

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María

FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“ COMPORTAMIENTO DE TRES CLONES DE CAMOTE
(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), CON TRES
DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN LA ZONA DE
TULUMAYO”**

TESIS

Para optar el Título de:

INGENIERO AGRONOMO

Celfa Amabilia González Manrique de Lara

PROMOCION I-2000

“Unasinos hacia el desarrollo de un nuevo ecomilenio”

TINGO MARIA – PERU

2000

DEDICATORIA

A mi querida madre CARLOTA,
que con su amor, consejos y
sacrificios desplegados para
culminar con éxito mi carrera
profesional, con eterna gratitud.

Alabad a Jehova, porque él es
bueno, porque para siempre es su
misericordia. Salmos 136:1

A mis queridos hermanos: DALIA
TITO y DAVID con cariño y
gratitud. El que ama la instrucción,
ama la sabiduría; más el que
aborrece la reprensión es ignorante.

Proverbios 12:1

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, Alma Mater, y a los docentes en general en especial para los docentes de la Facultad de Agronomía por sus consejos y enseñanzas que contribuyeron a mi formación profesional.
- Al Centro Internacional de la Papa (CIP – Lima) por su apoyo a través de los Ing. M.Sc. Daniel Reynoso Tantalean e Ing. Erwin Guevara Robles, especialistas en mejoramiento genético y sanidad (nematólogo) del cultivo de camote.
- Al Ing. M.Sc. Fausto Silva Cárdenas, patrocinador de la presente tesis por su acertada orientación.
- Al Ing. Fernando Gonzáles Huiman co-patrocinador, por su colaboración.
- Al Ing. Carlos Carbajal Toribio, Ing. Carlos Miranda Armas e Ing. Luz Elita Balcazar de Ruíz, por sus invaluable consejos; apoyo desinteresado en la realización del presente trabajo.
- Al Centro de Investigación y Producción Tulumayo y Anexo La Divisoria (CIPTALD), por su apoyo con el terreno, maquinaria agrícola y personal obrero.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA	14
2.1. Posición taxonómica	14
2.2. Importancia del camote en el país	15
2.3. Morfología de la planta	19
2.4. Fisiología del cultivo	22
2.5. Ecología del cultivo	25
2.6. Suelo	28
2.7. Fertilización	29
2.8. Establecimiento del cultivo	31
2.9. Rendimiento	35
2.10. Algunos factores limitantes del cultivo	37
2.11. Trabajos de investigación realizados	41
III. MATERIALES Y MÉTODOS	43
3.1. Campo experimental	43
3.2. Componentes en estudio	47
3.3. Tratamientos en estudio	48
3.4. Diseño experimental	48
3.5. Disposición experimental	50

3.6.	Ejecución del experimento	53
3.7.	Observaciones registradas	58
IV.	RESULTADOS	63
4.1.	Porcentaje de prendimiento de esquejes de los clones de camote	63
4.2.	Longitud del tallo principal de los clones de camote	68
4.3.	Porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta y cuarenta y cinco días de la siembra	73
4.4.	Número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote	82
4.5.	Rendimiento total y comercial de las raíces reservantes de los clones de camote	86
4.6.	Porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote	93
V.	DISCUSIÓN	98
VI.	CONCLUSIONES	115
VII.	RECOMENDACIONES	117
VIII.	RESUMEN	118
IX.	BIBLIOGRAFÍA	120
X.	ANEXO	124

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	Pág.
1 Análisis químico de 100 g de la parte comestible de la batata	17
2 Análisis químico de una muestra de 10 kg de la parte aérea (follaje) de la batata	18
3 Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento de julio a noviembre de 1999	45
4 Análisis físico – químico del suelo experimental	46
5 Descripción de los tratamientos en estudio	48
6 Esquema del análisis de variancia	50
7 Análisis de variancia para el porcentaje de prendimiento de esquejes de los clones de camote	63
8 Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter porcentaje de prendimiento de los clones de camote	64

9	Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter porcentaje de prendimiento de los clones de camote	65
10.	Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para la interacción de los factores en estudio en el carácter porcentaje de prendimiento de los clones de camote	66
11.	Análisis de variancia para la longitud (m) del tallo principal de los clones de camote	68
12.	Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter longitud (m), del tallo principal de los clones de camote	69
13.	Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en sub parcela neta en el carácter longitud (m) del tallo principal de clones de camote	70
14.	Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de las interacciones para los factores en estudio en el carácter longitud (m) del tallo principal de los clones de camote en sub parcela neta	71

15. Análisis de variancia para el porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta y cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta	73
16. Análisis de variancia de los efectos simple entre los factores en estudio para el porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta y cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta	75
17. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta días de la siembra en sub parcela neta	76
18. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta días de la siembra en sub parcela neta	77
19. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de la interacción entre los factores en estudio en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta días de la siembra en sub parcela neta	78
20. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta	79

21. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta 80
22. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para las interacciones de los factores en estudio en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta 81
23. Análisis de variancia para el número de raíces reservantes comerciales (datos transformados a \sqrt{x}) de los clones de camote en kg/sub parcela neta. 82
24. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}) 83
25. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}) 84
26. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de la interacción de los factores en estudio en el carácter número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}) 85

27. Análisis de variancia para el rendimiento total y comercial de las raíces reservantes de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x})	86
28. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x})	87
29. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x})	88
30. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de los efectos de interacción para los factores en estudio en el carácter rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x})	89
31. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter rendimiento total de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x})	90

32. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter rendimiento total de los clones de camote en kg/sub parcela neta, (datos transformados a \sqrt{x}) 91
33. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de los efectos de interacción para los factores en estudio en el carácter rendimiento total de raíces reservantes de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}) 92
34. Análisis de variancia para el porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote en g/sub parcela neta 93
35. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote en g/sub parcela neta 94
36. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter porcentaje de materia seca de los clones de camote en g/sub parcela neta 95
37. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de los efectos de interacción para los factores en estudio, en el carácter porcentaje de materia seca de raíces reservantes de los clones de camote en g/sub parcela neta 96

I. INTRODUCCIÓN

El camote *Ipomoea batatas* (L.) Lam., es una importante especie vegetal originaria de los trópicos y sub trópicos de América del Sur. En la alimentación humana es una excelente fuente de carbohidratos, elementos minerales y vitamina (A,C y Caroteno), pudiendo reemplazar en parte a la harina de trigo en el proceso de la panificación. En la alimentación animal como forraje verde y como raíz reservante, tiene un alto valor en la crianza del ganado lechero, aves, cerdos, cuyes y conejos.

Dada la crisis económica y social por la que atraviesa el poblador rural del Valle del Alto Huallaga y la creciente escasez de productos alimenticios, repercute en el elevado costo de los alimentos vitales de subsistencia contribuyendo en gran medida a la pérdida del poder adquisitivo del poblador rural, ya que el cultivo de mayor rentabilidad es la coca, que aporta cada día menos ingresos.

El bajo costo, y la seguridad del cultivo frente a factores adversos, y su alto rendimiento unitario, han dado importancia decisiva a esta planta. En este cultivo la densidad de siembra es un factor de producción importante estrechamente relacionado con la fotosíntesis, debido que conforme aumenta la densidad de siembra aumenta el índice de área foliar incrementándose la producción, llegando este efecto a un límite donde mas allá del cual ya no hay aumento, sino disminución

en la producción debido a que un gran número de hojas quedan autosombreadas, por consiguiente, la influencia del hombre es decisiva en ciertas ocasiones.

Se le clasifica como planta ineficiente (C_3), sin embargo, su gran capacidad de adaptación climática y respuesta eficaz a los suelos aluviales, así como su versatilidad y multiplicación vegetativa, lo sitúa en una posición ventajosa respecto a otros cultivos de raíces y tubérculos, así ha quedado demostrado en trabajos recientes conducidos en climas tropicales como de Tingo María donde los clones CC92.079.129, SR92.601.13 y SR92.008, han respondido eficientemente tanto a las pruebas organolépticas como su buena apariencia, ampliando de esta manera su rango de adaptabilidad.

Con la finalidad de contribuir a la búsqueda de factores que incrementen la productividad de este cultivo bajo condiciones de Ceja de Selva, es que se ha decidido realizar el presente trabajo de investigación cuyos objetivos fueron :

1. Identificar el mejor distanciamiento de siembra que genera la más alta productividad en tres clones de camote.
2. Identificar al clon o clones de camote de menor competencia interespecifica.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. POSICIÓN TAXONÓMICA.

La clasificación sistemática de la batata según Huaman (1992), es el siguiente:

División	: Fanerogama
Sub-División	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledoneas
Sub-Clase	: Simpetala
Orden	: Convolvulales
Familia	: Convolvulaceae
Tribu	: Ipomoeae
Género	: Ipomoea
Sub-Genero	: Quamoelit
Sección	: Batatas

Nombre científico : *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Esta especie fue descrita por Linneo en 1753 como *Convolvulus batatas* .Sin embargo, en 1971 Lamarck, clasifico 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.

2.2. IMPORTANCIA DEL CAMOTE EN EL PAIS.

Según Burga (1987), menciona que el camote puede ser utilizado en tres modalidades las cuales son:

a. Como alimento humano.

En el Perú, la batata 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 altamente sustitutorio de otras farináceas que se consumen en estado fresco como la papa y yuca, aún de productos alimenticios de alto valor energético como la harina de trigo y el arroz, variando su demanda de acuerdo a la disponibilidad del producto.

Es importante saber que las batatas de pulpa blanda y de color anaranjado o amarillo intenso son las que contienen más proteínas, pro-vitamina A y sales minerales, al lado de un suficiente contenido de carbohidratos.

En el Cuadro 1, se presenta la composición química, lo cual nos permite visualizar su gran valor alimenticio.

b. Como alimento para animales.

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

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

c. Procesamiento industrial.

La raíz reservante de la batata 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.

Asimismo, el almidón se ha incorporado en la industria de panificación. Así, actualmente en la Universidad Nacional Agraria La Molina se elabora un “pan de batata” incorporando batata en forma de puré, obteniendo un producto muy apetecible.

CUADRO 1. Análisis químico de 100 g de la parte comestible de la batata.

Componentes	Variedades			Harina de
	amarilla	blanca	morada	batata
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
Rivoflavina (mg)	0.1	0.1	0.1	0.2
Niacina (mg)	0.6	0.7	0.8	1.7
Acido ascórbico (mg)	10.0	12.9	13.6	8.0

FUENTE: Toscano (1978).

CUADRO 2. Análisis químico de una muestra de 10 kg de la parte aérea (follaje) de batata.

Componentes	Contenido
Materia seca (kg)	1.67
Proteínas (kg)	0.18
Total de nutrientes digestibles (kg)	0.93
Energía digestible (kcal)	4,100.00
Energía metabolizante (kcal)	3,360.00
Grasa (kg)	0.03
Fibra (kg)	0.43
Ceniza (kg)	0.70
Calcio (g)	2.20
Fósforo (g)	4.00

FUENTE: Toscano (1978).

Achata *et al.* (1990), menciona que el camote, en términos de producción total, es uno de los cinco cultivos más 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 considerado como un residuo.

El potencial de producción del camote puede alcanzar, en ciertas variedades, de 24 a 36 tn/ha (Morales, 1980) y la producción de follaje puede variar de 4.3 a 6.0 tn de materia seca (MS)/ha (Ruiz *et al.* 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.

2.3. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA.

2.3.1. Raíz.

Villagarcía (1982), describe que las semillas verdaderas y escarificadas, germinan produciendo una raíz típica con eje central y ramificaciones laterales, aproximadamente a los 2 meses empieza el engrosamiento presentando características como piel y pulpa, de la futura batata.

En la planta propagada por guías, las raíces adventicias pueden originarse en los nudos y son positivamente geotrópicas, pudiendo alcanzar hasta 1.60 m de profundidad. Del sistema radicular algunas empiezan el proceso de engrosamiento llegando hasta 30 cm de largo y 20 cm de diámetro.

2.3.2. Tallo.

Villagarcía (1982), menciona que el tallo comúnmente denominado “guía” o “bejuco”, es de hábito rastrero o tipo arbustivo erecto. Debe considerarse la siguiente característica:

Tamaño: De 15 - 20 cm en variedades enanas, hasta 4 m en las comunes o rastreras.

2.3.3. Hoja.

Villagarcia (1982), menciona que las hojas son simples, de inserción aislada sobre el tallo, con un índice fitotáxico de 2/5. Las características son:

Pecíolo con longitud de 4 a 20 cm, de color y pubescencia análoga a la del tallo. El tamaño de hoja varía, pero en promedio va de 6-15 cm en su diámetro más ancho y lámina cuya forma común puede ser orbicular, ovalada o astado; la base de la lámina es recta, aguda o con seno cordiforme o redondeado; el borde puede ser entero, dentado, lobulado o partido; el ápice acuminado u obtuso, termina casi siempre en espínula. Las nervaduras en cara inferior son de color verde, rojizo o púrpura, pudiendo estar coloreadas en toda su longitud o solamente en la base, en el nacimiento de la cara superior puede intensificarse el color formando la estrella.

Del Carpio (1987), indica que la excesiva frondosidad del follaje no favorece los rendimientos, al contrario, las hojas sombreadas por el follaje externo en lugar de ser fotosintéticamente productivas, son consumidoras en su proceso respiratorio de sustancias de reserva elaboradas por las hojas superiores.

2.3.4. Flor.

Villagarcía (1982), indica que las flores están agrupadas en inflorescencias de tipo cima bípara con raquis de 5 - 20 cm de largo, con 2 brácteas en su extremo.

Los botones florales varían de verde pálido hasta púrpura oscuro.

Las características son:

Pedúnculo floral de 2 a 15 mm de largo, cáliz con 2 sépalos exteriores y 3 interiores oblongos y corola infundibuliforme de 2 – 4 cm de largo por 2 – 4 cm de ancho, bordes de las áreas mesopétalas purpúras a violetas, interior del tubo, púrpura o rojizos. Existen variedades con corola blanca. El androceo lo constituye 5 estambres de filamento parcialmente soldados a la corola longitudinal. Las anteras son blanquesinas con dehiscencia longitudinal y gineceo con ovario supero, bicarpelar, bilocular, con estigma bicapitado.

Las flores del camote se abren por la mañana y se cierran en la tarde del mismo día, desprendiéndose la corola 1 ó 2 días después. Las anteras se abren el día anterior de la eclosión, pero el polen no se desprende sino después de abierta la flor. Los estigmas sólo son receptivos en las primeras horas de la mañana.

2.3.5. Fruto.

Villagarcia (1982), dice que el fruto es una cápsula redonda de 3 – 7 mm de diámetro, con apículo terminal dehiscente. Cápsula inmadura presenta color variable de verde pálido hasta púrpura, con diversos grados de pubescencia.

Las cápsulas contienen de 1 – 4 semillas de 1 – 4 mm de largo, necesitando desde la fecundación hasta la maduración de 25 – 55 días, dependiendo de las condiciones climáticas.

Las semillas son de forma irregular a redondas, levemente achatada, de color castaño a negro. El tegumento es impermeable lo que dificulta su germinación.

2.4. FISIOLÓGÍA DEL CULTIVO.

Goyas (1994), menciona que después de la siembra o plantación, en la parte aérea se forma el tallo, ramas, hojas, flores. Durante los 20 días la planta se mantiene erecta y es cuando se debe aprovechar para realizar la fertilización, cultivos y aporque a máquina. 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 las 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 cables o lápiz que nunca engrosan y 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 siembra, esta etapa es crítica.

Del Carpio (1987), menciona que las variedades precoces tienden a producir un menor número de órganos subterráneos, aunque relativamente grandes, pudiendo llegar a ser poco atractivas en su comercialización. Los cultivares de alta tuberización son, por lo general, tardíos, con tuberización predominantemente de tamaño mediano y chico, lo que es una particularidad deseable para su comercialización. En nuestro medio, los camotes se clasifican en tres grupos respecto a su ciclo vegetativo: los que alcanzan la madurez hasta los 4 meses, osea los tipos “precoces”; los que llegan a la maduración entre los 4 y 5 meses, osea los tipos “medio precoces”; y los que maduran entre los 6 y 7 meses, osea los tipos “tardíos”.

Asimismo, menciona que se considera la maduración del cultivo de camote ha llegado cuando el follaje presenta cierto amarillento, las hojas se desecan y los tallos se defolian. En algunos cultivares se acompaña la maduración con la ocurrencia de la floración. En otros cultivares estos síntomas expresados son bastante posteriores a la madurez comercial de las raíces reservantes; es decir, que las raíces carnosas con la suficiente transformación del almidón en maltosa y

dextrina, que les da el sabor dulce que gusta al consumidor, pueden ser cosechadas antes. Además, hay clones que no llegan a florecer, por la falta de adaptación fotoperiódicas.

Villagarcía (1982), refiere que el momento de la cosecha es cuando las hojas inferiores de la planta se amarillean y cuando la parte inferior del tallo se leñifica.

Montaldo (1991), indica que en zonas de climas templados 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, tallo 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 del otro mes y medio, cesa prácticamente el crecimiento del tallo, mientras que continua el de los camotes en igual ritmo.

Midmore (1988), menciona que al 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; influye invariablemente en forma negativa en las tasas de crecimiento de la raíz tuberosa, antes de la madurez final del cultivo.

Prain (1991), indica que los clones de camote con alto contenido de materia seca son fuente importante de energía y este es una de las características principales que constituye el alimento básico en los países del trópico.

2.5. ECOLOGÍA DEL CULTIVO.

2.5.1. Altitud.

Goyas (1994), menciona que en el Perú, el camote se le cultiva desde el nivel del mar (localidad de Cañete), hasta los 2,800 m.s.n.m. (Cajamarca).

Daza y Rincon (1993), mencionan que en Cañete lugar que 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.

2.5.2. Temperatura.

Villagarcia (1982), señala que el camote es un cultivo de origen tropical, por lo que es sensible a temperaturas por debajo de 0 °C; durante el período de crecimiento necesita que la temperatura se mantenga por encima de 22 °C; pero produce en buenas condiciones desde aproximadamente 12-15 °C de promedio, hasta 25 - 28 °C.

Los elementos climáticos que estimulan el crecimiento vegetativo de la planta son: Fotoperíodo largo, gran luminosidad, altas temperaturas y alta humedad.

Daza y Rincon (1993), mencionan que se ha comprobado que a mayor temperatura, las raíces reservantes aparecen en menor tiempo que en épocas de temperaturas bajas.

Folquer (1978), 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. Asimismo, este carácter generalmente disminuye a altos valores de pH.

2.5.3. Humedad.

Goyas (1994), indica que el camote se puede sembrar en todos los ambientes de humedad moderada, con buena luminosidad y temperaturas promedios de 15 °C a 30 °C.

Daza y Rincon (1993), mencionan que el valle de Cañete donde se cultiva camote tiene una humedad relativa entre 79 y 95%, con temperaturas medias de 17 °C en invierno (junio-agosto) y 24 °C en verano (noviembre - febrero). Asimismo, indican que el riego sal y quita o enseñó, que es una rápida pasada de agua hasta el extremo del surco, se utiliza después de la siembra o como primer riego en suelos pesados. El número de riegos varía de

tres a quince, dependiendo del tipo de suelo, de plagas y de manchas en el follaje. Este último punto tiene que ver con el “agoste” (dejar de regar) al que los agricultores someten a la planta, para que las raíces reservantes crezcan en tamaño y logren una translocación de fotosintatos del follaje a los camotes (batatas), para evitar el “vicio”.

Folquer (1978), menciona que el camote, a pesar de su origen tropical, ha ido extendiendo su área de cultivo a las regiones templadas de la tierra, y en muchas de ellas el camote es un tradicional cultivo de secano, es decir que se realiza en terrenos que dependen totalmente de las lluvias y en zonas donde no hay lluvias, su ciclo depende de avenidas temporales de los ríos.

Selleck (1982), señala en relación al camote, que la escasez de agua y la sequía constituyen algunas de las restricciones más importantes de la producción en los países del tercer mundo, a pesar que este cultivo es tolerante a un amplio rango de condiciones edáficas y climáticas, y requiere un bajo nivel de insumos.

Artschwager citado por Villagarcía (1982), indica que los períodos de intensa sequía provocan la lignificación de los tejidos, que dificultan la actividad de los meristemos, restringiendo el crecimiento de las raíces reservantes de camote, provocando que las raíces potencialmente reservantes deriven hacia los tipos cordoniformes y cabliformes sin valor comercial.

2.5.4. Luminosidad.

Del Carpio (1987), indica que la tuberización es reducida cuando las plantas están en ambientes poco iluminados.

2.6. SUELO.

Villagarcía (1982), menciona que el camote crece en cualquier tipo de suelo prefiriendo los suelos sueltos, areno-arcillosos, profundos y aireados con regular cantidad de materia orgánica y buena retentividad para la humedad. Los suelos pesados evitan el desarrollo de la raíz. Si el sub-suelo es liviano y poroso, se producirán largas y expandidas raíces. Las raíces mejor formadas obtenidas de suelos arenosos, superando un suelo arcilloso. El camote es una planta muy tolerante a las variaciones en la acidez del suelo pudiendo desarrollarse bien en niveles que oscilan entre pH 4.5 – 7.5, en suelos muy ácidos se produce el ataque de *Rhizoctonia violacea*. Es una planta poco exigente en cuanto a fertilidad del suelo produciendo bien en terrenos considerados pobres siempre que haya humedad. En suelos ricos en N y materia orgánica se produce mucho crecimiento vegetativo en detrimento de la tuberización; por consiguiente se requiere suelos con propiedad física y química equilibrada.

Goyas (1994), menciona que el camote prospera bien en suelos franco arenosos y en areno francos (textura gruesa), bien dotados de materia orgánica; en

cuanto al pH del camote tolera acidez arriba de 4.0. Asimismo, refiere también que el camote responde bien en terrenos arados, el cual debe quedar bien desmenuzado, mullido después del paso de la grada.

Folquer (1978), 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. Asimismo, este carácter generalmente disminuye a altos valores de pH.

Daza y Rincon (1993), mencionan que en suelos pesados (franco arcillosos) la tendencia es elevar el surco (30 cm) y en suelos ligeros a bajarlo. La altura del surco siempre estará dependiendo de la disponibilidad del agua, como al momento de voltear la tierra, todas las malas hierbas se tapan o quedan fuera, el aporque cumple un objetivo secundario que es la deshierba. El principal objetivo del aporque es acondicionar a la planta para que continúe la "Parición" es decir, produzca la mayor cantidad de raíces reservantes.

2.7. FERTILIZACIÓN.

Villagarcía (1982), menciona que las necesidades de fertilización varían según las características físicas y químicas del suelo y sub suelo, la frecuencia de la lluvia o riego, sistema del cultivo y variedad de camote utilizado. Se determinó que una cosecha de 15 tn/ha extrae el suelo aproximadamente: 70 kg de N, 20 kg de P₂O₅ y 110 kg de K₂O. Las evidencias respecto al uso de fertilizantes nitrogenados son

contradictorias, lo que es evidente es que los suelos ricos en N aumentan la producción de la parte aérea pero los rendimientos de las raíces reservantes descienden. Un abonamiento nitrogenado excesivo puede originar la producción de raíces tuberosas muy grandes de calidad inferior que se rajan y se cuartejan con facilidad en el suelo, reduciendo el precio.

Burga (1987), indica sobre la fertilización no se tiene nada definido. Se sabe que el camote (batata) es poco exigente en nutrientes y que los absorbe en forma lenta los primeros 75 días, después de la siembra. Incluso, se han dado casos en que no hubo respuestas significativas a la aplicación de fertilizantes.

Delgado y Rosas (1976), en experimentos realizados en la campaña 1971 – 72, en la Estación Experimental Agrícola de La Molina, en suelos francos o franco limosos, bajo en materia orgánica, bajos en fósforo y altos en potasio, utilizando la fórmula: 80-40-0 kg/NPK, permitieron sacar conclusiones interesantes sobre la absorción de nutrientes: El nitrógeno, el potasio y el calcio fueron mayormente absorbidos por la planta durante los 75 primeros días desde la siembra. La absorción de nitrógeno estuvo en relación con la cantidad de nitrógeno presente en la fórmula de abonamiento. Se demostró además que es fácilmente absorbido por la planta, pero esta absorción no se traduce en un incremento apreciable en la producción de raíces reservantes. El fósforo y el potasio fueron en cambio mayormente absorbidos durante los primeros 50 días de la siembra. Además, el camote demostró ser muy ávido en la absorción de sodio, cuando el suelo tiene un alto contenido disponible

en este elemento. Para todas estas extracciones se hallaron valores muy bajos lo que permite señalar a juicio de los experimentadores que el camote es un cultivo poco exigente en nutrientes. En conclusión de todas estas consideraciones se pueden desprender las siguientes recomendaciones generales para el agricultor: determinar la riqueza del terreno, mediante análisis de suelo; aplicar una fórmula de abonamiento de acuerdo a las recomendaciones dadas por el análisis de suelo y la historia de campo; aplicar los fertilizantes NPK de preferencia al momento de la siembra, distribuidos a chorro continuo, al fondo del surco y tapado a lampa y aportar el mayor cuidado en el manejo de los riegos, tanto en volumen como en frecuencia de los mismos.

2.8. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO.

2.8.1. Época de siembra.

Ministerio de Alimentación (1977), indica que la época de siembra depende de la región. Así, en la costa es todo el año, siendo la época óptima durante los meses de setiembre a octubre (Primavera), ya que durante los meses fríos (mayo a agosto) el periodo vegetativo se alarga y el rendimiento disminuye; en la sierra la época óptima es de mayo a octubre y en la selva la época adecuada es de abril a setiembre.

2.8.2. Métodos de siembra.

Delgado y Rosas (1976), reportan que comparando 6 métodos de siembra en Chilca (terreno fuertemente arenoso) se encontró mayor rendimiento con la plantación del esqueje acodado en “U” sobre el lomo del surco; en La Molina en terreno franco arcilloso, resultó mejor la siembra del esqueje en la costilla del surco y tapado mecánicamente; asimismo, en la E.E.A. de Cañete resultó mejor el método central abrigado con la colocación del esqueje a lo largo del fondo del surco con entierro a mano, dejando 1/3 de la extremidad afuera y con acodo dando mayor rendimiento y mejor enraizamiento. En la U.N.A. La Molina se lograron buenos resultados con los sistemas de siembra en el centro del camellón “aporcados” y con el sistema usual a la “costilla del surco”.

Daza y Rincon (1993), indican que la ubicación del esqueje al momento de la siembra varían según la estación y la zona, pero siempre se pone un esqueje por golpe. En terrenos franco-arcillo-limoso, por ser retentivos se prefieren las siembras en el lomo del surco (acamellonado). En terrenos más sueltos como los de la zona marginal, se siembran en la costilla del surco (acodado), para garantizar humedad a la planta. Además, indican que la semilla (esqueje) se toma de la parte apical por no estar lignificado, lo cual evita el retardo de la emisión de raíces de las yemas o nudos y da garantía a que “pegue” más rápido. Asimismo, menciona que la siembra y el tapado

realizados a mano, tienen la ventaja de que el esqueje “pegue” más rápidamente, pero es una labor más costosa.

Burga (1987), menciona que ha estudiado formas de realizar la “siembra” o plantación, y por los resultados obtenidos, no se puede generalizar cual es el mejor. En algunos casos la plantación del esqueje acodado en “U” sobre el lomo del surco fue conveniente, en otros colocando la “semilla” en la costilla del surco y tapado mecánicamente fue mejor, asimismo, el método “central abrigado” fue el de mejor rendimiento en algunos casos.

También investigó sobre el “tipo de semilla”, determinando que la “semilla”, de la parte apical del tallo produce una población más uniforme; asimismo, se investigó 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.

Villagarcía (1982), indica que el mejor desarrollo, o rendimiento de plantas de batatas que crecen de cortes apicales es de bejuco de 20 cm de largo, recomendándose que el tamaño no sea mayor de 35 cm . En general puede decirse que las guías son un material “maduro” que resiste bien a las altas temperaturas reinantes en regiones tropicales y sub tropicales durante la época de plantación.

2.8.3. Distanciamiento de siembra.

Bhardwaj and Bhagsari (1988), evaluaron tres genotipos de camote bajo tres espaciamentos de 0.10, 0.15 y 0.30 m entre plantas. La densidad y genotipo afectaron significativamente el índice del área de la hoja, sólo a los 40 días después de la siembra. La tasa de fotosíntesis, el porcentaje de materia seca y el rendimiento significativamente entre los genotipos. El incremento de la densidad de plantas no tuvo un efecto significativo sobre la tasa de fotosíntesis, pero disminuyó significativamente el número de raíces/planta y el peso/raíz.

Daza y Rincon (1993), mencionan que los ensayos y experiencias demuestran que mientras se sigan aumentando las densidades de siembra aumentarán 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 (1994), 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.

2.9. RENDIMIENTO.

Swindale (1992), indica que una vez plantada la batata, la práctica cultural importante es el aporque alrededor de la planta. Esta técnica no sólo produce mejores rendimientos suministrando más tierra donde puede expandirse la raíz, sino que se recomienda como una técnica para el control del gorgojo de la batata porque reduce las grietas que causan la expansión de las raíces en la tierra y que facilitan el acceso del gorgojo de la batata hasta la raíz de la planta.

Menciona también que los productores de la República Dominicana aporcan en promedio dos veces, la primera 28 días después de plantar y la segunda 24 días después de la primera vez.

El momento del segundo aporque es mejor cuanto más tardío, la desinfección de los esquejes arroja mejores rendimientos, la mayor longitud del ciclo de producción produce mejor rendimiento. La mayoría de estos resultados parece razonable basándose en lo que se reconoce de la fisiología de la batata y las características del clima y los sistemas de producción dominicanos.

Ya que el aporque afloja la tierra para que las raíces puedan expandirse, esta expansión comienza al rededor del segundo mes y como en promedio el segundo aporque se realiza a los dos meses de la plantación, es razonable asumir que cuanto más tarde se realice el segundo aporque, mejor será para la expansión de las raíces.

La desinfección de esquejes podría contribuir a niveles mas bajos de infestación con gorgojo *Cylas formicarius elegantus* (Summers) en la batata.

Daza y Rincon (1993), mencionan 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 tn/ha, sin abonamiento, y las expectativas de cosecha de los medianos y grandes propietarios están sobre las 30 tn/ha, para lo cual realizan inversiones en fertilizantes y pesticidas.

Goyas (1994), indica que la obtención de raíces reservantes comerciales es el objetivo principal de la cosecha del agricultor la cual es muy delicada o sensible; por lo 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.

Achata (1990), menciona que los camotes de tamaño no comercial pueden costar solo la tercera parte de los camotes de tamaño y apariencia comercial.

Del Carpio (1987), menciona que la productividad de las variedades de camote depende, en gran medida, del lugar y del terreno en que se siembren, la clase y cantidad de fertilizante empleado, el cultivo que se practique y, finalmente, de la variedad en sí. En la costa del Perú es corriente obtener rendimientos de 20 a 30 tn/ha de un cultivo llevado en condiciones favorables.

Daza y Rincon (1993), mencionan 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 (1992), menciona que el sistema radicular de las plantas de camote, que se obtiene 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 igual lignificación; además las raíces varían en su forma y tamaño de acuerdo al cultivar, al tipo de suelo donde la planta se desarrolla.

2.10. ALGUNOS FACTORES LIMITANTES DEL CULTIVO.

Fonseca y Daza (1994), mencionan que los problemas ambientales como la sequía que se manifiesta con la ausencia de lluvias unida a las altas temperaturas, es una seria limitación tanto para la siembra del camote como para su productividad; estando la sequía estrechamente vinculada a la mayor incidencia de gorgojo. La carencia de agua de riego incide directamente en el desarrollo de la planta, especialmente en sus etapas iniciales.

La presencia de suelos de estructura gruesa, cascajosos y pedregosos, dificultan buen desarrollo de las raíces, limitando su crecimiento y/o

deformándolas. Los suelos de estructura fina o “pesados” y arcillosos (que en periodos lluviosos se tornan fangosos), debido a su deficiente drenaje, contribuyen en la pudrición de las raíces.

La baja temperatura limita la expansión del cultivo, debido a que la temperatura óptima del camote está entre los 16 °C y 26 °C. En la zona centro, el camote muchas veces se siembra en localidades que durante el año presentan temperaturas muy inferiores al rango óptimo, incluso con posibilidades de heladas y neblinas densas que dañan el cultivo (altura más de 1,800 m.s.n.m.) reflejando un prolongado período vegetativo (6 – 8 meses), bajo rendimiento de raíces y dificultades para el desarrollo de ciertas variedades, principalmente las de tipo dulce.

Referente a los problemas fitosanitarios mencionan que los campos de camote generalmente muestran un follaje sano o con daño de poca intensidad, ocasionado por el gusano de hoja (*Prodenia sp.*), por pulgones (*Aphis myzus*) y cigarritas (*Empoasca sp.*). El daño causado por estos insectos es más frecuente en zonas de mayor temperatura (superior a 18 °C). Otra plaga presente en menor intensidad es la hormiga colorada (*Atta sp.*) especialmente en la zona Norte (Jaén y Bagua) y la zona Sur Oeste (Celendín).

Las raíces carnosas generalmente presentan daños por acción de gusanos de suelo, siendo la plaga de mayor incidencia el gorgojo del camote (*Euscepes postfaciatus*). Esta plaga causa daños especialmente en las etapas de maduración y

posmaduración del cultivo. Posiblemente esta plaga es el principal problema fitosanitario o limitante del cultivo de camote en la región Yunga. Está ligado a los factores climáticos (temperatura y precipitación), a la escasez de agua de riego y al manejo del cultivo. El manejo del cultivo tal vez sea el factor de mayor influencia, debido a la práctica de prolongar la cosecha de raíces por 2 – 4 meses.

Rodriguez (1984), menciona que entre los principales factores fisiológicos que afectan la producción del cultivo se tiene:

Una de las limitaciones que se presentan en el rendimiento de la cosecha por la falta de eficiencia en la captación de la luz solar puede ser debido a la 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 y escasez de luz en las capas inferiores del follaje la cual resiste la fotosíntesis cuando el índice del área foliar es superior.

La distribución relativa de las sustancias elaboradas del follaje a las raíces son debido a la 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, 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.

El clima también influye en la formación de las raíces en la tuberización. Así, 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.

Las raíces gruesas son órganos de tuberización que actúan en base a la interacción del Ácido Indol Acético, 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.

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.

Villagarcia (1982), menciona que el control de plagas puede hacerse evitando plantar semillas procedentes de campos infestados con plagas, con buen aporque para proteger las raíces reservantes, rigurosa limpieza en los campos después de la cosecha, fumigación o consumo inmediato de las raíces reservantes en que se constate inicios de infección por el insecto, destrucción en fuego de todos los órganos infestados, uso de insecticidas, por ejemplo: Metasystos al 1%; (pulgones), Parathion al 1% (thrips), Azufre o Metasystos (acaros), Parathion (minadores).

Asimismo, menciona medidas de control de enfermedades como: aplicación de fungicidas como Benomyl para *Fusarium oxysporum*; empleo de variedades resistentes; rotación de cultivos; selección y desinfección de la semilla de batata- (ejm: Benlate 1% para evitar *Fusarium oxysporum*).

2.11. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS.

Patiño (1988), 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

presentó mayor rendimiento fue el propagado por esquejes, Benito Morado con una producción de 14 tn/ha, la variedad Morado propagado por raíces tuvo una producción de 9 tn/ha, seguida por la variedad Benito Morado con 4.8 tn/ha . La variedad Amarillo Zapallo propagada por raíces y esquejes obtuvieron muy bajo rendimiento en comparación a la otras variedades.

Sedano (1973), menciona que trabajos realizados en la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María, se utilizaron esquejes apicales de 30 y 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 costero, de donde fueron introducidas a la zona de Tingo María, de donde sobresalieron las variedades: Pierna de Viuda, Morado, Buen Pobre, Morado de Huaral, Paramonguino; este material vegetativo fue proporcionado por la Universidad Agraria La Molina.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CAMPO EXPERIMENTAL.

3.1.1. Ubicación.

El experimento se llevó a cabo en los terrenos del Centro de Investigación y Producción Tulumayo y Anexo la Divisoria (CIPTALD), de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, el que se encuentra ubicado a la margen derecha del río Huallaga en el sector de Santa Lucía, altura del kilómetro 25 de la carretera Marginal Tingo María – Aucayacu. Cuya situación geográfica es la siguiente:

- Latitud 09° 06' Sur
- Longitud 75° 54' Oeste
- Altitud 640 m.s.n.m.

Geopolíticamente corresponde al Distrito de José Crespo y Castillo, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco y Región Andrés Bello.

3.1.2. Historia del campo.

Los antecedentes del campo experimental tienen la siguiente secuencia de cultivos:

AÑO	CULTIVO
1996	Plátano Var. Manzano
1997	Purma baja
1998	Purma baja
1999	En el mes de julio ejecución del presente trabajo

3.1.3. Registros meteorológicos.

Los datos meteorológicos durante el período que comprendió el experimento (Cuadro 3) han sido proporcionados por la Estación Climatológica Ordinaria Tulumayo.

CUADRO 3. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento de julio a noviembre de 1999.

Meses	Temperatura (°C)			H°R	PP.
	Max.	Min.	Media	(%)	Total (mm)
julio	29.8	18.2	24.0	84.0	63.7
agosto	31.0	17.8	24.4	80.0	31.6
setiembre	31.4	19.3	25.4	82.0	136.3
octubre	31.8	18.8	25.3	81.0	104.3
noviembre	S.D.	20.1	S.D.	83.0	81.2
TOTAL	-	-	-	-	417.1
PROMEDIO	31.0	18.84	24.77	82.00	83.42

FUENTE: SENAMHI-Tingo María (Estación Climatológica Ordinaria Tulumayo - 1999).

Las características climáticas del campo experimental (Cuadro 3), corresponden a un clima de bosque húmedo pre-montano tropical, donde las temperaturas máximas y mínimas muestran rangos aceptables para el desarrollo del cultivo.

La humedad relativa muestra ligeros cambios aun en presencia de variaciones pluviales (precipitaciones) durante el experimento.

3.1.4. Análisis de suelo.

CUADRO 4. Análisis físico-químico del suelo experimental.

Elementos	Contenido	Método
Análisis físico:		
Arena (%)	24	Hidrómetro
Limo (%)	46	Hidrómetro
Arcilla (%)	30	Hidrómetro
Clase textural	Franco arcillosa	Triángulo textural
Análisis químico:		
pH	6.1	Potenciómetro
M.O (%)	2.89	Walkley y Black
Nitrógeno total	0.13005	% M.O x 0.045
Fósforo (ppm)	8.10	Olsen modificado Extracto NaHCO ₃ 0.5M, pH=8.5
K ₂ O (cmol(+)/kg)	403.0	Absorción Atómica
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
CE (ds/m)	0.15	Richards
CIC(mol(+)/kg)	21.00	Acetato de Amonio al 1N, pH=7.0(suelos con pH >5.5)

FUENTE: Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima.

El presente cuadro nos muestra que el suelo utilizado para el presente trabajo de tesis es de textura media a fina (Franco Arcilloso), pH ligeramente ácido, medio en materia orgánica, fósforo y potasio disponible, alto en CIC, con 100% de saturación de bases, sin presencia de carbonato y no tiene problemas de sales.

Estas características muestran que el suelo presenta una fertilidad media.

3.2. COMPONENTES EN ESTUDIO.

CLONES:

$c_1 = \text{CC92.079.129}$

$c_2 = \text{SR92.601.13}$

$c_3 = \text{SR92.008}$

DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA:

$d_1 = 0.20 \text{ m} \times 1.0 \text{ m}$

$d_2 = 0.25 \text{ m} \times 1.0 \text{ m}$

$d_3 = 0.30 \text{ m} \times 1.0 \text{ m}$

3.3. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

CUADRO 5. Descripción de los tratamientos en estudio.

N°	CLAVE	CLON	DISTANCIA- MIENTO ENTRE SURCOS (m)	DISTANCIA- MIENTO ENTRE PLANTAS (m)	DENSIDAD PLANTAS / ha
1	c ₁ d ₁	CC92.079.129	1.0	0.20	50,000
2	c ₁ d ₂	CC92.079.129	1.0	0.25	40,000
3	c ₁ d ₃	CC92.079.129	1.0	0.30	33,333
4	c ₂ d ₁	SR92.601.13	1.0	0.20	50,000
5	c ₂ d ₂	SR92.601.13	1.0	0.25	40,000
6	c ₂ d ₃	SR92.601.13	1.0	0.30	33,333
7	c ₃ d ₁	SR92.008	1.0	0.20	50,000
8	c ₃ d ₂	SR92.008	1.0	0.25	40,000
9	c ₃ d ₃	SR92.008	1.0	0.30	33,333

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental adoptado fue el de Parcelas divididas en Bloques Completamente al Azar, con cuatro repeticiones, estudiando en las parcelas principales el efecto de los clones y en las sub parcelas el efecto de los distanciamientos de siembra.

Las características evaluadas de cada uno de los componentes en estudio, se sometieron al análisis de variancia, y la significación estadística se determinó por la prueba de Duncan al nivel de 5% de probabilidad.

Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = U + \alpha_i + \gamma_k + \delta_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Respuesta realizada en el bloque K a nivel de la sub parcela que tiene la combinación del nivel i del factor clon con el nivel j del factor distanciamiento de siembra.

U = Media general.

α_i = Efecto del i-ésimo nivel del factor clon.

γ_k = Efecto del k-ésimo bloque.

δ_{ik} = Efecto aleatorio del error a nivel de la parcela.

β_j = Efecto del j-ésimo nivel del factor distanciamiento de siembra.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el i-ésimo nivel del factor clon con el j-ésimo nivel del factor distanciamiento de siembra.

ε_{ijk} = Efecto aleatorio del error asociado a las sub parcelas correspondientes a dicha observación.

Para:

i = 1,2,3, c clones de camote.

j = 1,2,3, d distanciamientos de siembra.

k = 1,2,3,4, r repeticiones.

CUADRO 6. Esquema del análisis de variancia.

Fuentes de Variación		Grados de Libertad
<u>Parcela:</u>		
Repeticiones	(r-1)	3
Clon	(c-1)	2
Error _(a)	(c-1)(r-1)	6
Total de parcela	(cr-1)	11
<u>Sub parcelas:</u>		
Distanciamiento de siembra	(d-1)	2
Clon x Distanciamiento de siembra	(c-1)(d-1)	4
Error _(b)	(cd-1)(r-1)	18
Total de sub parcelas	cdr-1	35

3.5. DISPOSICIÓN EXPERIMENTAL.

1. Bloques

Número de bloques	4
Largo de bloques	23.00 m
Ancho de bloques	4.00 m
Area de bloques	92.00 m ²
Número de tratamientos por bloque	9

2. Parcelas principales

Número de parcelas por bloques	3
Número total de parcelas	12
Largo de parcelas	7.00 m
Ancho de parcelas	4.00 m
Area de cada parcela	28.00 m ²

3. Sub parcelas

Número de sub parcelas por bloque	9
Número total de sub parcelas	36
Largo de sub parcelas	1.60, 2.0, 2.40 m
Ancho de sub parcelas	4.00 m
Area de sub parcelas	6.4, 8.0, 9.60 m ²
Area de sub parcela neta a evaluar	2.40, 3.0, 3.60 m ²
Area neta total de sub parcelas (área neta experimental)	108.0 m ²

4. Surco por sub parcelas

Número de surcos	4
Largo de surcos	1.60, 2.0, 2.40 m
Distancia entre surcos	1.00 m
Distancia entre plantas	0.20, 0.25, 0.30 m

5. Calles

Número de calles interiores	29
Número de calles de bordes	4
Ancho de calles entre parcelas principales	1.00 m
Ancho de calles entre sub parcelas	0.50 m

6. Número de esquejes

Número de esquejes por sub parcelas	32
Número de esquejes del clon "c ₁ "	384
Número de esquejes del clon "c ₂ "	384
Número de esquejes del clon "c ₃ "	384
Número total de esquejes para el experimento	1152

7. Area del campo experimental

Area de calles y bordes	323.40 m ²
Area experimental	437.00 m ²
Area total del campo experimental	525.00 m ²

3.6. EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO.

3.6.1. Delimitación y limpieza del terreno.

El área experimental se delimitó de acuerdo al croquis, seguido de una limpieza manual de la purma existente.

3.6.2. Muestreo del suelo.

Previa a la preparación del terreno se efectuaron el muestreo del suelo del área experimental tomadas en zig-zag a distanciamientos de 10 m entre hoyos, las sub muestras fueron secadas y homogenizadas, obteniéndose una muestra de 1 kg de suelo, que fue remitido al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima.

3.6.3. Preparación del terreno.

El terreno se preparó en forma mecanizada con tractor marca Shanghai, con arado de disco irreversible tipo integral, luego tres pasadas de

rastra y dejar bien mullido el suelo, procediéndose a la nivelación del suelo en forma manual.

3.6.4. Demarcación del terreno.

Después de preparado el terreno se realizó el trazado, según el croquis de la disposición experimental, demarcándose los bloques, parcelas y sub parcelas, para ello se utilizó cal, wincha y estacas de 0.50 m de largo, seguidamente se realizó el surcado con la finalidad de proceder a la siembra y obtener un prendimiento uniforme de los esquejes sembrados.

3.6.5. Obtención de esquejes.

Los esquejes se cosecharon un día antes de la siembra, del semillero instalado en Tingo María en terreno particular, cuyos suelos son aluviales, en la localidad de Afilador, carretera Tingo María – Huánuco.

3.6.6. Desinfección de esquejes.

Antes de la siembra se sometió a una desinfección con Carbofurán (Furadan 4F), pasta fluida, a una concentración de 1.2%, para prevenir la transmisión de agentes patógenos (insectos y nemátodes).

La solución se preparó en un balde de 20 lt de agua, a una concentración de 0.2% de Furadan 4F, para desinfectar 1152 esquejes de camote. Para ello se amarraron los esquejes en tercios, los que se remojaron por 2 – 3 minutos, luego los esquejes desinfectados se procedieron a sembrar.

3.6.7. Siembra y recalce de esquejes.

La siembra se realizó el 28 de julio de 1999, empleándose el sistema de siembra directa de esquejes a una profundidad de 0.20 m; y distanciamientos de 0.20, 0.25, 0.30 m entre plantas y 1.00 m entre surcos, dejando un esqueje por golpe. Los esquejes utilizados tenían 30 cm de longitud, los mismos que provenían de la parte terminal o apical del clon.

El recalce de los esquejes, se realizó al quinto día de la siembra, previa evaluación del porcentaje de prendimiento.

3.6.8. Fertilización.

Se empleó la fórmula de abonamiento 160-65-70 uniforme para todos los tratamientos. Las fuentes de fertilización fueron: Urea 46% (N), Superfosfato triple de calcio 46% (P_2O_5) y Cloruro de potasio 60% (K_2O) que se mezclaron homogéneamente.

Aplicándose a la siembra el 100% de Superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio y el 50% de urea distribuidos a chorro continuo al fondo del surco tapándose con lampa. Posteriormente al momento del aporque se aplicó el otro 50% de urea.

3.6.9. Riegos.

En general los riegos fueron ligeros y frecuentes para ayudar al prendimiento de los esquejes, el primer riego se efectuó al tercer día de la

siembra. Los demás riegos de acuerdo a las necesidades del cultivo. Los primeros riegos fueron más continuos debido a las condiciones ambientales, pero posteriormente se fue distanciando. Además la época en que se llevó a cabo el cultivo fue el de menor precipitación pluvial.

Se hicieron cuatro riegos y se aplicaron en el intervalo siguiente:

Nº RIEGOS	DIAS DE INTERVALO	FECHA
1º	3	31 de julio
2º	2	02 de agosto
3º	4	06 de agosto
4º	6	14 de agosto

3.6.10. Aporque.

Se llevó a cabo, el aporque a los 30 días de la siembra, con la finalidad de favorecer la tuberización del camote.

3.6.11. Deshierbos.

Se realizó en forma manual de acuerdo al requerimiento del cultivo empleándose el azadón a partir de los 30 días de la siembra, en todo el área experimental.

3.6.12. Control fitosanitario.

Con la finalidad de evitar daños y enfermedades que inciden sobre el rendimiento, se realizó controles preventivos durante el desarrollo de la planta mediante fumigaciones al área experimental. Se utilizó Carbaryl 85% (Sevin 85 P.M) 40 cc/mochila de 15 lt, para controlar el gusano de tierra (*Feltia spp*), a los 10 días de la siembra.

Para el control del perforador de los brotes (*Diaphania spp*), se utilizó Carbofuran (Furadan 4 F) 20 cc/mochila de 15 lt, a los 15 días de la siembra. En el control de hormiga Coqui (*Atta cephalotes*), a los 70 días de la siembra se aplicó Furadan 5G (2.6 kg) con aplicación a chorro continuo al rededor del campo experimental.

3.6.13. Cosecha.

Se efectuó el 28 de noviembre de 1999, a los 123 días después de la siembra, procediéndose al corte de las guías o bejucos con hoces al ras del suelo para luego ser medidos la longitud del tallo principal.

Luego se removieron con trinchas los surcos para destapar las batatas, juntándose éstas para formar montones que reúnan la producción de los surcos del área experimental.

Esta labor se realizó cuando la raíz reservante estaba totalmente madura (presentaba madurez fisiológica).

El periodo vegetativo del clon c_2 (SR92.601.13) fue 111 días después de la siembra (presentó la madurez fisiológica).

Los periodos vegetativos de los clones c_1 (CC92.079.129) y c_3 (SR92.008) fueron 120 días después de la siembra.

La cosecha de los tres clones se realizó el mismo día, para facilitar las evaluaciones de: longitud del tallo principal; tomándose como evaluación adicional el peso fresco del follaje, el cual se indica en el anexo.

3.7. OBSERVACIONES REGISTRADAS.

3.7.1. Porcentaje de prendimiento.

Se evaluó a los 05 días de la siembra, determinándose el porcentaje de prendimiento con la escala siguiente según Fonseca (1992).

% de prendimiento	Clasificación
100	excelente
90	muy bueno
80	bueno
70	regular
60	deficiente
0	nulo

3.7.2. Longitud de Plantas.

Se evaluó las doce plantas tomadas de los surcos centrales de cada sub parcela. Midiéndose desde el primer nudo encima del suelo, hasta el último nudo y brote del esqueje.

3.7.3. Cobertura del Surco.

Para medir la cobertura de los surcos (centrales), se realizó con el método del cobertor. Realizándose las evaluaciones a los 30 y 45 días después de la siembra. En cada cuadrícula se estimó el porcentaje de cobertura en decimales. La suma total de las cuadrículas se multiplicó por cuatro, siendo este el porcentaje de cobertura estudiada.

3.7.4. Número de Raíces Reservantes Comerciales.

Esta evaluación se realizó después de la cosecha, tomándose las doce plantas de los surcos centrales de las sub parcelas netas, procediéndose luego a pesar y contar el número de raíces comprendidos entre los 100 g y 250 g obteniéndose el promedio por tratamiento. Raíces menores de 100 g y mayores de 250 g se descartaron.

3.7.5. Número de Raíces Reservantes no Comerciales.

Para esta evaluación se contó el número de raíces menores de 100 g y mayores de 250 g , tomadas de las doce plantas de los surcos centrales de las sub parcelas netas.

3.7.6. Rendimiento Fresco de Raíces Reservantes Comerciales.

Se realizó esta evaluación pesándose inmediatamente después de la cosecha de las doce plantas de los surcos centrales de las sub parcelas netas aquellas raíces reservantes comprendidas entre 100 g y 250 g .

En base al tamaño de las raíces; se evaluó con la escala propuesta por Fonseca (1992) : De 100 a 250 g; raíces reservantes comerciales.

El rendimiento comercial fue expresado en kg/sub parcela neta.

3.7.7. Rendimiento Fresco de Raíces Reservantes no Comerciales.

Para la obtención de este dato se procedió a pesar después de la cosecha de cada sub parcela aquellas raíces reservantes menores de 100 g y mayores de 250 g.

Básicamente en función al tamaño de las raíces carnosas: pequeños y grandes. Se evaluó de acuerdo a la escala propuesta por Fonseca (1992): Menor de 100 g y mayor de 250 g raíces reservantes no comerciales.

3.7.8. Rendimiento Total de Raíces Reservantes por sub parcela neta.

Se determinó pesándose el total de peso fresco de las raíces reservantes de cada sub parcela en estudio.

3.7.9. Días a la floración.

La evaluación se determinó tomando en cuenta los días transcurridos de la siembra a la presencia del 50% de plantas en floración en forma visual por cada tratamiento.

3.7.10. Días a la Cosecha.

Se determinó tomando en cuenta los días transcurridos desde la siembra hasta la madurez fisiológica de los clones en los tratamientos.

3.7.11. Materia seca.

Su determinación se realizó por el método de la estufa, dentro de las 24 horas después de la cosecha, lo cual requirió de un horno de temperatura controlada y una balanza de precisión con aproximación de 0.1 g. El procedimiento consto en los siguientes pasos:

1. Se cortó secciones de la parte central de 3 a 5 raíces reservantes, de tamaño mediano, eliminando las partes extremas. Se separó una muestra para picar en trozos pequeños y pesar 200 g.
2. Se colocó la muestra en la estufa y secó durante 72 horas aproximadamente a 60 °C hasta que el peso se estabilice.
3. Se pesó la muestra seca en la balanza y se anotó su peso.

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

$$\% \text{ M.S.} = \frac{\text{Peso Seco}}{\text{Peso Fresco}} \times 100$$

IV. RESULTADOS

4.1 PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE ESQUEJES DE LOS CLONES DE CAMOTE.

CUADRO 7. Análisis de variancia para el porcentaje de prendimiento de esquejes de los clones de camote.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS
<u>Parcela :</u>		
Bloques	3	11.9358 N.S
Clon	2	45.8442 N.S
Error _(a)	6	15.4623
Total de parcela	11	
<u>Sub parcelas:</u>		
Distanciamiento	2	3.5265 N.S
Clon x Distanciamiento	4	14.1059 N.S
Error _(b)	18	9.1327
Total de sub parcelas	35	
C.V. _(a) % =		4.05
C.V. _(b) % =		3.11

N.S = No significativo.

El análisis de variancia (Cuadro 7) para este carácter nos indica que:

- No existe diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio para la fuente de bloques.
- No existe diferencias estadísticas significativas para el efecto del factor clon (C) y distanciamientos de siembra (D).
- No existe diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio para la interacción del factor clon (C) y factor distanciamiento de siembra (D).
- Los coeficientes de variabilidad en el carácter estudiado se considera como aceptables para el trabajo de campo.

CUADRO 8. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter porcentaje de prendimiento de los clones de camote.

Orden de mérito	Clon	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₂ (SR92.601.13)	98.9583	a
2°	c ₃ (SR92.008)	97.1354	a
3°	c ₁ (CC92.079.129)	95.0521	a

En el Cuadro 8 se presenta la prueba de significación de Duncan para el porcentaje de prendimiento donde se puede observar que los niveles c_2 (SR92.601.13), c_3 (SR92.008) y c_1 (CC92.079.129), no presentan diferencias estadísticas significativas; sin embargo numéricamente c_2 (SR92.601.13) ocupa el primer lugar con promedio de 98.9583% seguido de c_3 (SR92.008) con 97.1354% y c_1 (CC92.079.129) con 95.0521% respectivamente.

CUADRO 9. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter porcentaje de prendimiento de los clones de camote.

Orden de mérito	Distanciamiento	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	d_1 (0.20 m)	97.6563	a
2°	d_2 (0.25 m)	96.8750	a
3°	d_3 (0.30 m)	96.6146	a

En el Cuadro 9 se presenta la prueba de significación de Duncan para el porcentaje de prendimiento donde se puede observar que los niveles d_1 (0.20 m), d_2 (0.25 m) y d_3 (0.30 m), no presentan diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente d_1 (0.20 m) ocupa el primer lugar con promedio de

97.6563% seguido de d_2 (0.25 m) con 96.8750% y d_3 (0.30 m) con 96.6146% respectivamente.

CUADRO 10. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para la interacción de los factores en estudio en el carácter porcentaje de prendimiento de los clones de camote.

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c_2d_2 (SR 92.601.13) (0.25 m)	100.0000	a
2°	c_3d_1 (SR 92.008) (0.20 m)	100.0000	a
3°	c_2d_1 (SR 92.601.13) (0.20 m)	98.4375	a
4°	c_2d_3 (SR 92.601.13) (0.30 m)	98.4375	a
5°	c_1d_3 (CC 92.079.129) (0.30 m)	96.0938	a
6°	c_3d_2 (SR 92.008) (0.25 m)	96.0938	a
7°	c_3d_3 (SR 92.008) (0.30 m)	95.3125	a
8°	c_1d_1 (CC 92.079.129) (0.20 m)	94.5313	a
9°	c_1d_2 (CC 92.079.129) (0.25 m)	94.5313	a

En el Cuadro 10 se presenta la prueba de significación de Duncan de la interacción entre los factores clon y distanciamiento de siembra para el porcentaje de prendimiento, donde se puede observar que no existe diferencias estadísticas significativas entre las interacciones de los factores, sin embargo numéricamente las interacciones c_2d_2 y c_3d_1 ocupan el primer lugar con 100% de prendimiento siendo el menor porcentaje dado por la interacción c_1d_2 con 94.5313%.

4.2. LONGITUD DEL TALLO PRINCIPAL DE LOS CLONES DE CAMOTE.

CUADRO 11. Análisis de variancia para la longitud (m) del tallo principal, de los clones de camote.

F.V	G.L.	CUADRADOS MEDIOS
<u>Parcela:</u>		
Bloques	3	0.9067 S
Clon	2	6.1358 A.S
Error _(a)	6	0.1432
Total de parcela	11	
<u>Sub parcela:</u>		
Distanciamiento	2	0.0286 N.S
Clon x Distanciamiento	4	0.2569 N.S
Error _(b)	18	0.1190
Total de sub parcelas	35	
=====		
C.V. _(a) % =		10.60
C.V. _(b) % =		9.66

N.S = No significativo.

S = Significativo al 0.05 de probabilidad.

A.S = Altamente significativo al 0.01 de probabilidad.

El análisis de variancia (Cuadro 11) para este carácter nos indica que:

- Existe diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio para la fuente de bloques.
- Existe diferencias estadísticas altamente significativas en el carácter en estudio para el efecto del factor clon (C).
- No existe diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio para el efecto del factor distanciamiento de siembra (D).
- En las interacciones no existe diferencias estadísticas significativas.
- Los coeficientes de variabilidad en el carácter estudiado se considera como aceptables para el trabajo de campo.

CUADRO 12. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter longitud (m), del tallo principal de los clones de camote.

Orden de mérito	Clon	Promedio (m)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₃ (SR92.008)	4.2917	a
2°	c ₁ (CC92.079.129)	3.5600	b
3°	c ₂ (SR92.601.13)	2.8617	c

En el Cuadro 12 se presenta la prueba de significación de Duncan para la longitud (m), del tallo principal de los clones donde se puede observar los niveles c_3 (SR92.008), c_1 (CC92.079.129) y c_2 (SR92.601.13), presentan diferencias estadísticas significativas, ocupando numéricamente c_3 (SR92.008) con promedio 4.2917 m el primer lugar, seguido de c_1 (CC92.079.129) con 3.5600 m y c_2 (SR92.601.13) con 2.8617 m respectivamente.

CUADRO 13. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en sub parcela neta en el carácter longitud (m) del tallo principal ,de clones de camote.

Orden de mérito	Distanciamiento	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	d_2 (0.25 m)	3.6208	a
2°	d_1 (0.20 m)	3.5692	a
3°	d_3 (0.30 m)	3.5293	a

En el Cuadro 13 se presenta la prueba de significación de Duncan para la longitud del tallo principal (m), de los clones de camote donde se puede observar los niveles d_2 (0.25 m), d_1 (0.20 m) y d_3 (0.30 m), no presentan diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente d_2 (0.25 m) ocupa el primer

lugar con promedio de 3.6208 m, seguido de d₁ (0.20 m) con 3.5692 m y d₃ (0.30 m) con 3.5293 m respectivamente.

CUADRO 14. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de las interacciones para los factores en estudio en el carácter longitud (m) del tallo principal, de los clones de camote en sub parcela neta.

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (m)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₃ d ₃ (SR92.008) (0.30 m)	4.530	a
2°	c ₃ d ₂ (SR92.008) (0.25 m)	4.245	a b
3°	c ₃ d ₁ (SR92.008) (0.20 m)	4.100	a b c
4°	c ₁ d ₂ (CC92.079.129) (0.25 m)	3.768	b c
5°	c ₁ d ₁ (CC92.079.129) (0.20 m)	3.685	c d
6°	c ₁ d ₃ (CC92.079.129) (0.30 m)	3.228	d e
7°	c ₂ d ₁ (SR92.601.13) (0.20 m)	2.923	e
8°	c ₂ d ₂ (SR92.601.13) (0.25 m)	2.850	e
9°	c ₂ d ₃ (SR92.601.13) (0.30 m)	2.813	e

En el Cuadro 14 se presenta la prueba de significación de Duncan de las interacciones para la longitud (m) del tallo principal, donde se puede observar que los tratamientos c₃d₃ (SR92.008) (0.30 m), c₃d₂ (SR92.008) (0.25 m) y c₃d₁

(SR92.008) (0.20 m) no presentan diferencias estadísticas significativas superando a la longitud de los demás tratamientos en estudio; además encontrándose que el tratamiento c_2d_3 (SR92.601.13) (0.30 m) alcanzó la más mínima longitud del tallo principal respectivamente.

4.3. PORCENTAJE DE COBERTURA FOLIAR DE LOS CLONES DE CAMOTE A LOS TREINTA Y CUARENTA Y CINCO DIAS DE LA SIEMBRA.

CUADRO 15. Análisis de variancia para el porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta y cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS	
		Porcentaje de Cobertura a 30 días	Porcentaje de Cobertura a 45 días
<u>Parcela:</u>			
Bloques	3	8.1111 N.S	54.6667 N.S
Clon	2	1680.7778 A.S	1674.1111 A.S
Error _(a)	6	27.0000	47.0000
Total de parcelas	11		
<u>Sub parcela:</u>			
Distanciamiento	2	287.4444 A.S	448.4444 A.S
Clon x Distanciamiento	4	117.2778 A.S	186.2778 A.S
Error _(b)	18	15.9259	24.7778
Total de sub parcelas	35		
C.V. _(a) % =		11.15	8.65
C.V. _(b) % =		8.56	6.28

N.S = No significativo.

A.S = Altamente significativo al 0.01 de probabilidad.

El análisis de variancia Cuadro 15 para este carácter nos indica que:

- No existe diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio para la fuente de bloques.
- Existe diferencias estadísticas altamente significativas en el carácter en estudio para el efecto del factor clon (C) y factor distanciamiento de siembra (D).
- En las interacciones evaluadas estadísticamente, existen diferencias altamente significativas en el carácter en estudio.
- Los coeficientes de variabilidad en el carácter estudiado se considera como aceptables para el presente trabajo de campo.

CUADRO 16. Análisis de variancia de los efectos simples entre los factores en estudio para el porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta y cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS	
		Porcentaje de Cobertura a 30 días	Porcentaje de Cobertura a 45 días
Efecto Simple del :			
Factor Clon (C)			
C en d ₁ (0.20 m)	2	567.000 S	914.333 S
C en d ₂ (0.25 m)	2	364.000 S	444.333 S
C en d ₃ (0.30 m)	2	984.333 S	688.000 S
Efecto Simple del :			
Factor Distanciamiento (D)			
D en c ₁ (CC92.079.129)	2	356.333 S	626.333 S
D en c ₂ (SR 92.601.13)	2	44.333 N.S	42.333 N.S
D en c ₃ (SR 92.008)	2	121.333 S	152.333 S
Error Experimental	18		

N.S = No Significativo.

S = Significativo al 0.05 de Probabilidad.

Del Cuadro 16 se deduce:

1. Por efecto del factor clon-distanciamiento de siembra.

- En el carácter evaluado para el porcentaje de cobertura foliar a los treinta y cuarenta y cinco días de la siembra existen diferencias estadísticas significativas entre los distanciamientos de siembra.

2. Por efecto del factor distanciamiento de siembra-clon.

- El carácter evaluado estadísticamente para el porcentaje de cobertura foliar a los treinta y cuarenta y cinco días de la siembra, existe diferencias estadísticas significativas en distanciamiento de siembra con los clones c_1 (CC 92.079.129) y c_3 (SR92.008).

- Del carácter en estudio para el parámetro distanciamiento de siembra en c_2 (SR92.601.13) no muestra significación estadística.

CUADRO 17. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta días de la siembra en sub parcela neta.

Orden de mérito	Clon	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c_2 (SR92.601.13)	58.3333	a
2°	c_1 (CC92.079.129)	46.8333	b
3°	c_3 (SR92.008)	34.6667	c

En el Cuadro 17 se presenta la prueba de significación de Duncan para el porcentaje de cobertura foliar donde se puede observar los niveles c_2 (SR92.601.13), c_1 (CC92.079.129) y c_3 (SR92.008), presentan diferencias estadísticas significativas, ocupando c_2 (SR92.601.13) con promedio 58.3333% el primer lugar, seguido de c_1 (CC92.079.129) con 46.8333% y c_3 (SR92.008) con 34.6667% respectivamente.

CUADRO 18. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta días de la siembra en sub parcela neta.

Orden de mérito	Distanciamiento	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	d_2 (0.25 m)	50.0000	a
2°	d_3 (0.30 m)	48.8333	a
3°	d_1 (0.20 m)	41.0000	b

En el Cuadro 18 se presenta la prueba de significación de Duncan para el porcentaje de cobertura foliar donde se puede observar los niveles d_2 (0.25 m) y d_3 (0.30 m) no presentan diferencias estadísticas significativas, siendo el nivel d_1 (0.20 m) diferente estadísticamente, ocupando numéricamente d_2 (0.25 m) con promedio

50.0000% el primer lugar, seguido de d_3 (0.30 m) con 48.8333% y d_1 (0.20 m) con 41.0000% respectivamente.

CUADRO 19. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de la interacción entre los factores en estudio en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta días de la siembra en sub parcela neta.

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c_2d_3 (SR92.601.13) (0.30 m)	60.50	a
2°	c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m)	60.00	a
3°	c_1d_3 (CC92.079.129) (0.30 m)	55.00	a b
4°	c_2d_1 (SR92.601.13) (0.20 m)	54.50	a b
5°	c_1d_2 (CC92.079.129) (0.25 m)	49.00	b
6°	c_3d_2 (SR92.008) (0.25 m)	41.00	c
7°	c_1d_1 (CC92.079.129) (0.20 m)	36.50	c d
8°	c_3d_1 (SR92.008) (0.20 m)	32.00	d
9°	c_3d_3 (SR92.008) (0.30 m)	31.00	d

En el Cuadro 19 se presenta la prueba de significación de Duncan de las interacciones para el porcentaje de cobertura foliar donde se puede observar que los tratamientos c_2d_3 (SR92.601.13) (0.30 m), c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m), c_1d_3 (CC 92.079.129) (0.30 m) y c_2d_1 (SR92.601.13) (0.20 m) estadísticamente presentan

igual comportamiento como también superando a los demás tratamientos en estudio; además encontrándose que el tratamiento c_3d_3 (SR92.008) (0.30 m), alcanzó el más mínimo porcentaje de cobertura.

CUADRO 20. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta.

Orden de mérito	Clon	Promedio (%)	Duncan ($\alpha=0.05$)
1°	c_2 (SR92.601.13)	92.8333	a
2°	c_1 (CC92.079.129)	73.1667	b
3°	c_3 (SR92.008)	71.6667	b

En el Cuadro 20 se presenta la prueba de significación de Duncan para el porcentaje de cobertura foliar donde el nivel c_2 (SR92.601.13) con 92.8333% es superior estadísticamente a los niveles c_1 (CC92.079.129) con 73.1667% y c_3 (SR92.008) con 71.6667%, asimismo, presentan comportamientos similares.

CUADRO 21. Prueba de significación de Duncan ($\alpha=5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta.

Orden de mérito	Distanciamiento	Promedio (%)	Duncan ($\alpha=0.05$)
1°	d ₃ (0.30 m)	84.0000	a
2°	d ₂ (0.25 m)	81.3333	a
3°	d ₁ (0.20 m)	72.3333	b

En el Cuadro 21 se presenta la prueba de significación de Duncan para el porcentaje de cobertura foliar donde no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los niveles d₃ (0.30 m) y d₂ (0.25 m) presentando similar comportamiento, siendo d₁ (0.20 m) diferente con 72.3333% de cobertura foliar respectivamente.

CUADRO 22. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para las interacciones de los factores en estudio en el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los cuarenta y cinco días de la siembra en sub parcela neta.

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₂ d ₃ (SR92.601.13) (0.30 m)	96.00	a
2°	c ₂ d ₂ (SR92.601.13) (0.25 m)	93.00	a b
3°	c ₂ d ₁ (SR92.601.13) (0.20 m)	89.50	a b
4°	c ₁ d ₃ (CC92.079.129) (0.30 m)	86.00	b
5°	c ₃ d ₂ (SR92.008) (0.25 m)	78.50	c
6°	c ₁ d ₂ (CC92.079.129) (0.25 m)	72.50	c d
7°	c ₃ d ₃ (SR92.008) (0.30 m)	70.00	d
8°	c ₃ d ₁ (SR92.008) (0.20 m)	66.50	d e
9°	c ₁ d ₁ (CC92.079.129) (0.20 m)	61.00	e

En el Cuadro 22 se presenta la prueba de significación de Duncan para las interacciones en el porcentaje de cobertura foliar donde se puede observar que los tratamientos c₂d₃ (SR92.601.13) (0.30 m) , c₂d₂ (SR92.601.13) (0.25 m) y c₂d₁ (SR92.601.13) (0.20 m) estadísticamente presentan similar comportamiento, superando a los demás tratamientos en estudio; además se encontró que el tratamiento c₁d₁ (CC92.079.129) (0.20 m) presentó el más mínimo porcentaje de cobertura.

4.4. NÚMERO DE RAÍCES RESERVANTES COMERCIALES DE LOS CLONES DE CAMOTE.

CUADRO 23. Análisis de variancia para el número de raíces reservantes comerciales (datos transformados a \sqrt{x}) de los clones de camote en kg/sub parcela neta.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS
<u>Parcela:</u>		
Bloques	3	0.0663 N.S
Clon	2	3.3495 N.S
Error _(a)	6	0.7526
Total de parcelas	11	
<u>Sub parcela:</u>		
Distanciamiento	2	0.2820 N.S
Clon x Distanciamiento	4	0.6968 N.S
Error _(b)	18	0.3673
Total de sub parcelas	35	
C.V. _(a) % =		21.70
C.V. _(b) % =		15.16
N.S = No significativo.		

El análisis de variancia (Cuadro 23) para el carácter nos indican que:

- No existe diferencias estadísticas en el carácter en estudio para la fuente de bloques.

- No existe diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio para el efecto del factor clon (C) y factor distanciamiento de siembra (D).
- En las interacciones no existen diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio.
- Los coeficientes de variabilidad en el carácter estudiado se considera como aceptables para el tipo de trabajo de campo realizado.

CUADRO 24. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}).

Orden de mérito	Clon	Promedio (N°)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₂ (SR92.601.13)	4.5180	a
2°	c ₃ (SR92.008)	4.0163	a b
3°	c ₁ (CC92.079.129)	3.4618	b

En el Cuadro 24 se presenta la prueba de significación de Duncan para el número de raíces reservantes comerciales donde se puede observar que los niveles c₂ (SR92.601.13) y c₃ (SR92.008) no presentan diferencias estadísticas entre ellos; sin embargo c₂ (SR92.601.13) numéricamente presenta el mejor comportamiento con 4.5180 camotes.

CUADRO 25. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}).

Orden de mérito	Distanciamiento	Promedio (N°)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	d ₂ (0.25 m)	4.1707	a
2°	d ₃ (0.30 m)	3.9488	a
3°	d ₁ (0.20 m)	3.8766	a

En el Cuadro 25 se presenta la prueba de significación de Duncan para el número de raíces reservantes comerciales donde se puede observar los niveles d₂(0.25 m), d₃ (0.30 m) y d₁ (0.20 m) no presentan diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente d₂ (0.25 m) ocupa el primer lugar con promedio de 4.1707 seguido de d₃ (0.30 m) con 3.9488 y d₁ (0.20 m) con 3.8766 raíces reservantes comerciales respectivamente.

CUADRO 26. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de la interacción de los factores en estudio en el carácter número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}).

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (N°)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₂ d ₂ (SR92.601.13) (0.25 m)	4.9115	a
2°	c ₂ d ₁ (SR92.601.13) (0.20 m)	4.6799	a
3°	c ₃ d ₃ (SR92.008) (0.30 m)	4.3791	a b
4°	c ₃ d ₂ (SR92.008) (0.25 m)	4.1002	a b
5°	c ₂ d ₃ (SR92.601.13) (0.30 m)	3.9626	a b
6°	c ₃ d ₁ (SR92.008) (0.20 m)	3.5695	b
7°	c ₁ d ₃ (CC92.079.129) (0.30 m)	3.5045	b
8°	c ₁ d ₂ (CC92.079.129) (0.25 m)	3.5005	b
9°	c ₁ d ₁ (CC92.079.129) (0.20 m)	3.3804	b

En el Cuadro 26 se presenta la prueba de significación de Duncan de las interacciones para el número de raíces reservantes comerciales, donde se puede observar que los tratamientos c₂d₂ (SR92.601.13) (0.25 m), c₂d₁ (SR92.601.13) (0.20 m), c₃d₃ (SR92.008) (0.30 m), c₃d₂ (SR92.008) (0.25 m) y c₂d₃ (SR92.601.13) (0.30 m) para el número de raíces reservantes comerciales no presentan diferencias estadísticas significativas superando a los demás tratamientos en estudio; además

encontrándose que el tratamiento c_1d_1 (CC92.079.129) (0.20 m) alcanzó el más mínimo número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote.

4.5. RENDIMIENTO TOTAL Y COMERCIAL DE RAÍCES RESERVANTES DE LOS CLONES DE CAMOTE.

CUADRO 27. Análisis de variancia para el rendimiento total y comercial de las raíces reservantes de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{X}).

F.V.	G.L	CUADRADOS MEDIOS	
		Rendimiento Total	Rendimiento Comercial
<u>Parcela :</u>			
Bloques	3	0.0533 N.S	0.0358 N.S
Clon	2	0.5412 N.S	1.1684 N.S
Error _(a)	6	0.1550	0.3006
Total de parcelas	11		
<u>Sub parcela :</u>			
Distanciamiento	2	0.1287 N.S	0.0435 N.S
Clon x Distanciamiento	4	0.1988 N.S	0.3047 N.S
Error _(b)	18	0.1318	0.1571
Total de sub parcelas	35		
C.V. _(a) % =		17.50	28.07
C.V. _(b) % =		16.14	20.29

N.S = No significativo.

El análisis de variancia (Cuadro 27) para estos caracteres nos indica que:

- No existe diferencias estadísticas significativas para cada carácter en estudio para la fuente bloques.
- No existe diferencias estadísticas significativas en los caracteres en estudio para el efecto del factor clon (C) y factor distanciamiento de siembra (D).
- En las interacciones evaluadas estadísticamente, no existe diferencias significativas en los caracteres en estudio.
- Los coeficientes de variabilidad en los caracteres estudiados se considera como aceptables para el trabajo de campo realizado.

CUADRO 28. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}).

Orden de mérito	Clon	Promedio (kg)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₂ (SR92.601.13)	2.2590	a
2°	c ₃ (SR92.008)	1.9650	a b
3°	c ₁ (CC92.079.129)	1.6357	b

En el Cuadro 28 se presenta la prueba de significación de Duncan para el rendimiento de raíces reservantes comerciales donde se puede observar los niveles c₂ (SR92.601.13) y c₃ (SR92.008) no se presentan diferencias estadísticas

significativas, sin embargo numéricamente c_2 (SR92.601.13) ocupa el primer lugar con promedio de 2.2590 kg seguido de c_3 (SR92.008) con 1.9650 kg y c_1 (CC 92.079.129) con 1.6357 kg respectivamente.

CUADRO 29. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}).

Orden de mérito	Distanciamiento	Promedio (kg)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	$d_3(0.30 \text{ m})$	2.0160	a
2°	$d_2(0.25 \text{ m})$	1.9470	a
3°	$d_1(0.20 \text{ m})$	1.8960	a

En el Cuadro 29 se presenta la prueba de significación de Duncan para el rendimiento de raíces reservantes comerciales, donde se puede observar los niveles d_3 (0.30 m), d_2 (0.25 m) y d_1 (0.20 m) no presentan diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente el nivel d_3 (0.30 m) ocupa el primer lugar con 2.016 kg seguido de d_2 (0.25 m) con 1.947 kg y d_1 ((0.20 m) con 1.896 kg de promedio respectivamente.

CUADRO 30. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de los efectos de interacción para los factores en estudio en el carácter rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en kg/ sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}).

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (kg)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₂ d ₂ (SR92.601.13) (0.25 m)	2.458	a
2°	c ₂ d ₁ (SR92.601.13) (0.20 m)	2.323	a b
3°	c ₃ d ₃ (SR92.008) (0.30 m)	2.143	a b c
4°	c ₂ d ₃ (SR92.601.13) (0.30 m)	1.998	a b c d
5°	c ₃ d ₂ (SR92.008) (0.25 m)	1.998	a b c d
6°	c ₁ d ₃ (CC92.079.129) (0.30 m)	1.909	a b c d
7°	c ₃ d ₁ (SR92.008) (0.20 m)	1.754	b c d
8°	c ₁ d ₁ (CC92.079.129) (0.20 m)	1.612	c d
9°	c ₁ d ₂ (CC92.079.129) (0.25 m)	1.386	d

En el Cuadro 30 se presenta la prueba de significación de Duncan de las interacciones para el rendimiento de raíces reservantes comerciales, donde se puede observar que los tratamientos c₂d₂ (SR92.601.13) (0.25 m), c₂d₁ (SR92.601.13) (0.20 m), c₃d₃ (SR92.008) (0.30 m), c₂d₃ (SR92.601.13) (0.30 m), c₃d₂ (SR92.008) (0.25 m) y c₁d₃ (CC92.079.129) (0.30 m) no presentan diferencias estadísticas significativas superando a los demás tratamientos en estudio, además encontrándose

que el tratamiento c_1d_2 (CC 92.079.129) (0.25 m) alcanzó el mínimo rendimiento comercial.

CUADRO 31. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter rendimiento total de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}).

Orden de mérito	Clon	Promedio (kg)	Duncan ($\alpha=0.05$)
1°	c_2 (SR92.601.13)	2.4655	a
2°	c_3 (SR92.008)	2.2432	a b
3°	c_1 (CC92.079.129)	2.0410	b

En el Cuadro 31 se presenta la prueba de significación de Duncan para el rendimiento total de los clones de camote en kg/sub parcela neta, donde se puede observar los niveles c_2 (SR92.601.13) y c_3 (SR92.008) no presentan diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente c_2 (SR92.601.13) ocupa el primer lugar con promedio de 2.4655 kg seguido de c_3 (SR92.008) con 2.2432 kg y c_1 (CC 92.079.129) con 2.0410 kg respectivamente.

CUADRO 32. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter rendimiento total de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}).

Orden de mérito	Distanciamiento	Promedio (kg)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	d ₂ (0.25 m)	2.3197	a
2°	d ₃ (0.30 m)	2.2991	a b
3°	d ₁ (0.20 m)	2.1309	b

En el Cuadro 32 se presenta la prueba de significación de Duncan para el rendimiento total de los clones de camote donde se puede observar los niveles d₂ (0.25 m) y d₃ (0.30 m) no presentan diferencias estadísticas significativas, ocupando el primer lugar numéricamente el tratamiento d₂ (0.25 m) con promedio de 2.3197 kg/sub parcela neta seguido de d₃ (0.30 m) con 2.2991 kg/sub parcela neta y d₁ (0.20 m) con 2.1309 kg/sub parcela neta.

CUADRO 33. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de los efectos de interacción para los factores en estudio en el carácter rendimiento total de raíces reservantes de los clones de camote en kg/sub parcela neta (datos transformados a \sqrt{x}).

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (kg)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₂ d ₂ (SR92.601.13) (0.25 m)	2.6686	a
2°	c ₂ d ₁ (SR92.601.13) (0.20 m)	2.4967	a b
3°	c ₃ d ₃ (SR92.008) (0.30 m)	2.4603	a b
4°	c ₃ d ₂ (SR92.008) (0.25 m)	2.2962	a b
5°	c ₂ d ₃ (SR92.601.13) (0.30 m)	2.2314	a b
6°	c ₁ d ₃ (CC92.079.129) (0.30 m)	2.2056	a b
7°	c ₁ d ₂ (CC92.079.129) (0.25 m)	1.9944	b
8°	c ₃ d ₁ (SR92.008) (0.20 m)	1.9731	b
9°	c ₁ d ₁ (CC92.079.129) (0.20 m)	1.9229	b

En el Cuadro 33 de la prueba de significación de Duncan de las interacciones para el rendimiento total de raíces reservantes de los clones de camote se puede observar que los tratamientos c₂d₂ (SR92.601.13) (0.25 m), c₂d₁ (SR92.601.13) (0.20 m), c₃d₃ (SR92.008) (0.30 m), c₃d₂ (SR92.008) (0.25 m), c₂d₃ (SR92.601.13) (0.30 m) y c₁d₃ (CC92.079.129) (0.30 m) no presentan diferencias estadísticas significativas superando a los demás tratamientos en estudio, además encontrándose

el tratamiento c₁d₁ (CC92.079.129) (0.20 m) alcanzó el mínimo de rendimiento total.

4.6. PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE LAS RAÍCES RESERVANTES DE LOS CLONES DE CAMOTE.

CUADRO 34. Análisis de variancia para el porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote en g/sub parcela neta.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS
<u>Parcela :</u>		
Bloques	3	3.1455 N.S
Clon	2	110.4905 A.S
Error _(a)	6	3.3179
Total de parcelas	11	
<u>Sub parcela:</u>		
Distanciamiento	2	20.2013 N.S
Clon x Distanciamiento	4	1.5657 N.S
Error _(b)	18	2.0542
Total de sub parcelas	35	
=====		
C.V. _(a) % =		6.20
C.V. _(b) % =		4.88

N.S = No significativo.

A.S = Altamente significativo al 0.01 de probabilidad.

El análisis de variancia (Cuadro 34) para este carácter nos indica que:

- No existe diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio para la fuente de bloques.
- Existe diferencias estadísticas altamente significativas en el carácter en estudio para el efecto del factor clon (C).
- No existe diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio para el efecto del factor distanciamiento de siembra (D).
- No existe diferencias estadísticas significativas en el carácter en estudio para la interacción del factor clon (C) y factor distanciamiento de siembra (D).
- Los coeficientes de variabilidad en el carácter estudiado se considera como aceptables para el trabajo de campo.

CUADRO 35. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor clon (C) en el carácter porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote en g/sub parcela neta.

Orden de mérito	Clon	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₃ (SR92.008)	32.2958	a
2°	c ₁ (CC92.079.129)	29.5750	b
3°	c ₂ (SR92.601.13)	26.2375	c

En el Cuadro 35 se presenta la prueba de significación de Duncan para el porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote donde se puede observar los niveles c_3 (SR92.008), c_1 (CC92.079.129) y c_2 (SR92.601.13) presentan diferencias estadísticas significativas, ocupando c_3 (SR92.008) el primer lugar con 32.2958%.

CUADRO 36. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) para el factor distanciamiento de siembra (D) en el carácter porcentaje de materia seca de los clones de camote en g/sub parcela neta.

Orden de mérito	Distanciamiento	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	$d_1(0.20m)$	29.6708	a
2°	$d_3(0.30m)$	29.5583	a
3°	$d_2(0.25m)$	28.8792	a

En el Cuadro 36 se presenta la prueba de significación de Duncan para el porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote donde se puede observar los niveles d_1 (0.20 m), d_3 (0.30 m) y d_2 (0.25 m) no presentan diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente d_1 (0.20 m) ocupa el primer lugar con 29.6708% seguido de d_3 (0.30 m) con 29.5583% y d_2 (0.25 m) con 28.8792% respectivamente.

CUADRO 37. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 5\%$) de los efectos de interacción para los factores en estudio, en el carácter porcentaje de materia seca de raíces reservantes de los clones de camote en g/sub parcela neta.

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (%)	Duncan ($\alpha= 0.05$)
1°	c ₃ d ₁ (SR92.008) (0.20 m)	32.7000	a
2°	c ₃ d ₃ (SR92.008) (0.30 m)	32.5125	a
3°	c ₃ d ₂ (SR92.008) (0.25 m)	31.6750	a b
4°	c ₁ d ₁ (CC92.079.129) (0.20 m)	30.1875	b c
5°	c ₁ d ₂ (CC92.079.129) (0.25 m)	29.5000	b c
6°	c ₁ d ₃ (CC92.079.129) (0.30 m)	29.0375	c d
7°	c ₂ d ₃ (SR92.601.13) (0.30 m)	27.1250	d e
8°	c ₂ d ₁ (SR92.601.13) (0.20 m)	26.1250	e
9°	c ₂ d ₂ (SR92.601.13) (0.25 m)	25.4625	e

En el Cuadro 37 se presenta la prueba de significación de Duncan de las interacciones de los factores en estudio para el porcentaje de materia seca donde se puede observar que los tratamientos c₃d₁ (SR92.008) (0.20 m), c₃d₃ (SR92.008) (0.30 m) y c₃d₂ (SR92.008) (0.25 m) no presentan diferencias estadísticas

significativas superando a los demás tratamientos en estudio, encontrándose que el tratamiento c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m) presentó el mínimo porcentaje de materia seca respectivamente.

V. DISCUSIÓN

5.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE ESQUEJES DE LOS CLONES DE CAMOTE.

En el Cuadro 8, de la prueba de significación de Duncan, para el carácter porcentaje de prendimiento de esquejes de los clones de camote en estudio, se ha encontrado que no hay diferencias estadísticas significativas entre los clones, numéricamente el clon SR92.601.13 fue el que logró el porcentaje mas alto de prendimiento con 98.9583%, seguido por el clon SR92.008 con el 97.1354% y el clon CC92.079.129 con 95.0521% de prendimiento.

De acuerdo a los resultados las diferencias estadísticas no significativas en el porcentaje de prendimiento de los esquejes, se puede atribuir a que durante la época de siembra se realizó un adecuado manejo de riego para mantener la humedad del suelo, existió un promedio de 84% de H°R y 24 °C de temperatura media, los cuales se encontraron dentro de los óptimos de 79 – 95% de H°R como lo indica Daza y Rincon (1993). Y de 16 °C a 26 °C de temperatura según Fonseca y Daza (1994) para el cultivo del camote.

El porcentaje de prendimiento de 98.9583% a 95.0521% se encuentran en la escala de Fonseca (1992) como muy bueno; debiéndose además a las condiciones óptimas de riego, H°R y T°, utilización de la semilla vegetativa obtenida de esquejes

apicales, así como a la siembra y tapado de los esquejes realizados a mano, tal como lo indica Daza y Rincon (1993).

En el Cuadro 9, de la prueba de significación de Duncan, para el carácter porcentaje de prendimiento de los esquejes de los clones de camote del factor distanciamiento de siembra en estudio, se ha encontrado que no existe diferencias estadísticas significativas entre los distanciamientos, esto se explica porque en el prendimiento no influye los distanciamientos en estudio entre planta y planta (0.20 m, 0.25 m y 0.30 m) al no presentarse competencia interespecífica en esta primera etapa del cultivo.

El porcentaje de prendimiento muy bueno presentado, se debe a los factores ambientales ($H^{\circ}R$, T° , Humedad del suelo) óptimos y a la semilla vegetativa obtenida de esquejes apicales, más no del distanciamiento.

En el Cuadro 10, de la prueba de significación de Duncan para el carácter porcentaje de prendimiento de los clones de camote en las interacciones entre los factores clon y distanciamiento de siembra en estudio, indica que no existe diferencias estadísticas significativas entre las nueve interacciones. Sin embargo numéricamente el tratamiento c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m) y c_3d_1 (SR92.008) (0.20 m), se encuentran dentro de la categoría de excelente con el 100% de prendimiento y las otras 7 interacciones se encuentran en la categoría de muy bueno con porcentajes de prendimiento que varían entre 98.4375% para la interacción C_2d_1

(SR92.601.13) (0.20 m) y 94.5313% para la interacción c_1d_2 (CC92.079.129) (0.25 m) según la escala de Fonseca (1992).

5.2. LONGITUD DEL TALLO PRINCIPAL DE LOS CLONES DE CAMOTE.

En el Cuadro 12, de la prueba de significación de Duncan, para el carácter longitud del tallo principal de los clones de camote para el factor clon de camote en estudio, se ha encontrado que existen diferencias estadísticas significativas entre clones siendo el clon c_3 (SR92.008) el que logró la mayor longitud de tallo principal con 4.2917 m, seguido por el clon c_1 (CC92.079.129) con 3.5600 m y el clon c_2 (SR92.601.13) con 2.8617 m .

De acuerdo a los resultados las diferencias estadísticas significativas en longitud del tallo, se puede atribuir a la característica del clon, tal como lo menciona Villagarcia (1982) donde considera que la longitud de plantas es de 15 – 20 cm, en variedades enanas, hasta 4 m, en las comunes o rastreras para el cultivo de camote.

En el Cuadro 13, de la prueba de significación de Duncan para el carácter longitud del tallo principal de los clones de camote para el factor distanciamiento de siembra, se ha encontrado que no existe diferencias estadísticas significativas en los distanciamiento entre plantas lo cual indica que el distanciamiento no tuvo influencia en la longitud del tallo principal.

En el Cuadro 14, de la prueba de significación de Duncan para el carácter longitud del tallo principal de los clones de camote las interacciones entre los factores clon y distanciamiento de siembra en estudio indica que los tratamientos c_3d_3 (SR92.008) (0.30 m), c_3d_2 (SR92.008) (0.25 m) y c_3d_1 (SR92.008) (0.20 m) presentaron igual comportamiento presentando la mayor longitud de tallo principal en comparación con los demás tratamientos en estudio. Estos resultados nos indican que la longitud del tallo esta determinada por el tipo de clon según Villagarcía (1982).

5.3. PORCENTAJE DE COBERTURA FOLIAR.

5.3.1. ANTES DEL APORQUE.

En el Cuadro 17, de la prueba de significación de Duncan para el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote para el factor clon de camote en estudio, se ha encontrado que existe diferencias estadísticas significativas entre clones, ocupando el primer lugar el clon c_2 (SR92.601.13) con 58.33%. Para la determinación de este carácter se tomo en cuenta lo mencionado por Goyas (1994) el cual indica que después de los 20 días de la siembra la planta se postra y se vuelve rastrera determinándose de esta manera la expresión de sus genotipos en el medio ambiente; considerándose que durante los dos primeros meses se constituye una

primera fase en el desarrollo de las partes aéreas tallo y ramas según Montaldo (1991).

La temperatura promedio de 24.2 °C durante este periodo de crecimiento, estimuló el crecimiento vegetativo de estos clones, demostrando sus mejores expresiones según Villagarcía (1982), menciona que durante el periodo de crecimiento el cultivo de camote necesita que la temperatura se mantenga por encima de 22 °C que estimula el crecimiento vegetativo.

En el Cuadro 18, de la prueba de significación de Duncan para el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote para el factor distanciamiento de siembra se ha encontrado que no existe diferencias estadísticas significativas en los distanciamientos d_2 (0.25 m) y d_3 (0.30 m), pudiendo atribuirse que el incremento del distanciamiento de siembra tuvo efecto significativo en el porcentaje de cobertura, observándose que existe competencia interespecífica para tratar de cubrir el espacio disponible; la temperatura promedio de 24.2 °C contribuyó a la expansión de las plantas corroborando a esto lo mencionado por Villagarcía (1982), menciona que durante el periodo de crecimiento el cultivo de camote necesita que la temperatura se mantenga por encima de 22 °C que estimula el crecimiento vegetativo.

En el Cuadro 19, de la prueba de significación de Duncan para el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote en las

interacciones entre los factores clon y distanciamiento de siembra en estudio, indica que significativamente los tratamientos c_2d_3 (SR92.601.13) (0.30 m), c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m), c_1d_3 (CC92.079.129) (0.30 m), c_2d_1 (SR92.601.13) (0.20 m) presentaron similar comportamiento obteniendo los mejores porcentajes de cobertura foliar, estos resultados nos muestran que, la temperatura promedio de 24.2 °C favoreció la mayor expresión de los genotipos con el medio ambiente en estos tratamientos.

5.3.2. DESPUES DEL APORQUE.

En el Cuadro 20, de la prueba de significación de Duncan, para carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote para el factor clon de camote en estudio, se ha encontrado que estadísticamente el clon c_2 (SR92.601.13) presentó mayor competencia interespecifica para tratar de cubrir el espacio disponible logrando el porcentaje mas alto con 92.8333%, favoreciendo a esta expresión la temperatura promedio de 24.9 °C, Humedad Relativa promedio de 81% durante este periodo de crecimiento vegetativo, sustentándose con lo que indica Villagarcia (1982).

En el Cuadro 21, de la prueba de significación de Duncan para el carácter porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote para el factor distanciamiento de siembra, se ha encontrado que no existe diferencias estadísticas significativas en los distanciamientos d_3 (0.30 m) y d_2 (0.25 m), pudiendo atribuirse que el incremento del distanciamiento de siembra tuvo

un efecto significativo en el porcentaje de cobertura, observándose que a estos distanciamientos de siembra existe competencia interespecifica para tratar de cubrir el espacio disponible; la temperatura promedio de 24.9 °C y Humedad Relativa promedio de 81% contribuyó a la expansión de las plantas corroborando a esto lo mencionado por Villagarcia (1982), menciona que durante el periodo de crecimiento el cultivo de camote necesita que la temperatura se mantenga por encima de 22 °C y alta humedad estimulando el crecimiento vegetativo.

En el Cuadro 22, de la prueba de significación de Duncan para el carácter porcentaje de cobertura foliar a los 30 y 45 días de la siembra de los clones de camote en las interacciones entre los factores clon y distanciamiento de siembra, se ha encontrado que los tratamientos c_2d_3 (SR 92.601.13) (0.30 m), c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m) y c_2d_1 (SR 92.601.13) (0.20 m) , no presentan diferencias estadísticas significativas presentando similar comportamiento siendo los mejores porcentajes de cobertura en relación a los demás tratamientos en estudio, estos resultados indican que en el clon c_2 (SR92.601.13) no tuvo influencia en el factor distanciamiento, esto se puede atribuir a que presento mejor respuesta a las condiciones agroecológicas de Tulumayo respondiendo favorablemente a los elementos climáticos que estimularon su crecimiento vegetativo como: temperatura media 24.9 °C - 25.4 °C, Humedad relativa 81% y precipitación media de 83.95 mm , durante

este periodo de crecimiento vegetativo, no presentándose competencia interespecifica entre estos clones a esto corrobora lo que indica Villagarcia (1982).

5.4. NÚMERO DE RAÍCES RESERVANTES COMERCIALES DE LOS CLONES DE CAMOTE.

En el Cuadro 24, de la prueba de significación de Duncan, para el carácter número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote para el factor clon de camote en estudio, se ha encontrado que los clones c_2 (SR92.601.13) con 4.5180 y c_3 (SR92.008) con 4.0163 no presentan diferencias estadísticas significativas entre ellos, considerándose esto como una característica muy importante de la planta para estimar en forma individual el potencial de producción en función al número de raíces reservantes comerciales que tienen un peso mayor de 100 gramos y menor de 250 gramos, de acuerdo a estos resultados podemos atribuir que la práctica cultural del aporque (a los 30 días de la siembra) y el surco elevado (0.30 m) ayudo a la oxigenación del suelo el cual es imprescindible para la inducción del engrosamiento de la raíz reservante; las condiciones edafoclimáticas: Temperatura promedio de 24.6 °C (durante los dos primeros meses después de la siembra), suelo franco arcilloso y finalmente los clones han contribuido a la mejor expresión de los genotipos de estos clones corroborando a lo indicado por Del

Carpio (1987) y Daza y Rincon(1993). Estos clones c_2 (SR92.601.13) y c_3 (SR92.008) presentaron menor competencia interespecifica.

En el Cuadro 25, de la prueba de significación de Duncan para el carácter número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote para el factor distanciamiento de siembra, se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio, ante las condiciones edafoclimáticas favorables no se presenta competencia interespecifica.

En el Cuadro 26, de la prueba de significación de Duncan para el carácter número de raíces reservantes de los clones de camote en las interacciones entre los factores clon y distanciamiento de siembra en estudio se ha encontrado que los tratamientos, c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m) ubicado en el primer orden de mérito con 4.9115, hasta el quinto orden de mérito con el tratamiento c_2d_3 (SR92.601.13) (0.30 m) con 3.9626 no presentan diferencias estadísticas significativas presentando este grupo el mayor número de raíces reservantes comerciales en comparación con los otros tratamientos en estudio, de acuerdo a estos resultados podemos atribuir que estos clones en estos tratamientos presentaron una menor competencia interespecifica.

5.5. RENDIMIENTO.

5.5.1. Rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote.

En el Cuadro 28, de la prueba de significación de Duncan para el carácter rendimiento comercial de los clones de camote en kg/sub parcela neta para el factor Clon (C), se ha encontrado que no existen diferencias estadísticas significativas entre los clones: c_2 (SR92.601.13) con 2.259 kg/sub parcela neta y el clon c_3 (SR92.008) con 1.965 kg/sub parcela neta, presentando menor competencia interespecifica, a esta mejor expresión se puede atribuir que no hubo una limitada superficie foliar hasta el momento en que el suelo quedo cubierto por el follaje, la utilización de esquejes apicales y disponibilidad de agua, corroborando a esto lo indicado por Villagarcia (1982) quien menciona a Bowell el cual indica que las guías son un material “maduro” que resiste bien a las altas temperaturas reinantes en regiones tropicales y sub tropicales durante la época de plantación.

Rodriguez (1984), menciona que la limitada superficie foliar, de la plantación hasta el momento en que el suelo queda cubierto por el follaje es un factor fisiológico que afecta a la producción.

En el Cuadro 29, de la prueba de significación de Duncan para el carácter rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de

camote en kg/sub parcela neta para el factor distanciamiento de siembra se ha encontrado que no existe diferencia estadística significativa entre los distaciamientos d_3 (0.30 m), d_2 (0.25 m) y d_1 (0.20 m).

En el Cuadro 30, de la prueba de significación de Duncan para el carácter rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en kg/sub parcela neta, en las interacciones entre los factores clon y distanciamiento de siembra en estudio se ha encontrado que no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ubicados a partir del primer orden siendo los tratamientos c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m) con 2.458 kg/sub parcela neta hasta el sexto orden de mérito, con el tratamiento c_1d_3 (CC92.079.129) (0.30 m) con 1.909 kg/sub parcela neta; los tratamientos que han producido el mayor peso de raíces reservantes comerciales (con peso mayores de 100 gramos y menores de 250 gramos). Estos resultados nos muestran que los genotipos de estos clones aplicados a los presentes tratamientos presentan menor competencia interespecifica.

Estos resultados corrobora lo mencionado por, Del Carpio (1987), quien indica que la productividad de las variedades de camote depende en gran medida, del lugar y del terreno en que se siembren, la clase y cantidad de fertilizante empleado, el cultivo que se practique y finalmente de la variedad en sí. En la costa del Perú es corriente obtener rendimientos de 20 a 30 tn/ha de un cultivo llevado en condiciones favorables.

Asimismo, Goyas (1994), indica que la obtención de raíces reservantes comerciales es el objetivo principal de la cosecha del agricultor lo 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.

5.5.2. Rendimiento Total de las raíces reservantes de los clones de camote.

En el Cuadro 31, de la prueba de significación de Duncan para el carácter rendimiento total de raíces reservantes de los clones de camote en kg/sub parcela neta, para el factor clon se ha encontrado que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos c_2 (SR92.601.13) y c_3 (SR92.008), de acuerdo a estos resultados estos 2 clones presentan menor competencia interespecifica. Por lo tanto mayor producción; a esto podemos atribuir que la labor cultural del aporque a contribuido a la mejor expresión de sus genes favoreciendo de esta manera la producción de mayor cantidad de raíces reservantes, según Daza y Rincon (1993); como también la fertilización al momento de la siembra ya que el camote (batata) es poco exigente en nutrientes absorbiéndolos en forma lenta durante los primeros 75 días después de la siembra según Burga (1987).

Asimismo, la temperatura media por encima de los 24 °C y la humedad relativa entre 80 - 84% contribuyeron a que estos clones demuestren su mejor expresión.

En el Cuadro 32, de la prueba de significación de Duncan para el carácter rendimiento total de las raíces reservantes de los clones de camote en kg/sub parcela neta, para el factor distanciamiento de siembra se ha encontrado que no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos d_2 (0.25 m) y d_3 (0.30 m).

En el Cuadro 33, de la prueba de significación de Duncan para el carácter rendimiento total de las raíces reservantes de los clones de camote en kg/sub parcela neta, en las interacciones clon por distanciamiento de siembra indica que no existe diferencias estadísticas significativas en los tratamientos ubicados a partir del primer orden de mérito, siendo el tratamiento c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m) con 2.6686 kg/sub parcela neta hasta el sexto orden de mérito el tratamiento c_1d_3 (CC92.079.129) (0.30 m) con 2.2056 kg/sub parcela neta, estos resultados nos muestran que en estos tratamientos los clones presentaron una menor competencia interespecifica bajo las mismas condiciones edafoclimaticas, manejo del cultivo; siendo importante señalar que estos clones procedentes de zonas agroecológicas, tales como el clon c_2 (SR92.601.13) y el clon c_3 (SR92.008) proceden de San Ramón – La Merced y el clon c_1 (CC92.079.129) del CICIU – Lima, los

cuales han sido trabajados y desarrollados en diferentes condiciones edáficas y climáticas, tal es así que al instalarlos con diferentes distanciamientos de siembra: 0.20 m, 0.25 m y 0.30 m expresaron sus mejores cambios heredables en respuesta a las modificaciones del ambiente de Tulumayo.

La práctica cultural de los aporques al rededor de la planta de batata es muy importante para producir mejores rendimientos, debido a que afloja la tierra para que las raíces puedan expandirse; asimismo, reducen las grietas que causan la expansión de las raíces en la tierra y que facilitan el acceso del gorgojo de la batata hasta la raíz de la planta, tal es así que Swindale (1992), recomienda aporcar en promedio 2 veces la primera 28 días después de plantar y la segunda 24 días después de la primera vez, en nuestro trabajo de investigación no se realizó el segundo aporque debido a que se tuvo que realizar la evaluación de cobertura foliar.

La desinfección de esquejes también contribuye a niveles más bajos de infestación del gorgojo *Cylas formicarius elegantus* (Summers) en la batata, según Swyndale (1992). Asimismo, para evitar *Fusarium oxisporium* según Villagarcía (1982), se utilizó Furadan 4F 1.2% (Carbofuran).

La aplicación del fertilizante al momento de la siembra y aporque fue oportuna debido a que según Burga (1987) y Delgado y Rosas (1976), indican que la planta de camote absorbe en forma lenta los nutrientes durante los primeros 75 días después de la siembra.

Con respecto al análisis de suelos (Cuadro 4), los clones estudiados a diferentes distanciamientos han sido favorecidos por el pH ligeramente ácido que fue de 6.1, referente a este punto Villagarcía (1982) menciona que el camote es una planta muy tolerante a las variaciones en la acidez del suelo pudiendo desarrollarse bien en niveles que oscilan entre pH 4.5 - 7.5.

El fósforo disponible en el suelo experimental antes de iniciarse la siembra de los esquejes ha favorecido la formación de raíces reservante totales y comerciales de camote.

El suelo experimental fue preparado mecánicamente con pasada de aradura de discos y rastra seguido de rotocultor dejando bien mullido el suelo; a esto Goyas (1994) menciona que el camote responde bien en terrenos arados, el cual debe quedar bien desmenuzados y mullidos.

Referente a las condiciones climáticas (Cuadro 3), estos tratamientos han sido desarrollados durante un periodo de temperatura media mensual de 24 °C hasta 25.4 °C, con una precipitación mínima mensual de 63.7 mm en el periodo de siembra hasta una precipitación de 81.2 mm en el periodo de cosecha; y una humedad relativa de 83%, en el periodo de cosecha ante éstas condiciones climáticas favorables no afectó considerablemente la mayor producción de raíces reservantes de camote, corroborando a éstos resultados lo mencionado por Villagarcía (1982), el

cual indica que el camote produce en buenas condiciones desde aproximadamente 12 a 15 °C de promedio hasta 25 a 28 °C.

Además, Del Carpio (1987), menciona que la productividad de las variedades de camote depende, en gran medida del lugar y del terreno en que se siembre, la clase y cantidad de fertilizante empleado, el cultivo que se practique y finalmente de la variedad en sí. En la costa del Perú es común obtener rendimientos de 20 a 30 tn/ha de un cultivo llevado en condiciones favorables.

5.5. MATERIA SECA.

En el Cuadro 35 de la prueba de significación de Duncan para el carácter porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote para el factor clon, se ha encontrado que existe diferencias estadísticas significativas entre clones, encontrándose que el clon c_3 (SR92.008) con 32.2958% produjo el mejor porcentaje de materia seca.

En el Cuadro 36, de la prueba de significación de Duncan para el carácter porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote para el factor distanciamiento de siembra de los clones de camote en estudio, se ha encontrado que no existe diferencias estadísticas significativas entre los distanciamientos, numéricamente el distanciamiento d_1 (0.20 m) ha producido el

mayor porcentaje de materia seca, siendo este parámetro muy importante debido a que la producción de materia seca en raíces de camote se ve incrementado con el aumento de temperatura del suelo desde 20 a 30 °C según Folquer (1978).

En el Cuadro 37, de la prueba de significación de Duncan para el carácter porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote en las interacciones clon por distanciamiento de siembra, indica que no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos c_3d_1 (SR92.008) (0.20 m) con 32.70% , c_3d_3 (SR92.008) (0.30 m) con 32.51% y c_3d_2 (SR92.008) (0.25 m) con 31.68%, estos tratamientos estadísticamente han producido los mejores porcentajes de materia seca, siendo muy importante este parámetro por lo mencionado por Prayn (1991) el cual refiere que los clones de camote con alto contenido de materia seca son fuente importante de energía y este es uno de las características principales que constituye el alimento básico en los países del trópico.

VI. CONCLUSIONES

1. Para el carácter porcentaje de prendimiento de esquejes de los tres clones de camote se ha encontrado que no existen diferencias estadísticas significativas en los efectos principales clon y distanciamiento de siembra y en los efectos de interacción.
2. Para el carácter longitud en m del tallo principal en el efecto principal el clon c_3 (SR92.008) tuvo la mayor longitud (4.2917 m), en los efectos de interacción no existe diferencias estadísticas significativas, ocupando el primer lugar c_3d_3 (SR92.008) (0.30 m) con 4.530 m.
3. Para el carácter porcentaje de cobertura a los treinta y cuarenta y cinco días de la siembra para el efecto principal clon, el clon c_2 (SR92.601.13) ocupa el primer lugar con 58.333 y 92.8333%; asimismo, d_2 (0.25 m) ocupa el primer lugar con 50% a los 30 días y d_3 (0.30 m) ocupa el primer lugar con 84% a los 45 días; en las interacciones no existe diferencias estadísticas significativas ocupando c_2d_3 (SR92.601.13) (0.30 m) el primer lugar con 60.50% a los treinta días y 96.00% a los cuarenta y cinco días de la siembra respectivamente.
4. Para el carácter número de raíces reservantes comerciales para el efecto principal clon, no existe diferencias estadísticas significativas ocupando c_2

(SR92.601.13) el primer lugar; asimismo, para la interacción c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m) con 4.9115 ocupa el primer lugar.

5. Para el carácter rendimiento total y comercial para el efecto principal clon no existe diferencias estadísticas significativas ocupando c_2 (SR92.601.13) el primer lugar con 2.4655 y 2.2590 kg/sub parcela neta; asimismo, d_2 (0.25 m) con 2.3197 y, d_3 (0.30 m) con 2.0160 kg/sub parcela neta ocupando el primer lugar, en la interacción c_2d_2 (SR92.601.13) (0.25 m) ocupa el primer lugar con 2.6686 y 2.458 kg/sub parcela neta respectivamente.
6. Para el carácter porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote, no existe diferencias estadísticas significativas ocupando el primer lugar para el efecto principal clon, el clon c_3 (SR.92.008) con 32.2958% y efecto de interacción c_3d_1 (SR92.008) (0.20 m) con 32.70% respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

1. Propiciar la siembra del clon: c₂ (SR92.601.13) con el distanciamiento de siembra 0.25 m entre plantas y 1.00 m entre surcos, por su menor competencia interespecifica.
2. Introducir nuevos clones de camote para realizar ensayos con distanciamientos de siembra y obtener comparaciones de comportamiento y rendimiento.

VIII. RESUMEN

El trabajo experimental fue ejecutado en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en el sector de Santa Lucía, altura del km 25 de la carretera Marginal Tingo María – Aucayacu, cuya situación geográfica es: Latitud 09° 06' Sur, Longitud 75° 54' Oeste, Altitud 640 m.s.n.m.

Los objetivos fueron los siguientes: Identificar al clon o clones de camote de menor competencia interespecífica, identificar el mejor distanciamiento de siembra que genere la más alta productividad en tres clones de camote.

El experimento duró 4 meses (28 de julio al 28 de noviembre de 1999). Se realizó el Diseño Experimental de parcelas divididas en Bloque Completamente al azar, con tres clones y tres distanciamientos de siembra, teniendo 9 tratamientos y cuatro repeticiones.

Se estudiaron tres clones: c_1 (CC92.079.129), c_2 (SR92.601.13) y c_3 (SR 92.008), con tres distanciamientos de siembra: 0.20 m, 0.25 m, 0.30 m entre plantas y 1.00 m entre surcos para cada uno de ellos.

Las observaciones fueron: Porcentaje de prendimiento, longitud del tallo principal, porcentaje de cobertura foliar del surco, número de raíces reservantes comerciales, número de raíces reservantes no comerciales, peso fresco de raíces

reservantes comerciales, peso fresco total de las raíces reservantes, y porcentaje de materia seca de las raíces reservantes. Obteniéndose los siguientes resultados:

Los mejores distanciamientos de siembra para el clon: c₂ (SR92.601.13) fueron: 0.25 m en los caracteres: porcentaje de prendimiento, número de raíces reservantes comerciales, rendimiento comercial y total de raíces reservantes; 0.30 m en el carácter porcentaje de cobertura foliar a los 30 y 45 días de la siembra.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. **ACHATA, A.; FANO, H; GOYAS, H.; CHIANG y ANDRADE, M.** 1990. El Camote (batata) en el Sistema Alimentario del Perú: El caso del Valle de Cañete. CIP. Lima, Perú. 63 p.
2. **BHARDWAJ, H.L and BHAGSARI, A.S.** 1988. Physiological Characteristics of Selected Sweet Potato Genotypes as Affected by Age and Plant Density. Annual Meeting of Hort Science. 23 (5): 827.
3. **BURGA, J.L.** 1987. Mejoramiento de la batata (*Ipomoea batatas*), en Latinoamérica: situación del cultivo de la batata o camote en el Perú. CIP. Lima, junio. pp. 9-12. y pp. 99 - 137.
4. **DAZA, M. y H. RINCON.** 1993. Perfil tecnológico del camote en la Costa Central del Perú. Estudio de las zonas agroecológicas del valle de Cañete. Centro Internacional de la papa. Lima, Perú. 38 p.
5. **DEL CARPIO, B.R.** 1987. Investigaciones y experiencias en el cultivo del camote, en la costa central del Perú. Lima-Perú. 31p.
6. **DELGADO, T. y ROSAS, C.** 1976. Camote Resultados de la Investigación y Recomendaciones para su Cultivo en el País. Lima, Perú. 21 p.

7. **FONSECA, C y DAZA, M.** 1994. El Camote en los Sistemas Alimentarios de la Yunga Norte del Perú. Documento de Trabajo N° 1994 - 4. Centro Internacional de La Papa. Lima, Perú. 40 p.
8. **FONSECA, M. J.** 1992. Estudio Comparativo sobre la adaptabilidad de 16 clones de camote (*Ipomoea batatas*), y su aceptación por los agricultores en el valle de Cañete. Tesis M.Sc. en Producción Agrícola. Universidad Nacional Agraria. La Molina, Perú. 92p.
9. **FOLQUER, F.** 1978. La Batata, Estudio de la planta y su producción comercial. Argentina. 145 p.
10. **GOYAS, H.** 1994. El Cultivo del Camote en la Selva. Boletín de Capacitación. Centro Internacional de la Papa. 15 p.
11. **HARPER, T.W.** 1984. Effect of plant spacing on the yield of sweet potato cultivars at three time of planting. Queen Sland Journal of Agricultural and Animal Sciences. 4(1): pp. 27-33.
12. **HUAMAN, Z.** 1992. Descriptor del Camote. CIP, AVRDC, IBPGR. Tabla Internacional para la Planta de Camote como Recurso Genético. Roma, Italia. 134 p.
13. ----- 1992. Botánica, Sistemática y Morfológica de la Planta de Batata o Camote. Centro Internacional para la Planta de camote como Recurso Genético. Roma, Italia. 134 p.

14. **LA PUENTE, R.** 1987. La Batata en Bolivia. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria. Bolivia. 23 p.
15. **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.
16. **MINISTERIO DE ALIMENTACIÓN.** 1977. Apuntes sobre camote y yuca. Oficina del consumidor y del Productor. Dirección de Educación Alimenticia. Lima- Perú. 12 p.
17. **MONTALDO, A.** 1991. Cultivo de Raíces y Tubérculos Tropicales. Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 407 p.
18. **PATIÑO, J.** 1998. Comparativo de tres variedades y dos métodos de propagación en el cultivo del camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) en Tingo María. Tesis. Ing° Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 63 p.
19. **PRAIN, G.** 1991. Sweet potato in the Food System of Latin América and the Caribe. In: Compilation of Abstract. Second UPWARD, Annual Conference 2-5 SERCA, Auditorium UPLB, Collage Laguna. pp. 4-8.
20. **RODRIGUEZ, G.** 1984. La Batata y su Cultivo. Extensión Agraria Corazón de María. Madrid, España. 21p.

21. **SEDANO, V.** 1973. Informe Anual. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 7 p.
22. **SELLECK, G.** 1982. Simposium overview. *In:* R.L. Villareal T.D. Grigg (eds.), Sweet potato. Proceedings of the First International Symposium. Taiwan: Asian Vegetable Research and Development Center. Publ. N° 82-172. 481 p.
23. **SWINDALE, A.** 1992. Sistemas de producción de batata en la República Dominicana: Comparación de dos zonas agroecológicas. Centro Internacional de la Papa. Departamento de Ciencias Sociales. Documento de Trabajo N° 1992 – 2. 28p.
24. **TOSCANO, A. M.** 1978. Tabla de Composición Química de Alimentos. Ministerio de Agricultura y Alimentación. Lima, Perú. 4 p.
25. **VILLAGARCIA, M.** 1982. El Cultivo de Camote. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 107 p.

X. ANEXO

CUADRO 38. Porcentaje de prendimiento de esquejes de los clones de camote.
(en sub parcela = 32 esquejes)

BLOQUE	c ₁			TOTAL	c ₂			TOTAL	c ₃			TOTAL	TOTAL
	* d ₁	* d ₂	* d ₃	SUB PARCELAS	* d ₁	* d ₂	* d ₃	SUB PARCELAS	* d ₁	* d ₂	* d ₃	SUB PARCELAS	BLOQUES
I	93.75	93.75	96.875	284.375	100.00	100.00	93.75	293.75	100.00	90.625	90.625	281.250	859.375
II	87.50	93.75	93.75	275.000	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00	100.000	100.000	300.000	875.000
III	100.00	96.875	93.75	290.625	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00	100.000	93.75	293.750	884.375
IV	96.875	93.75	100.00	290.625	93.75	100.00	100.00	293.75	100.00	93.750	96.875	290.625	875.000
CxD	378.125	378.125	384.375	1,140.625	393.75	400.00	393.75	1,187.50	400.00	384.375	381.25	1,165.625	3,493.750
\bar{X}	94.531	94.5312	96.0938		98.4375	100.00	98.4375		100.00	96.0938	95.3125		
C	c ₁ 1140.625 \bar{X} 95.0521			c ₂ 1187.50 \bar{X} 98.9583				c ₃ 1165.625 \bar{X} 97.1354					
D	d ₁ 1 171.875			d ₂ 1 162.5				d ₃ 1 159.375					
	\bar{X} 97.6562			\bar{X} 96.875				\bar{X} 96.6146					

* Promedio de 32 plantas

CUADRO 39. Longitud del tallo principal (m) de los clones de camote.
(sub parcela neta= 12 plantas)

BLOQUE	c ₁			TOTAL SUB PARCELAS	c ₂			TOTAL SUB PARCELAS	c ₃			TOTAL SUB PARCELAS	TOTAL BLOQUES
	\bar{d}_1	\bar{d}_2	\bar{d}_3		\bar{d}_1	\bar{d}_2	\bar{d}_3		\bar{d}_1	\bar{d}_2	\bar{d}_3		
I	2.63	2.93	3.05	8.61	2.43	2.24	2.64	7.31	3.96	4.04	4.28	12.28	28.20
II	3.78	3.57	3.14	10.49	2.80	3.43	2.95	9.18	4.03	3.89	4.28	12.20	31.87
III	4.51	3.87	3.44	11.82	3.27	2.88	2.74	8.89	4.12	4.90	4.62	13.64	34.35
IV	3.82	4.70	3.28	11.80	3.19	2.85	2.92	8.96	4.29	4.15	4.94	13.38	34.14
CxD	14.74	15.07	12.91	42.72	11.69	11.40	11.25	34.34	16.40	16.98	18.12	51.50	128.56
\bar{X}	3.685	3.768	3.228		2.923	2.85	2.813		4.10	2.245	4.53		
C	c ₁ 42.72 \bar{X} 3.5600			c ₂ 34.34 \bar{X} 2.86				c ₃ 51.50 \bar{X} 4.29					
D	d ₁ 42.83			d ₂ 43.45				d ₃ 42.28					
	\bar{X} 3.5692			\bar{X} 3.6208				\bar{X} 3.5233					

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 40. Porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los treinta días de la siembra.
(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	c ₁			TOTAL SUB PARCELAS	c ₂			TOTAL SUB PARCELAS	c ₃			TOTAL SUB PARCELAS	TOTAL BLOQUES
	* d ₁	* d ₂	* d ₃		* d ₁	* d ₂	* d ₃		* d ₁	* d ₂	* d ₃		
I	36	50	44	130.00	56	62	66	184.00	36	40	32	108.00	422.00
II	34	50	60	144.00	54	62	54	170.00	32	38	26	96.00	410.00
III	40	52	62	154.00	56	56	60	172.00	26	44	34	104.00	430.00
IV	36	44	54	134.00	52	60	62	174.00	34	42	32	108.00	416.00
CxD	146	196	220	562.00	218	240	242	700.00	128	164	124	416.00	1,678.00
\bar{X}	36.5	49.0	55.0		54.5	60.0	60.5		32.0	41.0	31.0		
C	c ₁ 562.00 \bar{X} 46.833			c ₂ 700.00 \bar{X} 58.333			c ₃ 416.00 \bar{X} 34.667						
D	d ₁ 492			d ₂ 600			d ₃ 586						
	\bar{X} 41.00			\bar{X} 50.0000			\bar{X} 48.833						

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 41. Porcentaje de cobertura foliar de los clones de camote a los cuarenta y cinco días de la siembra.
(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	c ₁			TOTAL SUB PARCELAS	c ₂			TOTAL SUB PARCELAS	c ₃			TOTAL SUB PARCELAS	TOTAL BLOQUES
	* d ₁	* d ₂	* d ₃		* d ₁	* d ₂	* d ₃		* d ₁	* d ₂	* d ₃		
I	58	70	70	198	92	92	100	284	68	74	68	210	692
II	56	72	96	224	86	94	94	274	66	76	60	202	700
III	70	76	94	240	94	92	94	280	64	80	78	222	742
IV	60	72	84	216	86	94	96	276	68	84	74	226	718
CxD	244	290	344	878	358	372	384	1,114	266	314	280	860	2,852
\bar{X}	61.00	72.50	86.00		89.50	93.00	96.00		66.50	78.50	70.00		
C	c ₁ 878 \bar{X} 73.167				c ₂ 1114 \bar{X} 92.833				c ₃ 860 \bar{X} 71.667				
D	d ₁ 868				d ₂ 976				d ₃ 1008				
	\bar{X} 72.333				\bar{X} 81.3333				\bar{X} 84.0000				

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 42. Número de raíces reservantes comerciales de los clones de camote.

(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	c ₁			TOTAL SUB PARCELAS	c ₂			TOTAL SUB PARCELAS	c ₃			TOTAL SUB PARCELAS	TOTAL BLOQUES
	d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *		d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *		d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *		
I	8	14	8	30	27	24	24	75	9	17	20	46	151
II	17	14	16	47	15	19	8	42	18	17	13	48	137
III	14	7	11	32	28	20	16	64	10	22	27	59	155
IV	8	15	15	38	19	35	17	71	15	12	18	45	154
CxD	47	50	50	147	89	98	65	252	52	68	78	198	597
\bar{X}	11.75	12.5	12.5		22.25	24.50	16.25		13	17	19.5		
C	c ₁ 147 \bar{X} 12.25			c ₂ 252 \bar{X} 21.00			c ₃ 198 \bar{X} 16.5						
D	d ₁ 188			d ₂ 216			d ₃ 193						
	\bar{X} 15.67			\bar{X} 18.00			\bar{X} 16.08						

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 43. Número de raíces reservantes no comerciales de los clones de camote.
(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	C ₁			TOTAL SUB PARCELAS	C ₂			TOTAL SUB PARCELAS	C ₃			TOTAL SUB PARCELAS	TOTAL BLOQUES
	d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *		d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *		d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *		
I	34	39	45	118	23	26	18	67	25	32	29	86	271
II	23	24	30	77	18	20	20	58	13	21	25	59	194
III	27	17	29	73	19	24	24	67	26	37	48	111	251
IV	13	26	20	59	9	15	15	39	11	10	13	34	132
CxD	97	106	124	327	69	85	77	231	75	100	115	290	848
\bar{X}	24.25	26.50	31.00		17.25	21.25	19.25		18.75	25.00	28.75		
C	c ₁ 327	\bar{X} 27.250			c ₂ 231	\bar{X} 19.250			c ₃ 290	\bar{X} 24.167			
D	d ₁ 241					d ₂ 291					d ₃ 316		
	\bar{X} 20.083					\bar{X} 24.250					\bar{X} 26.333		

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 44. Rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote en kg / sub parcela neta.

(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	C ₁			TOTAL SUB PARCELAS	C ₂			TOTAL SUB PARCELAS	C ₃			TOTAL SUB PARCELAS	TOTAL BLOQUES
	* d ₁	* d ₂	* d ₃		* d ₁	* d ₂	* d ₃		* d ₁	* d ₂	* d ₃		
I	1.6219	3.8874	2.2385	7.7478	6.9325	6.2761	5.1553	18.3639	2.4707	2.9522	3.9275	9.3504	35.4621
II	4.5607	2.577	3.9123	11.05	3.3907	4.5453	1.6039	9.5399	3.5867	4.4788	4.1556	12.2211	32.811
III	2.913	1.5518	4.2926	8.7574	7.6386	3.9048	4.521	16.0644	1.543	3.6942	6.1301	11.3673	36.1891
IV	1.7734	3.5212	4.365	9.6596	4.2243	10.3540	5.4149	19.9932	5.325	5.0057	4.2988	14.6295	44.2823
CxD	10.869	11.5374	14.8084	37.2148	22.1861	25.0802	16.6951	63.9614	12.9254	16.1309	18.512	47.5683	148.7445
\bar{X}	2.7173	2.8844	3.7021		5.5465	6.2701	4.1738		3.2314	4.0327	4.62800		
C	c ₁ 37.2148 \bar{X} 3.1012			c ₂ 63.9614 \bar{X} 5.3301			c ₃ 47.5683 \bar{X} 3.9640						
D	d ₁ 45.9805				d ₂ 52.7485				d ₃ 50.0155				
	\bar{X} 3.8317				\bar{X} 4.3957				\bar{X} 4.1680				

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 45. Rendimiento de raíces reservantes comerciales de los clones de camote kg/ha.

(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	C ₁			TOTAL	C ₂			TOTAL	C ₃			TOTAL	TOTAL
	* d ₁	* d ₂	* d ₃	SUB PARCELAS	* d ₁	* d ₂	* d ₃	UB PARCELA	* d ₁	* d ₂	* d ₃	SUB PARCELAS	BLOQUES
I	6757.92	12958.00	6218.06	25933.98	28885.42	20920.33	14320.28	64126.03	10294.58	9840.67	10909.72	31044.97	121104.98
II	19002.92	8590.00	10867.50	38460.42	14127.92	15151.00	4455.28	33734.20	14944.58	14929.33	11543.33	41417.24	113611.86
III	12137.5	5172.67	11923.89	29234.06	31827.50	13016.00	12558.33	57401.83	6429.17	12314.00	17028.06	35771.23	122407.12
IV	7389.17	11737.33	12125.00	31251.50	17601.25	34513.33	15041.39	67155.97	22187.50	16685.67	11941.11	50814.28	149221.75

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 46. Rendimiento de raíces reservantes no comerciales de los clones de camote en kg / sub parcela neta.

(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	c ₁			TOTAL SUB PARCELAS	c ₂			TOTAL SUB PARCELAS	c ₃			TOTAL SUB PARCELAS	TOTAL BLOQUES
	* d ₁	* d ₂	* d ₃		* d ₁	* d ₂	* d ₃		* d ₁	* d ₂	* d ₃		
I	1.1053	1.623	1.3962	4.1245	0.9533	1.1682	0.8333	2.9548	0.7505	1.5897	1.3934	3.7336	10.8129
II	1.3168	1.1014	1.3480	3.7662	0.8728	1.1403	1.0144	3.0275	0.5691	1.1329	1.2596	2.9616	9.7553
III	1.2515	0.580	1.1152	2.9467	0.8455	1.1035	1.003	2.952	1.0441	1.7477	2.6218	5.4136	11.3123
IV	0.7068	1.1551	0.9112	2.7731	0.6199	0.6934	0.884	2.1973	0.681	0.5249	0.7584	1.9643	6.9347
CxD	4.3804	4.4595	4.7706	13.6105	3.2915	4.1054	3.7347	11.1316	3.0447	4.9952	6.0332	14.0731	38.8152
\bar{X}	1.0951	1.1149	1.1927		0.8229	1.0264	0.9337		0.7612	1.2488	1.5083		
C	c ₁ 13.6105 \bar{X} 1.1342			c ₂ 11.1316 \bar{X} 0.9276			c ₃ 14.0731 \bar{X} 1.1728						
D	d ₁ 10.7166			d ₂ 13.5601			d ₃ 14.5385						
	\bar{X} 0.8931			\bar{X} 1.1300			\bar{X} 1.2115						

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 47. Rendimiento total de raíces reservantes de los clones de camote en kg / sub parcela neta.

(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	C ₁			TOTAL SUB PARCELAS	C ₂			TOTAL SUB PARCELAS	C ₃			TOTAL SUB PARCELAS	TOTAL BLOQUES
	d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *		d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *		d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *		
I	2.7272	5.5104	3.6347	11.8723	7.8858	7.4433	5.9886	21.3177	3.2212	4.5419	5.3209	13.0840	46.2740
II	5.8775	3.6784	5.2603	14.8162	4.2635	5.6856	2.6183	12.5674	4.1558	5.6117	5.4152	15.1827	42.5663
III	4.1645	2.4018	5.4078	11.9741	8.4841	5.0083	5.5240	19.0164	2.5871	5.4419	8.7519	16.7809	47.7714
IV	2.4802	4.6763	5.2762	12.4327	4.8442	11.0475	6.2989	22.1906	6.0060	5.5306	5.0572	16.5938	51.2171
CxD	15.2494	16.2669	19.579	51.0953	25.4776	29.1847	20.4298	75.0921	15.9701	21.1261	24.5452	61.6414	187.8288
\bar{X}	38.124	4.0667	4.8948		6.3694	7.2962	5.1075		3.9925	5.2815	6.1363		
C	c ₁ 51.0953 \bar{X} 4.2579			c ₂ 75.0921 \bar{X} 6.2577			c ₃ 61.6414 \bar{X} 5.1368						
D	d ₁ 56.6971			d ₂ 66.5777			d ₃ 64.554						
	\bar{X} 4.7248			\bar{X} 5.5481			\bar{X} 5.3795						

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 48. Rendimiento total de raíces reservantes del los clones de camote kg/ha.

(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	c ₁			TOTAL	c ₂			TOTAL	c ₃			TOTAL	TOTAL
	d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *	SUB PARCELAS	d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *	UB PARCELA	d ₁ *	d ₂ *	d ₃ *	SUB PARCELAS	BLOQUES
I	11363.33	18368.00	10096.39	39827.72	32857.50	24811.00	16635.00	74303.50	13421.67	15139.67	14780.28	43341.62	157472.84
II	24489.58	12261.33	14611.94	51362.85	17764.58	18952.00	7273.06	43989.64	17315.83	18705.67	15042.22	51063.72	146416.21
III	17352.08	8006.00	15021.67	40379.75	35350.42	16694.33	15344.44	67389.19	10779.58	18139.67	24310.83	53230.08	160999.02
IV	10334.17	15587.67	14656.11	40577.95	20184.17	36825.00	17496.94	74506.11	25025.00	18435.33	14047.78	57508.11	172592.17

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 49. Porcentaje de materia seca de las raíces reservantes de los clones de camote en g.

(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	c ₁			TOTAL	c ₂			TOTAL	c ₃			TOTAL	TOTAL
	* d ₁	* d ₂	* d ₃	SUB PARCELAS	* d ₁	* d ₂	* d ₃	SUB PARCELAS	* d ₁	* d ₂	* d ₃	SUB PARCELAS	BLOQUES
I	30.15	31.7	28.70	90.55	25.30	25.60	28.70	79.60	34.85	29.90	35.05	99.80	269.95
II	31.3	29.15	28.70	89.15	27.10	26.10	27.10	80.30	33.25	31.80	33.25	98.30	267.75
III	30.70	31.20	29.75	91.65	25.30	23.60	25.60	74.50	31.30	31.35	30.45	93.10	259.25
IV	28.60	25.95	29.00	83.55	26.80	26.55	27.10	80.45	31.40	33.65	31.30	96.35	260.35
CxD	120.75	118.00	116.15	354.90	104.50	101.85	108.50	314.85	130.80	126.70	130.05	387.55	1,057.30
\bar{X}	30.1875	29.50	29.0375		26.125	25.4625	27.125		32.70	31.67	32.5125		
C	c ₁ 354.9 \bar{X} 29.575				c ₂ 314.85 \bar{X} 26.2375				c ₃ 387.55 \bar{X} 32.2958				
D	d ₁ 356.05				d ₂ 346.55				d ₃ 354.70				
	\bar{X} 29.6708				\bar{X} 28.8792				\bar{X} 29.5583				

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 50. Características Agronómicas de tres clones de camote.

Clave	Clon	Días a la floración al 50%	Días a la cosecha	Color de raíz		Habito de crecimiento	Color de hoja madura	Porcentaje de prendimiento	Color de hoja inmadura	Porcentaje de materia seca
				piel	carne					
c ₁	CC92.079.129	62	120	Crema	Crema oscuro	E.Disperso	Verde	Muy bueno	Verde	Medio
c ₂	SR92.601.13	56	111	Purpura rojo	Anaranjado pálido	E.Disperso	Verde	Muy bueno	Verde	Medio
c ₃	SR92.008	62	120	Crema	Crema claro	E.Disperso	Verde	Muy bueno	Verde	Alto

CUADRO 51. Pedigree de los clones de camote seleccionados para la instalación del presente trabajo de investigación. Cosecha: 4 de abril de 1999.

CIPNUMBER	COLNUMBER	FEMALE	MALE	ORIGIN
CIP195126.1	CC92.079.129	CC92.079	OP	CIPHQ
CIP195050.13	SR92.601.13	SR92.601	OP	CIPHQ
CIP192053.3	SR92.008	SR92.008	OP	CIPHQ

CIPNUMBER : Identificación Universal de los clones del CIP.

COLNUMBER : Identificación del Departamento de Genética.

CC : Seleccionado en el CICIU (Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles).

S.R. : Seleccionado en la Estación Experimental del CIP en San Ramón (La Merced).

92 : Año de la selección.

079, 601 : Familia.

008 : Individuo.

FEMALE : Hembra.

MALE : Macho.

OP : Open Pollination (Polinización Abierta).

ORIGIN : Origen.

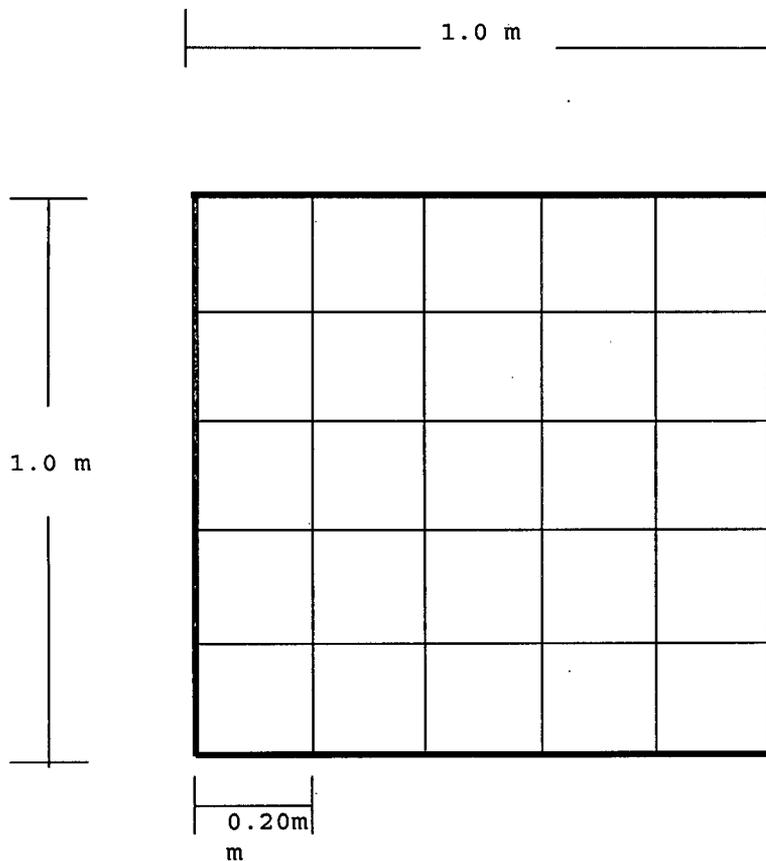
CIPHQ : CIP Headquarters-Perú (sede central).

Los clones forman parte de un grupo de 50 clones “avanzados” del Programa de Mejoramiento del CIP que fueron trabajados en Quillabamba (UNSAC – Cuzco), Huánuco (UNHEVAL – Huánuco), Tingo María (Ensayos de observación) y Virú (Chavimochic – Fundo Talsa) en 1998 – 1999.

CUADRO 52. EL METODO DEL COBERTOR PARA PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

EL COBERTOR:

Manualmente se construyó una rejilla con marco de madera y reticulado de cordel. Las dimensiones internas eran de 1.00 m de ancho por 1.00 m de largo dividiéndose éstas cada 0.20 m en ambas direcciones del marco colocándose cuidadosamente el cordel, como se muestra:



CUADRO 53. Peso de follaje fresco en kg /ha al momento de la cosecha.

(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	c ₁			TOTAL	c ₂			TOTAL	c ₃			TOTAL	TOTAL
	\bar{d}_1	\bar{d}_2	\bar{d}_3	SUB PARCELAS	\bar{d}_1	\bar{d}_2	\bar{d}_3	SUB PARCELAS	\bar{d}_1	\bar{d}_2	\bar{d}_3	SUB PARCELAS	BLOQUES
I	43750.00	43333.33	38888.89	125972.22	43750.00	33333.33	37500.00	114583.33	20833.33	37333.33	29166.67	87333.33	327888.88
II	118750.00	41666.67	34166.67	194583.34	40833.33	41333.33	25000.00	107166.66	27083.33	35000.00	25000.00	87083.33	388833.33
III	66666.67	39333.33	41666.67	147666.67	47916.67	35000.00	38888.89	121805.56	35416.67	34666.67	30555.56	100638.90	370111.13
IV	40000.00	50500.00	28472.22	118972.22	33333.33	35366.67	29861.11	98561.11	31250.00	38666.67	31388.88	101305.55	318838.88
Total	269166.67	174833.33	143194.45	587194.45	165833.33	145033.33	131250.00	442116.66	114583.33	145666.67	116111.11	376361.11	1405672.22

* Promedio de 12 plantas

CUADRO 54. Peso de follaje seco obtenido de 01 kg de follaje fresco a 110 °C por 24 horas en kg / ha.

(sub parcela neta = 12 plantas)

BLOQUE	C ₁			TOTAL	C ₂			TOTAL	C ₃			TOTAL	TOTAL
	\bar{d}_1	\bar{d}_2	\bar{d}_3	SUB PARCELAS	\bar{d}_1	\bar{d}_2	\bar{d}_3	SUB PARCELAS	\bar{d}_1	\bar{d}_2	\bar{d}_3	SUB PARCELAS	BLOQUES
I	863.33	770.67	450.83	2084.83	698.75	505.00	432.22	1635.97	792.50	816.67	434.72	2043.89	5764.69
II	705.00	666.67	529.17	1900.84	616.67	553.00	428.33	1598.00	993.75	473.67	398.33	1865.75	5364.59
III	961.25	623.00	517.50	2101.75	677.08	601.67	408.89	1687.64	747.08	535.00	401.67	1683.75	5473.14
IV	739.58	724.33	608.61	2072.52	632.50	601.00	455.83	1689.33	647.92	602.33	408.89	1659.14	5420.99
Total	3269.16	2784.67	2106.11	8159.94	2625.00	2260.67	1725.27	6610.94	3181.25	2427.67	1643.61	7252.53	22023.41

* Promedio de 12 plantas

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

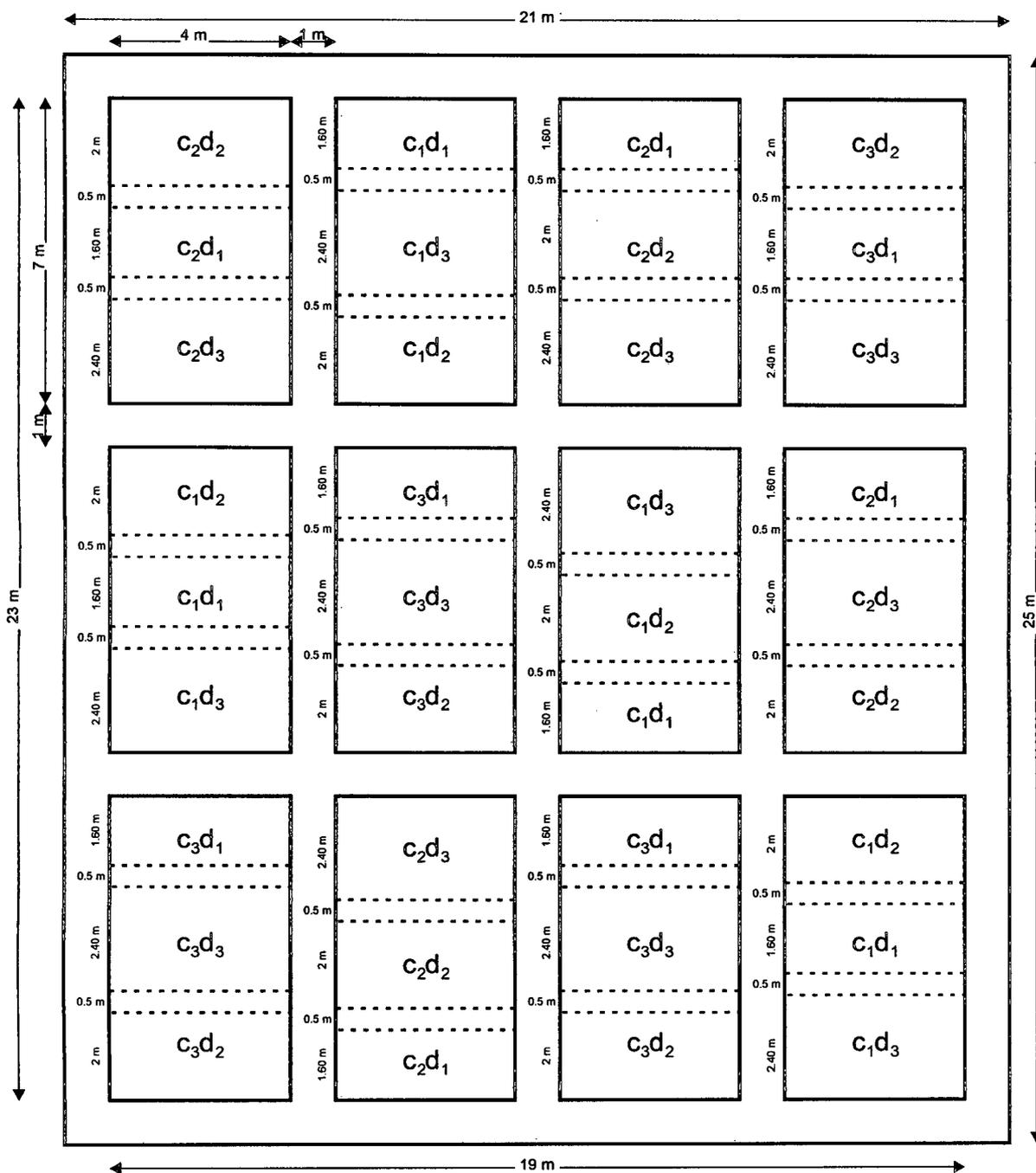




FIGURA 01. Obtención de esquejes de la parte apical de los clones de Camote.

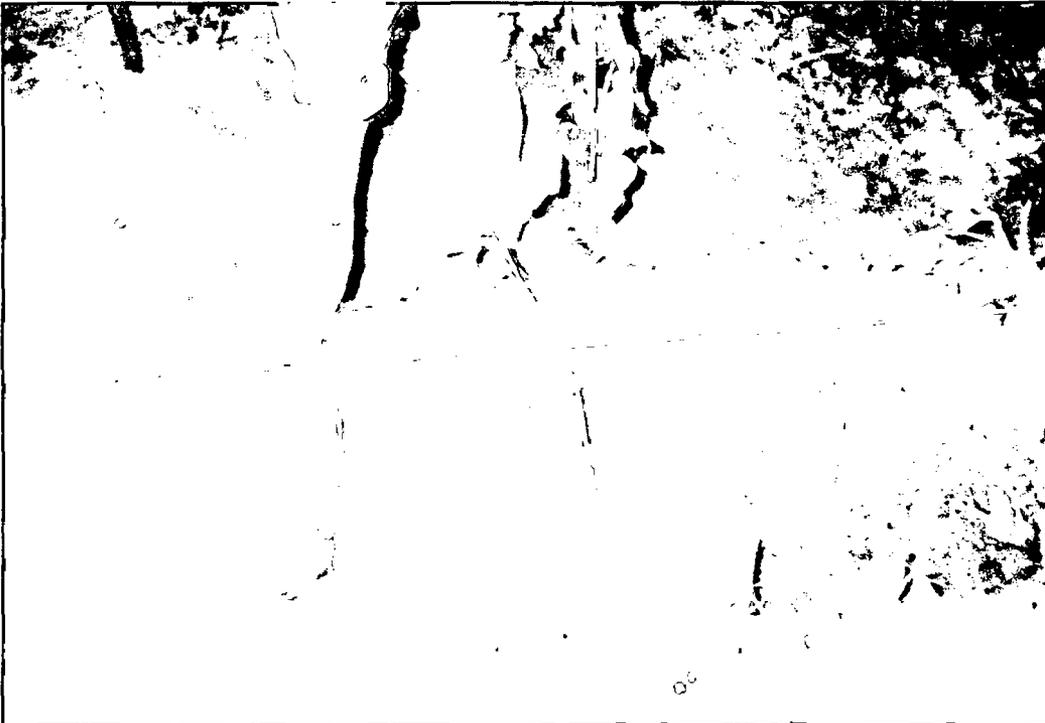


FIGURA 02. Siembra de esquejes de los clones de Camote.



FIGURA 03. Evaluación del porcentaje de cobertura foliar de los clones de Camote.



FIGURA 04. Medición de la longitud del tallo principal de los clones de Camote.



FIGURA 05. Recolección de raíces reservantes de Camote.



FIGURA 06. Campo experimental, después de la cosecha.

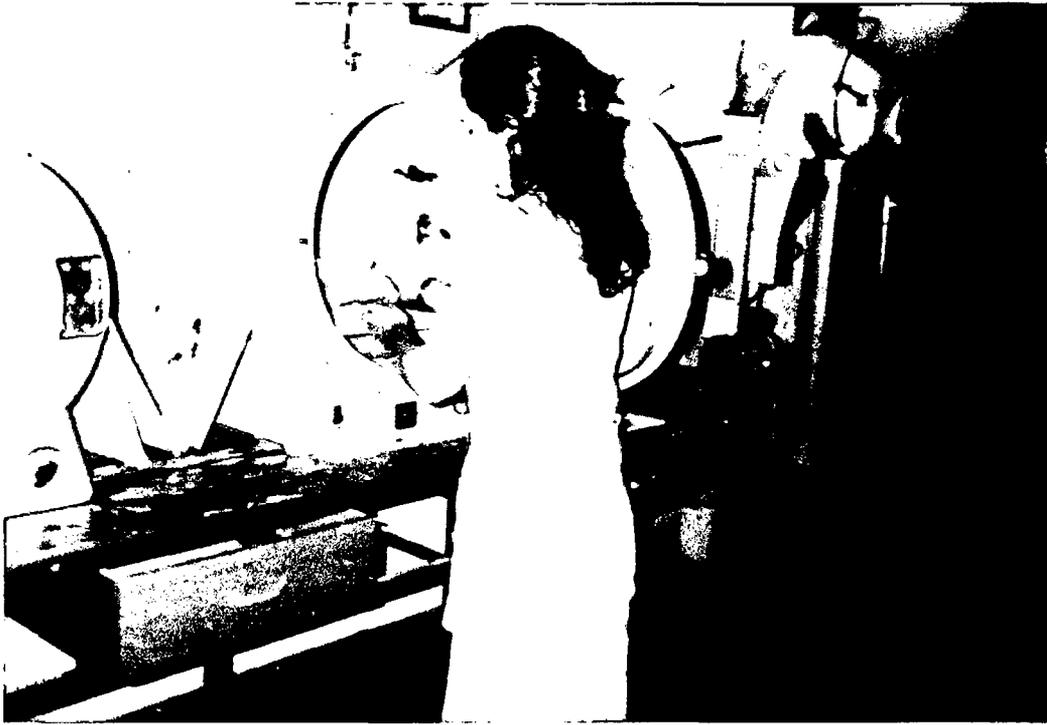


FIGURA 07. Colocación de muestras para determinar el porcentaje de materia seca de raíces reservantes de Camote.



FIGURA 08. Peso de muestras de raíces reservantes de Camote después del secado en la estufa.

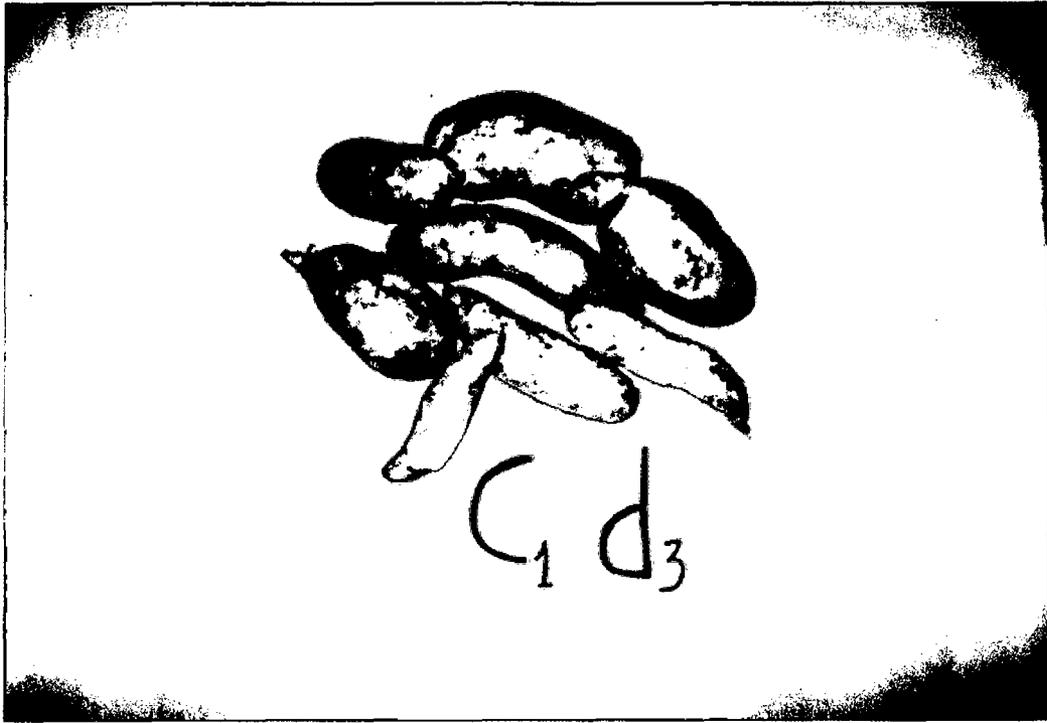


FIGURA 09. Raíces reservantes del Clon CC92.079.129.

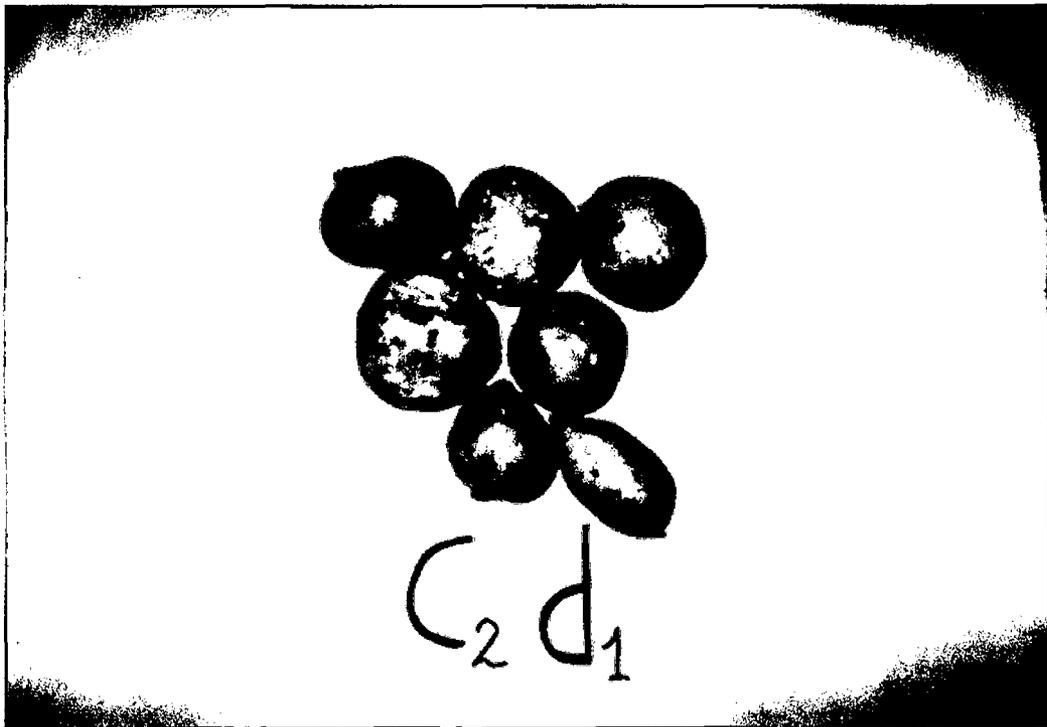


FIGURA 10. Raíces reservantes del Clon SR92.601.13.

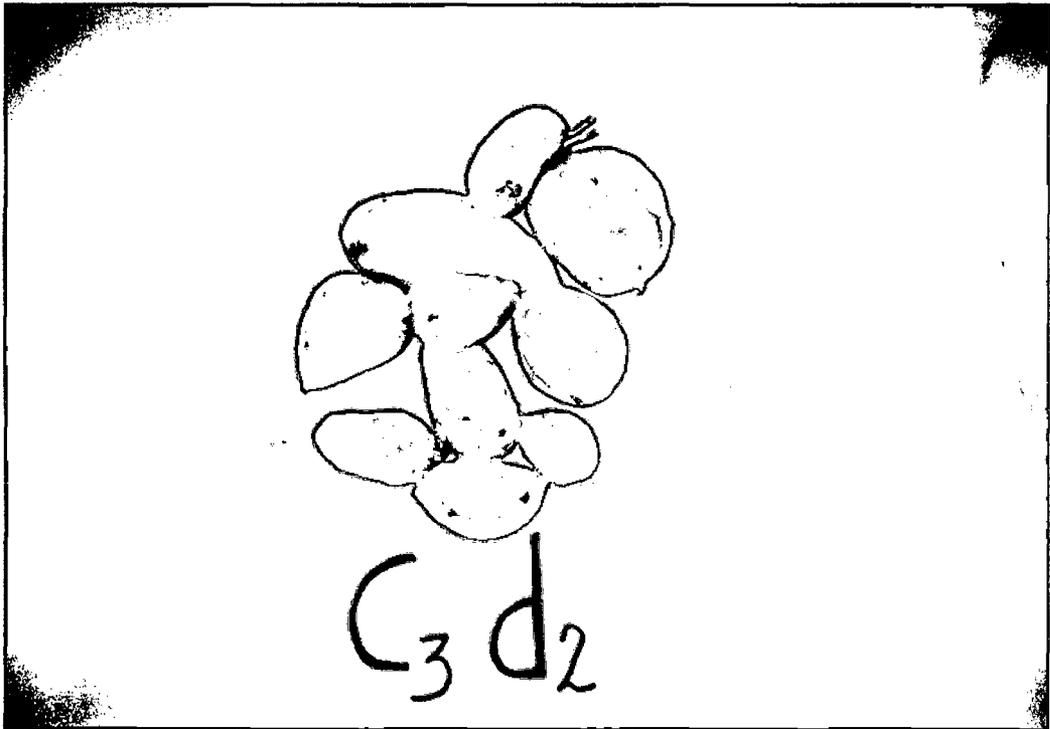


FIGURA 11. Raíces reservantes del Clon SR92.008.