

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD
ORGANOLÉPTICA DE CUATRO ECOTIPOS DE COCONA
(*Solanum sessiliflorum* Dunal) EN SAPOSOA - SAN MARTÍN”**

TESIS

Para optar al título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado Por:

Javier Abanto Fonseca

PROMOCIÓN I - 2005

“Profesionales emprendedores liderando el desarrollo del Perú”

TINGO MARÍA - PERÚ

2006

DEDICATORIA

A mis padres: Guillermo Alfonso Abanto y Marina Fonseca, a quienes llevo dentro de mi alma, les dedico mi eterno agradecimiento por haberme dado la oportunidad de vivir y ser profesional.

A mis hermanos: Juan Carlos, Carla, José Antonio, Selene, Cathy, Cesar a quien les tengo mucho cariño.

A Maritza y mi hija Adriana quienes me dan fuerza y amor para seguir esforzándome.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, profesores de la Facultad de Agronomía por haber contribuido en mi formación profesional.

A la Ing. Agr. Luz Balcazar Terrones, asesor del presente trabajo, por su ayuda y orientación.

Al Ing. Agr. Jorge Luís Adriazola del Águila por darme su amistad y orientación profesional.

Al Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana IIAP – Tingo María, por su ayuda prestada en la ejecución del experimento.

A mis amigos y compañeros de la Facultad de Agronomía por brindarme su amistad.

Al agricultor y amigo Ganey Aspajo por su ayuda en la ejecución y evaluación del trabajo.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. Campo experimental	28
3.1.1. Ubicación del campo	28
3.1.2. Condiciones climáticas	28
3.1.3. Análisis físico – químico del suelo	30
3.2. Componentes en estudio	31
3.3. Tratamiento en estudio	31
3.4. Análisis estadístico.....	31
3.5. Características del campo experimental	32
3.6. Determinación de las observaciones registradas en el campo experimental	33
3.7. Características registradas de la planta	35
3.8. Características registrado del fruto	36
3.9. Ejecución del experimento	37
3.10. Cosecha	42
3.11. Análisis organoléptico del fruto de los ecotipos	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
V. CONCLUSIONES	65
VI. RECOMENDACIONES	67

VII. RESUMEN.....	68
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	70
IX. ANEXO.....	74

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Rendimiento y dimensiones de frutos de los ecotipos en estudio evaluados en Tingo María en cinco cosechas	19
2. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del trabajo de investigación (Enero – Octubre del 2,005).....	29
3. Historial del campo experimental.....	30
4. Análisis de suelo del campo experimental.....	30
5. Fertilizaciones de los ecotipos en estudio.....	40
6. Enfermedades de cocona presentes en el experimento.....	41
7. Resumen del análisis de variancia para el carácter rendimiento y número de frutos/ha según tratamientos en estudio.....	44
8. Prueba de comparaciones de medias para el carácter rendimiento y número de frutos/ha según tratamientos en estudio	46
9. Análisis de las características biométricas del fruto, de cuatro ecotipos de cocona	52
10. Resumen de análisis de variancia para el carácter altura de planta y diámetro de tallo según tratamiento en estudio	57
11. Prueba de comparaciones de medias para el carácter altura de planta y diámetro de tallo según tratamientos en estudio.....	58
12. Resumen de análisis de variancia para el carácter de apariencia general de fruto de los ecotipos en estudio	62

13. Prueba de comparación de medias Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter aparición general de frutos de los ecotipos.....	63
14. Resumen de análisis de variancia para la característica organoléptica del sabor y olor de los ecotipos en estudio	63
15. Datos de rendimiento en Kg/parcela neta según tratamiento en estudio	75
16. Datos de número de frutos/parcela neta.....	75
17. Datos de altura de planta según tratamientos en estudio para la última evaluación realizada.....	75
18. Datos de altura de planta según fechas de evaluación para los tratamientos en estudio.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Rendimiento promedio de frutos según tratamiento en estudio.....	47
2. Promedio del número de frutos/ha según tratamientos en estudio.....	50
3. Peso promedio de frutos, según tratamientos en estudio.....	54
4. Grosor de pulpa promedio, según tratamientos en estudio.....	55
5. Longitud promedio de frutos, según tratamientos en estudio.....	55
6. Promedio del diámetro mayor y menor de frutos según tratamientos en estudio.....	56
7. Altura promedio de planta según tratamientos en estudio.....	59
8. Diámetro promedio de tallo según tratamientos en estudio.....	60
9. Curva del incremento de la altura de planta según tratamientos en estudio y fechas de evaluación.....	60
10. Temperatura y precipitación quincenal durante el crecimiento y desarrollo de los ecotipos	78
11. Distribución de los ecotipos en el campo experimental.....	79
12. Detalle de parcela en el campo experimental.....	80
13. Fertilización de los ecotipos de cocona en estudio.....	80
14. Inicio de la floración del ecotipo SA ₃ de cocona.....	81
15. Plantación de los ecotipos de cocona en estudio.....	81
16. Ataque de <i>Sclerotium rolfsii</i> al ecotipo SA ₃ de cocona.....	82

17. Muerte generalizada de la planta por agente causal no identificado en el ecotipo SAT de cocona.....	82
18. Ecotipos de cocona en estado de crecimiento y maduración de frutos.....	83
19. Plantación de los ecotipos de cocona a los dos meses de trasplante.....	83
20. Presentación de los ecotipos de cocona para evaluaciones del carácter de apariencia general.....	84
21. Evaluación organoléptica de sabor en los ecotipos de cocona.....	84
22. Evaluación de los ecotipos de cocona para el carácter de apariencia general.....	85

I. INTRODUCCIÓN

En la Selva Amazónica del Perú encontramos una gran cantidad de frutales nativos, dentro de ellos la cocona (*Solanum sessiliflorum*. Dunal), que en estos últimos años se ha incrementado su demanda en los supermercados de la Costa, debido a que esta fruta se ha hecho conocida gracias a la migración de los pobladores de la Selva que han llevado la tradición de consumo.

Las ventajas comparativas de este frutal, de tener propiedades medicinales para reducción del colesterol, adaptarse a distintas zonas de vida y de producción en cualquier época del año ha despertado el interés de ampliar su investigación y la provincia de Huallaga – Saposoa cuenta con condiciones geográficas estables y óptimas para la producción.

Los avances de la facilidad de acceso a la zona y la capacidad que tiene su gente para asociarse, la perfilan a ser una zona promisoría y potencial para dicho cultivo.

El cultivo de este frutal en zonas muy húmedas y con elevada precipitación se ve afectada tanto la planta como los frutos, por enfermedades fungosas, causando grandes pérdidas económicas y su control eleva el costo de producción. Debido a que este cultivo se adapta a zonas secas y que tiene la capacidad de ser precoz y que podríamos obtener producción a menor costo

y en menor tiempo es necesario, introducir ecotipos con características ventajosas para evaluar su capacidad productiva y sus características biométricas que expresa los frutos, que son los responsables del rendimiento.

La calidad de los productos agrícolas hoy en día tiene mucha implicancia en la comercialización y precio de estos debido a la competencia y exigencia del mercado por ello hemos visto imprescindible realizar la evaluación organoléptica de los frutos.

Por todo lo mencionado con anterioridad, la falta de investigación en esta zona y darle al agricultor un cultivo para que diversifique su producción, hemos visto conveniente plantear los siguientes objetivos:

- Determinar el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) bajo condiciones de Saposoa.
- Determinar el ecotipo más adecuado en cuanto al rendimiento y sus caracteres de productividad para la zona.
- Determinar las características organolépticas de frutos de los ecotipos en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del cultivo de cocona

2.1.1. Origen y distribución geográfica

FLORES (1,997), menciona que la cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) es una especie nativa de América Tropical., en la cuenca amazónica se distribuye en Brasil, Colombia, Perú y Venezuela. En la Selva peruana, se cultiva en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huanuco, Junín, Pazco y Ayacucho.

2.1.2. Distribución ecológica y suelo

Según FLORES (1,997), las condiciones ambientales adaptativas son: precipitación promedio anual de 2000 - 4000 mm., bien distribuidos, temperatura promedio anual de 17 – 30°C, humedad relativa de 70 – 90%, y altitudes variables desde el nivel del mar hasta 1200 m.s.n.m. Se cultiva en diversos tipos de suelos, preferentemente de textura arcillosa a franco y rica en materia orgánica y con buen drenaje.

2.1.3. Clasificación taxonómica

Según CALZADA (1,980), la cocona presenta la siguiente clasificación botánica.

Reino	:	Vegetal
División	:	Espermatofita
Sub. División	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledónea

Sub. Clase	:	Simpétala
Orden	:	Tubiflorales
Familia	:	Solanácea
Genero	:	Solanum
Especie	:	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal

2.1.4. Valor nutritivo del fruto

CALZADA (1,985), menciona que la cocona es rica en hierro y vitamina B₅ (Niacina), el volumen de jugo es hasta de 36 cm³/fruto y el grado Brix de 4 – 6, siendo la composición química de la pulpa:

Componentes	100 g de pulpa
Agua	87.5 g
Proteínas	0.9 g
Grasa	0.7 g
Carbohidratos	10.2 g
Ceniza	0.7 g
Calcio	16.0 mg
Fósforo	30.0 mg
Hierro	1.5 mg
Caroteno	0.18 mg
Tiamina	0.06 mg
Riboflavina	0.10 mg
Niacina	2.25 mg
Ácido ascórbico reducido	4.50 mg

2.1.5. Descripción botánica

FLORES (1,997), señala que la cocona es una planta arbustiva andromonoica, de 0.5 – 2.0 m., de altura con tallos semileñosos, cilíndricos y muy pubescentes. Hojas simples alternas y con estipula; lámina ovalada de 30 – 50 cm., de largo y 20 – 30 cm., de ancho, borde lobulado-acuminado. Inflorescencia cimosa de pedúnculo corto 3 – 10 mm. Flores en número de 5 – 9, bisexuales y estaminados.

Los frutos son bayas de forma variable, de subglobosa a ovoides y tamaños de 3 – 6 cm., de largo y 3 – 12 cm., de diámetro, con peso promedio que varia de 24 – 250 g.

2.1.6. Utilización del fruto

La pulpa y le mucílago de las semillas del frutos maduro, son comestibles. Se utiliza en la preparación de jugos, refrescos, helados, caramelos, jarabes, ensaladas y encurtidos.

En la industria se utiliza en la preparación de néctares, mermeladas y jaleas. En la medicina tradicional se utiliza como antidiabético, antiofídico, escabicida, en hipertensión y en tratamiento de quemaduras.

2.1.7. Producción y cosecha

FLORES (1,997) y VILLACHICA (1,996), menciona registros de producción en Iquitos, rendimientos de 6 a 16.7 t/ha., rendimientos proyectados

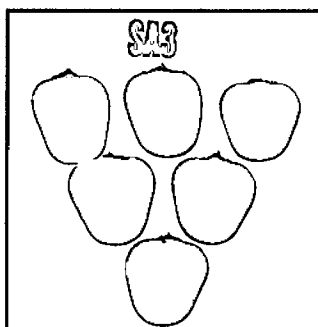
de parcelas de observación por biotipos de frutos grandes o pequeños con densidades de 5,000 plantas/hectárea, rendimientos de 13 t/ha de frutos grandes y 9 t/ha de frutos pequeños. En densidades de 6,000 plantas por hectárea, rendimientos de 26 t/ha de frutos grandes., densidades de 10,000 plantas por hectárea, rendimientos de 30 t/ha de frutos grandes y 26 t/ha de frutos pequeños. La cosecha es manual, directamente de las ramas, el cambio del color en el fruto es indicativo del inicio de maduración.

ADRIAZOLA (1,991), menciona que la cocona es una planta anual o semi perenne, dependiendo del cultivar, que entra en producción a los 5 – 6 meses después de la plantación y continúa durante 5 – 6 meses en que termina el cultivo.

2.2. Características de los cuatro ecotipos de cocona en estudio

Estas características fueron evaluadas bajo condiciones edafoclimáticas de Tingo Maria (IIAP, 2,004).

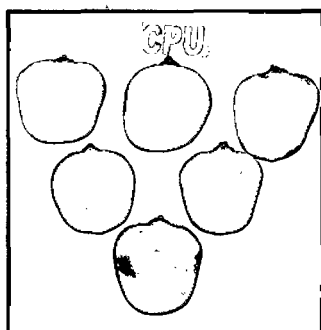
Ecotipo SA₃ (Satipo)



- Vigor de planta : Intermedio
- Altura de planta : 83.50 cm.
- Diámetro de tallo : 3.96 cm.

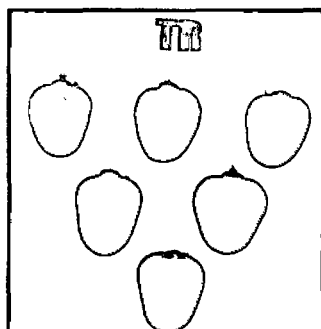
- Tipo de ramificación : media
- Forma de fruto : aperado
- Color de fruto : amarillo
- Lamina de hoja : oval lanceolada

Ecotipo CPU (Colección Pucallpa)



- Vigor de planta : Intermedio
- Altura de planta : 110 cm.
- Diámetro de tallo : 5.83 cm.
- Tipo de ramificación : alta
- Forma de fruto : amarañado
- Color de fruto : amarillo
- Lamina de hoja : oval lanceolada

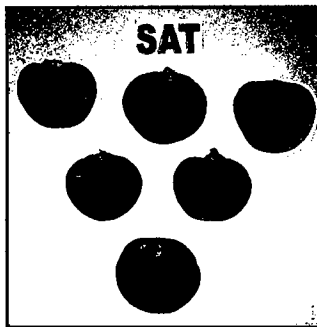
Ecotipo TR (Trujillo – Cascas La Libertad)



- Vigor de planta : fuerte

- Altura de planta : 103.31 cm.
- Diámetro de tallo : 4.28 cm.
- Tipo de ramificación : alta
- Forma de fruto : amarañonado
- Color de fruto : amarillo
- Lamina de hoja : oval lanceolada

Ecotipo SAT (Satipo)



- Vigor de planta : Fuerte
- Altura de planta : 105 cm.
- Diámetro de tallo : 6.08 cm.
- Tipo de ramificación : alta
- Forma de fruto : atomatado
- Color de fruto : púrpura, moteado
- Lamina de hoja : oval lanceolada

2.3. Ensayos experimentales

2.3.1. Rendimiento del cultivo de cocona

Los resultados de GÓMEZ (1,997), en el comparativo de ocho cultivares de cocona indican que el cultivar N₄ alcanzó el más alto rendimiento con 37,449.583 kg/ha y el menor rendimiento el cultivar N₇ con 18,688.13 kg/ha.

El trabajo de investigación realizado por CÁRDENAS (2,003), en el estudio de cuatro densidades de siembra en dos ecotipos de cocona encontró que a densidad de 3,333 plantas/ha se obtuvo un máximo rendimiento de 18.36 t/ha.

HERNÁNDEZ (2,001), en su trabajo de investigación en el estudio de cuatro densidades de siembra en dos cultivares de cocona, concluyó que los rendimientos más altos se obtuvieron con las densidades mas altas (3,333 plantas/ha) dando un rendimiento de 19,736.83 kg/ha y a 2,500 plantas/ha con un rendimiento de 15,062.50 kg/ha.

HUAYANAY (2,002), en el trabajo de evaluación de la localidad de 8 ecotipos de cocona, los ecotipos que sobresalieron en rendimiento fueron N-3, AR-1 y R-2 con 24.11, 21.03 y 19.06 t/ha.

FALCÓN (2,005), en su trabajo de investigación titulado "Efecto de tres densidades de siembra de tres ecotipos de cocona", concluyó que el ecotipo TR bajo una alta densidad (14,492 plantas/ha) obtuvo un rendimiento de 40.65 t/ha.

Cuadro 1. Rendimiento y dimensiones de frutos de los ecotipos en estudio evaluados en Tingo María en cinco cosechas.

Ecotipo	Rendimiento (kg/ha)	Número de frutos/ha	Peso promedio de frutos (g)	Longitud de frutos (cm)	Diámetro de frutos (cm)	Grosor de pulpa (cm)
SA ₃	16,887.20	92,222.22	248.30	8.8	7.50	1.03
SAT	36,696.30	293,888.88	250.40	6.8	7.74	1.10
TR	19,775.80	107,222.22	236.60	8.4	8.4	1.2
CPU	42,534.63	147,222.22	345.00	9.9	7.8	1.4

Fuente: IIAP (2,004).

2.3.2. Fertilización

IIAP (2,004), menciona que la fertilización debe ser localizado a 20 cm., del tallo en plantas tiernas y 50 cm., del tallo en plantas adultas a una profundidad de 5 – 10 cm. La formulación recomendada para la zona es: 150 – 120 – 100 de N – P₂ O₅ y K₂ O; es decir 98 g., de urea, 78 g., de súper fosfato triple y 50 g., de cloruro de potasio por planta, fraccionada en 2 partes:

- La primera aplicación se debe realizar a los 15 días del transplante 1/3 de la dosis: 33 g., de Urea, 26 g., de súper fosfato triple y 19 g., de cloruro de potasio por planta.
- La segunda fertilización se realiza a inicio de la floración de 2 a 3 meses del transplante 2/3 de la dosis: 65 g., de urea, 52 g., de súper fosfato triple y 33 g., de cloruro de potasio por planta.

2.4. Definición de ecotipo

ROBLEZ (1,995), menciona que es un grupo de organismos o de biotipos que se han adaptado a un medio ecológico particular como sub división de una especie y que presenta una morfología o fisiología distintiva. Los ecotipos pueden formarse por selección natural o por métodos filogenéticos.

DAUBENMIRER (1,990), mencionó que es una especie que esta compuesta por un mosaico de población, las cuales difieren en sus características fisiológicas y algunas veces morfológicas, que tiene una base genética y representa un valor de supervivencia; a dicha especie se le denomina ecotipo.

Según SEMINARIO (1,993), un ecotipo (raza evolutiva) representa la respuesta genotípica de los diversos medios donde se encuentra la especie. Indica también que:

El ecotipo es como un grupo de biotipos especialmente adoptado a un medio específico.

El ecotipo son formas o variedades distintivas, las cuales están mejor adaptadas para competir o sobrevivir bajo condiciones locales. Los ecotipos son una muestra de que ciertas adaptaciones pueden heredarse.

Un ecotipo es un conjunto de individuos de una misma especie o variedad seleccionada por un medio.

2.5. Definición de biotipo

MONTOYA (1,967), que es un grupo de individuos con el mismo genotipo y los biotipos pueden ser homocigotos o heterocigotos.

2.6. Influencia de los factores ambientales en los cultivos agrícolas

2.6.1. Factores que determinan la velocidad de crecimiento

Según VILLALOBOS y MATEOS (2,002), la velocidad de crecimiento de un órgano depende fundamentalmente de los siguientes factores:

- Estado de desarrollo en que se encuentra. el órgano crece exponencialmente al principio linealmente después. En una última fase, la tasa de crecimiento se reduce hasta que el órgano deja de crecer. En general sigue una curva exponencial.
- Señales ambientales. Las plantas son capaces de captar determinadas señales ambientales (relación rojo/rojo lejano, R: FR), que alteran la velocidad de crecimiento de los órganos, o más concretamente el reparto de asimilados.
- Temperatura. La curva de respuesta de la velocidad de crecimiento de un órgano frente a la temperatura depende de la especie y del órgano considerado, aunque en general se encuentra en un óptimo relativamente amplio entre valores de 15 y 25°C.

- Disponibilidad de asimilados. El crecimiento de un órgano requiere materia prima y depende por lo tanto de carbohidratos y nutrientes hacia ese órgano. La cantidad de carbohidratos que lleguen a un órgano se puede ver limitada por una baja asimilación a nivel de planta (cultivo en alta densidad) o por una limitación de reparto de asimilados hacia ese órgano (floema dañado), lo que reducirá el crecimiento.

2.6.2. Factores ambientales que influyen en el crecimiento del fruto

COLETO (1,995), señala que el agua es el componente principal de los frutos (50 – 90% en su madurez). La falta de agua en la fase de engrosamiento celular y en la madurez puede provocar la reducción del tamaño, deshidratación, arrugado e incluso caída. El agua es también el vehículo de suministros minerales en los que el nitrógeno es el que mas influye en el crecimiento.

La acumulación de sustancias hidrocarbonadas en el fruto depende de reservas del árbol y de la fotosíntesis. En relación con este último se ha observado que si el número de hojas por frutos es bajo, estos alcanzan tamaños pequeños y son pobres en azúcar.

Las temperaturas medianamente altas acortan el ciclo y adelantan la maduración. Se ha observado también, que la tasa de crecimiento de frutos es mayor durante la noche, debido que durante el día la transpiración elevada frena el crecimiento.

2.6.3. Temperatura y crecimiento

Según SALISBURY y ROSS (2,000), el crecimiento de las plantas es notablemente sensible a la temperatura. A veces, un cambio de pocos grados da a lugar a un cambio significativo en la tasa de crecimiento.

Cada especie varietal posee en cualquier etapa de su ciclo de vida y pasa cualquier conjunto de condiciones de estadio, una temperatura mínima por debajo del cual no crece, una temperatura óptima (o rango de temperatura) a la cual crece a máxima velocidad y una temperatura máxima por encima de la cual no crece e incluso puede morir.

En general, el crecimiento de las distintas especies esta adaptado a la temperatura de su entorno natural. Las plantas que están cerca de las temperaturas mínimas y máximas con frecuencia están bajo estrés.

2.6.4. Efectos de las temperaturas en las enfermedades

Según FRANCISCO y FRANCO (2,001), la temperatura es en la mayor parte de los casos, un factor determinante en la incidencia estacional y regional de las enfermedades. Algunos patógenos se desarrollan mejor a bajas temperaturas, otros requieren elevadas temperaturas para un crecimiento optimo tales como la marchites por Fusarium.

2.6.5. Control de la caída de frutos

FRUTICULTURA (2,001), señala que a caída temprana es casi siempre ventajosa ya que esto presenta una reacción regulación natural de la cantidad de frutos que el fruto pueda producir sin agotarse. Sin embargo, aproximadamente cuatro y aun seis semanas después de la floración puede presentarse una caída tardía.

En este momento, los frutos son todavía pequeños pero ya están bien formados, esto significa una pérdida de energía. Aparentemente el frutal no esta en capacidad de alimentarse todos sus frutos por su deficiencia condición física. Este rechazo tardío es mayor cuando el frutal muestra un crecimiento vigoroso.

La aplicación de un regulador llamado B-9 y la práctica que restringe el crecimiento vegetativo, disminuye la intensidad y la posibilidad de la caída tardía.

2.6.6. Estrés hídrico en las mesofitas

Según NEWMAN *et al.* (1,993) y SAKURAI (1,998) citado por SALISBURY y ROSS (2,000). El agua puede limitar el crecimiento y la productividad de un cultivo en cualquier sitio, ya sea debido a periodos secos inesperados o a una situación de lluvia normalmente baja, que hace necesario el riego constante, generalmente, las plantas se recuperan si reciben agua cuando el estrés hídrico es fuerte 1.0 y 2.0 Mpa.

La respuesta más sensible al estrés hídrico es el crecimiento celular. Si el potencial hídrico extremo (ψ) disminuye solo - 0.1 Mpa (a veces menos), se produce una disminución apreciable en el crecimiento celular y en consecuencia de la raíz y el brote (NEWMAN *et al.*, 1,933 y SAKURAI, 1,988 citado por SALISBURY y ROSS, 2,000).

Según HSIO (1,973) citado por SALISBURY y ROSS (2,000), habitualmente la inhibición del agrandamiento de la célula va seguida muy cerca por una reducción de la pared celular. La síntesis de proteínas puede tener casi el mismo grado que el estrés hídrico.

Estas respuestas se observan solo en los tejidos que normalmente crecen con rapidez (sintetizando polisacáridos y proteínas de la pared).

VILLALOBOS y MATEOS (2,002), señalan que el déficit hídrico afecta a numerosos procesos del cultivo, aunque en la mayor parte tiene que ver con la reducción del crecimiento, que es el proceso más sensible, y con el cierre estomático.

2.7. Establecimiento del frutal

FRUTICULTURA (2,001), indica que antes de iniciar el establecimiento definitivo del frutal, deben considerarse varios aspectos:

- Determinar la superficie óptima de la plantación.
- Considerar las variedades, injertos y patrones mas apropiados para el suelo y el clima.
- Seleccionar las variedades de mayor aceptación en el mercado y que tenga mayor rentabilidad.

- Decidir sobre la convivencia de una diversificación de frutales para reducir el riesgo y emparejar las necesidades de mano de obra y uso de maquinaria.
- Verificar las exigencias de empaque, clasificación y transporte.
- Determinar la clase, calidad y cantidad de material disponible para el transporte.
- Eventualmente, preparar un pedido de material de transplante con suficiente anticipación.

Para el éxito del futuro frutal es extremadamente importante disponer de plantas de alta calidad. Estas deben tener las siguientes propiedades:

- Plantas con vigor fuerte, pero no forzadas mediante una fertilización excesiva.
- Una forma adecuada con buen grado de ramificación.
- Sanidad y pureza varietal, garantizado por viveros de buena reputación.

2.8. Evaluación sensorial

El control del producto elaborado determina la aceptación y rechazo del mismo ya se en base a la disposiciones legales o en base a la aceptabilidad por parte del consumidor.

Según URREÑA y ARRIAGO (1,999), es usado para medir, analizar e interpretar las sensaciones producidas por las propiedades sensoriales de los alimentos y otros materiales, y que son percibidos por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído.

La evaluación organoléptica incluye características del producto como sabor, olor, color, textura y la realiza un panel entrenadas o semi entrenadas que mide el grado de satisfacción de cuanto le gusta o le disgusta un alimento.

ANZALDUA (1,994), para llevar a cabo las pruebas de medición del grado de satisfacción, se utiliza las escalas hedónicas. La palabra "hedónica" proviene del griego EDOU, que significa placer. Por lo tanto las escalas hedónicas son instrumentos de mediciones de las sensaciones placenteras o desagradables.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Campo experimental

3.1.1. Ubicación del campo

El trabajo experimental se realizó en el mes de enero a octubre del 2,005, en el departamento de San Martín, provincia de Huallaga, distrito de Saposoa; en el sector "La Isla", cuya ubicación en coordenadas UTM es la siguiente:

Este	:	304,248 m.
Norte	:	9'2362,977 m.
Altitud	:	324 m.s.n.m.

3.1.2. Condiciones climáticas

Las características climáticas del campo experimental corresponde a un clima de bosque húmedo premontano tropical (transicional bosque húmedo tropical). Durante el periodo experimental (enero 2,005 – octubre 2,005), la temperatura media oscilaron entre 28.1°C (enero) como máxima a 25.7°C (julio) como mínima, la cual se ha visto favorecida el rápido crecimiento y desarrollo del cultivo.

Con respecto a la precipitación encontramos variaciones mensuales, presentándose la precipitación total máxima en el mes de abril con 282.7 mm., encontrándose los ecotipos en estudio en crecimiento vegetativo, mientras que la precipitación total mínima llegó hasta con 16.9 mm., en el mes

de julio, lo cual no fue muy favorable para el crecimiento y maduración de los frutos ya que se encontraba en esa etapa los ecotipos, debido a que se encuentra fuera del rango mensual requerido para el cultivo (166.6 mm., a 333.3 mm) (FLORES *et al.*, 1997).

En cuanto a la humedad relativa presentó variaciones llegando a obtener la humedad relativa mayor en el mes de agosto con 80.5%, mientras la más baja en el mes de marzo y mayo con 67.5%.

Cuadro 2. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del trabajo de investigación (Enero – Octubre del 2,005).

Mes	Temperatura (°C)			Precipitación pluvial (mm)	Humedad relativa (%)
	Mínima	Media	Máxima		
Enero	22.6	28.1	33.6	141.8	73,5
Febrero	22.8	27.9	33	78.4	73
Marzo	22.8	27.7	32.7	147.2	67,5
Abril	22.4	26.9	31.4	282.7	76
Mayo	22.3	26.5	30.7	124.8	67,5
Junio	21.5	26.8	32.1	69.3	72,5
Julio	19.6	25.7	31.8	16.9	73
Agosto	19.7	26.4	33	37.1	80,5
Septiembre	21	27.6	34.2	16.9	77,5
Octubre	21	27	33	31	76.3
Total	215.7	244.9	325.5	946.1	737.3
Promedio	21.57	24.49	32.55	94.61	73.73

Fuente: Estación Meteorológica de Saposoa – SENAMHI

Cuadro 3. Historial del campo experimental.

Año	Cultivo
1999-2000	Purma
2001-2002	Plátano
2003	Plátano
2004	Tomate, maíz
2005	Ejecución del trabajo

3.1.3. Análisis físico - químico del suelo

En el Cuadro 4 se muestra el análisis físico-químico del suelo

Cuadro 4. Análisis de suelo del campo experimental.

Parámetro	Contenido	Método empleado
Análisis físico		
Arena	15.54	Hidrómetro
Limo	49.57	Hidrómetro
Arcilla	34.89	Hidrómetro
Clase textural	Fr	Triangulo textural
Análisis químico		
pH (1:1)	7.6	Gas volumétrico
CaCO ₃ (%)	4.7	Walkley y Black
MO (%)	1.5	Micro Kjeldahl
N total (%)	0.075	%MO x 0.045
Fósforo disponible (ppm)	4	Olsen modificado
Potasio disponible (ppm)	17.2	H ₂ SO ₄ 6N
Ca ⁺² cambiable (me/100gr)	14.22	EAA
Mg ⁺² cambiable (me/100gr)	1.91	EAA
K ⁺ cambiable (me/100gr)	0.4	EAA
Na ⁺ cambiable (me/100gr)	0.75	EAA
Al ⁺³ + H ⁺ cambiable (me/100gr)	0	Yuan
CIC (me/100gr)	17.28	Suma de cationes

Fuente: Laboratorio de Análisis de suelo de la Universidad Nacional Agraria de la Molina –

Lima.

Los resultados del análisis de suelo nos indican que el suelo presenta una textura franca y un PH ligeramente alcalino que son óptimos para programar este cultivo, en cuanto a la fertilidad; la materia orgánica, nitrógeno y fósforo se encuentran en un nivel bajo, mientras que el potasio en un nivel medio.

Con respecto a la capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases que tiene el suelo encontramos un nivel normal que permite la fácil disponibilidad de nutrientes para el cultivo.

3.2. Componentes en estudio

Cuatro ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal)

Procedencia de los ecotipos:

SA ₃	:	Satipo
SAT	:	Satipo
TR	:	Cascas – La Libertad
CPU	:	Colección Pucallpa

3.3. Tratamientos en estudio

Tratamiento	Descripción
T ₁	Ecotipo SA ₃ con 20 plantas/parcela
T ₂	Ecotipo SAT con 20 plantas/parcela
T ₃	Ecotipo TR con 20 plantas/parcela
T ₄	Ecotipo CPU con 20 plantas/parcela

3.4. Análisis estadístico

El diseño experimental aplicado en campo fue el diseño de bloques completamente al azar con 4 repeticiones.

El modelo estadístico aditivo lineal empleado es:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

- y_{ij} : Es la respuesta obtenida en la parcela neta del j-ésimo bloque a la cual se le aplicó el i-ésimo ecotipo.
- μ : Es el efecto de la media general
- τ_i : Es el efecto del i-ésimo ecotipo
- β_j : Es el efecto del j-ésimo bloque a la cual se aplicó el i-ésimo ecotipo.
- ε_{ij} : Es el efecto aleatorio del error experimental

Donde:

$i = 1, 2, 3, 4$ ecotipos de cocona

$j = 1, 2, 3, 4$ bloques

3.5. Características del campo experimental

A. Bloques

Número de bloques	:	4
Largo de bloques	:	43 m
Ancho de bloques	:	7.5 m
Área de cada bloque	:	322.5 m
Ancho de la calle	:	1 m
Número de calles	:	3
Área total de bloques	:	1290 m ²

B. Parcelas

Número total de parcelas por bloque	:	4
Número total de parcelas	:	16

Largo de cada parcela	:	8 m
Ancho de parcelas	:	7 m
Área de cada parcela	:	60 m ²
Área neta de la parcela	:	20 m ²
Calle entre parcelas	:	1 m

C. Hileras y golpes

Número de hileras por parcela	:	4
Número de hileras por parcela neta	:	2
Distancia entre hileras	:	2 m
Distancia entre golpes	:	1.5 m
Número de golpes por hilera	:	5
Número de golpes por parcela	:	20
Número de golpes por parcela neta	:	6

D. Dimensiones del campo experimental

Largo	:	43 m
Ancho	:	33 m
Área total	:	1419 m ²

3.6. Determinación de las observaciones registradas en el campo experimental

3.6.1. Fecha de siembra y tiempo de germinación

La siembra de las semillas de los ecotipos en estudio en las bolsas almacigueras, se realizó el 18 de enero del 2,005, posteriormente registramos el tiempo de germinación transcurrido después de la siembra,

que fueron los siguientes: ecotipo TR: 8 días; ecotipo SA₃: 12 días; ecotipo SAT: 14 días; ecotipo CPU: 26 días.

3.6.2. Fecha de transplante

El transplante a campo definitivo se realizó el 10 de marzo del 2,005, después de 51 días de la siembra cuando la mayoría de las plántulas tenían 5 hojas y las hojas más grandes de los ecotipos presentaban un diámetro promedio de: SAT:15cm. ; SA₃: 15.1cm.; TR: 9.3cm.; CPU: 11.3cm.

3.6.3. Fecha de inicio de floración

El registro de inicio de la floración se realizó cuando el 50% de las plantas de la parcela neta estuvieron con flores. Para el ecotipo SA₃ y SAT el inicio de la floración se registró el 8 de mayo (105 días después de la siembra), seguido de los ecotipos TR y CPU el 16 de mayo (113 días después de la siembra) y el 20 de mayo (117 días después de la siembra) respectivamente.

3.6.4. Fecha de inicio de la cosecha

El inicio de la cosecha se realizó el 10 de julio (173 días después de la siembra) para los ecotipos SA₃ y SAT, seguidos posteriormente el 25 de julio (188 días después de la siembra) y 10 de agosto (204 días después de la siembra) para los ecotipos TR y CPU. Cuando los frutos presentaban un cambio de color de verde a amarillo.

3.6.5. Número de cosechas

Se realizaron cinco cosechas para la evaluación de los ecotipos en estudio.

3.7. Características registradas de la planta

3.7.1. Rendimiento

Se registró el peso de fruto en kilogramos de las parcelas netas (6 plantas) de cada tratamiento y repetición, durante 5 cosechas para el cálculo, fue transformado a número de plantas por hectárea, considerando el rendimiento en t/ha.

3.7.2. Número de frutos por hectárea

Se obtuvo contabilizando el número de frutos de la parcela neta de cada tratamiento durante 5 cosechas, luego sacamos el promedio de las parcelas netas de cada tratamiento y transformamos a número de frutos por hectárea.

3.7.3. Altura de planta

Se midió la altura de 6 plantas de cada parcela por tratamiento y repetición, tomada desde el cuello de la planta o nivel del suelo hasta el ápice del brote inicial.

Esta medición se realizó desde el momento del transplante y cada 15 días hasta 4.5 meses después del transplante.

3.7.4. Diámetro de tallo

Se midió con un vernier el diámetro de 6 plantas de cada parcela y repetición, tomada a 2 cm., del suelo.

3.8. Características registrado del fruto

3.8.1. Peso promedio de fruto por ecotipo

Después de la cosecha realizada se tomo al azar 40 frutos de cada ecotipo y se procedió a pesar individualmente para luego sacar un promedio.

3.8.2. Grosor de pulpa

Después de la cosecha se tomo al azar 40 frutos de cada ecotipo, para luego hacer un corte transversal y realizar la medición con un vernier. Se determinó considerando el promedio de los 40 frutos.

3.8.3. Diámetro mayor, diámetro menor

Se tomó al azar 40 frutos de cada ecotipo y se realizó la medición con un vernier el diámetro mayor y menor de los frutos para cada ecotipo.

3.8.4. Longitud del fruto

Se tomó al azar 40 frutos de cada ecotipo, y posteriormente realizamos la medición con un vernier y luego promediamos los resultados.

3.8.5. Análisis organoléptico

El análisis al que fueron sometidos los frutos de los ecotipos fue la prueba por escala hedónica (URRENA y ARRIAGO 1,999), cuyas cartillas se muestran en el anexo.

3.9. Ejecución del experimento

3.9.1. Construcción del tinglado y preparación del sustrato

Las dimensiones del tinglado construido fueron: 20 m., de largo, 10m de ancho, el material utilizado fueron palos de la zona y hojas de shapaja que cubrían el techo de forma raleada.

El sustrato utilizado estuvo constituido por dos partes de tierra agrícola, uno de humus de lombriz, uno de humus de vaca y uno de arena de río, una vez cernido el sustrato se procedió a desinfectar el sustrato con agua hervida a 100°C.

3.9.2. Distribución de bolsas almacigueras y siembra de semilla

Se utilizó 400 bolsas negras plásticas de dos kilos, la distribución de las bolsas en la cama almaciguera fue de 10 bolsas por fila separada con palo vivo y cada tratamiento estuvo constituido por 100 bolsas.

Las semillas de los cuatro ecotipos fueron provenientes de CRI – IIAP, Tingo María.

Los ecotipos en estudio fueron sembrados el 18 de enero del 2,005 previamente desinfectado con tiofanate metil (Homai®) al 2‰. La siembra se realizó a razón de 4 – 6 semillas por bolsa almaciguera.

Una vez sembrado se procedió a instalar un techo con plástico negro en la parte media del tinglado, para evitar que la fuerte lluvia salpique las semillas. Posteriormente realizamos los riegos diarios utilizando una regadera.

3.9.3. Control fitosanitario de las plántulas en los almácigos

A los 25 días de la siembra se procedió a llevar a cabo la primera aplicación para el control de grillos cortadores de hoja y mosquitos, aplicando Metamidofos (Stermín[®]) al 2%, y la segunda aplicación un día antes del transplante, así mismo realizamos controles preventivos para manchas foliares (*Alternaria solani*), aplicándole Propineb (Antracol[®]) 5 cucharadas/mochila.

3.9.4. Delimitación y limpieza del campo experimental

El área del terreno experimental se delimitó de acuerdo al croquis y la posición del sol dos semanas antes del transplante, seguida de una limpieza manual de las malezas presentes.

3.9.5. Preparación del terreno y muestreo del suelo

La labranza del terreno experimental se realizó en forma manual, desarraigando algunos troncos presentes en el terreno y removiendo el suelo con azadón y pico, posteriormente se demarcó el terreno experimental con wincha y jalones con el método de 3, 4,5 (Pitágoras).

El muestreo del suelo se realizó en zig - zag, tomando sub muestras a una profundidad de 30 cm.

Posteriormente estas sub muestras fueron mezclados y secados, y sacamos una muestra de 1 kg., de suelo para ser conducido al laboratorio de análisis de suelo de la Universidad Nacional Agraria la Molina – Lima.

3.9.6. Transplante

El transplante se realizó el 10 de marzo a los 52 días después de la siembra, previamente se realizó los hoyos de 30 cm., de profundidad y 25 cm., de diámetro, este se realizó cuando la mayoría de las plántulas tenían 5 hojas y los ecotipos SAT y SA₃ necesitaban urgente transplante ya que sus hojas más grande presentaban diámetros de 15 cm., y 15.1 cm., como promedio, mientras que los ecotipos TR y CPU presentaban 11 cm., y 9.4 cm., como promedio respectivamente.

3.9.7. Deshierbo

El primer control se realizó después de 30 días del transplante y posteriormente cada 1.5 – 2 meses, para ello se empleó machete.

3.9.8. Riego

Los riegos se aplicaron diariamente en los almácigos, principalmente en las mañanas utilizando una regadera.

El riego aplicado en el campo definitivo fue aplicado en dos oportunidades, la primera al momento del transplante utilizando baldes, y la segunda en la etapa de crecimiento y maduración de frutos de los ecotipos, utilizando una motobomba de agua.

3.9.9. Fertilización

Se aplicó la formula de abonamiento 150 – 120 – 100 de N – P₂O₅ – K₂O kg/ha fraccionada en dos partes. Considerando el análisis de suelo para el cálculo de fertilizantes a aplicar.

La primera aplicación fue 25 días después del transplante (06 de abril) en el cual se aplicó 1/3 de la dosis, 27 g., de nitrógeno, 24 g., de súper fosfato triple, 15 g., de cloruro de potasio por planta. La segunda aplicación se realizó tres meses después del transplante (10 de junio) aplicándose 2/3 de la dosis, 52 g., de nitrógeno, 48 g., de súper fosfato triple, y 30 g., de cloruro de potasio por planta.

Cuadro 5. Fertilizaciones de los ecotipos en estudio.

Fuentes de fertilización	Momento de aplicación	
	6 de abril (1 ^{ra} aplicación)	10 de junio (2 ^{da} aplicación)
Urea 46% N (g)	27	54
Súper fosfato triple 46% P ₂ O ₅ (g)	24	48
Cloruro de Potasio 60% K ₂ O (g)	15	30

3.9.10. Enfermedades encontradas en las parcelas de cocona

Para determinar las enfermedades de cocona se observaron los síntomas y posteriormente se llevaron muestras al laboratorio de fitopatología de la UNAS.

Cuadro 6. Enfermedades de cocona presentes en el experimento.

N. común	N. científico	Control
Alternariosis de la cocona	<i>Alternaria solani</i>	Antracol® 10 g/20 l
Pudric. radicular	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Dithane M45® 0.25% Aislamiento de plantas
Muerte generalizada	Agente causal no identificado	Aislamiento de plantas
Nemátodo	<i>Meloidogyne sp</i>	Furadan® 20 – 30 g/m ²

El ataque de *Alternaria solani*, se presentó en el vivero y a nivel de campo principalmente en las hojas más viejas de la plantas en forma de manchas foliares oscuras rodeado de un alo amarillo, pero con un nivel de incidencia baja, para la cual realizamos controles preventivos aplicando Antracol (5 cucharadas/mochila).

Los infecciones por *Sclerotium rolfsii* se presentaron en plantas que se encontraban en niveles bajo del terreno experimental, rodeando el tallo con un micelio blanquecino, para la cual realizamos aporques cuya finalidad era limitar el oxígeno que necesitan estos hongos para crecer. Algunas plantas llegaron a morir y otras se recuperaron. Pero con nivel de incidencia baja.

Con respecto a la muerte generalizada de la planta, los síntomas inicialmente se observaron plantas con clorosis que posteriormente (7días), estas se encontraban en un marchitamiento generalizado, llegando a secarse y posteriormente morir. Paulatinamente estos síntomas iban afectando a varias plantas, debido a ello solo realizamos cinco cosechas.

Las plantas con muerte generalizada se llevaron al laboratorio de la UNAS para ser observado al microscopio y encontramos como responsable a *Fusarium* sp., pero para asegurar que es el causante principal se tiene que realizar la prueba de patogenicidad pero debido a la falta de plántulas de cocona en ese momento no se logró determinar, posiblemente sea una raza de *Fusarium* que se adapta esa zona y aprovecha las condiciones desfavorables para el cultivo.

También encontramos en las ramificaciones de la raíz agallas irregulares de todo tamaño encontrando como responsable *Meloidogyne* sp.

3.10. Cosecha

El inicio de cosecha para los ecotipos SA₃ y SAT se realizó a los 4 meses después del trasplante, mientras que para los ecotipos TR y CPU se efectuó a partir de 4.5 y 5 meses después del trasplante conforme iban alcanzando su madurez fisiológica en forma quincenal. Para el presente trabajo se realizó la evaluación hasta 5 cosechas.

3.11. Análisis organoléptico del fruto de los ecotipos

La evaluación sensorial se realizó en el laboratorio de biotecnología de la facultad de agronomía de la UNAS con 17 panelistas, y cada panelista evaluó tres atributos: Apariencia general, sabor, olor; para la cual se usó una escala hedónica de calificación de 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 puntos para las características de: extremadamente agradable, muy agradable, ligeramente

agradable, moderadamente agradable, ni agradable ni desagradable, ligeramente desagradable, moderadamente desagradable, extremadamente desagradable (Anexo).

Los resultados fueron evaluados mediante el diseño de bloque completamente al azar, reportado por URREÑA y ARRIAGO (1,999).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Determinación de los caracteres productivos de cuatro ecotipos de cocona

El Cuadro 7, muestra el análisis para los caracteres productivos de cuatro ecotipos de cocona, que nos indica lo siguiente:

- No existe diferencia estadística significativa a nivel de bloque en cuanto al peso (t/ha) de fruto de los cuatro ecotipos evaluados.
- En cuanto a los tratamientos en estudio existe diferencia significativa en los cuatro tratamientos en estudio en peso (t/ha). y número de frutos/ha.

Cuadro 7. Resumen del análisis de variancia para el carácter rendimiento y número de frutos/ha según tratamientos en estudio.

Fuente de variación	G L.	Cuadrados medios	
		Rendimiento (t/ha)	Número de frutos/ha
Bloque	3	13.90 NS	22'843,510.17 NS
Tratamiento	3	49.16 S	160'081,719.14 S
E. Experimental	9	13.15	25'456,918.22
Total	15		
C V		19.82%	15.56%

NS: No significativo

S: Significativo al 5% de probabilidad

Los resultados mostrados en el Cuadro 7, sobre el análisis de variancia para los caracteres de rendimiento y número de frutos/ha, no se determinó

diferencias estadísticas significativas a nivel de bloques, esto se debe a que las condiciones a nivel de bloques presentaron uniformidad para las unidades experimentales, mientras que al realizar el análisis de variancia para los tratamientos en estudio (T_1 = ecotipo SA₃, T_2 = ecotipo SAT, T_3 = ecotipo TR y T_4 = ecotipo CPU), para los caracteres rendimiento (t/ha) y número de frutos/ha se logró determinar diferencias estadísticas significativas, lo que nos indica que por lo menos uno de los tratamientos evaluados tuvo un resultado diferente en ambos caracteres, por lo que se realizó la prueba de comparación de medias, utilizando la prueba de Duncan, con $\alpha=0.05$, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 8.

En cuanto al coeficiente de variabilidad obtenido en la evaluación y toma de datos, se aprecia que para ambos caracteres mencionados, este se encuentra dentro del rango de aceptación (CALZADA, 1,970).

Del Cuadro 8, para la prueba de comparación de medias, podemos apreciar que para los promedios obtenidos en el rendimiento de los tratamientos en estudio, no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T_4 = ecotipo CPU, T_1 = ecotipo SA₃, T_3 = ecotipo TR, así mismo se aprecia que el tratamiento T_2 = ecotipo SAT, presentó el menor rendimiento promedio siendo inferior estadísticamente a los tratamientos T_4 y T_1 y no se determinó diferencias estadísticas con el tratamiento T_3 .

Cuadro 8. Prueba de comparación de medias para el carácter rendimiento y número de frutos/ha según tratamientos en estudio.

Tratamiento	Rendimiento (t/ha)	Número de frutos/ha
T₄ (CPU)	21.21 a	93,601.75 b
T₁ (SA₃)	20.03 a	119,988.00 a
T₃ (TR)	18.68 a b	101,378.75 a
T₂ (SAT)	13.27 b	74,159.25 b

Para el caso del carácter número de frutos/ha Podemos apreciar que el número de frutos promedio obtenido entre los tratamientos T₁ = ecotipo SA₃ vs. T₃ = ecotipo TR, no se encontró diferencias estadísticas significativas, pero estos tratamientos fueron estadísticamente superior al número de frutos obtenido por los tratamientos T₂ = ecotipo SAT y T₄ = ecotipo CPU, así mismo se aprecia que el tratamiento T₂ = ecotipo SAT, presentó el menor número de frutos promedio siendo inferior estadísticamente a los tratamientos T₁ y T₃.

De estos datos podemos apreciar que no existe una relación directa entre el rendimiento obtenido por los ecotipos y el número de frutos obtenidos, esto debido a que el peso individual de los frutos, adicionada la capacidad adaptativa de los ecotipos a las condiciones climáticas de la zona de Saposoa son los principales responsable de los rendimientos en t/ha.

El comportamiento de los cultivares de mayor rendimiento (CPU, SA₃ y TR), tal como se aprecia en la Figura 1, podemos atribuir a sus características de ser genotipo con amplio rango de adaptabilidad (GÓMEZ, 1,997), en la

zona de Saposoa y su comportamiento genético propio en cuanto a su capacidad productiva, comparada bajo una misma condición edafoclimática con los demás cultivares.

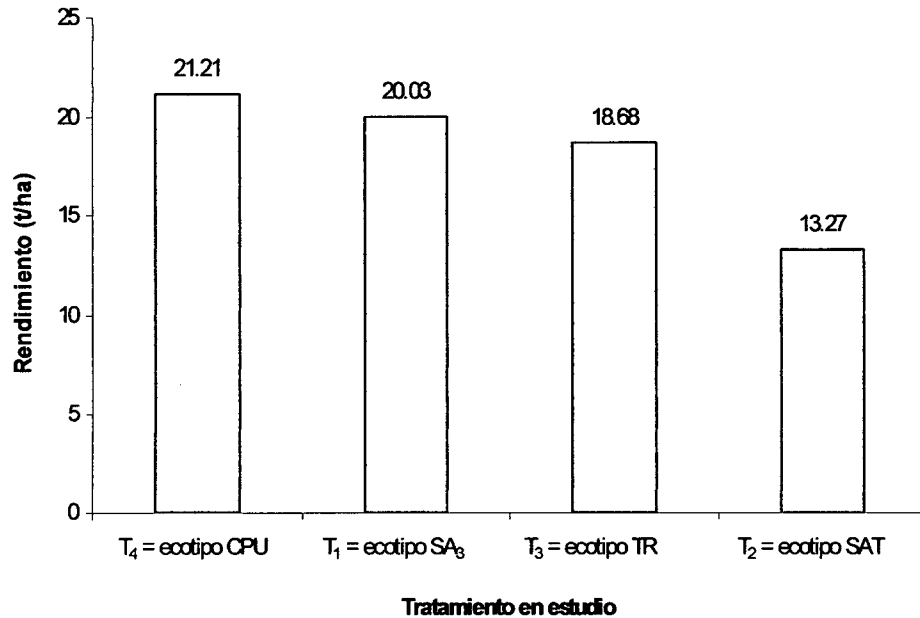


Figura 1. Rendimiento promedio de frutos según tratamientos en estudio.

La falta de significación encontrada en el cultivares CPU, SA₃ y TR, podría inferirse a condiciones climatológicas (precipitación, temperatura), que coinciden con buena adaptación en los tres ecotipos y su predisposición a adaptarse a las condiciones de Saposoa.

Con respecto al ecotipo SAT, que presentó el menor rendimiento, y una diferencia significativa en cuanto al rendimiento podría atribuirse a la presencia de una alta incidencia de muerte generalizada, causados posiblemente por *Fusarium* sp. En la etapa de cosecha, que ocasionaron muerte de plantas,

arrugamiento de frutos, incluso caída; también a condiciones climáticas ya que la precipitación disminuyó en los meses en que el cultivar se encontraba en la fase vegetativa reproductiva que posiblemente puede haber afectado a la planta ya que el agua tiene la capacidad de poder limitar el crecimiento y la productividad del cultivo, ya sea debido a periodos secos inesperados o a una situación de lluvia normalmente baja (NEWMAN *et al.*, 1,933 y SAKUARAI, 1,988 citado por SALISBURY y ROSS, 2,000), FLORES *et al.*, 1,997)

El ecotipo TR según el resultado obtenido en su rendimiento no presentó diferencia significativa de respecto a los ecotipos CPU, SAT y SA3; no presentó mucha variación respecto al rendimiento a lo reportado en Tingo María que fue de 19, 775,80 kg/ha,; si bien es cierto este ecotipo TR presenta un rendimiento menor respecto a los ecotipos CPU y SA3, podemos decir que es un ecotipo que con un manejo adecuado puede adaptarse ya que su rendimiento con respecto a otras zonas no varía mucho, pero sin embargo con una buen manejo del cultivo y una buena selección de terreno, podría llegar a incrementar su rendimiento, como ha sucedido en Tingo María en la zona de Tulumayo que ha llegado a producir hasta 25 000 kg/ha ya actualmente se esta considerando como una variedad mejorada con miras a la certificación (IIAP, 2,004).

El rendimiento obtenido de los cuatro cultivares; el ecotipo SA₃ incrementó su rendimiento en comparación a lo reportado en la zona de Tingo María de 16.887 t/ha (IIAP, 2,004) a 20.03 t/ha en la zona de Saposoa, este

incremento podría deberse a la predisposición del ecotipo de adaptarse a las condiciones climáticas, ya que presentó un ciclo corto (precoz), favorecida por temperaturas medianamente altas de 27°C que acortan el ciclo y la maduración del fruto (COLETO, 1,995).

Sin embargo, los ecotipos SAT, TR y CPU, disminuyeron sus rendimientos en la zona de Saposoa comparado con lo reportado en la zona de Tingo María, esta reducción podríamos inferir a la baja precipitación que se presentó después de la floración de los ecotipos, coincidiendo con el crecimiento y maduración del fruto, posiblemente puede haber afectado a la planta y a los frutos ya que el agua tiene la capacidad de poder limitar el crecimiento y productividad del cultivo, así mismo la falta de agua puede reducir el tamaño del fruto e incluso la caída (NEWMAN *et al.*, 1,933 y SAKUARAI, 1,988 citado por SALISBURY y ROSS, 2,000; COLETO, 1,995), pero con una labor de riego en los meses de baja precipitación y la aplicación de fertilización de acuerdo a la etapa fonológica del cultivo en la zona de Saposoa, ya que la temperatura es mayor en comparación a la zona de Tingo María, podemos incrementar los rendimientos.

En cuanto al número de frutos los cultivares SA₃ y TR (119,988 frutos/ha y 101,378.5 frutos/ha), presentaron mayor número de frutos comparando con los otros cultivares; CPU (93,601.75 frutos/ha), y SAT (74,119.75 frutos/ha), tal como se observa en la Figura 2; el resultado de los mayores frutos cosechados podemos inferir a su buena adaptación y habilidad productiva del ecotipo de estos genotipos que bajo las condiciones edafoclimáticas de la zona mostró

una eficiente utilización de los factores ambientales. La significación estadística entonces puede deberse al genotipo y habilidad productiva en condiciones edafoclimáticas de la zona.

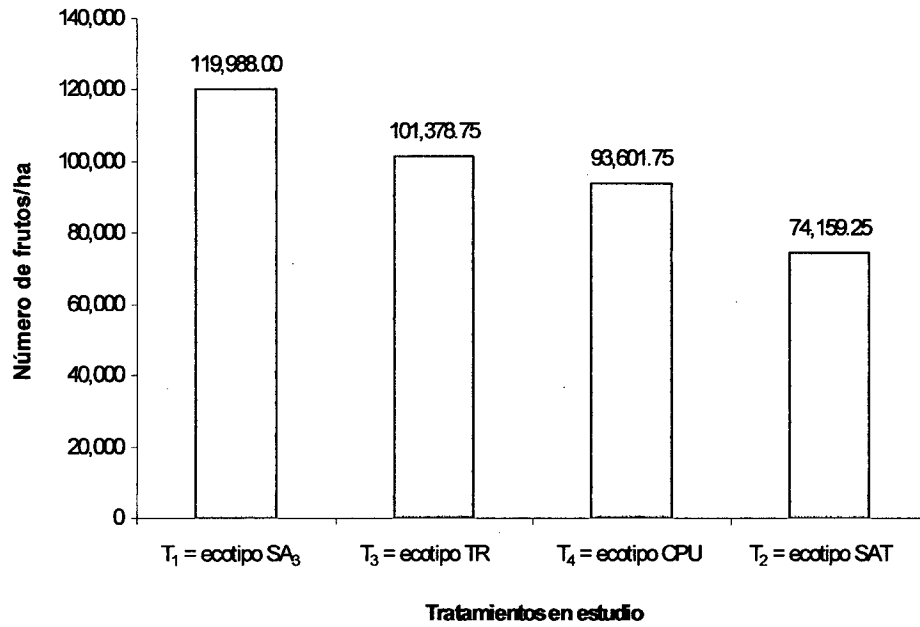


Figura 2. Promedio de número de frutos/ha según tratamientos en estudio.

Estos resultados comparado con trabajos reportado en la zona Tingo María encontramos que el ecotipo SA₃ presentó un mayor número de frutos en la zona de Saposoa con 119,988 frutos por hectárea, comparado bajo condiciones de Tingo María que presento 92,222.22 frutos/ha (IIAP, 2,004), este incremento podemos inferir a su buena adaptación y habilidad productiva del ecotipo SA₃ bajo las condiciones de Saposoa , mientras los ecotipos SAT , TR, CPU , presentaron mayor número de frutos/ha en la zona Tingo María con 293,888.88, 107,222.22 y 147,222.22 frutos/ha respectivamente (IIAP, 2,004), con respecto a la zona de Saposoa.

Esta reducción de número de frutos en la zona de Saposoa podemos inferir a dos aspectos: primero a la caída de frutos que presenciamos durante el crecimiento y maduración de los frutos de los ecotipos, que podría deberse a que las plantas de estos ecotipos no estaban en capacidad de alimentar a todos sus frutos, debido a la deficiencia de agua, que se presentó después de la floración (FRUTICULTURA, 2,001 y COLETO, 1,995), segunda a la pérdida de frutos por quemadura que se presentaron debido a la muerte generalizada de algunas plantas, causado posiblemente por *Fusarium* sp., que aprovechó las temperaturas altas y el agotamiento de la planta debido a la falta de agua, ya que este hongo requiere temperaturas altas para su óptimo crecimiento (FRANCISCO y FRANCOS, 2,001).

Con un manejo de riego frecuente en periodos secos continuos después de la floración, y una fertilización oportuna, podemos evitar las pérdidas de frutos; así mismo con altas densidades de siembra incrementaríamos el rendimiento como obtuvo FALCÓN (2,005), en su trabajo de investigación rendimiento de 40.65 t/ha con densidades altas de 14,492 plantas/ha en el ecotipo TR.

Cuadro 9. Análisis de las características biométricas del fruto, de cuatro ecotipos de cocona.

Tratamientos	Peso (g)			Longitud (cm)			Diámetro Mayor (cm)			Diámetro menor (cm)			Grosor de pulpa (cm)		
	Promedio	Desv. Est.	CV	Promedio	Desv. Est.	CV	Promedio	Desv. Est.	CV	Promedio	Desv. Est.	CV	Promedio	Desv. Est.	CV
SA ₃	220.75	26.03	11.79	7.87	0.49	6.23	6.27	0.39	6.22	4.87	0.33	6.85	0.95	0.24	25.45
TR	238.38	22.46	9.42	8.23	0.41	4.93	6.38	0.45	7.01	5.47	0.56	10.18	0.89	0.16	18.25
SAT	219.13	34.68	15.82	6.38	0.66	10.39	7.82	7.68	9.82	5.50	0.58	10.61	0.69	0.13	19.01
CPU	291.25	35.15	12.07	8.84	0.42	4.70	7.10	0.47	6.58	6.07	0.38	6.33	1.13	0.14	12.04

Evaluación de 40 frutos

TR: forma de fruto amarofonado, fruto de peso homogéneo

CPU: forma de fruto amarañonado, fruto de longitud, diámetro mayor y grosor de pulpa homogéneo

SA₃: forma de fruto aperado

SAT: forma de fruto atomatado

El Cuadro 9, muestran datos de los caracteres promedios de peso, longitud, diámetro y grosor de pulpa de frutos de los cuatro ecotipos, así mismo su desviación estándar y su coeficiente de variabilidad, donde se aprecia que el ecotipo CPU es el que presenta mayor peso de fruto (291.25 g), longitud de fruto (8.84 cm), grosor de pulpa (1.13 cm) y diámetro menor (6.07 cm); esto debido principalmente a las características genéticas propias del ecotipo de producir frutos grandes, seguido del ecotipo TR para los caracteres de peso y longitud; el ecotipo SA₃ para el carácter de grosor de pulpa, tal como se aprecia en la Figura 3, 4 y 5 de mayor a menor las dimensiones de las características correspondientes.

Con respecto al diámetro mayor de fruto el ecotipo SAT presenta mayor diámetro, tal como se aprecia en la Figura 6 debido principalmente a su característica propia del ecotipo de producir frutos de forma atomatada.

Estos resultados obtenidos de caracteres biométricos de frutos pueden ser afectados por la falta de agua en la etapa de crecimiento y maduración del fruto ya que puede provocar la reducción del tamaño como lo menciona COLETO (1,995).

Con respecto al coeficiente de variabilidad se observa que el ecotipo CPU presenta menor grado de variabilidad para el carácter de longitud, diámetro menor y grosor de pulpa, lo que indica que el ecotipo presentó la mejor homogeneidad y estandarización para estos caracteres, estos resultados obtenidos se podría atribuir a su buena adaptabilidad del ecotipo a la zona; sin

embargo el ecotipo TR presentó la mejor homogeneidad y estandarización para el carácter de peso de fruto, esto se puede atribuir a que actualmente están trabajando mucho en este ecotipo en cuanto a estandarización de peso de fruto por el IIAP-TM, y lo están considerando como una variedad mejorada en miras a certificación para la zona de Tingo María.

El coeficiente de variabilidad, que mide la dispersión y variabilidad de los caracteres, tiene mucha implicancia hoy en día en la comercialización, exportación y precio de productos agrícola, así mismo en la industria debido a que el mercado demanda de productos homogéneos para competir, lo que facilita una eficiente presentación y elaboración de estos.

El coeficiente de variabilidad obtenido para estos caracteres se encuentra dentro del rango aceptable (CALZADA, 1,970).

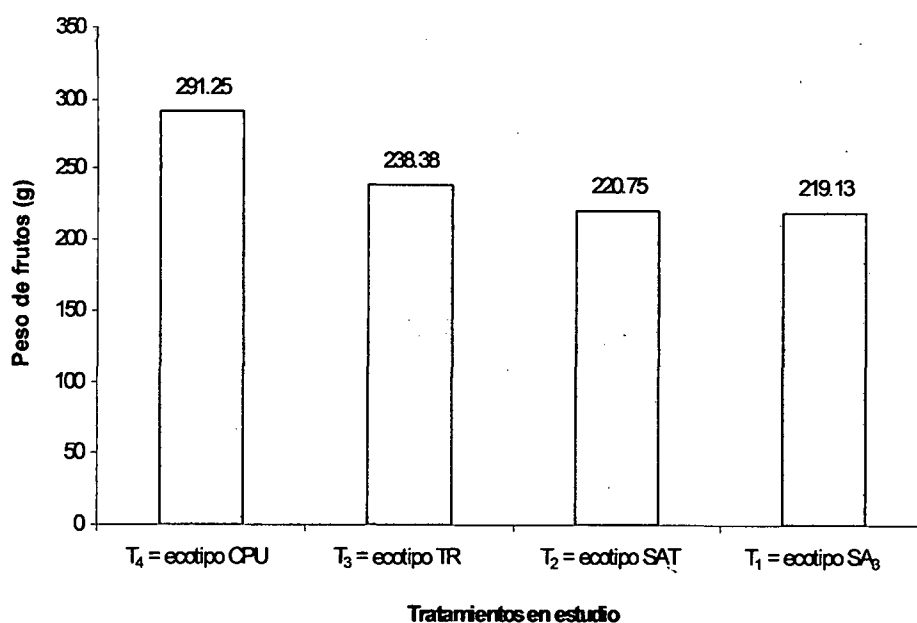


Figura 3. Peso promedio de frutos, según tratamientos en estudio.

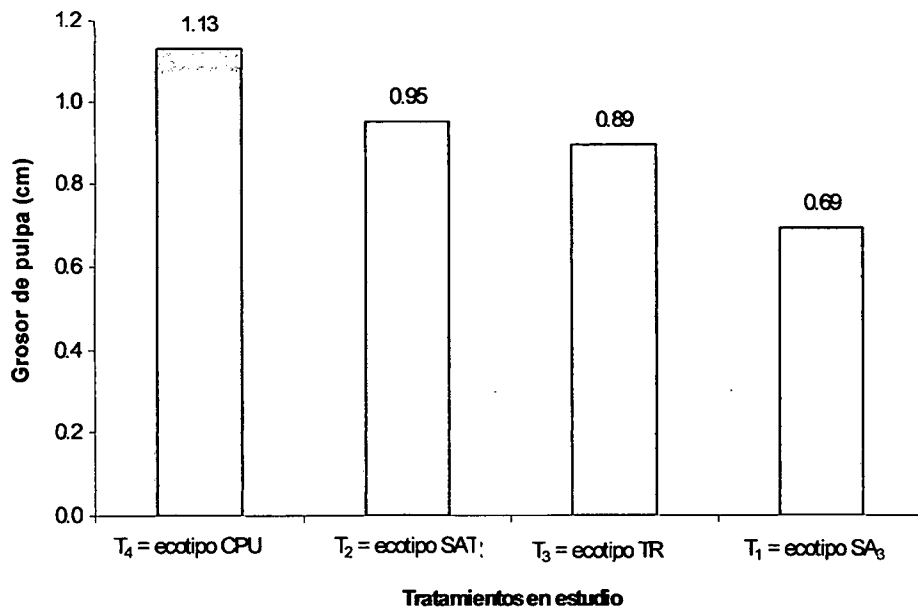


Figura 4. Grosor de pulpa promedio, según tratamientos en estudio.

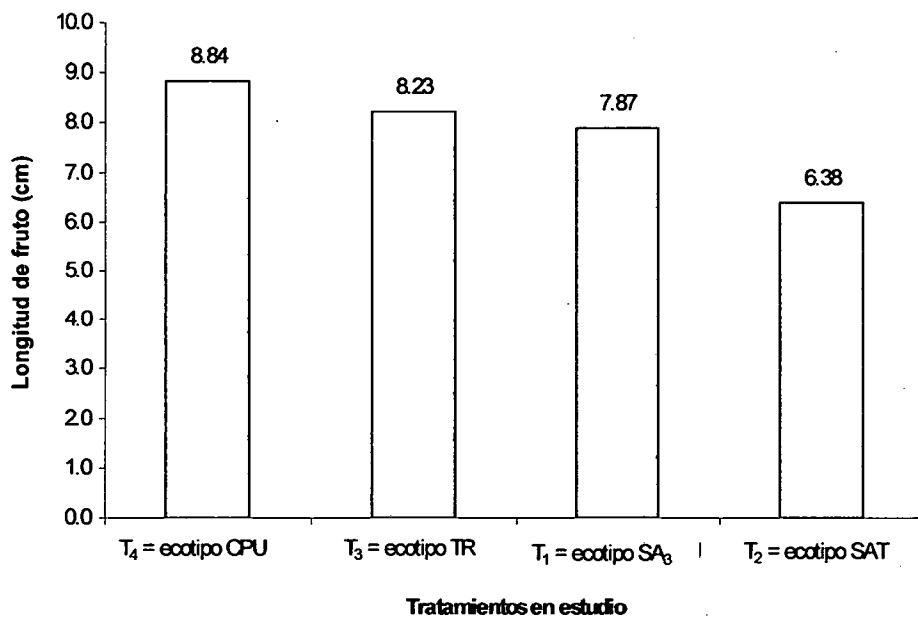


Figura 5. Longitud promedio de frutos, según tratamientos en estudio.

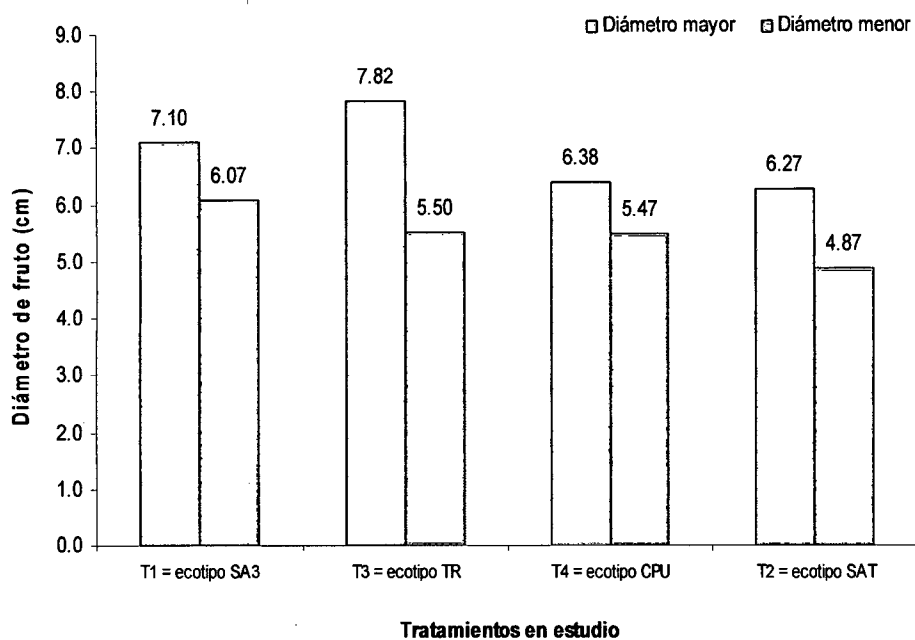


Figura 6. Promedio del diámetro mayor y menor de frutos según tratamientos en estudio.

De acuerdo a la Figura 6, donde se grafica el promedio del diámetro mayor y menor de frutos, se logra apreciar que el tratamiento T₂ y T₃ con un diámetro mayor y menor de 7.1 cm., 6.07 cm., y 6.38 cm., 5.47 cm., respectivamente son los que presentan la menor diferencia, lo que nos indica que presentan frutos no muy aperados, así mismo el tratamiento T₄ con 7.82 y 5.50 cm., de diámetro mayor y menor respectivamente es el ecotipo que presenta frutos con una mayor diferencia entre estos dos diámetros, lo que nos indica frutos mas aperados.

4.2. Características vegetativas evaluadas

El Cuadro 10, se muestra el análisis de variancia para las características biométricas evaluadas, el cuál nos indica que:

Cuadro 11. Prueba de comparación de medias para el carácter altura de planta y diámetro de tallo según tratamientos en estudio.

Tratamiento	Altura de planta (cm)		Diámetro de tallo (cm)	
T₄ (CPU)	90.40	a	3.50	a b
T₁ (SA₃)	85.02	a b	3.68	a
T₃ (TR)	80.18	b	3.28	b
T₂ (SA₇)	68.52	c	3.12	b

Según lo mostrado en el Cuadro 11, para la prueba de comparación de medias de tratamientos, para el carácter de altura de planta, podemos apreciar que el tratamiento T₄ (CPU) con una altura de planta de 90.40 cm., fue superior estadísticamente a la altura de planta obtenido por los tratamientos T₃ (TR) con 89.38 cm., y T₂ (SAT) con 80.18 cm; así mismo no se logró determinar diferencias estadísticas entre los tratamientos T₄ (CPU) con 90.40 vs T₁ (SA₃) con 85.02 cm., y el tratamiento T₁ (SA₃) con 85.02 vs T₃ (TR) con 80.18 cm.

Las alturas de plantas en los ecotipos de cocona están en el rango de 50 cm., a 200 cm., (GÓMEZ, 1,997), encontrando que los ecotipos en estudio presentan un buen tamaño propio de cada ecotipo, que puede ser afectado por déficit de agua ya que la reducción del crecimiento es el proceso más sensible como lo menciona VILLALOBOS y MATEOS, (2,002)

Para el caso del carácter diámetro de tallo, podemos apreciar que el tratamiento T₂ (SA₃) con un diámetro de tallo final de 3.68 cm., fue superior estadísticamente a los diámetros obtenidos por los tratamientos T₃ (TR) con 3.28 cm., y T₁ (SAT) con 3.12 cm., mientras que no se logró determinar diferencias estadísticas entre los tratamientos T₁ (SA₃) y el tratamiento T₄ (CPU) el cual alcanzo un diámetro de tallo de 3.50 cm.

Así mismo en las Figuras 7 y 8, podemos apreciar la representación gráfica de la altura final de planta y el diámetro final del tallo, ordenados de forma decreciente según los tratamientos obtenidos, donde podemos apreciar que a pesar que el tratamiento T₄ (CPU), presentó una altura de planta de 90.4 cm., este alcanzó un diámetro de tallo de tan solo 3.12 cm., lo que nos determinó que este tratamiento o ecotipo, presentó un índice altura de planta/diámetro de tallo de 25.83, mientras que el tratamiento T₂ (SAT) presentó el menor índice con un valor de 21.96.

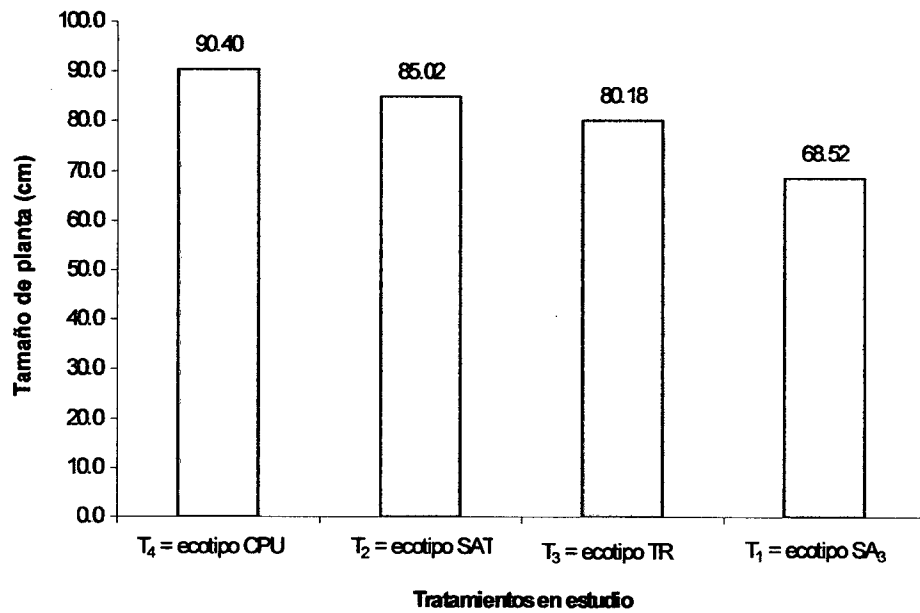


Figura 7. Altura promedio de planta según tratamientos en estudio.

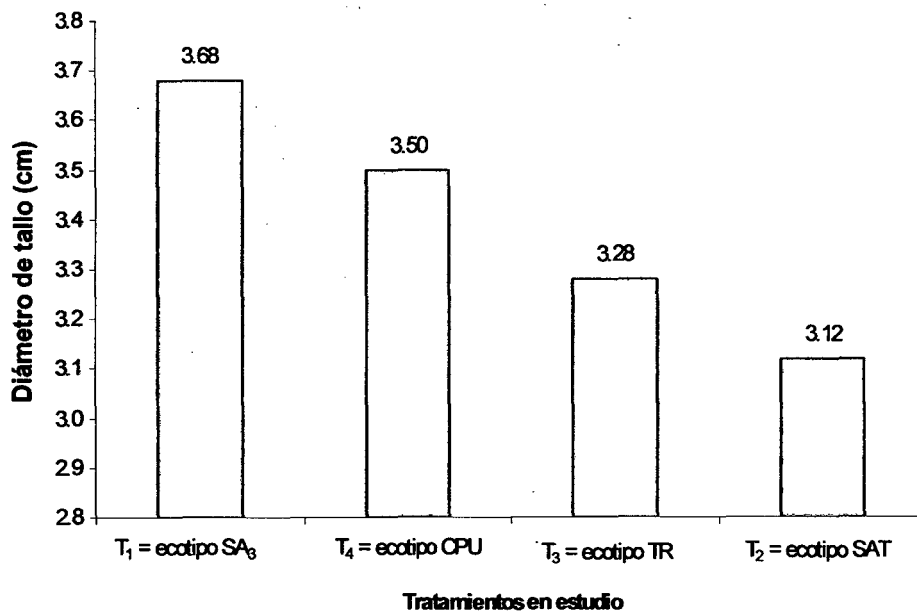


Figura 8. Diámetro promedio de tallo según tratamientos en estudio.

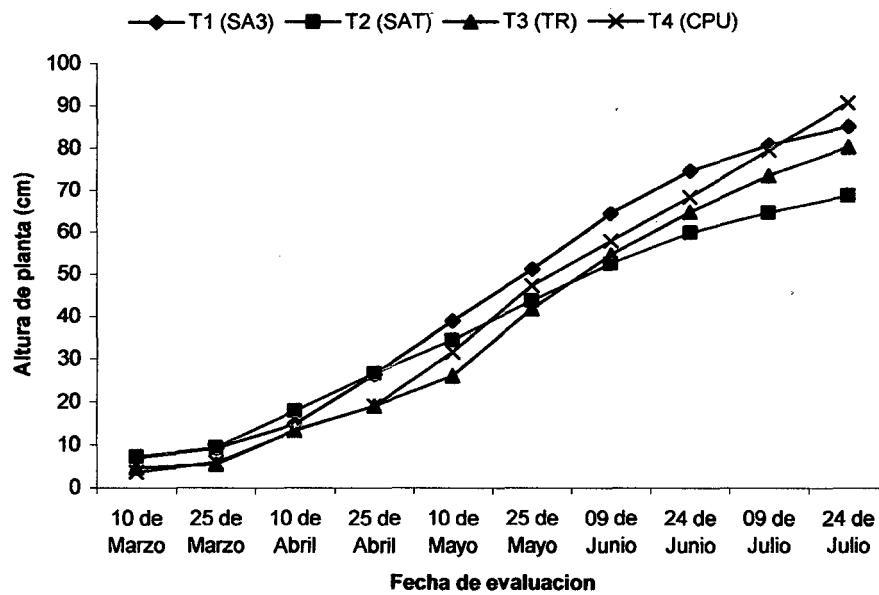


Figura 9. Curva del incremento de la altura de planta según tratamientos en estudio y fechas de evaluación.

De acuerdo a la Figura 9, se puede observar el incremento de la altura de planta para cada uno de los tratamientos en estudio según las diez fechas de evaluación, se aprecia que el tratamiento T₂ (SAT), presentó la mayor altura inicial de planta con 7.30 cm., y la menor altura final de planta con 68.52 cm., así mismo podemos notar que el tratamiento T₄ (CPU) es el que presentó la menor altura inicial con 3.72 cm., pero al final de las evaluaciones realizadas se logró determinar que presentó la mayor altura final de planta con 90.4 cm., en cuanto a la curva de crecimiento para cada uno de los tratamientos (ecotipos de cocona), estos presentaron un incremento de altura de planta normal.

4.3. Caracteres organolépticos de frutos

El Cuadro 12, se muestra el análisis de variancia para las características organolépticas evaluadas, el cuál nos indica que:

- Existe diferencia significativa para las características en estudio al efecto de postratamientos en estudio.
- No existe diferencia significativa entre los panelistas de los tratamientos en estudio en las características de apariencia general evaluadas.

Cuadro 12. Resumen de análisis de variancia para el carácter de apariencia general de fruto de los ecotipos en estudio.

Fuente de variación	G L.	Cuadrados medios	
		Apariencia general	
Panelistas	3	1.86	NS
Tratamiento	16	16.64	AS
E. Experimental	48	1.43	
Total	67		

NS: No significativo

AS: Altamente significativo al 1% de probabilidad

De acuerdo con la prueba de F del ANVA con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$, observamos que existe estadísticamente diferencia altamente significativa entre los ecotipos estudiados respecto a la apariencia general; esto indica que al menos un ecotipo es diferente en apariencia general a los demás ecotipos. Respecto a nivel de panelistas no encontramos diferencias estadísticas significativas, lo cual indica que hubo uniformidad en la evaluación de los panelistas.

Como hubo significación entre los ecotipos se realizó la prueba de comparación de medias de Duncan ($\alpha = 0.05$), que se muestra en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Prueba de comparación de medias Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter apariencia general de frutos de los ecotipos.

Ecotipo	Apariencia general	
SAT	5.35	a
SA ₃	7.05	b
TR	7.29	b
CPU	7.52	b

De acuerdo a la prueba de Duncan para un nivel de significación de $\alpha = 0.05$ en la apariencia general de los ecotipos, se observa que los ecotipos CPU, SA₃ y TR muestran similar apariencia general, no existiendo significación estadística entre ellos, sin embargo el ecotipo SAT es diferente a los otros, presentando una menor apariencia.

Cuadro 14. Resumen de análisis de variancia para la característica organoléptica del sabor y olor de los ecotipos en estudio.

Fuente de variación	G L.	Cuadrados Medios	
		Sabor	Olor
Panelistas	16	5.29 S	3.10 NS
Tratamiento	3	1.11 NS	3.11 NS
E. Experimental	48	1.73	1.70
Total	67		

NS: No significativo

S: Significativo al 5% de probabilidad

De acuerdo con la prueba de F del ANVA con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$, no se encontró diferencias estadísticas significativas con respecto al sabor de los ecotipos de cocona, es decir que el sabor de la cocona no se ve

influenciada por los ecotipos utilizados en el experimento, mientras que a nivel de panelistas encontramos diferencias estadísticas significativas, es decir que entre los panelistas hubo diferencias en cuanto al sabor.

De acuerdo con la prueba de F del ANVA con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$, no se encontró diferencias estadísticas significativas con respecto al olor tanto para ecotipos como para panelistas comportándose de la misma manera, es decir que el olor no se ve influenciado por los ecotipos, tampoco entre los panelistas.

V. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, es posible llegar a las siguientes conclusiones:

1. Los rendimientos de cuatro ecotipos de cocona, estudiados en la localidad de Saposoa fueron: de mayor rendimiento los ecotipos CPU (21.21 t/ha), SA₃ (20.03 t/ha) y TR (18.68 t/ha); y de menor rendimiento el ecotipo SAT (13.27 t/ha).
2. En número de fruto por hectárea, se determinó que los ecotipos SA₃ (119988) y el ecotipo TR (101,378.75), presentaron mayor número de frutos y los de menor número de frutos los ecotipos CPU (93,601.75) y SAT(74,159.25).
3. De las características biométricas promedio de frutos por ecotipo se determinó que el ecotipos CPU presentó el mayor peso de fruto (291.25 g), longitud de fruto (8.84 cm) y grosor de pulpa (1.13 cm); seguido del ecotipo TR (238.38 g) en cuanto a peso de fruto, longitud de fruto (8.23 cm); y el ecotipo SA₃ en cuanto a grosor de pulpa (0.95 cm).
4. Para el carácter de altura y diámetro de planta; El ecotipo CPU alcanzó mayor altura con 90.40 cm., y menor altura el ecotipo SAT con 68.52 cm.; Para el carácter de diámetro de tallo, se determinó que el ecotipo SA₃ con 3.68 cm. Presentó mayor diámetro, mientras que el ecotipo SAT el menor diámetro con 3.12 cm.

5. De acuerdo a la precocidad de los ecotipos en cuanto a la producción, se encontró que los ecotipos más precoces fueron los ecotipos SA₃ y SAT entrando a la producción a los 4 meses del trasplante mientras que los ecotipos TR y CPU a partir de 4.5 y 5 meses respectivamente.

6. De las características organolépticas se determinó para el atributo apariencia general, los ecotipos CPU, TR y SA₃, presentaron las mejores apariencias; en cuanto a los atributos de sabor y olor, los ecotipos CPU, TR, SA₃ y SAT, presentaron similar sabor y olor.

VI. RECOMENDACIONES

Del presente trabajo de investigación se puede recomendar lo siguiente:

1. Realizar ensayos con los ecotipos SA₃, CPU y TR que sobresalieron en rendimiento, con aplicaciones de riego frecuentes y evaluar la respuesta de los ecotipos de acuerdo a la cantidad de agua requerida.
2. Realizar ensayos con mayores densidades de siembra así mismo los momentos óptimos de aplicación de fertilizantes de acuerdo a la fenología del cultivo bajo las condiciones de Saposoa.
3. Realizar ensayos experimentales de adaptabilidad con otros ecotipos que presenten buenas características de rendimiento y bioindustria.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo entre enero y octubre del 2005 en el sector "La Isla", ubicado en la localidad de Saposoa, provincia de Huallaga, región San – Martín; presenta una altura de 324. m.s.n.m, temperatura promedio máximo de 32.55°C y temperatura promedio mínima de 21.53°C, precipitaciones mensuales que oscilan entre 282.7 mm a 16.9 mm., aproximadamente y humedad relativa promedio de 73.73%; el objetivo era determinar el rendimiento de fruto y sus características biométricas y organolépticas de cuatro ecotipos de cocona bajo las condiciones de Saposoa.

Se instaló en un suelo de textura franco, con un pH ligeramente alcalino, con contenido bajo de materia orgánica, nitrógeno y fósforo y de contenido medio de potasio; los componentes en estudio estuvieron representados por los ecotipos SA₃, SAT, TR, CPU con densidades de 3,333 plantas/ha; las semillas de los ecotipos fueron obtenidos del Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana CRI -IIAP-TM.

Se empleó el diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos para las características de rendimiento, número de frutos, altura de planta, diámetro de tallo; utilizando la prueba de significación de Duncan $\alpha = 0.05$ para las pruebas de medias; para las características biométricas de fruto, peso, longitud, grosor de pulpa y diámetro se realizó el promedio de 40 frutos por ecotipo; para la características organoléptica de

apariciencia general , sabor y olor, la evaluaci3n se realiz3 con 17 panelistas, utilizando una escala hed3nica aplicando el dise1o de bloques completamente al azar.

Para el rendimiento de fruto de cuatro ecotipos de cocona bajo las condiciones de Saposoa se determin3 que los ecotipos CPU con 21 t/ha, SA₃ con 20.03 t/ha, seguido del ecotipo TR con 18.68 t/ha, presentaron los mayores rendimientos, mientras el ecotipo SAT present3 el menor rendimiento con 13.27 t/ha; en cuanto a las caracteristica biom3tricas de fruto se determin3 que para el car3cter de peso de fruto el ecotipo CPU present3 el mayor peso con 291.52 g., de igual forma para los caracteres de longitud con 8.84 cm; un grosor de pulpa con 1.13 cm., seguido del ecotipo TR para el car3cter de peso con 238.38 g., y longitud con 7.8 cm., y el ecotipo SA₃ para el car3cter de grosor de pulpa con 1.03 cm; en cuanto a la caracteristica organol3pticas, se determin3 que para el car3cter de apariciencia general, los ecotipos CPU con 7.52, TR con 7.29 y SA₃ con 7.25 puntos respectivamente, presentaron una mejor apariciencia; mientras que para los caracteres de sabor, olor, los ecotipos CPU, TR, SA₃ y SAT, presentaron similar sabor y olor.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ADRIAZOLA, J. 1991. Frutales nativos. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía, convenio UNAS-PEAH. Tingo María, Perú. 43 p.
2. ANZALDUA, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos; la teoría y práctica. Editorial. ACRIBSA. ZARAGOSA. España. 189 p
3. BARRIAGA, J. 1994. Plantas útiles de la amazonía peruana. Características, usos y posibilidades. CONCYTEC. Lima, Perú. 98 - 100 p.
4. CALZADA, J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. 3^{era} edic. Jurídica. Lima, Perú. 635 p.
5. CALZADA, J. 1980. Cultivo de la cocona. Programa de frutales nativos. Información N 25, UNAML, Lima. Perú. Pp 12.
6. CALZADA, J. 1985. Frutales nativos. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. Perú. Pp 79 - 248.
7. CARDENAS, A. 2003. Estudio de cuatro densidades de siembra en dos ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tulumayo. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú. 89 p.

8. COLETO, J. M. 1995. Crecimiento y desarrollo de las especies frutales. Segunda edición. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid, Barcelona, México. 167 p.

9. DAUBENMIRER, F. 1990. Ecología vegetal. Tercera Edición. Editorial Limusa. México. 463 - 447 p.

10. FALCÓN, E. 2005. Efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento de tres ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal), en Castillo Grande. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria, Perú. 137 p.

11. FLORES, P. S. 1997. Cultivo de frutales nativos amazónicos. Editorial IICA. Lima, Perú. 150 p.

12. FRANCISCO, E. y FRANCOS, C. 2001. Agrometeorología. Segunda Edición corregida. Ediciones Mundi Prensa. Madrid – Barcelona. México 517 p.

13. FRUTICULTURA. 2001. Manual para educación agropecuaria. Editorial Trillas. México. 49 p.

14. GÓMEZ, A. R. 1997. Comparativo de rendimiento de ocho cultivares de cocona (*Solanum topiro* H.B.K.) en Tulumayo. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 83 p.
15. HERNÁNDEZ, J. 2001. Estudio de cuatro densidades de siembra en dos cultivares de cocona (*Solanum topiro* H.B.K.) en Tingo María. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 138p.
16. HUAYANAY, C. H. 2002. Evaluación de la calidad de 8 ecotipos de cocona (*Solanum topiro* H.B.K.) en Tulumayo. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 85 p.
17. IIAP, 2004. Informe Técnico Anual. Proyecto mejoramiento genético de papayo y cocona .Tingo María – Tulumayo. Perú. 52 p.
18. MONTOYA, I. J 1967. Principios de mejora genética de las plantas. Ediciones omega. Barcelona 215 p.
19. ROBLES, S. R. 1995. Diccionario genético y filogenético. Editorial. Trillas. México, Argentina, España 197 p.

20. SALISBURY, F. y ROSS, C. 2000. Fisiología de la planta 3 “desarrollo de las plantas y fisiología ambiental”. Editorial Paraninfo. Edición Copyright. Madrid. España 988 p.

21. SEMINARIO, S. L. 1990. Elaboración de griz de manzana, mediante el método expansión por explosión. Tesis Ing. Agrónomo. UNALM. Perú. Pp 11 - 24.

22. URREÑA, J. y ARRIAGO, L. 1999. Evaluación sensorial de los alimentos. Editorial, Agraria. UNALM. Lima. Perú. 196 p.

23. VILLALOBOS, F. J; MATEOS, L. y ORGA, F. 2002. Fitotecnia, bases y tecnologías de la producción agrícola. Ediciones Mundi Prensa. Madrid – Barcelona. España. 179 p.

24. VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la amazonia. SPT-TCA. Nº 44. Lima, Perú. Pp 97 - 102.

X. ANEXO

Cuadro 15. Datos de rendimiento en Kg/parcela neta según tratamientos en estudio.

Bloque	Tratamiento (Ecotipos de cocona)			
	T ₁ (SA ₃)	T ₂ (SAT)	T ₃ (TR)	T ₄ (CPU)
I	38.11	31.36	29.00	38.62
II	34.38	32.00	44.56	36.51
III	34.27	19.70	35.84	36.05
IV	37.44	12.50	25.08	41.54
Total	244.20	95.56	134.48	152.72
Promedio	36.05	23.89	33.62	38.18

Cuadro 16. Datos de número de frutos/parcela neta.

Bloque	Tratamiento (Ecotipos de cocona)			
	T ₁ (SA ₃)	T ₂ (SAT)	T ₃ (TR)	T ₄ (CPU)
I	231.00	156.00	166.00	174.00
II	201.00	163.00	224.00	151.00
III	219.00	140.00	186.00	166.00
IV	213.00	75.00	154.00	183.00
Total	864.00	534.00	730.00	674.00
Promedio	216.00	133.50	182.50	168.00

Cuadro 17. Datos de altura de planta según tratamientos en estudio para la última evaluación realizada.

Bloque	Tratamiento (Ecotipos de cocona)			
	T ₁ (SA ₃)	T ₂ (SAT)	T ₃ (TR)	T ₄ (CPU)
I	84.60	68.90	76.80	88.00
II	86.30	75.00	92.40	90.20
III	80.00	70.40	72.00	87.00
IV	89.20	60.20	79.50	96.40
Total	340.10	274.50	320.70	361.60
Promedio	85.01	68.63	80.18	90.40

Cuadro 18. Datos de altura de planta según fechas de evaluación para los tratamientos en estudio.

Fecha de evaluación	T ₁ (SA ₃)	T ₂ (SAT)	T ₃ (TR)	T ₄ (CPU)
10 de Marzo	7.00	7.30	4.80	3.72
25 de Marzo	9.30	9.40	5.47	6.00
10 de Abril	14.80	17.83	13.43	13.33
25 de Abril	26.33	26.75	19.03	19.05
10 de Mayo	38.86	34.44	26.15	31.60
25 de Mayo	51.09	43.74	41.70	47.18
09 de Junio	64.37	52.50	54.50	47.75
24 de Junio	74.50	59.80	64.65	68.25
09 de Julio	80.62	64.60	73.38	79.48
24 de Julio	85.02	68.52	80.18	90.40

Cartilla de evaluación de características organolépticas de cocona.

Nombre del juez: Fecha:.....

Muestra evaluada:.....

Característica: Apariencia general

Atributos	102	202	302	402
Extremadamente agradable				
Muy agradable				
Moderadamente agradable				
Ligeramente agradable				
No agradable ni desagradable				
Ligeramente desagradable				
Muy desagradable				
Extremadamente desagradable				

Características: Sabor

Atributos	102	202	302	402
Extremadamente agradable				
Muy agradable				
Moderadamente agradable				
Ligeramente agradable				
No agradable ni desagradable				
Ligeramente desagradable				
Muy desagradable				
Extremadamente desagradable				

Característica: Olor

Atributos	102	202	302	402
Extremadamente agradable				
Muy agradable				
Moderadamente agradable				
Ligeramente agradable				
No agradable ni desagradable				
Ligeramente desagradable				
Muy desagradable				
Extremadamente desagradable				

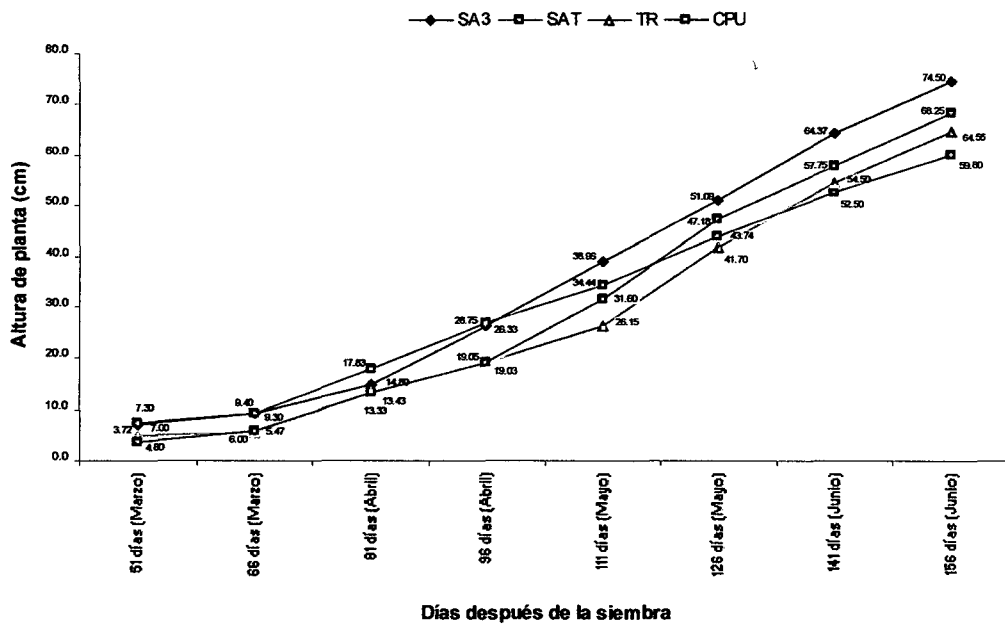
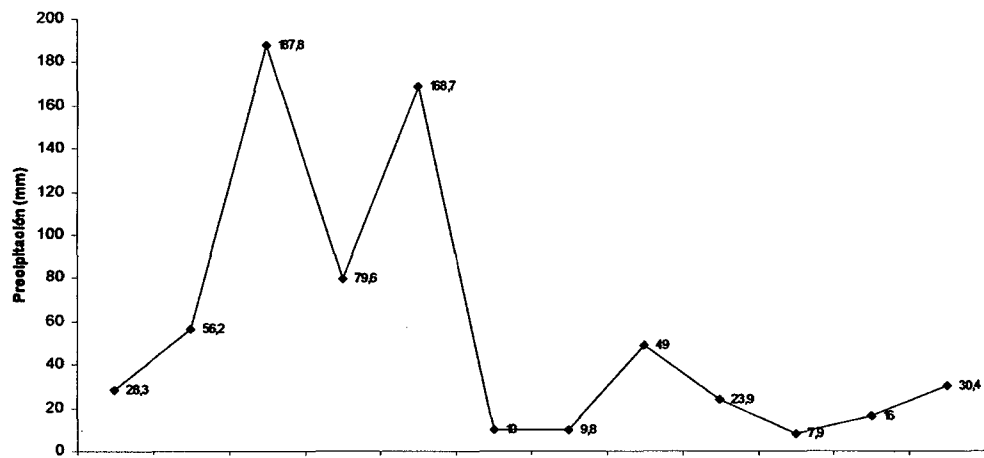
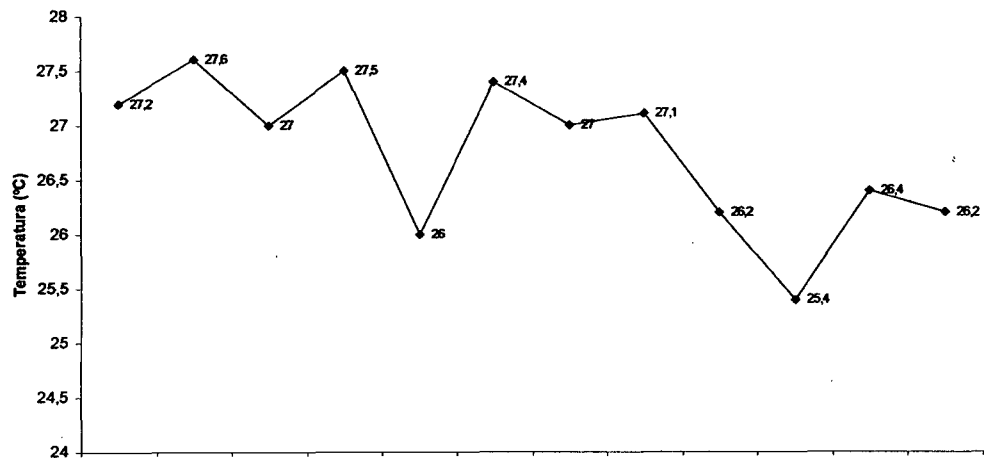


Figura 10. Temperatura y precipitación quincenal durante el crecimiento y desarrollo de los ecotipos.

Bloque I

SA ₃	CPU	SAT	TR
-----------------	-----	-----	----

Bloque II

CPU	TR	SAT	SA ₃
-----	----	-----	-----------------

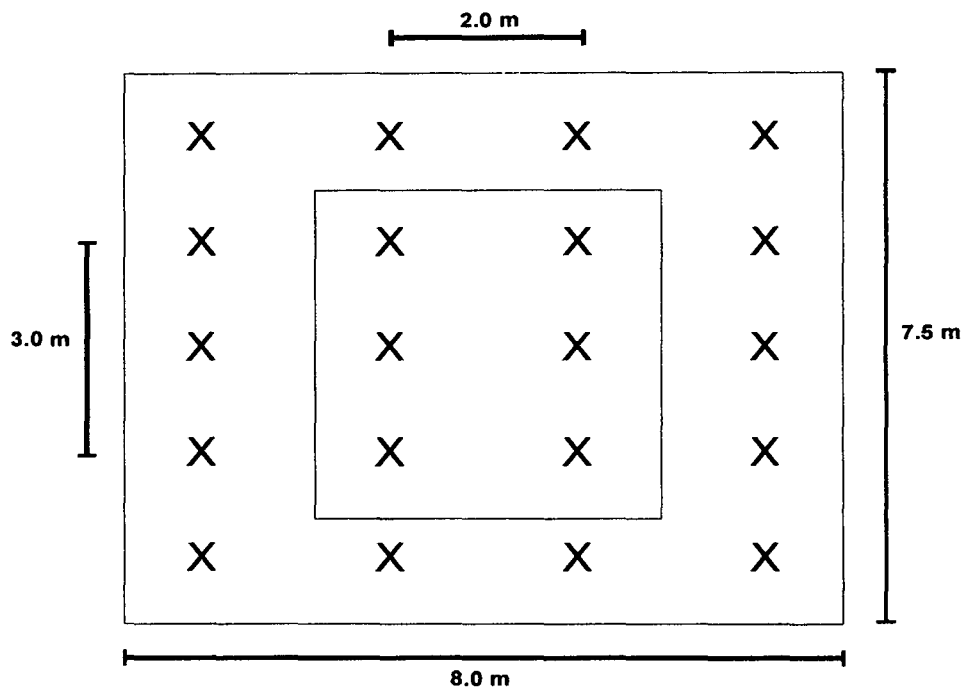
Bloque III

TR	SAT	CPU	SA ₃
----	-----	-----	-----------------

Bloque VI

TR	SA ₃	CPU	SAT
----	-----------------	-----	-----

Figura 11. Distribución de los ecotipos en el campo experimental.



Área neta: 18 m²

Área de la parcela: 60 m²

Figura 12. Detalle de parcela en el campo experimental.



Figura 13. Fertilización de los ecotipos de cocona en estudio.

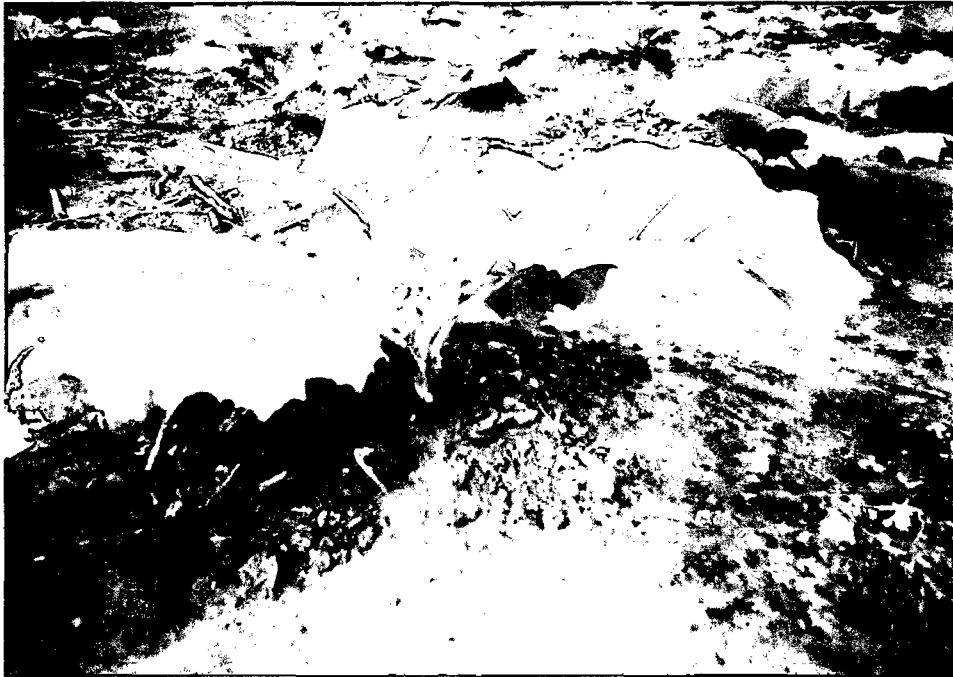


Figura 14. Inicio de la floración del ecotipo SA₃ de cocona.



Figura 15. Plantación de los ecotipos de cocona en estudio.



Figura 16. Ataque de *Sclerotium rolfsii* al ecotipo SA₃ de cocona.



Figura 17. Muerte generalizada de la planta por agente causal no identificado en el ecotipo SAT de cocona.



Figura 18. Ecotipos de cocona en estado de crecimiento y maduración de frutos.

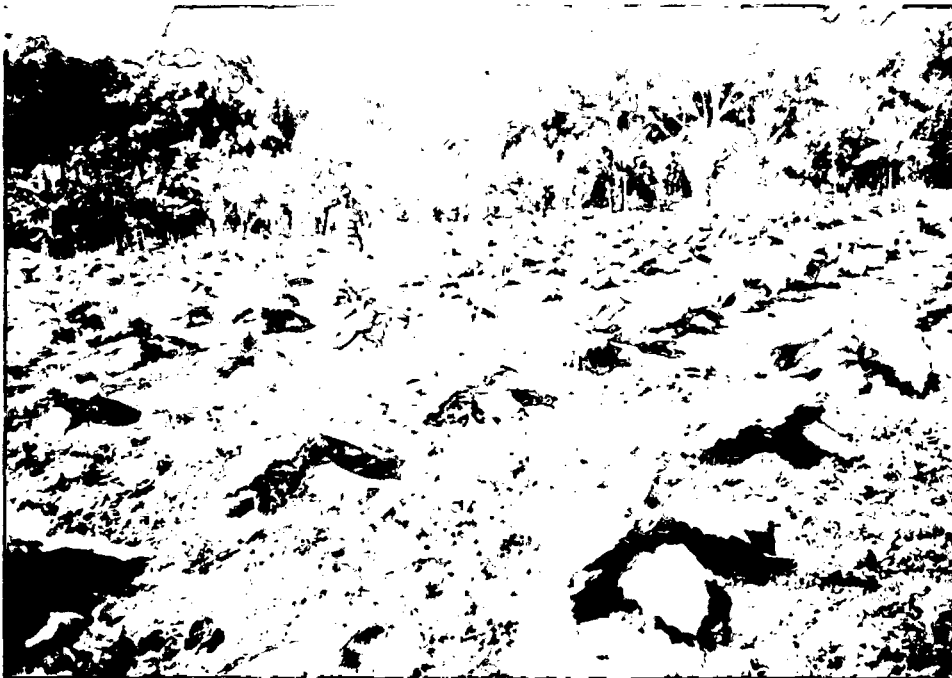


Figura 19. Plantación de los ecotipos de cocona a los dos meses de Transplante.

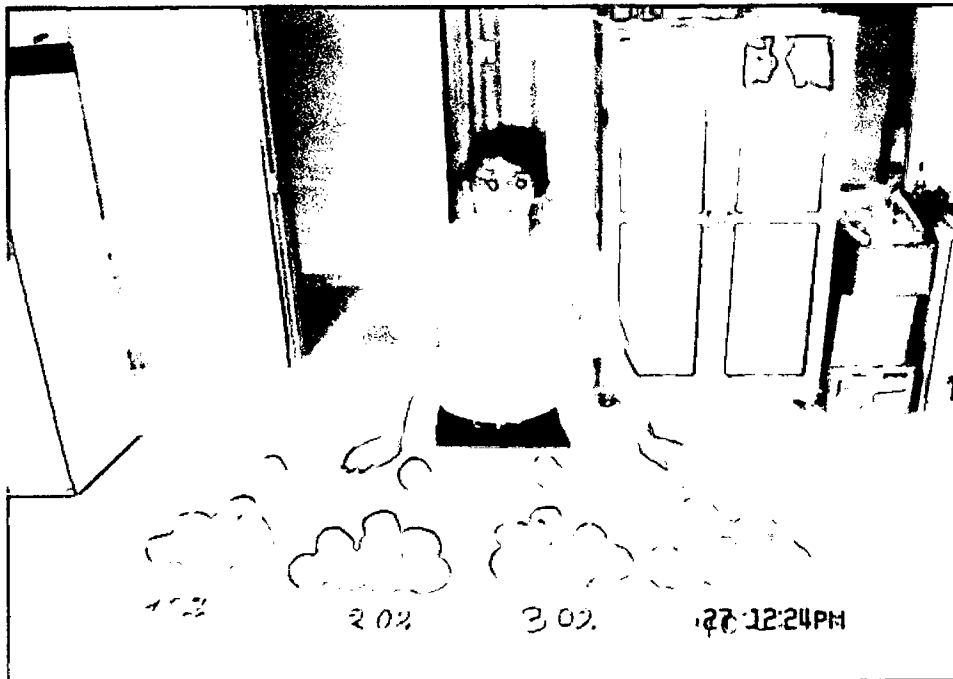


Figura 20. Presentación de los ecotipos de cocona para evaluaciones del carácter de apariencia general.

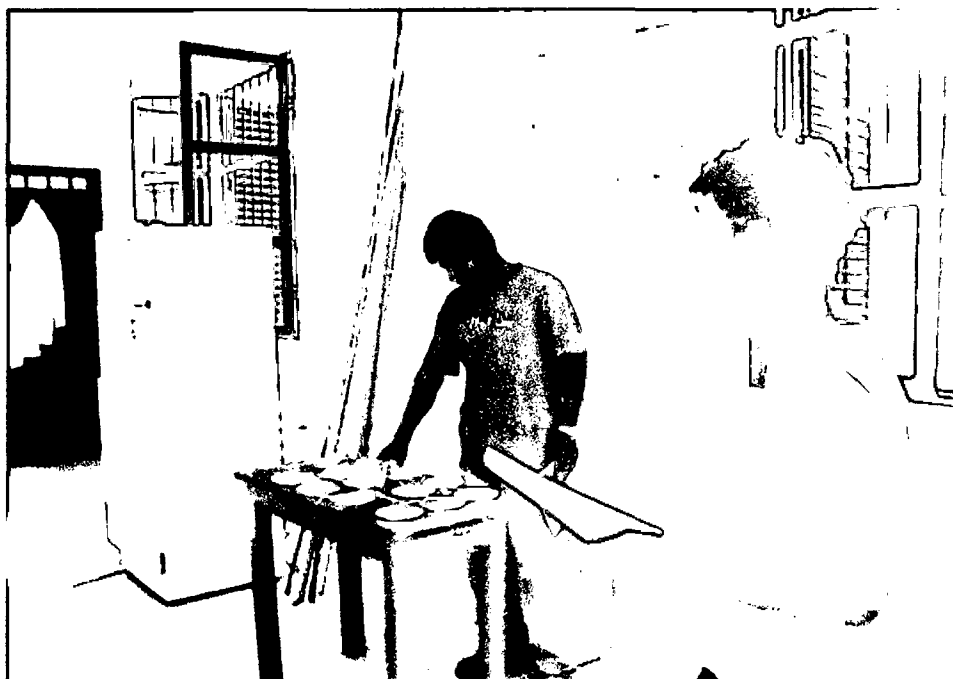


Figura 21. Evaluación organoléptica de sabor en los ecotipos de cocona.

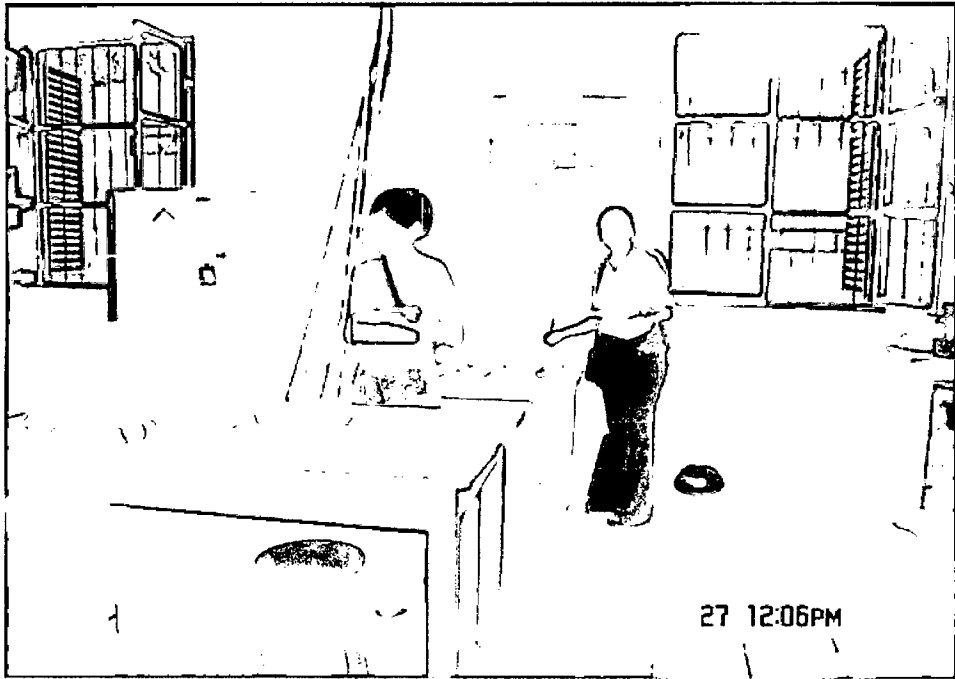


Figura 22. Evaluación de los ecotipos de cocona para el carácter de apariencia general.