

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“ EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y RENDI
TRES VARIEDADES DE CAMOTE (*Ipomoea batatas* (L.)
Lam), BAJO EL SISTEMA DE MONOCULTIVO Y EN
ASOCIACION CON FRIJOL Y MAIZ ”**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

MERY LUZ LLACTARIMAY ZÁRATE

Tingo María – Perú

2014

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar por permitirme,
y ayudarme a culminar este trabajo de tesis,
darme la dicha de transmitir y aportar
información sobre este maravilloso cultivo:
el camote.

A mis padres: Florisa Zárate y German
Llactarimay, por su apoyo incondicional en la
realización y culminación de este trabajo.

A mis hermanos: Nelson, Tito, German, Flor, Josué, Ruth y
Kely, por su apoyo, confianza y paciencia para la realización
de este trabajo de investigación.

A la familia Atavillos Cayco, específicamente a
la señora Maximina y esposo Pedro, a sus
hijos e hijas, Orestes, Victoria, Marilin y José,
por ayudarme y apoyarme desinteresadamente
en la ejecución y culminación de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, especialmente a la Facultad de Agronomía.
- A todos los docentes de la Facultad de Agronomía, por sus enseñanzas y compartir sus experiencias profesionales, pero sobre todo por guiarnos y educarnos en la carrera que hemos elegido, el de ser ingenieros.
- Al Ing. M. Sc. Fausto Silva Cárdenas, asesor del presente trabajo de investigación, por su orientación en la evaluación, sugerencias y por la revisión del informe final del trabajo de investigación.
- A mis jurados de tesis: Ing. Jorge Adriazola del Águila, Ing. Jaime Chávez Matías, Ing. Luz Edith Balcázar Terrones, por la revisión y sus oportunas sugerencias y correcciones necesarias para la exposición y empastado de este trabajo de tesis.
- Al Ing. Jorge Caldas Muños, administrador del CIPTALD de Tulumayo, por su apoyo con el traslado de camote.
- AL señor Pedro Chávez Berrios, sub encargado del CIPTALD de Tulumayo, por apoyarme en buscar personal para la instalación, y mantenimiento del cultivo.
- A DIOS sobre todo, por permitir que todo esto suceda y por cuidarme en todo momento, en todo lugar y por animarme a continuar y no decaer hasta terminar lo que inicié.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	16
II. REVISIÓN DE LITERATURA	18
2.1 Generalidades de un sistema de policultivos	18
2.1.1 Distribución de los cultivos.....	18
2.1.2 Selección de los policultivos en un sistema policultural	18
2.1.3 Ventajas.....	19
2.2 La estabilidad de la producción en los policultivos	20
2.3 Influencias de los policultivos	21
2.4 Asociación del cultivo de camote	25
2.5 Antecedentes del sistema de policultivos.....	27
2.6 Asociaciones y sus rendimientos	28
2.6.1 Asociaciones del cultivo de camote.....	28
2.6.2 Asociaciones del cultivo de maíz y frijol	28
2.7 Rentabilidad de cultivos asociados	30
2.8 Generalidades del cultivo de camote (<i>Ipomoea batata Lam.</i>)	31
2.8.1 Nombres comunes	31
2.8.2 Origen y clasificación taxonómica	31
2.9 Fisiología de la planta de camote.....	32
2.9.1 Características morfológicas y rendimiento de tres variedades.....	33
2.9.2 Factores ambientales que afectan la fisiología y la producción.....	37

2.10	Importancia del camote en el Perú.....	40
2.11	Aspectos agronómicos del cultivo de camote	41
2.11.1	Labores culturales	44
2.11.2	Cosecha	46
2.12	Rendimiento del cultivo de camote, maíz y frijol	47
2.12.1	Rendimiento de cultivo de camote.....	47
2.12.2	Rendimiento del cultivo de maíz (Marginal 28T).....	50
2.12.3	Rendimiento de cultivo de frijol (Chiclayo).....	51
2.13	Comercialización de camote y su exportación	51
2.14	Costos de producción y rentabilidad del camote en monocultivo	55
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	56
3.1	Ubicación del experimento.....	56
3.2	Registros meteorológicos	56
3.3	Historial del campo experimental	57
3.4	Análisis de suelo.....	58
3.5	Materiales de herramientas	59
3.6	Componentes en estudio	60
3.7	Tratamientos en estudio	60
3.8	Diseño experimental	61
3.9	Características del campo experimental	62
3.10	Ejecución del experimento.....	65
3.11	Parámetros a evaluar.....	67
IV.	RESULTADOS y DISCUSIÓN.....	71

4.1	Crecimiento y desarrollo de la planta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra	71
4.2	Rendimiento de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas de tres variedades de camote e los diferentes sistemas de siembra	83
4.3	Análisis de rentabilidad de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra	104
V.	CONCLUSIONES	110
VI.	RECOMENDACIONES	112
VII.	RESUMEN	113
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	114
IX.	ANEXO.....	117

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Análisis químico de camote en 100 g de parte comestible.	41
2. Datos meteorológicos registrados durante el trabajo de investigación...	57
3. Análisis físico – químico del campo experimental.....	58
4. Identificación de los tratamientos en estudio.	60
5. Esquema del análisis estadístico (ANVA).....	62
6. Análisis de variancia para el crecimiento y desarrollo de la planta por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	72
7. Prueba de significación de Duncan para el efecto principal de variedades de camote (A) y sistemas de siembra (B), sobre el crecimiento de la planta de camote.....	73
8. Análisis de variancia de los efectos simples para el crecimiento y desarrollo de la planta por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	74
9. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para la longitud de ramas del cultivo de camote.	76
10. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de tres variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el diámetro de ramas.....	79

11. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el peso de follaje	81
12. Análisis de variancia del rendimiento de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra	84
13. Prueba de significación de Duncan para el efecto principal de variedades de camote (A) y sistemas de siembra (B), sobre el crecimiento de la planta de camote	86
14. Análisis de variancia de los efectos simples para el rendimiento de tres variedades de camote según los sistemas de siembra.....	88
15. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el rendimiento de raíces reservantes medianas de camote.....	90
16. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el rendimiento de raíces reservantes pequeñas.....	92
17. Análisis de variancia para el número de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.	94
18. Prueba de significación de Duncan para el efecto principal de variedades de camote (A) y sistemas de siembra (B), sobre el número de camotes.....	96

19. Análisis de variancia de efectos simples para el número de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	97
20. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el número de raíces reservantes medianas.....	101
21. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el número de raíces reservantes pequeñas.....	103
22. Ingreso bruto de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	107
23. Análisis de rentabilidad de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	108
24. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes totales de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	118
25. Rendimiento de raíces reservantes totales de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	118
26. Datos originales del rendimiento de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	119
27. Rendimiento de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	119
28. Datos originales del rendimiento de raíces reservantes grandes de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	120

29. Rendimiento de raíces reservantes grandes de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	120
30. Datos originales del rendimiento de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	121
31. Rendimiento de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	121
32. Datos originales del número/parcela neta de raíces reservantes totales de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	122
33. Número de raíces reservantes totales de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	122
34. Datos originales del número por parcela neta de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	123
35. Número de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra	123
36. Datos originales del número por parcela neta de raíces reservantes grandes de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra	124
37. Número de raíces reservantes grandes de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra	124
38. Datos originales del número por parcela neta de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra	125

39. Número de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra	125
40. Datos originales del número de ramas por planta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	126
41. Promedio del número de ramas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	127
42. Datos originales de longitud de 3 ramas por 3 planta por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	127
43. Promedio de la longitud de 3 ramas por 3 plantas por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	130
44. Datos originales de los diámetros en milímetros de 3 plantas por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	130
45. Promedio de los diámetros en centímetros de 3 plantas por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	131
46. Datos originales del peso de follaje por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	132
47. Datos originales del rendimiento (g/parcela neta) de frijol asociado con el cultivo de camote.....	132
48. Rendimiento de frijol asociado con el cultivo de camote	132

49. Datos originales del rendimiento (g/parcela neta) de frijol asociado con el cultivo de camote y maíz.....	133
50. Rendimiento del frijol asociado con el cultivo de camote y maíz.	133
51. Datos originales del rendimiento (g/parcela neta) de maíz asociado con el cultivo de camote.	133
52. Rendimiento del maíz asociado con el cultivo de camote	134
53. Datos originales del rendimiento (g/parcela neta) del maíz asociado con el cultivo de camote y frijol.....	134
54. Rendimiento del maíz asociado con el cultivo de camote y frijol	134
55. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para la longitud de ramas del cultivo de camote.....	135
56. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el diámetro de las ramas.....	135
57. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples del peso del follaje por parcela neta del cultivo de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	136
58. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples del rendimiento de tres variedades de raíces reservantes medianas de camote en los diferentes sistemas de siembra.	136

59. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples del rendimiento de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	137
60. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples del número de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	137
61. Costo de producción de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.....	138

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en la longitud de ramas por parcela neta.....	77
2. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el diámetro de ramas por parcela neta.....	80
3. Efectos simples del sistema de siembra con tres variedades de camote en el peso del follaje antes de la cosecha.....	81
4. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el rendimiento de raíces reservantes medianas.....	91
5. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el rendimiento de raíces reservantes pequeñas.....	93
6. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el número de raíces reservantes medianas.	100
7. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el número de raíces reservantes pequeñas.....	104
8. Detalle de una parcela asociada con dos cultivos, maíz y frijol.	140
9. Croquis del campo experimental.	141
10. Preparación del terreno	142
11. Terreno demarcado listo para hacer los surcos.....	142
12. Plantando los esquejes del cultivo de camote.	143
13. Sistema de siembra camote + maíz + frijol.....	143
14. Pesando el follaje del cultivo de camote.....	144
15. Cosecha del cultivo de camote.....	144

16. Diferentes tratamientos de camote previo a la evaluación.....	145
17. Pesado de los camotes de los diferentes tratamientos.....	145

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura de subsistencia ha incidido adversamente en el desarrollo socioeconómico de América Latina. Para ayudar a mejorar los ingresos del agricultor se está encaminando la investigación agrícola en el trópico, hacia el estudio de sistemas de producción o agrosistemas. Se procura encontrar sistemas que permitan el máximo aprovechamiento del terreno, con la intensificación de la producción en el tiempo y el espacio.

Entre los aspectos agronómicos que se estudian en los agrosistemas, está el de utilizar uno o varios cultivos dispuestos en el terreno como monocultivos, cultivos asociados con dos o más especies; se caracterizan por la complejidad de las interacciones entre los factores del suelo y clima que influyen en su productividad. El estudio particular de una especie componente de una asociación, permite conocer su adaptabilidad o tolerancia a las condiciones de competencia que imponen los otros cultivos que la constituyen.

El camote es uno de los principales cultivos, porque constituye un aporte importante en la alimentación del poblador rural y urbano, especialmente en los más pobres y los pequeños agricultores con mayor inseguridad alimentaria. Este cultivo no tiene altos costos por insumos, es apropiado para pequeñas extensiones, soporta condiciones marginales y, en términos generales, su rendimiento es aceptable. Existen diferentes variedades de camote, mientras este tubérculo no aumente de precio

seguirá aumentado la demanda, además cada vez existirán más mercados competitivos ya que el camote es muy importante para nuestra vida diaria y futura. La literatura es abundante sobre diferentes trabajos de esta especie en monocultivo, pero es escasa o nula en el aspecto de cultivos asociados, siendo tal vez este cultivo apropiado para ser sembrado en asociación con maíz, frijol o acompañado de ambos, resultando de esta manera poseer un buen rendimiento y hasta porque no, una buena rentabilidad ya que los demás cultivos podrían agregar valor económico a los ingresos totales, obtenidos de la sumatoria del ingreso bruto de cada cultivo.

Por las razones anteriormente expuestas, se consideró la importancia de realizar este trabajo de investigación cuyos objetivos son:

1. Analizar el crecimiento del cultivo de camote en monocultivo y en asociación con maíz y frijol.
2. Determinar que variedad (es) de camote presenta (n) los mejores rendimientos en cultivo asociado o en monocultivo.
3. Determinar el análisis de rentabilidad de los tratamientos en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades de un sistema de policultivo

En muchos lugares del mundo, especialmente en los países en desarrollo, los agricultores realizan sus siembras en combinaciones (policultivos o cultivos intercalados) más que en cultivos de una sola especie (monocultivos). Los policultivos se pueden sembrar en forma espaciada, desde la combinación simple de dos cultivos en hileras intercaladas hasta asociaciones complejas de doce o más siembras entremezcladas (LIEBMAN, 1999).

2.1.1 Distribución de los cultivos

La distribución de los cultivos en el tiempo, puede variar de acuerdo si son cultivos mixtos se plantan simultáneamente, o en secuencia como cultivo rotativo (plantar un segundo cultivo después de la cosecha del primero), de relevo (sembrar un segundo cultivo después del florecimiento del primero ,antes de su cosecha), de vástagos (se cultiva el rebrote después de la cosecha),o si se combinan en una forma sincrónica o asincrónica, o en un patrón de plantación continuo o discontinuo (ECURED, 2012).

2.1.2 Selección de los policultivos en un sistema policultural

ECURED (2012) señala que es necesario tener en cuenta lo siguiente:

a) Duración del ciclo vegetativo: La asociación entre especies de ciclo vegetativo similar, ofrece ventajas derivadas solamente de la utilización del espacio, mientras que con ciclos vegetativos diferentes, puede permitir una ganancia en el rendimiento.

b) Hábito de crecimiento: Se debe tener en cuenta el hábito de crecimiento de las especies involucradas, a fin de combinar portes altos con portes bajos.

c) Formas de las hojas: Una buena recomendación es combinar especies de hojas anchas y hojas estrechas, preferiblemente esta última con portes alto, para permitir una mayor entrada de luz.

d) Eficiencia biológica: Para la evaluación de la eficiencia biológica de los policultivos, se ha propuesto el concepto de Índice Equivalente de la Tierra (IET), donde se consideran individualmente los rendimientos de los cultivos tanto en policultivo como en unicultivo.

2.1.3 Ventajas

La correcta aplicación de los sistemas policulturales puede proporcionar las siguientes ventajas:

1. Las poblaciones de insectos plaga, que generalmente resulta en menos daños a los cultivos, supresión de malezas debido al sombreado, Uso mejor de los nutrientes del suelo.

2. Minimizar la competencia y maximizar la complementación entre las especies de la mezcla.
3. Aporte de ganancia al productor en función del ciclo de vida de los cultivos que utilicen.
4. Aseguramiento de la producción de alimentos.
5. Aprovechamiento del espacio y el tiempo, por consiguiente un mayor uso de la tierra.
6. Cubierta vegetal para la protección del suelo y evitar la evaporación.
7. Reciclaje de nutrientes al cerrar los ciclos de energía, agua, desechos y nutrimentos.
8. Mejor uso de los insumos.
9. Mejora el ambiente y el agroecosistema.
10. Se puede obtener un mayor rendimiento en la siembra de una determinada área sembrada como policultivo que de un área equivalente, pero sembrada en forma de monocultivo o aislada (ECURED, 2012).

2.2 La estabilidad de la producción en policultivos

En sistemas agrícolas donde la subsistencia es el objetivo principal, reducir el riesgo de perder totalmente la cosecha parece ser tan importante como aumentar el potencial nutricional y las ganancias económicas. La variabilidad en la producción de policultivos de cereales/leguminosas puede ser menor que la de sus componentes como

monocultivos, tal como se descubrió en la India para combinaciones de sorgo/guandul. Por consiguiente, la probabilidad de no tener nada para comer o vender es menor cuando se utilizan combinaciones de cultivos. Con el sorgo y guandul, descubrieron que la probabilidad de exceder un «nivel específico de desastre en los ingresos» era mayor para los policultivos que para los monocultivos (LIEBMAN, 1999).

2.3 Influencias de los policultivos

Si las siembras se realizan con monocultivos que usan los recursos ambientales de distintas maneras, cuando se siembran juntas, pueden «complementarse» entre sí y hacer un mejor uso combinado de los recursos que por sí solas. La complementación puede considerarse como temporal cuando las mayores demandas de recursos de los cultivos se producen en períodos diferentes; espaciales, cuando los doseles o raíces captan recursos en diferentes zonas; fisiológica, cuando existen diferencias bioquímicas entre los cultivos en cuanto a sus respuestas frente a los recursos del medio ambiente (LIEBMAN, 1999).

1. Efecto de los policultivos sobre la utilización de los nutrientes y agua del suelo

Los policultivos compuestos de especies con patrones de raíces espaciales pueden explotar un mayor volumen de suelo y tener un mayor acceso a nutrientes relativamente inmóviles (fósforo). Las combinaciones comunes de C4/C3 incluyen maíz/frijol. Esta complementación fisiológica

también se observa respecto a la nutrición de nitrógeno. La fijación de nitrógeno atmosférico dado por los componentes leguminosos de los policultivos, pueden dejar reservas de nitrógeno disponibles, para uso de los cultivos asociados (LIEBMAN, 1999).

TSUBO y WALKER (2004), refieren que al sembrar maíz asociado con frijol, en las etapas iniciales de crecimiento, en ambas especies predomina la competencia por recursos del suelo, especialmente por nutrientes. En estas etapas los dos cultivos presentan los máximos niveles de extracción de nutrientes (RAJCAN y SWANTON, 2001).

La competencia por agua es más intensa durante la floración del frijol, cuando el consumo de agua en la asociación es 30-40% mayor que en los monocultivos (VELES, *et. al.*, 2007).

El estrés por agua durante el crecimiento vegetativo puede limitar la altura, biomasa y tasa de aparición de hojas, lo cual es consistente con los resultados y no necesariamente los rendimientos, estos pueden ser reducidos si el estrés se produce durante la polinización o llenado de la semilla (RAJCAN y SWANTON, 2001).

2. Efecto de los policultivos sobre la influencia de la luz

La complementación fisiológica puede manifestarse en policultivos compuestos de especies que utilizan procesos fotosintéticos C4 y C3. El primer tipo de especies se adapta, a menudo, mucho mejor a

los ambientes bien soleados, mientras que las últimas se adaptan mejor a condiciones más sombreadas (WILLEY, 1990).

No encontraron efecto del sombreado ejercido por el maíz sobre el desarrollo y rendimientos del frijol (VELES, *et al.*, 2007).

Con respecto a la competencia por luz, sus resultados obtenidos muestran como el sombreado disminuyó el crecimiento del frijol, la distribución de los fotoasimilados hacía las vainas de frijol (40% menos), los rendimientos y la radiación interceptada aunque la eficiencia en su uso fue mayor. Estos autores, encontraron que las hojas de frijol y maíz en el tercio inferior del dosel del asocio utilizaron aproximadamente 60 y 20%, respectivamente, de la radiación fotosintéticamente activa y concluyen que el factor agronómico más importante para disminuir la reducción en la biomasa y en los rendimientos en la asociación, es la época de siembra y la distribución espacial de las plantas de ambas especies en el asocio, de tal manera que retrase el inicio de competencia por luz (TSUBO y WALKER, 2004).

3. Efecto de los policultivos en los microclimas

VELES, *et al.*, (2007) explican detalladamente este efecto, señalando que: en la asociación, la duración del periodo de llenado de grano en maíz, que coincide con el de translocación en frijol, es reducida en 15 días en tanto que el periodo de translocación en frijol dura 12 días más. Entonces, durante el mismo momento cronológico, el maíz

disminuye el número de días para alcanzar la siguiente etapa, mientras que en frijol aumentan, es decir, para el mismo cultivo, en una etapa se reduce la duración y en la inmediatamente siguiente se alarga, entonces es posible plantear, como hipótesis, el siguiente análisis sobre los efectos de la asociación en el microclima, y, a su vez, los efectos del microclima en la ontogenia del frijol y del maíz. Por su arquitectura y mayor altura, la planta de maíz sombrea al frijol que concentra su dosel en el tercio medio del maíz. La mayor duración de esta etapa en el frijol podría atribuirse a la disminución de la incidencia directa de la radiación solar que atenúa la temperatura con relación al monocultivo, reduciendo la acumulación de grados día, necesarios para pasar a la etapa siguiente. En las capas bajas de cultivos densos, como en el cultivo MxFv, la concentración de CO₂ y de vapor de agua puede ser mayor, en tanto que la temperatura del aire puede disminuir hasta 5°C, además en otro experimento encontraron que el sombreado causado por el sorgo redujo la temperatura del dosel del maní. En cuanto al maíz, su tercio superior está expuesto directamente a la radiación solar, en tanto que su tercio medio experimentaría un incremento en la temperatura, con respecto al maíz en monocultivo, debido al efecto “sofocante” provocado por la transpiración del follaje del frijol. El flujo de vapor de agua (calor latente) y de calor sensible es mayor en el tercio medio donde la densidad del área foliar es mayor. Además, la velocidad del viento en el tercio superior del maíz asociado debe ser menor. Estas modificaciones en el microclima permitirían a la planta de maíz acumular más rápidamente los grados día

necesarios para pasar a la siguiente etapa. Así, en frijol predominaría el efecto refrescante del sombreado sobre el sofocante, mientras que en maíz predominaría el efecto sofocante sumado a las condiciones menos refrescantes en su tercio superior. La mayor duración del maíz asociado en la etapa siguiente, translocación, 18 días más, posiblemente se debe a que el frijol ha llegado a la MF y se encuentra en secado de hojas, su efecto sofocante ya no es tal y la temperatura del microclima disminuye .

4. Los efectos de los policultivos sobre las malezas

Se descubrió que el maíz intercalado con cultivos de protección tales como camote, caupí, maní o melón más un desmalezaje manual, entregaba un mayor ingreso neto que el maíz en un monocultivo desmalezado manualmente tres veces o aplicando herbicidas (ZUOFA y TARIAH, 1992).

Se ha demostrado que la densidad del cultivo, las especies y variedades, la disposición espacial y el régimen de fertilizaciones afectan las interacciones policultivo/maleza (LIEBMAN y DICK, 1993).

2.4 Asociación del cultivo de camote

Según el CIP (1994), señala que pese a que el agricultor conoce las limitaciones de asociación, especialmente cuando el 40% de los agricultores afirman que la sombra de la planta asociada, disminuye los rendimientos del camote, sin embargo se ven obligados a realizarla para obtener una producción variada.

Así las apreciaciones de los agricultores sobre el sistema asociado de cultivo, en orden de importancia, son las siguientes:

- Mejor uso del terreno
- Mejor uso de la mano de obra
- Control efectivo de malezas

En nuestra región de estudio, la asociación de cultivos aparece de tres maneras: a) en campos de cultivos anuales, b) en campos de cultivos perennes, c) en huerta.

a) Asociación en campos de cultivos anuales

La asociación más frecuente es con granos como maíz y frijol; también los cultivos de raíces como yuca, pero en menor intensidad.

Se dan otros casos como el de limón, que se siembran por cada seis plantas de camote, cinco de frijol y tres de maíz. También se practican los "cultivos en relevo", con yuca y con frijoles donde el camote comparte el terreno con estos cultivos por un determinado periodo.

b) Asociación en campos de cultivos perennes

Las plantaciones de café, vid y algunos frutales son bastantes adecuados para intercalar con cultivos anuales. Las calles entre las hileras de árboles o parras son empleadas para la siembra de camote y de otras hortalizas.

En este caso, la humedad natural del suelo es aprovechada por el camote y se puede mantener en el campo durante varios años mediante aporques sucesivos de las ramas laterales del follaje.

c) Asociación en huerta

El cultivo de camote en los huertos predomina en las zonas central y Norte. Se trata de pequeños huertos familiares ubicados generalmente cerca de la vivienda familiar. La asociación en estas condiciones es mayor con hortalizas (zanahoria, col, coliflor), aunque también se dan con raíces con frutales. En este caso al agricultor no le interesa tanto la producción en sí, sino la obtención de las variedades y de la semilla, así como poder pagar y alimentar a los peones.

2.5 Antecedentes del sistema de policultivos

Aunque los agricultores a menudo trabajan con policultivos sin utilizar fertilizantes o plaguicidas, las ventajas en el rendimiento de los policultivos no están sujetas a una condición de bajos insumos esto es importante porque los agricultores pueden seguir aprovechando mejor la eficacia de la tierra. Los rendimientos de los policultivos, evaluados en términos de eficacia espacial y temporal, muestran, mayores ventajas sobre los policultivos como maíz/yuca; maíz/soya; maíz/camote/frijol (LIEBMAN, 1999).

2.6 Asociaciones y sus rendimientos

2.6.1 Asociaciones del cultivo de camote

En un sistema de siembra asociado (maíz, frijol y camote), se obtuvo un mayor rendimiento bajo el sistema de siembra de monocultivo, cabe señalar que la cosecha se realizó antes de tiempo (135 días) por un ataque de *Megaster sp.* (GARCÍA, 1975)

Por otra parte al sembrar camote en asociación con frijol, maíz y yuca, este afecta al maíz cuando se cultiva en asociación y con una misma fecha de siembra. En sus resultados en cuanto a los rendimientos en monocultivo y asociado, de la variedad C15, obtuvo 7.71 tn/ha en monocultivo, 2.86 tn/ha asociado con frijol, 0.51 tn/ha asociado a maíz y 0.36 tn/ha asociado con maíz, y frijol; el maíz mostro efectos más perjudiciales en el crecimiento del camote comparado con el frijol y la yuca. El maíz es la especie de mayor capacidad competitiva. La longitud del tallo central posee un mayor valor al ser sembrado en monocultivo sin embargo, no es una medida que representa bien el crecimiento del camote, ya que fue igual para todos los tratamientos (ESCOBAR, 1975).

2.6.2 Asociaciones del cultivo maíz y frijol

Cuando el frijol o cualquier leguminosa forma abundantes nodulaciones la incorporación de N oscila entre 50 y 120 kg/ha, además nos dice que el maíz marginal 28 se adapta muy bien a estas asociaciones por ser de porte mediano y no interferir en la disponibilidad

de luz, factor fundamental para la producción de fotosintatos; también nos indica que es importante determinar la época adecuada para la siembra de frijol en relación con el maíz a fin de que un cultivo no domine al otro. En sus resultados el maíz solo fue el que mas produjo con 3706.95 kg/ha, asociado con frijol Allpa poroto obtuvo 3142.63 kg/ha y asociado con frijol Cial 1029 L., obtuvo 3134.10 kg/ha, esto se puede deber a que existe una mayor competencia entre plantas, además a medida que aumenta las poblaciones de frijol, se da una mayor competencia interespecifica reflejándose esto en menor rendimiento (GONZÁLES, 1986).

En la producción del policultivos maíz-frijol-calabaza bajo manejo orgánico, el mejor rendimiento de grano, se obtuvo para el sistema de maíz unicultivo con 3166.31 kg ha⁻¹ mientras que el menor fue con el sistema maíz-frijol-calabaza, cuya media cuantificó 1372.62 kg ha⁻¹. Para frijol, el mejor rendimiento de grano se obtuvo en el policultivo maíz-frijol con 375.69 kg ha⁻¹ y el menor rendimiento fue en el sistema de maíz-frijol-calabaza con 69.44 kg ha⁻¹. Finalmente para la calabaza el mayor rendimiento de fruto se obtuvo con el sistema maíz-calabaza con 3819.44 kg ha⁻¹. Los policultivos tradicionales enseñaron mayor eficiencia del uso del suelo en comparación a los unicultivos (GUZMÁN, 2008).

La competencia por malezas, en maíz y frijol en unicultivo y asocio, entre los 20 y 60 dds, reduce sus rendimientos en más del 50% (RAJCAN y SWANTON, 2001)

2.7 Rentabilidad de cultivos asociados

Al estudiar el impacto socioeconómico de los policultivos de maíz-frijol-calabaza encontraron que los resultados del análisis económico, indican que los sistemas de policultivos maíz-frijol-calabaza, maíz-calabaza y maíz-frijol fueron entre 24%, 627% y 1013%, respectivamente, más rentables que el monocultivo de maíz. Además se encontraron utilidades mayores para los policultivos en comparación a los monocultivos. También en los sistemas de policultivos maíz-frijol-calabaza, maíz-calabaza y maíz-frijol se invirtió más en mano de obra, pero los beneficios netos marginales fueron mayores en comparación al monocultivo maíz, también refiere que se necesita más mano de obra en los policultivos yuca-frijol, pero que el ingreso neto de los policultivos fue mayor. (GUTIÉRREZ, *et al.*, 2007).

La rentabilidad económica neta de los policultivos puede ser mayor que la de los monocultivos. Se debería señalar que las utilidades de los sistemas de cultivos pueden variar considerablemente de un año a otro, el cultivo de frijol como monocultivo proporcionó mayores ganancias que el policultivo de maíz/frijol; sin embargo al año siguiente, las utilidades relativas de los dos sistemas se invirtieron (LIEBMAN, 1999).

2.8 Generalidades del cultivo de camote (*Ipomoea batata* L.)

2.8.1 Nombres comunes

La palabra camote es de origen nahuatl, dialecto de los antiguos habitantes de Centroamérica y México. En algunas regiones de África, el camote es llamado cilera abana, que significa “protector de los niños, donde miles de aldeas dependen de su cultivo para combatir el hambre (HUAMANI, 2006).

En los diferentes países e idiomas el camote es conocido con las siguientes denominaciones: Batata (Venezuela, Argentina, Puerto Rico); camote (Perú, Ecuador, Chile, México, Bolivia, Panamá y Centroamérica); moniato (Cuba y Uruguay); batata doce (Brasil); patata douce (francés); patata dolce (italiano); sweet potato (inglés) (MONTALDO, 1991).

2.8.2 Origen y clasificación taxonómica

La batata es originaria de la América Tropical, las 15 especies del género reconocidas hasta esa época, sólo 11 crecían en el continente americano y las otras cuatro tanto en América como en el Viejo Mundo, además se estima que la batata se originó en la región comprendida entre el sur de México, Guatemala, Honduras, hasta Costa Rica (MONTALDO, 1991).

La clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino	: Vegetal
División	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledonea
Orden	: Solanales
Familia	: Convolvulaceae
Género	: Ipomoea
Especie	: batatas
Nombre científico	: <i>Ipomoea batatas</i> (L) Lam.

2.9 Fisiología de la planta de camote

Después de la siembra o plantación, comienza el desarrollo de la planta; en la parte aérea se forma el tallo, ramas, hojas, flores. Durante los primeros 20 días la planta se mantiene erecta y es cuando se debe aprovechar para realizar la fertilización, cultivos y aporques a 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 forma raíces por lo que resulta imposible realizar cualquier labor cultural sin dañar los órganos aéreos de la planta. En la parte subterránea se desarrollan tres tipos de raíces bien diferenciadas:

- Fibrosas: que sirven para alimentar a la planta.
- Raíces cable o lápiz: nunca engrosan.

– Raíces reservantes: las cuales son raíces carnosas, constituyendo el objetivo principal en los primeros 40 días de la siembra, esta etapa es crítica (CABRERA, 2007).

ESCOBAR (1975) señala que en el desarrollo de las raíces reservantes, aparentemente la cantidad de productos fotosintatos por unidad de tiempo fue de menor importancia que su tasa de movimiento, que a la vez está condicionada por la tasa de crecimiento de las raíces tuberosas. Este hecho explica por qué una planta de camote pequeña puede producir una gran cantidad de tubérculos, compara con una de mayor tamaño.

2.9.1 Características morfológicas y rendimiento de tres variedades de camote

(CABRERA, 2007) señala las características de las variedades 'Amarillo', 'Limeño' y 'Benito'.

a. 'Amarillo'

- Adaptación :No soporta suelos con nemátodos.
- Porte : Rastrero
- Maduración : 4 a 5 meses.
- Rendimiento : 20.000 – 25.000 kg/ha.

- Raíz tuberosa :Forma ovalada, lisa, sin hendiduras, tamaño mediano a grande, color de la cáscara cremosa oscuro a claro, la pulpa es de color 'Amarillo' claro, textura suave y dulce.
- Planta :Tallo fuerte y corto, color rojizo a morado claro, entrenudos medianos, hojas de formas partidas (3 a 5 lóbulos agudos) delgadas sin pubescencia.
- Flores :Son conspicuas y axilares, color violeta claro, cáliz tubuloso color marrón claro, corola gamopétala infundibuliforme acampanada, ovario súpero con 2 a 4 lóculos y polen abundante.
- Resistencia :Altamente susceptible al nemátodo.

b. 'Limeño'

- Adaptación : Una gran variedad de suelos y pisos ecológicos hasta 1800 m.s.n.m.
- Porte : Rastrero
- Maduración : 5 meses

- Rendimiento : 20.000 – 25.000 kg/ha.
- Raíz tuberosa : Forma ovalada, lisa, sin hendiduras, tamaño mediano a grande, color de la cáscara lila claro, la pulpa es de color 'Amarillo' claro, textura suave dulce.
- Planta : Tallo fuerte y mediano, color verde oscuro, entrenudos medianos, hojas de color verde claro y formas partidas (3 a 5 lóbulos agudos) delgada sin pubescencia.
- Flores : Son conspicuas y axilares, color violeta claro, cáliz tubuloso color marrón claro, corola gamopétala infundibuliforme acampanado, ovario súpero con 2 a 4 lóculos y polen abundante.
- Resistencia : tolerante al ataque de nemátodos.

c. ' B e n i t o '

- Adaptación : Una gran diversidad de suelos, incluso con salinidad alta.
- Porte : Rastrero
- Maduración : 5 meses

- Rendimiento : 18.000 – 20.000 kg/ha.
- Raíz tuberosa : Forma alargada lisa, con hendiduras, tamaño mediano a grande, color de la cáscara morado oscuro, la pulpa es de color 'Amarillo' claro, textura intermedia - dulce.
- Planta : Tallo púrpura claro de mediano grosor, entrenudos cortos sin pubescencia, hojas de color verde oscuro con 3 a 5 lóbulos de tamaño pequeño.
- Flores : Son conspicuas y axilares, color violeta claro, cáliz tubuloso color marrón claro, corola gamopétala infundibuliforme acampanada, ovario súpero con 2 a 4 lóculos y polen abundante.
- Resistencia : Es tolerante al ataque de nemátodos.

2.9.2 Factores ambientales que alteran la fisiología y la producción

a. Luz

La limitación se presenta en el rendimiento de la cosecha, la falta de eficiencia en la capacidad de la luz solar pueden ser debido a: Limitada superficie foliar de la plantación, hasta que el suelo queda cubierto por el follaje, limitada superficie foliar desde la senescencia del follaje hasta la cosecha, escasas de luz en las capas inferiores del follaje. La distribución relativa de las sustancias elaboradas entre el follaje y las raíces no van de la mano, debido a que la excesiva formación de follaje retrasa la tuberización, baja la proporción de las sustancias elaboradas que se traslocan a las raíces tuberosas, disminuye la conservación de la energía solar en carbohidratos que suelen ser de 75% de la energía disponible para la fotosíntesis, de este, solo el 16% se acumula en las raíces tuberosas. No obstante, el camote es considerado una de las plantas de mayor eficiencia en el aprovechamiento de la energía solar (CABRERA, 2007).

Según aumenta el índice de área foliar aumenta la eficiencia de la interceptación de la radiación hasta llegar a un valor máximo, de forma que un aumento de la superficie foliar no será beneficioso para aumentar el rendimiento. Cuando la luz no es suficiente para un desarrollo normal las plantas tienden al ahilamiento, en el caso de cultivos de raíces y tubérculos tiende a producir una disminución del rendimiento y de la calidad (MELÉNDEZ, 2013).

La luz y el agua son dos factores que co-varían e interaccionan, particularmente en ambientes secos, por tanto las respuestas de las plantas a la luz van a estar muy afectadas por la disponibilidad hídrica (VALLADARES y PEARCY 1997).

Los gradientes de luz y de agua, y consiguientemente las respuestas vegetales asociadas, se dan tanto dentro del follaje de una planta individual, como en el dosel de un bosque o en los transectos claro-sotobosque de un ecosistema (NIINEMETS Y VALLADARES 2004).

El estrés hídrico, como cualquier otro estrés, limita la capacidad de la planta de emplear fotosintéticamente la luz que absorbe. Por tanto altera la tolerancia a la sombra (o a pleno sol) de forma que ésta tolerancia es en realidad un concepto relativo y no absoluto para cada especie (VALLADARES, *et al.*, 2004).

b. Clima

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 y 27°C. La temperatura mínima es de 10°C, sin embargo tiene un crecimiento óptimo a 30°C y un mínimo de 15°C aunque la mayor traslocación de carbohidratos de las hojas hacia las raíces se produce con temperatura óptima del ambiente para la tuberización de 15 hasta 25°C.

Además sostiene que sobre los requerimientos climáticos del camote también se conocen su sensibilidad a temperatura bajo 0°C. Así también sobre el fotoperiodo largo, la gran luminosidad y las altas temperaturas son las que estimulan el crecimiento vegetativo de la planta, siendo los contrarios, los que promueven una buena tuberización y mayores rendimientos (CABRERA, 2007).

c. Humedad

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. Generalmente en condiciones de humedad continua las plantas de camote producen numerosos tallos y los rendimientos no están correlacionados en el desarrollo de las plantas, además las raíces tuberosas del camote parecen desarrollarse mejor cuando las lluvias aumentan de intensidad antes de la cosecha influenciando de esta manera las fechas de siembra (ESCOBAR, 1975).

El camote puede cultivarse en toda la región con 5 a 6 meses libres de heladas, requiriendo una temperatura media de 24°C y una precipitación anual de 1000 a 1200 mm bien distribuida (83 a 100 mm por mes). No soporta periodos de sequias con irrigación (CABRERA, 2007).

d. Suelo

De preferencia suelos francos con alto contenido de materia orgánica (3% o más) pero produce muy bien en suelos pesados hasta suelos arenosos con materia orgánica de 1% (LARDIZÁBAL, 2003).

Puede desarrollarse bien en niveles de pH que oscilan entre 4,5 y 7,5, siendo el rango de pH óptimo entre 5,6 y 6,5. En suelos muy ácidos es infectado de *Rhizoctonia violacea* (CHAMBA, 2008).

2.10 Importancia del camote en el Perú

- **Industrial**

En el 2005 se determinó que al mezclar el almidón de camote con dos plastificantes naturales, glicerol y sorbitol, puede servir como constituyente de láminas de plástico de alta resistencia (SENACYT/FUNDACYT, 2005).

- **Alimentación y forraje**

Las raíces del camote pueden utilizarse frescas, enlatadas, deshidratadas en forma de harina y como forraje (MONTALDO, 1991) o conservado en dulces. En Cuba se ha llegado a la conclusión de que la raíz deshidratada, la pulpa cocida, el bejuco fresco puede sustituir al maíz en las dietas de los cerdos (DOMÍNGUEZ, 1992).

Cuadro 1. Análisis químico de camote en 100 g de parte comestible.

Componentes	Variedades			Harina de batata
	Amarillo	Blanco	Morado	
Calorías (cal)	116.00	119.00	110.00	353.00
Agua (g)	69.90	68.80	71.60	1.00
Proteínas (g)	1.20	1.70	1.40	2.10
Ext.Etéreo (g)	0.20	0.10	0.30	0.90
Carbohidratos (g)	27.60	28.30	25.70	84.30
Fibra (g)	1.00	0.90	0.90	1.80
Cenizas (g)	1.10	1.10	1.00	2.80
Calcio (mg)	41.00	26.00	36.00	153.00
Fósforo (mg)	31.00	33.00	40.00	99.00
Hierro (mg)	0.90	2.50	1.40	5.70
Caroteno (mg)	0.30	0.10	0.10	10.00
Tiamina (mg)	0.10	0.10	0.10	0.20
Riboflavina (mg)	0.10	0.10	0.10	0.20
Niacina (mg)	0.60	0.70	0.80	1.70
Ac. ascórbico (mg)	10.00	12.90	13.60	8.00

Fuente: Toskano, citado por CABRERA 2007).

2.11 Aspectos agronómicos del cultivo de camote

❖ Propagación

La reproducción por semillas sólo se emplea en los trabajos de mejoramiento genético. El cultivo de meristemas apicales en medios artificiales se utiliza para la producción de plantas libres de virus; en condiciones de alta temperatura y humedad. La reproducción asexual es el método más empleado en la propagación comercial (CHAMBA, 2008).

La alta variabilidad en el rendimiento puede deberse al efecto de la época, material de propagación y desarrollo de los tubérculos (ESCOBAR, 1975).

❖ Selección de semilla

Para la siembra de camote utilizamos material vegetativo (guía) que debe de venir de plantas libres de enfermedades, daño de insectos, sin síntomas de virus y de la punta de la guía, no básales. La razón que debe de ser de puntas y no básales es porque la punta se recupera y empieza a crecer más rápido que las básales por tener el follaje y el punto de crecimiento principal. El tamaño de la guía debe de ser un mínimo de 30 cm y un máximo de 40 cm. De preferencia que no pase más de cuatro horas desde que se corta hasta que se siembra. Por la misma razón anterior no se debe de exponer al sol una vez cortada la guía. Para el movimiento de esta materia se usan cajas (plásticas, madera o cartón), ubicadas de forma vertical (LARDIZÁBAL, 2003).

❖ Preparación del terreno

Se recomienda preparar el terreno, por lo menos con quince días de anticipación a la siembra, mediante un pase de arado y dos de rastra. Se construyen separadas a 80 cm para hileras simples, y 140 cm para doble hilera. La altura sobre el nivel del terreno debe ser entre 20 y 30 cm, con alguna pendiente, para evitar encharcamiento (CHAMBA, 2008).

❖ **Siembra en suelo plano**

Es el sistema más simple, en el suelo ya preparado se abre un surco con el arado, se colocan las guías sobre un costado del mismo y se les tapa la base con una segunda pasada. Una variante de este método es la colocación horizontal de la guía (como en la caña de azúcar) cubriéndola de tierra (2 a 3 cm de espesor). Las guías emiten las raíces al tercer día y emergen los brotes a los 10 ó 15 días (CHAMBA, 2008).

La densidad recomendada para la siembra de camote es de 33,333 plantas por hectárea y lo clasifica según el sistema de riego (LARDIZÁBAL, 2003).

A. Con riego de aspersión:

1. Distanciamiento de camas de 1.0 m con distanciamiento entre plantas de 30 cm, una sola hilera sobre la cama
2. Distanciamiento de camas de 1.2 m con un distanciamiento entre plantas de 25 cm, una sola hilera sobre la cama

B. Con riego por goteo:

1. Distanciamiento de camas de 1.2 m con un distanciamiento entre plantas de 25 cm, una sola hilera sobre la cama
2. Distanciamiento de camas de 1.5 m, con una distancia entre plantas de 20 cm, una sola hilera sobre la cama o dos hileras sobre la cama separada 25 cm entre las hileras y 40 cm entre las plantas en las hileras individuales.

2.11.1 Labores culturales

a) Fertilización

En Brasil cuando se siembra el camote a continuación de otro cultivo que haya sido fertilizado, no es necesario volver a fertilizar el suelo. Sin embargo, en base al análisis del contenido mineral, el cultivo del camote extrae 60 a 133 kg/ha de N; 20 a 45,7 kg de P_2O_5 ; 100 a 236 kg de K_2O ; 31 a 35 kg de CaO, y 11 a 13 kg de MgO, para una producción de 13 a 15 t/ha. Además, agregan que se debe considerar que la extracción de nutrientes depende del cultivar, de las características físicas y químicas del suelo, del clima y del ciclo del cultivo. Para suelos con alta capacidad de retención de fósforo, recomiendan aplicar por lo menos fertilizantes fosfatados (SILVA, *et al.*, 2004.).

El número de raíces esta influenciado mas por el K, no por el N, sin embargo en nitrógeno tiene también la influencia en el tamaño de los tubérculos. El K puede causar una aceleración de la actividad fotosintética mediante un incremento en el crecimiento de los tubérculos. Además encontró que el N es determinante para un gran desarrollo de la parte aérea pero una baja producción, en el cultivar Faunalea de camote, disminuyo de 11.8 tn/ha a 9.2 tn/ha, mientras que la producción de follaje aumento de 28.63 tn/ha a 37,9 tn/ha por efecto de la fertilización de nitrogenada (ESCOBAR, 1975).

b) Riego

El camote es bastante resistente a la sequía, pudiendo cultivarse sin riego aun en donde la precipitación pluvial es moderada. El período crítico para la sobrevivencia de los cultivos implantados por medio de esquejes no enraizados ocurre durante la primera semana después de la siembra, que es cuando el suelo debe ser mantenido húmedo, efectuándose riegos leves y frecuentes para evitar la deshidratación del material vegetal hasta que se formen las raíces. Después del inicio de las brotaciones los riegos pueden ser más espaciados, dependiendo del tipo de suelo, y deben mantenerse hasta los 40 días después de la siembra, para promover un buen prendimiento del material vegetativo y un buen desarrollo de la masa aérea. El autor también recomienda y concluye, que se debe regar dos veces por semana hasta los 20 días, una vez por semana de los 20 a los 40 días, y cada dos semanas después de los 40 días hasta la cosecha. El camote posee un sistema radicular profundo (75 a 90 cm) y ramificado, lo que le posibilita explorar un mayor volumen de suelo y absorber agua en capas más profundas que la mayoría de los cultivos de ciclo (SILVA, *et al.*, 2004).

c) Aporque y limpia

Tiene por objeto mantener alto y bien formado el bordo, que se aplasta por efecto de las lluvias y de las desyerbas; se lo efectúa en los primeros 40 días de iniciado el cultivo, antes de que las guías

cubran los entresurcos. El mantener el bordo alto facilita la expansión de los camotes y un mayor rendimiento. El control de malezas se efectúa en los bordos y entresurcos, mediante dos a tres labores manuales con lampa o azadón (CHAMBA, 2008).

2.11.2 Cosecha

Se considera que los camotes están “maduros”, o que han entrado “en agoste”, cuando el follaje de la planta adquiere un tono verde pálido; es el momento en que las raíces tuberosas tienen la mejor presentación de mercado y la mayor conservación y resistencia al manipuleo (CHAMBA, 2008).

En climas tropicales se deben evitar las cosechas muy tardías para que las raíces no se deformen por causas fisiológicas, que ocasionan rajaduras, corazón hueco y otros tipos de anormalidades (MONTALDO, 1991).

La primera labor de cosecha consiste en cortar las guías o bejucos con machete y colocarlos entre los surcos. La extracción de los camotes del suelo puede hacerse con herramientas manuales, como azadilla o lampa, si se trata de pequeñas parcelas; en grandes extensiones se efectúan dos o tres pases de arado, para “destapar” los camotes. A medida que se destapan los camotes se van juntando, formando filas de montones que reúnen la producción de cuatro bordos.

Para evitar las escaldaduras por efectos del sol se cubren los montones; se recomienda no dejar los camotes expuestos al sol, durante más de media hora, especialmente en días calurosos (CHAMBA, 2008).

Los camotes recién cosechados son menos dulces, esto se debe al aumento posterior por acción de diastasas a azúcar y dextrina a expensas del almidón (MONTALDO, 1991).

El momento de la cosecha es cuando las hojas inferiores se amarillan y cuando la parte inferior de tallo se leñifica (CABRERA, 2007).

El retraso de la cosecha incrementa los rendimientos, en condiciones de suelo húmedo antes de la cosecha (ESCOBAR, 1975).

2.12 Rendimiento del cultivo de camote, maíz y frijol

2.12.1 Rendimiento del cultivo de camote

En el Perú el promedio es de 17 t/ha; pero un agricultor en Virú aplicando tecnología obtuvo más de 80 t/ha. La empresa Sweet Perú, en Lambayeque, también obtuvo entre 54 y 60 t/ha en un ciclo vegetativo de 4 meses. En la República Dominicana es un cultivo que requiere de pocos insumos y que puede producir rendimientos satisfactorios en tierras marginales, ideal para agricultores de escasos recursos económicos. Debido a que el cultivo se produce con bajos niveles de insumos, es posible aumentar significativamente los rendimientos mediante incrementos moderados en la aplicación de fertilizantes (CHAMBA 2008).

También menciona que las expectativas de rendimiento varían de acuerdo al tipo de agricultor o la zona en que se haya sembrado; por problemas económicos se espera lograr 15 t/ha sin abonamiento; y con cuidados mínimos los parceleros logran cosechar sin problemas 20 t/ha. Las expectativas de cosecha de los medianos y grandes propietarios están sobre los 30 t/ha, para lo cual realizan inversiones en fertilizantes y pesticidas. El rendimiento a nivel nacional en el año 2007 fue de 17.59 t/ha, siendo mayor en el departamento de Lima con 22,81 t/ha y menor en Piura 3,48 t/ha, considerándose dentro de este rango el departamento de Huánuco con 10,20 t/ha. (GONZÁLES, 2009).

Por otra parte el INIA en 1993, menciona que los rendimientos comerciales en los valles interandinos varían entre 15 a 20 t/ha y en la selva alta entre 10 a 20 t/ha.

Al comparar el rendimiento de tres variedades de camote ('Amarillo', 'Limeño' y 'Benito'), obtuvo para la variedad 'Amarillo' un rendimiento de raíces reservantes totales de 4131.75 kg/ha, para 'Limeño' 5937.50 kg/ha y para 'Benito' 11312.75 kg/ha, en el rendimiento de raíces reservantes comerciales (medianas) obtuvo para variedad 'Amarillo' un rendimiento de 2013.50 kg/ha, para 'Limeño' 3270.75 kg/ha y para 'Benito' 6166.75 kg/ha y por último en el rendimiento de raíces reservantes no comerciales (grandes y pequeñas) obtuvo un promedio de 3310.33 kg/ha. (GONZÁLES, 2009).

Este mismo autor señala también el número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales, en su testigo de la variedad 'Amarillo' un número de raíces reservantes totales de 70138.75 unidades , para 'Limeño' 115972,25 y para 'Benito' 168750,25 unidades, en el número de su testigo de raíces reservantes comerciales (medianas) obtuvo para la variedad 'Amarillo' un número de 20138,75 unidades, para 'Limeño' 30555,75 y para 'Benito' 53472,50 unidades y por último en el testigo de raíces reservantes no comerciales (grandes y pequeñas) obtuvo para la variedad 'Amarillo' un número de 50000,00, para 'Limeño' 85416,50 y para 'Benito' 115277,75 unidades (GONZÁLES, 2009).

Al comparar diez variedades de camote entre ellas 'Benito', Amarillo y Limeño, fertilizados según su análisis de suelo, obtuvo para la variedad 'Amarillo' un rendimiento de raíces reservantes totales de 9385.42 kg/ha, para 'Limeño' 8161.56 kg/ha y para 'Benito' 12591.15 kg/ha, en el rendimiento de raíces reservantes comerciales (medianas) obtuvo para la variedad 'Amarillo' un rendimiento de 5479.00 kg/ha, para 'Limeño' 2537.00 kg/ha y para 'Benito' 6224.00 kg/ha y por último para raíces reservantes no comerciales (grandes y pequeñas) obtuvo para la variedad 'Amarillo' un rendimiento de 3906.25 kg/ha, para 'Limeño' 5625.00 kg/ha y para 'Benito' 6367.19 kg/ha. También señala el número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales, en de la variedad 'Amarillo' reporta un número de raíces reservantes totales de 189063 unidades , para 'Limeño' 222396 y para 'Benito' 208333 unidades, en el número de raíces reservantes comerciales (medianas) obtuvo para

la variedad 'Amarillo' un número de 32292 unidades , para 'Limeño' 21875 y para 'Benito' 47396 unidades y por último en el testigo de raíces reservantes no comerciales (grandes y pequeñas) obtuvo para la variedad 'Amarillo' un número de 156771, unidades para 'Limeño' 200521 y para 'Benito' 160938 unidades (CABRERA, 2007).

Se obtuvo una mayor producción total de raíces tuberosas con la menor distancia (10 cm entre planta), ya que el crecimiento vegetativo no influye en los rendimientos. Además se encontró que al incrementar el espacio entre plantas de 25 cm hasta 70cm con un espaciado entre surco de 76 cm de incremento el peso promedio de cada raíz de 107.4 hasta 139.7 g en la variedad "Puerto Rico" (GARCÍA, 1975).

El factor mas importante que influye en los rendimientos es la época de siembra y la distribución espacial de plantas (TSUBO y WALKER, 2004).

2.12.2 Rendimiento del cultivo de maíz (Marginal 28)

Al sembrar maíz asociado con frijol obtuvo un rendimiento de maíz marginal 28 con 14% de humedad, un rendimiento de 3706.95 kg/ha en monocultivo a una densidad de 40 000 plantas/ha., asociado con frijol Allpa poroto a una misma densidad 3142.63 kg/ha., y asociado con frijol Cial 1029 3134.10 kg/ha (GONZÁLES, 1986).

El rendimiento de maíz marginal 28, obtuvo un rendimiento de 6999 kg/ha con una humedad de 14% (ALFARO, 1992).

En otro experimento se obtuvo 4900 kg/ha con fertilización y 2500 kg/ha sin fertilización, las cuales estaban sembradas a un distanciamiento entre hileras de 0.80 m y entre plantas 0.50 m (GONZÁLES, 2005).

2.12.3 Rendimiento del cultivo de frijol (Chiclayo)

Bajo el manejo cultural del cultivo de frijol entre los agricultores de la Chontalpa, los rendimientos promedio obtenidos en los municipios de la región varían de 402 a 647 kg·ha⁻¹, presentando los rendimientos más elevados los municipios de Cunduacán y Nacajuca (>600 kg·ha⁻¹) (LAGUNES, *et al.*, 2008).

2.13 Comercialización de camote de exportación

LARDIZÁBAL (2003), explica todo el procedimiento para comercializar y exportar, donde menciona que: Luego de cosechado el camote se llenan las canastas plásticas con que se transporta el camote al área de empaque para proceder a su lavado. Las canastas plásticas son indispensables para poder tener el máximo porcentaje de camote de exportación. La diferencia de camote de mercado local y exportación es la cantidad de piel que pierde (daño mecánico) el camote. Si usamos sacos,

la cantidad de superficie pelada va a ser grande causándonos grandes mermas en poscosecha de nuestro producto.

Una vez cosechado el camote se transporta a la empacadora para que sea lavado con las canastas plásticas para evitar daño mecánico.

El camote se lava en las canastas plásticas para evitar manipuleo de vaciarlas dentro del tanque de lavado, evitando así perder más piel. Las canastas se meten en el tanque de lavado para aflojar el suelo que venga pegado en el camote. Luego se procede a lavar el camote con una esponja suave o con la mano sin frotar mucho. El camote se debe de lavar con agua corriente (no la que está en el tanque de lavado) potable (o de pozo con cloro 100 ppm) para evitar enfermedades de poscosecha, pudriciones en el transporte y evitar contaminación microbiológica. Inmediatamente después de lavarlo se coloca en los estantes, clasificándolos por tamaño. La clasificación es de la siguiente manera:

- Grande 920 a 1.360 gramos (2.1 a 3.0 libras)
- Mediano 690 a 919 gramos (1.6 a 2.0 libras)
- Pequeño 454 a 689 gramos (1.0 a 1.5 libras)

La longitud mínima del camote debe de ser 15 cm (6 pulgadas)

Especificaciones de calidad:

- máximo de 10% sin piel
- menos de 5% de daño leve cicatrizado de insectos
- sin golpes
- sin daño de hongos

El camote no lleva ningún producto aplicado de poscosecha ya que no existe ningún registro de producto y no puede tener ningún residuo de producto. Es por eso que el agua de lavado debe de ser potable con unas 100 ppm de cloro. Una vez lavados y clasificados, hay que esperar que el producto se seque antes de empezar a empacarlo. Esto es crítico para no tener problemas de pudrición de pos cosecha. El tiempo de espera va a depender de la temperatura y humedad relativa. Esto va a variar entre 30 minutos hasta 4 horas. Una vez que el camote este seco vamos a empacarlo en las cajas de exportación, para evitar manejo y así obtener un producto de alta calidad. Como mencionamos anteriormente al momento de empacar se vuelve a clasificar para garantizar que el producto vaya perfecto. El empaque se realiza en cajas de 50cm x 40cm x 23cm sin parafinar, con un peso neto de 10 kg. (22.1 Libras) por caja. Una vez listo el empaclado el camote, debemos de curar. El procedimiento de curado va a depender, igual que el secado, de la temperatura y humedad relativa, siendo la humedad relativa el factor más importante. El curado del camote se debe de realizar inmediatamente después de lavado a una temperatura de 29.6 C (85 F) con 90 a 95% de humedad relativa por 3 a 7 días. El curado no es más que darle un poco de tiempo al camote a que vuelva a formar piel a donde la pelamos. Tener en mente que la piel que forma no es como el color natural de ella sino es una piel crema o café. Hay que tener en mente la protección contra insectos cuando estemos curando el camote para evitar daños pos cosecha y enviar insectos a Europa (LARDIZÁBAL, 2003).

Estrategias de comercialización y precios

CIP (1994), señala que: ya que la venta es una alternativa en los destinos de la producción del camote y porque existe un mercado heterogéneo y no articulado, el campesino productor de esta raíz desarrolla diferentes estrategias de comercialización.

1. Venta directa al consumidor por kilogramos o arrobas.- Los criterios que determinan esta alternativa son: volumen de camote, precios de camote en el mercado, opción de obtener un mejor precio y donde pernoctar durante una o dos noches durante una o dos noches hasta vender el camote.

2. Venta al intermediario mayorista. Realizada siempre en las mañanas y por sacos. Es una forma de venta que conviene al agricultor porque le permite la venta total de su producto, reunir dinero en efectivo rápidamente, más tiempo para realizar sus compras y volver a tiempo a sus propiedades.

3. Venta al intermediario o minorista. Por sacos o por arrobas de acuerdo a la hora del día, así como de acuerdo a la calidad y al volumen del camote. El minorista es quien paga los precios mas bajos a los agricultores, quienes lo venderán solo en última instancia, de acuerdo a su disponibilidad de tiempo y necesidad de dinero.

Los precios

Los precios se establecen de manera muy variada, aunque casi siempre estos son impuestos por los intermediarios mayoristas y que luego sirven de referencia en otros mercados (CIP, 1994)

2.14 Costos de producción y rentabilidad del camote en monocultivo

Su costo de producción total esta entre 600 a 700 \$/Hectárea, entre los fertilizantes necesarios tenemos 60kg de nitrógeno, 40kg de fósforo, 40kg de potasio por hectárea. Para su riego se necesita entre 7000 a 8000 m³/hectárea.

Un agricultor invierte alrededor de los S/. 0,12 por kilo producido, y el costo de la mano de obra (S/. 15,00 por jornal), montos que convierten al cultivo en altamente competitivo frente a los costos de los EE. UU (que aveces llega a superar 10 veces más que nuestros costos). Ello convierte a nuestro camote en un producto altamente competitivo para la exportación (DELGADO, 2009).

La variedad 'Amarillo', 'Limeño' y 'Benito' bajo el sistema de siembra de monocultivo, sin la aplicación de fertilizantes gasto un total de S/. 1882.00, para la variedad 'Amarillo' obtuvo una utilidad neta de -59.40 y una relación B/C de -0.03, para la variedad 'Limeño' su utilidad fue de 1001.30 y su utilidad neta fue de 0.53 y por último para la variedad 'Benito' su utilidad fue de 3566.00 y su relación B/C fue de 1.89 (GONZÁLES 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del experimento

El trabajo de investigación 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 km. 25 de la carretera Fernando Belaunde Terri (Tingo María - Aucayacu), distrito de Juan José Crespo y Castillo, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco y región Andrés Bello, cuyas coordenadas geográficas se determinaron en UTM, con el equipo GPS navegador Garmin 12XL, y son las siguientes:

Zona y latitud	:	18L
Metros Este	:	0386170
Metros Norte	:	8989505
Altitud media	:	606 m.s.n.m.

3.2 Registros meteorológicos

En el Cuadro 2, se presentan los datos meteorológicos, obtenidos de la Estación Meteorológica “José Abelardo Quiñónez” de Tingo María, correspondiente a los meses de junio del 2012 a diciembre del 2012. Las características climáticas del campo experimental, corresponden a un clima de bosque muy húmedo sub-tropical (GONZÁLES, 2009), la temperatura media promedio durante el experimento fue de 25,17 °C, encontrándose dentro del rango indicado (24 a 27 °C) (CABRERA, 2007), mientras que la precipitación promedio fue 143.74 mm, se presentó en

forma desfavorable, por estar fuera del rango requerido por el cultivo (83 a 100 mm por mes) (GONZÁLEZ, 2009); lo cual influyó en el de forma desfavorable en el rendimiento de cada tratamiento, obteniendo gran cantidad de camotes pequeños.

Cuadro 2. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del trabajo de investigación (junio a diciembre 2012).

Meses	Temperatura (°C)			Precipitación pluvial (mm)
	Máx.	Mín.	Med.	
Junio	30.1	19.8	24.9	232.4
Julio	29.9	18.9	24.4	24.2
Agosto	30.1	19.3	25.1	92.0
Setiembre	30.7	19.4	25.2	74.7
Octubre	30.7	20.6	25.6	158.0
Noviembre	30.9	21.2	26.1	258.0
Diciembre	29.2	20.7	24.9	166.9
Total	211.6	139.9	176.2	1006.2
Promedio	30.23	19.99	25.17	143.74

Fuente: Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), Estación Meteorológica: José Abelardo Quiñonez.

3.3 Historia del campo experimental

El campo experimental tiene un año de descanso, anteriormente sirvió para la producción de maíz y antes de ello para proyectos del cultivo de camote.

- En el año 2012 : Ejecución del presente trabajo de investigación.

3.4 Análisis del suelo

En el Cuadro 3, se observa que el suelo donde se instaló el experimento, presenta textura franco – limoso, pH aceptable para el desarrollo del cultivo de camote (CHAMBA, 2008).

Cuadro 3. Análisis físico – químico del campo experimental

Elementos	Contenido	Método empleado
Análisis físico		
Arena (%)	6.96	Hidrómetro
Limo (%)	66.43	Hidrómetro
Arcilla (%)	26.61	Hidrómetro
Clase textural	Franco Limoso	Triangulo textural
Análisis químico		
pH (1:1) en agua	7.28	Potenciómetro
M.O. (%)	0.63	Walkley y Black
N - Total (%)	0.03	% M.O. x 0.05
Fósforo disponible (ppm)	17.90	Olsen Modificado
K ₂ O disponible (Kg/ha)	559.18	Acido sulfúrico
Ca cambiable (cmol (+). Kg/ha)	27.05	EAA
Mg cambiable (cmol (+). Kg/ha)	2.05	EAA
K cambiable (cmol (+). Kg/ha)	3.36	EAA
Na cambiable (cmol (+). Kg/ha)	0.81	EAA
C.I.C. (cmol (+). Kg/ha)	33.27	Suma de cationes
Bas. Camb (%)	100.00	Ca+Mg+K+Na/CICtX100

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María.

Sin problemas de sales, con un contenido de materia orgánica y nitrógeno bajo, fósforo disponible en nivel bajo; potasio disponible en nivel alto, capacidad de intercambio catiónico efectiva en nivel alto y saturación de bases cambiables se encuentra en un 100%. Estas características determinan que el suelo presente baja fertilidad.

3.5 Materiales y herramientas

- Variedades de camote ('Benito' verde, 'Limeño' y 'Amarillo')
- Semillas de frijol castilla
- Semillas de maíz marginal 28
- Rafia
- Sacos
- Bolsas
- Balanza reloj
- Balanza gramera
- Cuaderno
- Azadón
- Pico
- Pala derecha
- Machete
- Wincha

3.6 Componentes en estudio

A. Variedades de camote:

a_1 = 'Benito'

a_2 = 'Amarillo'

a_3 = 'Limeño'

Todas estas variedades fueron traídas de los campos de agricultores de la ciudad de Huánuco.

B. Asociación de cultivos:

b_1 = Sin asociar. (Testigo)

b_2 = Asociación maíz (marginal 28) con camote. (M.C.)

b_3 = Asociación frijol (chiclayo) con camote. (F.C.)

b_4 = Asociación maíz marginal, frijol chiclayo y camote (M.F.C.).

3.7. Tratamientos en estudio

Cuadro 4.- Identificación de los tratamientos en estudio:

Tratamientos	Clave	Combinación
T ₁	a_1b_1	'Benito' (camote solo) Testigo
T ₂	a_1b_2	'Benito' + Maíz
T ₃	a_1b_3	'Benito' + Frijol
T ₄	a_1b_4	'Benito' + Maíz + frijol
T ₅	a_2b_1	'Amarillo' (camote solo) Testigo
T ₆	a_2b_2	'Amarillo' + Maíz
T ₇	a_2b_3	'Amarillo' + Frijol
T ₈	a_2b_4	'Amarillo' + Maíz + frijol
T ₉	a_3b_1	'Limeño' (camote solo) Testigo
T ₁₀	a_3b_2	'Limeño' + Maíz
T ₁₁	a_3b_3	'Limeño' + Frijol
T ₁₂	a_3b_4	'Limeño' + Maíz + frijol

3.8 Diseño experimental

Para el presente trabajo de investigación se empleará el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial 3A X 4B, con cuatro repeticiones.

Para las comparaciones entre los tratamientos se utilizará la prueba estadística de Duncan, con un nivel de significación de 0.05.

Modelo Aditivo Lineal

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \delta_k + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la respuesta realizada en la k-esima repetición a la que se aplicó el j-esimo sistema de siembra, sujeta a la i-esima variedad de camote.

μ = Efecto de la media general.

τ_i = Efecto de la i-esima variedad de camote.

β_j = Efecto del j-ésimo sistema de siembra.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre la i-esima variedad de camote con el j-esimo sistema de siembra.

δ_k = Efecto del k-ésimo bloque o repetición.

ε_{ijk} = Efecto aleatorio del error experimental asociado a dicha observación Y_{ijk} .

Para:

i = 1, 2, 3 Variedades de camote

j = 1, 2, 3,4 Asociación de cultivos

K = 1, 2, 3,4 Bloques o repeticiones

Cuadro 5.- Esquema del análisis estadístico (ANVA)

Fuentes de variabilidad	GL
Bloques	3
Tratamientos	11
A (Variedades)	2
B (Sistemas de siembra)	3
AxB	6
Error experimental	33
Total	47

3.9 Características del campo experimental

A. Dimensiones del campo experimental

- Largo : 44.00 m
- Ancho : 23.50 m
- Área Total : 1034 m²

B. Bloques

- Número de bloques : 04
- Largo de bloque : 44.00 m
- Ancho de bloque : 4.00 m
- Área de bloque : 172.00m²
- Número de calles entre bloque : 03
- Ancho de calle entre bloques : 1.5 m

C. Parcelas

- Número de parcelas por bloque : 12
- Número total de parcelas : 48
- Número de calles entre parcelas : 44
- Ancho de calle entre parcelas : 1 m
- Largo de la parcela : 4.0 m
- Ancho de la parcela : 2.5 m
- Área total de la parcela : 10.0 m²
- Área de la parcela neta (1.4 x 1.20) : 1,68 m²

D. Hileras o surcos

- Número de surcos de camote por parcela : 04
- Número de surcos de camote por bloque : 48
- Número de surcos de maíz por parcela : 03
- Número de surcos de maíz por bloque : 36
- Número de surcos de frijol por parcela : 03
- Número de surcos de frijol por bloque : 36
- Número total de surcos/parcela : 7
- Número total de surcos/bloque : 96
- Número total de surcos/experimento : 384

E. Golpes

- Número de golpes de camote por surco : 11
- Número de golpes de camote por parcela : 44

- Número de golpes de camote por bloque : 528
- Número de golpes de camote por experimento : 2112
- Número de golpes de maíz por surco : 6
- Número de golpes de maíz por parcela : 18
- Número de golpes de maíz por bloque : 108
- Número de golpes de maíz por experimento : 432
- Número de golpes de frijol por surco : 12
- Número de golpes de frijol por parcela : 36
- Número de golpes de frijol por bloque : 216
- Número de golpes de frijol por experimento : 864

F. Esquejes de camote por variedad

- Número de esquejes por golpe : 01
- Número de esquejes por surco : 11
- Número de esquejes por parcela : 44
- Número de esquejes por bloque : 176
- Número de esquejes por experimento : 704

G. Esquejes totales de camote para cada variedad

- Número de esquejes totales/variedad 'Benito' : 704
- Número de esquejes totales/variedad 'Amarillo' : 704
- Número de esquejes totales/variedad 'Limeño' : 704
- Número de esquejes totales/experimento : 2,112

H. Distanciamientos

Camote: Entre surcos 1.00 m. y entre plantas 0.20 m.

Maíz : Entre surcos 1.00 m. y entre plantas 0.40 m.

Frijol : Entre surcos 0.50 m. y entre plantas 0.20 m.

I Dimensiones del campo experimental

Largo : 44,00 m

Ancho : 23,50 m

Área total : 1022.25 m²

3.10 Ejecución del experimento

a. Limpieza del terreno

Previa delimitación del área total del terreno, se procedió a realizar la limpieza manual haciendo huso de machetes y dos obreros, que también procedieron a la quema de las hierbas restantes, con la finalidad de facilitar la preparación mecanizada del terreno.

b. Preparación y demarcación del terreno

El terreno se preparó en forma mecanizada con tractor con arado de discos irreversible, seguido de una pasada de rastra, dejando bien mullido el suelo, haciendo uso de caña brava y tallos de pastos, procedimos a la demarcación del terreno ayudados de una wincha y rafia, Después se realizó el trazado y construcción de los surcos en forma manual, de unos 30 cm. de profundidad y un distanciamiento de 1 m entre ellos, con la ayuda de un azadón, lima, rafia y un personal.

c. Siembra de semillas de frijol y maíz

La siembra se efectuó el 7 y 8 de Julio del 2012, se empleó aproximadamente 1kg de semillas de frijol y 1kg semillas de maíz para todo el experimento, 3 semillas por cada golpe en total fueron 864 golpes por experimento, se empleó un distanciamiento de 0,20 m entre plantas y 1 m entre surcos para el frijol, para el caso del maíz se utilizó también 3 semillas por golpe, los cuales en total fueron 432 golpes; con un distanciamiento y de 0,40 m entre plantas y 1 m entre surcos.

d. Obtención y selección de los esquejes

Las semillas vegetativas de camote se obtuvieron de la ciudad de Huánuco previa coordinación con los agricultores, se seleccionaron esquejes con 8 a 9 nudos, con 3 ó 4 yemas y de unos 30 a 35 cm de longitud, libre de plagas y enfermedades, los cuales fueron transportadas en sacos de polietileno para facilitar el transporte.

e. Siembra de esquejes

La siembra se efectuó el 14 y 15 de Julio del 2012 una semana después de la siembra de las semillas de frijol y maíz, se empleó 704 esquejes por variedad y un total de 2.112 esquejes de camote para todo el experimento; se empleó un distanciamiento de 0,20 m entre plantas y 1 m entre surcos, dejando un esqueje por golpe a una profundidad de 25 – 30 cm. El recalce de los esquejes se efectuó al sexto día de la siembra, previa evaluación del porcentaje de prendimiento.

f. . Aporque y deshierbo

El aporque se realizó desde el 29 de Agosto hasta el 1 de Setiembre a los 45 días de la siembra aproximadamente, con la finalidad de favorecer la tuberización del camote. El deshierbo se realizó en forma manual empleándose azadón y machete cada 15 días hasta que el camote cubra las calles luego se continuaron con las limpiezas de los contornos y algunas hiervas dentro del cultivo.

g. Cosecha

La cosecha se realizó desde el 17 hasta el 19 de Diciembre del 2012, a los 153 días aproximadamente después de la siembra, cuando las raíces reservantes mostraban un buen desarrollo, previo muestreo. Se procedió primero cortando a 5 cm del suelo los bejucos con machete, seguidamente se sacaron los tallos cortados a los extremos de los surcos, luego con ayuda de un azadón y pico se extrajeron las raíces reservantes por cada planta y tratamiento, separando los camotes extraídos de parcela útil, cabe resaltar que en ese tiempo, era época de invierno.

3.11 Parámetros a evaluar

1. Caracteres del tallo de camote

- a) Número de ramificaciones del tallo (NRT).** Se contaron todas las ramas de 3 plantas por parcela útil, al momento de la cosecha.

b) Longitud de las ramas principales (LRPr).

Medimos la longitud en centímetros de 3 ramas principales de 3 plantas por parcela útil, al final de la cosecha, utilizando una cinta métrica.

c) Diámetro del tallo (DTA). Se midió el tallo de tres

plantas por parcela neta, desde donde inicia el crecimiento del mismo, en milímetros, con la ayuda de un vernier.

2. Evaluación de raíces reservantes de cada variedad de camote

Actividades previas a las evaluaciones de la raíces

Los camotes extraídos de la parcela útil se depositaron en una bolsa de polietileno, marcada con tinta indeleble su código correspondiente, las cuales fueron abiertas rápidamente al llegar a su destino, para que no se pudran, después se procedió a lavar todos los camotes de cada bolsa por separado, seguidamente se secaron expuestos al sol y depositados en las mismas bolsas de polietileno de donde se tomaron, las bolsas se dejaron totalmente abiertas para sus respectivas evaluaciones.

a) Número de raíces grandes (NRG), medianas (NRM) y pequeñas (NRP). Primero se seleccionó los camotes grandes, medianos y pequeños, con la ayuda de una balanza, luego se determinó el número promedio de cada grupo, por parcela útil, y por tratamiento.

<u>Peso</u>		<u>Descripción</u>
100 - 250 g	:	medianas
< 100 y > 250 g	:	pequeñas y medianas

b) Peso de las raíces grandes, medianas y pequeñas (PRG), (PRM), (PRP). Se determinó el peso de cada grupo utilizando una balanza, por parcela útil y por tratamiento, después de la cosecha

c) Número total de raíces (NRT) Se realizó el conteo de todas las raíces reservantes por parcela útil, después de la cosecha.

d) Peso total de raíces reservantes (PTR). Se sumaron todos los pesos de cada tamaño para obtener el rendimiento en kilos por parcela neta, por tratamiento y variedad, los mismos que serán llevados a Kg/ha. mediante una regla de tres simple.

3. Parámetros a evaluar del frijol y del maíz

Se determinó el rendimiento en kilogramos por parcela neta al momento de la cosecha, tanto del maíz como de frijol, los mismos que fueron llevados a Kg/ha mediante una regla de tres simple, para luego realizar las respectivas comparaciones de rentabilidad, en cuanto al porcentaje de humedad, no se determinó, solo se secaron ambos granos al sol por un periodo de una semana, hasta observar que estén completamente secos.

4. Análisis de rentabilidad

Se determinó para cada tratamiento y variedad, la relación: Beneficio/costo y el Índice de rentabilidad, para lo cual se tomara parámetros económicos, como el rendimiento, ingreso bruto y la utilidad neta, donde:

$$\text{Ingreso bruto} = \text{Rendimiento (kg/ha)} \times \text{Precio}$$

$$\text{Utilidad Neta} = \text{Ingreso bruto} - \text{Inversión total}$$

$$\text{Relación Beneficio/ Costo} = \text{Ingreso bruto/ Inversión total}$$

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Crecimiento y desarrollo de la planta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Del ANVA del Cuadro 6, se concluye lo siguiente:

Para bloques, si existe significación estadística, en cuanto al número de ramas, longitud de ramas, diámetro de ramas y peso del follaje, lo cual quiere decir que al menos un bloque difiere del resto.

Para el factor variedades (A) y factor sistema de siembra (B), también existe diferencia estadística significativa, para número de ramas, longitud de ramas, diámetro de ramas y peso de follaje, es decir al menos un factor difiere del resto.

Para la interacción (A x B), no existe significación estadística, en cuanto al número de ramas, pero si existe diferencia estadística significativa en cuanto a la longitud de ramas, diámetro de ramas y peso de follaje, lo cual quiere decir que al menos una interacción difiere del resto.

Los coeficientes de variabilidad (%) para el número de ramas, longitud de ramas, diámetro de ramas y peso de follaje son: 31.88; 15.02; 18.45 y 27.73 respectivamente.

Cuadro 6. Análisis de variancia para el crecimiento y desarrollo de la planta por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrados medios							
		Número de ramas		Longitud de ramas		Diámetro de ramas		Peso de follaje	
Bloques	3	8.91	S	0.09	S	0.05	S	27.85	S
A (Variedades)	2	7.58	S	0.05	S	0.01	S	12.15	S
B (Sistema de siembra)	3	18.08	S	0.82	S	0.06	S	6.34	S
Interacción (A x B)	6	2.81	NS	0.14	S	0.03	S	24.53	S
Error experimental	33	4.83		0.08		0.02		8.29	
Total	47								
C.V. (%) =		31.88		15.02		18.45		27.73	

NS : No significativo.

S : Significación estadística al 5% de probabilidad

a. Efecto principal de sistemas de siembra y variedades de camote

En el Cuadro 7, se presenta la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), de las medias, de número de ramas, para efectos principales, concluyéndose que:

Para las variedades de camote, no existe diferencia estadística significativa, es decir tuvieron efectos similares, por otra parte para los sistemas de siembra si existe diferencia estadística significativa, ya que el sistema de siembra de monocultivo obtuvo el mayor valor de todos, sin embargo no supera de manera considerable al sistema de siembra camote + frijol, no existiendo diferencia estadística significativa entre estos dos, pero sí con respecto a los otros sistemas de siembra.

Esto puede deberse a que el sistema de siembra en monocultivo y asociado con frijol, aprovecharon mejor la luminosidad, al no ser sombreado por el cultivo de maíz, pues el sombreado del maíz disminuye el crecimiento (TSUBO y WALKER, 2004).

Cuadro 7. Prueba de significación de Duncan para el efecto principal de variedades de camote (A) y sistemas de siembra (B), sobre el crecimiento de la planta de camote.

Fuentes de variación	Medias		
	Numero de ramas		
A (Variedades de Camote)			
a ₂	7.69	a	
a ₃	6.56	a	
a ₁	6.44	a	
B (Sistemas de siembra)			
b ₁	8.58	a	
b ₃	7.00	a	b
b ₂	6.17		b
b ₄	5.83		b

b. Efecto de la interacción de los sistemas de siembra por variedades de camote

En el Cuadro 8, presenta el ANVA de los efectos simples para el crecimiento y desarrollo de la planta del cultivo de camote, donde:

Para el efecto causado por los sistemas de siembra sobre las variedades, no existe diferencia estadística significativa, en cuanto a la longitud de ramas y diámetro de ramas, mas para el peso de follaje, si existe diferencia estadística significativa causado por dos sistemas de siembra los cuales son: camote + frijol y camote + maíz + frijol.

En cuanto al efecto causado por las variedades de camote sobre los sistemas de siembra, para la longitud de ramas, solamente la variedad de camote a_1 ('Benito') resulto no significativo; respecto al diámetro de ramas, solo la variedad de camote a_1 ('Benito') resulto tener diferencia estadística significativa; por ultimo para el peso de follaje, solo la variedad a_2 ('Amarillo') obtuvo significación estadística.

Cuadro 8. Análisis de variancia de efectos simples para el crecimiento y desarrollo de la planta por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrados medios					
		Longitud de ramas		Diámetro de ramas		Peso del follaje	
A (Variedades de Camote)							
A en b_1	2	0.0020	NS	0.0600	NS	4.6030	NS
A en b_2	2	0.0660	NS	0.0310	NS	18.5700	NS
A en b_3	2	0.1340	NS	0.0008	NS	27.6430	S
A en b_4	2	0.2530	NS	0.0005	NS	34.9370	S
B (Sistemas de siembra)							
B en a_1	3	0.1410	NS	0.0840	S	3.1820	NS
B en a_2	3	0.5780	S	0.0180	NS	5.1100	S
B en a_3	3	0.3690	S	0.0130	NS	2.1150	NS
Error experimental	33	0.0830		0.0190		8.2940	

NS: No significativo.

S : Significación estadística el 5% de probabilidad

c. Longitud de ramas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

El Cuadro 9, muestra la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el estudio de los efectos simples de la longitud de ramas, donde se observa que: los sistemas de siembra de monocultivo (b_1), camote + maíz (b_2) y camote + frijol (b_3) tuvieron efectos similares, mas el sistema de siembra camote + maíz + frijol (b_4) tuvo efectos diferentes, ya que la variedad 'Benito' (a_1) obtuvo el mayor valor con 1.99 cm y la variedad 'Amarillo' (a_2) obtuvo el menor valor con 1.49 cm.

Para el efecto causado por las variedades sobre los sistemas de siembra si tuvieron efectos diferentes como es el caso de la variedad 'Benito' (a_1), al ser sembrado bajo el sistema de siembra de monocultivo y camote + maíz con 2.16cm y 1.71 cm respectivamente, también la variedad 'Amarillo' (a_2) bajo el sistema de siembra de monocultivo (b_1) con 2.15cm y camote + frijol con 2.32cm respecto a los sistemas de siembra camote + maíz (b_2) con 1.75cm y camote + maíz + frijol con 1.49cm ; por último la variedad 'Limeño' (a_3) que bajo el sistema de siembra de monocultivo (b_1) obtuvo 2.19 cm siendo este el mayor valor obtenido, y bajo el sistema de siembra camote + maíz (b_2) obtuvo 1.51 siendo este el menor valor; estos resultados son similares a los resultados obtenidos por ESCOBAR, (1975), donde la longitud del tallo central obtuvo un mayor valor al ser sembrado en monocultivo (b_1), sin embargo menciona que no es una medida que representa bien el crecimiento del camote.

Cuadro 9. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para la longitud de ramas del cultivo de camote.

Efectos simples AXB	Longitud de ramas (cm)
A en b1	
a ₃	2.19 a
a ₁	2.16 a
a ₂	2.15 a
A en b2	
a ₂	1.75 a
a ₁	1.71 a
a ₃	1.51 a
A en b3	
a ₂	2.32 a
a ₁	2.01 a
a ₃	2.00 a
A en b4	
a ₁	1.99 a
a ₃	1.71 a b
a ₂	1.49 b
B en a1	
b ₁	2.16 a
b ₃	2.01 a b
b ₄	1.99 a b
b ₂	1.71 b
B en a2	
b ₃	2.32 a
b ₁	2.15 a
b ₂	1.75 b
b ₄	1.49 b
B en a3	
b ₁	2.19 a
b ₃	2.00 a b
b ₄	1.71 b
b ₂	1.51 b

También observamos que todas las variedades resultaron tener efectos similares al ser sembrados en monocultivo (b_1) y asociado con frijol (b_3), ello se puede deber a que cuando el frijol o cualquier leguminosa forman abundantes nodulaciones la incorporación de N oscila entre 50 y 120 kg/ha., (GONZÁLES, 1986) lo cual puede ayudar al desarrollo vegetativo.

Además no existió sombreamiento y competencia por parte del cultivo de maíz, por lo que las plantas se desarrollaron mejor, TSUBO y WALKER (2004) señalan que el sombreado del maíz disminuyó el crecimiento del frijol; además el maíz es la especie de mayor capacidad competitiva (ESCOBAR, 1975).

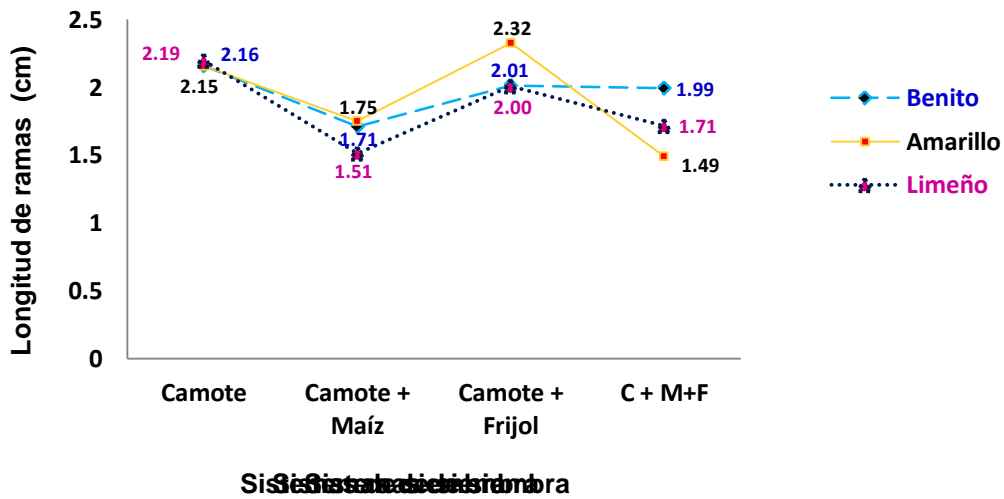


Figura 1. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en la longitud de ramas por parcela neta.

d. Diámetro de las ramas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

El Cuadro 10 muestra la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el estudio de los efectos simples, del diámetro de ramas, en la cual solo el sistema de siembra de monocultivo (b_1) tuvo efectos diferentes respecto a las variedades, las cuales son: 'Benito' (a_1) con 0.91 cm y 'Amarillo' (a_2) con 0.668cm. Para el efecto causado de las variedades sobre los sistemas, solo la variedad 'Benito' (a_1) obtuvo efectos diferentes, al ser sembrado bajo el sistema de siembra de monocultivo (b_1) con 0.91 cm con y el sistema de siembra camote + maíz (b_2) con 0.57 cm.

La variedad 'Benito' se caracteriza por tener tallo de mediano grosor (CABRERA, 2007), sin embargo al ser sembrado en asociación tuvo el diámetro más pequeño; TSUBO y WALKER (2004) refieren que al sembrar maíz en asociación con frijol, en las etapas iniciales de crecimiento predomina la competencia por nutrientes, además de que presentan los máximos niveles de extracción de nutrientes (RAJCAN y SWANTON, 2001).

Cuadro 10. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el diámetro de las ramas. Tingo María, Diciembre del 2012.

Efectos simples AXB	Diámetro de ramas (cm)
A en b1	
a ₁	0.91 a
a ₃	0.78 a b
a ₂	0.66 b
A en b2	
a ₂	0.73 a
a ₃	0.72 a
a ₁	0.57 a
A en b3	
a ₃	0.84 a
a ₂	0.82 a
a ₁	0.82 a
A en b4	
a ₁	0.72 a
a ₃	0.72 a
a ₂	0.70 a
B en a1	
b ₁	0.91 a
b ₃	0.82 a
b ₄	0.70 a b
b ₂	0.57 b
B en a2	
b ₃	0.82 a
b ₂	0.73 a
b ₄	0.72 a
b ₁	0.66 a
B en a3	
b ₃	0.84 a
b ₁	0.78 a
b ₂	0.72 a
b ₄	0.72 a

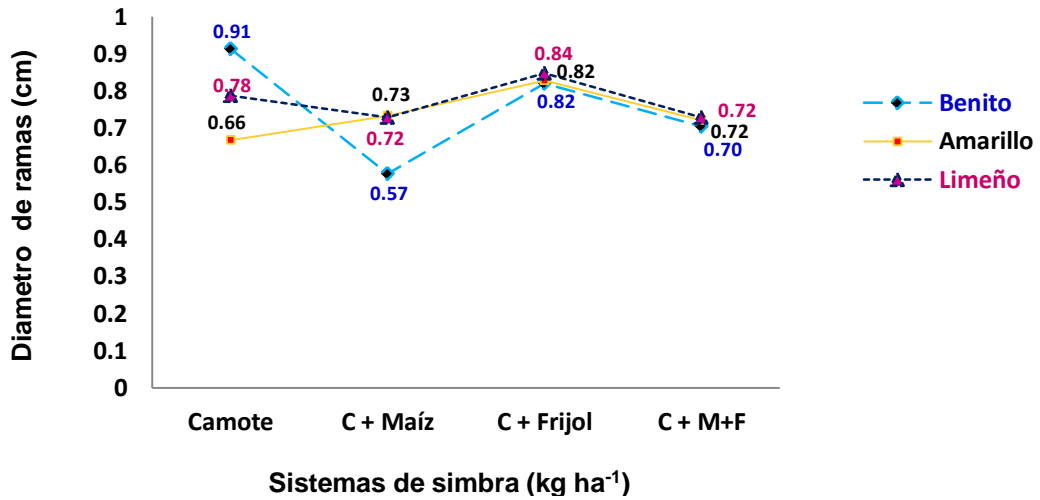


Figura 2. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el diámetro de ramas por parcela neta.

e. Peso del follaje de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

El Cuadro 11 muestra la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples del peso de follaje; donde apreciamos que solo dos sistemas de siembra tuvieron efectos diferentes respecto a las variedades estos son: el sistema de siembra camote + frijol (b_3) donde la variedad 'Amarillo' (a_2) con 14.450 kg, obtuvo el mayor mas alto, y el sistema de siembra camote + maíz + frijol (b_4) donde la variedad 'Amarillo' obtuvo el valor más bajo con 6.625 kg.

Respecto al efecto causado por las variedades sobre los sistemas de siembra, solo la variedad 'Amarillo' (a_2) obtuvo efectos diferentes al ser sembrado bajo el sistema de siembra, camote + frijol (b_3), con 14.45 kg obteniendo la mayor cantidad en cuanto al peso de follaje,

esto se puede deber a que cuando el frijol forma abundantes nodulaciones la incorporación de N oscila entre 50 y 120 kg/ha., (GONZÁLES, 1986) lo cual puede ayudar a un mejor desarrollo vegetativo.

Además la extracción de nutrientes depende del cultivar y de las características físicas y químicas del suelo (SILVA, *et al.*, 2004.), sin embargo esto no quiere decir que obtendremos buena producción bajo este sistema, como lo veremos más adelante.

Esta misma variedad 'Amarillo' (a_2) registro menor peso de 6.625 al ser sembrado asociado con frijol + maíz (b_4), esto puede deberse al sombreado causado por cultivo de maíz, ESCOBAR (1975) afirma que el sombreado del maíz disminuyó el crecimiento del frijol.

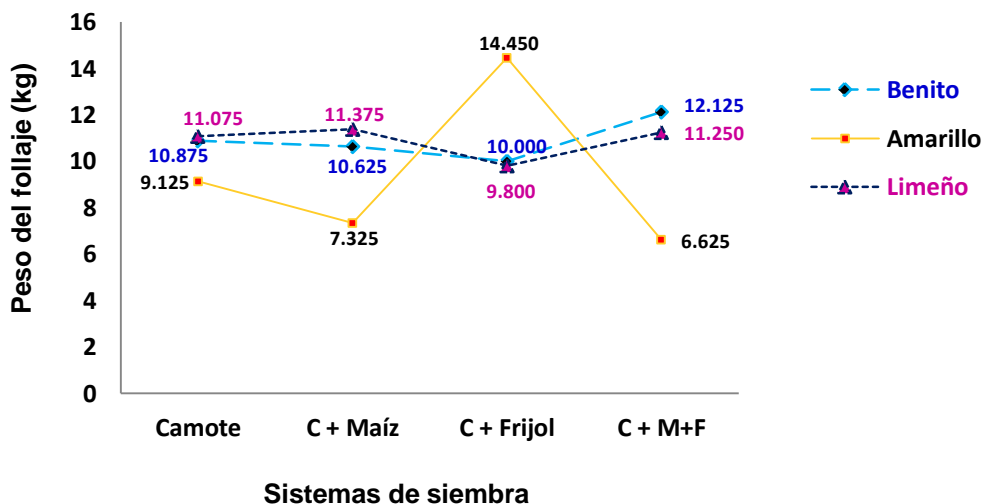


Figura 3. Efectos simples del sistema de siembra con tres variedades de camote en el peso del follaje antes de la cosecha.

Cuadro 11. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el peso de follaje.

Efectos simples AXB	Peso de follaje (Kg.)
A en b1	
a ₃	11.075 a
a ₁	10.625 a
a ₂	9.125 a
A en b2	
a ₃	11.375 a
a ₁	10.625 a
a ₂	7.325 a
A en b3	
a ₂	14.450 a
a ₁	10.000 b
a ₃	9.800 b
A en b4	
a ₁	12.125 a
a ₃	11.250 a
a ₂	6.625 b
B en a1	
b ₄	12.125 a
b ₁	10.875 a
b ₂	10.625 a
b ₃	10.000 a
B en a2	
b ₃	14.450 a
b ₂	9.125 b
b ₄	7.325 b
b ₁	6.625 b
B en a3	
b ₂	11.375 a
b ₄	11.250 a
b ₁	11.075 a
b ₃	9.250 a

4.2 Rendimiento de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Del análisis del ANVA, Cuadro 12, se observa lo siguiente:

Para bloques, no existe diferencia estadística significativa solamente para el rendimiento de raíces pequeñas, es decir todos los bloques tuvieron efectos similares, pero si existe diferencia estadística significativa en el rendimiento de raíces reservantes totales, medianos y grandes.

Respecto al factor variedades (A) y a factor de sistemas de siembra (B), si existe significación estadística, lo que quiere decir que al menos una variedad y un sistema de siembra, difiere del resto (en el rendimiento de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas).

En cuanto a la interacción (A x B), no existe significación estadística para el rendimiento de raíces totales y grandes, pero si hay significación estadística para el rendimiento de raíces medianas y pequeñas.

Los coeficientes de variabilidad (%) para el rendimiento total, medianas, grandes y pequeñas, fueron: 36.33, 43.32, 98.39 y 28.94% respectivamente, aquí observamos que el resultado de coeficiente de variabilidad para las raíces reservantes grandes es alto, esto se debe: a que no todas las parcelas produjeron este tamaño de raíz, y aun, si produjeron fue mínima, como lo podemos observar en el Cuadro 28 del anexo.

Cuadro 12. Análisis de variancia del rendimiento/ha de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrados medios							
		Rdto. total		Rdto. de raíces		Rdto. de raíces		Rdto. de raíces	
		de raíces		reservantes		reservantes		reservantes	
		reservantes		medianas		grandes		pequeñas	
Bloques	3	91607740.47	S	18496081.74	S	15891203.39	S	2780035.25	NS
Variedades (A)	2	1486307673.90	S	286135256.02	S	35207816.27	S	746413517.69	S
Sistema de Cultivo (B)	3	568923351.81	S	90093688.80	S	255951957.00	S	9123212.53	S
Interacción (A x B)	6	40184393.28	NS	53553107.63	S	92414112.44	NS	5998804.38	S
Error experimental	33	79177447.68		20351470.56		22963543.31		7508911.40	
Total	47								
C.V.(%)		36.33		43.32		98.39		28.94	

NS: No significativo.

S : Significación estadística al 5 % de probabilidad

a. Efecto principal de sistemas de siembra y variedades de camote

El Cuadro 13, presenta la prueba de significación Duncan ($\alpha = 0,05$), de las medias para efectos principales, observándose que:

Las variedades de camote, tuvieron efectos diferentes, en cuanto al rendimiento total, pues la variedad 'Amarillo' (a_2) obtuvo 13517.44 kg, en comparación con las variedades 'Benito' (a_1) y 'Limeño' (a_3), quienes tuvieron efectos similares; con respecto al rendimiento de raíces reservantes grandes, las variedades decir tuvieron efectos similares.

En cuanto al efecto causado por el sistema de siembra, ambos rendimientos tuvieron efectos diferente (raíces reservantes totales y pequeñas), al ser sembrados bajo el sistema de siembra de monocultivo (b_1) obteniendo los valores más altos, con 33858.08 kg para el rendimiento de raíces reservantes totales y 11605.31 kg para el rendimiento de raíces reservantes grandes.

Recordemos que el peso de follaje fue mayor con el sistema de siembra camote + frijol, sin embargo este sistema no reporto los valores más altos en cuanto al rendimiento, ESCOBAR (1975) señala que una planta de camote pequeña puede producir una gran cantidad de tubérculos, comparada con una de mayor tamaño.

Estos resultados son muy parecidos a (GARCÍA, 1975) quien, al comparar los mismos sistemas, obtuvo un mayor rendimiento bajo el sistema de monocultivo, también (ESCOBAR, 1975) en sus rendimientos en monocultivo obtuvo 7.71 tn/ha en monocultivo y 2.86 tn/ha asociado con frijol, 0.51 tn/ha asociado a maíz y 0.36 tn/ha asociado con maíz, y frijol.

En cuanto al mayor valor que reporto el sistema de siembra de monocultivo en el rendimiento de raíces grandes, podemos señalar que el espacio amplio que tubo, al no compartir terreno con las otras plantas, influyo en los resultados, GARCÍA (1975) encontró que al incrementar el espacio entre plantas de 25 cm hasta 70cm con un espaciamento entre surco de 76 cm se incrementó el peso promedio de cada raíz de 107.4 hasta 139.7 g en la variedad "Puerto Rico".

Cuadro 13. Prueba de significación de Duncan para efecto principal de variedades de camote (A) y sistemas de siembra (B), sobre el rendimiento del cultivo de camote.

Fuentes de variación	Medias	
	Rendimiento. total	Rendimiento. grandes
Variedades de Camote(A)		
a ₁	31573.81 a	4310.38 a
a ₃	28390.13 a	3748.56 a
a ₂	13517.44 b	6552.31 a
Sistemas de siembra (B)		
b ₁	33858.08 a	11605.31 a
b ₃	23881.75 b	3239.67 b
b ₂	22934.17 b	3532.17 b
b ₄	17301.17 b	1104.67 b

b. Efecto interaccional de sistemas de siembra por variedades de camote

El Cuadro 14, presenta el ANVA de los efectos simples para el rendimiento de raíces reservantes medianas y pequeñas de camote, donde observamos que:

Para el rendimiento de raíces reservantes medianas solo existe diferencia estadística significativa entre dos sistemas de siembra b_1 (testigo) y b_3 (camote + frijol) con respecto a las variedades de camote (A) y no existe diferencia estadística significativa entre los sistemas de siembra b_2 (camote + maíz) y b_4 (camote + maíz + frijol) con respecto a las variedades de camote (A); en cuanto a la significancia entre los sistemas de siembra (B) respecto a las tres variedades de camote, a_1 ('Benito'), a_2 ('Amarillo'), y a_3 ('Limeño'), existe diferencia estadística significativa solo para dos variedades: a_1 ('Benito'), y a_3 ('Limeño').

Posteriormente para el rendimiento de raíces pequeñas si existe diferencias estadísticas significativas entre los sistemas de siembra; b_1 (testigo), b_2 (camote + maíz), b_3 (camote + frijol) y b_4 (camote + maíz + frijol) con respecto a las variedades de camote (A), lo cual quiere decir que tuvieron efectos diferentes; y en cuanto a la significancia entre los sistemas de siembra (B) respecto a las tres variedades de camote, no existe diferencia estadística significativa.

Cuadro 14. Análisis de variancia de efectos simples para el rendimiento de tres variedades de camote según los sistemas de siembra.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrados medio			
		Rendimiento Medianas		Rendimiento Pequeñas	
A (Variedades de Camote)					
A en b ₁	2	268549443.90	S	191922712.40	S
A en b ₂	2	17144282.60	NS	252540191.20	S
A en b ₃	2	155013593.80	S	174058489.80	S
A en b ₄	2	8609460.10	NS	166398073.20	S
B (Sistemas de siembra)					
B en a ₁	3	118826687.30	S	7577564.33	NS
B en a ₂	3	8414444.17	NS	371987.42	NS
B en a ₃	3	89185802.00	S	12896297.00	NS
Error Experimental	33	23561039.48		7866898.00	

NS: No significativo. .

S : Significativo, 5 % de probabilidad

c. Rendimiento de raíces reservantes medianas de camote en los diferentes sistemas de siembra.

El Cuadro 15, muestra la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$), donde se observa el efecto de las variedades, respecto al sistema de siembra de monocultivo (b₁), en el cual las variedades 'Benito' (a₁) y 'Limeño' (a₃), obtuvieron las mas altos rendimiento con 18584.75 y 17130.75 kg respectivamente; en cuanto al sistema de siembra camote + maíz (b₂), todas las variedades tuvieron efectos similares; al ser sembrados bajo el sistema de siembra camote + frijol (b₃) las variedades 'Benito' (a₁) y 'Limeño' (a₃), obtuvieron las mas altos rendimiento con 16291.75 y 15327.25 kg respectivamente; y al sembrar en el sistema de siembra camote + maíz + frijol (b₄), todas las variedades tuvieron efectos diferentes.

Tales rendimientos se encuentran dentro del rendimiento comercial del valle interandino que oscila entre 15 a 20 t ha⁻¹, además se logró superar al rendimiento comercial en selva alta (10 a 20 t ha⁻¹), (GONZÁLES, 2009).

Para el efecto de los sistemas de siembra, respecto a las variedades; con la variedad 'Benito' (a₁), los sistemas de siembra que tuvieron mejores resultados son: monocultivo (b₁) y camote + frijol (b₃), con 18584.75kg y 16291.75kg, los cuales tuvieron efectos similares, en cuanto a la variedad 'Amarillo' todos los sistemas de siembra tuvieron efectos similares, sin embargo el sistema de siembra camote + maíz tuvo un mayor valor con 6976.00 kg, esto puede deberse a que la variedad 'Amarillo' produce raíces reservantes grandes en espacio grande (monocultivo), mas al asociarlo con maíz y al no tener un amplio espacio para su crecimiento, produjo raíces de mediano tamaño; para la variedad 'Limeño', los sistemas de siembra de monocultivo (b₁) y camote + frijol (b₃) tuvieron efectos similares con alto rendimiento de 17130.75 kg y 15327.25 kg., respectivamente.

Estos resultados son similares a los obtenidos por GONZÁLES (2009), donde la variedad 'Amarillo' obtuvo el rendimiento mas bajo, de 2013.50 kg/ha, para 'Limeño' 3270.75 kg/ha y para 'Benito' 6166.75 kg/ha. (CABRERA, 2007) menciona el rendimiento de raíces reservantes comerciales (medianas) donde obtuvo, para la variedad 'Amarillo' un rendimiento de 5479.00 kg/ha, para 'Limeño' 2537.00 kg/ha y para 'Benito' 6224.00 kg/ha, siendo en todos estos casos la variedad 'Benito' la que mayor rendimiento tuvo.

Cuadro 15. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el rendimiento de raíces reservantes medianas de camote.

Efectos simples	Rendimiento de raíces reservantes medianas (Kg/ha)	
AXB		
A en b1		
a ₁	18584.750	a
a ₃	17130.750	a
a ₂	3721.750	b
A en b2		
a ₁	10779.750	a
a ₃	9948.333	a
a ₂	6976.000	a
A en b3		
a ₁	16291.750	a
a ₃	15327.250	a
a ₂	5059.500	b
A en b4		
a ₃	8983.750	a
a ₁	6506.000	b
a ₂	6383.750	c
B en a1		
b ₁	18584.750	a
b ₃	16291.750	a
b ₂	10779.750	b
b ₄	6506.000	c
B en a2		
b ₂	6976.000	a
b ₄	6383.750	a
b ₁	5059.500	a
b ₃	3721.750	a
B en a3		
b ₁	17130.750	a
b ₃	15327.25	a
b ₂	9948.333	b
b ₄	8983.750	b

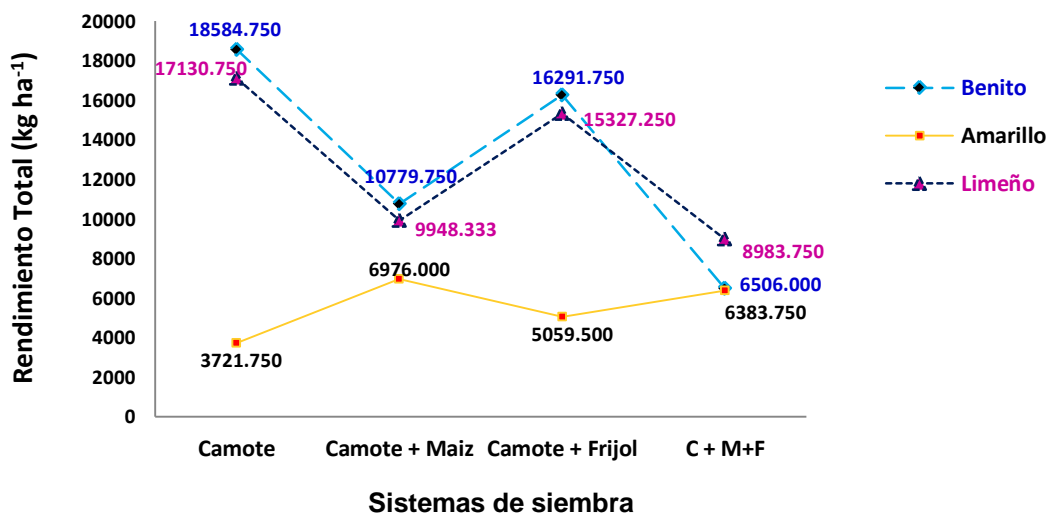


Figura 4. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el rendimiento de raíces reservantes medianas.

d. Rendimiento de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

El Cuadro 16, muestra la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), en el cual se puede apreciar el efecto de los sistemas de siembra sobre las variedades de camote; al sembrar bajo los sistemas de siembra de monocultivo (b_1), camote + maíz (b_2) y camote + maíz + frijol (b_4), las variedades 'Benito' (a_1) y 'Limeño' (a_3) tuvieron efectos similares con los rendimientos mas altos, sin embargo bajo el sistema de siembra camote + frijol (b_3), todas las variedades tuvieron efectos diferentes.

Para el efecto causado de las variedades sobre los sistemas de siembra, todos los sistemas de siembra (B) tuvieron efectos similares en cada una de las variedades(A).

Esto puede ser el resultado de las condiciones climáticas, ya que en los últimos meses la precipitación fue aumentando hasta llegar a 143.74 mm, siendo el rango requerido por el cultivo entre 83 y 100 mm, MONTALDO (1991), menciona que cuando hay exceso de agua en el suelo crecen camotes pequeños, inapropiados para la exigencia en el mercado.

Cuadro 16. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el rendimiento de raíces reservantes pequeñas.

Efectos simples AXB	Rendimiento de raíces reservantes Pequeñas (Kg/ha)
A en b1	
a ₁	13132.250 a
a ₃	13080.250 a
a ₂	1108.750 b
A en b2	
a ₁	16220.000 a
a ₃	14397.000 a
a ₂	1637.000 b
A en b3	
a ₁	14250.250 a
a ₃	10111.250 b
a ₂	1776.000 c
A en b4	
a ₃	13504.500 a
a ₁	12321.500 a
a ₂	1788.750 b
B en a1	
b ₂	16220.000 a
b ₃	14250.250 a
b ₄	13504.500 a
b ₁	13132.250 a
B en a2	
b ₄	1788.750 a
b ₃	1776.000 a
b ₂	1637.000 a
b ₁	1108.750 a
B en a3	
b ₂	14397.250 a
b ₁	13080.250 a
b ₄	12321.500 a
b ₃	10111.250 a

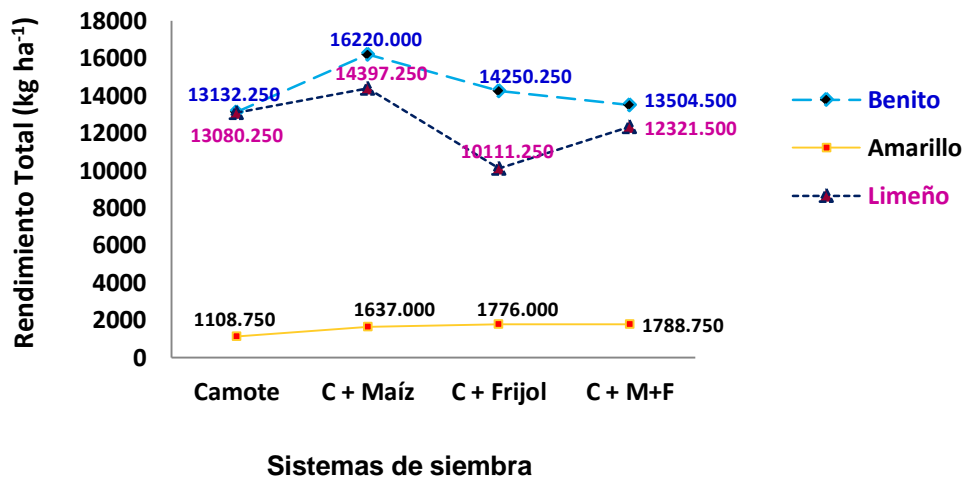


Figura 5. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el rendimiento de raíces reservantes pequeñas.

e. Número de raíces reservantes totales, grandes, medianas y pequeñas de camote.

El Cuadro 17 muestra el ANVA, donde: para bloques, no existe significación estadística en raíces reservantes grandes y pequeñas, pero si existe diferencia estadística para el número de raíces totales y medianas.

Con respecto a variedades (A), y sistemas de siembra (B) existe significación estadística, lo que quiere decir que al menos una variedad y un sistema de siembra difiere del resto en cuanto al número de raíces totales, medianas, grandes y pequeñas; por otro lado observamos que para la interacción (A x B), no existe diferencia estadística significativa para el número de raíces reservantes totales y grandes, pero si existe diferencia estadística para el número de raíces medianas y pequeñas.

Cuadro 17. Análisis de variancia para el número de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrado medio							
		Nº de raíces totales		Nº de raíces medianas		Nº de raíces grandes		Nº de raíces pequeñas	
Bloques	3	9167990123.74	S	1242799678.02	S	98953555.25	NS	3697614378.79	NS
Variedades (A)	2	489772012122.75	S	16812544525.00	S	131381883.08	S	327788564649.75	S
Sistema de Cultivo (B)	3	7585069102.41	S	3132433039.74	S	1738707685.92	S	8256362961.47	S
Interacción (A x B)	6	3591327734.31	NS	2054722993.89	S	35320868.00	NS	3828269376.86	S
Error experimental	33	5818602316.64		926592822.10		187076998.73		3131241805.17	
Total	47								
C.V. (%) =		27.18		43.45		103.90		28.67	

NS: No significativo.

S : Significación estadística al 5 % de probabilidad

Los coeficientes de variabilidad (%) para el número total, de raíces medianas, grandes y pequeñas fueron: 27.18, 43.45, 103.90 y 28.67 % respectivamente.

f. Efecto principal de sistemas de siembra y variedades de camote

El Cuadro 18, presenta la prueba de significación Duncan ($\alpha = 0,05$), de las medias para efectos principales, concluyéndose que:

Para las variedades de camote, si existe diferencia estadística significativa en cuanto al número de raíces reservantes, totales, es decir que la variedad 'Amarillo' (a_2) tuvo un efecto diferente en comparación con las variedades 'Benito' (a_1) y 'Limeño' (a_3); sin embargo al comparar el número de raíces reservantes grandes, no existe diferencia estadística significativa entre ninguna variedad, es decir tuvieron efectos similares.

Para los sistemas de siembra; en cuanto al número de raíces totales no existe diferencia estadística significativa entre ningún sistema de siembra, es decir tuvieron efectos similares; sin embargo para el número de raíces reservantes grandes, solo el sistema de siembra de monocultivo (b_1), con el mayor valor de 30754.08 , obtuvo un efecto diferente a los sistemas de siembra camote + maíz (b_2), camote + frijol (b_3) y camote + maíz +frijol (b_4).

Esto puede deberse al gran espacio que hubo entre plantas y surcos como lo señala GARCIA, (1975) donde encontró que al incrementar el espacio entre plantas de 25 cm hasta 70cm con un espaciamento entre surco de 76 cm se incrementó el peso promedio de cada raíz de 107.4 hasta 139.7 g en la variedad "Puerto Rico".

Cuadro 18. Prueba de significación de Duncan para efecto principal de variedades de camote (A) y sistemas de siembra (B), sobre el número de camotes.

Fuentes de variación	Medias	
	Número total	Número de grandes
Variedades de Camote(A)		
a ₁	401403.69 a	10848.25 a
a ₃	360491.06 a	12276.75 a
a ₂	79989.06 b	16369.13 a
Sistemas de siembra (B)		
b ₁	295138.83 a	30754.08 a
b ₂	307043.50 a	9503.92 b
b ₃	268837.42 a	8928.67 b
b ₄	251491.00 a	3472.17 b

g. Efecto interaccional de sistemas de siembra por variedades de camote

El Cuadro 19 muestra el análisis de variancia de los efectos simples para el número de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas; donde se observa que:

En cuanto al número de raíces medianas solo existe diferencia estadística significativa, en los sistemas de siembra de: monocultivo (b₁) y camote + frijol (b₃), respecto a las variedades; para las raíces reservantes pequeñas, si existe diferencia estadística significativa en todos los sistemas de siembra, b₁ (monocultivo), b₂ (camote + maíz), b₃ (camote + frijol) y b₄ (camote + maíz + frijol), respecto a las variedades.

Por otra parte el número de raíces medianas tubo diferentes resultados, con diferencia estadística significancia, solo para la variedad 'Benito' (a_1), respecto a los sistemas de siembra, resultando no significativo para las variedades 'Amarillo' (a_2) y 'Limeño' (a_3); para el número de raíces pequeñas no existe diferencia estadística significativa entre los sistemas de siembra (B), respecto a las variedades de camote: a_1 ('Benito'), a_2 ('Amarillo'), a_3 ('Limeño').

Cuadro 19. Análisis de variancia de efectos simples para el número de raíces reservantes totales, medianas, grandes y pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrados medios			
		Nº de raíces Medianas		Nº de raíces Pequeñas	
Variedades de Camote(A)					
A en b_1	2	11535609930.00	S	73128950681.00	S
A en b_2	2	1615049911.00	NS	122389963671.60	S
A en b_3	2	8727704319.00	S	74071116095.00	S
A en b_4	2	1098349349.00	NS	69683342333.00	S
Sistemas de siembra (B)					
B en a_1	3	4377900617.00	S	6793161719.00	NS
B en a_2	3	312967072.90	NS	78978328.40	NS
B en a_3	3	2551011338.00	NS	9040761669.00	NS
Error Experim.	33	926592822.10		3131241805.00	

NS: No significativo.

S : Significación estadística el 5% de probabilidad

h. Número de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

El Cuadro 20, presenta la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de efectos simples; donde observamos el efecto causado por las variedades bajo los sistemas de siembra, en el cual al ser sembrado bajo el sistema de siembra de monocultivo (b_1), las variedades 'Benito' (a_1) y 'Limeño' (a_2), con efectos similares, reportaron la mayor cantidad con 114583 y 116071 unidades de raíces reservantes; bajo el sistema de siembra camote + maíz (b_2), todas las variedades tuvieron efectos similares; bajo el sistema de siembra camote + frijol (b_3), la variedad 'Benito' (a_1), obtuvo la mayor cantidad con 119047 unidades, este resultado se atribuye a la combinación que existió entre los dos factores; y bajo el sistema de siembra camote + maíz + frijol (b_4), todas las variedades tuvieron efectos diferentes.

Para el efecto causado por los sistemas de siembra en las variedades; en la variedad 'Benito' (a_1) los mejores resultados lo obtenemos al ser sembrado bajo el sistema de siembra de camote + frijol (b_3) y monocultivo (b_1) con efectos similares obteniendo 119047 y 114583 unidades respectivamente; en la variedad 'Amarillo' (a_2) todas todos los sistemas de siembra tuvieron efectos similares; y en la variedad 'Limeño' (a_3), solo dos sistemas de siembra tuvieron efectos similares, reportando la mayor cantidad, estos son: el sistema de siembra de monocultivo (b_1) y camote + frijol (b_3) con 1160971 y 98214 unidades de raíces reservantes respectivamente.

Observamos también que la variedad 'Benito' y 'Limeño' disminuyen considerablemente en número de camotes medianos al ser sembrado bajo el sistema de siembra camote + maíz + frijol y camote + maíz, esto puede deberse a que estas variedades no son aptas bajo estas condiciones de competencia, que imponen los otros cultivos.

Recordemos que la competencia por agua es más intensa durante la floración del frijol, pues el consumo de agua en la asociación es 30-40% mayor que en los monocultivos (VELES, *et al.*, 2007).

TSUBO y WALKER (2004) señalan que al sembrar maíz con frijol asociados en las etapas iniciales de crecimiento en ambas especies predomina la competencia por recursos del suelo, especialmente por nutrientes. En estas etapas los dos cultivos presentan los máximos niveles de extracción de nutrientes (RAJCAN y SWANTON, 2001), y añadido a ello se encuentra la extracción que ejerce el camote para su buen desarrollo que es 60 a 133 kg/ha de N; 20 a 45,7 kg de P₂O₅; 100 a 236 kg de K₂O; 31 a 35 kg de CaO, y 11 a 13 kg de MgO, para una producción de 13 a 15 t/ha (SILVA *et al.*, 2004).

Sin embargo la variedad de camote 'Amarillo' responde muy bien en estas asociaciones, suponemos que esto, puede tener una relación con la sombra que ejerce el maíz, como lo señala VELES *et al.*, (2007), que por su arquitectura y mayor altura, la planta de maíz sombrea al frijol, y la baja temperatura que este mismo provoca como lo señala, pues en las capas bajas de cultivos densos, como en el cultivo maíz + frijol, la concentración de CO₂ y

de vapor de agua puede ser mayor, en tanto que la temperatura del aire puede disminuir hasta 5°C, además al sembrar sorgo + maní, encontraron que el sombreado causado por el sorgo redujo la temperatura del dosel del maní, (VELES, *et al.*, 2007).

Recordemos que esta variedad ('Amarillo') está caracterizada por producir camotes grandes en monocultivo lo que cambia repentinamente al asociarlo, pues el hecho de competir con el maíz y/o frijol, hace que el crecimiento de sus raíces reservantes disminuya. ; pues compite por espacio y recursos de suelo.

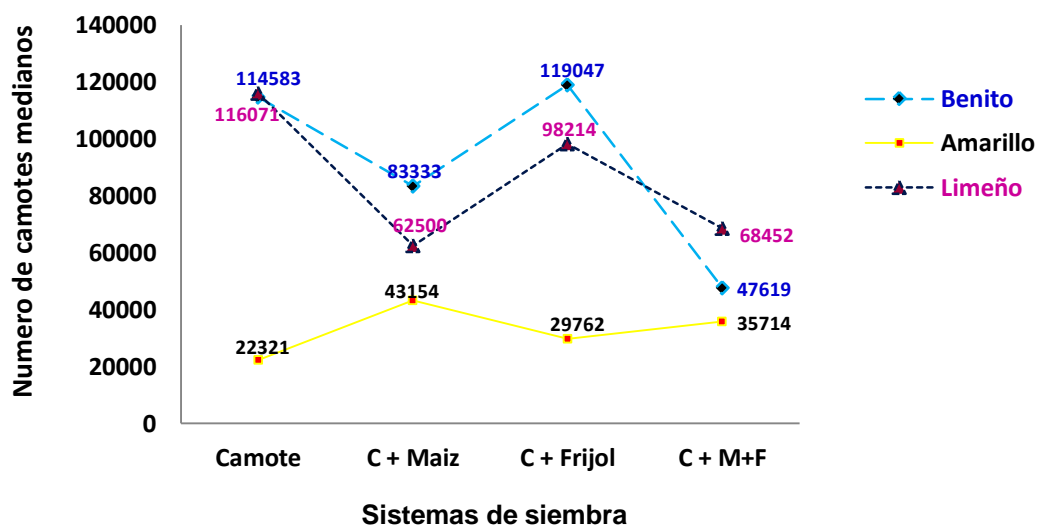


Figura 6. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el número de raíces reservantes medianas.

Cuadro 20. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el número de raíces reservantes medianas.

Efectos simples AXB	Número de raíces Medianas	
A en b1		
a ₁	114583	a
a ₃	116071	a
a ₂	22321	b
A en b2		
a ₁	83333	a
a ₃	62500	a
a ₂	43155	a
A en b3		
a ₁	119047	a
a ₃	98214	a b
a ₂	29762	b
A en b4		
a ₃	68452	a
a ₁	47619	a
a ₂	35714	a
B en a1		
b ₃	119047	a
b ₁	114583	a
b ₂	83333	a
b ₄	47619	b
B en a2		
b ₂	43155	a
b ₄	35714	a
b ₃	29762	a
b ₁	22321	a
B en a3		
b ₁	116071	a
b ₃	98214	a b
b ₄	68452	b
b ₂	62500	b

i. Número de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra

El Cuadro 21 muestra la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos el efecto causado por las variedades sobre los sistemas de siembra, donde: bajo el sistema de siembra de monocultivo (b_1), camote + maíz (b_2), y camote + maíz + frijol, las variedades que tuvieron números altos fueron: 'Benito' (a_1) y 'Limeño' (a_3), con efectos similares, solo bajo el sistema de siembra camote + frijol (b_3), todas las variedades tuvieron efectos diferentes.

Para el efecto causado por los sistemas de siembra en las variedades; la variedad 'Benito' (a_3) y 'Limeño' (a_3) reportaron números altos bajo el sistema de siembra camote + maíz (b_2) con efectos diferentes hacia los otros sistemas, de siembra, con 348214 y 321428 unidades de raíces reservantes pequeñas; mas para la variedad 'Amarillo' (a_2) todas las variedades tuvieron efectos similares.

MONTALDO (1991), menciona que cuando hay exceso de agua en el suelo, crecen camotes pequeños, esto lo podemos observar en el cuadro 2 de datos meteorológicos, que nos indica que en ese tiempo la precipitación fue mayor de lo que requiere el cultivo de camote (143.74 mm), el rango requerido por el cultivo es 83 a 100 mm por mes, (GONZÁLEZ, 2009), además el mismo autor en 1986 menciona que esto se puede deber a que existe una mayor competencia entre plantas.

Cuadro 21. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el número de raíces reservantes pequeñas.

Efectos simples AXB	Número de raíces Pequeñas	
A en b1		
a ₁	275297	a
a ₃	239583	a
a ₂	25298	b
A en b2		
a ₁	348214	a
a ₃	321428	a
a ₂	32738	b
A en b3		
a ₁	296931	a
a ₃	211309	b
a ₂	29762	c
A en b4		
a ₃	275297	a
a ₁	251488	a
a ₂	35714	b
B en a1		
b ₂	348214	a
b ₃	296132	b
b ₁	275297	b
b ₄	251488	b
B en a2		
b ₄	35714	a
b ₂	32738	a
b ₃	29761	a
b ₁	25298	a
B en a3		
b ₂	321428	a
b ₄	275297	b
b ₁	239583	b
b ₃	211309	b

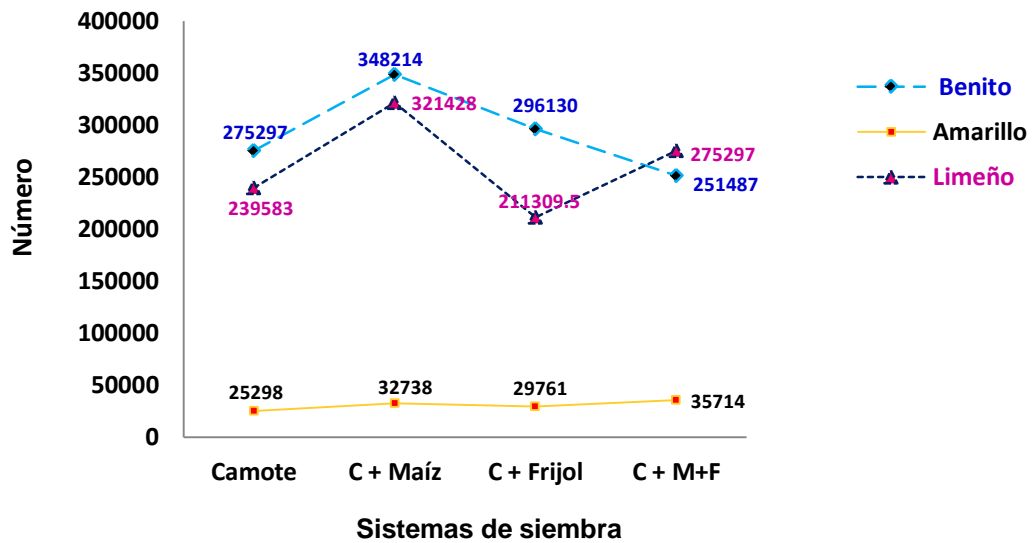


Figura 7. Efectos simples de los sistemas de siembra con tres variedades de camote en el número de raíces reservantes pequeñas.

4.3 Análisis de rentabilidad de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra

En los Cuadros 22 y 23, se presenta el análisis de rentabilidad, correspondiente a los costos de producción (cuadro 61 de anexo), estimados a partir de los gastos en cada una de las parcelas experimentales para los tratamientos en estudio, para lo cual el costo de producción está constituido por los gastos en la preparación de terreno, la siembra, fertilización, control de malezas, aporque, aplicación de pesticidas y cosecha. Los gastos de las labores realizadas se incrementa los cultivos de frijol y de maíz, en cada variedad, aumenta el costo de semillas y mano de obra, constituyendo los rubros que incrementan los costos de producción de una hectárea de camote.

Según DELGADO, (2009) el costo de producción total del camote bajo monocultivo, está entre 600 a 700 \$/Hectárea, el gasto en este trabajo de investigación fue de S/.16 968.09. GONZÁLES (2009) gastó un total de S/. 1882.00, esto se debería a que no llevó los costos de producción a hectárea de ser así, su gasto total en una hectárea sería aproximadamente de S/.30 000.00.

En cuanto a utilidades netas, se observa que la variedad 'Benito' al ser sembrado bajo el sistema de siembra de monocultivo, reporta la mayor utilidad de todas las variedades y todos los sistemas de siembra, con S/. 229.76 y una menor utilidad bajo el sistema de siembra asociado de maíz + frijol con S/. - 5623.06, para la variedad 'Limeño' la mayor utilidad la encontramos al ser sembrado también bajo el sistema de siembra de monocultivo con S/.-1017.36 y una menor utilidad al ser sembrado en asociación con maíz con S/.- 5098.10 y por último la variedad 'Amarillo' reporta la menor utilidad de todas la variedades y todos los sistemas de siembra con una máxima utilidad de dicha variedad de S/- 7,458.88 asociado con maíz y frijol y una mínima de S/- 12353.19 al ser sembrado en monocultivo, estos resultados difieren de GUTIÉRREZ, *et al.*, (2007) quienes indican que los sistemas de policultivos maíz-frijol-calabaza, maíz-calabaza y maíz-frijol fueron entre 24, 627 y 1013%, respectivamente, más rentables en comparación al monocultivo en este caso de maíz, además encontraron utilidades de 42 a 146, 9 a 119 y 508% para los policultivos en comparación a los monocultivos. También en los sistemas de policultivos maíz-frijol-calabaza, maíz-calabaza y maíz-frijol se invirtió más en mano de obra, pero los beneficios netos marginales fueron mayores en comparación al monocultivo maíz, por otra parte para los policultivos yuca-frijol

se necesitó más mano de obra, pero que el ingreso neto de los policultivos fue mayor. Estas ventajas en la rentabilidad económica de los policultivos maíz-frijol-calabaza, maíz-calabaza y maíz-frijol se debieron a que la variedad de maíz, (jarocho crema), frijol y calabaza, quienes produjeron mejores resultados en sus rendimientos con sistemas de policultivos.

Aunque los ingresos y la rentabilidad pueden mejorar al emplear una estrategia de venta diferente, buscando un mejor mercado y un mejor precio, los camotes sembrados en monocultivo siempre superaran a los otros sembrados en asociación (en este trabajo), pues sus rendimientos de estos camotes (asociados) fueron menores comparados con los monocultivos.

También debemos recordar lo que dijo LIEBMAN, (1999) que las utilidades de los sistemas de cultivos pueden variar considerablemente de un año a otro, el cultivo de frijol como monocultivo proporcionó mayores ganancias que el policultivo de maíz/frijol; sin embargo al año siguiente, las utilidades relativas de los dos sistemas se invirtieron.

A partir del ingreso bruto (rendimiento x precio de camote), se explica la relación beneficio/costo (utilidad/inversión total); los valores oscilaron entre 1.01 y 0.37, siendo los mayores valores de la relación B/C los obtenidos por la variedad 'Benito', con sistema de siembra de monocultivo, con un valor de 1.01, esto quiere decir que por cada S/. 1.00 que se invierte se gana S/. 0.01 y por la variedad 'Limeño' también bajo el sistema de monocultivo con 0.94 en relación al B/C lo cual quiere decir que por cada S/. 1.00 que se invierte se pierde

S/.0.06 en cuanto a la variedad 'Amarillo' cabe resaltar que al ser sembrado en asociación con maíz y frijol obtuvo un valor mayor frente a los otros sistemas que fue de 0.58, resultando su menor valor al ser sembrado bajo el sistema de monocultivo, con 0.27 (por cada S/. 1.00 que se invierte se pierde S/. 0.73); esto se debe a que la variedad 'Amarillo' produjo mayores raíces reservantes grandes las cuales tiene un menor costo (S/. 0.10), como lo indica en el cuadro 61, sin embargo la variedad 'Benito' y 'Limeño' produjeron mayores raíces reservantes medianas las cuales tienen un costo superior (S/. 1.00), por ello es que aunque exista mayor número de raíces reservantes grandes o pequeñas, disminuye el ingreso bruto total de camote y junto con ello, la relación B/C. GONZÁLES (2009) también reporta unos valores similares bajo el sistema de monocultivo, donde la variedad 'Amarillo' obtuvo la menor utilidad neta de S/-.59.40 y menor relación B/C de -0.03, para la variedad 'Limeño' su utilidad fue de 1001.30 y su utilidad neta fue de 0.53 y por último para la variedad 'Benito' su utilidad fue la mas alta de S/.3566.00 y su relación B/C fue de 1.89.

Cuadro 22. Ingreso bruto de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Com.	Inversion total/ha (S/.)	Precio Venta en kg (S/.)*	Precio Venta en kg (S/.)**	Precio Venta en kg (S/.)***	Rend. de Camotes medianos (Kg/ha)	Rend. de Camotes grandes. (Kg/ha)	Rend. De Camotes pequeños (Kg/ha)	Ingreso bruto de camotes medianos	Ingreso bruto de camotes grandes	Ingreso bruto de camotes pequeños	Total Ingreso bruto
T ₁	a ₁ b ₁	16968.09	0,80	0,10	0,10	18584.75	10168.25	13132.25	14867.80	1016.83	1313.23	17197.86
T ₂	a ₁ b ₂	17372.34	0,80	0,10	0,10	10779.75	4054.75	16220.00	8623.80	405.48	1622.00	10651.28
T ₃	a ₁ b ₃	17648.94	0,80	0,10	0,10	16291.75	3018.50	14250.25	13033.40	301.85	1425.03	14760.28
T ₄	a ₁ b ₄	17946.81	0,80	0,10	0,10	6506.00	0.00	13504.50	5204.80	0.00	1350.45	6555.25
T ₅	a ₂ b ₁	16968.09	0,80	0,10	0,10	3721.75	15266.25	1108.75	2977.40	1526.63	110.88	4614.91
T ₆	a ₂ b ₂	17372.34	0,80	0,10	0,10	6976.00	5090.75	1637.00	5580.80	509.08	163.70	6253.58
T ₇	a ₂ b ₃	17648.94	0,80	0,10	0,10	5059.500	4364.25	1776.00	4047.60	436.43	177.60	4661.63
T ₈	a ₂ b ₄	17946.81	0,80	0,10	0,10	6383.75	1488.00	1788.75	5107.00	148.80	178.88	5434.68
T ₉	a ₃ b ₁	16968.09	0,80	0,10	0,10	17130.75	9381.00	13080.25	13704.60	938.10	1308.03	15950.73
T ₁₀	a ₃ b ₂	17372.34	0,80	0,10	0,10	9948.33	1451.00	14397.25	7958.66	145.10	1439.73	9543.49
T ₁₁	a ₃ b ₃	17648.94	0,80	0,10	0,10	15327.25	2336.25	10111.25	12261.80	233.63	1011.13	13506.56
T ₁₂	a ₃ b ₄	17946.81	0,80	0,10	0,10	8983.75	1826.00	12321.50	7187.00	182.60	1232.15	8601.75

* = Precio de venta en chacra de raíces medianas de camote : S/. 0,80/kg.

** = Precio de venta en chacra de raíces grandes de camote : S/. 0,10/kg.

*** = Precio de venta en chacra de raíces pequeñas de camote : S/. 0,10/kg.

Fuente : Mercado de Huánuco Enero 2013.

Cuadro 23. Análisis de rentabilidad de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat. Com.		Inversion total (S/.)	Total ingreso bruto de camote	Precio Venta en kg (S/.)#	Precio Venta en kg (S/.)##	Rend. de maíz (Kg/ha)	Rend. de frijol (Kg/ha)	Ingreso bruto de maíz (S/.)	Ingreso bruto de frijol (S/.)	Total de ingreso bruto maíz y frijol	Total de ingreso bruto de camote maíz y frijol	Utilidad neta	B/C	IR
T ₁	a ₁ b ₁	16968.09	17197.86	1,00	3,00	-	-	-	-	-	17,197.86	229.76	1.01	0.01
T ₂	a ₁ b ₂	17372.34	10651.28	1,00	3,00	2931.75	-	2931.75	-	2931.75	13,583.03	-3789.31	0.78	-0.22
T ₃	a ₁ b ₃	17648.94	14760.28	1,00	3,00	-	885.50	-	2656.50	2656.50	17,416.78	-232.16	0.99	-0.01
T ₄	a ₁ b ₄	17946.81	6555.25	1,00	3,00	2968.75	933.25	2968.75	2799.75	5768.50	12,323.75	-5623.06	0.69	-0.31
T ₅	a ₂ b ₁	16968.09	4614.91	1,00	3,00	-	-	-	-	-	4,614.90	-12353.19	0.27	-0.73
T ₆	a ₂ b ₂	17372.34	6253.58	1,00	3,00	2112.75	-	2112.75	-	2112.75	8,366.33	-9006.01	0.48	-0.52
T ₇	a ₂ b ₃	17648.94	4661.63	1,00	3,00	-	982.00	-	2946.00	2946.00	7,607.63	-10041.31	0.43	-0.57
T ₈	a ₂ b ₄	17946.81	5434.68	1,00	3,00	2753.00	766.75	2753.00	2300.25	5053.25	10,487.93	-7,458.88	0.58	-0.42
T ₉	a ₃ b ₁	16968.09	15950.73	1,00	3,00	-	-	-	-	-	15,950.73	-1017.36	0.94	-0.06
T ₁₀	a ₃ b ₂	17372.34	9543.49	1,00	3,00	2730.75	-	2730.75	-	2730.75	12,274.24	-5098.10	0.71	-0.29
T ₁₁	a ₃ b ₃	17648.94	13506.56	1,00	3,00	-	800.75	-	2402.25	2402.25	15,908.81	-1740.14	0.90	-0.1
T ₁₂	a ₃ b ₄	17946.81	8601.75	1,00	3,00	3683.75	699.25	3683.75	2097.75	5781.50	14,383.25	-3563.56	0.80	-0.2

= Precio de venta en chacra de maíz marginal: S/. 1.00/kg.

= Precio de venta en chacra de frijol castilla: S/. 3.00/kg.

B/C = Beneficio/Costo

Valor de la cosecha = Producción (kg ha⁻¹) x Precio/kg.

V. CONCLUSIONES

1. La variedad 'Benito' presenta un mejor crecimiento al ser sembrado en monocultivo (T1), esto en cuanto a la longitud de ramas y diámetro de ramas con 2.160 cm y 0.910 cm respectivamente siendo este último valor el más alto de todos, a diferencia de la variedad 'Amarillo' que tiene un mejor desarrollo al ser sembrado bajo el sistema de siembra camote + frijol (T7), obteniendo los resultados más altos en longitud de ramas y peso de follaje con 2.328 cm y 14.450 kg., respectivamente, en cuanto a la variedad 'Limeño' no presenta diferencias de crecimiento notorias obteniendo resultados similares en todos los sistemas de siembra.
2. Los tratamientos T1 y T9 ('Benito' y 'Limeño' bajo el sistema de siembra de monocultivo), obtuvieron mejores rendimientos de camotes medianos (comerciales), con 18,584.75 y 17,130.75 kg/ha⁻¹ respectivamente, le siguen los tratamientos T3 y T11 ('Benito' y 'Limeño' bajo el sistema de siembra camote + frijol) con 16,291.75 y 15,327.25 kg/ha⁻¹, para la variedad 'Amarillo' el mejor rendimiento de camotes medianos, es obtenido bajo el sistema de siembra camote + maíz y camote + maíz + frijol (T6 y T8), resultando ser de 6,976 y 6,383.75 kg/ ha⁻¹.
3. El rendimiento de las raíces reservantes grandes es mayor cuando son sembradas en monocultivo, más aun para la variedad 'Amarillo' (T5) con 15,266 kg/ha⁻¹, y mientras más cultivos sean asociados, menos rendimiento se obtiene hasta llegar a cero, en el caso de la variedad 'Benito'.

4. El rendimiento de raíces reservantes pequeñas no son afectadas por los sistemas de siembra, sea monocultivo o asociado.
5. El efecto del sistema de siembra de la variedad 'Benito' + frijol (T3) respondió mejor en cuanto al número de raíces reservantes medianas con 119,047.5 unidades, para la variedad 'Amarillo' el sistema de siembra con el cual se obtuvo mejores resultados fue camote + maíz (T6) con 43,154.75 unidades y para la variedad 'Limeño' fue en monocultivo (T9) con 116,071.25 unidades.
6. La mayor utilidad se obtuvo con la variedad 'Benito' en el sistema de siembra de monocultivo (T1), arrojando S/. 229.76; y la menor utilidad la obtuvo la variedad con S/. 0.27 al ser sembrado bajo el sistema de siembra de monocultivo (T5).
7. La mejor relación beneficio/costo (B/C), lo obtuvo la variedad 'Benito' en el sistema de siembra monocultivo (T1), con S/.1.01; y la menor relación beneficio/costo lo obtiene la variedad 'Amarillo' con S/. 0.27 al ser sembrado bajo el sistema de monocultivo (T5).
8. La variedad 'Amarillo' posee mayor producción de raíces reservantes medianas (comerciales) al ser sembrado bajo el sistema de asociaciones con maíz (T6) y maíz + frijol (T8).
9. La variedad 'Benito' no es apta para ser sembrada en asociación con maíz (T2), pero si con frijol (T3).

VI. RECOMENDACIONES

1. Efectuar este experimento en diferentes zonas de Huánuco por ser la ciudad de origen de los esquejes y además productora de este cultivo, con la variedad que se obtuvo mayor rendimiento de raíces reservantes bajo el sistema de siembra monocultivo y asociado.
2. Para poder realizar comparaciones confiables entre monocultivos y cultivos asociados, es conveniente disponer de testigo para cada especie, para ver si existe alguna diferencia en cuanto al rendimiento de estos cultivos, pues para el camote no sea tan conveniente pero tal vez para estos otros cultivos si sea conveniente y hasta rentable.
3. Probar diferentes fórmulas de fertilización para una posible mayor producción en los sistemas asociados.
4. Investigar los factores que favorecen a la variedad 'Amarillo' al ser sembrado en asociación con maíz.
5. Realizar mas pruebas de asociaciones con la variedad 'Benito' empleando diferentes variedades de leguminosas.
6. Efectuar más trabajos de investigación sobre rentabilidad, teniendo en cuenta el mercado de exportación.

VII. RESUMEN

Los objetivos de este trabajo fueron: (1) Analizar el crecimiento y rendimiento del camote, en monocultivo y en asociación con maíz y frijol, (2) Determinar que variedad(s) de camote presenta(n) los mejores rendimientos en cultivo asociado, o en monocultivo y (3) Determinar el análisis de rentabilidad de los tratamientos en estudio. Los componentes en estudio fueron 3 variedades de camote: 'Benito', 'Amarillo' y 'Limeño'; y 4 sistema de siembra: camote solo, camote + maíz, camote + frijol, camote + maíz + frijol. El distanciamiento de siembra fue de 0,20 m entre plantas y 1 m entre surcos. El diseño experimental fue bloques completamente randomizado, con arreglo factorial 3A x 4B; con prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el análisis estadístico.

La variedad 'Benito' con sistema de siembra en monocultivo, obtuvo el mayor rendimiento de raíces reservantes totales y medianas con 41885.5 y 18584.75 kg ha⁻¹, la variedad 'Limeño' obtuvo 39,592.5 y 17,130.75 kg ha⁻¹, para la variedad 'Amarillo' el sistema de siembra con mejor resultado fue camote + maíz con 6,976 kg ha⁻¹. El número de raíces reservantes medianas más alto, lo obtuvo la variedad 'Benito' con el sistema de siembra camote + frijol, seguido de la variedad 'Limeño' bajo el sistema de monocultivo. En cuanto al crecimiento y desarrollo de las plantas el sistema de monocultivo resulto mejor para 'Benito' y 'Limeño' (T1 y T9) y de camote + maíz para la variedad 'Amarillo' (T6). Las mayores utilidades lo obtuvo la variedad 'Benito' con el sistema de siembra en monocultivo (T1) con S/. 229.76 nuevos soles respectivamente; y el mayor beneficio/costo lo obtuvo también la variedad 'Benito' en monocultivo con 1.01.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALFARO, N. 1992. Comparativo de rendimiento de doce híbridos y dos variedades de maíz (*Zea mays*) en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María- Perú. 123 p.
2. CHAMBA, L. 2008. Cultivo del camote para el mercado Internacional. Ediciones CIDAL. 31 p.
3. CABRERA, B. 2007."Comportamiento de diez variedades de camote (*Ipomoea batata* (L) Lam) bajo condiciones edafoclimáticas de Tingo María" Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María- Perú. 98 p.
4. CIP. 1994. El camote en los sistemas de la yunga norte del Perú. Lima.
5. DELGADO, G. 2009. Producción de camote. Universidad San Martín de Porres. Facultad de ciencias administrativas y Recursos Humanos. Escuela de Administración de Empresas. 20 p.
6. DOMÍNGUEZ, L. 1992. Utilización del camote (*Ipomoea batatas*) en la alimentación de los cerdos. En Desarrollo de productos de raíces y tubérculos, volumen 2 América Latina. Lima, Perú, CIP. Pp. 111-120.
7. ECURED. 2012. Los policultivos. [En línea] <http://www.ecured.cu/index.php/Policultivo>, documento de Febrero 2012.
8. ESCOBAR, C. 1975. Análisis del crecimiento y rendimiento del camote en monocultivo y en asociación con frijol, maíz y yuca. Tesis para optar el grado de magister, en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza de la Universidad de Costa Rica. 118 p.
9. GARCIA, M. 1975. Producción de camote, maíz y soya a diferentes combinaciones y presiones de cultivo. Tesis para optar el grado de magister, en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza de la Universidad de Costa Rica. 143 p.
10. GONZALES, M. 2009. "Rendimiento de tres variedades de camote (*Ipomoea batatas* (L) lam) y cuatro niveles de fertilización potásica en época lluviosa en Tingo María". Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María- Perú. 112 p.

11. GONZALES, P. 2005. Efecto del bioestimulante evergreen en tres dosis y tres fraccionamientos del maíz (*Zea mays*) cv. "Marginal 28 - T" en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María- Perú. 134 p.
12. GONZALES, H. 1986. Efectos de las poblaciones de plantas en cultivo asociado de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con maíz (*Zea mays* L.) en Tarapoto. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María- Perú. 142 p.
13. GUTIÉRREZ, A.; AGUILAR, C.; GALDAMEZ, J.; MENDOZA, S. y MARTÍNEZ, F. 2007. Impacto socioeconómico de los sistemas de policultivos maíz-frijol-calabaza en Frailesca, Chiapas, México. 35 p.
14. GUZMAN, G. 2010. Producción del policultivos maíz-frijol-calabaza bajo manejo orgánico en villaflores, Chiapas; México. 23 p.
15. HUAMANI, M. 2006. El camote peruano. Lima, Universidad San Martín de Porres. Escuela de Administración de Empresas. 12 p.
16. LAGUNES, E.; GALLARDO, L.; BERRECIL, H. Y BOLAÑOS, A. 2008. Diversidad cultivada de manejo de *Phaseolus vulgaris* y *Vigna unguiculata* en la región de la Chontalpa, Tabasco. Rev. Chapingo Ser.Hortic vol.14 no.1 Chapingo. 57 p.
17. LARDIZÁBAL, 2003. Manual de producción del camote. Fintrac CDA, Oficina de la FHIA La Lima, Cortes Honduras.167 p.
18. LIEBMAN, 1999. AGROECOLOGIA, capítulo 9. Sistemas de policultivos. Editorial, Nordan–Comunidad. Millán - Montevideo. Pp. 191-202.
19. LIEBMAN and E. DYCK. 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecological Applications. Pp.92-122.
20. MELENDEZ, J. 2013. Medición de la luminosidad y temperatura. Universidad autónoma de Chiapas Facultad de Ciencias Agronómicas Campus V.72 p.
21. MONTALDO, A. 1991. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. San José, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 407p.

22. NIINEMETS, U. y VALLADARES, F. 2004. Photosynthetic acclimation to simultaneous and interacting environmental stresses along natural light gradients: optimality and constraints. *Plant Biology* 6: 254-268.
23. RAJCAN, I y SWANTON, C. 2001. Understanding maize–weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. *Field Crops Res.* 71(2):139-150.
24. SENACYT/FUNDACYTEC. 2005. Almidones en reemplazo del plástico. [En línea] http://www.elmercurio.com.ec/web/titulares.php?seccion=PliPF9t&nuevo_mes=10&nuevo_ano=2005&dias=24. Marzo 2012.
25. SILVA, J, LOPES, C y MAGALHÃES, J. 2004. Cultura da batata doce (en línea). Embrapa Hortalizas Sistemas de Produção 6. www.cnph.embrapa.br/sistprod/batatadoce/referencias.htm. Febrero 2012.
26. TSUBO, M. y WALKER, S. 2004. Shade effects on *Phaseolus vulgaris* L. intercropped with *Zea mays* L. under wellwatered conditions. *J. Agron. Crop Sci.* 190(3):168-176
27. VALLADARES, F.; ARANDA, I. y SANCHEZ, D. 2004. La luz como factor ecológico y evolutivo para las plantas y su interacción con el agua. EGRAF, S. A., Madrid. ISBN: 84-8014-552-8.
28. VALLADARES, F. y PEARCY, R. 1997. Interactions between water stress, sun-shade acclimation, heat tolerance and photoinhibition in the sclerophyll *Heteromeles arbutifolia*. *Plant, Cell and Environment* 20: 25-36.
29. VELES, L,; PORRAS, J, y LIGARRETO, G. 2007. Análisis ecofisiológico del cultivo asociado maíz (zea mays l.) - frijol voluble (phaselus vulgaris l.). *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, vol. 60, núm. 2, 2007, Universidad Nacional de Colombia. pp. 3965-3984.
30. WILLEY, R. 1990. Resource use in intercropping systems. *Agric. Water Manage.* Pp. 215-23.
31. ZUOFA, K., y TARIAH, M. 1992. Effects of weed control methods on maize and intercrop yields and net income of small-holder farmers, Nigeria. Pp. 167-170.

IX. ANEXO

Cuadro 24. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes totales de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/parcela)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	5.864	7.168	5.157	9.958	28.147	7.036
T ₂	a ₁ b ₂	4.775	3.772	7.175	4.996	20.718	5.179
T ₃	a ₁ b ₃	4.355	4.795	6.567	6.838	22.555	5.638
T ₄	a ₁ b ₄	3.673	2.793	2.899	4.082	13.447	3.361
T ₅	a ₂ b ₁	2.366	5.635	4.196	1.308	13.505	3.376
T ₆	a ₂ b ₂	0.983	1.571	4.725	1.709	8.988	2.247
T ₇	a ₂ b ₃	2.999	0.625	1.887	2.037	7.548	1.887
T ₈	a ₂ b ₄	1.027	3.405	0.506	1.356	6.294	1.573
T ₉	a ₃ b ₁	7.180	6.355	9.107	3.964	26.606	6.651
T ₁₀	a ₃ b ₂	3.255	3.026	4.320	5.925	16.526	4.131
T ₁₁	a ₃ b ₃	5.325	4.405	4.842	3.425	17.997	4.499
T ₁₂	a ₃ b ₄	3.451	1.845	5.777	4.065	15.138	3.784
Total		45.253	45.395	57.158	49.663	197.469	49.367

Cuadro 25. Rendimiento (kg ha⁻¹) de raíces reservantes totales de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg ha ⁻¹)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	34905	42667	30696	59274	167541.700	41885.500
T ₂	a ₁ b ₂	28443	22452	42708	29738	123341.400	30835.259
T ₃	a ₁ b ₃	25923	28542	39089	40702	134255.800	33564.000
T ₄	a ₁ b ₄	21863	16625	17256	24298	80041.660	20010.500
T ₅	a ₂ b ₁	14083	33542	24976	7786	80386.890	20096.750
T ₆	a ₂ b ₂	5851	9351	28125	10173	53500.000	13375.000
T ₇	a ₂ b ₃	17851	3720	11232	12125	44928.440	11232.000
T ₈	a ₂ b ₄	6113	20268	3012	8071	37464.280	9366.000
T ₉	a ₃ b ₁	42738	37827	54208	23595	158369.000	39592.000
T ₁₀	a ₃ b ₂	19375	18012	25714	35268	98369.050	24592.250
T ₁₁	a ₃ b ₃	31969	26220	28821	20387	107398.000	26849.250
T ₁₂	a ₃ b ₄	20543	10982	34387	24196	90107.140	22527.000
Total		269657	270208	340224	295613	1175702.000	293925.500

Cuadro 26. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/parcela)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	2.669	3.713	2.357	3.750	12.489	3.122
T ₂	a ₁ b ₂	2.051	1.072	2.575	1.546	7.244	1.811
T ₃	a ₁ b ₃	1.680	3.038	3.117	3.113	10.948	2.737
T ₄	a ₁ b ₄	1.448	0.693	0.649	1.582	4.372	1.093
T ₅	a ₂ b ₁	0.696	0.855	0.950	0	2.501	0.625
T ₆	a ₂ b ₂	0.643	0.860	2.446	0.739	4.688	1.172
T ₇	a ₂ b ₃	1.914	0.348	0.816	0.322	3.400	0.850
T ₈	a ₂ b ₄	0.917	2.073	0.354	0.946	4.290	1.072
T ₉	a ₃ b ₁	2.430	2.595	4.707	1.780	11.512	2.878
T ₁₀	a ₃ b ₂	1.180	0.776	1.343	2.895	6.194	1.548
T ₁₁	a ₃ b ₃	2.975	2.431	2.897	1.997	10.300	2.575
T ₁₂	a ₃ b ₄	1.221	0.841	2.500	1.475	6.037	1.509
Total		19.824	19.295	24.711	20.145	83.975	20.993

Cuadro 27. Rendimiento (kg/ha) de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg ha ⁻¹)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	15887	22101	14030	22321	74339	18584.750
T ₂	a ₁ b ₂	12209	6381	15327	9202	43119	10779.750
T ₃	a ₁ b ₃	10000	18083	18554	18530	65167	16291.750
T ₄	a ₁ b ₄	8619	4125	3863	9417	26024	6506.000
T ₅	a ₂ b ₁	4143	5089	5655	0	14887	3721.750
T ₆	a ₂ b ₂	3827	5119	14559	4399	27904	6976.000
T ₇	a ₂ b ₃	11393	2071	4857	1917	20238	5059.500
T ₈	a ₂ b ₄	5458	12339	2107	5631	25535	6383.750
T ₉	a ₃ b ₁	14464	15446	28018	10595	68523	17130.750
T ₁₀	a ₃ b ₂	7 024	4619	7994	17232	29845	9948.333
T ₁₁	a ₃ b ₃	17708	14470	17244	11887	61309	15327.250
T ₁₂	a ₃ b ₄	7268	5006	14881	8780	35935	8983.750
Total		110976	114849	147089	119911	492825	125693.333

Cuadro 28. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes grandes de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/parcela)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	0.720	1.255	1.500	3.385	6.860	1.715
T ₂	a ₁ b ₂	1.125	0	1.250	0.530	2.905	0.726
T ₃	a ₁ b ₃	0.575	0	0.650	0.800	2.025	0.506
T ₄	a ₁ b ₄	0	0	0	0	0	0
T ₅	a ₂ b ₁	1.525	4.500	3.161	1.073	10.259	2.564
T ₆	a ₂ b ₂	0	0.381	2.200	0.840	3.421	0.855
T ₇	a ₂ b ₃	0.725	0	0.578	1.630	2.933	0.733
T ₈	a ₂ b ₄	0	1.000	0	0	1.000	0.25
T ₉	a ₃ b ₁	2.75	1.200	2.100	0.254	6.304	1.576
T ₁₀	a ₃ b ₂	0	0	0	0.975	0.975	0.243
T ₁₁	a ₃ b ₃	0.375	0	0.595	0.600	1.570	0.392
T ₁₂	a ₃ b ₄	0	0	0.902	0.325	1.227	0.306
Total		7.795	8.336	12.936	10.412	39.479	9.869

Cuadro 29. Rendimiento (kg/ha) de raíces reservantes grandes de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg ha ⁻¹)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	4286	7470	8929	19988	40673	10168.250
T ₂	a ₁ b ₂	6696	0	7440	2083	16219	4054.750
T ₃	a ₁ b ₃	3443	0	3869	4762	12074	3018.500
T ₄	a ₁ b ₄	0	0	0	0	0	0
T ₅	a ₂ b ₁	9077	26786	18815	6387	61065	15266.250
T ₆	a ₂ b ₂	0	2268	13095	5000	20363	5090.750
T ₇	a ₂ b ₃	4315	0	3440	9702	17457	4364.250
T ₈	a ₂ b ₄	0	5952	0	0	5952	1488.000
T ₉	a ₃ b ₁	16369	7143	12500	1512	37524	9381.000
T ₁₀	a ₃ b ₂	0	0	0	5804	5804	1451.000
T ₁₁	a ₃ b ₃	2232	0	3542	3571	9345	2336.250
T ₁₂	a ₃ b ₄	0	0	5369	1935	7304	1826.000
Total		46418	49619	76999	60744	233780	58445.000

Cuadro 30. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/parcela)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	2.475	2.200	1.300	2.850	8.825	2.206
T ₂	a ₁ b ₂	1.700	2.700	3.400	3.100	10.900	2.725
T ₃	a ₁ b ₃	2.100	1.757	2.800	2.925	9.582	2.395
T ₄	a ₁ b ₄	2.225	2.100	2.250	2.500	9.075	2.268
T ₅	a ₂ b ₁	0.145	0.280	0.085	0.235	0.745	0.186
T ₆	a ₂ b ₂	0.340	0.330	0.300	0.130	1.100	0.275
T ₇	a ₂ b ₃	0.360	0.450	0.493	0.850	2.153	0.538
T ₈	a ₂ b ₄	0.110	0.530	0.152	0.410	1.202	0.300
T ₉	a ₃ b ₁	2.000	2.560	2.300	1.930	8.790	2.197
T ₁₀	a ₃ b ₂	2.075	2.250	3.100	2.250	9.675	2.418
T ₁₁	a ₃ b ₃	2.200	2.220	1.350	1.250	7.020	1.755
T ₁₂	a ₃ b ₄	2.230	1.225	2.375	2.450	8.280	2.070
Total		17.960	18.602	19.905	20.880	77.347	19.336

Cuadro 31. Rendimiento (kg/ha) de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg ha ⁻¹)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	14732	13095	7738	16964	52529	13132.250
T ₂	a ₁ b ₂	10119	16071	20238	18452	64880	16220.000
T ₃	a ₁ b ₃	12500	10423	16667	17411	57001	14250.250
T ₄	a ₁ b ₄	13244	12500	13393	14881	54018	13504.500
T ₅	a ₂ b ₁	863	1667	506	1399	4435	1108.750
T ₆	a ₂ b ₂	2024	1964	1786	774	6548	1637.000
T ₇	a ₂ b ₃	2143	2679	2935	506	5328	1776.000
T ₈	a ₂ b ₄	655	3155	905	2440	7155	1788.750
T ₉	a ₃ b ₁	11905	15238	13690	11488	52321	13080.250
T ₁₀	a ₃ b ₂	12351	13393	18452	13393	57589	14397.250
T ₁₁	a ₃ b ₃	13095	13214	8035	6101	40445	10111.250
T ₁₂	a ₃ b ₄	13274	7292	14137	14583	49286	12321.500
Total		106905	110691	115547	118392	451535	113327.750

Cuadro 32. Datos originales del número/parcela neta de raíces reservantes totales de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (Nº/parcela neta)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	64	66	50	101	281	70
T ₂	a ₁ b ₂	63	56	91	86	296	74
T ₃	a ₁ b ₃	59	63	83	79	284	71
T ₄	a ₁ b ₄	64	44	49	64	221	55
T ₅	a ₂ b ₁	12	19	15	8	54	13
T ₆	a ₂ b ₂	13	13	26	10	62	15
T ₇	a ₂ b ₃	20	8	12	8	48	12
T ₈	a ₂ b ₄	8	23	6	14	51	12
T ₉	a ₃ b ₁	70	56	84	50	260	65
T ₁₀	a ₃ b ₂	50	63	77	71	261	65
T ₁₁	a ₃ b ₃	57	63	57	36	213	53
T ₁₂	a ₃ b ₄	57	33	78	67	235	58
Total		537	507	628	594	2266	566

Cuadro 33. Número/ha de raíces reservantes totales de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (Nº/ha ⁻¹)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	380952	392857	297619	601190	1672618	418154
T ₂	a ₁ b ₂	375000	333333	541667	511905	1761905	440476
T ₃	a ₁ b ₃	351190	357000	494048	470238	1672476	418119
T ₄	a ₁ b ₄	380952	261905	291667	380952	1315476	328869
T ₅	a ₂ b ₁	71429	113095	89286	47619	321429	80357
T ₆	a ₂ b ₂	77381	77381	154761	59523	369046	92261
T ₇	a ₂ b ₃	119048	47619	71429	47619	285715	71428
T ₈	a ₂ b ₄	47667	136905	35714	83333	303619	75904
T ₉	a ₃ b ₁	416667	333333	500000	297619	1547619	386904
T ₁₀	a ₃ b ₂	297619	375000	458333	422619	1553571	388392
T ₁₁	a ₃ b ₃	339286	375000	339286	214286	1267858	316964
T ₁₂	a ₃ b ₄	339286	196428	464286	398809	1398809	349702
Total		3196477	2999856	3738096	3535712	13470147	3367535

Cuadro 34. Datos originales del número por parcela neta de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (Nº/parcela neta)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	17	24	14	22	77	19
T ₂	a ₁ b ₂	16	9	21	10	56	14
T ₃	a ₁ b ₃	11	23	24	22	80	20
T ₄	a ₁ b ₄	11	6	4	11	32	8
T ₅	a ₂ b ₁	4	5	6	0	15	3
T ₆	a ₂ b ₂	5	6	14	4	29	7
T ₇	a ₂ b ₃	12	2	4	2	20	5
T ₈	a ₂ b ₄	6	10	2	6	24	6
T ₉	a ₃ b ₁	15	17	34	12	78	19
T ₁₀	a ₃ b ₂	8	6	10	18	42	10
T ₁₁	a ₃ b ₃	17	15	21	13	66	16
T ₁₂	a ₃ b ₄	9	7	18	12	46	11
Total		131	130	172	132	565	141

Cuadro 35. Número/ha de raíces reservantes medianas del cultivo de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (Nº/ha ⁻¹)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	101190	142857	83333	130952	458332	114583
T ₂	a ₁ b ₂	95238	53571	125000	59524	333333	83333
T ₃	a ₁ b ₃	65476	136905	142857	130952	476190	119047
T ₄	a ₁ b ₄	65476	35714	23810	65476	190476	47619
T ₅	a ₂ b ₁	23810	29762	35714	0	89286	22321
T ₆	a ₂ b ₂	29762	35714	83333	23810	172619	43154
T ₇	a ₂ b ₃	71429	11905	23810	11905	119049	29762
T ₈	a ₂ b ₄	35714	59524	11905	35714	142857	35714
T ₉	a ₃ b ₁	89286	101190	202381	71428	464285	116071
T ₁₀	a ₃ b ₂	47619	35714	59524	107143	250000	62500
T ₁₁	a ₃ b ₃	101190	89286	125000	77381	392857	98214
T ₁₂	a ₃ b ₄	53571	41667	107143	71428	273809	68452
Total		779761	773809	1023810	785713	3363093	840773

Cuadro 36. Datos originales del número por parcela neta de raíces reservantes grandes de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (Nº/parcela neta)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	2	4	4	9	19	4
T ₂	a ₁ b ₂	3	0	2	1	6	1
T ₃	a ₁ b ₃	2	0	2	1	5	1
T ₄	a ₁ b ₄	0	0	0	0	0	0
T ₅	a ₂ b ₁	4	10	7	1	22	5
T ₆	a ₂ b ₂	0	1	7	3	11	2
T ₇	a ₂ b ₃	2	0	2	4	8	2
T ₈	a ₂ b ₄	0	3	0	0	3	0
T ₉	a ₃ b ₁	10	4	6	1	21	5
T ₁₀	a ₃ b ₂	0	0	0	3	3	0
T ₁₁	a ₃ b ₃	1	0	2	2	5	1
T ₁₂	a ₃ b ₄	0	0	3	1	4	1
Total		24	22	35	26	107	26

Cuadro 37. Número/ha de raíces reservantes grandes del cultivo de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (Nº/ha ⁻¹)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	11905	23810	23810	53571	113096	28274
T ₂	a ₁ b ₂	17857	0	11905	952	30714	7678
T ₃	a ₁ b ₃	11905	0	11905	5952	29762	7440
T ₄	a ₁ b ₄	0	0	0	0	0	0
T ₅	a ₂ b ₁	23810	59524	41667	5952	130953	32738
T ₆	a ₂ b ₂	0	5952	41667	17857	65476	16369
T ₇	a ₂ b ₃	11905	0	11905	23810	47620	11905
T ₈	a ₂ b ₄	0	17857	0	0	17857	4464
T ₉	a ₃ b ₁	59524	23810	35714	5952	125000	31250
T ₁₀	a ₃ b ₂	0	0	0	17857	17857	4464
T ₁₁	a ₃ b ₃	5952	0	11905	11905	29762	7440
T ₁₂	a ₃ b ₄	0	0	17857	5952	23809	5952
Total		142858	130953	208335	149760	631906	157976

Cuadro 38. Datos originales del número por parcela neta de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (Nº/parcela neta)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	45	38	32	70	185	46
T ₂	a ₁ b ₂	44	47	68	75	234	58
T ₃	a ₁ b ₃	46	40	57	56	199	49
T ₄	a ₁ b ₄	53	38	45	53	189	47
T ₅	a ₂ b ₁	4	4	2	7	17	4
T ₆	a ₂ b ₂	8	6	5	3	22	5
T ₇	a ₂ b ₃	6	6	6	2	20	5
T ₈	a ₂ b ₄	2	10	4	8	24	6
T ₉	a ₃ b ₁	45	35	44	37	161	40
T ₁₀	a ₃ b ₂	42	57	67	50	216	54
T ₁₁	a ₃ b ₃	39	48	34	21	142	35
T ₁₂	a ₃ b ₄	48	26	57	54	185	46
Total		382	355	421	436	1594	398

Cuadro 39. Número/ha de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (Nº/ha ⁻¹)
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	267857	226190	190476	416667	1101190	275297
T ₂	a ₁ b ₂	261905	279762	404762	446428	1392857	348214
T ₃	a ₁ b ₃	273809	238095	339286	333333	1184523	296130
T ₄	a ₁ b ₄	255952	226190	267857	255952	1005951	251487
T ₅	a ₂ b ₁	23810	23810	11905	41667	101192	25298
T ₆	a ₂ b ₂	47619	35714	29762	17857	130952	32738
T ₇	a ₂ b ₃	35714	35714	35714	11905	119047	29761
T ₈	a ₂ b ₄	11905	59524	23810	47619	142858	35714
T ₉	a ₃ b ₁	267857	208333	261905	220238	958333	239583
T ₁₀	a ₃ b ₂	250000	339286	398809	297619	1285714	321428
T ₁₁	a ₃ b ₃	232143	285714	202381	125000	845238	211309
T ₁₂	a ₃ b ₄	285714	154762	339286	321428	1101190	275297
Total		2214285	2113094	2505953	2535713	9369045	2342261

Cuadro 40. Datos originales del número de ramas por planta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	N	Bloques				Total	Promedio
			I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	P1	11	9	4	18	42	10.50
		P2	7	15	5	10	37	9.25
		P3	7	5	6	5	23	5.75
T ₂	a ₁ b ₂	P1	5	4	7	4	20	5.00
		P2	6	3	3	7	19	4.75
		P3	4	3	8	5	20	5.00
T ₃	a ₁ b ₃	P1	13	4	7	3	27	6.75
		P2	5	3	15	5	28	7.00
		P3	4	5	10	5	24	6.00
T ₄	a ₁ b ₄	P1	14	2	5	4	25	6.25
		P2	11	3	6	6	26	6.50
		P3	3	11	4	5	23	5.75
T ₅	a ₂ b ₁	P1	6	11	8	10	35	8.75
		P2	12	8	12	7	39	9.75
		P3	9	7	9	11	36	9.00
T ₆	a ₂ b ₂	P1	11	4	10	5	30	7.50
		P2	10	6	14	6	36	9.00
		P3	7	8	13	5	33	8.25
T ₇	a ₂ b ₃	P1	11	10	6	4	31	7.75
		P2	12	7	4	6	29	7.25
		P3	6	8	6	6	26	6.50
T ₈	a ₂ b ₄	P1	10	8	3	7	28	7.00
		P2	5	7	6	5	23	5.75
		P3	11	9	4	4	28	7.00
T ₉	a ₃ b ₁	P1	15	10	6	3	34	8.50
		P2	10	9	4	3	26	6.50
		P3	6	8	3	20	37	9.25
T ₁₀	a ₃ b ₂	P1	8	3	8	4	23	5.75
		P2	4	5	7	5	21	5.25
		P3	7	11	3	5	26	10.40
T ₁₁	a ₃ b ₃	P1	11	4	10	6	31	12.40
		P2	8	6	13	6	33	13.20
		P3	4	6	10	5	25	10.00
T ₁₂	a ₃ b ₄	P1	6	6	2	3	17	4.25
		P2	7	4	7	4	22	5.50
		P3	7	5	2	4	18	4.50
Total			293	237	250	221	1001	267.50

Cuadro 41. Promedio del número de ramas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	8	10	5	11	34	8.50
T ₂	a ₁ b ₂	5	3	6	5	19	4.75
T ₃	a ₁ b ₃	7	4	11	4	26	6.50
T ₄	a ₁ b ₄	9	5	5	5	24	6.00
T ₅	a ₂ b ₁	9	9	10	9	37	9.25
T ₆	a ₂ b ₂	9	6	12	5	32	8.00
T ₇	a ₂ b ₃	10	8	5	5	28	7.00
T ₈	a ₂ b ₄	9	8	4	5	26	6.50
T ₉	a ₃ b ₁	10	9	4	9	32	8.00
T ₁₀	a ₃ b ₂	6	6	6	5	23	5.75
T ₁₁	a ₃ b ₃	8	5	11	6	30	7.50
T ₁₂	a ₃ b ₄	7	5	4	4	20	5.00
Total		97	78	83	73	331	82.75

Cuadro 42. Datos originales de longitud de 3 ramas por 3 planta por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Nº pl.	Nº Ram	Bloques				Total	Promedio
				I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	P1	r1	3.12	1.30	2.97	1.61	9.00	2.25
			r2	1.50	1.18	2.57	1.95	7.20	1.80
			r3	1.10	1.47	1.96	1.80	6.33	1.58
		P2	r1	2.47	3.80	2.80	1.85	10.92	2.73
			r2	1.30	2.72	2.87	1.65	8.54	2.13
			r3	1.26	1.93	2.75	1.60	7.54	1.88
		P3	r1	3.26	3.00	2.98	1.15	10.39	2.59
			r2	3.30	2.68	1.96	1.60	9.54	2.38
			r3	2.23	2.37	2.17	1.65	8.42	2.10
T ₂	a ₁ b ₂	P1	r1	2.11	2.68	3.00	1.58	9.37	2.34
			r2	2.12	0.90	2.70	1.64	7.36	1.84
			r3	1.21	0.83	1.90	1.87	5.81	1.45
		P2	r1	2.26	2.00	1.82	1.49	7.57	1.89
			r2	1.75	2.50	1.85	1.26	7.36	1.84
			r3	0.90	0.98	1.20	1.67	4.75	1.18
		P3	r1	0.71	2.20	2.85	2.10	7.86	1.96
			r2	1.10	1.72	1.60	0.90	5.32	1.33
			r3	1.11	1.50	2.70	0.93	6.24	1.56

T ₃	a ₁ b ₃	P1	r1	2.68	1.24	1.25	0.80	5.97	1.49
			r2	3.00	1.12	2.00	2.95	9.07	2.26
			r3	2.00	2.25	2.80	1.80	8.85	2.21
		P2	r1	2.90	2.43	2.20	1.70	9.23	2.30
			r2	2.30	1.71	2.25	1.70	7.96	1.99
			r3	1.46	0.80	1.15	1.50	4.91	1.22
		P3	r1	2.92	2.50	2.10	2.00	9.52	2.38
			r2	2.32	1.33	1.50	3.30	8.45	2.11
			r3	2.23	1.73	2.00	2.50	8.46	2.11
T ₄	a ₁ b ₄	P1	r1	2.60	1.98	2.20	2.70	9.48	2.37
			r2	2.36	1.83	2.20	2.00	8.39	2.09
			r3	2.28	--	1.95	1.55	5.78	1.92
		P2	r1	3.40	1.92	2.50	2.40	10.22	2.55
			r2	2.70	1.93	1.10	1.95	7.68	1.92
			r3	3.14	0.40	1.00	2.10	6.64	1.66
		P3	r1	2.15	2.46	1.90	2.00	8.51	2.12
			r2	2.14	2.15	1.60	1.87	7.76	1.94
			r3	1.90	1.66	0.60	1.40	5.56	1.39
T ₅	a ₂ b ₁	P1	r1	2.19	1.95	2.45	2.43	9.02	2.25
			r2	1.43	1.56	2.00	2.55	7.54	1.88
			r3	1.43	1.44	1.70	1.90	6.47	1.61
		P2	r1	1.83	2.40	2.75	2.20	9.18	2.29
			r2	2.80	2.60	2.60	2.35	10.35	2.58
			r3	1.41	1.30	2.35	2.50	7.56	1.89
		P3	r1	2.30	2.42	2.70	2.15	9.57	2.39
			r2	2.20	2.34	2.40	1.95	8.89	2.22
			r3	2.40	2.57	2.50	1.65	9.12	2.28
T ₆	a ₂ b ₂	P1	r1	1.28	1.47	2.45	1.70	6.90	1.72
			r2	1.24	1.43	2.20	0.86	5.73	1.43
			r3	1.24	0.74	1.70	0.53	4.21	1.05
		P2	r1	2.24	2.70	2.90	2.10	9.94	2.48
			r2	0.96	1.54	1.90	2.50	6.90	1.72
			r3	0.92	1.44	1.92	2.20	6.48	1.62
		P3	r1	1.56	1.97	2.40	2.50	8.43	2.10
			r2	1.36	1.95	2.20	1.60	7.11	1.77
			r3	2.00	1.98	1.95	1.50	7.43	1.85
T ₇	a ₂ b ₃	P1	r1	3.71	3.15	2.90	1.55	11.31	2.82
			r2	2.92	2.26	1.75	1.86	8.79	2.19
			r3	3.00	2.3	1.30	1.64	8.24	2.06
		P2	r1	2.46	2.24	2.86	1.33	8.89	2.22
			r2	2.23	2.41	2.70	2.03	6.96	2.32
			r3	2.26	2.17	2.45	2.06	8.94	2.23
		P3	r1	2.80	3.34	1.95	2.03	10.12	2.53
			r2	1.50	3.53	2.28	1.96	9.27	2.31
			r3	1.40	3.23	2.75	1.33	8.71	2.17
T ₈	a ₂ b ₄	P1	r1	2.59	1.60	1.70	2.15	8.04	2.01
			r2	0.84	1.50	1.18	1.34	4.86	1.21
			r3	0.82	1.00	1.00	1.60	4.42	1.10

		P2	r1	1.73	1.80	2.50	1.98	8.01	2.00
			r2	0.86	1.75	1.54	0.70	4.85	1.21
			r3	0.60	1.50	1.36	1.10	4.56	1.14
		P3	r1	1.73	2.20	2.00	1.82	7.75	1.93
			r2	1.55	1.65	1.75	1.60	6.55	1.63
			r3	1.30	1.50	1.30	0.55	4.65	1.16
T ₉	a ₃ b ₁	P1	r1	3.70	2.30	2.10	2.50	10.60	2.65
			r2	2.30	2.30	1.59	1.75	7.94	1.98
			r3	2.08	1.80	1.40	1.20	6.48	1.62
		P2	r1	2.89	1.85	2.90	3.70	11.34	2.83
			r2	1.80	1.42	2.40	2.20	7.82	1.95
			r3	1.46	0.95	1.90	2.70	7.01	1.75
		P3	r1	2.74	2.95	2.70	3.00	11.39	2.84
			r2	2.26	1.86	1.90	2.50	8.52	2.13
			r3	2.30	1.45	1.65	2.75	8.15	2.03
T ₁₀	a ₃ b ₂	P1	r1	2.32	1.30	1.86	1.77	7.25	1.81
			r2	2.27	0.94	1.90	1.35	6.46	1.61
			r3	2.12	0.78	0.90	1.10	4.90	1.22
		P2	r1	1.30	1.64	1.35	3.00	7.29	1.82
			r2	0.70	1.45	1.36	1.53	5.04	1.26
			r3	0.60	1.70	0.70	1.00	4.00	1.00
		P3	r1	2.10	2.68	2.40	1.66	8.84	2.21
			r2	1.87	2.16	1.50	0.70	6.23	1.55
			r3	1.40	1.70	0.55	0.85	4.50	1.12
T ₁₁	a ₃ b ₃	P1	r1	2.50	2.00	2.80	1.67	8.97	2.24
			r2	2.50	1.67	2.15	1.60	7.92	1.98
			r3	2.38	0.97	2.46	1.87	7.68	1.92
		P2	r1	2.62	2.50	2.50	1.60	9.22	2.30
			r2	1.70	2.10	2.30	1.80	7.90	1.97
			r3	1.40	1.96	1.95	2.10	7.41	1.85
		P3	r1	2.08	2.59	1.70	2.15	8.52	2.13
			r2	2.10	2.40	1.90	1.80	8.20	2.05
			r3	0.60	2.40	1.75	1.90	6.65	1.66
T ₁₂	a ₃ b ₄	P1	r1	1.60	1.57	2.44	1.70	7.31	1.82
			r2	1.49	1.76	1.30	2.18	6.73	1.68
			r3	1.33	0.68	--	1.00	3.01	1.00
		P2	r1	1.57	2.90	3.00	2.30	9.77	2.44
			r2	1.79	0.91	1.95	1.85	6.50	1.62
			r3	0.87	1.10	1.55	1.75	5.27	1.31
		P3	r1	1.36	2.36	2.15	2.30	8.17	
			r2	1.14	1.70	1.60	1.10	5.54	1.38
			r3	1.28	1.45	--	3.00	5.73	1.91
Tota				208.90	199.97	215.85	197.25	821.97	205.24
I									

Cuadro 43. Promedio de la longitud de 3 ramas por 3 plantas por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	2.17	2.27	2.55	1.65	8.64	2.16
T ₂	a ₁ b ₂	1.47	1.70	2.18	1.49	6.84	1.71
T ₃	a ₁ b ₃	2.42	1.68	1.92	2.03	8.05	2.01
T ₄	a ₁ b ₄	2.52	1.79	1.67	1.99	7.97	1.99
T ₅	a ₂ b ₁	1.99	2.06	2.38	2.19	8.62	2.15
T ₆	a ₂ b ₂	1.42	1.69	2.18	1.72	7.01	1.75
T ₇	a ₂ b ₃	2.47	2.77	2.32	1.75	9.31	2.32
T ₈	a ₂ b ₄	1.34	1.61	1.59	1.42	5.96	1.49
T ₉	a ₃ b ₁	2.39	1.87	2.06	2.47	8.79	2.19
T ₁₀	a ₃ b ₂	1.63	1.59	1.39	1.44	6.05	1.51
T ₁₁	a ₃ b ₃	1.98	2.06	2.16	1.83	8.03	2.00
T ₁₂	a ₃ b ₄	1.38	1.69	1.99	1.90	6.87	1.71
Total		23.18	22.69	24.39	21.88	92.14	23.03

Cuadro 44. Datos originales de los diámetros en milímetros de 3 plantas por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Nº	Bloques				Total	Promedio
			I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	P1	10.00	4.00	8.00	11.50	33.50	8.37
		P2	7.00	9.00	10.40	6.30	32.70	8.17
		P3	7.00	8.00	12.50	7.60	35.10	8.77
T ₂	a ₁ b ₂	P1	7.00	5.00	4.00	8.00	24.00	6.00
		P2	5.00	6.00	5.20	8.00	24.20	6.05
		P3	5.00	5.00	4.20	7.00	21.20	5.30
T ₃	a ₁ b ₃	P1	13.00	5.00	11.00	7.30	36.30	9.07
		P2	10.00	7.00	9.00	7.30	33.30	8.32
		P3	6.00	7.00	7.30	9.00	29.30	7.32
T ₄	a ₁ b ₄	P1	13.00	5.00	6.00	6.00	30.00	7.50
		P2	10.00	4.00	4.00	10.30	28.30	7.07
		P2	6.00	10.00	5.00	5.20	26.20	6.55
T ₅	a ₂ b ₁	P1	6.00	6.00	8.00	7.57	27.57	6.89

		P2	9.00	4.00	6.00	8.23	27.23	6.80
		P3	7.50	6.00	5.00	6.91	25.41	6.35
T ₆	a ₂ b ₂	P1	6.30	4.00	4.00	9.55	23.85	5.96
		P2	7.00	4.00	13.00	8.60	32.60	8.15
		P3	8.00	5.00	9.00	9.55	31.55	7.88
T ₇	a ₂ b ₃	P1	10.00	8.00	6.20	7.00	31.20	7.80
		P2	8.50	6.00	6.00	9.40	29.90	7.47
		P3	7.00	14.6	10.40	6.30	38.30	9.57
T ₈	a ₂ b ₄	P1	7.00	6.00	7.30	8.00	28.30	7.07
		P2	6.00	9.00	9.00	8.00	32.00	8.00
		P3	5.00	4.00	8.00	9.30	26.30	6.57
T ₉	a ₃ b ₁	P1	8.00	7.30	9.00	6.37	30.67	7.66
		P2	9.00	7.00	7.00	8.00	31.00	7.75
		P2	8.00	7.30	5.00	12.70	33.00	8.25
T ₁₀	a ₃ b ₂	P1	9.00	5.00	11.00	7.00	32.00	8.00
		P2	5.00	10.00	7.30	7.30	29.60	7.40
		P3	5.50	9.00	5.20	6.00	25.70	6.42
T ₁₁	a ₃ b ₃	P1	9.00	8.00	11.00	8.30	36.30	9.07
		P2	7.50	8.00	8.00	10.20	33.70	8.42
		P3	7.00	6.00	9.00	10.10	32.10	8.02
T ₁₂	a ₃ b ₄	P1	7.00	6.00	7.30	7.30	27.60	6.90
		P2	9.00	5.00	11.00	7.30	32.30	8.07
		P3	6.50	9.00	4.00	8.00	27.50	6.87
Total			276.8	239.2	273.3	290.48	1079.78	269.94

Cuadro 45. Promedio de los diámetros en centímetros de 3 plantas por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	0.80	0.70	1.30	0.85	3.65	0.91
T ₂	a ₁ b ₂	0.57	0.53	0.45	0.76	2.31	0.57
T ₃	a ₁ b ₃	0.96	0.63	0.91	0.78	3.28	0.82
T ₄	a ₁ b ₄	0.97	0.63	0.50	0.72	2.82	0.70
T ₅	a ₂ b ₁	0.75	0.53	0.63	0.76	2.67	0.66
T ₆	a ₂ b ₂	0.71	0.43	0.87	0.92	2.93	0.73
T ₇	a ₂ b ₃	0.85	0.95	0.75	0.76	3.31	0.82
T ₈	a ₂ b ₄	0.60	0.63	0.81	0.84	2.88	0.72
T ₉	a ₃ b ₁	0.83	0.72	0.70	0.90	3.15	0.61
T ₁₀	a ₃ b ₂	0.65	0.80	0.78	0.68	2.91	0.72
T ₁₁	a ₃ b ₃	0.78	0.73	0.93	0.95	3.39	0.84
T ₁₂	a ₃ b ₄	0.75	0.67	0.74	0.75	2.91	0.72
Total		9.22	7.95	9.37	9.67	36.21	7.53

Cuadro 46. Datos originales del peso de follaje por parcela neta de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio
		I	II	III	IV		
T ₁	a ₁ b ₁	12.500	13.000	8.500	9.500	43.500	10.875
T ₂	a ₁ b ₂	12.500	14.000	10.000	6.000	42.500	10.625
T ₃	a ₁ b ₃	11.000	8.000	14.000	7.000	40.000	10.000
T ₄	a ₁ b ₄	15.500	15.000	11.500	6.500	48.500	12.125
T ₅	a ₂ b ₁	9.500	11.000	8.700	7.300	36.500	9.125
T ₆	a ₂ b ₂	6.000	7.400	8.400	7.500	29.300	7.325
T ₇	a ₂ b ₃	15.000	18.000	16.500	8.300	57.800	14.450
T ₈	a ₂ b ₄	5.000	9.500	8.000	4.000	26.500	6.625
T ₉	a ₃ b ₁	6.500	10.300	14.500	13.000	44.300	11.075
T ₁₀	a ₃ b ₂	11.000	10.000	9.500	15.000	45.500	11.375
T ₁₁	a ₃ b ₃	9.000	13.000	11.500	5.700	39.200	9.800
T ₁₂	a ₃ b ₄	8.500	9.000	17.500	10.000	45.000	11.250
Total		122.000	138.200	138.600	99.800	498.600	124.650

Cuadro 47. Datos originales del rendimiento (g/parcela neta) de frijol asociado con el cultivo de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (g/parcela)
		I	II	III	IV		
T ₃	a ₁ b ₀	187.000	175.000	107.000	126.000	595.000	148.750
T ₇	a ₁ b ₁	245.000	128.000	152.000	135.000	660.000	165.000
T ₁₁	a ₁ b ₂	128.000	177.000	114.000	119.000	538.000	134.500
Total		560.000	480.000	373.000	380.000	1793.000	448.250

Cuadro 48. Rendimiento (kg ha⁻¹) de frijol asociado con el cultivo de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg)
		I	II	III	IV		
T ₃	a ₁ b ₀	1113.000	1042.000	637.000	750.000	3542.000	885.500
T ₇	a ₁ b ₁	1458.000	762.000	905.000	803.000	3928.000	982.000
T ₁₁	a ₁ b ₂	762.000	1054.000	679.000	708.000	3203.000	800.750
Total		3333.000	2858.000	2221.000	2261.000	10673.000	2668.250

Cuadro 49. Datos originales del rendimiento (g/parcela neta) de frijol asociado con el cultivo de camote y maíz.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (g)
		I	II	III	IV		
T ₈	a ₁ b ₀	177.000	175.000	93.000	70.000	515.000	128.750
T ₁₂	a ₁ b ₁	140.000	105.000	105.000	129.000	479.000	119.750
T ₄	a ₁ b ₂	152.000	233.000	128.000	114.000	627.000	156.750
Total		469.000	513.000	326.000	313.000	1621.000	405.250

Cuadro 50. Rendimiento (kg ha⁻¹) del frijol asociado con el cultivo de camote y maíz.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg)
		I	II	III	IV		
T ₈	a ₁ b ₀	1054.000	1042.000	554.000	417.000	3067.000	766.750
T ₁₂	a ₁ b ₁	833.000	625.000	625.000	714.000	2797.000	699.250
T ₄	a ₁ b ₂	905.000	1387.000	762.000	679.000	3733.000	933.250
Total		2792.000	3054.000	1941.000	1810.000	9597.000	2399.250

Cuadro 51. Datos originales del rendimiento (g/parcela neta) de maíz asociado con el cultivo de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (g)
		I	II	III	IV		
T ₆	a ₁ b ₀	250.000	510.000	350.000	310.000	1420.000	355.000
T ₁₀	a ₁ b ₁	360.000	400.000	500.000	575.000	1835.000	458.750
T ₂	a ₁ b ₂	700.000	340.000	450.000	480.000	1970.000	492.500
Total		1310.000	1250.000	1300.000	1365.000	5225.000	1306.250

Cuadro 52. Rendimiento (kg ha⁻¹) del maíz asociado con el cultivo de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg)
		I	II	III	IV		
T ₆	a ₁ b ₀	1488.000	3035.000	2083.000	1845.000	8451.000	2112.750
T ₁₀	a ₁ b ₁	2143.000	2381.000	2976.000	3423.000	10923.000	2730.750
T ₂	a ₁ b ₂	4167.000	2024.000	2679.000	2857.000	11727.000	2931.750
Total		7798.000	7440.000	7738.000	8125.000	31101.000	7775.250

Cuadro 53. Datos originales del rendimiento (g/parcela neta) del maíz asociado con el cultivo de camote y frijol.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (g)
		I	II	III	IV		
T ₈	a ₁ b ₀	520.000	380.000	325.000	625.000	1850.000	462.500
T ₁₂	a ₁ b ₁	750.000	755.000	500.000	470.000	2475.000	618.750
T ₄	a ₁ b ₂	400.000	460.000	625.000	510.000	1995.000	498.750
Total		1670.000	1595.000	1450.000	1605.000	6320.000	1580.000

Cuadro 54. Rendimiento (kg ha⁻¹) del maíz asociado con el cultivo de camote y frijol.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg)
		I	II	III	IV		
T ₈	a ₁ b ₀	3095.000	2262.000	1935.000	3720.000	11012.000	2753.000
T ₁₂	a ₁ b ₁	4464.000	4494.000	2976.000	2798.000	14732.000	3683.000
T ₄	a ₁ b ₂	2381.000	2738.000	3720.000	3036.000	11875.000	2968.750
Total		9940.000	9494.000	8631.000	9554.000	37619.000	9404.750

Cuadro 55. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$), de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para la longitud de ramas del cultivo de camote.

Longitud de ramas						
Sistemas de siembra	Variedades	Promedio	Comparaciones			
C + M+F	Amarillo	1.490	a			
Camote + Maíz	Limeño	1.513	a			
Camote + Maíz	Benito	1.710	a	b		
C + M+F	Limeño	1.718	a	b		
Camote + Maíz	Amarillo	1.753	a	b	c	
C + M+F	Benito	1.993		b	c	d
Camote + Frijol	Limeño	2.008		b	c	d
Camote + Frijol	Benito	2.030		b	c	d
Camote	Amarillo	2.155		b	c	d
Camote	Benito	2.160		b	c	d
Camote	Limeño	2.198			c	d
Camote + Frijol	Amarillo	2.328				d

Cuadro 56. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples de variedades de camote por sistemas de siembra (A x B) para el diámetro de las ramas.

Diámetro de ramas					
Sistemas de siembra	Variedades	Promedio	Comparaciones		
Camote + Maíz	Benito	0.577	a		
Camote	Amarillo	0.668	a	b	
C + M+F	Benito	0.705	a	b	c
C + M+F	Amarillo	0.720	a	b	c
C + M+F	Limeño	0.728	a	b	c
Camote + Maíz	Limeño	0.728	a	b	c
Camote + Maíz	Amarillo	0.733	a	b	c
Camote	Limeño	0.788	a	b	c
Camote + Frijol	Benito	0.820		b	c
Camote + Frijol	Amarillo	0.828		b	c
Camote + Frijol	Limeño	1.848		b	c
Camote	Benito	0.912			c

Cuadro 57. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples del peso del follaje por parcela neta del cultivo de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Peso de follaje			
Sistemas de siembra	Variedades	Promedio	Comparaciones
C + M+F	Amarillo	6.625	a
Camote + Maíz	Amarillo	7.325	a b
Camote	Amarillo	9.125	a b
Camote + Frijol	Limeño	9.800	a b c
Camote + Frijol	Benito	10.00	a b c
Camote + Maíz	Benito	10.625	a b c
Camote	Benito	10.875	a b c
Camote	Limeño	11.075	a b c
C + M+F	Limeño	11.250	a b c
Camote + Maíz	Limeño	11.375	a b c
C + M+F	Benito	12.125	b c
Camote + Frijol	Amarillo	14.450	c

Cuadro 58. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples del rendimiento de tres variedades de raíces reservantes medianas de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Rendimiento de medianas			
Sistemas de siembra	Variedades	Promedio	Comparaciones
Camote	Amarillo	3721.750	a
Camote + Frijol	Amarillo	5059.500	a
C + M+F	Amarillo	6383.750	a
C + M+F	Benito	6506.000	a
Camote+ Maíz	Amarillo	6976.000	a
C + M+F	Limeño	8983.750	a b
Camote + Maíz	Limeño	9948.333	a b
Camote + Maíz	Benito	10779.750	a b c
Camote + Frijol	Limeño	15327.250	b c d
Camote + Frijol	Benito	16291.750	c d
Camote	Limeño	17130.750	c d
Camote	Benito	18584.750	d

Cuadro 59. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples del rendimiento de raíces reservantes pequeñas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Rendimiento de pequeñas			
Sistemas de siembra	Variedades	Promedio	Comparaciones
Camote	Amarillo	1108.750	a
Camote + Maíz	Amarillo	1637.000	a
C + M+F	Amarillo	1776.000	a
Camote + Frijol	Amarillo	1788.750	a
Camote + Frijol	Limeño	10111.250	b
C + M+F	Limeño	12321.500	b c
Camote	Limeño	13080.250	b c
Camote	Benito	13132.250	b c
C + M+F	Benito	13504.500	b c
Camote + Frijol	Benito	14250.25	b c
Camote + Maíz	Limeño	14397.250	b c
Camote + Maíz	Benito	16220.000	c

Cuadro 60. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los tratamientos, para el estudio de los efectos simples del número de raíces reservantes medianas de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

Numero de raíces medianas			
Sistemas de siembra	Variedades	Promedio	Comparaciones
Camote	Amarillo	2231.000	a
Camote + Frijol	Amarillo	29762.000	a
C + M+F	Amarillo	35714.000	a b
Camote + maíz	Amarillo	43155.000	a b
C + M+F	Benito	47619.000	a b
Camote + maíz	Limeño	62500.000	a b c
C + M+F	Limeño	68452.000	a b c d
Camote + maíz	Benito	83333.000	b c d e
Camote + Frijol	Limeño	98214.000	c d e
Camote	Benito	114583.000	d e
Camote	Limeño	116071.000	d e
Camote + Frijol	Benito	119047.000	e

Cuadro 61. Costo de producción de tres variedades de camote en los diferentes sistemas de siembra.

RUBRO	Unidad de medida	Nro. de peones	Nro. de días	Nro. de veces	Costo Unit. (S/.)	Sub. Total de T ₁ ,T ₅ ,T ₉	Sub. Total de T ₂ ,T ₆ ,T ₁₀	Sub. Total de T ₃ ,T ₇ ,T ₁₁	Sub. Total de T ₄ ,T ₈ ,T ₁₂
A. Mano de obra									
Preparación del terreno	Horas maquina	-	1	1	20.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Aporque del terreno	Tarea	1	1.5	1	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Siembra de maíz	Tarea	1	1	1	10.00	0.00	10.00	0.00	10.00
Siembra de frijol	Tarea	1	1	1	15.00	0.00	0.00	15.00	15.00
Siembra de camote	Tarea	2	1	1	20.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Control de malezas	Tarea	2	1	9	15.00	270.00	270.00	270.00	270.00
Aporque del cultivo	Jornal	2	2	1	20.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Aplicacion de insecticida	Tarea	1	1	3	10.00	0.00	10.00	10.00	10.00
Cosecha del frijol	Tarea	2	1	1	15.00	0.00	0.00	30.00	30.00
Cosecha de maíz	Tarea	1	1	1	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00
Cosecha de camote	Jornal	5	2	1	20.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Total						695.00	730.00	750.00	775.00
B. Insumos									
Semilla de maíz	Kg			2	1.50	0.00	3.00	0.00	3.00
Semilla de frijol	Kg			2	4.50	0.00	0.00	9.00	9.00
Semilla de camote	Sacos			3	5.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Sacos	Unidad			15	2.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Alquiler de terreno	ha	6		1034m ²	10000	600.00	600.00	600.00	600.00
Total						645.00	648.00	654.00	657.00

C.	Movilidad	Uni. Med.	Nro. de veces	COSTO UNIT. (S/.)	Sub. Total de T ₁ ,T ₅ , T ₉	Sub. Total de T ₂ ,T ₆ ,T ₁₀	Sub. Total de T ₃ ,T ₇ , T ₁₁	Sub. Total de T ₄ ,T ₈ ,T ₁₂
	De Tingo maria a Huanuco	Pasaje	3	20.00	30.00	30.00	30.00	30.00
	De Huanuco a Tingo maria	Pasaje	3	10.00	30.00	30.00	30.00	30.00
	De Tingo Maria a Tulumayo	Pasaje	19	2.50	47.50	47.50	47.50	47.50
	De tulumayo a Tingo Maria	Pasaje	19	2.50	47.50	47.50	47.50	47.50
	Transporte de los camotes	Pasaje	1	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	Total				255.00	255.00	255.00	255.00
D.	Sub Total				1595.00	1633.00	1659.00	1687.00
E.	Imprevistos 10%				159.50	163.30	165.90	168.70
F.	Total General				1754.50	1796.30	1824.90	1855.70

T₁ = 'Benito' testigo

T₂ = 'Benito' y maíz

T₃ = 'Benito' y frijol

T₄ = 'Benito', maíz y frijol

T₅ = 'Amarillo' testigo

T₆ = 'Amarillo' y maíz

T₇ = 'Amarillo' y frijol

T₈ = 'Amarillo' , maíz y frijol

T₉ = 'Limeño' testigo

T₁₀ = 'Limeño' y maíz

T₁₁ = 'Limeño' y frijol

T₁₂ = 'Limeño' , maíz y frijol

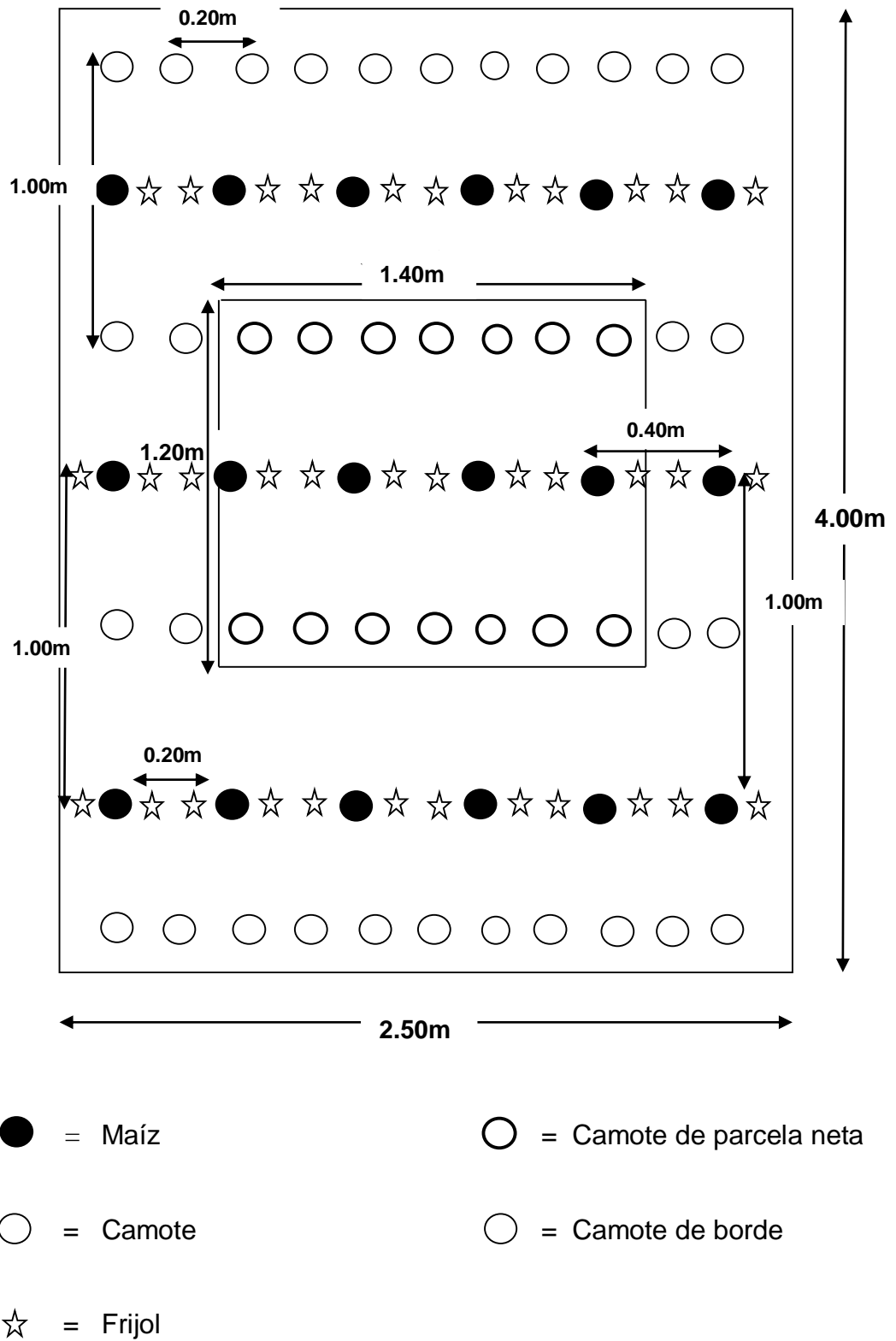


Figura 8. Detalle de una parcela asociada con dos cultivos, maíz y frijol.

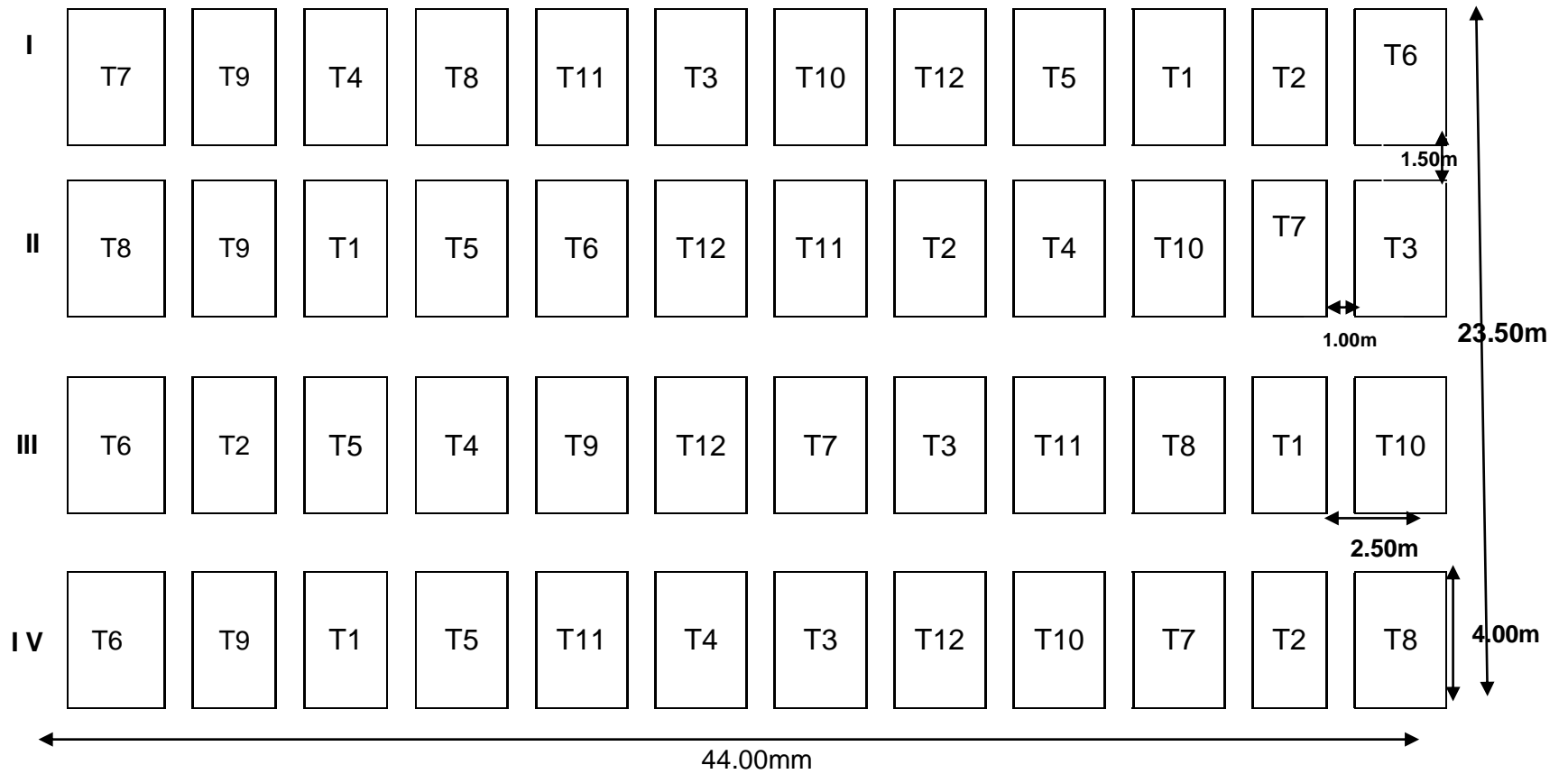


Figura 9. Croquis del campo experimental



Figura 10. Preparación del terreno



Figura 11. Terreno demarcado listo para hacer los surcos.



Figura 12. Plantando los esquejes del cultivo de camote.



Figura 13. Sistema de siembra camote + maíz + frijol.



Figura 14. Pesando el follaje del cultivo de camote.



Figura 15. Cosecha del cultivo de camote.



Figura 16. Diferentes tratamientos de camote previo a la evaluación.



Figura 17. Pesado de los camotes de los diferentes tratamientos.