



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

INGENIERÍA AGRÍCOLA

**PROYECTO TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÍCOLA**

TEMA:

**RESPUESTA PRODUCTIVA DE CUATRO VARIEDADES DE
CAMOTE (*Ipomea batatas* L.) BAJO DIFERENTES
DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN EL VALLE DEL RIO
CARRIZAL.**

AUTORES:

WILLINTONG MANUEL DELGADO SABANDO

LUIS ARMANDO PINCAY SABANDO

TUTORA

ING. SASKIA GUILLEN MENDOZA

CALCETA, ABRIL DEL 2015

DERECHOS DE AUTORÍA

Luis Armando Pincay Sabando y Willintong Manuel Delgado Sabando, declaración bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de propia autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
LUIS A. PINCAY SABANDO

.....
WILLINTONG M. DELGADO SABANDO

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Saskia Guillem Mendoza certifica haber tutelado la tesis **RESPUESTA PRODUCTIVA DE CUATRO VARIEDADES DE CAMOTE (*Ipomea batatas* L.) BAJO DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN EL VALLE DEL RIO CARRIZAL**, que ha sido desarrollada por Luis Armando Pincay Sabando y Willintong Manuel Delgado Sabando, previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. SASKIA GUILLÉN MENDOZA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **RESPUESTA PRODUCTIVA DE CUATRO VARIEDADES DE CAMOTE (*Ipomea batatas* L.) BAJO DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN EL VALLE DEL RIO CARRIZAL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Luis Armando Pincay Sabando y Willintong Manuel Delgado Sabando, previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. SOFIA VELASQUEZ CEDEÑO
MIEMBRO

.....
ING. JAIRO CEDEÑO
MIEMBRO

.....
ING. GONZALO A. CONSTANTE TUBAY
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por otorgarme el don de la vida, salud y por brindarme sabiduría y fortaleza para seguir adelante en mis proyectos.

A mis padres por darme su amor apoyo y confianza incondicional que me ha educado con sacrificio y con sus consejos han sabido guiarme por el mejor camino.

A mi hermana por brindarme su comprensión y cariño.

A todos los docentes, compañeros y amigos que de una u otra manera contribuyeron a la realización de este trabajo investigativo.

.....
LUIS A. PINCAY SABANDO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A la dirección de carrera de Agrícola que tiene a su cargo el Ing. Leonardo Vera.

Al Ing. Fernando Díaz Trelles y al Ing. Gonzalo Constante Tubay por haber colaborado como miembro del tribunal.

A la directora de tesis Ing. Saskia Guillem Mendoza, por haber asumido la responsabilidad de guiarnos con dedicación en este paso trascendental de gran importancia para nuestra vida profesional.

.....
WILLINTONG M. DELGADO SABANDO

DEDICATORIA

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” y a nuestros docentes por haberme beneficiado de conocimientos día a día.

A Dios Todo poderoso por darme existencia y sabiduría; con sus bendiciones he podido seguir avanzando por el camino del bien.

A mis padres por ser los pilares fundamentales en nuestras vidas, ejemplo de superación y fortaleza además por brindarnos todo su apoyo, sin ello no tendríamos oportunidad de continuar con nuestros estudios para seguir adelante.

.....
LUIS A.PINCAY SABANDO

DEDICATORIA

El camino que recorrí fue duro y la lucha tenaz pero no renuncié ni dudé ni un solo instante por alcanzar lo que me había propuesto, esto me demuestra que no hay nada que la constancia, la perseverancia y la fe no puedan vencer.

Este trabajo se lo quiero dedicar a todas las personas que fueron parte en el proceso de mi formación, en especial:

A mis padres, Manuel Antonio Delgado Zambrano y María Isidra Sabando Zambrano, por aquellos consejos y estar siempre pendiente de mí.

A todos mis familiares y amigos por haberme depositado el apoyo, la confianza y el cariño suficiente para lograr este propósito.

.....
WILLINTONG M. DELGADO SABANDO

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE CUADROS.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 Planteamiento y formulación del problema.....	1
1.2. Justificación	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Origen y localización.....	4
2.2 Clasificación taxonómica	4
2.3 Características morfológicas.....	5
2.3.1 Raíz.....	6
2.3.2 Tallo	6
2.3.3 Flores	6
2.3.4 Hojas	7

2.4. Producción mundial y nacional	7
2.5. Importancia del cultivo	7
2.6. Requerimientos edafoclimáticos	8
2.6.1 Clima	8
2.6.2 Suelo	9
2.7 Variedades.....	9
2.7.1 Guayaco morado.....	9
2.7.2 Anaranjado.....	9
2.7.3 Morado ecuador-cip	10
2.7.4 Philipino.....	10
2.8. Materiales de propagación.....	11
2.8.1 Semillas.....	11
2.8.2 Hojas	11
2.8.3 Tallo	12
2.8.4 Las flores.....	12
2.8.5 Meristemas.....	12
2.9. Manejo del cultivo	12
2.9.1 Preparación del suelo.....	12
2.9.2 Siembra.....	13
2.9.3 Riego.....	14
2.9.4 Control de maleza	15
2.9.5 Cosecha	16
2.10. Plagas.....	16
2.10.1 Lepidópteros	16
2.10.2 Omophoeta sp.....	17
2.10.3 Gusano alambre (<i>aeolussp.</i>)	17
2.10.4 FUSARIUM SP.....	17
2.10.5. Pudrición bacterial.....	17
 CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	 19
3.1 Ubicación.....	19
3.2 Características edáfoclimaticas	19
3.3 Tipo de experimento	20
3.4 Factores en estudio	20

3.5 Niveles en estudio	20
3.6 Combinaciones de los tratamientos:	21
3.7 Característica de la unidad experimental.....	22
3.8 Esquema del adeva	23
3.9 Análisis estadístico	23
<u>3.10 Manejo del experimento.....</u>	<u>23</u>
3.10.1 Preparación del terreno.....	23
3.10.2 Trazado de la parcela.....	24
3.10.3 Siembra.....	24
3.10.4 Riego.....	24
3.10.5 Control de malezas	24
3.10.6 Control fitosanitario	25
3.10.7 Cosecha	25
<u>3.11 Variables respuestas</u>	<u>25</u>
3.11.1 Números de tubérculos por plantas.....	25
3.11.2 Longitud de los tubérculos.....	25
3.11.3 Diámetro de los tubérculos.....	26
3.11.4 Peso de los tubérculos por plantas	26
<u>3.12 Datos complementarios</u>	<u>26</u>
3.12.1 Número de guías.....	26
3.12.2 Longitud de guías.....	26
3.12.3 Prueba de patabilidad.....	27
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1. Variables estadísticas	30
4.1.1 Peso de tuberculos en kg/planta	30
4.1.2 Número de tubérculos por plantas	31
4.1.3 Longitud de guías por plantas en cm	32
4.1.4 Diámetro y longitud de tubérculos por plantas	33
4.1.5 Longitud de tubérculos/ cm.	34
4.1.6 Números de guías por plantas	35
4.1.7 Análisis económico.....	36
4.2. Variables sensoriales.....	37

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
5.1 Conclusiones	36
5.2 Recomendaciones	37
BIBLIOGRAFÍA	38

CONTENIDO DE CUADROS

2.1. Contenido nutricional del camote	8
3.1 Combinación de los niveles de los factores que fueron analizados en el ensayo "Respuesta productiva de cuatro variedades de camote (<i>Ipomea batata L.</i>)	20
4.1 Peso de tubérculos kg/plantas	26
4.2. Numero de tubérculos por plantas:	27
4.3. Longitud de guías por plantas en cm:	28
4.4. Diámetro de tubérculos/cm:	29
4.5. Longitud de tubérculos/cm:	30
4.6. Número der guías/ plantas:.....	31
4.7 Tabla de frecuencia de la dulzura evaluada por 10 catadores	32
4.8. Tabla de frecuencia de la dulzura evaluada por 10 catadores.....	33

RESUMEN

La presente investigación se realizó durante la época seca del 2013 en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación convencional del campus Politécnico ESPAM- MFL. Tuvo como objetivo Determinar la influencia del distanciamiento de siembra en la producción de cuatro variedades de camote (*Ipomea batatas*) en el Valle del Rio Carrizal, usando un diseño de bloques completo al azar (DBCA) con arreglo bifactorial con tres bloques. Para el análisis estadístico de las variables fueron sometidas a la comprobación de medias de tukey, el análisis económico fue establecido por el CIMMYT, se analizó estadísticamente las variables, peso de tubérculos por plantas (kg), número de tubérculos/plantas, longitud de guías (cm), diámetro de tubérculos (cm), longitud de tubérculos (cm) y números de guías/plantas, estas al ser evaluadas estadísticamente se presentaron diferencias significativas. Los tratamientos que resultaron más favorables para las variables en estudio fueron el tratamiento 6 variedad Anaranjado 1m x 0,30m, y el tratamiento 1 Guayaco morado 1m x 0,50m que económicamente dio la mejor tasa de retorno marginal que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de 1,48 dólar. Con lo que respecta a la prueba sensorial la variedad guayaco morado tuvo mayor aceptabilidad.

PALABRAS CLAVE:

Camote, variedad, distanciamiento

ABSTRACT

The present research work was fulfilled during the dry season of the 2013 in the Field of teaching, research and vinculation conventional at the campus of the ESPAM MFL. The aim was to determine the influence of distance of plantation in the production of four varieties of sweet potato (*Ipomoea batatas*) in the Carrizal Valley, using a full random block design with a bifactorial arrangement with three blocks. For the statistical analysis of the variables they were subjected to verification with Tukey, the economic analysis was established by the CIMMYT. Was statistically analyzed the weight of the tuber (kg), number of tubers/plant, length of guides (cm), diameter of tubers (cm) and number of guides per plant. These once evaluated statistically show up significant differences. The treatments that result more favorable for the factors in study were treatment 6, variety Anaranjado 1m x 0,3m, treatment 1 Guayaco morado 1m x 0,5 that economically gave the best return, for each dollar of investment returns 1,48. About the sensorial test, the guayaco variety had the best acceptance.

KEY WORDS:

Sweet tomato, variety, crop distance

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la provincia de Manabí, el camote (*Ipomea batatas* L.) es cultivado en su mayoría por pequeños (entre los 0,5 ha) y medianos productores (entre una hectárea), en suelos de baja fertilidad y con pocos insumos. Presentando problemas de bajos rendimientos, deterioro post-cosecha, pocas variedades mejoradas, por la escasa adopción de tecnologías en pre y post-cosecha y dificultad en la comercialización. (INIAP, 2008).

El rendimiento de camote logrado con los cultivares adaptados a las condiciones no demuestra su verdadero potencial, el sistema de cultivo convencional es poco tecnificado, tanto en la plantación como en la cosecha, por lo que se busca mejorar la producción de las variedades de camote, con un correcto distanciamiento de siembra.

Los rendimientos alcanzados por los productores de los cantones, Rocafuerte y Sucre, varían entre 23 t/ha y 26 t/ha. Con relación a la comercialización, los productores de Rocafuerte venden su producto en los mercados de Portoviejo; y los productores de Sucre, en Portoviejo y Charapotó. El precio promedio de comercialización oscila entre 20 y 22 USD el saco (47 a 53kg). (MAGAP, 2006).

Además, en el valle del río Carrizal, los pequeños y medianos productores no cuentan con cultivos de alto rendimiento que reemplacen a los sembrados, como maíz, plátano, café, banano. Así como las hortalizas, el camote tiene ventajas comparativas y competitivas, pues es una alternativa de siembra frente a los cultivos tradicionales que son susceptibles a virosis, razón por la cual el camote

tiene ventajas que se pueden aprovechar por ser un cultivo que requiere bajo costo de producción debido a su resistencia a plagas y enfermedades.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El camote es uno de los cultivos tradicionales más antiguos y valiosos. Actualmente se siembra en todo el mundo, debido a su fácil propagación y pocos requerimientos de insumos, agua, fertilizantes y se adapta a suelos de baja fertilidad con pocos insumos y aprovecha el agua remanente del suelo.

Además, es un producto altamente competitivo frente a los otros cultivos en calidad nutricional por su importante fuente de calorías, proteínas, vitaminas, convirtiéndolo como un alimento eficaz, en la lucha contra la desnutrición, pues es empleado principalmente en la alimentación del poblador rural y urbano, especialmente de los sectores menos favorecidos económicamente.

Por lo tanto, el camote juega un papel importante en el sistema global de alimentación en países en vías de desarrollo, especialmente de los sectores menos favorecidos económicamente, cuyo cultivo genera fuentes de trabajo e ingresos a los productores, principalmente de subsistencia, garantizando la seguridad alimentaria (Alvarado, 2009).

La zona del Rio Carrizal en los últimos años se ha visto afectada, por problemas sanitarios en los cultivos tradicionales, lo que ha causado pérdidas económicas en los productores afectando la parte económica y ambiental. Cultivos como el camote se podrían constituir en una alternativa dentro de la diversificación de las actividades agrícolas que desarrolla el agricultor, para lo cual se le debe proporcionar materiales de siembra y marcos de plantaciones adecuados, dentro

del manejo agronómico, para alcanzar producciones que generen expectativa en los productores.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la influencia del distanciamiento de siembra en la producción de cuatro variedades de camote (*Ipomea batatas L.*) en el Valle del Rio Carrizal.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la respuesta productiva de cuatro variedades de camote bajo diferentes distanciamientos de siembra.
- Analizar desde el punto de vista económico el comportamiento productivo de cuatro variedades de camote bajo diferentes distanciamientos de siembra aplicando la metodología CIMMYT.

1.4 HIPÓTESIS

Los diferentes distanciamientos de siembra influyen en el comportamiento agroproductivo de las cuatros variedades de camote.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ORIGEN Y LOCALIZACIÓN

El Camote es originario de América Tropical, se ha diseminado a la mayoría de las zonas templadas del mundo. Se cultiva a nivel mundial, ocupando el tercer lugar después de la papa y la yuca, en la sección de la producción de raíces y tubérculos. Su cultivo se localiza desde México hasta Chile, de ahí pasó a Polinesia y luego se difundió hasta África y Asia Tropical. (FAO, 2006).

Los españoles lo introdujeron a Europa y lo dispersaron hacia China, Japón, Malasia y las islas Molucas, por otro lado los Portugueses lo llevaron a la India, Indonesia y África. (Montaldo, 1994).

El género *Ipomoea* está compuesto por aproximadamente 500 especies, ampliamente distribuidas en regiones templadas a tropicales, especialmente en Norte y Sudamérica (Cullen, 2000).

2.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

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

(INTA, 2006)

2.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

El camote es una planta dicotiledónea que pertenece a la familia de las Convulvuláceae, de tallos rastreros, cuyas raíces se producen en un corto ciclo vegetativo y constituyen una excelente fuente de carbohidratos (Ortega y Marcano, 2000).

El camote es una planta herbácea, postrada, a veces con ápices volubles (1-4 mm), glabra o pubescente, de crecimiento perenne. Hay una gran variación en las formas de las hojas entre los diversos cultivares. Raíces bastante tuberosas que presentan gran variación de coloración de la pulpa y de la cáscara (Montaldo, 1991).

Planta de tipo herbáceo, perenne en condiciones silvestres, aunque en medio de cultivo cambia según el objetivo de la producción; el sistema radicular es la parte más importante de la planta, ya que constituye el objeto principal del cultivo. (Chambra, 2008).

Sin embargo, es cultivada como una planta anual usando raíces reservantes o esquejes para su propagación vegetativa. Su hábito de crecimiento es predominantemente postrado, con tallos que se expanden de manera horizontal sobre el suelo.

Los tipos de hábito de crecimiento de la batata son erectos, semi-erectos, extendido y muy extendido, presenta hojas simples insertadas en el tallo, tiene una longitud de 4-20 cm., su forma puede ser orbicular ovalada, el borde se presenta como entero, dentado, lobulado o partido. La coloración varía de verde pálido hasta verde oscuro con pigmentaciones moradas. (Huamán, 1992).

2.3.1 RAÍZ

Es fibrosa y extensiva, tanto en profundidad como en sentido lateral. La porción comestible es la raíz tuberosa cuya cáscara y pulpa varían en color de blanco a amarilla naranja, estos se originan de los nudos del tallo que se encuentran bajo tierra, pueden medir 0.30 m de longitud y 0.20 m de diámetro. (CIP, 2004).

2.3.2 TALLO

Es una guía de hábito rastrero, aunque existen materiales del tipo arbustivo erecto, su color varía de verde, a verde bronceado o púrpura con longitud de 1 m, y superficie glabra o pubescente. Puede ser poco o muy ramificado, presentando 1 o 2 yemas en cada axila foliar (FAO, 2006).

El tallo suele ser de hábito rastrero, aunque también existen variedades con tallos muy cortos de tipo arbustivo-erecto, su longitud varía de 10 a 30 cm, en cultivares enanos llegando hasta 6 m en los comunes, la superficie es glabra (sin pelos) o pubescente, y su color es verde, bronceado rojizo púrpura o combinación de colores (Folquer, 1978).

2.3.3 FLORES

Están agrupadas en inflorescencias de tipo racimo, con un raquis de 5-20 cm, de largo, su color va desde verde pálido hasta púrpura oscuro, el cáliz está formado por cinco sépalos libres, la corola libre abierta es infundibuliforme, el androceo posee cinco estambres soldados a la corola, el gineceo tiene tres carpelos y el ovario es súpero (FAO, 2006).

2.3.4 HOJAS

Son numerosas simples, alternas, insertadas aisladamente en el tallo, sin vaina con peciolo largo, de hasta 20 cm, coloración y vellosidad semejante al tallo, el limbo es muy desarrollado, palminervias, con nervios de color verde o morado, su forma es generalmente acorazonada aunque existen variedades con hojas enteras hendidas y muy lobuladas (León, 2000).

2.4. PRODUCCIÓN MUNDIAL Y NACIONAL

China es el primer productor, con más de 121 millones de toneladas (el 92 % de la producción mundial), y un rendimiento de 17 t/ha. Islas Salomón tiene la mayor producción per cápita del mundo: 160 kg por habitante por año. En América Latina se destacan en su producción Brasil, Argentina, Perú, Haití y Cuba; en este último es considerado un cultivo de primera necesidad; además, es una alternativa de diversificación alimenticia para los pequeños productores (Huamán, 1992).

2.5. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

En relación a sus usos, el camote es principalmente utilizado como fuente de alimentación humana, por su alto contenido de calorías vitaminas y minerales. Además posee cantidades sustanciales de ácido ascórbico (vitamina C), tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), niacina, ácido pantotenico (vitamina B5); sin embargo su mayor aporte yace en su habilidad de producir grandes cantidades de caroteno, el cual actúa como precursor de vitamina A (Yáñez, 2002).

Cuadro 2.1. CONTENIDO NUTRICIONAL DEL CAMOTE

Compuesto	Cantidad
Calorías	114 Kcal
Agua	72.84 g
Proteínas	1.65 g
Grasa	0.30 g
Cenizas	0.95 g
Carbohidratos	24.28 g
Fibra	3 g
Calcio	22 mg
Hierro	0,59 mg
Fósforo	28 mg
Potasio	337 mg
Vitamina C	22.7 mg
Vitamina A	14. 545 IU

Fuente: (Ponce y Cano, 2009).

2.6. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

2.6.1 CLIMA

Es importante destacar que esta raíz comercial se siembra en las regiones localizadas desde la latitud 42° N hasta 35° S; desde el nivel del mar hasta los 2.500 metros de altitud; en localidades de climas diversos de la Cordillera de los Andes, Amazonía, e incluso en la costa del Pacífico (Fuglie, 2007).

2.6.2 SUELO

El mejor suelo para la batata es el franco, arenoso y bien drenado. Sin embargo, si las condiciones de clima son apropiadas, pueden cultivarse en diversos suelos, con buenos resultados. En los arenosos y con escasa fertilidad se obtienen rendimientos adecuados. En los muy ricos se produce mucho crecimiento vegetativo y las raíces son, a veces, muy grandes e irregulares, lo que reduce su valor comercial (Montaldo, 1991).

2.7 VARIEDADES

2.7.1 GUAYACO MORADO

La forma de la raíz reservante es ovada, con defectos superficiales ausentes, el grosor de la corteza es intermedia (2mm). El color predominante de la piel es morado, la intensidad del color predominante de la piel es pálida, el color secundario de la piel es ausente. El color predominante de la carne es morado pálido, el color secundario de la carne es blanco, la distribución del color secundario de la carne cubre la mayor parte de la corteza. Rendimiento por ha 7.7 toneladas (INIAP, 2003).

2.7.2 ANARANJADO

La forma de la raíz reservante es ovada, con defectos de hendiduras longitudinales superficiales, el grosor de la corteza es aproximadamente (3mm). El color predominante de la piel es anaranjado, la intensidad del color predominante de la piel es oscura, el color secundario de la piel es ausente. El color

predominante de la carne es anaranjado intermedio, el color secundario de la carne es ausente. El rendimiento por ha 5.3 toneladas (INIAP, 2003).

2.7.3 MORADO ECUADOR-CIP

La forma de la raíz reservante es redonda, con defectos superficiales parecidos a piel de cocodrilo, el grosor de la corteza es aproximadamente (3mm). El color predominante de la piel es anaranjado, la intensidad del color predominante de la piel es pálido, el color secundario de la piel es ausente. El color predominante de la carne es crema, el color secundario de la carne es ausente, rendimiento por ha es de 3.3 toneladas (INIAP, 2003).

2.7.4 PHILIPINO

La forma de la raíz reservante es largo elíptica, con defectos superficiales de venas, el grosor de la corteza es aproximadamente (3mm). El color predominante de la piel es crema, la intensidad del color predominante de la piel es intermedia, el color secundario de la piel es ausente. El color predominante de la carne es crema, el color secundario de la carne es rojo-morado. La formación de las raíces reservantes es muy disperso rendimiento por ha es de 3.1 toneladas (INIAP, 2003).

Pineda y Valdivia (2006) citado por Cobeña *et al.*, (2011), indican que obtuvieron los mejores rendimientos con este mismo material el cual fue evaluado y validado en Perú como una alternativa para las familias productoras ubicadas en zonas marginales, para mejorar su dieta alimenticia y generar pequeños ingresos. De estos materiales, solo Zapallo, Philipino y Morado-Ecuador tienen un comportamiento de alta producción de follaje y raíces, por lo que se podrían utilizar como doble propósito.

Cuadro 2.2 Números de guías y rendimientos de raíces reservantes comerciales y no comerciales.

Variedades	N° guías/plantas	Rendimiento kg/ha	N° tubérculos comerciales	N° tubérculo no comerciales
Zapallo	2.20	61857.14	31.00	49.00
Toquecita	2.20	34857.14	80.00	123.00
Morado-Ecuador	3.20	62571.43	56.00	52.00
Philipino	2.80	74428.57	57.00	32.00
Guayaco	2.40	45714.29	49.00	71.00
Morado				
Anaranjado	2.60	48142.86	46.00	81.00

(Cobeña, 2011).

2.8. MATERIALES DE PROPAGACIÓN

2.8.1 SEMILLAS

Tanto las provenientes de polinización natural producida por insectos (polinización entomófila) como las de origen artificial son utilizadas exclusivamente en los trabajos de investigación, para la obtención de nuevas variedades (INTA, 2006).

2.8.2 HOJAS

Mediante la utilización de hormonas se puede lograr la formación de tallos en la base foliar, y a partir de allí se forman raíces para la obtención de plantines (INTA, 2006).

2.8.3 TALLO

Comúnmente llamado guía, bejuco, abana, es de hábito rastrero. La forma y color de los tallos varían mucho en los diferentes cultivares; pueden ser cilíndricos, aristados o lisos. Hay tallos con pubescencia abundante, otros carecen de ella, el color varía desde verde hasta morado oscuro, casi negro (FDA, 1995).

Es una guía de hábito rastrero, aunque existen materiales del tipo arbustivo erecto. Su color varía de verde, a verde bronceado a púrpura, su longitud es hasta de 1.0 m. y su superficie es glabra o pubescente (INTA, 2006).

2.8.4 LAS FLORES

Están agrupadas en inflorescencias de tipo racimo, con un raquis de 5 a 20 cm. de largo, su color va desde verde pálido hasta púrpura oscuro. El cáliz está formado por 5 sépalos libres, la corola libre abierta es infundibuliforme, el androceo posee 5 estambres soldados a la corola, el gineceo tiene 2 carpelos y el ovario es súpero (INTA, 2006).

2.8.5 MERISTEMAS

El cultivo de tejido meristemático es el método más apropiado para la obtención de plantas libres de virus (INTA, 2006).

2.9. MANEJO DEL CULTIVO

2.9.1 PREPARACIÓN DEL SUELO

El suelo se debe preparar 45 días antes de la siembra, a 40 cm de profundidad. Dependiendo del tipo, y si existe pie de arado, se deberá subsolar primero y

después rastrear hasta dejar el suelo mullido. Esta preparación debe hacerse cuando el suelo está seco, ya que lo único que hay que hacer es quebrarlo. Es crítico que las camas midan entre 30 y 40 cm de altura para proveer un buen drenaje, mejorar la aireación y facilitar el desarrollo de raíces, ya que de estas dependerá el buen desarrollo de tubérculos. En el suelo debe existir una relación de 25% aire, 25% agua, 5% materia orgánica y 45% material mineral (Boris *et al.*, 2013).

Para la preparación del terreno en el cultivo de camote, los productores de los dos cantones, Sucre y Rocafuerte realizan una combinación entre limpieza manual y preparación mecánica. Las principales labores que se realizan son, limpieza manual (roza) y con el tractor se realizan las labores de arada, rastrada y surcada. (Cruz *et al.*, 2009).

2.9.2 SIEMBRA

Lardizábal (2003) menciona que el tamaño de la guía debe de ser de un mínimo de 30 cm y un máximo de 40 cm. Para la siembra de este material, siendo este un material vegetativo delicado ya que se deshidrata rápidamente, se debe de estar cortando a medida que se va utilizando. 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.

La distancia entre líneas es normalmente de 95 cm. La separación de las plantas dentro de la línea oscila entre 30 y 40 cm. La distancia entre plantas variará en función de la variedad a cultivar. A distancias mayores se obtienen tubérculos de mayor tamaño (Herrera, 2008).

INIAP (2010) indica que la siembra se hace normalmente en surcos cuyas alturas están en función principalmente de la textura del suelo y cantidad de lluvias. Comúnmente son utilizados esquejes de 40-50 cm de largo, deben ser seleccionados y libres de plagas, preferible de la parte terminal o guías de las plantas productivas. Por almácigos se obtienen plantines y se siembran a 1m entre surcos y 0.80m entre plantas, dejando tres por sitio (37.500 plantas/ha); se puede resembrar hasta los cinco días. Los rendimientos que se logran son alrededor de 16 toneladas de raíces comerciales (352qq) y se pueden almacenar hasta cuatro meses.

Cobeña *et al.*, (2011). Para la siembra de camote se realizó un riego profundo y a los ocho días después de que se sembró de forma manual a un distanciamiento de 1m entre hilera por 0.50m entre planta con una guía por sitio, obteniendo una población de 20.000 plantas /ha. Los materiales Zapallo, Morado-Ecuador, Toquecita, y Philipino superaron los veinte mil kilogramos por hectárea siendo Zapallo el de mejor producción.

2.9.3 RIEGO

El cultivo de camote puede producir bien a nivel de seco y con riego, se pueden implantar diversos sistemas de riego así como: goteo, gravedad, aspersión, etc. Hoy en día el riego más utilizado es el goteo ya que resulta más efectivo en la utilización del agua e inyección de fertilizantes y control de malas hierbas. El camote no es muy exigente en una calendarización estricta de riego ya que una vez que las guías cubren la cama la humedad es protegida, no obstante se puede establecer un programa de riego de 2 horas cada dos días desde la siembra hasta el cerrado de guías, luego hay que analizar las condiciones del cultivo y el nivel de retención de humedad del suelo que puede depender de las condiciones de vientos y los niveles de evapotranspiración (Bonilla, 2009).

El camote precisa de suelos húmedos, sobre todo cuando se realiza la plantación de los esquejes o puntas, para favorecer el enraizamiento, en las primeras fases del cultivo, y en general a lo largo de todo el ciclo. Una humedad excesiva puede provocar pérdidas de producción cuantitativa y cualitativa. El camote es una planta moderadamente tolerante a la sequía, a pesar de lo cual responde productivamente al riego.

Serán suficientes tres o cuatro riegos en los cuatro o cinco meses que dura el cultivo, pero si el clima o la estación fuesen muy secos, se darán hasta ocho o nueve riegos aplicados cada quince días. Los riegos se realizan por superficie, inundando los surcos en los que se ha dividido la parcela (Casaca, 2005).

2.9.4 CONTROL DE MALEZA

Durante los primeros 30 – 45 días es muy importante mantenerlo sin malezas, para lo cual se recomienda controles manuales, posteriormente el cultivo cierra los espacios con su follaje y no permite que las malezas se desarrollen. Esta es la etapa crítica hasta que la plantación alcance cobertura del 100%. (De la Torre. 2004).

Los productores realizan controles químicos de malezas principalmente para el control de gramíneas. El uso de Paraquat está generalizado en los dos cantones Rocafuerte y Sucre, aplican a dosis de 6.50 a 7.00 cc/litro. y se requieren para una hectárea de cultivo, aproximadamente 4 litros (Cruz *et al.*, 2009).

2.9.5 COSECHA

La cosecha del camote se realiza entre los 100 y 120 días después de siembra. Esto depende de la época del año, zona, altura sobre nivel del mar, riego, manejo, tamaño de raíz deseada, la mayoría de los daños o pérdida que sufre el camote es en la cosecha, la cual se puede realizar manual o mecánicamente. Por lo general se deja de regar unos 3 a 7 días antes de la cosecha (Lardizábal,2003).

El día antes de la cosecha se arranca la guía de camote para que no entorpezca la cosecha. Esta guía se debe sacar de los campos o dejarla que se seque bien antes de incorporarla para evitar que se pegue y se vuelva una maleza.

La cosecha se puede realizar a mano, con azadón o pala, pero no es lo que más se recomienda por lo tardado de esta labor y por el daño mecánico que se le ocasiona al camote. Por lo tanto, lo más recomendado es el tractor con la cuchilla de cosecha, más si no se tiene, se debe cosechar con azadón o pala pero hay que tener presente el daño mecánico que se ocasione para minimizarlo lo más posible (Casaca, 2005).

2.10 PLAGAS

2.10.1 LEPIDÓPTEROS

Estos atacan principalmente el follaje en el cultivo de camote y pueden provocar una alta defoliación en el cultivo (Bonilla, 2009).

2.10.2 OMOPHOETA SP.

Coleópteros que en estado adulto se alimentan del follaje, preferentemente en hojas y brotes tiernos. Cuyos daños se caracterizan por perforaciones circulares bien definidas de aproximadamente 5 a 10 mm (INIAP, 2010).

2.10.3 GUSANO ALAMBRE (AEOLUSSP.)

El gusano alambre es una de los principales plagas de camote porque el daño lo causa directamente sobre la parte exportable, que son los tubérculos. No solo causa que el producto no sea comerciable, sino que permite la entrada a una serie de patógenos que causan pudriciones, los cuales se pueden establecer en las parcelas causando mayores problemas en la producción (Bonilla, 2009).

2.10.4 FUSARIUM SP.

Esta enfermedad causada por el hongo *Fusarium* sp. Provoca graves pérdidas ya que ataca las raíces del camote. Los síntomas iniciales son una lesión en la superficie de la raíz que va formando anillos concéntricos. Al penetrar la raíz causa una pudrición firme color café oscura lo cual puede tener crecimientos internos blancos (INIAP, 2010).

2.10.5 PUDRICIÓN BACTERIAL (*Erwinia chrysanthemi*)

La pudrición bacteriana es agresiva, especialmente durante la época lluviosa. Por lo general se mueren o marchitan unas ramas de la planta afectada. Causa lesiones húmedas y suaves en los tallos y raíces del camote. El principal método de transmisión de esta enfermedad es por material vegetativo o semilla. Las raíces

pueden seguir manifestando síntomas en almacenamiento o transporte que se ven como lesiones internas.

Control:

- Usar material que viene de lotes libres de esta enfermedad.
- Buena rotación de cultivos.
- Control de nemátodos e insectos de suelo.
- Preparación de suelo y control de las malezas 30 días antes de la siembra.
- Buen control de malezas (Bonilla, 2009).

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación convencional del campus Politécnico, ubicado en el sitio “El Limón” del cantón Bolívar, geográficamente localizada en las siguientes coordenadas: Latitud Sur: 0° 49´27.9”, y 80° 10´ 27” Longitud Oeste, y una Altitud de: 15.5 msnm. ¹

3.2 CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS ²

Precipitación medio anual	757.9 mm
Temperatura media anual	30°c
Humedad relativa anual	25.2%
Heliofanía anual	1485.4 (horas/sol)
Evaporación	2067, 5 cm
Topografía	Plana
Drenaje	Bueno
Textura	Franco limoso
pH	6 a 7

1. SISTEMA CARRIZAL CHONE: ACTUALIZADO Y COMPLEMENTARIO DEL ESTUDIO DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 2003.

2. VERA A. (2006). DETERMINACION DE LAS CURVAS DE RETENCION DE AGUA DE LOS SUELOS AGRICOLAS EN EL CAMPUS DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA AGROPECUARIA DE MANABI "ESPAM" TESIS DE GRADO .MANABI ECUADOR ESPAM,3.

3.3 TIPO DE EXPERIMENTO

El tipo del experimento que se utilizó fue un bifactorial A X B, en el cual se aplicó un diseño de bloques completo al azar (DBCA) con un total de tres bloques.

3.4 FACTORES EN ESTUDIO

En el presente trabajo de investigación se evaluaron los siguientes factores:

- Variedades de camote
- Distanciamiento de siembra

3.5 NIVELES EN ESTUDIO

A continuación se detallan los factores en estudios:

- **VARIEDADES (V)**

V.1 Camote Guayaco Morado

V.2 Camote Anaranjado

V.3 Camote Morado Ecuador

V.4 Camote Philipino

- **DISTANCIAMIENTO (D)**

(D1) 1m entre hilera x 0.50m entre plantas.

(D2) 1m entre hilera x 0.40m entre plantas.

(D3) 1m entre hilera x 0.30m entre plantas.

3.6 COMBINACIONES DE LOS TRATAMIENTOS:

Cuadro 3.1 Combinación de los niveles de los factores que fueron analizados en el ensayo "Respuesta productiva de cuatro variedades de camote (*Ipomea batata* L.) Bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal".

Nº	TRATAMIENTOS	COMBINACIONES
1	V1D1	Variedad camote Guayaco Morado + 1m entre hilera x 0,50m entre planta.
2	V1D2	Variedad camote Guayaco Morado + 1m entre hilera x 0,40m entre planta.
3	V1D3	Variedad camote Guayaco Morado + 1m entre hilera x 0,30m entre planta.
4	V2D1	Variedad camote Anaranjado + 1m entre hilera x 0,50m entre planta.
5	V2D2	Variedad camote Anaranjado + 1m entre hilera x 0,40m entre planta.
6	V2D3	Variedad camote Anaranjado + 1m entre hilera x 0,30m entre planta.
7	V3D1	Variedad camote Morado Ecuador + 1m entre hilera x 0,50m entre planta.
8	V3D2	Variedad camote Morado Ecuador + 1m entre hilera x 0,40m entre planta.
9	V3D3	Variedad camote Morado Ecuador + 1m entre hilera x 0,30m entre planta.
10	V4D1	Variedad camote Philipino + 1m entre hilera x 0,50m entre planta.
11	V4D2	Variedad camote Philipino + 1m entre hilera x 0,40m entre planta.
12	V4D3	Variedad camote Philipino + 1m entre hilera x 0,30m entre planta.

3.7 CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

• Forma	rectangular
• Número total de parcelas	36
• Área de la parcela	4m x 6m = 24 m ²
• Área del cálculo de la unidad exp	(D1)-10 m ² (D2)-10,8 m ² (D3)-11,6 m ²
• Efecto borde	(D1)-14 m ² (D2)-13,2 m ² (D3)-12,4 m ²
• Plantas en el área de cálculo	(D1)- 20 (D2)- 26 (D3)-36
• Plantas en el área de borde	(D1)-28 (D2)-60 (D3)-80
• Numero de tratamientos	12
• Área total del ensayo	864 m ²
• Distancia de siembra	(D1) 1m x 0.50m (D2) 1m x 0.40m (D3) 1m x 0.30m
• Hileras por parcela	4
• Numero de planta por sitio	1 planta
• Separación entre bloque	2 m
• Separación entre parcela	1m

3.8 ESQUEMA DEL ADEVA

FV	GL
Total	35
Tratamiento	11
Bloques	2
Error	22
Factor (A)	3
Factor (B)	2
Interacción A X B	6

3.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las medias de los resultados experimentales fueron sometidas a la prueba de Tukey al 5% de significación y coeficiente de variación (CV) e índice de precisión (IP).

3.10 MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.10.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Para esta actividad se preparó el suelo realizando dos pases de arado y un romplonado y el surcado con la ayuda de un tractor, posteriormente se elaboraron las camas de siembra de forma manual, empleando azadones y lampas.

3.10.2 TRAZADO DE LA PARCELA

El trazado de las parcelas se efectuó con la ayuda de estacas, piolas y cinta métrica.

3.10.3 SIEMBRA

La siembra se realizó de forma manual con la ayuda de espeques, las primeras horas de la mañana, para disminuir el stress de las plantas con una previa selección de esquejes, con los siguientes distanciamientos (D1) 1m x 0.50m; (D2) 1m x 0.40m; (D3) 1m x 0.30m; colocando una planta por sitio.

3.10.4 RIEGO

Se aplicó riego por goteo y se realizó un día antes de la siembra para dar al suelo capacidad de campo y estandarizar su humedad, posteriormente se consideró las condiciones edafoclimáticas de la zona. Se realizó uno a los 8 y 30 días, después se realizaron con frecuencias de 20 días, En total se realizaron 9 riegos.

3.10.5 CONTROL DE MALEZAS

Para el control de gramíneas se aplicó el herbicida (sethoxydim) realizando dos aplicaciones durante el cultivo, cuyo modo de acción es selectivo y sistémico. Se aplicó una dosis de 200 cm³ por bomba de 20 litros de producto, llegando a controlar toda la maleza de origen gramíneo. La deshierba manual fue hecha con machete, eliminando la maleza de hoja ancha.

3.10.6 CONTROL FITOSANITARIO

Se empleó Imidacloprid en dosis de 2.5 cm por litro de agua para control de mosca blanca (*Bemisia tabaci Gernnadius*), realizando dos aplicaciones durante el ciclo del cultivo, tomando en cuenta que a lado se plantó un cultivo de tomate lo cual ocasiono la presencia de este insecto.

3.10.7 COSECHA

Se realizó manualmente a los 157 días utilizando machete para facilitar la sacada de los tubérculos, los cuales se recolectaron por separado de las plantas evaluadas y se procedió a tomar los datos respectivos de cada tratamiento.

3.11 VARIABLES RESPUESTAS

3.11.1 NÚMEROS DE TUBÉRCULOS POR PLANTAS

Se obtuvo mediante el conteo directo de los tubérculos, se tomaron 10 de plantas del área útil de cada parcela, se efectuó durante su ciclo productivo.

3.11.2 LONGITUD DE LOS TUBÉRCULOS.

Se procedió a medir el largo de los tubérculos con una cinta métrica de cada uno de las 10 plantas evaluadas del área útil de cada tratamiento al momento de la cosecha.

3.11.3 DIÁMETRO DE LOS TUBÉRCULOS.

En esta variable se utilizó un calibrador de vernier, y se procedió a medir en la parte más prominente de los tubérculos de las 10 plantas evaluadas del área útil, de cada tratamiento al momento de la cosecha.

3.11.4 PESO DE LOS TUBÉRCULOS POR PLANTAS

Con la ayuda de una balanza se procedió a pesar los tubérculos de las 10 plantas evaluadas del área útil de cada parcela en el momento de la cosecha.

3.12 DATOS COMPLEMENTARIOS

3.12.1 NÚMERO DE GUÍAS

Se obtuvo mediante el conteo de guías en las plantas seleccionadas de cada tratamiento en cada una de las parcelas.

3.12.2 LONGITUD DE GUÍAS

Se procedió a medir la longitud de la guía mediante una cinta métrica en las plantas seleccionadas de cada tratamiento en cada una de las parcelas.

3.12.3 PRUEBA DE PALATABILIDAD

Se realizó en tubérculos frescos de tamaño comercial. Los mismos que fueron pelados, y sumergidos en agua hirviendo por 25 minutos, y se midieron las siguientes características empleándose las siguientes escalas:

Variedad	Consistencia del camote							Dulzura					
	Anaranjado	Acuosa	Extre Suave	Muy Suave	Suave	Lige Dura	Mode Dura	Dura	Muy dura	No dulce	Lige Dulce	Mode Dulce	Dulce
1					X								X
2					X							X	
3					X							X	
4					X								X
5					X							X	
6					X								X
7					X								X
8						X							X
9							X			X			
10					X							X	

Variedad	Consistencia del camote							Dulzura					
	Morado Ecuador	Acuosa	Extre Suave	Muy Suave	Suave	Lige Dura	Mode Dura	Dura	Muy dura	No dulce	Lige Dulce	Mode Dulce	Dulce
1						x						x	
2					X								x
3					X								x
4					X							x	
5					X								x
6					X							x	
7					X							x	
8					x								X
9						x					x		
10						x				x			

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación, permiten señalar que los distanciamientos de siembra evaluados tuvieron influencia en el comportamiento agro productivo de las variedades y específicamente con mayor influencia en las variables, rendimiento en kg y número de tubérculos por plantas, donde el tratamiento 6 (V2T3) variedad Anaranjado sembrado a 1m x 0,30m presento el mayor peso con 2,13 kg/plantas, seguido por el tratamiento 12 (V4T3) variedad Filipino sembrado 1m x 0,30m con 2,01 kg, donde se encuentran tubérculos de mayor peso que se podrían considerar como no comerciales así mismo tubérculo muy pequeños, en este sentido (Cobeña *et al.* 2011) encontraron en promedio alrededor de 50% de frutos no comerciales. Sin embargo se debe tener en cuenta que estos autores utilizaron un distanciamiento de 1.0m x 0.5 m lo que sugiere que el distanciamiento es influyente en esta variable.

4.1. VARIABLES ESTADÍSTICAS

4.1.1 PESO DE TUBÉRCULOS EN KG/PLANTA

Para esta variable de acuerdo al análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas en tratamientos y variedades, con una variabilidad de datos de 17,14%. Donde el tratamiento 6 (V2T3) variedad Anaranjado sembrado a 1m x 0,30m presento el mayor peso con 2,13 kg/ plantas

Cuadro 4.1 PESO DE TUBÉRCULOS KG/PLANTAS: Analizado en el ensayo respuesta productiva de cuatro variedades de camote (Ipomea batatas L.) bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal

Tratamientos	Peso de tubérculos Kg/Plantas
V1T1 GUAYACO MORADO; 1m x 0,50m.	1,23 a
V1T3 GUAYACO MORADO; 1m x 0,30m.	1,29 ab
V3T1 MORADO ECUADOR; 1m x 0,50m.	1,38 ab
V3T3 MORADO ECUADOR; 1m x 0,30m.	1,43 ab
V1T2 GUAYACO MORADO; 1m x 0,40m.	1,48 ab
V2T1 ANARANJADO; 1m x 0,50m.	1,56 ab
V2T2 ANARANJADO; 1m x 0,40m.	1,73 ab
V4T1 FILIPINA; 1m x 0,50m.	1,79 ab
V3T2 MORADO ECUADOR; 1m x 0,40m.	1,85 ab
V4T2 FILIPINA; 1m x 0,40m.	1,91 ab
V4T3 FILIPINA; 1m x 0,30m.	2,01 ab
V2T3 ANARANJADO; 1m x 0,30m.	2,13 b

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

4.1.2 NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTAS.

Con respecto a esta variable se encontró diferencias altamente significativas en tratamientos y variedades, y diferencias significativas al 5% de probabilidad para la interacción, con una variabilidad de datos de 12.51%. En la que prevaleció el tratamiento 6 (V2T3) variedad Anaranjado sembrado a 1m x 0,30m con mayor número 3,80 tubérculos.

Cuadro 4.2. NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTAS: Analizado en el ensayo respuesta productiva de cuatro variedades de camote (*Ipomea batatas L.*) bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal

Tratamientos	Número de tubérculos/Plantas
V1T3 GUAYACO MORADO; 1m x 0,30m.	2,03 a
V1T1 GUAYACO MORADO; 1m x 0,50m.	2,03 a
V1T2 GUAYACO MORADO; 1m x 0,40m.	2,17 ab
V4T1 FILIPINA; 1m x 0,50m.	2,37 abc
V3T3 MORADO ECUADOR; 1m x 0,30m.	2,60 abc
V3T2 MORADO ECUADOR; 1m x 0,40m.	2,87 abcd
V2T1 ANARANJADO; 1m x 0,50m.	2,90 abcd
V4T3 FILIPINA; 1m x 0,30m.	2,97 abcd
V3T1 MORADO ECUADOR; 1m x 0,50m.	3,00 abcd
V2T2 ANARANJADO; 1m x 0,40m.	3,13 bcd
V4T2 FILIPINA; 1m x 0,40m.	3,33 cd
V2T3 ANARANJADO; 1m x 0,30m.	3,80 d

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

4.1.3 LONGITUD DE GUÍAS POR PLANTAS EN cm

En el cuadro 4.1.3 de acuerdo con los valores obtenidos para esta variable, según el análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas en la que prevaleció el tratamiento 6 (V2T3) la variedad Anaranjado sembrado a 1m x 0,30m con el mayor valor de longitud de guías 191,23 cm.

Cuadro 4.3. LONGITUD DE GUÍAS POR PLANTAS EN cm: Analizado en el ensayo respuesta productiva de cuatro variedades de camote (*Ipomea batatas L.*) bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal.

Tratamientos	Longitud de guías/plantas
.V2T1 ANARANJADO; 1m x 0,50m.	164,93 a
V3T1 MORADO ECUADOR; 1m x 0,50m.	170,00 ab
V4T1 FILIPINA; 1m x 0,50m.	170,07 ab
V1T1 GUAYACO MORADO; 1m x 0,50m.	179,27 ab
V3T2 MORADO ECUADOR; 1m x 0,40m.	180,43 ab
V1T3 GUAYACO MORADO; 1m x 0,30m.	184,47 ab
V4T2 FILIPINA; 1m x 0,40m.	184,57 ab
V2T2 ANARANJADO; 1m x 0,40m.	184,67 ab
V3T3 MORADO ECUADOR ; 1m x 0,30m	184,90 ab
V1T2 GUAYACO MORADO; 1m x 0,40m.	185,83 ab
V4T3 FILIPINA; 1m x 0,30m.	188,80 ab
V2T3 ANARANJADO; 1m x 0,30m.	191,23 b

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

4.1.4 DIÁMETRO Y LONGITUD DE TUBERCULOS POR PLANTAS

En las variables diámetro y longitud de tubérculos de acuerdo al análisis de varianza cuadro 4.1.4. Al no haberse establecido significancia estadística se puede mencionar que la variedad Morado Ecuador sembrada con un distanciamiento de 1m x 0,40m tratamiento 8 (V3T2) alcanzó el mejor promedio en diámetro de tubérculos 9,99 cm.

Cuadro 4.4. DIÁMETRO DE TUBÉRCULOS/cm: Analizado en el ensayo respuesta productiva de cuatro variedades de camote (*Ipomea batatas L.*) bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal

Tratamientos	Diámetro de tubérculos/cm
V1T1 GUAYACO MORADO; 1m x 0,50m.	8,11 a
V1T2 GUAYACO MORADO; 1m x 0,40m.	8,28 a
V1T3 GUAYACO MORADO; 1m x 0,30m.	8,52 a
V3T1 MORADO ECUADOR; 1m x 0,50m.	8,65 a
V4T2 FILIPINA; 1m x 0,40m.	8,81 a
V4T3 FILIPINA; 1m x 0,30m.	8,84 a
V3T3 MORADO ECUADOR; 1m x 0,30m.	8,86 a
V2T2 ANARANJADO; 1m x 0,40m.	8,91 a
V2T3 ANARANJADO; 1m x 0,30m.	8,98 a
V2T1 ANARANJADO; 1m x 0,50m.	9,17 a
V4T1 FILIPINA; 1m x 0,50m.	9,69 a
V3T2 MORADO ECUADOR 1m x 0,40m.	9,99 a

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

4.1.5 LONGITUD DE TUBÉRCUOS/ cm.

La longitud de tubérculo, cuadro 4.1.5. Con un promedio de 16,90 cm lo alcanzo el tratamiento 6 (D2T3) variedad Anaranjado 1m x 0,30 m. Esta alta variabilidad muestra que la diversidad del tubérculo típico en el camote, es por ello que al seleccionar tubérculos comerciales y no comerciales existe un alto de porcentaje de tubérculos no comerciales debido a su poca homogeneidad de tubérculo.

Cuadro 4.5. LONGITUD DE TUBÉRCULOS/cm: Analizado en el ensayo respuesta productiva de cuatro variedades de camote (*Ipomea batatas* L.) bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal

Tratamientos	Longitud de tubérculos/cm
V2T1 ANARANJADO; 1m x 0,50m.	13,09 a
V2T2 ANARANJADO; 1m x 0,40m.	13,14 a
V2T3 ANARANJADO; 1m x 0,30m.	13,31 a
V4T3 FILIPINA; 1m x 0,30m.	13,37 a
V4T2 FILIPINA; 1m x 0,40m.	13,44 a
V3T1 MORADO ECUADOR; 1m x 0,50m.	13,64 a
V3T3 MORADO ECUADOR; 1m x 0,30m.	13,94 a
V4T1 FILIPINA; 1m x 0,50m.	14,30 a
V3T2 MORADO ECUADOR ; 1m x 0,30m	15,22 a
V1T3 GUAYACO MORADO; 1m x 0,30m.	16,13 a
V1T1 GUAYACO MORADO; 1m x 0,50m.	16,46 a
V1T2 GUAYACO MORADO; 1m x 0,40m.	16,90 a

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

4.1.6 NÚMEROS DE GUÍAS POR PLANTAS

En el cuadro 4.1.6. De acuerdo al análisis de varianza no hubo diferencias significativas para esta variable número de guías/plantas, se pudo observar que los materiales de siembra responden a sus características genéticas, evidenciando que el tratamiento 9 (V3T3) Morado Ecuador 1m x 0,30m y tratamiento 11 (V4T2) Philipino sembrado 1m x 0,40m mostraron igual promedio 5,43 guías resultado mayor que el obtenido por (Cobeña *et al.* 2011). Al evaluar, 15 materiales de siembra manifiesta que la variedad Morado Ecuador alcanzó un promedio de 3,2 guías por plantas. El número de guías encontradas en esta investigación supera a los reportados por Cobeña *et al.* (2011).

Cuadro 4.6. NÚMERO DE GUÍAS/ PLANTAS: Analizado en el ensayo respuesta productiva de cuatro variedades de camote (*Ipomea batatas* L.) bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal

Tratamientos	Número de guías/plantas
V1T1 GUAYACO MORADO; 1m x 0,50m.	5,07 a
V2T1 ANARANJADO; 1m x 0,50m.	5,13 a
V3T1 MORADO ECUADOR; 1m x 0,50m.	5,13 a
V3T2 MORADO ECUADOR; 1m x 0,40m.	5,23 a
V1T2 GUAYACO MORADO; 1m x 0,40m.	5,23 a
V2T2 ANARANJADO; 1m x 0,40m.	5,27 a
V1T3 GUAYACO MORADO; 1m x 0,30m.	5,30 a
V4T1 FILIPINA; 1m x 0,50m.	5,33 a
V4T3 FILIPINA ; 1m x 0,30m	5,37 a
V2T3 ANARANJADO; 1m x 0,30m.	5,37 a
V4T2 FILIPINA; 1m x 0,40m.	5,43 a
V3T3 MORADO ECUADOR; 1m x 0,30m.	5,43 a

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

Al realizar una proyección por hectárea se destaca el tratamiento 6 (V2T3) que obtuvo un rendimiento de 70.900,00 kg, variedad Anaranjado 1m x 0,30m seguido por el tratamiento 12 (V4T3) Philipino 1m x 0,30m con un rendimiento de 67.100,00 kg, el resultado de estos rendimientos son muy superiores a los encontrados por Pineda y Valdivia (2006) y Cobeña *et al* (2011). Además, los rendimientos alcanzados en esta investigación supera, a los reportados por Cobeña *et al.* (2011) donde al realizar un estudio, al evaluar 15 materiales entre ellos Anaranjado, en esa ocasión solo alcanzó 11.857,14 kg, y Philipino 21.285,71kg/ha.

4.1.7 ANÁLISIS ECONÓMICO

El cuadro 4.1.7 de acuerdo con el análisis económico, se menciona que la mejor tasa de retorno marginal la obtuvo el tratamiento 1 (V1T1) variedad Guayaco Morado 1m x 0,50m que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de 1,48 dólar. A pesar que el tratamiento 6 (V2T3) alcanzó los mejores rendimientos por hectárea que es lo deseable para obtener mayor ganancia económica, pero al utilizar este distanciamiento incurren mayores gastos lo que de acuerdo al análisis económico lo perjudica en la tasa de retorno marginal, y es superado por el tratamiento 1 (V1T1) en el cual se invierte menos dinero.

Cuadro 4.7: Análisis económico.				
TRATAMIENTOS	BENEFICIO BRUTO (USD/ha)	COSTO VARIABLE TOTAL (USD/ha)	BENEFICIO NETO (USD/ha)	TRM
1. Guayaco Morado 1m x0,50m	5526,00	1790,66	3735,34	1,48
6. Anaranjado 1m x0,30m	15952,50	1308,00	14644,50	1,09

4.2. VARIABLES SENSORIALES

La evaluación sensorial (Cuadro 4.8) muestra que la mayor parte de los evaluadores coincide en que los materiales en estudio tienen una consistencia suave, siendo el Anaranjado y Guayaco Morado los que muestran una mayor frecuencia de 80%. Morado-Ecuador tiene observaciones de 70% suave a 3% ligeramente dura, y filipino 60% suave a 2% muy suave.

En cuanto a la dulzura (Cuadro 4.8) indica que los materiales presentaron frecuencias de moderadamente dulce a dulce. Anaranjado con 50%, Morado Ecuador 40% dulce a moderadamente dulce, Guayaco Morado 50% dulce y Philipino 50% moderadamente dulce.

La variedad Guayaco Morado es la de mayor aceptación con respecto a la consistencia y dulzura.

Cuadro 4.8. Tabla de consistencia evaluada por 10 catadores

Tratamientos	Consistencia							
	Acuosa	Extr. Suave	Muy suave	Suave	Lige. Dura	Mode. Dura	Dura	Muy dura
Anaranjado	0	0	0	8	1	1	0	0
Morado Ecuador	0	0	0	7	3	0	0	0
Guayaco Morado	0	0	1	8	0	1	0	0
Philipino	0	0	2	6	1	1	0	0

Cuadro 4.9. Tabla de frecuencia de la dulzura evaluada por 10 catadores

Tratamientos	Dulzura			
	No dulce	Ligeramente dulce	Moderadamente dulce	Dulce
Anaranjado	1	0	4	5
Morado-Ecuador	1	1	4	4
Guayaco Morado	2	1	2	5
Philipino	0	2	5	3

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

De los resultados experimentales obtenidos se concluye:

- El distanciamiento 1m x 0.30m, con la variedad camote Anaranjado obtuvo los mejores promedios en número de tubérculos por planta y peso de tubérculos por plantas.
- El distanciamiento 1m x 0.40m, con la variedad camote Morado Ecuador alcanzó el mejor promedio en la variable diámetro de tubérculos.
- Los mayores rendimientos 70.900,00 kg; y 67.100,00 kg. de tubérculos por hectárea lo comparten estadísticamente las variedades Anaranjado y Philipino, con distanciamientos 1m x 0,30m.
- El tratamiento 1 resultó la mejor opción económica, por presentar la mejor tasa de retorno marginal.
- La variedad Guayaco Morado con el distanciamiento 1m x 0,50m obtuvo un mayor rendimiento económico y aceptabilidad con respecto a la dulzura.

5.2 RECOMENDACIONES

- Utilizar la variedad Anaranjado porque es un material que presenta excelentes características agronómicas y de adaptabilidad en la zona.
- En lo referente al distanciamiento de siembra se recomienda utilizar 1m x 0,30m considerando que el tratamiento 6 mejora el rendimiento.
- Sembrar la variedad Guayaco Morado a 1m x 0,50m tratamiento 1 con el cual se obtiene mayor rendimiento económico.
- Continuar realizando investigaciones en otras áreas de producción agrícola.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, K; Flores, A; López, M, 2009. Creación de bróker MKV para la exportación de camotes y otros productos agrícolas no tradicionales a España. *Agric tec*, 1,19.

Bonilla, J. 2009. Manual del cultivo de camote. Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola. Ecuador. p 9.

Boris, L; Martínez, M; López, M; Rodríguez, L; Ardon, C; Rodríguez, I; Posas, F; Vásquez, M; 2013. Manual de manejo del cultivo de camote. Honduras. (En línea). Consultado, 21 de Abr. 2014. Formato PDF. Disponible en: http://www.pymerural.org/docs/manual_camote_11-12-13.pdf?url=/camote.

Casaca, D. 2005. Cultivo de camote. Guía tecnológicas de frutas y vegetales. Costa Rica. (En línea). Consultado, 21 de Abr. 2014. Formato PDF. Disponible en: http://www.agrifoodgateway.com/drupal/sites/default/files/articles/El_Cultivo_del_Camote.pdf

Chambra, L. 2008. Producción agrícola del Ecuador período 2002-2006. Loja, EC, Ediciones CIDAL. p140.

CIP (Centro Internacional de la Papa). 2004. El camote: un tesoro para los pobres, (En línea). Consultado, 25-05- 2012. Formato PDF. Disponible en: <http://www.cip.com>.

Cobeña, G. y Macías, C. 2011. Caracterización agronómica de germoplasma de camote (*Ipomoea batatas* L.) en Manabí. PDF.

- Cruz, E. Zambrano, G. Cardenas, F. y Cobeñas, G. 2009. Analisis de los capitales disponibles en las comunidades productoras de camote (*Ipomea batatas* L.) en Manabí-Ecuador. INIAP-SENACYT. Portoviejo, EC. Misceláneo N 158, p 52.
- Cullen, J. 2000. La Flora jardín europeos. Un manual para la identificación de las plantas cultivadas en Europa, ambos fuera de las puertas y en invernadero. Dicotiledóneas (Parte IV). Vol. VI. Cambridge universidad Press. Cambridge
- De la Torre, G. 2004. Proyecto de factibilidad para una planta procesadora de snacks de camote. Tesis. Ing. Industrial de alimentos. UTE. EC. P 42.
- FAO 2006. (En línea). Consultado, 25-05- 2012 Disponible en <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/CAMOTE.HTM>.
- FDA (Fundación de Desarrollo Agropecuario RD).1995.Cultivo de Batata. Boletín N°24.p 5.
- Folquer, F. 1978. La batata camote. Estudio de la planta y producción comercial. Instituto Americano de ciencias agrícolas. Editorial IICA. Bogotá- Colombia. p 12-19
- Fuglie, K. 2007. Las prioridades para la investigación en los países en camote desarrollo resultados de una encuesta. HortScience 42 (5): 1200-1206
- Herrera, L. C. 2008. Cultivo del camote para el mercado internacional

Huamán, Z. 1992. Botánica sistemática y morfología de la planta de batata o camote. Boletín de Información Técnica 25, Centro Internacional de la Papa. Lima Perú.p22.

INIAP-SENACYT.2003 Portoviejo, EC. Misceláneo N° 158, 78p

_____ (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, EC).2008. Innovaciones para emprendimiento de yuca (*Manihotesculenta* Crantz) y camote (*Ipomoea batatas* L.) en la seguridad y soberanía alimentaria, y oportunidades de mercado para pequeños/as productores/as emprendedores de Manabí- Ecuador. Situación del sector. Plegable promocional N° 296

_____ (instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, EC). 2010. Buenas prácticas agrícolas y estimación de costos de producción para cultivo de ciclo cortó. Manual N 84.p 121. Estación Experimental Portoviejo.

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2006. El cultivo de la batata. Proyecto Regional de Pequeños y Medianos Productores, PDF. Consultado diciembre, 2010.

MAGAP. 2006. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Producción estimada de tubérculos en la Sierra, Costa, oriente y región insular del Ecuador. Sica consultado 8 de enero 2010. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec>

Montaldo, A. 1991. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. San José, CR, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.p126.

Montaldo, P 1994. La agricultura Americana durante el siglo XVI y sus antecedentes. Dirección de Educación y desarrollo, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

Lardizábal, R. 2003. manual de producción de camote. p 4.

León, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. 3ra edición. Colección libros y materiales educativos. Editorial IICA. pp. 340-341.

Ortega, E. y A. Marcano: Fortalezas del proceso productivo de la batata. Disponible en [http:// www.w3.org/TR/REC-html40](http://www.w3.org/TR/REC-html40), 2000. Consultado en enero de 2013.

Ponce, M. Cano, E. 2009. Creación de una empresa productora y exportadora de chifles de camote en la ciudad de Manta – Ecuador. Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí. Facultad de ciencias Administrativas.

Pineda y Valdivia. 2006. Evaluación de materiales promisorios de camote con potencial genético. Boletín divulgado. pp 22.

Yanez, V. 2002. Aislamiento y caracterización de marcadores moleculares micro satélites a partir de la construcción de librerías Genómicas enriquecidas de camote (*Ipomea batatas*), Agr Tec, 1,1- 108.

ANEXOS

Anexo 1 CUADROS DE ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	SC	GL	CM	FC	FT 5%	1%
Total	131,31	35				
Tratamiento	64,30	11	5,85	1,96 NS	2,26	3,18
Bloque	1,23	2	0,62	0,21		
Error	65,78	22	2,99			
F variedad	57,48	3	19,16	6,41 **	3,05	4,82
F	1,45	2	0,73	0,24 NS	3,44	5,72
distanciamiento	5,37	6	0,90	0,30 NS	2,55	3,76
Interacción V/D						
CV 12,00%						

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Anexo 1-A LONGITUD DE TUBÉRCULOS

FV	SC	GL	CM	FC	FT 5%	1%
Total	13,58	35				
Tratamiento	9,81	11	0,89	7,42**	2,26	3,18
Bloque	1,06	2	0,53	4,42		
Error	2,71	22	0,12			
F variedad	6,78	3	2,26	18,83**	3,05	4,82
F	0,67	2	0,34	2,83 NS	3,44	5,72
distanciamiento	2,36	6	0,39	3,25 *	2,55	3,76
Interacción V/D						
CV 12,51%						

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Anexo 1-B NÚMERO DE TUBÉRCULOS

FV	SC	GL	CM	FC	FT 5%	1%
Total	4,81	35				
Tratamiento	2,85	11	0,26	3,25 **	2,26	3,18
Bloque	0,10	2	0,05	0,63		
Error	1,86	22	0,08			
F variedad	1,76	3	0,59	7,38 **	3,05	4,82
F	0,45	2	0,23	2,88 NS	3,44	5,72
distanciamiento	0,64	6	0,11	1,38 NS	2,55	3,76
Interacción V/D						
CV 17,14%						

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Anexo 1- C PESO DE TUBÉRCULOS

FV	SC	GL	CM	FC	FT 5%	1%
Total	1,53	35				
Tratamiento	0,48	11	0,04	0,80 NS	2,26	3,18
Bloque	0,02	2	0,01	0,20		
Error	1,03	22	0,05			
F variedad	0,15	3	0,05	1,00 NS	3,05	4,82
F	0,25	2	0,13	2,60 NS	3,44	5,72
distanciamiento	0,08	6	0,01	0,20 NS	2,55	3,76
Interacción V/D						
CV 4,24%						

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Anexo 1-D NÚMERO DE GUÍAS POR PLANTAS

FV	SC	GL	CM	FC	FT 5%	1%
Total	35,05	35				
Tratamiento	9,32	11	0,85	0,73 NS	2,26	3,18
Bloque	0,05	2	0,03	0,03		
Error	25,66	22	1,17			
F variedad	4,38	3	1,46	1,25 NS	3,05	4,82
F	0,23	2	0,12	0,10 NS	3,44	5,72
distanciamiento	4,71	6	0,79	0,68 NS	2,55	3,76
Interacción V/D						
CV 12,15%						

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Anexo 1- E LONGITUD DE GUÍAS

FV	SC	GL	CM	FC	FT 5%	1%
Total	4153,14	35				
Tratamiento	2230,94	11	202,81	2,68 *	2,26	3,18
Bloque	260,31	2	130,16			
Error	1661,89	22	75,54			
F variedad	104,77	3	34,92	0,46 NS	3,05	4,82
F	1765,10	2	882,55	11,68 **	3,44	5,72
distanciamiento	361,07	6	60,18	0,80 NS	2,55	3,76
Interacción V/D						
CV 4,81%						

Fuente: Delgado y Pincay (2014)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Anexo 2 VALORES PROMEDIOS DE LAS VARIABLES

LONGITUD DE GUÍAS POR cm obtenidos en el experimento “Respuesta productiva de cuatro variedades de camote (ipomea batatas l.) Bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal.”

BLOQUES					
Tratamiento	I	II	III	Σ	X
V1D1	185,30	163,30	189,20	537,80	179,27
V1D2	184,50	186,10	186,90	557,50	185,83
V1D3	187,60	181,40	184,40	553,40	184,47
V2D1	162,80	152,30	179,70	494,80	164,93
V2D2	184,00	183,00	187,00	554,00	184,67
V2D3	185,90	193,90	193,90	573,70	191,23
V3D1	159,10	165,60	185,30	510,00	170,00
V3D2	180,00	183,20	178,10	541,30	180,43
V3D3	189,90	188,40	176,40	554,70	184,90
V4D1	150,90	178,20	181,10	510,20	170,07
V4D2	184,10	185,60	184,00	553,70	184,57
V4D3	185,70	192,60	188,10	566,40	188,80
Σ	2139,80	2153,60	2214,10	6507,50	

Anexo 2-A NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTAS obtenidos en el experimento “Respuesta productiva de cuatro variedades de camote (ipomea batatas I.) Bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal.”

BLOQUES					
Tratamiento	I	II	III	Σ	X
V1D1	2,10	2,00	2,00	6,10	2,03
V1D2	2,10	2,20	2,20	6,50	2,17
V1D3	2,40	1,60	2,10	6,10	2,03
V2D1	2,90	3,30	2,50	8,70	2,90
V2D2	3,20	3,00	3,20	9,40	3,13
V2D3	4,40	3,90	3,10	11,40	3,80
V3D1	2,60	3,30	3,10	9,00	3,00
V3D2	3,10	2,80	2,70	8,60	2,87
V3D3	3,20	2,50	2,10	7,80	2,60
V4D1	3,10	2,10	1,90	7,10	2,37
V4D2	3,70	3,40	2,90	10,00	3,33
V4D3	3,10	2,70	3,10	8,90	2,97
Σ	35,90	32,80	30,90	99,60	

Anexo 2-B DIÁMETRO DE TUBÉRCULOS obtenidos en el experimento “Respuesta productiva de cuatro variedades de camote (ipomea batatas I.) Bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal.”

BLOQUES					
Tratamiento	I	II	III	Σ	X
V1D1	9,04	6,90	8,40	24,34	8,11
V1D2	7,92	8,87	8,04	24,83	8,28
V1D3	9,82	8,02	7,73	25,57	8,52
V2D1	9,11	8,59	9,80	27,50	9,17
V2D2	9,21	7,91	9,60	26,72	8,91
V2D3	7,84	8,84	10,26	26,94	8,98
V3D1	9,18	7,57	9,21	25,96	8,65
V3D2	9,82	9,94	10,21	29,97	9,99
V3D3	8,76	10,98	6,85	26,59	8,86
V4D1	9,32	10,96	8,78	29,06	9,69
V4D2	8,33	9,00	9,10	26,43	8,81
V4D3	8,15	9,86	8,52	26,53	8,84
Σ	106,14	107,44	106,50	320,08	

Anexo 2-C LONGITUD DE TUBÉRCULOS obtenidos en el experimento “Respuesta productiva de cuatro variedades de camote (ipomea batatas I.) Bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal.”

BLOQUES					
Tratamiento	I	II	III	Σ	X
V1D1	12,97	17,92	18,49	49,38	16,46
V1D2	15,44	19,28	15,97	50,69	16,90
V1D3	15,76	17,80	14,83	48,39	16,13
V2D1	11,59	13,79	13,89	39,27	13,09
V2D2	14,79	11,75	12,87	39,41	13,14
V2D3	12,39	11,88	15,66	39,93	13,31
V3D1	16,10	12,70	12,11	40,91	13,64
V3D2	15,90	14,21	15,55	45,66	15,22
V3D3	15,43	12,81	13,58	41,82	13,94
V4D1	12,98	15,02	14,90	42,90	14,30
V4D2	13,68	12,86	13,78	40,32	13,44
V4D3	12,77	14,22	13,11	40,10	13,37
Σ	169,80	174,24	174,74	518,78	

Anexo 2- D NÚMEROS DE GUÍAS POR PLANTAS obtenidos en el experimento “Respuesta productiva de cuatro variedades de camote (ipomea batatas I.) Bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal.”

BLOQUES					
Tratamiento	I	II	III	Σ	X
V1D1	4,90	4,90	5,40	15,20	5,07
V1D2	5,20	5,20	5,30	15,70	5,23
V1D3	5,40	5,30	5,20	15,90	5,30
V2D1	5,40	5,00	5,00	15,40	5,13
V2D2	5,40	5,50	4,90	15,80	5,27
V2D3	5,30	5,30	5,50	16,10	5,37
V3D1	5,50	5,00	4,90	15,40	5,13
V3D2	5,20	5,30	5,20	15,70	5,23
V3D3	5,40	5,30	5,60	16,30	5,43
V4D1	5,30	5,50	5,20	16,00	5,33
V4D2	5,60	5,20	5,50	16,30	5,43
V4D3	5,10	5,60	5,40	16,10	5,37
Σ	63,70	63,10	63,10	189,90	

Anexo 2- E PESO DE TUBÉRCULOS POR KG obtenidos en el experimento “Respuesta productiva de cuatro variedades de camote (ipomea batatas I.) Bajo diferentes distanciamientos de siembra en el valle del Rio Carrizal.”

BLOQUES					
Tratamiento	I	II	III	Σ	X
V1D1	1,40	1,01	1,28	3,69	1,23
V1D2	1,31	1,75	1,39	4,45	1,48
V1D3	1,67	1,16	1,05	3,88	1,29
V2D1	1,28	1,77	1,64	4,69	1,56
V2D2	1,95	1,35	1,88	5,18	1,73
V2D3	1,72	2,30	2,36	6,38	2,13
V3D1	1,64	1,20	1,30	4,14	1,38
V3D2	1,75	1,90	1,89	5,54	1,85
V3D3	1,74	1,,72	0,82	4,28	1,43
V4D1	1,80	2,00	1,56	5,36	1,79
V4D2	1,96	1,92	1,84	5,72	1,91
V4D3	1,79	2,36	1,89	6,04	2,01
Σ	20,01	20,44	18,90	59,35	