



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE TRES
VARIETADES DE PAPAYA (*Carica papaya* L.) EN EL
CENTRO DE PRODUCCIÓN Y PRÁCTICAS RÍO VERDE DE
LA UPSE, PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

STALIN ANTONIO SOLANO SOLANO

LA LIBERTAD-ECUADOR

2015

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE TRES
VARIETADES DE PAPAÑA (*Carica papaya* L.) EN EL
CENTRO DE PRODUCCIÓN Y PRÁCTICAS RÍO VERDE DE
LA UPSE, PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

★ TRABAJO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

STALIN ANTONIO SOLANO SOLANO

LA LIBERTAD-ECUADOR

2015

TRIBUNAL DE GRADO

**Ing. Antonio Mora Alcívar, M.Sc.
DECANO DE LA FACULTAD
PRESIDENTE**

**Ing. Lenni Ramírez Flores, Mg.
DIRECTORA DE CARRERA
INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**Ing. Mercedes Arzube Mayorga, M.Sc.
DOCENTE DEL ÁREA**

**Ing. Kléber Bajaan Alvarado, M.Sc.
DOCENTE TUTOR**

**Ab. Joe Espinoza Ayala
SECRETARIO GENERAL**

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a quienes hicieron posible terminar este trabajo.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

A todos mis maestros y compañeros que compartieron sus conocimientos e ideas, para forjarme como profesional y como persona.

A nuestro Decano Ing. Antonio Mora Alcívar, M.Sc., por el tiempo que siempre estuvo presto para brindarnos su ayuda profesional.

Al Ing. Kléber Bajaña M.Sc. tutor de este proyecto quien con su tiempo, paciencia y experiencia pude alcanzar este gran objetivo.

Stalin Solano Solano

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a los dos pilares que sostienen mi vida, Dios y mis padres. Dios por haberme guiado siempre por el camino correcto y mis padres que con su ejemplo, esfuerzo y sacrificio han logrado convertirme en una persona de bien y útil a la sociedad.

A mi esposa Martha Suárez y mi hijo Eddie Solano, quienes con su paciencia y apoyo constante han estado a mi lado siempre.

A mi hermano y hermana, quienes con su presencia, me dieron la fuerza y el valor para salir adelante a pesar de las adversidades que se presentan en el diario vivir.

A todos mis familiares y amigos que pusieron su granito de arena, para cumplir con una de las metas de mi vida; llegar a ser un profesional.

Stalin Solano Solano

**“El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi
responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a
la Universidad Estatal Península de Santa Elena”**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Hipótesis.....	4
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
2.1 Generalidades del cultivo.....	5
2.1.1 Morfología y taxonomía.....	6
2.2 Requerimientos climáticos.....	9
2.3 Manejo del cultivo.....	10
2.3.1 Propagación.....	10
2.3.2 Siembra o trasplante.....	10
2.3.3 Marcos de plantación	11
2.3.4 Control de malezas.....	12
2.3.5 Recolección.....	12
2.4 Principales plagas y enfermedades.....	12
2.4.1 Plagas	13
2.4.2 Enfermedades.....	14
3. MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1 Ubicación del ensayo	16
3.2 Características agroquímicas del suelo	16
3.3 Datos climáticos	17
3.4 Materiales, herramientas y equipos.....	17
3.4.1 Material genético.....	17
3.4.2 Materiales.....	19
3.4.3 Equipo	20
3.5 Instalación del ensayo	20
3.6 Tratamiento y diseño experimental.....	20

3.6.1	Análisis de la varianza	21
3.6.2	Delineamiento experimental	21
3.7	Manejo.....	24
3.8	Datos experimentales evaluados	27
3.8.1	Porcentaje de germinación	27
3.8.2	Número de hojas	27
3.8.3	Altura de planta.....	27
3.8.4	Plantas trasplantadas	27
3.8.5	Porcentaje de plantas prendidas	27
3.8.6	Floración	28
3.8.7	Fructificación	28
3.8.8	Comportamiento fitosanitario	28
3.8.9	Longitud del fruto de la papaya	28
3.8.10	Diámetro del fruto de la papaya	28
3.8.11	Peso de cada papaya en kg	28
3.8.12	Grados Brix	29
3.8.13	Rendimiento	29
3.8.14	Análisis económico de las variedades.....	29
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1	Resultados	31
4.1.1	Número de flores a los 152 días.....	33
4.1.2	Número de frutos a los 172 días.....	34
4.1.3	Comportamiento fitosanitario	34
4.1.4	Longitud del fruto de la papaya.	35
4.1.5	Diámetro del fruto de la papaya	35
4.1.6	Peso de cada papaya en kg	36
4.1.7	Grados Brix.	37
4.1.8	Rendimiento en kg/ha.	38
4.1.9	Análisis económico	38
4.2	Discusión.....	41

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	43
Recomendaciones.....	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Porcentaje de germinación.....	31
Cuadro 2. Número de hojas.....	32
Cuadro 3. Altura de planta.....	32
Cuadro 4. Porcentaje de plantas adaptadas al trasplante y resiembra.....	32
Cuadro 5. Promedio del número de flores/planta a los 152 días.....	33
Cuadro 6. Promedio de número de frutos a los 172 días.....	34
Cuadro 7. Promedio de longitud de la papaya expresado en centímetro.....	35
Cuadro 8. Promedio del diámetro de la papaya expresado en centímetro.....	36
Cuadro 9. Promedio del peso de la papaya por tratamiento en kg.....	37
Cuadro 10. Promedios de grados Brix de las variedades en tratamiento.....	37
Cuadro 11. Rendimiento en kg/ha.....	38
Cuadro 12. Análisis económico de los diferentes tratamiento en kg/ha.....	40

ÍNDICE DE ANEXOS

- Cuadro 5A₁. Valores promedios de número de flores a los 152 días.
- Cuadro 5A₂. Análisis de la varianza del número de flores a los 152 días.
- Cuadro 6A₁. Valores promedios de número de frutos a los 172 días.
- Cuadro 6A₂. Análisis de la varianza del número de frutos a los 172 días.
- Cuadro 7A₁. Valores promedios de longitud de la papaya expresado en cm.
- Cuadro 7A₂. Análisis de la varianza de longitud de la papaya.
- Cuadro 8A₁. Valores promedios del diámetro de la papaya expresado en cm.
- Cuadro 8A₂. Análisis de la varianza del diámetro de la papaya expresado en cm.
- Cuadro 9A₁. Valores promedios del peso de cada papaya expresado en kg.
- Cuadro 9A₂. Análisis de la varianza del peso de cada papaya expresado en kg.
- Cuadro 10A₁. Valores promedios de grados Brix de la papaya expresado en %.
- Cuadro 10A₂. Análisis de la varianza de grados Brix de la papaya expresado en %.
- Cuadro 11A₁. Valores promedios de rendimiento en kg/ha.
- Cuadro 11A₂. Análisis de la varianza del rendimiento en kg/ha.
- Cuadro 12A. Costo de producción por hectárea del cultivo de papaya. Comuna Río Verde, provincia de Santa Elena.
- Figura. 1A. Diseño de la parcela.
- Figura. 2A. Limpieza del cultivo.
- Figura. 3A. Control de goteros tapados.
- Figura. 4A. Adquisición de datos de fructificación y floración.
- Figura. 5A. Fertilización al cultivo.
- Figura. 6A. Toma de las variables (longitud y peso del fruto).
- Figura. 7A. Toma de datos (grados Brix).
- Figura. 8A. Reporte de análisis de suelo.
- Figura. 9A. Reporte de análisis de suelo.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Según FAOSTAT (2012), Asia ha sido una de las regiones en donde la producción de papaya ha crecido de manera importante por lo que constituye el 52,55 % de la producción global entre el 2008 – 2010, la sigue Suramérica con el 23,09 %, África con 13,16 %, Centroamérica con 9,56 %, el Caribe con 1,38 %, Norteamérica con 0,14 % y Oceanía con el 0,13 %.

La papaya (*Carica papaya* L.) ha venido creciendo de manera continua durante las últimas dos décadas, debido a la petición de los compradores. Las propiedades organolépticas y medicinales que posee esta fruta hace que este cultivo sea uno de los favoritos por los agricultores porque brinda divisas después de los 8 o 9 meses del traslado al sitio definitivo, por lo que vuelve una de las frutas más precoces, a esto se le agrega que los proyectos de inversión ven en esta planta una opción para diversificar sus fincas, buena alternativa de alimento y una fuente de empleo con buena rentabilidad (FAOSTAT, 2008).

Según la FAO, en el año 2008 se cultivaron alrededor de 411,167 ha, con una producción de 10 104 917 toneladas. El principal productor es la India, seguido de Brasil, en el comportamiento de la producción mundial en los últimos años.

Datos de la FAO (2010) indica que la producción ha sido ascendente, tuvo un crecimiento muy acelerado entre 1998 y el 2005, posteriormente la tasa de crecimiento ha disminuido, principalmente por los problemas de plagas, enfermedades y el clima.

En el Ecuador se cultivan 3 917 hectáreas de papaya según el III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO de 2013, las cuales están divididas en 1 608

hectáreas que se cultivaron bajo el sistema de monocultivos en 1 543 Unidades de Producción Agropecuarias (UPAs) y 2 309 hectáreas que correspondieron a cultivos asociados en 1 664 UPAs.

Pese a que la distribución de este cultivo en el Ecuador no supera las 99.61 hectáreas su producción supera las 60 y 80 toneladas por año, cifra que abastece en su mayoría a los expendios de la localidad. Se distribuye principalmente a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, que ocupa el primer lugar con más de 231 hectáreas cultivadas, seguida por Guayas que es la segunda mayor productora bajo el mismo sistema, con un área de 131 hectáreas. En zonas donde se cultivan papaya asociadas con otro cultivo encontramos a las provincias de Esmeraldas (17 %), Morona Santiago (16 %), Manabí (14 %) y Guayas (11 %).

En el país, según Diario El Comercio (2011), la producción de la papaya se la encuentra en las provincias de Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí, Los Ríos y Santa Elena. Las tres variedades de papaya más producidas son la Tainung, la Hawaiana y la conocida Maradol, tienen propiedades distintas pero son muy comunes.

La variedad de papaya Criolla tiene una amplia tradición de cultivo en pequeños productores.

La fruta de la papaya posee gran importancia económica y alimentaria, por lo que es preciso conocer las estrategias de manejo en zonas específicas de producción.

Una de las frutas con mayor potencial en la península de Santa Elena es la papaya, según el proyecto SICA del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador MAGAP (2013), debido a que posee un clima mediterráneo, es decir, la mayor parte del año el clima es cálido.

Según ARIAS (s/f), la papaya crece bien en temperaturas entre 22 y 30 °C, la cual indica que podría resultar bien en las condiciones de la zona.

Este fruto se la puede encontrar durante todo el año en tiendas y mercados. Como es un fruto muy exótico, dulce y fresco. La papaya es la fruta con más demanda en los mercados nacionales e internacionales.

En el Ecuador es muy apetecida en la canasta familiar, sobre todo para nutrición, debido a su alto contenido de vitamina C y su contenido de fibra que regula la digestión de acuerdo a sus propiedades medicinales posee buenas características que han contribuido a incrementar su cultivo.

1.2 Justificación

La realización del presente trabajo cumple aspectos técnicos sobre el cultivo de papaya, con el propósito de suministrar conocimientos básicos que ayuden a los productores, para el análisis y toma de decisiones en el establecimiento, variedad y/o manejo de plantaciones de papaya.

También con los resultados que se obtengan sobre estas variedades se podrán tomar decisiones técnicas con soporte para proyectos de inversión de agricultores, además como información práctica para los estudiantes.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento de tres variedades de papaya (*Carica papaya* L.) en el centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE, en la provincia de Santa Elena.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar las características agronómicas de las tres variedades de papaya.

- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.4 Hipótesis

Por lo menos una de las variedades presenta buen comportamiento en las condiciones de la zona del Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE, provincia de Santa Elena.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Generalidades del cultivo

MANUAL TÉCNICO BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN PAPAYA (2002) señala que la papaya (*Carica papaya* L.) es oriunda de América tropical y en especial en las zonas tropicales de México y Centro América por lo que es conocido como una fruta tropical.

Según DOIJODE (2012), la papaya, también llamada el papayo o melón de árbol, es un importante cultivo de excelente fruta en los trópicos. Los ricos en hidratos de carbono, caroteno, riboflavina, y el contenido de vitamina C, la fruta es la pulpa de sabor dulce se come fresco, la fruta inmadura, contiene la enzima papaína proteolítica.

GUÍA PRÁCTICA DE EXPORTACIÓN DE PAPAYA A LOS ESTADOS UNIDOS (2013) indica que para este cultivo el clima es de suma relevancia. El calor y la humedad optima son unas de las condiciones favorables para que el cultivo tenga un buen desarrollo, a medidas que la temperatura debe estar entre 20–22 °C, también resiste fríos ligeros. Si al cultivo le falta la cantidad suficiente de calor, este se desarrolla mal y los frutos no llegan a madurar, no se recomienda cultivar en áreas expuestas a heladas o a temperaturas por debajo de los 0 °C, ya que provoca la muerte de la planta. Cuando la fruta es de mala calidad, es el resultado de una maduración lenta que es ocasionado por temperaturas muy frescas y húmedas.

ANTUNES CARVALHO, FERNANDO (2015) argumenta que la papaya pertenece a la familia (*Caricaceae*), basándose en los datos de plastidios y de ADN nuclear, dado forma a la evolución de la *Caricaceae* y explicar su

distribución geográfica actual. La cual se puede dividir en tres géneros (*Cylicomorpha*, *Horovitzia* y *Jarilla*), que es la unión de dos especies de plantas con flores nativo del continente africano, El género fue descrito por Carlos Linneo y publicado en *Botanische Jahrbücher für Systematik*.

2.1.1 Morfología y taxonomía

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Parietales*

Familia: *Caricaceae*

Género: *Carica*

Especie: *Papaya*

Nombre científico: *Carica papaya* L.

Planta: se caracteriza por poseer un tronco recto, cilíndrico, suave, esponjoso-fibroso suelto y hueco de color café grisáceo sin rama (algunas veces se ramifica si su tallo es herido o lastimado) su crecimiento es rápido y puede llegar a medir hasta 1,8 y 2,5 m., su ápice es coronado por follaje en forma circular y provisto de largos peciolos, el diámetro del tallo es de 10-30 cm y endurecido por la presencia de cicatrices grandes que son causadas por la caída de hojas e inflorescencias.

Sistema radicular: posee una raíz principal pivotante que consigue desarrollarse hasta un metro de profundidad. Las raíces secundarias se desarrollan en un radio de 80 cm y la mayor concentración de raíces absorbentes se encuentra en los primeros 20 cm de profundidad.

Hojas: están alternadas, aglomeradas en el ápice del tronco y ramas, posee un pecíolo largo, el diámetro de la hoja puede ser de 25-75 cm, son lisas, más o menos palmeadas con venas medias robustas, irradiantes; la base es profundamente cordada con lóbulos sobrepuestos; hay de 7-11 lóbulos grandes, cada uno con la base ancha.

El haz de la hoja es verde oscuro o verde amarillo, bien brillantes, poseen una visible nervadura hundidas de color blanco amarillento y las venas reticuladas; por el envés de la hoja es de color verde amarillento pálido y opaco con nervaduras y venas prominentes y visibles; el pecíolo es redondeado de color verde amarillento, teñido con morado claro o violeta.

Flores: la papaya tiene tres clases de flores; unos con flores femeninas, otros con flores hermafroditas y la última con las flores masculinas.

Las flores femeninas o pistilada: pueden miden entre 5 y 6.5 cm de largo, se las reconocen por estar solitarias o en pequeños racimos de 5 a 6 flores, unidas con un pequeño pedúnculos y carecen de estambres. Su ovario es ovoide, su estigma es fraccionado, los frutos siempre son redondos u ovalados, presentando en la superficie una cicatriz pentagonal. Se identifica por ser ancha de la base y delgada en el extremo.

Las flores masculinas o estaminadas: se diferencia porque crecen en largos panículos colgantes en forma de racimo. La corola se forma por 5 pétalos que se unen en las 3/4 partes de su longitud, formando un pequeño tubo que posee en su base un ovario rudimentario. Poseen de 8 o 10 estambres. Muchas veces cuando las condiciones ambientales son favorables, produce flores hermafroditas la cual origina frutos no comerciales.

Las flores hermafroditas: presentan órganos masculinos y femeninos, crecen en racimos cortos, estas pueden ser de 3 tipos:

- **Hermafrodita pentándrica:** su corola se compone de 5 pétalos unidos en su base. El ovario es bien desarrollado, globoso y de 5 lóbulos, presenta la misma forma que una flor femenina. Tiene 5 estambres con largos filamentos adheridos a la base de la corola. Producen frutos globosos con 5 lóbulos o surcos muy marcados.
- **Hermafrodita intermedia:** es un tipo intermedio que tiene de 2 a 10 estambres, colocados irregularmente en el tubo de la corola y que nacen de la mitad interna de los pétalos. Los filamentos se funden con la pared del ovario y originan frutos de diversas formas y de bajo valor comercial en algunos casos.
- **Hermafrodita perfecta o elongata:** es la flor hermafrodita más corriente y su corola está formada por 5 pétalos unidos en la tercera parte inferior de su longitud. Posee los estambres colocados en doble serie de 5 cada una, adheridos a la parte media de la corola. Esta flor es angosta de la base y luego se ensancha hasta terminar en punta. Los frutos provenientes de esta flor son alargados, lisos en su primera mitad y ligeramente lobulados hacia la punta. Estos frutos son de buena calidad, carnosos y con el espacio interno más reducido que los frutos redondos o lobulados.

Fruto: posee una textura suave y una forma oblonga y también pueden ser alargados, en forma de pera o de forma globular oval o redondo. La forma de los frutos depende de la variedad y del tipo de flor del cual se han formado. Según las variedades, los frutos pueden alcanzar de 10 a 35 cm o más de longitud, de 12 a 20 cm o más de diámetro y puede llegar a pesar de 0.5 a 25 libras o más.

El fruto está formado por 3 partes:

- El exocarpio o cáscara.
- El mesocarpio o pulpa.
- El endocarpio que contiene las semillas y mucílago.

La pulpa es rica en agua, azúcares, vitaminas, minerales y sustancias colorantes. Su color varía de amarillo pálido a amarillo (ESCOBAR, 2000).

Composición nutricional de la fruta de la papaya.

ELEMENTO	CANTIDAD
Agua	88.1 %
Carbohidratos	9.8 %
Fibra	0.8 %
Proteína	0.6 %
Ceniza	0.6 %
Grasa	0.1 %
Calorías	39 (en 100 gramos)

Semillas: se caracterizan por ser de color negro, son redondas u ovoides y se están encerradas en un arilo transparente, los cotiledones son de color blanco, ovoide, aplanados (CAÑAS, *s/f*).

2.2 Requerimientos climáticos

Según MANEJO DEL CULTIVO DE PAPAYA (*s/f*), los requerimientos climáticos son los siguientes:

Temperatura: la óptima para este cultivo oscila entre los 18 a 38 °C y la media es 25 °C. La humedad relativa de 60 a 85 %.

Precipitación: está entre 1 500 y 2 000 mm repartidos a lo largo del año, soporta hasta 3 000 mm, si la temperatura es alta y el suelo adecuado. En periodos muy secos es necesario regar.

Suelo: la papaya se puede adaptar a cualquier tipo de suelo siempre que sean fértiles (ricos en humus), blando, profundos y permeable. Al tener sus tallos y

raíces blandas y esponjosas, no deben cultivarse en terrenos demasiados húmedos y compactos con mal drenaje, ya que se pudrirán las raíces.

pH: debe estar entre 5.5 y 7.5 y que contenga un buen contenido de materia orgánica.

Luz: La papaya demanda de muchas horas luz por su gran actividad fotosintética. No se puede desarrollar plantaciones con poca luz, pues las plantas serían alargadas, débiles y amarillas, esta sintomatología se la conoce como desnutrición, lo que no permite un adecuado desarrollo de las plantas.

Riego: las demanda de riego oscila entre los 2 000 m³ anuales por hectárea estos distribuidos en riegos poco abundantes cada quince días para que el suelo esté continuamente húmedo. Con el empleo de sistemas de riego localizado se consigue un gran ahorro de agua, proporcionando un bulbo húmedo óptimo para el desarrollo del papayo (CARR, 2014).

2.3 Manejo del cultivo

2.3.1 Propagación

La germinación de las semillas es corto, por lo que se hace la siembra lo más cerca de la época de recolección. El trasplante se lo realiza cuando las plantas poseen de 10 - 15 cm dos meses después de la siembra (BIOSEMBRIOS, 2012).

2.3.2 Siembra o trasplante

PESTANO (2001) muestra que para el establecimiento de la plantación, es recomendable sembrar las semillas en envases, comúnmente en bolsas de polietileno, donde germinan y crecen plantas durante las primeras etapas, bajo un cuidado esmerado.

La tierra que se utilice con este propósito debe ser suelta, porosa, aireada, de buena retención de humedad y buen drenaje. Si el suelo no tiene estas propiedades conviene mejorarlo, mezclándolo con arena y materia orgánica, como son los estiércoles. Colocada la tierra en bolsas de polietileno, de un tamaño de 10 pulgadas de alto y 4 de ancho, se depositan no menos de 2 semillas, a una profundidad de 1 pulgada. Manteniendo la humedad requerida, debe estar germinada a los 25 días totalmente.

2.3.3 Marcos de plantación

EMBRAPA (2004) detalla que los marcos de plantación se efectúan a distancia de 3 x 3 metros, los hoyos deben tener una profundidad no menor a 80 cm con una amplitud de 40 o 50 cm. Las plantas se colocaran de manera que el cuello esté al mismo nivel del suelo para evitar que el tallo se pudra.

ARANGO *et al.* (1998) demostró en su ensayo que las distancias más actas o mejor fue con distancias de 1 x 1 y 1 x 2 m, superando notoriamente los obtenidos con distancias tradicionales. Las características físicas del fruto (peso, porcentaje de pulpa y grosor) fueron ligeramente mayores al usar 2 m entre surcos.

Mientras que RODRIGUEZ (2002) realizo un ensayo con distancias T1 (2,5 x 1,5 m), T2 (2,5 x 2,5 m), T3 (2x 2 x 3 m) y T4 (3 x 1,5 m) demostrando que las plantas hermafroditas y femeninas que pertenecen al marco de plantación más amplio (2,5 x 2,5), producen más kilos por planta que el resto, no existiendo diferencias significancias entre ciclos pero si entre tratamientos.

Sin embargo, el marco de plantación (2,5 x 1,5 m) cuya densidad de plantas es mayor con (2 666 pl/ha), produce mayor rendimiento por hectárea que los otros tratamientos tanto en el caso de las plantas hermafroditas como en las femeninas, corroborando lo indicado por ARANGO (1998) que el menor porcentaje de fruta

no comercial (carpeloide y deforme por aplastamiento) corresponde igualmente al marco de plantación más denso (2,5 x 1,5 m).

2.3.4 Control de malezas

El herbicida es perjudicial y no se recomienda su empleo debido a que el tallo de la planta de papaya es poco leñoso, ya que podría ser dañado. Mientras que las labores profundas perjudicaran el sistema radicular. Por lo tanto la eliminación de las malas hierbas deberá ser manual (MONOGRAFÍA DE LA PAPAYA, 2014).

Según MANUAL TÉCNICO BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN PAPAYA (2002), antes de que se establezca el cultivo de la papaya, es obligatorio tener en cuenta los antecedentes de los cultivos anteriores, por uno o más años. Es necesario realizar un reconocimiento en el área para hacer un inventario de malezas de hoja ancha y gramíneas prevalecientes, lo que servirá para proyectar el manejo del cultivo cuando se establezca. La maleza siempre compite con la planta por espacio, luz, agua y nutrientes. Además que las malezas sirven como habitat de infestación de plagas, bacterias y hongos. El buen control de malezas es un buen paso en la producción de papaya.

2.3.5 Recolección

La fructificación se da a los 10 – 12 meses después del trasplante, se deben realizar aclareos de flores y frutos, cada año un papayo origina hasta 50 frutos, el mejor momento para la cosecha es cuando el frutos empieza a ablandarse y a perder el color verde y tornarse amarillo.

La papaya debido a que tiene la piel muy delgada, son frutos muy delicados por eso cuando se cosechan se los debe envolver de forma individual para evitar daños al momento del transporte y comercialización. El peso de los frutos maduro varía entre dos y seis libras (PESTANO, 2001).

2.4 Principales plagas y enfermedades

2.4.1 Plagas

Según CALDERÓN Y CEPEDA V. (s/f), en el cultivo de papaya las plagas comunes son las siguientes:

Ácaros: figuran entre las plagas más serias de la papaya, son muy pequeñas y difíciles de ver, hasta que son abundantes y el daño es visible. Dañan parte de las plantas pinchadas y chupando el jugo de los tejidos. Causan la caída prematura de las hojas, reducen el vigor del árbol y causan imperfecciones externas sobre la superficie de la fruta. A menudo ocasionan el manchado con látex de las frutas verdes. Algunos son estacionarios, otros están presentes todo el año en grandes cantidades.

Áfidos o pulgones (*Aphis spp.* N., *Myzus persicae*): su característica es que son alados, de color verde, amarillos o negros. Su alimento es la savia extraída del envés de la hoja; unos pulgones tienen mayor importancia debido a que son vectores de virus como la mancha amarilla de la papaya (PRSV).

Trips (*Thysanoptera*): son pequeños insectos raspadores, con un tamaño aproximado a 1 milímetro, son de color negro o crema muy pequeños y delgados; posee aparato bucal chupador adaptado para alimentarse de los contenidos de la células vegetal como las flores, que al transformarse en frutos, presentan cicatrices. Pueden ayudar a la polinización, pero también pueden transmitir enfermedades de origen viral.

Mosca blanca (*Trialeuro desvariabilis*): se presentan en colonias, especialmente en el envés de la hoja, se alimentan de la savia de la hoja, deformándolas, son transmisores de virus.

Mosca de la papaya (*Toxotrypana curvicauda*): ataca a las frutas que están en formación (las primeras 30 días). La mosca pone los huevos dentro del fruto recién formado; las larvas que nacen dentro del fruto se sustentan de las semillas y del mesocarpio, el fruto afectado al poco tiempo cae generalmente al suelo. Luego de este período las larvas salen de la fruta y empupan. Se controlan recogiendo los frutos afectados, tanto del árbol como del suelo, se debe utilizar insecticida cuando se observan las moscas volando o sobre los frutos.

Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied): la mosca de la fruta de la papaya de norte de Queensland, fue descubierto hasta 1999, comúnmente como mosca de la fruta bomba (*Ceratitis capitata* Wied.), mide alrededor de 2,5 cm de longitud; las larvas emergen de los huevos y estos se alimentan del arilo de las semillas, provocando la perforación y descomposición de la parte interna del fruto provocando que fruto se torne amarillos y caen (CENTRELL, CHADWINCK, CAHILL, 2002).

2.4.2 Enfermedades

Las enfermedades en la papaya es otro problema que afecta al cultivo según los autores ya mencionando.

Entre las principales encontramos a:

Pudrición del pie: las plantas afectadas presentan en un inicio una pudrición de color marrón oscuro poco días después de la germinación. El agente causal por lo general es *Phytophthora parasítica* Dastur, hongo de la clase Oomycetes, orden Peronosporales. Las condiciones para que el patógeno se desarrolle son la temperatura alta, humedad alta, exceso de agua en el semillero y un mal drenaje con poca aireación en el semillero. Cuando aparece su pudrición es difícil su control.

Pudrición radicular: se presentan en plantas adultas causado por *Phythium p.* y *Fusarium sp.* Atacan a las plantas en los suelos con drenaje y aireación deficientes. El contacto largo del tallo con el agua (riego por inundación) y combinando con mal drenaje, es la principal causa de la enfermedad.

Pudrición del tallo por *Phytophthora palmivora* B.: Son puntos pequeños decolorados aparecen en cualquier parte del tallo, pero principalmente en la región donde están los frutos. Estas áreas infectadas se agrandan y circundan completamente el árbol, al que se muere la parte alta de la copa. En periodos de lluvia las plantas mueren por completo.

Antracnosis en el fruto *Colletotrichum gloeosporioides* P.: ataca principalmente en la época de floración y maduración de la papaya. En la flor se nota una mancha marrón que seca el cáliz y causa la caída de la flor. En la fruta se notan puntos hundidos impregnados de agua con numerosas esporas de color rosado o salmón.

Su control sanitario en el campo debe ser estricto, desde la aparición de las flores (a los 90 días).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del ensayo

El ensayo de campo se inició el 13 de noviembre de 2013 y finalizó el 15 de mayo de 2015 en el Centro de Producción y Prácticas de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, ubicado en la comuna Río Verde, parroquia Chanduy, provincia de Santa Elena, situada en el km 29 de vía Santa Elena–Guayaquil. Las coordenadas geográficas son: latitud sur 2° 15' 45", longitud oeste 80° 40' 17" y con una altitud de 25 msnm.

3.2 Características agroquímicas del suelo

¹Este análisis corresponde al terreno del Centro de Producción y Práctica Río Verde.

Arena	56 %
Arcilla	18 %
Limo	26 %
Drenaje	Bueno
pH	7,7
Nitrógeno	19 ppm (medio)
Fósforo	15 ppm (medio)
Potasio	0,77meq/100 mL (alto)
Materia orgánica	0,8 % (bajo)

¹El análisis fue facilitado en físico por el Ing. Galo Gonzabay (Ex Administrador del Centro de Producción y Prácticas Río Verde).

3.3 Datos climáticos

¹ Los datos meteorológicos que influyen en la zona de Río Verde son:

Temperatura:	16-31 °C
Humedad relativa:	75 %
Precipitación anual en invierno:	110 mm/mes
Precipitación anual en verano:	0,2 mm/mes
Luminosidad:	12 - 13 horas luz/día.

3.4 Materiales, herramientas y equipos

3.4.1 Material genético

Papaya (*Carica papaya* L.) las tres variedades son:

Criolla

La variedad criolla se caracteriza por ser dioica, eso hace que su propagación sea con mucha fuerza debido a que su reproducción es por semilla, las características varían en cuanto a tamaño de planta y fruta, color del tallo y sensibilidad sexual por diferenciaciones climáticas. Es la variedad más utilizadas en el Ecuador. Y en la provincia de Santa Elena por su buena aceptación en sabor y su buena adaptabilidad en la zona. Las características del fruto son: cascara naranja, pulpa naranja – amarillenta, y tamaño del fruto mediano o conocida también como fruto pequeño.

Además esta planta es vigorosa y de abundante follaje, alcanza entre 2,8 a 3,00 metros de altura al cumplir su primer año; el tallo es ligeramente cónico de 15 a 25 centímetro de diámetro, se lo mide a 0,50 metros del cuello de la planta. Es

¹ Los datos de la estación meteorológica fue facilitado por el ing. Galo Gonzabay (Ex Administrador del Centro de Producción y Práctica Río Verde).

preferido por los productores debido a su forma, textura de la piel (cerosa y brillante) y resistencia al transporte.

Sin embargo, no es la más productiva y no puede decirse que su calidad sea la mejor, alcanza como máximo 11 grados Brix, mientras que la Maradol actual (resultado de cruces con los criollos) puede llegar a los 13 grados Brix (ARIAS G. *s/f*).

Maradol

La variedad Maradol es de origen cubano. De acuerdo a su tamaño se clasifica en semienana; despliega un tronco grueso, con abundante follaje y sus entrenudos son cortos. Se identifica por tener descendencia de plantas hermafroditas que producen frutas alargadas y plantas femeninas que producen frutas redondas. La semilla certificada presenta un 66 % de plantas hermafroditas y 33 % de plantas hembras, el solo 1 % que corresponde a las plantas intermedias, estériles y machos.

La floración y fructificaciones son tempranas. Con un buen manejo del cultivo la primera cosecha se realiza de 130 a 150 días después del trasplante.

La variedad Maradol tiene como principal desventaja que es susceptible al virus de la mancha anular de la papaya (PRSV), pero con un buen manejo y con la tecnología actualizada se puede convivir con el virus y reducir su efecto total.

Las características del fruto son: el color extremo es de color amarillo-naranja y en el interior presenta un intenso color rojo-salmón que la hace muy gustoso al consumidor, la concentración de grados Brix es de 13%.

Chivería Nativa

Variedad poco conocida y con escasa información, pero es una planta muy vigorosa y puede medir en la primera cosecha entre 2,50 a 3,00 metros de altura, despliega un abundante follaje, con un tallo de hasta 0,20 centímetro de diámetro, medido a 0,50 metros, sus hojas, pedúnculos y tallos son de color verde oscuro. Su floración empieza a los cuatro meses después de la siembra en el campo definitivo, la distancias ente nudos es corta, la producción de fruta en baja y son muchas veces estériles, además son resistente al PRSV.

Las frutas provenientes de plantas hermafroditas, tienen formas alargadas, presentando un color verde brillante en pre cosechas, el tamaño de la fruta varia poco, el peso promedio es de 2.01 kg, la longitud promedio del fruto es de 20 cm y de diámetro es de 12 cm en su relación con su tamaño. La cavidad es pequeña, no estrellada con pulpa suave y gruesa. El color de la pulpa es anaranjado intenso con un grado Brix de 12. La cáscara y consistencia permite larga vida de anaquel y resistencia en el transporte.

3.4.2 Materiales

Cuaderno

Lápiz

Funda de polietileno negro (1000)

Tierra de sembrado

Carretilla

Palas

Regadera

Machete

Piola

Fertilizantes

Insecticidas

Agua
Balanza
Cinta métrica
Calibrador
Computadora

3.4.3 Equipo

Refractómetro

3.5 Instalación del ensayo

La instalación del cultivo la realizaron los estudiantes del octavo ciclo de la asignatura de fruticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias el 17 de noviembre de 2013. En esa etapa se tomaron las variables de: porcentaje de germinación, número de hojas a los 7 días, altura de planta y porcentaje de plantas prendidas. A partir del 16 de mayo de 2014 es la continuación del periodo vegetativo del cultivo paso a ser tema de trabajo de titulación, cabe recalcar que las variables siguientes forman parte del tema comportamiento agronómico de tres variedades de papaya (*Carica papaya* L.) en el Centro de Producción y Prácticas de Río Verde de la UPSE, provincia de Santa Elena.

3.6 Tratamientos y diseño experimental

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el Diseño Bloque Completamente al Azar (DBCA), con 3 tratamientos y 5 repeticiones, los tratamientos corresponden a las tres variedades de papaya y son los siguientes:

TRATAMIENTOS	VARIETADES
T1	Maradol
T2	Chivería Nativa
T3	Criolla

3.6.1 Análisis de la varianza

El esquema del análisis de la varianza que se utilizó es el siguiente:

ANDEVA	
Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total (t x r) – 1	14
Tratamientos (t-1)	3-1=2
Bloque (r-1)	5-1=4
Error experimental (t-1)(r-1)	(3-1)(5-1)=8

Las comparaciones de las medias de tratamientos se realizaron mediante la prueba de TUKEY al 5 % de probabilidad del error, utilizando el software sedex.

3.6.2 Delineamiento experimental

La unidad experimental estuvo constituida por 3 hileras que constituye un tratamiento separada a 2,5 metros para un área de 37,5 m². El área útil fue de 12,5 m² correspondiente a 5 metros de largo por el ancho de 2,5 metros, la siembra fue establecida a un marco de plantación de 2,5 x 2,5 metros.

Delineamiento experimental

1.-Diseño experimento	Bloque Completamente al Azar
2.-Tratamientos	3
3.-Repeticiones	5
4.-Total de unidades experimentales	15
5.-Distancia entre hileras	2,5 m
6.-Distancia entre planta	2,5 m
7.-Área de las parcelas	37,5 m ²
8.-Área útil de la parcela	12,5 m ²
9.-Número de planta por sitio	1 planta
10.-Número de planta por hileras	4 plantas
11.-Número de hileras	3 hileras
12.-Número de planta por parcela	12 plantas
13.-Número de planta útil por parcela	6 plantas
14.-Área del bloque	112,5 m ²
15.-Área útil del bloque	37,5 m ²
16.-Distancia entre parcelas	2,5 m
17.-Distancia entre bloques	2,5 m
18.-Distancia del borde experimental	1 m
19.-Número de plantas por bloques	36 plantas
20.-Número de plantas por experimento	180 plantas
21.-Número de planta por hectárea	1 600 plantas
22.-Área útil del experimento	187,5 m ²
23.-Área neta del experimento	962,5 m ²
24.-Área total del experimento	1 091,5 m ²

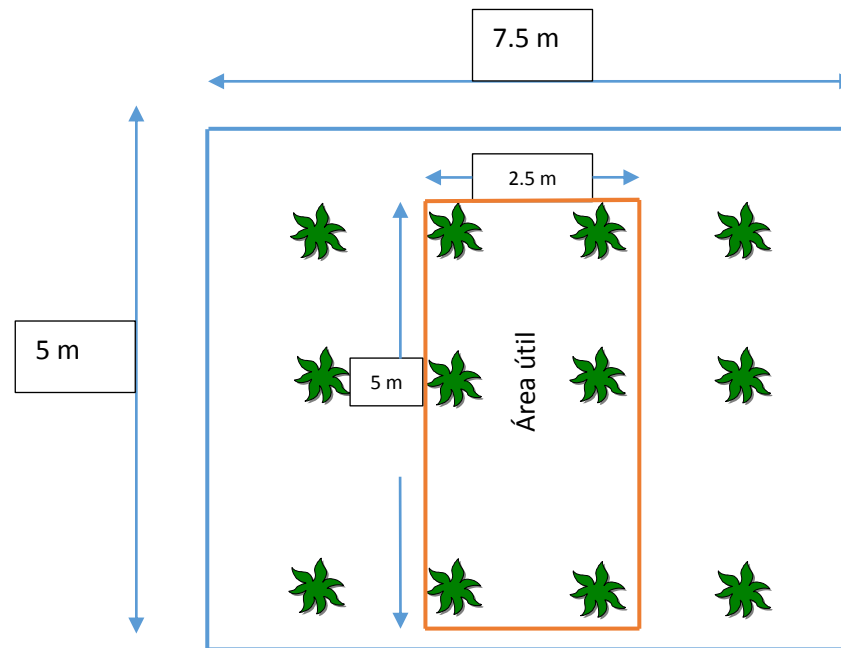


Figura 1. Diseño de la parcela.

3.7 Manejo

¹Cabe recalcar que el trabajo de titulación se realizó en el cultivo ya establecido, el mismo que fue la continuación del ciclo vegetativo.

Preparación de la tierra de sembrado: se realizó el día 16 de noviembre de 2013 en el Centro de Producción y Prácticas Río Verde de Santa Elena. Recolectando tierra negro, estiércol en este caso de cabra, gallinaza, restos vegetales y ceniza.

Llenado de fundas: este proceso es simple solo es llenar las fundas y luego humedecerlas para realizar la siembra de las semillas de papaya.

Siembra de la papaya: se realizó la siembra en fundas de polietileno el día 17 del mismo mes, colocando tres semillas por fundas. Para posteriormente trasplantar en un sitio definido.

Toma de datos de germinación: todas las semanas se observó la germinación de todas las variedades.

Claseado: las plantas germinadas y con mayor tamaño fueron expuestas a la luz solar poco a poco para que la planta se vaya adaptando y sea más fácil la adaptación en el trasplante y no sufra estrés.

Preparación del terreno: se realizó la medición del terreno, luego la limpieza del mismo, después un pase de arado, y finalmente el estaquillado o cuadrar el terreno para mayor distribución y orden del trasplante.

¹ Cultivo instalado por los estudiantes del octavo ciclo de la carrera de Ingeniería Agropecuaria en la asignatura de Fruticultura.

Trazado del terreno: se realizó con el método del teorema Pitágoras para alinear o cuadrar el terreno, se estaquillo o colocó las estaquillas para ubicar donde serán trasplantadas las plantas. Luego se hizo los hoyos con medidas de 40 cm de ancho y 60 cm de profundidad.

Ahoyado y trasplante: los huecos se realizaron a distancia 2.5 a 2.5 m (marco de plantación), antes del trasplante se colocó en los orificios un preparado orgánico (Bocashi) más 1,5 g de fertilizante completo, luego se cubrió con tierra y seguido se procede a colocar la planta y cubrirlo de forma que el cuello esté al nivel del suelo para que el tallo no se pudra.

Resiembra: se realizó la resiembra en los sitios donde se observó la existencia de plantas muertas, con problema de adaptación, daños mecánicos o por estrés o algún otro factor.

Labores que se realizó en la continuación del ciclo del cultivo.

Manejo del cultivo: se realizaron las siguientes labores en una plantación ya establecida.

Recopilación de datos experimentales: esta actividad se realizó observando y contando las flores y frutos a las plantas que se están evaluando.

Control de maleza: el control de maleza se la realizó de forma manual con la ayuda de un machete, estas se eliminan porque pueden servir como hospederos de plagas y porque compiten con las plantas por nutrientes.

Control de goteros: esta labor se la realizó verificando que los goteros estén funcionando en óptimas condiciones, pero de no ser así, se procede a limpiarlos y destaparlos para su buen funcionamiento.

Fertilización: esta actividad se la realizó con ayuda de un espeque, se hacen hoyos para depositar el fertilizante, una vez que es ubicado el fertilizante se procede a tapar los hoyos para evitar problemas. Se aplicó 5 g de sulfato de amonio más 11 g de muriato de potasio a cada planta según los requerimientos de la planta y el análisis de suelo.

Limpieza del sistema de riego: esta labor se ejecutó limpiando todo el sistema de riego, destapando las puntas de cada línea para permitir que expulse las impurezas atrapadas en las líneas y así evitar que se taponen los goteros.

Aporcado: esta labor se la cumplió con la ayuda de un azadón y una pala, consiste en ubicar gran cantidad de tierra al cuello de la planta para evitar que con la fructificación la planta se quiebre o se caiga, esto provocaría pérdidas en las cosechas.

Control fitosanitario: esta observación se la efectuó para determinar plagas y enfermedades perjudiciales al cultivo.

Cosecha: esta actividad consiste en la recolección de frutos que están madurando. Debido a que la fruta es sensible a quemaduras provocadas por el exceso de luz solar, al maltrato producido por el corte y el transporte, debe ser separado de la planta con máximo cuidado, cortando con una torsión ligera o utilizando un cuchillo corto dejándole 0.5 cm de pedúnculo.

Recopilación de datos de cosecha: se realizó la toma de datos a cada fruto cosechado, dependiendo si son procedente de las plantas evaluadas se les toma las variables: longitud, peso y diámetro con ayuda de una balanza, de un calibrador y una cinta métrica.

3.8 Datos experimentales evaluados

Las siguientes variables fueron tomadas por los estudiantes de fruticultura en la primera etapa del cultivo.

3.8.1 Porcentaje de germinación

Se determinó cual es el número de plantas que lograron nacer en las fundas de germinación en las cuales fueron sembradas, este valor se lo determina en un porcentaje hasta el 100 %.

3.8.2 Número de hojas

Esta acción se la realizó contando el número de hoja que presenta cada planta a los 7 días de germinación.

3.8.3 Altura de planta

Se determinó la altura de cada planta con ayuda de una cinta métrica, a los 20 días de germinación.

3.8.4 Plantas trasplantadas

Se determinó el número de plantas trasplantadas para verificar cuantas llegan a su vida adulta.

3.8.5 Porcentaje de plantas prendidas luego del trasplante

Se determinó cuantas plantas sobrevivieron al trasplante en el sitio definitivo.

Los datos de las siguientes variables es la continuación del proyecto.

3.8.6 Floración

Los datos de la floración se recopilaron contando las flores a cada planta evaluada a los 152 días después del trasplante, para conocer que variedad es más precoz.

3.8.7 Fructificación

Los datos de fructificación se recopilaron contando las papayas de cada planta evaluada a partir de los 172 días después del trasplante.

3.8.8 Comportamiento fitosanitario

Se evaluó el comportamiento del cultivo verificando si existe incidencia de plagas y/o enfermedades que pueden causar daño.

3.8.9 Longitud del fruto de la papaya

Esta variable fue tomada midiendo a cada papaya de las plantas evaluadas la longitud con ayuda de una cinta métrica.

3.8.10 Diámetro del fruto de la papaya

Esta variable se la realizó con la ayuda de un calibrador para determinar el diámetro de cada fruto cosechado.

3.8.11 Peso de cada papaya en kg

El peso de cada papaya se lo determino empleando una balanza, expresado en kilogramos.

3.8.12 Grados Brix

Una vez realizada la cosecha se tomó al azar 5 papayas del área útil, por cada tratamiento, y se procedió a medir los grados Brix con ayuda de un refractómetro cuando la papaya estaba madura.

3.8.13 Rendimiento

Este dato se determinó pesando la producción obtenida del área útil de cada tratamiento transformado a $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ para determinar cuál es el rendimiento de cada variedad (tratamiento), para la cual se determinó la longitud, diámetro, peso y el número de fruto.

3.8.14 Análisis económico de las variedades

El análisis económico se realizó para determinar el beneficio bruto del campo, tomando en cuenta las pérdidas de cosecha; costos variables por cada tratamiento (C.V.); costos totales (C.T.); beneficio neto (B.N); relación beneficio-costos y porcentaje de rentabilidad de la inversión. Para el análisis se utilizó el modelo propuesto en el manual metodológico de Perin, el cual los procedimientos utilizados para el análisis económico consistieron en analizar cada tratamiento, de acuerdo al siguiente detalle:

1.- Beneficio bruto de campo (B.B.C.): para obtener el resultado se multiplica el rendimiento neto por el precio de campo de toda la producción de cultivo.

2.- Costos variables (C.V.): esto resulta de los costos de los insumos que son afectados en la producción.

3.- Costos totales (C.T.): es el resultado de la suma de los costos fijos y los costos variables.

4.- Beneficio neto (B.N.): es el resultado de la resta entre el beneficio total de campo menos el total de los costos.

5.- Relación beneficio-costo: se calcula mediante la división del ingreso neto por el costo total.

6.- Porcentaje de rentabilidad de la inversión: resulta de la división entre el beneficio neto por el costo total, resultado expresado en porcentaje.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

¹Los resultados presentados a continuación son datos obtenidos por los estudiantes del octavo ciclo de la Facultad de Ciencias Agrarias.

Cuadro 1. Porcentaje de germinación.

GERMINACIÓN		
VARIEDAD	CANTIDAD	%
Maradol	113	75
Chivería Nativa	81	54
Criolla	68	45
TOTAL	262 plantas	

Se sembraron en 150 fundas de vivero para cada variedad que representaría el 100 % en cual la variedad Maradol obtuvo un 75 % siendo la que mayor porcentaje de germinación y con el menor porcentaje de germinación la variedad Criolla con apenas el 45 %.

Se utilizó para la variedad Maradol 60 plantas, la Chivería Nativa 60 plantas y la Criolla 60 plantas para trasplante. Dejando 53, 21 y 8 plantas respectivamente para resiembra.

¹Información facilitada por los estudiantes del octavo ciclo asignatura de Fruticultura de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Cuadro 2. Número de hojas.

Número de hojas para trasplante.	
VARIEDAD	PROMEDIO
Maradol	7
Chivería Nativa	6
Criolla	5

Las plantas al momento de ser trasplantadas tenían la variedad Maradol 7 hojas verdaderas seguida por la variedad Chivería Nativa con 6 hojas verdaderas mientras que la variedad que obtuvo el menor número de hojas verdaderas fue la variedad Criolla con 5 hojas verdaderas.

Cuadro 3. Altura de planta.

Altura de planta para el trasplante	
VARIEDAD	PROMEDIO
Maradol	20
Chivería Nativa	15
Criolla	15

Las variedades Criolla y Chivería Nativa al momento de ser trasplantadas tenían 15 cm de altura mientras que la variedad Maradol superó a las variedades antes mencionadas con un valor promedio de 20 cm de altura.

Cuadro 4. Porcentaje de plantas adaptadas al trasplante y resiembra.

Plantas adaptadas al trasplante					
Variedad	Total	Plantas prendidas	%	Resiembra	%
Maradol	60	58	98	2	1
Chivería Nativa	60	59	99	1	0,7
Criolla	60	60	100	0	0

Según indica el Cuadro 4, la adaptación estuvo entre el 98 y 100 % y las resiembras se realizaron porque se encontraron tres plantas con daño mecánico debido al rastrillado y colocación de las mangueras de riego, pudiéndose declarar un 100 % de adaptación a los dos días de trasplante.

4.1.1 Número de flores a los 152 días

En el análisis de la varianza del número de flores a los 152 días (Cuadro 5A₂), se presentan diferencias significativas entre los tratamientos.

Los promedios de la variable número de flores a los 152 días se registran en los Cuadros 5 y 5A₁, los que presentan diferencias significativas. Según los datos evaluados, el mejor promedio de número de flores los obtuvieron los tratamientos Chivería Nativa con 5,63 y Maradol con 4,56 flores, que son iguales entre sí. El tratamiento Criolla obtuvo el menor número de flores con 3,53, el mismo que es diferente estadísticamente al tratamiento Chivería Nativa pero igual al tratamiento Maradol con 4,56 flores. El coeficiente de variación fue de 19,54 %.

Cuadro 5. Promedio del número de flores/planta a los 152 días.

Tratamientos	Número de flores/planta	5%
Chivería Nativa	5,63	a
Maradol	4,56	a b
Criolla	3,53	b
Promedio	4,58	
CV (%)	19,54	

Medias con una letra común son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.1.2 Número de frutos a los 172 días

En el análisis de la varianza (Cuadro 6A₂) se detectó que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

En los Cuadros 6 y 6A₁ se hace referencia a los promedios de número de frutos a los 172 días. Se determinó que el tratamiento Maradol con 12,77 frutos presentó el número más alto el mismo que es diferente estadísticamente a los demás tratamiento, seguido con el tratamiento Chivería Nativa con 9,43 frutos, y el valor más bajo lo obtuvo el tratamiento criolla con 3,37 frutos. Se obtuvo un coeficiente de variación de 14,56 %.

Cuadro 6. Promedio de número de frutos a los 172 días.

Tratamientos	Número de fruto/planta	5%
Maradol	12,77	a
Chivería Nativa	9,43	b
Criolla	3,37	c
Promedio	8,52	
CV (%)	14,56	

Medias con una letra común son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.1.3 Comportamiento fitosanitario

En el ciclo del cultivo se pudo constatar presencia de insectos plagas como áfidos o pulgones, mosca blanca y trips, pero en pequeñas cantidades por lo cual no se realizó ningún control debido a que no se la considera como insectos plaga por no mostrar un umbral económico.

4.1.4 Longitud del fruto de la papaya

Con el análisis de la varianza (Cuadro 7A₂) se encontró diferencias significativas entre los tratamientos.

Los resultados obtenidos para la variable longitud del fruto de la papaya expresados en cm, lo detalla el Cuadro 7 y 7A₁. Según los datos evaluados el mejor promedio de longitud de la papaya los adquirieron los tratamientos Criolla con 28,97 y Maradol con 27,5 cm de longitud, lo cual son iguales entre sí. El tratamiento Chivería Nativa obtuvo la menor longitud de la papaya/árbol con 25,09 cm, el mismo que es diferente estadísticamente al tratamiento Criolla pero igual al tratamiento Maradol con 27,5 cm de longitud. El coeficiente de variación 6 % y la media general 27,19 cm.

Cuadro 7. Promedio de longitud de la papaya, expresado en centímetro.

Tratamientos	Longitud de la papaya	5%
Criolla	28,97	a
Maradol	27,5	a b
Chivería Nativa	25,09	b
Promedio	27,19	
CV (%)	6	

Medias con una letra común son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.1.5 Diámetro del fruto de la papaya

El análisis de la variancia (Cuadro 8A₂) muestra que no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

En el Cuadro 8 y 8A₁ se muestran los promedios del diámetro de la papaya. El mayor promedio se registró en el tratamiento Chivería Nativa con 14,70 cm igual estadísticamente con los tratamientos Maradol con 14,63 cm y Criolla con 14,44

cm siendo este último el de menor diámetro. El coeficiente de variación fue de 6.01 %

Cuadro 8. Promedio del diámetro de la papaya expresado en centímetro.

Tratamientos	Diámetro de la papaya
Chivería Nativa	14,7
Maradol	14,63
Criolla	14,44
Promedio	14,59
CV (%)	6,01

4.1.6 Peso de cada papaya en kg.

Al realizar el análisis de variancia (Cuadro 9A₂), encontramos que no hay diferencias significativas entre tratamientos.

Los promedios de peso de cada papaya se registran en los Cuadros 9 y 9A₁. En lo referente el mayor peso de la papaya expresado en kg lo obtuvo el tratamiento Maradol con 2,37 kg que es igual a los tratamientos Criolla con 2,33 kg y Chivería Nativa que obtuvo un promedio de 2.06 kg, siendo este último el de menor peso. El coeficiente de variación es de 8,87 %.

Cuadro 9. Promedio del peso de la papaya por tratamiento en kg.

Tratamientos	Peso del fruto
Maradol	2,37
Criolla	2,33
Chivería Nativa	2,06
Promedio	2,25
CV (%)	8,87

4.1.7 Grados Brix

En el Cuadro 10A₂ se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Los promedios de grados Brix se muestran en el Cuadro 10 y 10A₁. Según los datos evaluados el mejor promedio grados Brix lo obtuvo el tratamiento Chivería Nativa con 12,7 % que es diferente estadísticamente a los demás tratamientos. El tratamiento Maradol con 10,79 % fue el que obtuvo el porcentaje más bajo de grados Brix que es igual estadísticamente al tratamiento criolla con 11,33 %. El C.V. fue de 2.98 %.

Cuadro 10. Promedios de grados Brix de las variedades en tratamiento.

Tratamientos	Grados Brix	5%
Chivería Nativa	12,7	a
Criolla	11,33	b
Maradol	10,79	b
Promedio	11,61	
CV (%)	2,98	

Medias con una letra común son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.1.8 Rendimiento en kg/ha

En el análisis de la variancia Cuadro 11A₂ se encontró que no hay diferencia significativa en los tratamientos.

Los promedios de rendimientos en kg/ha se registran en los Cuadros 11 y 11A₁. Según los datos el tratamiento con mayor rendimiento en kg/ha fue el tratamiento Maradol que obtuvo el 26 558,93 kg/ha seguido por el tratamiento Criolla con el 25 872,00 kg/ha. El tratamiento Chivería Nativa obtuvo el promedio más bajo con 23 090,67 kg/ha. El C.V. fue de 7,85 %.

Cuadro 11. Rendimiento en kg/ha.

Tratamientos	Rendimiento
Maradol	26 558,93
Criolla	25 872,00
Chivería Nativa	23 090,67
Promedio	25 173,87
CV (%)	7,85

4.1.9. Análisis económico

El costo de producción por hectárea se encuentra en el Cuadro 12A de anexos.

Según los datos evaluados se observó que el tratamiento que obtuvo el mayor beneficio neto fue el tratamiento Maradol con 16 461,49 dólares por ha., seguido del tratamiento criolla que alcanzo 15 932,55 dólares por ha. El tratamiento Chivería Nativa resultó ser el de menor beneficio neto con el 13 790,92 dol/ha. (Cuadro 12).

El mayor porcentaje de rentabilidad lo obtuvo el tratamiento Maradol con el 412,68 %, seguido por el tratamiento Criolla con 399,42 %. La menor rentabilidad fue para el tratamiento Chivería Nativa con 345,73 %.

Cuadro 12. Análisis económico de los diferentes tratamiento en kg/ha.

	Costo total/ha	Producción kg/ha	Ingreso neto/ha	Beneficio neto	B/C	Rentabilidad
Tratamiento	\$		\$	\$		%
Maradol	3 988,89	26558,93	20 450,38	16 461,49	5,13	412,68
Chivería Nativa	3 988,89	23090,67	17 779,81	13 790,92	4,46	345,73
Criolla	3 988,89	25872,00	19 921,44	15 932,55	4,99	399,42

4.2 Discusión

La variedad Maradol presentó una tendencia a ser más productiva con 13 frutos, valores que difieren de las cantidades indicadas por Alonso-Esquivel *et al.* (2008), quienes evaluaron dos híbridos derivados de Maradol, así como a su progenitor Maradol Roja obteniendo 34, 36 y 40 frutos por plantas, respectivamente. Por otra parte, el genotipo Criolla produjo la menor cantidad de fruto por planta.

Al continuar con la variable longitud del fruto se evidencia que las variedades Criolla y Maradol obtuvieron 28,97 y 27,5 cm respectivamente, dichos valores son superiores a los presentados por Alonso *et al.* (2008), quien en un ensayo de campo obtuvo frutos de 14,16 y 16,10 cm de longitud respectivamente, en las variedades mencionadas. Al respecto, Alcántara J. (2010), expresa que cosecharon frutos de las variedades Maradol y Criolla con una longitud de 16,9 y 24,4 cm respectivamente, valores que se consideran diferentes en comparación con los obtenidos en la investigación.

En lo relacionado con el diámetro del fruto de las variedades Maradol y Criollas obtuvieron un promedio de 14,63 y 14,44 cm respectivamente, estos resultados se consideran superiores a los indicados por Alonso *et al.* (2008), quien menciona resultados de 5,70 y 8,88 cm en dichas variedades. Sin embargo la variedad Chivería Nativa es la que obtuvo el promedio más alto en comparación de las demás variedades con 14,7 cm.

En cuanto a la variable grados Brix (°Bx) la variedad Chivería Nativa obtuvo la mayor concentración de azúcares solubles con un valor promedio de 12,7 °Bx, mientras que las variedades Maradol y Criollas adquirieron 10,79 y 11,33 °Bx respectivamente, estos valores son similares a los de 13,3 y 10,6 °Bx en variedades Maradol y Criolla y se consideran altos ya que el mercado de exportación recomienda 11,5 °Bx (Alonso *et al.* 2008). En lo referente a la variedad Maradol, el valor obtenido es bajo si lo comparamos con lo que

menciona Rodríguez Nodals *et al.* (2003), que el promedio es de 12 °Bx y además que puede bajar si existe carencia de potasio asimilable en el suelo.

El rendimiento en kg por hectárea, es la más importante para determinar la adaptabilidad y productividad de las plantas, de las tres variedades investigadas, en las condiciones de climas y suelo en la zona de Río Verde, provincia de Santa Elena. El propósito de todo agricultor es obtener los más altos volúmenes de fruta fresca en el menor tiempo posible y comercializarla al mejor precio en el mercado.

Los resultados obtenidos en la investigación de las variedades Maradol, Chivería Nativa y Criolla son 26,56; 23,09 y 25,87 toneladas por hectárea respectivamente, los cuales se consideran bajos, si se discrepa con lo señalado por Rivas-Valencia *et al.* (2000), quienes mencionan que las variedades Maradol y Criolla en una investigación obtuvieron 153,3 y 73,0 toneladas por hectárea respectivamente, mientras que Alcántara J. (2010), en su investigación obtuvo de la variedad Maradol y Criolla un rendimiento de 46,07 y 29,61 t/ha respectivamente, usando un marco de plantación de 1,60 x 2,10 m., lo que coincide con nuestros resultados si hubiéramos usado su marco de plantación, pero resalto que se usó el marco de plantación de 2,5 x 2,5 mts.

Cabe destacar que el rendimiento obtenido por la variedad Chivería Nativa se encuentra entre los valores de referencia otras variedades híbridas que se comercializan en el mercado internacional con productividades de 45 a 50 t/ha según Mora y Bogantes (2004).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Las variables evaluadas estadísticamente en el presente trabajo, se puede concluir que:

- a) A los 152 días después de la siembra el 50 % de las plantas en todos los tratamientos no alcanzaron su estado de floración.
- b) Se observó que las plantas habían alcanzado su madurez fisiológica a los 170 días sin que haya una diferencia entre los tratamientos.
- c) En el cultivo se visualizó presencia de insectos plagas pero en pequeñas cantidades, por lo tanto no se los consideraron plagas.
- d) En lo relacionado con el rendimiento por hectárea el promedio más alto corresponde a la variedad Maradol con 26 558,93 kg/ha, mientras que el menor rendimiento fue para la variedad Criolla con 25 090,67 kg/ha.
- e) De los materiales evaluados, las variedades Maradol y Criolla mostraron longitudes mayores con respecto a la variedad Chivería Nativa, la que sobresale en la variable diámetro del fruto.
- f) El mayor peso de la papaya se consiguió en la variedad Maradol, cuyo promedio fue de 2,37 kg.
- g) En cuanto a grados Brix el mayor porcentaje lo obtuvo la variedad Chivería Nativa con 12,7, mientras que el menor porcentaje es para la variedad Maradol con 10,79.

- h) El mayor ingreso neto por hectárea, con 20 450,38 dólares, lo obtuvo la variedad Maradol, mientras que el menor valor se dio en la variable Chivería Nativa con 17 779,81 dólares.
- i) El mayor beneficio neto se obtuvo en la variable Maradol con 16 461,49 dólares con una rentabilidad del 412,68 %, mientras que el menor beneficio neto fue para la variedad Chivería Nativa con 13 790,92 dólares por hectárea y 345,73 % de rentabilidad.

RECOMENDACIONES

- a) Probar las variables con otras distancias de siembra.
- b) Continuar con el estudio de estas variedades en otras zonas.
- c) Promover la siembra en grandes extensiones debido a la buena rentabilidad que posee el cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

ANTUNES CARVALHO, FERNANDA. 2015. Molecular Phylogeny, Biogeography and an e-Monograph of the Papaya Family (*Caricaceae*) as an Example of Taxonomy in the Electronic Age. Retrieved from <http://www.ebib.com>

ALCÁNTARA JIMÉNEZ, J. A., HERNÁNDEZ CASTRO, E., AYVAR SERNA, S., NAVA, A. D. Y BRITO GUADARRAMA, T. 2010. “Características fenotípicas y agronómicas de seis genotipos de papaya (*Carica papaya* L.) de Tuxpan, Guerrero, México”, Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 35-46 p.

ALONSO M; TORNET Y.; RAMOS R.; FARRÉS E.; CASTRO J. Y RODRÍGUEZ C. 2008. Evaluación de tres cultivares de papaya del grupo Solo en caracteres de crecimiento y productividad. Cultivos Tropicales. 29(2):59-64.

ALONSO M.; TORNET Y.; ARANGUREN M.; RAMOS R.; RODRÍGUEZ K. Y R-PASTOR M. 2008. Caracterización de los frutos de cuatro cultivares de papaya del grupo Solo introducidos en Cuba. Revista Agronomía Costarricense. 32(2):168-175.

ALONSO M.; TORNET Y.; RAMOS R.; FARRÉS E.; ARANGUREN M. Y RODRÍGUEZ D. 2008. Caracterización y evaluación de dos híbridos de papaya en Cuba. Agricultura Técnica en México. 34(3):333-339.

ARANGO W. LAURA V.; BEDOYA V. LUCY; SALAZAR C RAÚL. 1998. Determinación de distancia de siembra en papayo, *Carica papaya* L. para la zona plana del Valle del Cauca - Colombia. Acta agronómica. En línea. Consultado el 17 nov. 2013. Disponible en http://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomoca/article/view/14654_43p.

ARIAS G. *s/f*. Papaya (*Carica papaya*). Programa frutales menores, Alajuela, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Estación Experimental Fabio Baudrit M. 20 p.

CANTRELL, BRYAN; CHADWICK, BLAIR; CAHILL, ANNA. 2002. Fruit Fly Fighters: Eradication of the Papaya Fruit Fly. Retrieved from <http://www.ebib.com>

CAÑAS PRIETO, G. El cultivo del papayo, Santa Tecla - El Salvador. C.A. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Circular N° 4 1977. 25 p.

CARR, M. K. V. 2014. Advances in Irrigation Agronomy: Fruit Crops. Retrieved from <http://www.ebib.com>

CENSO AGROPECUARIO INEC. 2013. Consultado el 17 noviembre de 2013. Disponible en:
http://www.inec.gob.ec//estadisticas/?option=com_content&view=article&111lite mid=126

DIARIO EL COMERCIO. 2011. Tres Variedades de Papaya se Consumen. Consultado el 22 de enero de 2011. Disponible en:
<http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/negocios/variedades-de-papaya-se-consumen.html>

DOIJODE, S.D. 2012. Seed Storage of Horticultural Crops. Retrieved from <http://www.ebib.com>

EMBRAPA. 2004. Nutrição e Adubação do Mamoeiro Irrigado. Circular técnica 69. Consultado el 27 de diciembre de 2010. Disponible en:
http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_69.pdf

ESCOBAR J.C. 2000. Manual de Diversificación Agropecuaria con pequeños agricultores. Proyecto CENTA-FAO, Agricultura Sostenible en zona de ladera. San Andrés - El Salvador.

FAO. 2008. Evaluación reciente del mercado de frutas tropicales frescas. Seminario de CEPD. Bogotá - Colombia, septiembre 14-18.

FAO. 2010. Función de los elementos en la planta. Consultado el 20 de Diciembre de 2010. Disponible en: <http://www.ric.fao.org/es/agricultura/aup/pdf/6a./pdf>.

FAOSTAT. 2008. Base de Datos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estadísticas actualizadas el 16 de noviembre de 2009. <http://faostat.fao.org>

FAOSTAT. 2012. Crop Production. <http://faostat.fao.org.67/default.aspx#ancor>.

GONZALO CALDERÓN R. Y RODOLFO CEPEDA V. (s/f), control de enfermedades y plagas en melón y papaya, instituto colombiano agropecuario. Ediciones boletín de sanidad vegetal 08. Disponible en:
http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Contro%20de%20plagas%20y%20enfermedades%20en%20papaya.pdf

GUÍA PRÁCTICA DE EXPORTACIONES DE PAPAYA A LOS ESTADOS UNIDOS. 2013. Consultado el 10 noviembre de 2013. Disponible en:
http://webcache.googleusercontent.com/search?Q=cache:qbzwejyfhbmj:www.iica.int.ni/guiastecnicas/Cultivo_Papaya.pdf+http://www.iica.int.ni/guiastecnicas/Cultivo_Papaya.pdf&hl=es&ct=clnk&gl=ec

MANEJO DEL CULTIVO DE PAPAYA. 2014. Consultado el 25 de abril de 2014. Disponible en:
http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20la%20papaya.pdf

MANUAL TÉCNICO BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN PAPAYA. 2002. Consultado el 16 de abril de 2014. Disponible en:
<http://www.cadenahortofruticola.org/admin/bibli/886BUENASPRACTICASPAPAYA.pdf>

MONOGRAFÍA DE LA PAPAYA. 2014. Consultado el 27 de mayo de 2014. Disponible en:
<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/MONOGRAFIA%20PAPAYA2010.PDF>

MORA E. Y BOGANTES A. 2004. Evaluación de híbridos de papaya (*Carica papaya* L.) en Pococí, Limón - Costa Rica. Revista Agronomía Mesoamericana. 39-44 p.

PESTANO BERNARDO. 2001. El cultivo de la Papaya. Grupo de apoyo a las cooperativas independientes de Cuba. Consultado el 11 Diciembre de 2013. Disponible en <http://www.proyectorural.org/Pestano5.htm>

RIVAS P.; MORA G.; TÉLIZ D.; MORA A. Y ACOSTA C. 2000. Respuesta de cuatro variedades de papayo bajo un sistema de manejo integrado. En Memorias del XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, Puerto Vallarta, Jalisco - México. 64 p.

RODRÍGUEZ R. A.; RODRÍGUEZ N. A. y RICARDO C. S. 2003. “La fruta bomba maradol”, 1^{era}. Conferencia Naional de Fruticultores (Ponencia), Habana-Cuba. Ministerio de agricultura. Instituto de investigaciones.

RODRIGUEZ CRISTINA. 2002. differnt plantation desities for papaya (*Carica papaya*, L) cv. “baixinho de Santa Amali” culture in thecanary islands. Revista

brasileira de fruticultura, volumen 24. Consultado el 17 noviembre de 2013.

Disponible en:

http://www.scielo.br/scielo.php?Pid=S010029452002000300035&acsrt=sci_artt
ext

ANEXOS

Cuadro 5A₁. Valores promedios de número de flores a los 152 día.

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN					SUMA	PROMEDIO
	I	II	II	IV	V		
Variedad 1	5,00	3,83	3,83	3,83	6,33	22,83	4,57
Variedad 2	5,83	6,00	4,83	5,33	6,17	28,17	5,63
Variedad 3	4,67	4,83	2,17	3,33	2,67	17,67	3,53
Promedios	5,17	4,89	3,61	4,17	5,06		4,58

Cuadro 5A₂. Análisis de la varianza del número de flores a los 152 días después del trasplante.

ANDEVA						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	22,75	14				
Bloque	5,34	4	1,34	1,68 ns	3,84	7,01
Tratamientos	11	2	5,5	6,88 *	4,46	8,65
Error.	6,41	8	0,8			

*: significativo

ns: no significativo

Cuadro 6A₁. Valores promedios de número de frutos a los 172 días.

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN					SUMA	PROMEDIO
	I	II	II	IV	V		
Variedad 1	12,00	12,17	11,50	11,33	16,33	63,33	12,67
Variedad 2	9,50	9,50	9,17	9,83	9,17	47,17	9,43
Variedad 3	3,67	2,83	2,83	4,17	3,33	16,83	3,37
Promedios	8,39	8,17	7,83	8,44	9,61		8,49

Cuadro 6A₂. Análisis de la varianza del número de frutos a los 172 días después del trasplante.

ANDEVA						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	244,88	14				
Bloque	5,43	4	1,36	0,88 ns	3,84	7,01
Tratamientos	227,14	2	113,57	73,75 **	4,46	8,65
Error.	12,31	8	1,54			

** : altamente significativo

ns : no significativo

Cuadro 7A₁. Valores promedios de longitud de la papaya, expresado en cm.

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN					SUMA	PROMEDIO
	I	II	II	IV	V		
Variedad 1	25,43	27,12	27,11	29,39	28,46	137,50	27,50
Variedad 2	26,59	26,53	24,29	23,88	24,16	125,45	25,09
Variedad 3	28,15	28,36	31,14	28,74	28,46	144,85	28,97
Promedios	26,72	27,34	27,51	27,33	27,03		27,19

Cuadro 7A₂. Análisis de la varianza de longitud de la papaya.

ANDEVA						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	60,81	14				
Bloque	1,17	4	0,29	0,11 ns	3,84	7,01
Tratamientos	38,38	2	19,19	7,21 *	4,46	8,65
Error.	21,26	8	2,66			

*: significativo

ns: no significativo

Cuadro 8A₁. Valores promedios del diámetro de la papaya expresado en cm.

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN					SUMA	PROMEDIO
	I	II	II	IV	V		
Variedad 1	13,13	13,84	15,30	16,19	14,71	73,16	14,63
Variedad 2	15,35	14,67	14,81	14,60	14,05	73,48	14,70
Variedad 3	15,09	14,35	14,86	14,01	13,89	72,20	14,44
Promedios	14,52	14,29	14,99	14,93	14,22		14,59

Cuadro 8A₂. Análisis de la varianza del diámetro de la papaya expresado en cm.

ANDEVA						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	7,91	14				
Bloque	1,54	4	0,39	0,51 ns	0,111	0,047
Tratamientos	0,18	2	0,09	0,12 ns	0,0254	0,0050
Error.	6,19	8	0,77			

ns: no significativo

Cuadro 9A₁. Valores promedios del peso de cada papaya expresado en kg.

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN					SUMA	PROMEDIO
	I	II	II	IV	V		
Variedad 1	2,01	2,19	2,42	2,59	2,65	11,86	2,37
Variedad 2	2,22	1,86	1,96	2,18	2,09	10,31	2,06
Variedad 3	2,19	2,38	2,18	2,28	2,61	11,64	2,33
Promedios	2,14	2,14	2,19	2,35	2,45		2,25

Cuadro 9A₂. Análisis de la varianza del peso de cada papaya expresado en kg.

ANDEVA						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	0,79	14				
Bloque	0,23	4	0,06	1,5 ns	3,84	7,01
Tratamientos	0,28	2	0,14	3,5 ns	4,46	8,65
Error.	0,28	8	0,04			

ns: no significativo

Cuadro 10A₁. Valores promedios de grados Brix de la papaya expresado en %.

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN					SUMA	PROMEDIO
	I	II	II	IV	V		
Variedad 1	10,33	10,24	11,27	10,78	11,35	53,97	10,79
Variedad 2	12,78	12,88	12,78	12,57	12,51	63,52	12,70
Variedad 3	11,07	11,48	11,32	11,35	11,45	56,67	11,33
Promedios	11,39	11,54	11,79	11,57	11,77		11,61

Cuadro 10A₂. Análisis de la varianza de grados Brix de la papaya expresado en %.

ANDEVA						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	10,96	14				
Bloque	0,34	4	0,09	0,75 ns	3,84	7,01
Tratamientos	9,7	2	4,85	40,42 **	4,46	8,65
Error.	0,92	8	0,12			

** : altamente significativo

ns : no significativo

Cuadro 11A₁. Valores promedios de rendimiento en kg/ha.

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN					SUMA	PROMEDIO
	I	II	II	IV	V		
Variedad 1	22512,00	24490,67	27104,00	28970,67	29717,33	132794,67	26558,93
Variedad 2	24882,67	20869,33	21896,00	24397,33	23408,00	115453,33	23090,67
Variedad 3	24546,67	25592,00	24434,67	25573,33	29213,33	129360,00	25872,00
Promedios	23980,44	23650,67	24478,22	26313,78	27446,22		25173,87

Cuadro 11A₂. Análisis de la varianza del rendimiento en kg/ha.

ANDEVA						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	97007474,54	14				
Bloque	32073880,99	4	8018470,25	2,06 ns	3,84	7,01
Tratamientos	33727633,43	2	16863816,7	4,32 ns	4,46	8,65
Error.	31205960,12	8	3900745,02			

ns: no significativo

Cuadro 12A. Costo de producción por hectárea del cultivo de papaya.

Comuna Río Verde, provincia de Santa Elena.

ACTIVIDAD	UNIDA D	CANT.	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
1. PREPARACIÓN DEL SUELO				
Arada	hora	3	40,00	120,00
Rastrada	Hora	2	40,00	80,00
SUBTOTAL (1)				200,00
2. INSUMOS				
Semilla	g	150	1,50	225,00
Fertilizantes				
Urea	kg	150	0,70	105,00
18-46-0	kg	120	0,78	93,60
Sulfato de potasio	kg	150	0,70	105,00
Controles fitosanitario				
Fungicidas	L	4	13,00	52,00
Insecticidas	L	5	20,00	100,00
Agua de riego	m ³	10000	0,05	500,00
Energía y combustible	m ³	10000	0,06	600,00
SUBTOTAL (2)				1780,60
3. MANO DE OBRA				
Semillero	Jornales	10	12,00	120,00
Marcada-apertura-hoyos	Jornales	10	12,00	120,00
Abonado de hoyos	Jornales	5	12,00	60,00
Siembra trasplante	Jornales	10	12,00	120,00
Deshierba	Jornales	10	12,00	120,00
Raleo de frutos	Jornales	6	12,00	72,00
Aplicación de fertilizantes	Jornales	5	12,00	60,00
Controles fitosanitarios	Jornales	8	12,00	96,00
Cosecha	Jornales	30	12,00	360,00
Cosecha y empaque	Jornales	25	12,00	300,00
Riego	jornales	5	12,00	60,00
SUBTOTAL (3)				1488,00
ADMINISTRACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA (10 %) (4)				346,86
IMPREVISTOS 5 % (5)				173,43
TOTAL (1+2+3+4+5)				3988,89



Figura 2A. Limpieza del cultivo.



Figura 3A. Control de goteros tapados.



Figura 4A. Adquisición de datos de fructificación y floración.



Figura 5A. Fertilización al cultivo.



Figura 6A. Toma de las variables (longitud y peso del fruto).



Figura 7A. Toma de datos (grados Brix).



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
Teléfono: 2717161 Fax: 2717119 Celular: 094535163 - 094535163 - 099351750 e-mail: iniap_la_lab@yahoo.es

"Laboratorio de ensayo
acreditado por el OAE
con acreditación N° OAE LE C 11-007"

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
mpa :	URSE	Nombre :	CENTRO PRACTICA Y PRODUCTO	Informe No. :	0013169
ción :	VIA LA LIBERTAD	Provincia :	SANTA ELENA	Responsable Muestreo :	Cliente
id :	SANTA ELENA	Cantón :	SANTA ELENA	Fecha Muestreo :	17/11/2012
no :	2784006	Parroquia :	SANTA ELENA	Fecha Ingreso :	19/11/2012
:	NE	Ubicación :	KM. 105 VIA GUAYAQUIL SALIN	Condiciones Ambientales :	T°C: SH:
				Factura No. :	9489
				Fecha Análisis :	27/11/2012
				Fecha Emisión :	30/11/2012
				Fecha Impresión :	03/12/2012
				Cultivo Actual :	CACAO

Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml											
			* NH ₄	* P	K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	Cu	* Fe	* Mn	* B	* Cl
1	MUESTRA 1	6.7 PW	13 B	30 A	177 A	3743 A	890 A	18 M	0.7 B	2.1 M	10 B	13.3 M	0.39 B	
1	MUESTRA 2	6.7 PW	15 B	30 A	320 A	3185 A	688 A	18 M	1.2 B	4.6 A	54 A	8.2 M	0.47 B	

Información	Abreviatura	Unidad
NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	Mh	mg/kg
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Mh	ug/kg
B	Mh	mg/kg
M	Mh	mg/kg
A	Mh	mg/kg

Definición	Metodología	Extracción
NH ₄ , P	Colorimétrica	Open
K, Ca, Mg	Espectroscópica	Molibdato
Zn, Cu, Fe, Mn	Espectroscópica	gH 2.5
B	Turbidimétrica	Formol de Ca
S	Colorimétrica	Molibdato
Cl	Volumétrica	Punto Saturado
pH	Potenciométrica	Suelo agua (1:2.5)

Muestra de Referencia Opción		
Elemento	Unidad	Valor
NH ₄	mg/kg	20 - 40
P	mg/kg	10 - 20
K	mg/kg	70 - 150
Ca	mg/kg	800 - 1600


 Responsable Laboratorio

entregado
 onor al Límite de Cuantificación
 todos emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo
 yos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE
 ones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAE
 u subcontratado
 e la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

Figura 8A. Reporte de análisis de suelo.



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
Teléfono: 2717181 Fax: 2717119 Celular: 094535153 - 094535153 - 099351750 e-mail: iniap_lt_lab@yahoo.es

*Laboratorio de ensayo
acreditado por el OAE
con acreditación N° OAE LE C 11-

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA			
Nombre :	UPSE	Nombre :	CENTRO PRACTICA Y PRODUCTO	Informe No. :	0013169	Factura No. :	9489
Dirección :	VIA LA LIBERTAD	Provincia :	SANTA ELENA	Responsable Muestreo :	Cliente	Fecha Análisis :	27/11/2011
Ciudad :	SANTA ELENA	Cantón :	SANTA ELENA	Fecha Muestreo :	17/11/2012	Fecha Emisión :	30/11/2011
Teléfono :	2784006	Parroquia :	SANTA ELENA	Fecha Ingreso :	19/11/2012	Fecha Impresión :	03/12/2011
Fax :	N/E	Ubicación :	KM. 105 VIA GUAYAQUIL SALINA	Condiciones Ambientales :	T°C:0.0 %H: 0.0	Cultivo Actual :	CACAO

N° Laborat.	Identificación	* Textura (%)			* Clase Textural	mg/100ml			m.S/cm	C.E.	mg/100ml				Ca	Mg		
		Arena	Limo	Arcilla		* Al+H	* Al	* Na			* M.O.	K	* Ca	* Mg			Σ Bases	Mg
45013	MUESTRA 1	62	16	22	Fraco-Arcillo-Arenoso						1.00	0.45	18.72	7.33	25.49	2.56	16.1	5
45014	MUESTRA 2	64	20	16	Fraco-Arenoso						1.00	0.82	15.93	5.66	22.41	2.81	6.90	2

Abreviatura		C.E.	
Ad	= Adensado	N	= No Salino
LT	= Ligeros Toxos	LS	= Lg. Salino
T	= Toxos	S	= Salino
		M	= Muy Salino

Abreviatura	
C.E.	Conductividad Eléctrica
M.O.	Materia Orgánica
CC	Capacidad de Intercambio Catiónico

Abreviatura		Metodología		Extracción	
M.O.		Walkley Black		Extracción de K	
CC				Acento de Amonio	
Na				Cloruro de Bario	
C.E.		Extrato de pasta saturada		Agua	

Lig. Sulfato (mg/100g)		Lig. Sulfato (g/100g)		Sulfato		Sulfato (mg/100g)	
Al+H	0.51 - 1.5	C.E.	25 - 40	Ca/Mg	2.0 - 5.0	K	0.2 - 0.4
Al	0.21 - 1.0			Mg/K	2.5 - 10.0	Ce	4 - 8
Na	0.5 - 1.0	M.O.	2.1 - 5.0	Ca+Mg/K	10.0 - 30.0	Mg	1 - 2


 Responsable Laboratorio

N/E = No entregado
 <LC = Menor al Límite de Certificación
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.
 Los análisis marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE.
 Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAE.
 * Ensayo subsidiario.
 Se prohíbe la reproducción parcial o total de copias que sea en su totalidad.

Figura 9A. Reporte de análisis de suelo.