

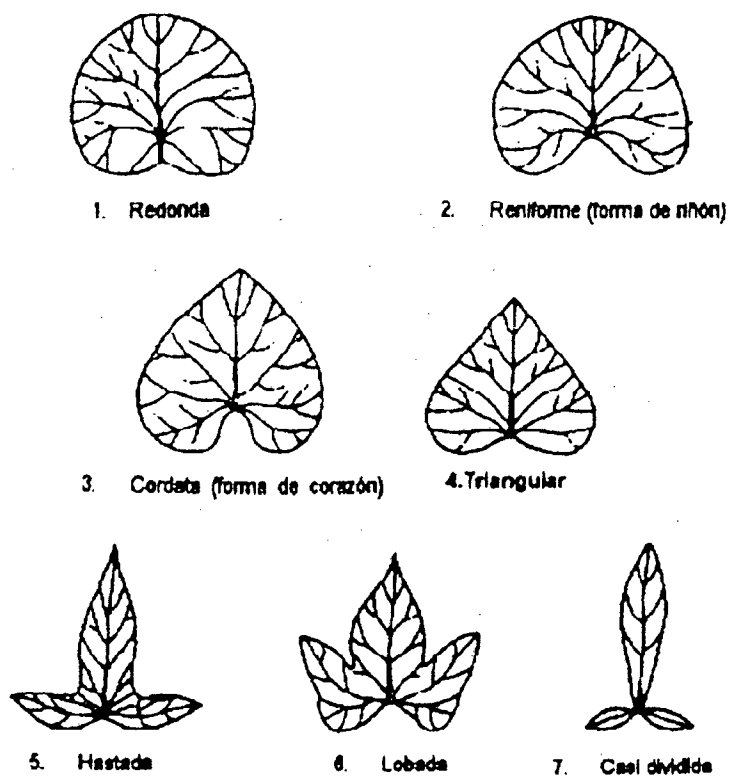
Amarillo – verde	1
Verde	2
Verde con el borde púrpura	3
Verde grisáceo (debido a la pesada o densa pubescencia)	4
Verde con venas púrpuras sobre la superficie superior (haz)	5
Ligeramente púrpura	6
Mayormente púrpura	7
Verde en el haz, púrpura en el envés	8
Púrpura en ambas superficies	9

g) Forma de la hoja madura

Se describió la forma de la hoja mostrada en los 10 clones en estudio, considerando la forma de la hoja madura dentro de las cuales se evaluaron, el tipo de lóbulo en la hoja, el número de lóbulos y forma del lóbulo central de la hoja; determinándose este carácter con la siguiente escala propuesta por HUAMAN, Z. (21)

Perfil general de la hoja	Escala
Redonda	1

Reniforme (forma de riñón)	2
Cordata (forma de corazón)	3
Triangular	4
Hastada	5
Lobada	6
Casi dividida	7

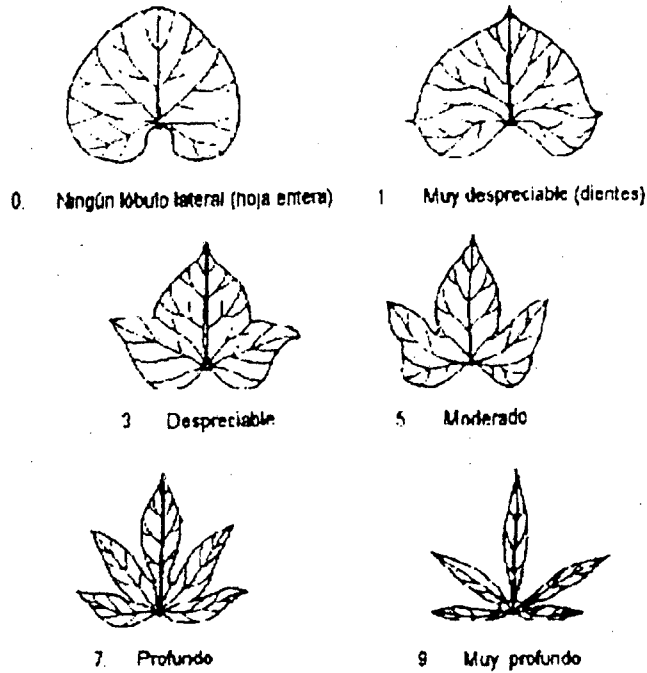


FUENTE : HUAMAN, Z. (1992).

FIGURA 9. Perfil general de la hoja.

h) Tipos de lóbulos de la hoja	Escala
Ningún lóbulo lateral (hoja entera)	0
Muy despreciable (dientes)	1

Despreciable	3
Moderado	5
Profundo	7
Muy profundo	9



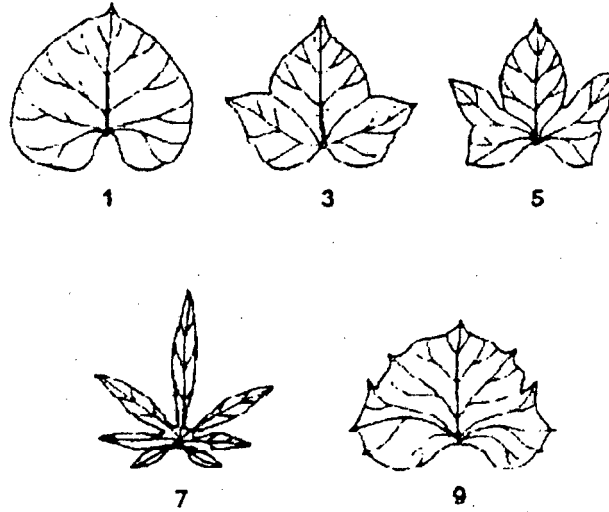
FUENTE : HUAMAN, Z. (1992).

FIGURA 10. Tipos de lóbulos de la hoja.

i) **Número de lóbulos de la hoja**

La mayoría de las hojas del camote tienen dos lóbulos basales que no deben contarse. Solo el número predominante de los lóbulos de hoja laterales y centrales observadas en las hojas localizadas en la media sección de la enredadera son registradas. El camote generalmente tiene 1, 3, 5, 7, o 9 lóbulos de hoja. Si la hoja no tiene ningún lóbulo lateral pero muestra un diente central, este

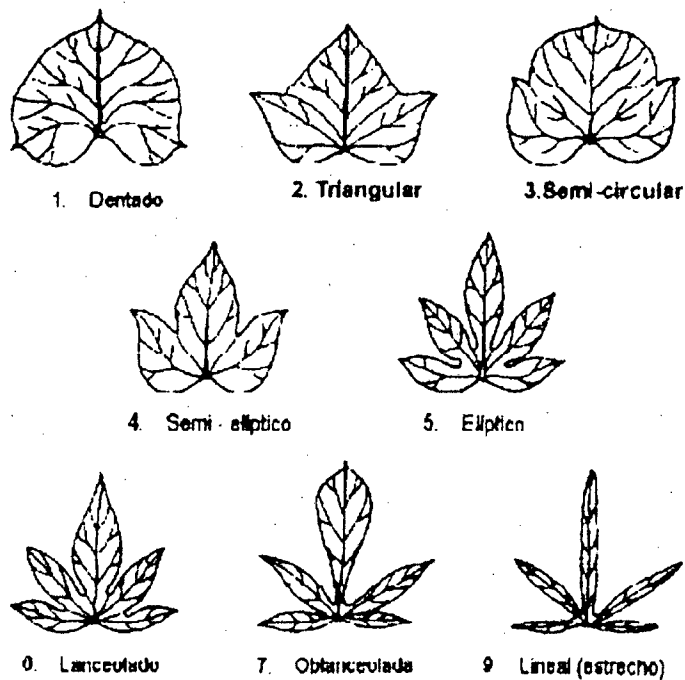
número es 1. Si la división apical de la hoja es completamente redonda , este número es 0.



FUENTE : HUAMAN, Z. (1992).

FIGURA 11. Número de lóbulos de la hoja.

j) Forma del lóbulo central de la hoja	Escala
Ausente	0
Dentado	1
Triangular	2
Semi – redondo	3
Semi – elíptico	4
Elíptico	5
Lanceolado	6
Oblanceolado	7
Lineal (ancho)	8
Lineal (estrecho)	9



FUENTE : HUAMAN, Z. (1992).

FIGURA 12. Forma del lóbulo central de la hoja

k) **Días a la cosecha.**

Se determinó tomando en cuenta los días transcurridos desde la siembra hasta la madurez fisiológica por cada clon y repetición.

l) **Forma de la raíz reservante.**

Se describió la forma de la raíz reservante mostrado por los 10 clones en estudio. Determinándose con la siguiente escala propuesta por HUAMAN, Z.

(21)

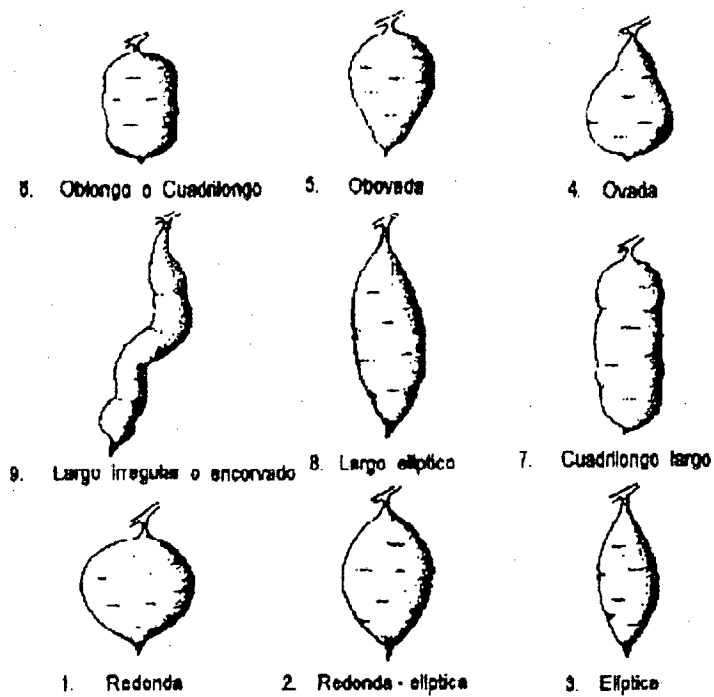
Forma de raíz reservante

Escala

Redonda

1

Redonda – elíptica	2
Elíptico	3
Ovado	4
Obovado	5
Oblongo o cuadrilongo	6
Cuadrilongo largo u oblongo largo	7
Largo elíptico	8
Largo irregular o encorvado	9



FUENTE : HUAMAN, Z. (1992).

FIGURA 13. Formas de la raíz reservante

m) Defectos en la superficie de la raíz reservante.	Escala
Ausentes	0
Como la piel de caimán	1
Venosas	2
Contracciones horizontales someras o poco profundas	3
Contracciones horizontales profundas	4
Ranuras longitudinales someras o poco profundas	5
Ranuras longitudinales profundas	6
Ranuras y contracciones profundas	7
Otros	8



1. Como la piel de caimán



2. Venosas



3. Contracciones horizontales someras



5. Ranuras longitudinales someras

FUENTE : HUAMAN, Z. (1992).

FIGURA 14. Defectos en la superficie de la raíz reservante.

n) Espesor de la corteza de la raíz reservante.	Escala
Muy delgada (<1 mm)	1
Delgada (1-2 mm)	3
Intermedio (2-3 mm)	5
Grueso (3-4 mm)	7
Muy grueso (>4 mm)	9

ñ) Color de la raíz reservante.

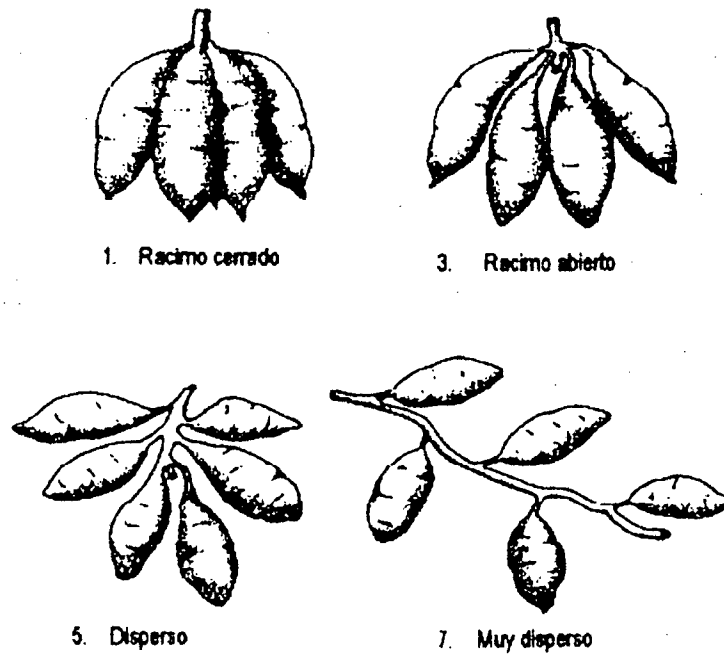
Se registro el color de la raíz reservante, usando raíces cosechadas y lavadas, provenientes de los 10 clones en estudio, considerando el color predominante de la piel y la carne, con la siguiente escala propuesta por HUAMAN, Z. (21)

Color predominante de piel	Escala
Blanco	1
Crema	2
Amarillo	3
Anaranjado	4
Marrón anaranjado (naranja pardusca)	5
Rosado	6
Rojo	7
Rojo-morado	8
Morado oscuro	9

Color predominante de carne.	Escala
Blanco	1
Crema	2
Crema oscura	3
Amarillo pálido	4
Amarillo oscuro	5
Anaranjado pálida	6
Anaranjado intermedia	7
Naranja oscura	8
Fuertemente pigmentada con antocianina	9

o) Tipos de formación de raíces reservantes

Formación de raíces	Escala
Racimo cerrado	1
Racimo abierto	3
Disperso	5
Muy disperso	7



FUENTE : HUAMAN, Z. (1992).

FIGURA 15. Tipos de formación de raíces reservantes.

p) Número de raíces reservantes comerciales y no comerciales.

A la cosecha se determinó el número de raíces reservantes comerciales y no comerciales en la parcela neta y por planta individual, teniendo en cuenta cada repetición de los clones en estudio.

q) Rendimiento total de raíces reservantes.

Es el rendimiento bruto de raíces carnosas, constituido por la suma del rendimiento comercial y no comercial de raíces carnosas, el cual fue expresado en t/ha.

r) Rendimiento comercial de raíces reservantes.

En base al tamaño de las raíces; se evaluó con la escala propuesta por FONSECA, M. (16)

Peso	Descripción
100 g a 250 g	Comercial

El rendimiento comercial fue expresado en kg / ha

s) Rendimiento no comercial de raíces reservantes.

Básicamente en función al tamaño de las raíces carnosas : pequeños y grandes. Se evaluó de acuerdo a la escala propuesta por FONSECA, M. (16)

Peso	Descripción
Menor de 100 g y mayor de 250 g	No comercial

El rendimiento no comercial fue expresado en kg / ha

t) Porcentaje de materia seca.

Se obtuvo a partir de 5 raíces comerciales por clon a las cuales se lavo, se corto 40 g de la parte central de cada una de ellas haciendo un total de 200 g los cuales fueron picados y por ultimo se les llevo a la estufa a 100° C por 72 horas, cumplido el tiempo se retiraron las muestras de la estufa y se colocaron en una campana desecadora por el lapso de una hora, luego se procedió a pesar las muestras.

El porcentaje de materia seca (% M.S.) se determinó por la siguiente relación :

$$\% \text{ M. S.} = \frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso fresco}} \times 100$$

Y se indico como :

Alto	=	>30%
Medio	=	25 – 30%
Bajo	=	< 25%

CUADRO 31. Análisis de variancia para el rendimiento total, comercial y no comercial de camote (kg / ha). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$

F.V.	G.L.	Rendimiento total	Rendimiento comercial	Rendimiento no comercial
		C.M.	C.M.	C.M.
Bloques	3	529.82 **	61.42 n.s.	887.97 **
Tratamientos	9	16342.48 **	1983.44 **	18279.59 **
Error	27	516.77	203.21	564.26
Total	39			
C.V. (%)	=	13.09	15.58	16.30

CUADRO 32. Análisis de variancia para el rendimiento total, comercial y no comercial de camote (g / parcela neta). Datos transformados a $\sqrt{X+1}$.

F.V.	G.L.	Rendimiento total	Rendimiento comercial	Rendimiento no comercial
		C.M.	C.M.	C.M.
Bloques	3	397.33 **	46.03 n.s.	665.88 **
Tratamientos	9	1361.73 **	165.20 **	1523.08 **
Error	27	129.17	50.77	141.04
Total	39			
C.V. (%)	=	13.09	15.58	16.30

CUADRO 33. Análisis de variancia para el número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de camote en parcela neta, (datos transformados a $\sqrt{X+1}$).

F.V.	G.L.	Numero de raíces totales	Numero de raíces comerciales	Numero de raíces no comerciales
		C.M.	C.M.	C.M.
Bloques	3	1.74 **	0.491 n.s.	0.947 n.s.
Tratamientos	9	2.83 **	0.869 **	2.572 **
Error	27	0.37	0.217	0.437
Total	39			
C.V. (%)	=	8.71	12.39	11.03

CUADRO 34. Análisis de variancia para el porcentaje de prendimiento de esquejes de camote por parcela neta.

F.V.	G.L.	Porcentaje del prendimiento de esquejes / parcela neta
		C.M.
Bloques	3	0.566 n.s.
Tratamientos	9	6.322 **
Error	27	1.455
Total	39	
C.V. (%)	=	13.480

CUADRO 35. Análisis de variancia para el porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de camote por parcela neta.

F.V.	G.L.	Porcentaje de materia seca por parcela neta C.M
Bloques	3	1.131 n.s.
Tratamientos	9	141.343 **
Error	27	17.984
Total	39	
=====		
C.V. (%)	=	8.620

CUADRO 36. Resumen de los rendimientos obtenidos por los clones en estudio en el CIPTALD – UNAS.

Clave	Clon	Rend. total / parcela neta (kg)	P. Waller-Duncan ($\alpha = 0.05$)	Rend. com. / parcela neta (kg)	P. Waller-Duncan ($\alpha = 0.05$)	Nº de raíces totales / parcela neta	P. Waller-Duncan ($\alpha = 0.05$)	Nº de raíces comerciales / parcela neta	P. Waller-Duncan ($\alpha = 0.05$)
C ₁	CC92.079.129	3.558	a	1.278	a	30.00	a	8.00	a
C ₂	CHGU 12.001	10.126	b	1.772	a	44.75	b	10.75	a b
C ₃	LM93.868	4.306	b	1.501	a b	55.50	b c	10.00	a b
C ₄	SR92.095.8	7.826	b c	2.918	a b c	73.75	b c	17.75	a b c
C ₅	SR92.081.64	6.123	b c d	1.828	a b c	39.25	b c d	12.25	a b c
C ₆	SR92.601.13	7.712	b c d	2.203	a b c d	45.00	b c d	13.75	a b c
C ₇	SR92.653.20	15.490	c d e	2.147	a b c d	46.00	c d	13.00	b c d
C ₈	SR95.636	8.775	d e	2.582	b c d	47.75	c d	16.50	c d
C ₉	YM93.216	9.510	e f	2.871	c d	54.25	d e	18.50	c d
C ₁₀	JEWEL	6.161	f	2.536	d	58.00	e	15.00	d

Rend. total = Rendimiento total Rend. com. = Rendimiento Comercial Nº = número

CUADRO 37. Pedigree de los clones de camote seleccionados en Tingo Maria

Cosecha : 04 de abril de 1999

```

=====
CIPNUMBER COLNUMBER HEMBRA MACHO ORIGEN
-----
CIP192053.3 SR92.008 SR89.441 OP CIPHQ
CIP195126.1 CC92.079.129 CC92.079 OP CIPHQ
CIP490082.1 CHGU 12.001 Shalayne OP CHN
CIP193067.11 LM93.668 NCSU 240 OP CIPHQ
CIP195040.64 SR92.081.64 SR92.081 OP CIPHQ
CIP195041.8 SR92.095.8 SR92.095 OP CIPHQ
CIP195050.13 SR92.601.13 SR92.601 OP CIPHQ
CIP195051.20 SR92.653.20 SR92.653 OP CIPHQ
CIP195118.9 SR95.636 CC89.106 YM89.162 CIPHQ
CIP193241.8 YM93.216 SR92.546 OP CIPHQ
CIP440031 JEWEL Centennial Nugget (NC 240) USA
=====

```

- CIPNUMBER : Identificación universal de los clones del CIP
- COLNUMBER : Identificación del departamento de genética del CIP
- CC : Seleccionado en el CICIU (Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles)
- CHGU : Originario de China, estación experimental. de Guandong
(12 = familia; 001= individuo)

LM	:	Seleccionado en la estación experimental del CIP en La Molina. (el LM93.868 en verdad es el LM93.668)
SR	:	Seleccionado en la estación experimental del CIP en San Ramón (La Merced)
YM	:	Seleccionado en la estación experimental del CIP en Yurimaguas
92,93,95	:	año de selección
079, 081,095....	:	Familia
668, 008, ...	:	Individuo
NCSU 240	:	Selección 240 de la Universidad de Carolina del Norte, USA = Jewel
OP	:	Open pollination (polinización abierta)
ORIGIN	:	Origen
CIPHQ	:	CIP Headquarters – Perú (sede central)
CHN	:	China.

Los nueve (9) primeros tratamientos o clones, forman parte de un grupo de 50 clones "avanzados" del Programa de Mejoramiento del CIP que fueron evaluados en Quillabamba (UNSA-Cuzco), Huánuco (UNHEVAL-Huanuco), Tingo Maria (ensayos de observación) y Virú (Chavimochic-Fundo Talsa) en 1998-1999, mientras que el tratamiento o clon 10 viene siendo trabajado hace ya mucho tiempo en nuestro país y se cuenta con mucha información sobre él.

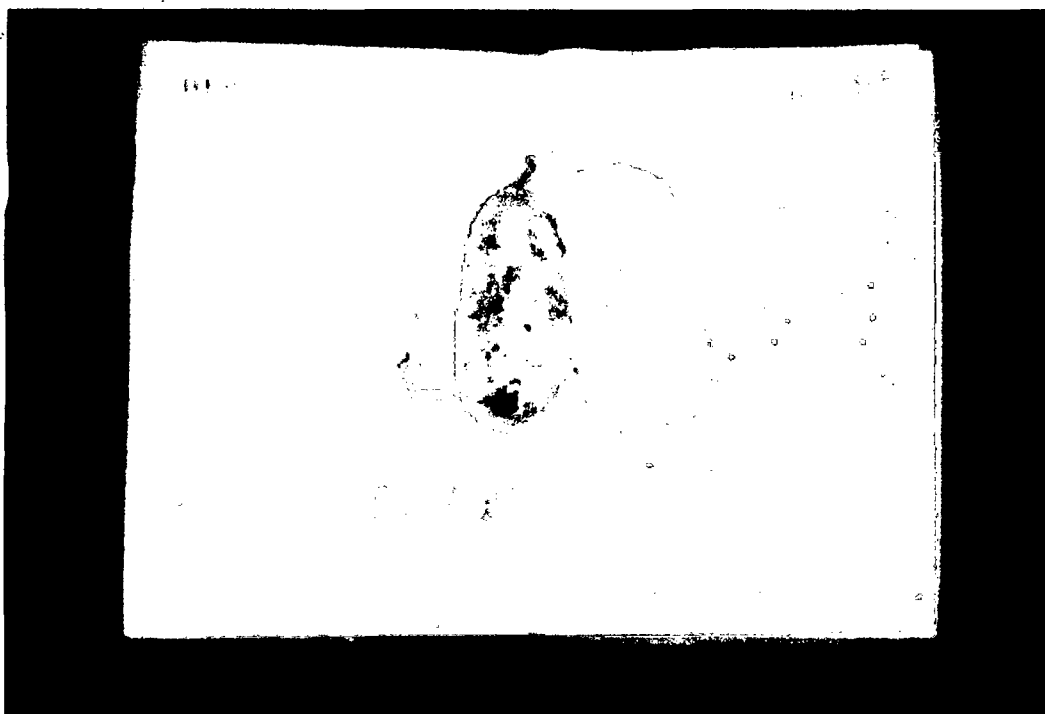


FIGURA 16. Características agronómicas del clon 1 : CC92.079.129.



FIGURA 17. Características agronómicas del clon 2 : CHGU 12.001.

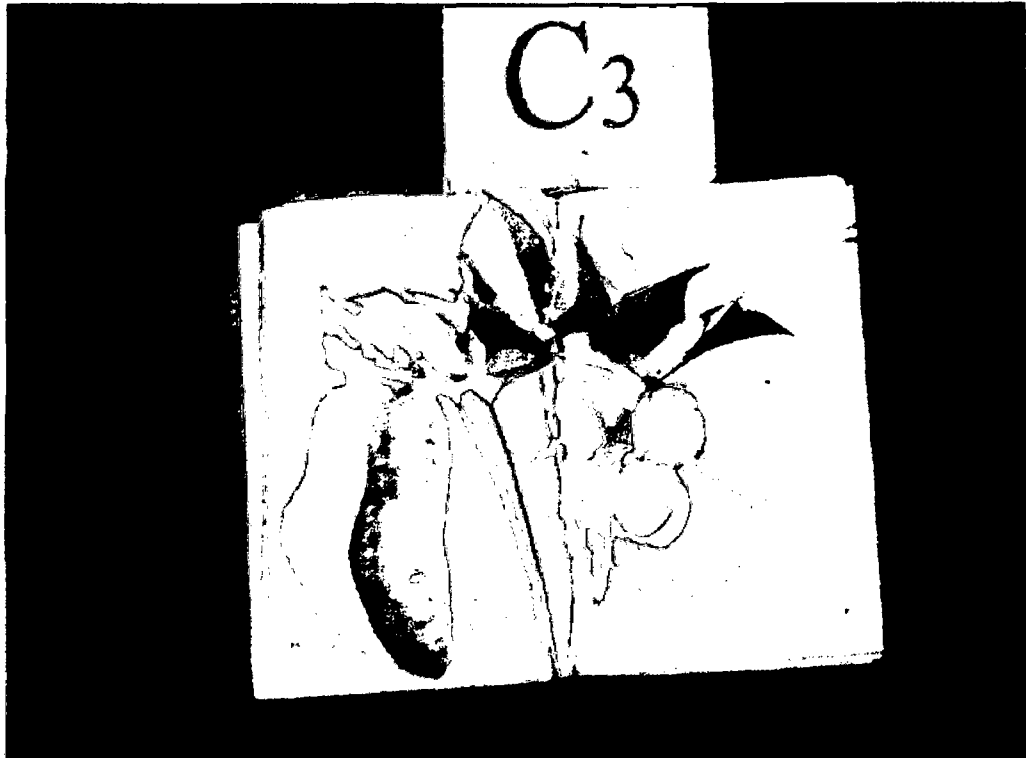


FIGURA 18. Características agronómicas del clon 3 : LM 93.868

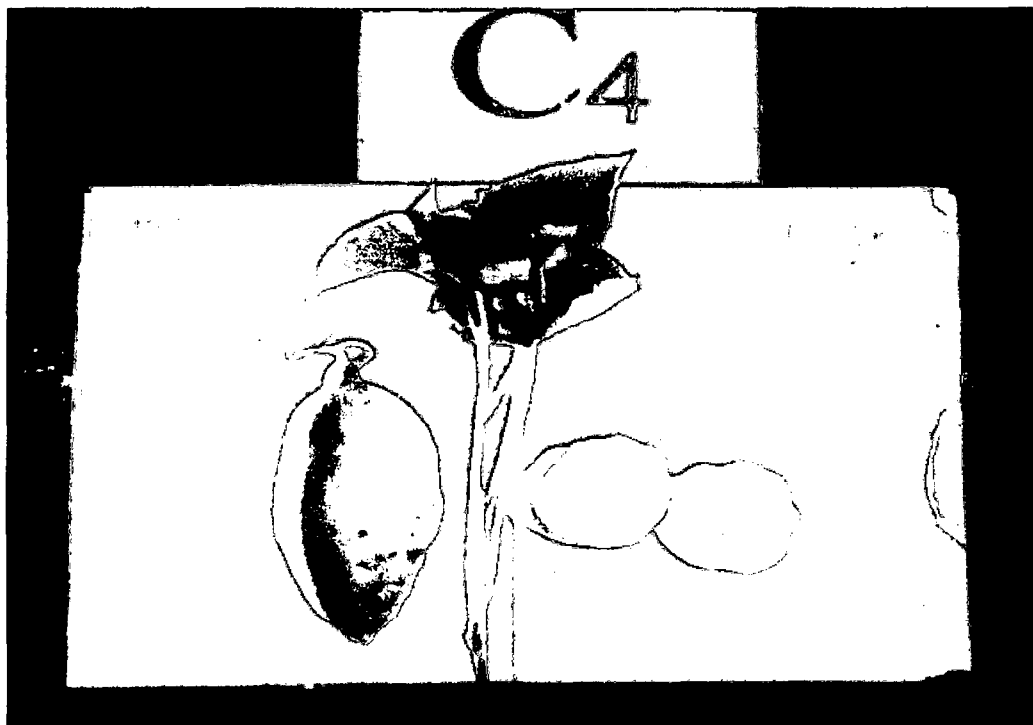


FIGURA 19. Características agronómicas del clon 4 : SR 92.095.8



FIGURA 20. Características agronómicas del clon 5 : SR 92.081.64



FIGURA 21. Características agronómicas del clon 6 : SR 92.601.13

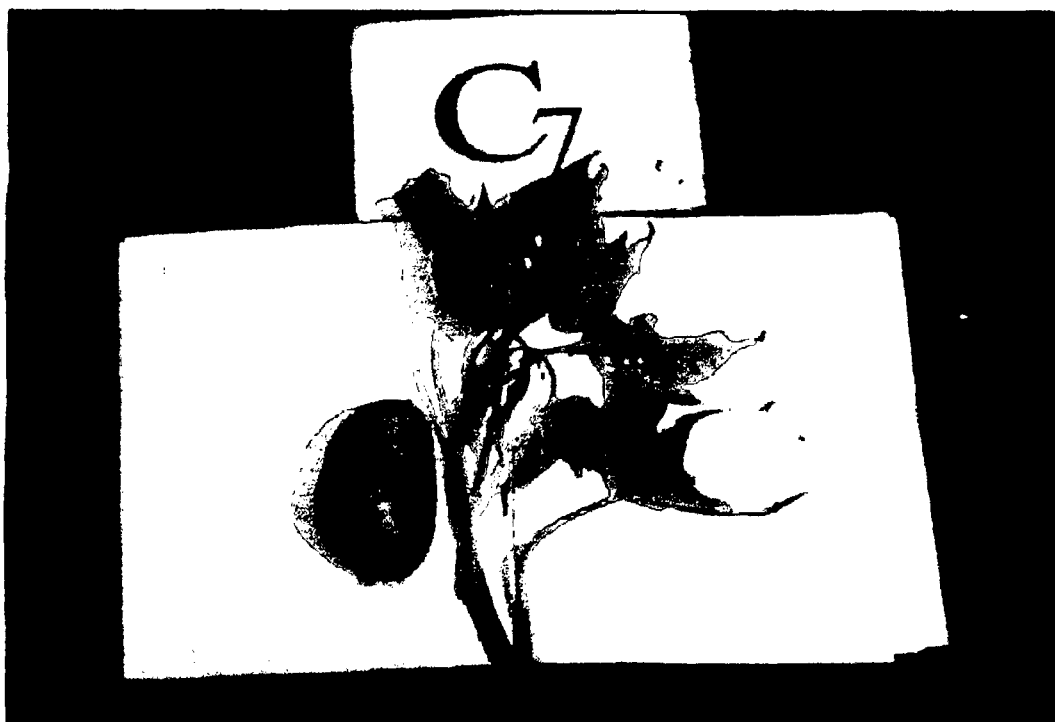


FIGURA 22. Características agronómicas del clon 7 : SR 92.653.20.

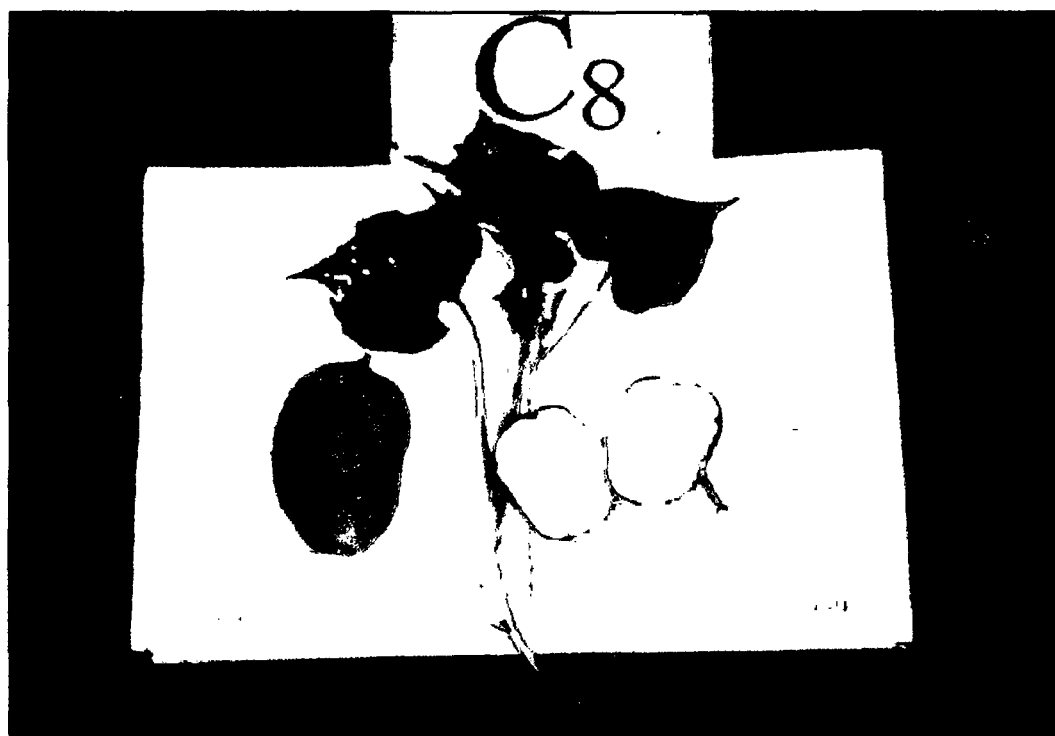


FIGURA 23. Características agronómicas del clon 8 : SR 95.636

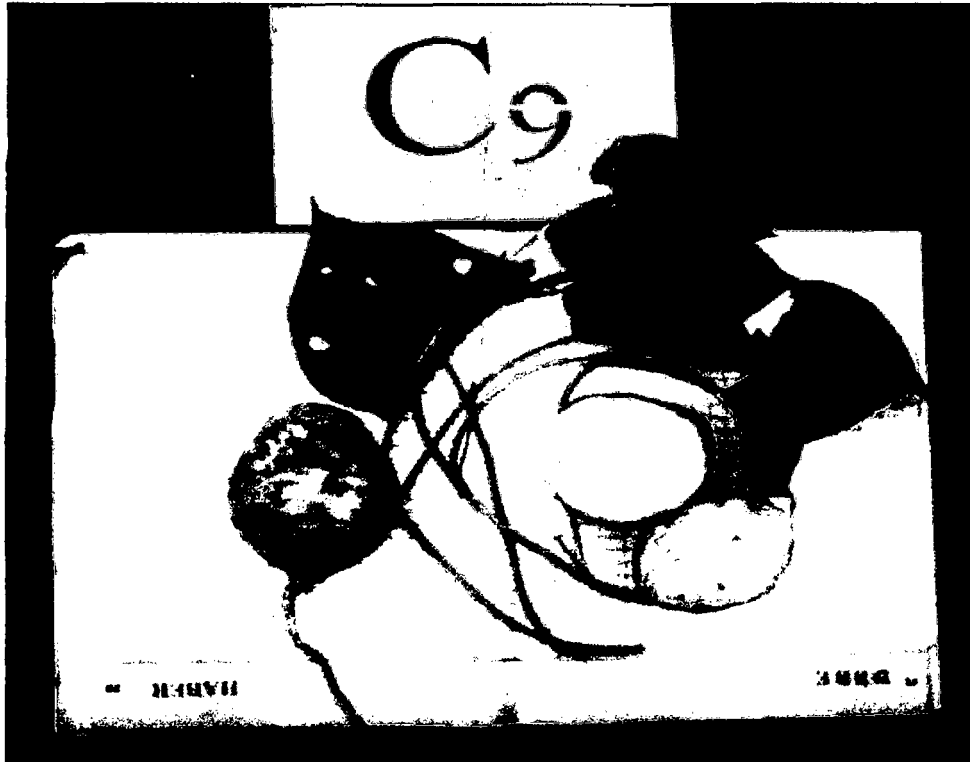


FIGURA 24. Características agronómicas del clon 9 : YM 93.216

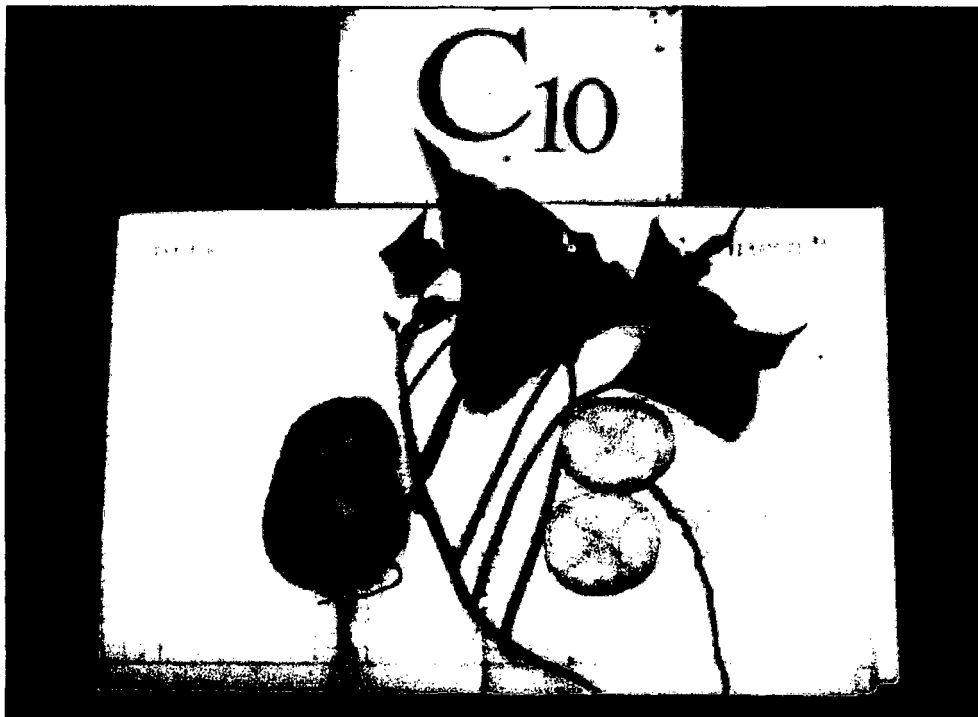


FIGURA 25. Características agronómicas del clon 10 : JEWEL .



FIGURA 26. Labores de cosecha y pesado en el campo experimental (CIPTALD).

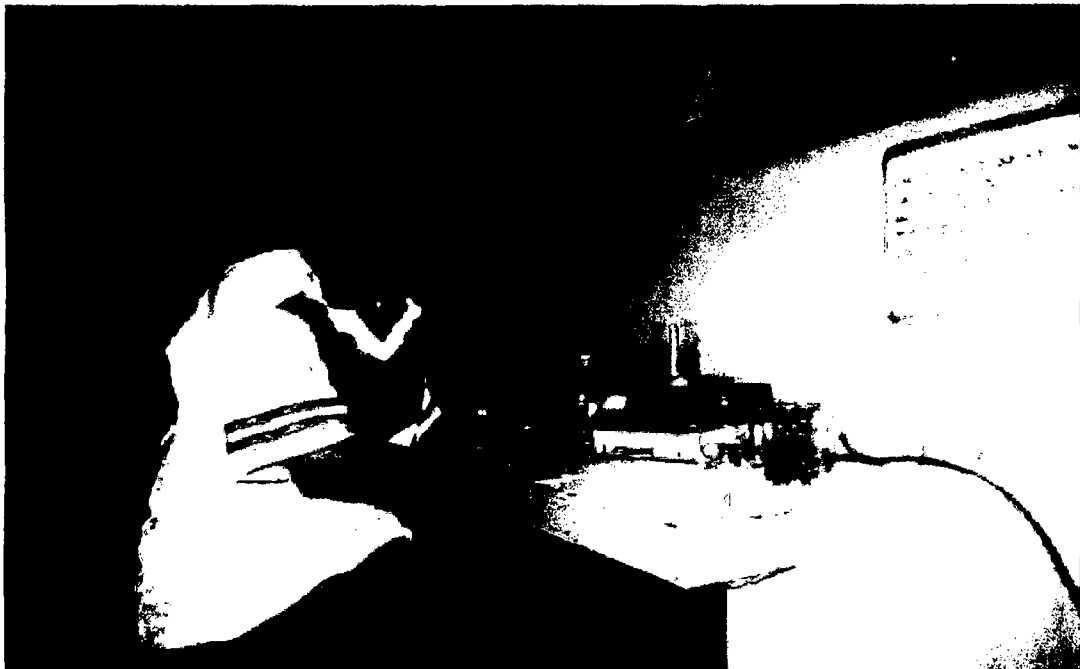


FIGURA 27. Trabajos de laboratorio, obtención de materia seca (Lab. suelos de la UNAS).



FIGURA 28. Evaluaciones realizadas en el campo experimental (CIPTALD).