

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE CUATRO
ECOTIPOS DE COCONA (*Solanum sessiliflorum* Dunal)
EN CONDICIONES AMBIENTALES DE TINGO MARÍA”**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Mónica Robles Rodríguez

PROMOCIÓN II - 2004

“Fred Coral Izurieta”

TINGO MARÍA – PERÚ

2011



F04

R71

Robles Rodríguez, Mónica

Comparativo de Rendimiento de Cuatro Ecotipos de Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Condiciones Ambientales de Tingo María. Tingo María, 2011

105 h.; 25 cuadros; 37 fgrs.; 23 ref.; 30 cm.

Tesis (Ingeniero Agrónomo) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Agronomía.

1. SOLANUM SESSILIFLORUM DUNAL 2. CULTIVO-COCONA 3. PRODUCCION
4. RENDIMIENTO COMPARATIVO 5. MEDIO AMBIENTE 6. ECOTIPOS 7. PERU.

DEDICATORIA

A mis queridos padres: Oscar Robles Santos y Nilda Rodríguez Brañez con profundo amor y gratitud.

A mis hermanos Rafael, Margarita y Eliseo, que de alguna u otra manera me incentivaron a lograr mis metas trazadas.

A mi esposo Alejandro y a mi hijo Dairon con amor, cariño y agradecimiento por ser los propulsores de mis metas e ideales.

A la Sra. Gladis Noel con mucho afecto por su apoyo incondicional durante mi formación académica.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en especial a la Facultad de Agronomía por darme la oportunidad de lograr mi formación profesional.
- Al Ing. Carlos Carbajal Toribio, asesor e investigador del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; por su orientación y apoyo en la ejecución, conducción y redacción del presente trabajo de investigación.
- A los miembros integrantes del jurado de tesis, Ing. M. Sc. Wilfredo Zavala Solórzano, Ing. M. Sc. Jorge Adriazola del Águila e Ing. Luz Balcázar Terrones, por su valiosa colaboración en la mejora y culminación del presente trabajo.
- Al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana por haber hecho posible la realización del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Hugo Raúl Salcedo Vásquez, por su valioso apoyo durante mi formación académica.
- Al Ing. Luís Alberto Becerril Albornoz, por su valiosa colaboración en la culminación del presente trabajo.
- A mis amigos, Jorge Castañeda Pérez, Pedro Ríos Ríos, Clarina Vidal López y Reneé Rocío Rodríguez Céspedes compañeros que me brindaron su apoyo incondicional.
- A la familia Hidalgo Noel, por su cariño y apoyo incondicional durante mi formación profesional.

INDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1. Características botánicas.....	13
2.2. Descripción botánica.....	14
2.3. Características ecológicas y de manejo.....	15
2.4. Ciclo de vida de la cocona.....	16
2.5. Producción.....	16
2.6. Cosecha.....	17
2.7. Conservación y valor nutritivo del fruto.....	18
2.8. Definición de un ecotipo.....	18
2.9. Características de los ecotipos en estudio.....	19
2.10. Relación beneficio/costo (B/C).....	20
2.11. Costos de producción.....	20
2.12. Trabajos de investigación realizados en cocona.....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. Ubicación del campo experimental.....	25
3.2. Historia de campo.....	25
3.3. Análisis físico – químico del suelo e interpretación.....	26
3.4. Datos meteorológicos e interpretación.....	27
3.5. Componentes en estudio.....	29
3.6. Del material de propagación.....	29

3.7. Tratamientos en estudio.....	29
3.8. Diseño experimental.....	30
3.9. Modelo aditivo lineal y análisis de variancia.....	30
3.10. Disposición experimental.....	31
3.11. Ejecución del experimento.....	33
3.12. Registro de observación.....	38
IV. RESULTADOS.....	44
4.1. Caracteres productivos.....	44
4.2. Características del fruto de cocona.....	54
4.3. Caracteres vegetativos.....	62
4.4. Análisis de rentabilidad económica.....	81
V. DISCUSIÓN.....	85
VI. CONCLUSIONES.....	97
VII. RECOMENDACIONES.....	99
VIII. RESUMEN.....	100
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	102
X. ANEXO.....	105

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Características biométricas de los ecotipos de cocona en condiciones ambientales de Tingo María.....	19
2. Análisis físico – químico del suelo experimental.....	26
3. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento, Marzo – Diciembre del 2006.....	28
4. Descripción de los tratamientos en estudio.....	29
5. Esquema del análisis de variancia.....	31
6. Resumen del análisis de variancia para el rendimiento de cocona...	44
7. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona.....	45
8. Resumen del análisis de variancia para el número de frutos ha ⁻¹ y peso de fruto (g) de los ecotipos de cocona.....	46
9. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el número de frutos ha ⁻¹ y peso de frutos de los ecotipos de cocona.....	47
10. Resumen del análisis de variancia para el peso de semilla fresca y el número de cavidades seminales de los ecotipos de cocona. Promedio de cinco frutos..	49
11. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el peso de semilla fresca y el número de cavidades seminales de ecotipos de cocona. Promedio de cinco frutos.	50
12. Resumen del análisis de variancia para longitud y diámetro de fruto de los ecotipos de cocona.....	54

13.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para longitud y diámetro de fruto de los ecotipos de cocona.....	55
14.	Resumen de análisis de variancia para el espesor y color de pulpa de los ecotipos de cocona.....	57
15.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el espesor y color de pulpa de los ecotipos de cocona.....	58
16.	Resumen del análisis de variancia para la altura de planta y diámetro de tallo de los ecotipos de cocona.....	62
17.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para la altura de planta y diámetro de tallo de los ecotipos de cocona.....	63
18.	Resumen del análisis de variancia para el distanciamiento entrenudos y la expansión foliar de los ecotipos de cocona.....	65
19.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el distanciamiento entrenudos y expansión foliar de los ecotipos de cocona.....	66
20.	Resumen del análisis de variancia para el distanciamiento entrenudo y entre flores (cm) de los ecotipos de cocona.....	68
21.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el distanciamiento entrenudos y entre flores de los ecotipos de cocona.....	69
22.	Resumen del análisis de variancia para el número de hojas, altura de la primera inflorescencia y primera rama de los ecotipos de cocona.....	71
23.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el número de hojas, altura de la primera rama y la primera inflorescencia.....	72
24.	Coefficiente de correlación (r) y determinación (r^2) entre el rendimiento de frutos y sus componentes de la cocona.....	82
25.	Análisis económico de comercialización de fruto fresco de cocona..	83

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Traslado y transplante de las plántulas de los ecotipos de cocona a campo definitivo.....	36
2. Distribución de los ecotipos de cocona en el campo experimental....	36
3. Evaluación de las características principales de los ecotipos de cocona en la parcela experimental.....	39
4. Evaluación de las principales características de los frutos de cocona según ecotipo en estudio.....	43
5. Rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.....	46
6. Número de frutos de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas.	48
7. Peso de fruto por ecotipo del cultivo de cocona en cinco cosechas realizadas.....	49
8. Peso de semilla por ecotipo en cinco cosechas realizadas. Peso promedio de cinco frutos.....	51
9. Relación de número de frutos por planta en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.....	53
10. Relación del peso de fruto en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.....	53
11. Efecto del peso de semilla en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.....	54

12.	Longitud de fruto de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas.....	56
13.	Diámetro de fruto de los cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas.....	57
14.	Espesor de pulpa de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas.	59
15.	Color de pulpa de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas.....	59
16.	Relación de la longitud de fruto en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.....	60
17.	Relación del diámetro de fruto en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.....	61
18.	Relación del espesor de pulpa en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.....	61
19.	Altura de planta de cuatro ecotipos evaluados.....	64
20.	Diámetro de tallo de los cuatro ecotipos evaluados.....	64
21.	Distanciamiento de entre nudos de cuatro ecotipos evaluados.....	67
22.	Expansión foliar de cuatro ecotipos evaluados.....	67
23.	Distanciamiento entrenudo y flor de los cuatro ecotipos de cocona evaluados.....	70
24.	Distanciamiento entre flores de los cuatro ecotipos de cocona evaluados.....	70
25.	Número de hojas de los cuatro ecotipos evaluados.....	73
26.	Altura de la primera rama de los cuatro ecotipos evaluados.....	73

27.	Altura de la primera inflorescencia de los cuatro ecotipos evaluados	74
28.	Relación de la altura de planta en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.....	75
29.	Relación del diámetro de tallo en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.....	75
30.	Relación del distanciamiento de entrenudo en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.....	76
31.	Relación de la expansión foliar en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.....	77
32.	Relación del número de hojas en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.....	77
33.	Relación del distanciamiento entrenudo y flor en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.....	78
34.	Relación del distanciamiento entre flores en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.....	79
35.	Relación de la altura de la primera rama en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.....	79
36.	Relación de la altura de la primera inflorescencia en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.....	80
37.	Comparación de la rentabilidad del establecimiento del cultivo de cocona según los ecotipos en estudio.....	84

I. INTRODUCCION

La cocona, *Solanum sessiliflorum* Dunal, es un cultivo que se incluye en las especies que se encuentran en estado semisilvestre en la amazonía peruana, con un acervo genético potencial de incalculable valor y con diversas características fácilmente observables; existiendo amplio campo para su mejoramiento genético todavía no explotado.

El valle del Alto Huallaga presenta características edafoclimáticas apropiadas para la producción de especies frutícolas nativas como la cocona y el papayo, los mismos que poseen un enorme potencial como cultivos alternativos al cultivo de coca.

Así mismo en la actualidad la cocona es un cultivo muy requerido por tener un fruto de sabor especial, reductor del colesterol y ahora es una de las frutas más solicitadas en los mercados por su utilización en la preparación de bebidas, mermeladas, etc.; siendo muy poco consumida como fruto crudo. La gran demanda que tiene esta especie por los pequeños empresarios, se debe a sus expectativas económicas actuales.

Los agricultores siembran este cultivo a pequeña escala y en forma empírica, sin la consideración de aspectos técnicos fundamentales los cuales influyen en la disminución de la producción y además por no contar con un ecotipo ideal de alto rendimiento, resistencia a enfermedades y que este adaptado a la zona lo cual garantice una buena producción al agricultor.

Actualmente el cultivo de cocona presenta una gran diversidad de ecotipos los cuales han sido sometidos a estudios específicos en técnicas

agronómicas de producción; es por ello que el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) en aras de la investigación y conservación de las especies agrícolas de importancia económica, han venido realizando trabajos de investigación, en base a la productividad y adaptabilidad de la zona, lo cual permitirá seleccionar los mejores ecotipos, para la zona.

Se plantea la hipótesis que entre los tratamientos en estudio, el ecotipo TR es el que presenta la mejor característica de rendimiento y homogenización, parámetros fenológicos y de rendimiento estables, características que no poseen los otros ecotipos en los que recién se está iniciando su proceso de domesticación y mejora.

En base a lo manifestado y esperando contribuir en la generación de mayor información en el cultivo de cocona se plantearon los siguientes objetivos:

1. Determinar el mayor rendimiento de cuatro ecotipos en proceso de mejora y sus componentes de productividad.
2. Determinar las variables fenológicas de cuatro ecotipos de cocona y sus componentes en condiciones de Tingo María.
3. Determinar la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio.

II. REVISION BIBLIOGRÁFICA

2.1. Características botánicas

2.1.1. Centro de origen

Según CARBAJAL (1996), la cocona es una especie nativa de ceja de selva y selva alta de América Tropical, que se distribuye naturalmente entre los 200 y 1000 m de altitud en Brasil, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela.

En la selva peruana se cultivan en pequeña escala en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Ayacucho, Madre de Dios y Amazonas.

2.1.2. Clasificación taxonómica

Según CALZADA (1980), la cocona posee la siguiente clasificación botánica:

Reyno	: Vegetal
División	: Espermatofita
Sub-división	: Angiosperma
Clase	: Simpétala
Orden	: Tubiflorales
Familia	: Solanaceae
Género	: Solanum
Especie	: <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal.

2.2. Descripción botánica

Según CALZADA (1985), la cocona es una planta rústica, andromonóica, de rápido crecimiento, llegando a medir hasta 2 m de altura según sea el biotipo; se ramifican desde el nivel del suelo o desde los 10 a 15 cm, según sea la variedad; crecen algunas veces arqueadas y otras rectas con tallos robustos semileñosos, cilíndricos y muy pubescentes.

2.2.1. Descripción botánica

Según FLORES (1997), la cocona es una planta arbustiva andromonoica, de 0.5 a 2.0 m de altura con tallos semileñosos, cilíndricos y muy pubescentes, hojas simples, alternas y con estipulas; lámina ovalada de 30 a 50 cm de largo y 20 a 30 cm de ancho, borde lobulado o acuminado, ápice acuminado, base desigual; haz pubescente, verde oscuro y purpúreo, según variedad, envés verde claro, nervadura blanca prominente y pubescente; pecíolo de 10 a 15 cm de longitud. Inflorescencia cimosa, con pedúnculo corto de 3 a 10 mm de longitud; flores en número de 5 a 9, bisexuales y estaminadas; corola de forma estrellada con 5 pétalos de color verde claro ligeramente amarillento y cáliz con 5 sépalos de color verde.

Los frutos son bayas de forma variable, de subglobosos a ovoides y tamaños de 3 a 6 cm de largo y 3 a 12 cm de diámetro con peso promedio que varía de 24 a 250 g, el epicarpio es una delgada capa lisa y suave con coloraciones diferentes a la madurez según variedad: amarillos, anaranjados o rojos; además están cubiertos según variedad por una pubescencia fina

pulverulenta. El mesocarpio es una pulpa de grosor variable, succulento, carnoso y de color blanco cremoso a amarillento. Las semillas son numerosas, planas y redondas de 2.5 a 3.0 mm, envueltas en mucílago transparente, de sabor ácido y aroma agradable.

2.3. Características ecológicas y de manejo

Según CARBAJAL (1996), la cocona crece en zonas con temperaturas entre 18 a 30°C sin presencia de heladas, y con precipitación fluvial entre 1,500 y 4,500 mm por año, bien distribuidas y con una humedad relativa de 70 a 90%.

Las variedades pequeñas toleran suelos pesados y resisten mejor las enfermedades; las variedades más grandes e intermedias son más exigentes en suelos y sensibles a enfermedades; aparentemente se benefician de una sombra ligera en sus primeros estados de desarrollo.

Esta adaptada a suelos ácidos de baja fertilidad, como a suelos neutros y alcalinos de buena fertilidad, con pH entre 4.0 a 7.5; de la misma manera se adapta a suelos de textura desde arcilloso hasta arenoso, rico en materia orgánica y con buen drenaje.

Según LEON (1987) y FLORES (1997), las condiciones ambientales adaptativas con precipitación promedio anual de 2,000 a 4,000 mm bien distribuido a temperatura promedio anual de 17 a 30°C; humedad relativa de 70 a 90% y altitudes variables desde el nivel del mar hasta 1,200 msnm. Se cultiva en diversos tipos de suelo, preferentemente de textura arcillosa a franca y rica en materia orgánica y con buen drenaje. Las variedades pequeñas toleran suelos pesados y resisten mejor a las enfermedades; las variedades grandes e

intermedias son más exigentes en suelo y son sensibles a enfermedades. En general la cocona prospera en suelos inceptisoles y entisoles de mediana a alta fertilidad y en oxisoles y ultisoles ácidos y de baja fertilidad. La cocona produce continuamente durante 1 a 2 años y en la misma planta se encuentran flores y frutos en todos los estados de maduración.

2.4. Ciclo de vida de la cocona

CARBAJAL (1995), indica que la cocona es un cultivo anual o semiperenne que produce entre 5 a 6 meses después del transplante y se prolonga hasta los 9 meses en que decae su producción; sin embargo el aprovechamiento para los agricultores se debe hacer hasta los 12 meses y renovar anualmente el cultivo.

Durante todo su periodo presenta 6 etapas y tres fases fenológicas: la etapa de la siembra a la germinación, de la germinación hasta el apareamiento de la primera hoja lobulada, del transplante al inicio de la floración, del inicio de la floración a la fructificación y posteriormente a la cosecha.

2.5. Producción

En los trabajos realizados por VILLACHICA (1996) y FLORES (1997) en Iquitos registraron la producción de 7 variedades que oscilaron entre 62,700 a 187,850 frutos ha⁻¹ en monocultivos, con rendimientos de de 6 a 16.7 t ha⁻¹; en Manaus (Brasil), 12 variedades en promedio produjeron 24 a 105 t ha⁻¹, en variedades silvestres la producción por planta fue de 2 a 1.4 kg. Rendimientos proyectados de parcelas de observación por biotipos de frutos grandes o

pequeños, registraron en densidades de 5,000 plantas ha^{-1} rendimientos de 13 t ha^{-1} , de fruto grande y 9 t ha^{-1} de frutos pequeños; en densidades de 10,000 plantas ha^{-1} rendimientos de 30 t ha^{-1} de frutos grandes y 26 t ha^{-1} de frutos pequeños. También registraron que la respuesta a la fertilización es mayor en los biotipos de frutos grandes y el número de frutos que producen las plantas esta en relación al tamaño del fruto, con frutos pequeños (25 a 40 g) producen entre 87 a 119 frutos/plantas, con frutos medianos (40 a 60 g) entre 83 y 95 frutos/plantas y con frutos grandes (141 a 215 g) producen entre 24 a 39 frutos/plantas. Los rendimientos de cocona varían entre 6 a 17 t ha^{-1} , dependiendo del cultivar.

2.6. Cosecha

Según VÁSQUEZ (1996) y FLORES (1997), manifiestan que la cosecha del cultivo de cocona es manual directamente de las ramas, el cambio en la coloración del fruto es indicativo del inicio de maduración. La frecuencia de cosecha es semanal, con precauciones para proteger los ojos de la pubescencia, que puede ocasionar severa conjuntivitis según las variedades. El acopio de los frutos se realiza en cajones de madera en lugar de sacos de plástico.

Según COUTURIER (1988), la fructificación de la cocona se inicia 6 meses después de la plantación y se prolonga hasta 270 días; sin embargo, en la práctica los agricultores realizan el aprovechamiento de esta solanácea hasta los 12 meses y renuevan anualmente el cultivo.

2.7. Conservación y valor nutritivo del fruto

FLORES (1997), dice que los frutos son perecibles, pueden conservarse a temperatura ambiente, con buena aireación y bajo sombra hasta 5 días, luego se inicia el deterioro; mientras que la pulpa se conserva en refrigeración por tiempo prolongado. Los frutos son ricos en hierro y vitamina B₂ (Niacina); el volumen del jugo es de hasta 36 cm³/fruto y el grado Brix de 4 a 6.

2.8. Definición de un ecotipo

De acuerdo con DAUBENMIRE (1990), una especie está compuesta por un mosaico de poblaciones, las cuales difieren en sus características fisiológicas (y algunas veces morfológicas) que tienen una base genética y representan un valor de supervivencia; a dicha especie se le denomina ecotipo.

El mismo autor menciona que los ecotipos no solo pueden diferenciarse por factores bióticos, edáficos y microclimáticos, sino que donde quiera que una especie se extienda a lo largo de varias zonas climáticas pueden desarrollar distintos ecotipos climáticos en cada una. En algunas especies, las poblaciones que se encuentran a lo largo de un gradiente climático están restringidas a habitats especiales en cada sector; de esta forma la especie esta compuesta de una cadena de sectores de poblaciones continuas pero diferentes y homogéneas, las cuales forman los ecotipos. Cada ecotipo conserva por lo menos algunas de las características distintivas (color y forma de la flor; la forma de la ramificación, la venación y la forma de las hojas) cuando son transportadas al mismo ambiente junto con otros. Aunque un ecotipo tiene determinado grado de homogeneidad con respecto a los alelos

ecológicamente críticos, estos no incluyen la variación debida a la heterocigocidad con respecto a otros alelos.

2.9. Características de los ecotipos en estudio

Según CARBAJAL (1998 y 2004), los ecotipos de cocona en estudio presentan las características (Cuadro 1):

Cuadro 1. Características biométricas de cuatro ecotipos de cocona en condiciones ambientales de Tingo María.

Características	Ecotipos en estudio			
	TR	T2	CSA101	SRN9
Origen	La Libertad	Tingo María	San Martín	Río Negro-Hco
Vigor de planta	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Intermedio
Altura de planta (cm)	103.31	100.80	102.00	102.19
Diámetro tallo (cm)	4.28	4.23	4.41	3.64
Distanciamiento	149.88	171.40	162.19	165.56
Forma de fruto	Amarañonado	Amarañonado	Atomatado	Atomatado
Peso de fruto (g)	236.60	269.57	205.90	54.50
Longitud de fruto (cm)	8.40	8.39	6.10	4.20
Diámetro de fruto (cm)	7.10	5.46	7.60	4.40
Espesor de pulpa (mm)	12.00	9.20	8.10	4.20
Rendimiento (t ha ⁻¹)	25.00	23.50	9.44	6.22

2.10. Relación beneficio/costo (B/C)

Según GESTIOPOLIS (2003), la relación beneficio/costo está representada por la relación ingresos/egresos. El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, tal que:

$B/C > 1$, implica que los ingresos son mayores que los egresos

$B/C = 1$, implica que los ingresos son iguales que los egresos

$B/C < 1$, implica que los ingresos son menores que los egresos

En la misma publicación manifiesta que al aplicar la relación beneficio/costo, es importante determinar las cantidades que constituyen los Ingresos llamados “beneficios” y qué cantidades constituyen los egresos llamados “costos”.

2.11. Costos de producción

GESTIOPOLIS (2003), indica que las transacciones entre productores, comerciantes y consumidores determinan el nivel de precios prevalecientes en el mercado en un momento dado. Los precios pueden ser anotados y formar así una serie histórica con la frecuencia con que han sido captados, ya sea en forma diaria, semanal, mensual, etc. También puede ser en forma paralela, como resultado de las transacciones donde se han transferido volúmenes entre compradores y vendedores. El conocimiento de los precios y de los volúmenes comercializados nos permite estimar las llamadas condiciones de equilibrio (oferta – demanda) en un mercado.

2.12. Trabajos de investigación realizados en cocona

HERNÁNDEZ (2001), realizó el estudio de cuatro densidades de siembra en los cultivares T₁ y T₆ de cocona (*S. sessiliflorum* Dunal) en el sector Caracol, Tingo María, con el objetivo de evaluar el comportamiento de estos cultivares empleando cuatro densidades de siembra, con el objetivo de determinar la mejor densidad de siembra donde se obtenga los mejores rendimientos con fines de producción e industrialización. Se aplicó 165 g de NPK/planta a los 20 días después de la siembra se obtuvo que el cultivar T₆ ($d_1 = 20,442.33 \text{ kg ha}^{-1}$) fue numéricamente superior al cultivar T₁ ($d_1 = 19,031.33 \text{ kg ha}^{-1}$); en cuanto a las densidades, $d_1 = 3,333 \text{ plantas ha}^{-1}$ fue el tratamiento que sobresalió por su rendimiento de $19,736.83 \text{ kg ha}^{-1}$ seguido de las densidades $d_2 = 2,500 \text{ plantas ha}^{-1}$ con $15,062 \text{ kg ha}^{-1}$, $d_3 = 2,000 \text{ plantas ha}^{-1}$ con $12,346.67 \text{ kg ha}^{-1}$ y $d_4 = 1,666 \text{ plantas ha}^{-1}$ con un rendimiento de $11,920.33 \text{ kg ha}^{-1}$. Asimismo, el análisis de regresión y correlación muestra asociaciones fenotípicas positivas entre no significativas y altamente significativas para las características evaluadas, excepto para peso de frutos sobre densidad de siembra, que muestran asociaciones fenotípicas negativas, y no significativas.

CÁRDENAS (2003), realizó un trabajo de investigación en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo, Anexo La Divisoria, Universidad Nacional Agraria de la Selva (CIPTALD – UNAS), ubicado a una altitud de 610 msnm, con temperaturas máxima y mínima promedio de 30.18 y 19.73°C respectivamente, humedad relativa promedio de 84.24% y precipitación mensual promedio de 192.21 mm; con el objetivo de evaluar el comportamiento y efecto de la población en el rendimiento de dos ecotipos de cocona, bajo

diferentes densidades de siembra e instalados en suelo de textura franco arcillo limoso, con pH ligeramente ácido y contenido medio de nitrógeno, fósforo y materia orgánica, determinando que a la densidad de 3,333 plantas ha⁻¹ se obtuvo el máximo rendimiento de 18.38 t ha⁻¹, seguido por las densidades de 2,500; 2,000 y 1,666 plantas ha⁻¹ con rendimientos de 13.29, 10.66 y 8.85 t ha⁻¹ respectivamente; asimismo, el ecotipo T4 resultó ser superior con 14.33 t ha⁻¹ frente al ecotipo N4 con 11.26 t ha⁻¹.

En la rentabilidad obtenida en base a los costos directos e indirectos y el valor de producción, el ecotipo T4 con una densidad de siembra de 3,333 plantas ha⁻¹ resultó ser el más beneficioso con 39.71% de índice de rentabilidad; mientras que el ecotipo N4 ocupó el último lugar ofreciendo pérdidas de 19.66% de índice de rentabilidad.

SALAZAR (2001), señala que en el cultivo de cocona el fungicida de mayor efecto en el control de *Alternaria solana* en frutos fue Brestan® (Maneb® + Fentin Acetato®) y se alcanzó el mayor rendimiento con 22,215.28 kg ha⁻¹. El tratamiento T₄ alcanzó el menor promedio de incidencia del “tizón de la cocona” en hojas, con un valor de 23.39 a 63.11%; diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio quienes alcanzaron un 90% de incidencia a los 225 días de la siembra. Asimismo, el tratamiento T₄ alcanzó menor promedio de incidencia del “tizón de la cocona” en frutos, con un valor de 0.00 a 10.56%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio quienes alcanzaron 90.00% de incidencia a los 225 días de la siembra.

GONZÁLES (2000), señala que en su trabajo de investigación en Tingo María, para determinar y evaluar los estados fenológicos de dos ecotipos de cocona, así como elaborar diagramas de estado de crecimiento y desarrollo fenológico se lograron determinar 7 estados fenológicos los cuales fueron: emergencia, primera hoja verdadera, brotamiento, ramificación, floración, fructificación y maduración; con promedios de ocurrencia entre 6.45 – 52.92, 114.00 – 106.13 – 122.15 – 145.00 y 195.00 – 187.00 días para los ecotipos en estudio, se lograron obtener modelos de curvas de crecimiento y desarrollo fenológico mostrando coeficiente de determinación de 0.99 (ecotipo N4) y 0.99 (ecotipo T4).

Se hallaron requerimientos de grados calor día por cada fase fenológica, siendo entre 63.89 y 1,957.09 para los ecotipos en estudio, lográndose determinar que la variación del crecimiento y las fases de desarrollo se debió a la procedencia genética de los ecotipos y la influencia de los factores ambientales aceleraron el inicio de la floración en los ecotipos estudiados y el crecimiento de los mismos.

En el trabajo de FALCÓN (2005), bajo tres densidades de siembra de cocona; instalados en un suelo de textura franca, donde los componentes en estudio estuvieron representadas por los ecotipos T2, TR y PY bajo las densidades de siembra 8,695, 10,869 y 14,492 plantas ha^{-1} , donde se determinó que bajo una densidad de 14,492 plantas ha^{-1} el ecotipo TR obtuvo el máximo rendimiento con 43.65 t ha^{-1} , seguido del ecotipo T2 con 40.30 t ha^{-1} , mientras que para las densidades 10,869 y 8,695 plantas ha^{-1} se obtuvieron rendimientos de 39.35 y 31.80 t ha^{-1} para el ecotipo TR, de 36.38 y 34.44 t ha^{-1}

para el ecotipo T2, mientras que a una densidad de 14,492 plantas ha⁻¹ se obtuvieron los mayores rendimientos con 27.15 t ha⁻¹ para el ecotipo PY de fruto pequeño.

Referente al análisis económico de la relación B/C, el ecotipo T2 bajo una densidad de 8,695 plantas ha⁻¹ obtuvo la mayor rentabilidad económica, seguido del ecotipo TR bajo una densidad de 10,869 plantas ha⁻¹ con 2.47 y 2.35 respectivamente.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo experimental se realizó en el Fundo Agrícola de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicado en el Km 1.5 de la carretera Tingo María-Huánuco, del distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco; cuya ubicación geográfica en coordenadas UTM bajo el datum WGS 84 corresponde a:

Este : 8969717.55 m

Norte : 390773.11 m.

Altitud : 660 msnm.

El clima de la región es cálido húmedo con lluvias prácticamente durante las cuatro estaciones del año, salvo periodos secos muy cortos, presentando una precipitación media anual de 3,300 mm y pertenece a la formación ecológica de Bosque Muy Húmedo Premontano-sub-Tropical (BMH-ST), (DOUROJEANNI, 1972).

3.2. Historia del campo

En el terreno donde se ejecutó el trabajo experimental se instalaron los siguientes cultivos:

2000 - 2004	Gramma
2005	Cultivo de cocona
2006	Ejecución del experimento.

3.3. Análisis físico – químico del suelo e interpretación

El análisis de suelo se realizó en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María; obteniéndose los siguientes resultados (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis físico – químico del suelo experimental

Característica	Valor	Método empleado
Análisis físico:		
Arena (%)	40	Hidrómetro
Arcilla (%)	34	Hidrómetro
Limo (%)	26	Hidrómetro
Clase textural	Franco	Triangulo textural
Análisis químico:		
pH (1:1) químico	5.10	Potenciómetro
Materia orgánica (%)	2.30	Walkley & Black
Nitrógeno total (%)	0.10	% M.O. x fac. 0.045
Fósforo (ppm)	9.50	Olsen modificado
K ₂ O disponible (kg ha ⁻¹)	354	Acido sulfúrico 6N
Ca + Mg (meq. 100 g ⁻¹)	3.3	EDTA (Versenato)
Al + H (meq. 100 g ⁻¹)	1.30	Método de Yuan
Al ⁺⁺⁺ (meq. 100 g ⁻¹)	1	Método de Yuan
CIC _E (meq. 100 g ⁻¹)	4.60	Desplazamiento con K el KCl 1N

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la UNAS –Tingo María, 2006.

Según el análisis de suelo, se considera que el trabajo fue realizado en un suelo de clase textural franca, de reacción ligeramente alcalina; con buena permeabilidad, movimiento de agua y aire, friable con un contenido medio de materia orgánica con 2.30% y nitrógeno de 0.10%. En cuanto a la disponibilidad del fósforo y potasio estos se presentan en concentración media, así mismo los cationes cambiabiles como el calcio y magnesio presentan una baja concentración por lo cual se determinó que la concentración de Al^{+++} es media, por último el suelo presentó una CIC_e de nivel bajo.

3.4. Datos meteorológicos e interpretación

Las características climáticas del campo experimental, correspondientes a la zona experimental durante los periodos vegetativos y productivos del cultivo entre Marzo y Diciembre del 2,006, fueron obtenidos de la Estación Meteorológica José Abelardo Quiñones de Tingo María, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 3.

En el Cuadro 3, se muestra los datos meteorológicos durante la fase de campo, donde se puede apreciar que las temperatura osciló entre 30.70 y 18.90°C, obteniéndose en el mes de Octubre la temperatura media más alta de 25.65°C y la temperatura media más baja en Junio que alcanzó 24.60°C. Así mismo la temperatura mínima más alta fue de 21°C en el mes de Diciembre y la temperatura mínima más baja fue de 18.90°C en el mes de Julio, las cuales corresponden a los rangos de adaptación que tiene el cultivo de cocona para este parámetro (17 a 30°C). Para el caso de humedad relativa, se puede observar que presenta variaciones, los valores de humedad más alta fueron de

87% en el mes de Diciembre y los valores más bajos de humedad relativa fueron de 81% en los meses de Julio, Agosto y Setiembre.

Cuadro 3. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento, Marzo – Diciembre del 2,006.

Meses	Temperatura (°C)			Humedad		
	Máxima	Mínima	Media	relativa	Precipitación	Horas
				(%)	(mm)	de sol
Marzo	29.00	20.70	24.90	86.00	432.90	109.30
Abril	30.30	20.60	25.45	83.00	277.70	154.60
Mayo	29.60	19.70	24.65	82.00	119.60	174.50
Junio	29.30	19.90	24.60	84.00	148.30	176.70
Julio	30.40	18.90	24.65	81.00	88.76	218.90
Agosto	30.30	20.00	25.15	81.00	138.87	192.70
Setiembre	30.70	20.00	25.35	81.00	235.43	190.80
Octubre	30.30	21.00	25.65	83.00	423.56	149.00
Noviembre	29.60	20.70	25.15	85.00	521.36	125.40
Diciembre	29.00	21.00	25.00	87.00	626.74	100.40

Fuente: Estación Meteorológica José Abelardo Quiñones, Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María (2006).

En cuanto a la precipitación se observa variaciones, notándose una disminución en el mes de mayo con 119.60 mm y un aumento en el mes de diciembre con 626.74 mm; por último en cuanto a las horas de sol en el mes de diciembre se registró menos horas de sol con 100.40 horas y el mayor número de horas de sol durante el mes de julio con 218.90 horas.

3.5. Componentes en estudio

3.5.1. Ecotipos de cocona

- TR (Procedente de La Libertad)
- CSA101 (Procedente de San Martín)
- SRN9 (Procedente de Río Negro – Huánuco)
- T2 (Procedente de Tingo María)

3.6. Del material de propagación

El material de propagación se obtuvo del Banco de Germoplasma del IIAP-TM, lo que garantiza la pureza varietal y calidad de las semillas.

3.7. Tratamientos en estudio

Cuadro 4. Descripción de los tratamientos en estudio

Tratamiento	Ecotipos de cocona
T ₁	TR
T ₂	T2
T ₃	CSA101
T ₄	SRN9

3.8. Diseño experimental

El diseño experimental usado para el análisis estadístico de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación fue de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

Las características evaluadas de cada uno de los componentes en estudio se sometieron al análisis de variancia (ANVA) y la significación estadística se determinó por la prueba de Duncan al nivel de 0.05 de probabilidad.

3.9. Modelo aditivo lineal y análisis de variancia

3.9.1. Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + T_i \beta_j + s_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Respuesta del i – ésimo ecotipo de cocona el j – ésimo bloque

μ = Efecto de la media general

T_i = Efecto del i – ésimo ecotipo

β_j = Efecto del j – ésimo bloque

s_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental asociado a dicha observación.

Para :

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

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

3.9.2. Esquema del análisis de variancia (ANVA)

Cuadro 5. Esquema del análisis de variancia

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloque	3
Tratamiento	3
Error experimental	9
Total	15

3.10. Disposición experimental

3.10.1. Bloques

Número de bloques	4
Largo de bloque	41 m
Ancho de bloque	6.0 m
Área de bloque	24.6 m ²
Calle entre bloques	3.0 m
Número de calles	3

3.10.2. Parcelas

Número de parcelas por bloque	4
Largo de parcela	8.0 m
Ancho de parcela	6.0 m
Área total de la parcela	48 m ²
Área neta de la parcela	18 m ²

Calle entre parcelas	3.0 m
Número de hileras	5
Número total de parcelas	16
Número de filas	5

3.10.3. Distanciamiento de siembra

Distanciamiento entre plantas	1.5 m
Distanciamiento entre hileras	2.0 m

3.10.4. Densidad de siembra

Número de plantas por parcela	25 plantas
Número de plantas evaluadas/parcela	12 plantas
Número de plantas por bloque	100 plantas
Número de plantas evaluadas/bloque	48 plantas
Número de plantas en el experimento	400 plantas
Número de plantas evaluadas/experimento	192 plantas

3.10.5. Cantidad de plantas por ecotipo

1. Ecotipo TR	:	100 plantas
2. Ecotipo T2	:	100 plantas
3. Ecotipo CSA101	:	100 plantas
4. Ecotipo SRN9	:	100 plantas

3.10.6. Área total del experimento

1. Largo	4.0 m
2. Ancho	33.0 m
3. Área total	1,353.0 m ²

3.11. Ejecución del experimento

3.11.1. Fase almácigo

a. Preparación del sustrato y tinglado

En la fase de almácigo se procedió a la preparación del sustrato, el cual fue desinfectado con Basamid ® (Dazomet) a una dosis de 5 g/m², dejándose reposar el sustrato por 15 días para que el biocida tenga mayores resultados; luego se procedió a la ventilación del mismo por un periodo de 3.5 días y posterior llenado en bolsas negras de polietileno 6 x 9 x 2 mm.

El tinglado se construyó a base de bambú, utilizándose como techo hojas de palmera, para brindar a las plantas de cocona protección contra fuertes precipitaciones y el exceso de radiación solar durante la fase inicial del cultivo.

b. Siembra

La siembra de la semilla de los ecotipos en estudio se realizó el 05 de marzo del 2006 y la emergencia de las plántulas ocurrió a los 12 días de la siembra; así mismo se realizó el raleo en forma gradual hasta obtener 3 plantas por bolsas aptas para el transplante a campo definitivo.

c. Riego

Se realizó la labor de riego para asegurar que el sustrato se mantuviera a capacidad de campo y mantener a la plántula con suficiente disponibilidad de humedad en el sustrato para asegurar un buen crecimiento.

d. Control de plagas y enfermedades

Se realizaron controles químicos para pudrición radicular, *Fusarium* sp. y *Rhizoctonia* sp. con el producto Parachupadera® (Captan + Flutolanil) a una dosis de 2 cucharas soperas por 15 L de agua en las plántulas de cocona. Asimismo, para el control de grillos cortadores e insecto defoliadores se aplicó Decis® (Deltametrina) a razón de 16 mL por mochila de 15 L.

3.11.2. Campo definitivo

a. Preparación del terreno

Esta labor se realizó del 20 al 26 de Mayo del 2006, se procedió a la limpieza y eliminación de malezas, luego se preparó el terreno en forma mecanizada con el trabajo de aradura y rastra a fin de remover el suelo y darle mejor aireación y nivelado a la parcela donde se instaló el trabajo experimental.

b. Demarcación del terreno

El terreno experimental fue delimitado de acuerdo al croquis (Figura 38), donde se dispusieron los 4 bloques con sus 4 tratamientos y 4 repeticiones. Esta labor se realizó el 04 de Junio del 2,006.

c. Muestreo del suelo

El muestreo del suelo se realizó antes de la instalación del trabajo experimental, las muestras se tomaron en zig-zag y al azar a un distanciamiento de 10 m entre cada punto de muestreo. Se realizaron hoyos de 30 cm de largo x 30 cm de ancho y 40 cm de profundidad, tomándose la muestra entre 0 a 20 cm de profundidad, obteniéndose un total de 1 kg de muestra de suelo para realizar el análisis físico-químico en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía.

d. Construcción de hoyos

Esta labor se realizó 2 días antes del transplante con el fin de evitar empozamiento del agua y que el suelo extraído se reseque y endurezca. Los hoyos se hicieron con las dimensiones de 0.2 m x 0.2 m x 0.4 m, ubicando los 20 cm de la capa superior del suelo al costado de la poza y los 20 cm inferiores al lado opuesto.

e. Transplante

Se realizó el 09 de Junio del 2,006, cuando las plántulas de los ecotipos de cocona en estudio tenían una altura de 12 cm. en promedio y una edad de 10 semanas y media. Para prevenir la presencia de nematodos (nódulos) en las raíces se incorporó Furadan ® 5G (Carbofurano), aplicándose 1 cucharada por hoyo.



Figura 1. Traslado y transplante de las plántulas de los ecotipos de cocona a campo definitivo.



Figura 2. Distribución de los ecotipos de cocona en el campo experimental.

f. Resiembra

Esta labor se realizó pasado los 15 días del transplante, cuando se presentaron fallas en lugares donde murieron las plantas de cocona debido al empozamiento de agua y otros factores, como ataque de gallinas, insectos, etc.

g. Deshierbos

Durante la ejecución del experimento se realizó un total de 4 deshierbos manuales, según los requerimientos de la parcela.

h. Fertilización

Se fertilizó en forma dirigida en los pozos donde se ubicaron las plántulas de cocona al momento del transplante, aplicando la fórmula (120-120-100) de N-P₂O₅-K₂O, dosis recomendada por el IIAP-TM. La fertilización fue fraccionada en tres periodos: a los 15 días del transplante (20% de la fórmula general N-P-K) a los 2 meses y medio (40% de la fórmula general de N-P-K) y a los 5 meses después del transplante (40% de la fórmula general de N-P-K).

i. Poda

Se realizaron podas de formación con el objetivo de proporcionar a las plantas de cocona las características morfológicas apropiadas para su crecimiento. Así mismo, se realizó podas fitosanitarias con el fin de eliminar el material o tejido infectado por patógenos (*Alternaria* sp.) para esta labor se utilizó de tijeras de podar. El material infectado se desecho fuera del campo experimental para su posterior quemado.

j. Aplicación de plaguicidas

Este trabajo se realizó con la finalidad de prevenir la infección de plantas de cocona con *Alternaria* sp. aplicándose quincenalmente fungicidas preventivos como Brestan® (Maneb + Fentin Acetato) + Bayfolan® (Fertilizante foliar líquido inorgánico) ó Rovral® (Iprodione) + Bayfolan® a

razón de 30 mL por mochila de 20 L, considerando siempre las condiciones climáticas predominantes, para ello con el fin de asegurar su eficiencia se agregó un adherente; durante la ejecución del experimento se noto que el ecotipo CSA101 presentó susceptibilidad al ataque de *Alternaria* sp, mientras que los ecotipos TR y T2 , presentaron tolerancia a dicha enfermedad.

k. Cosecha

Se realizó en el momento preciso, cuando los frutos presentaron las características típicas de maduración fisiológica (cambio de color de verde a amarillo), realizando cinco cosechas.

3.12. Registro de información

Se evaluaron las siguientes características:

3.12.1. Características vegetativas

a. Porcentaje de germinación de semilla

Se realizó el análisis de semilla para determinar el porcentaje de germinación y vigor germinativo para cada ecotipo en estudio.

b. Porcentaje de prendimiento

Se evaluó a los 07 y 14 días del transplante de las plántulas de cocona, determinándose el porcentaje promedio de prendimiento en promedio, que fue de 97%.

c. Altura de planta

Se realizó la medición del incremento de altura de planta durante la fase de crecimiento y fase de producción, realizándose la evaluación cada 30 días a partir del día de transplantadas las plántulas de cocona; las mediciones se realizaran desde la base del tallo (cuello de la planta) a la yema terminal de la planta.

d. Diámetro de tallo

Se realizó conjuntamente con la medición de la altura de planta, se registró el diámetro del tallo a 5 cm sobre la altura de suelo aporcado.

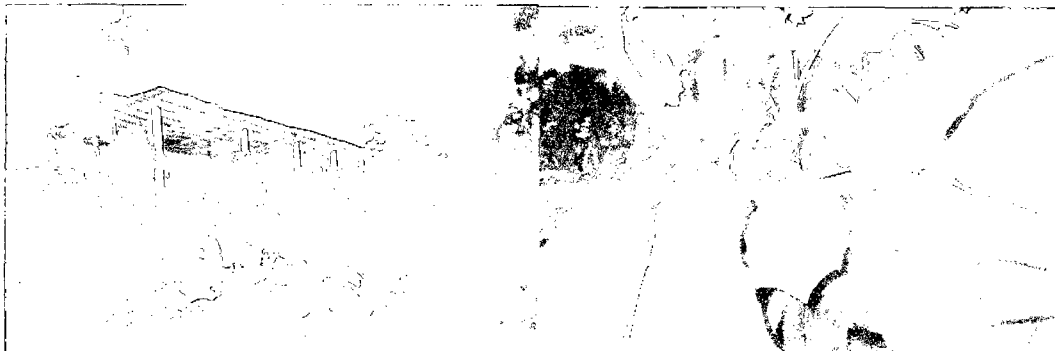


Figura 3. Evaluación de las características principales de los ecotipos de cocona en la parcela experimental.

e. Número de hojas

Se realizó el conteo de hojas fotosintéticamente activas en las plantas de cocona por tratamiento evaluado, clasificándose las hojas de acuerdo a su tamaño en hojas grandes, medianas y pequeñas.

f. Distanciamiento de entrenudos

Las evaluaciones se realizaron en la parcela neta, cada 30 días, tomándose una rama primaria del tallo principal para cada planta por tratamiento y repetición, evaluándose el crecimiento de los 3 primeros entrenudos de la rama elegida.

g. Expansión foliar

Las evaluaciones se realizaron en la parcela neta, cada 30 días, tomándose las mediciones a la planta de extremo a extremo, obteniéndose así la expansión total de la planta.

h. Altura de la primera rama

Las evaluaciones se realizaron en el momento en que la aparecieron las primeras ramas tomándose las mediciones a partir de la base del tallo a la primera rama.

i. Altura de la primera inflorescencia

Las evaluaciones se realizaron en el momento en que se inicio la floración y la aparición de los primeros botones florales en las plantas de cocona, tomándose las mediciones a partir de la base del tallo a la aparición de la primera inflorescencia.

j. Distanciamiento entrenudo y flor

Las evaluaciones se realizaron en el momento en que la planta presentó más del 50% de la floración, tomándose las mediciones a partir del nudo más cercano a la yema floral.

k. Distanciamiento entre flores

Las evaluaciones se realizaron conjuntamente con la medición de la distancia entre nudo y flor, para registrar el distanciamiento que existía entre flor y flor.

3.12.2. Características productivas

a. Determinación de rendimiento ($t\ ha^{-1}$)

Se determinó el rendimiento del cultivo de cocona para cada ecotipo en kg de frutos frescos/parcela y luego en toneladas de fruto fresco ha^{-1} .

b. Días a la floración

Se registró el inicio de la floración a los 56 días del transplante (05 de Setiembre del 2,006), época en la que el 50% de las plantas presentaron floración.

c. Días a la cosecha

La primera cosecha se efectuó a los 193 días de la siembra (30 de Octubre del 2,006) cuando los frutos presentaron madurez fisiológica.

d. Número de frutos totales

Se realizó el conteo del número de frutos por tratamiento desde el inicio de la producción hasta el final, para estimar el número total de frutos por hectárea se realizaron 5 cosechas consecutivas en 2 meses y medio.

e. Determinación del largo de fruto (cm)

Se midió 40 frutos seleccionados al azar por tratamiento, con el objetivo de determinar la longitud promedio del fruto.

f. Determinación de diámetro de fruto (cm)

Se midieron 40 frutos tomados al azar por tratamiento, con el objetivo de determinar el diámetro promedio del fruto.

g. Determinación del grosor de pulpa (cm)

Se realizó la medición del grosor de la pulpa de los 40 frutos por tratamiento, seleccionados al azar.

h. Determinación del color de pulpa de pulpa

Se determinó visualmente el color de pulpa de los 40 frutos por tratamiento, seleccionados al azar.

i. Peso de fruto (g)

Se pesó 40 frutos seleccionados al azar por tratamiento, para determinar el peso promedio de fruto, utilizándose para esta labor una balanza digital.

j. Número de cavidades seminales

Se determinó el número de cavidades seminales luego de cortar al fruto por la mitad, observándose el número de cavidades en los frutos seleccionados al azar.

k. Peso de semilla (g)

Para obtener el peso de semilla del fruto evaluado, se realizó la extracción de las semillas de 5 frutos por ecotipo y se pesaron individualmente cada muestra extraída, para luego obtener el peso promedio de semilla por ecotipo.

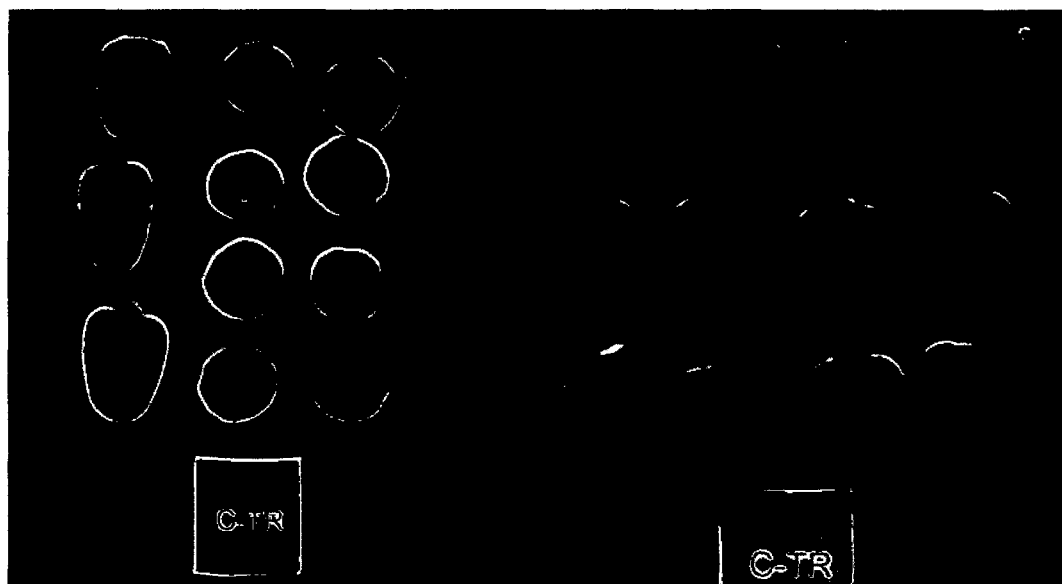


Figura 4. Evaluación de las principales características de los frutos de cocona según ecotipo en estudio.

3.12.3. Rentabilidad económica

a. Determinación de la rentabilidad económica

Se determinó la rentabilidad económica para cada tratamiento, con el análisis de beneficio costo (B/C) en la producción y comercialización del fruto fresco según el ecotipo en estudio.

IV. RESULTADOS

4.1. Caracteres productivos

4.1.1. Rendimiento de cocona (t ha⁻¹)

Cuadro 6. Resumen del análisis de variancia para el rendimiento de cocona.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios	
Bloque	3	404.80	AS
Tratamiento	3	819.90	AS
Error experimental	9	186.25	
Total	15		
C.V. (%)		25.78	

AS: Diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidad.

En el Cuadro 6, se observa que:

- Se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas para el efecto de bloques.
- En cuanto a los tratamiento en estudio se encontró una alta significación estadística, que pudo deberse a que el terreno donde se instaló el trabajo experimental presentó una pendiente de 5%, por lo que en la zona baja presentó mayores problemas de humedad y retardo en el crecimiento y desarrollo de los bloques y tratamientos.
- El coeficiente de variabilidad indica una variable homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 7. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona.

Tratamiento	Rendimiento (t ha⁻¹)	
T ₁ (TR)	44.10	a
T ₂ (T2)	38.28	a
T ₃ (CSA101)	19.82	b
T ₄ (SRN9)	14.28	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre si.

Del Cuadro 7, se deduce que:

Al someter los cuatro ecotipos de cocona a un comparativo de rendimiento, se determinó que el rendimiento de los ecotipos TR y T2 no presentó diferencias estadísticas significativas entre ellos, siendo el ecotipo TR superior estadísticamente con 44.10 t ha⁻¹ con respecto a los otros ecotipos CSA101 y SRN9, mostrándose como el cultivar de mayor producción, mientras que el ecotipo SRN9 de menor rendimiento ocupó el último lugar con 14.28 t ha⁻¹.

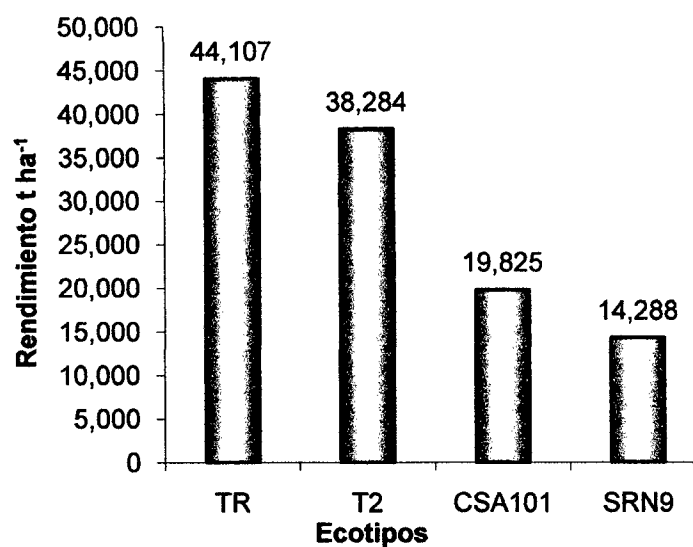


Figura 5. Rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.

4.1.2. Número y peso de frutos

Cuadro 8. Resumen del análisis de variancia para el número de frutos ha⁻¹ y peso de fruto de los ecotipos de cocona.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios	
		Número de frutos	Peso de fruto (g)
Bloques	3	17 500.00 AS	349.45 NS
Tratamientos	3	35 630.00 AS	29316.66 AS
Error experimental	9	52.74	217.82
Total	15		
C.V. (%)		23.82	8.87

NS: No existen diferencias estadísticas significativas.
AS: Diferencias estadísticas al 1% de probabilidad

En el Cuadro 8, se observa que:

- Para el efecto de bloques se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas para el carácter número de frutos y diferencias no significativas para el carácter peso de fruto.
- Para los tratamientos, número de frutos y peso de fruto existen diferencias altamente significativas en los dos caracteres en estudio.
- El coeficiente de variabilidad de las muestras evaluadas nos permite apreciar a que nivel de homogeneidad se encontraron, para lo cual el carácter número de frutos presentó una regular homogeneidad mientras que el carácter peso de frutos presentó una excelente homogeneidad.

Cuadro 9. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el número de frutos ha^{-1} y peso de frutos de los ecotipos de cocona.

Ecotipo	Número de		Ecotipo	Peso	
	Frutos			de frutos (g)	
T ₄ (SRN9)	335,000	a	T ₂ (T2)	227.84	a
T ₁ (TR)	198,889	b	T ₁ (TR)	221.01	a
T ₂ (T2)	164,444	b c	T ₃ (CSA101)	173.39	b
T ₃ (CSA101)	114,722	c	T ₄ (SRN9)	43.19	c

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difiere significativamente entre sí.

Del Cuadro 9, se observa que:

- En relación al número de frutos ha^{-1} , el tratamiento T₄ (SRN9) ocupó el primer lugar con 335,000 frutos ha^{-1} mostrando diferencias estadísticas significativas con los demás tratamientos, mientras que

para los ecotipos TR y T2 no se encontró diferencia significativa entre ellos, siendo ambos ecotipos de fruto grande y el ecotipo CSA101 ocupó el último lugar con 114,722 frutos ha^{-1} .

- Con respecto al peso de fruto obtenido, el ecotipo T2 ocupó el primer lugar con 227.84 g, no diferenciándose estadísticamente del ecotipo TR. El ecotipo SRN9 ocupó el último lugar con 43.19 g siendo el de menor peso y de fruto pequeño.

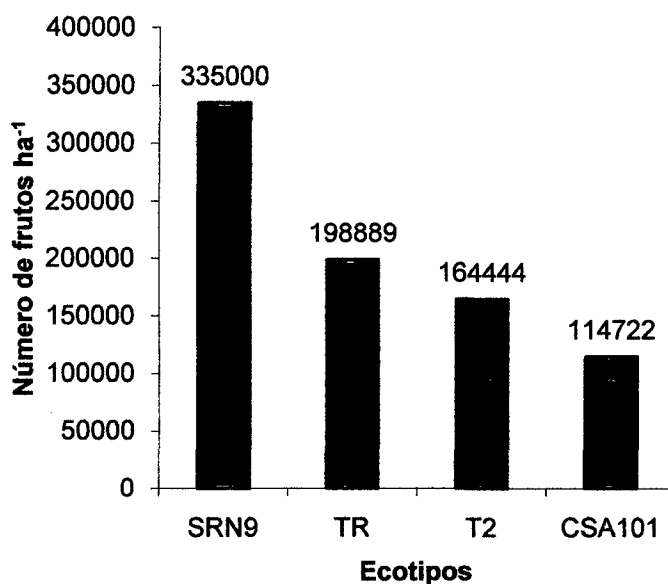


Figura 6. Número de frutos de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas.

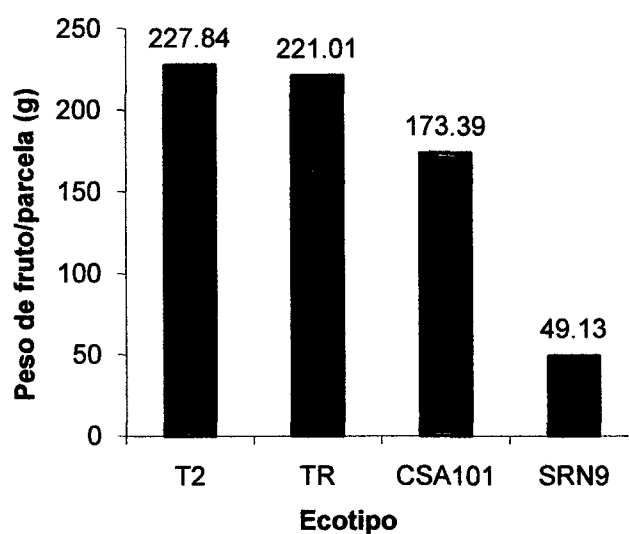


Figura 7. Peso de fruto por ecotipo del cultivo de cocona en cinco cosechas realizadas.

4.1.3. Peso de semilla y número de cavidades seminales

Cuadro 10. Resumen del análisis de variancia para el peso de semilla fresca (g) y el número de cavidades seminales de los ecotipos de cocona. Promedio de cinco frutos.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios			
		Peso de semilla		Número de cavidades seminales	
Bloques	3	5.315	AS	0.015	NS
Tratamientos	3	17.745	AS	0.226	AS
Error experimental	9	0.977		0.016	
Total	15				
C.V. (%)		10.28		3.02	

NS: Diferencias estadísticas no significativas

S: Diferencias estadísticas significativas al 5% de probabilidad

AS: Diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidad

Del Cuadro 10, se observa que:

- Para los bloques en estudio, existen diferencias significativas al 5% de probabilidad para el carácter peso de semilla. El carácter número de cavidades seminales no presentó diferencias estadísticas significativas.
- Para los tratamientos en estudio se encontró alta significación estadística para ambos caracteres.
- El coeficiente de variabilidad nos indica una muy buena homogeneidad en los resultados experimentales para el carácter peso de semilla, mientras que para el carácter número de cavidades seminales se determinó una excelente homogeneidad.

Cuadro 11. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el peso de semilla fresca y el número de cavidades seminales de ecotipos de cocona. Promedio de cinco frutos)

Ecotipo	Peso de semilla fresca (g)		Número de cavidades seminales	
	Peso (g)	Letra	Número	Letra
T ₃ (CSA101)	12.58	a	4.54	a
T ₁ (TR)	9.58	b	4.15	a
T ₂ (T2)	8.48	b c	4.10	b
T ₄ (SRN9)	7.81	c	4.00	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre si.

En el Cuadro 11, se observa que:

- Para el peso de semillas el ecotipo CSA101, ocupó el primer lugar con 12.58 g diferenciándose significativamente de los demás tratamientos en estudio. Los ecotipos TR y T2 no presentaron diferencias estadísticas entre ellos pero sí respecto al ecotipo SRN9 que resultó el último ecotipo de menor peso de semilla con 7.81 g.
- Con respecto al número de cavidades seminales, el ecotipo CSA101, ocupó el primer lugar con 4.54 cavidades, diferenciándose significativamente de los demás ecotipos.

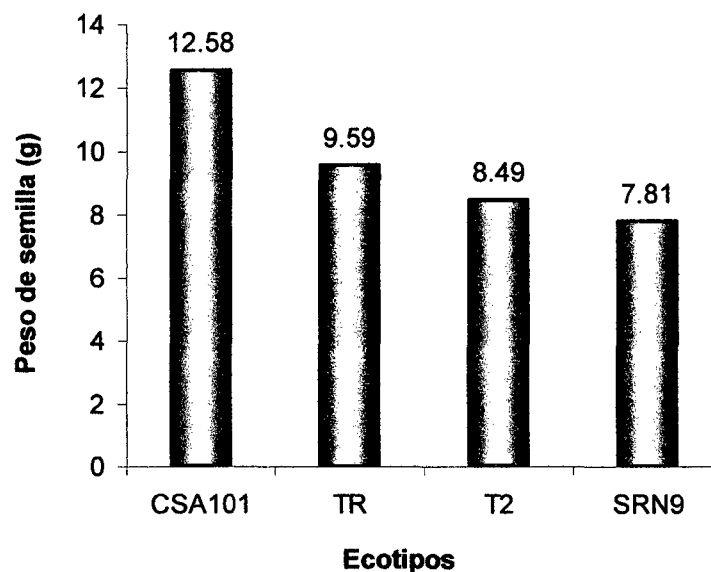


Figura 8. Peso de semilla por ecotipo en cinco cosechas realizadas. Peso promedio de cinco frutos.

En las Figuras 9, 10 y 11 se muestra la relación de los componentes evaluados en el rendimiento de los cuatro cultivares de cocona mediante la regresión lineal simple.

La relación de número de frutos plantas⁻¹, muestra la línea de regresión simple descendente en donde al aumentar el número de frutos en una unidad por planta, disminuirá el rendimiento en 387.14 kg ha⁻¹. Así mismo presenta un coeficiente de determinación (r^2) igual 0.1466, cuyo valor indica que el 14.66% de la variación en el rendimiento se debe al número de frutos planta⁻¹.

En cuanto a la relación de fruto muestra la línea de regresión simple ascendente con un coeficiente de correlación positiva (r) igual a 0.864, es decir que cuando se incrementa en una unidad las variables (x) la variable rendimiento (y) también se incrementa.

Así mismo presenta coeficientes de determinación r^2 igual a 0.73 cuyos valores indica que el 73.89% las variaciones se debe al peso de fruto (Figura 10).

La relación de peso de semilla, muestra la línea de regresión simple descendente en donde al aumentar el peso de semilla en un gramo por planta, disminuirá el rendimiento. Así mismo presenta un coeficiente de determinación (r^2) igual 0.0161, cuyo valor indica que el 1.61% de la variación en el rendimiento se debe al peso de semilla.

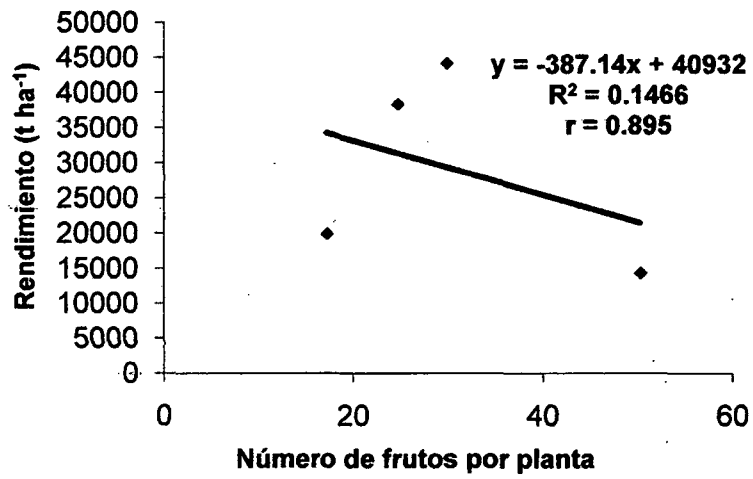


Figura 9. Relación de número de frutos por planta en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.

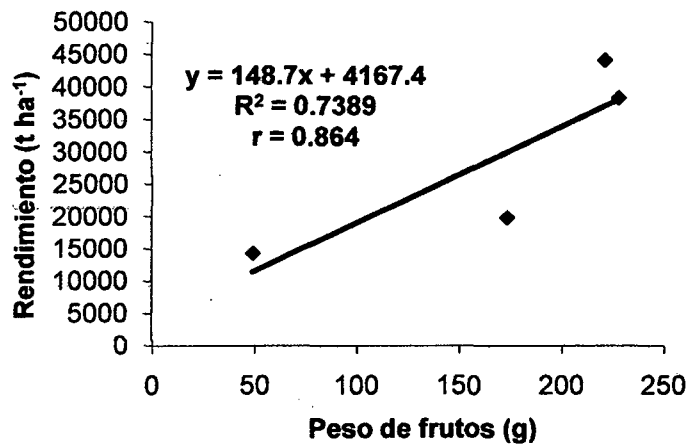


Figura 10. Relación del peso de fruto en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.

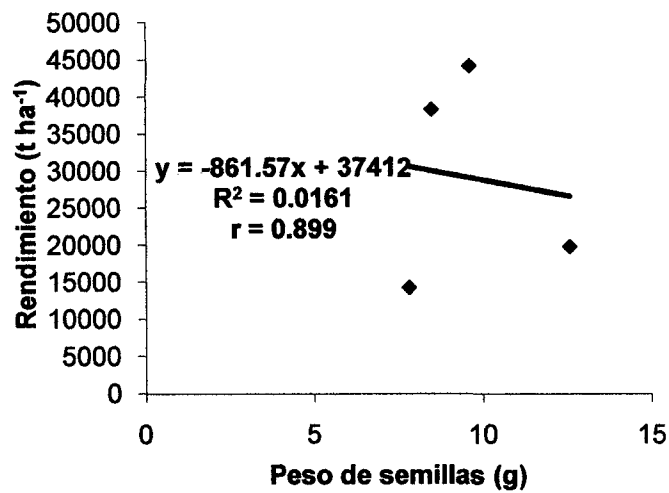


Figura 11. Relación del peso de semilla en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.

4.2. Características del fruto de cocona

4.2.1. Largo de fruto y diámetro de fruto

Cuadro 12. Resumen del análisis de variancia para longitud y diámetro de fruto de los ecotipos de cocona.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios			
		Longitud de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)		
Bloques	3	3.48	AS	0.03	NS
Tratamientos	3	8.38	AS	7.75	AS
Error experimental	9	4.03		0.04	
Total	15				
C.V. (%)		26.54		3.50	

NS: No existen diferencias estadísticas significativas.

AS: Diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidad.

En el Cuadro 12, se observa que:

- No se encontraron diferencias estadísticas significativas para el efecto de bloques en los caracteres longitud de fruto y diámetro de fruto, por lo tanto los bloques tuvieron un comportamiento similar.
- Para los tratamientos en estudio, no se encontraron diferencias estadísticas significativas para el carácter longitud de fruto, mientras que para el carácter diámetro de fruto se determinó alta significación estadística.
- El coeficiente de variabilidad para el carácter longitud de fruto nos indica resultados variables, mientras que el diámetro de fruto presentó una excelente homogeneidad.

Cuadro 13. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para longitud y diámetro de fruto de los ecotipos de cocona.

Tratamiento	Longitud de fruto		Diámetro de fruto		
	(cm)		Tratamiento	(cm)	
T ₁ (TR)	8.83	a	T ₃ (CSA101)	6.94	a
T ₂ (T2)	8.80	a	T ₂ (T2)	6.82	a
T ₃ (CSA101)	6.56	a	T ₁ (TR)	6.81	a
T ₄ (SRN9)	6.10	a	T ₄ (SRN9)	4.08	b

Tratamiento unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre si.

En el Cuadro 13, se observa que:

- Al someterse a un comparativo los ecotipos de cocona se determinó que la longitud de fruto no presenta diferencias estadísticas significativas,

siendo el ecotipo TR de mayor longitud con 8.83 cm y al ecotipo SRN₉ de menor longitud con 6.10 cm.

- En relación al diámetro de fruto, el ecotipo CSA101 ocupó el primer lugar con 6.94 cm, no diferenciándose estadísticamente de los ecotipos T2 y TR, siendo el ecotipo SRN₉ el que ocupó el último lugar con 4.08 cm. mostrando diferencias significativas respecto a los demás ecotipos.

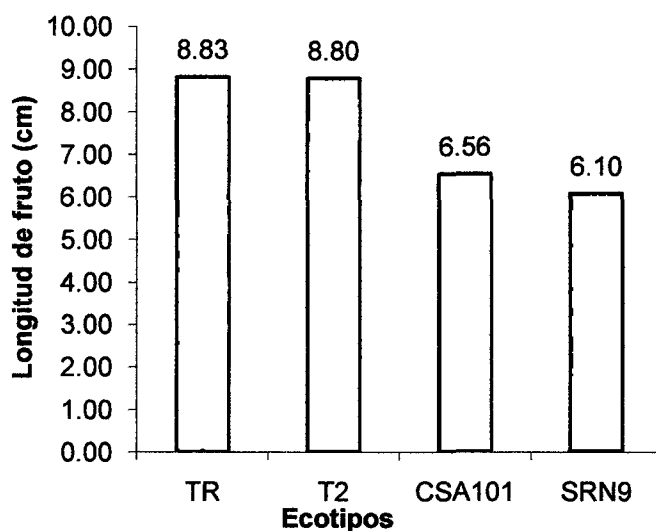


Figura 12. Longitud de fruto de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas.

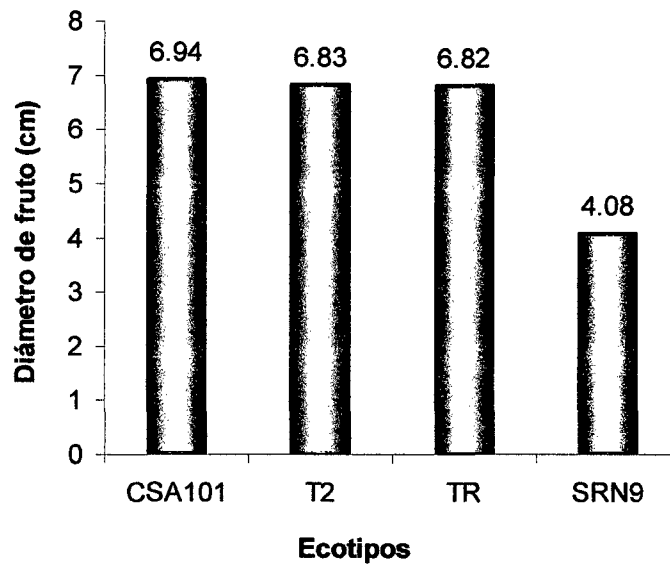


Figura 13. Diámetro de fruto de los cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas.

4.2.2. Grosor y color de pulpa

Cuadro 14. Resumen de análisis de variancia para el grosor y color de pulpa de los ecotipos de cocona

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios			
		Grosor de pulpa (cm)		Color de pulpa	
Bloques	3	0.00246	NS	0.06783	NS
Tratamientos	3	0.44356	AS	0.06889	NS
Error experimental	9	0.00309		0.02676	
Total	15				
C.V. (%)		6.66		8.84	

NS: No existen diferencias estadísticas significativas.

AS: Diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidad.

Del Cuadro 14, se deduce que:

- No existen diferencias estadísticas significativas para bloques tanto en el espesor de pulpa como en el color de pulpa.
- Para los tratamientos en estudio se encontró alta significación estadística para el carácter espesor de pulpa, mientras que para el carácter color de pulpa no hubo significación estadística significativa.
- El coeficiente de variabilidad indica excelente homogeneidad en los resultados experimentales para ambos caracteres en estudio.

Cuadro 15. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el grosor y color de pulpa de los ecotipos de cocona.

Ecotipo	Grosor de pulpa (cm)		Ecotipo	Color de pulpa	
T ₁ (TR)	1.11	a	T ₄ (SRN9)	2.01	a
T ₂ (T2)	1.07	a	T ₃ (CSA101)	1.89	a b
T ₃ (CSA101)	0.76	b	T ₁ (TR)	1.79	a b
T ₄ (SRN9)	0.39	c	T ₂ (T2)	1.70	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difiere significativamente entre si:

En el Cuadro 15, se observa que:

- Al compararse el espesor de la pulpa entre los cuatro ecotipos se determinó, que no existen diferencias estadísticas entre los ecotipos TR y T2, cuyas características son fruto grande y mayor espesor de la pulpa. Los ecotipos CSA101 y SRN9 mostraron diferencias estadísticas significativas entre si y respecto a los dos ecotipos

anteriores, siendo el ecotipo SRN9 el que ocupó el último lugar con 0.39 cm.

- En cuanto al carácter color de pulpa el ecotipo SRN9, ocupó el primer lugar con 2.10 (Anaranjado intenso) no diferenciándose estadísticamente de los ecotipos CSA101 y TR. El ecotipo T2 ocupó el último lugar con 1.71 (Anaranjado claro).

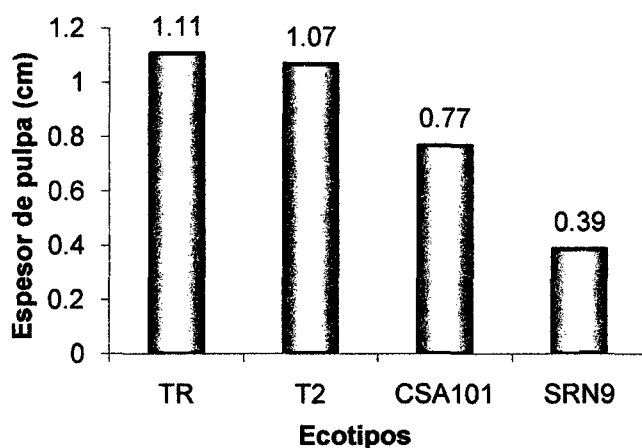


Figura 14. Espesor de pulpa de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas.

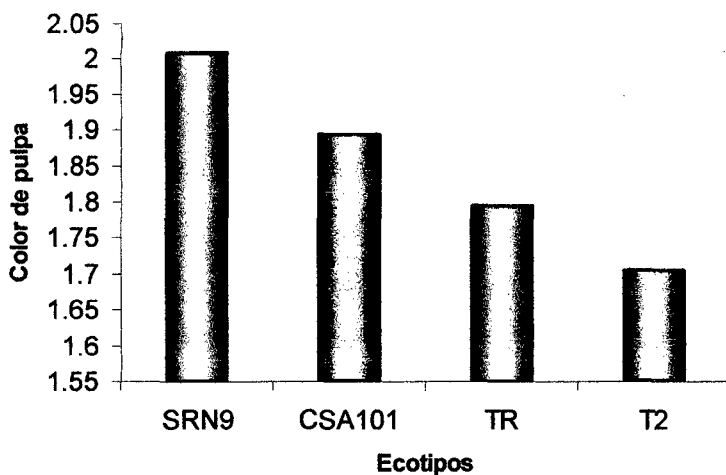


Figura 15. Color de pulpa de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas.

En las Figuras 16, 17 y 18 se muestra la relación de los componentes evaluados en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona, mediante la regresión simple.

La relación de longitud de fruto, diámetro de fruto y espesor de pulpa muestra una línea de regresión simple ascendente con un coeficiente de correlación positivos igual a 0.98, 0.71 y 0.94 respectivamente, cuando se incrementa una unidad una de las variables (x) la variable rendimiento (Y) también se incrementa en 9766.20, 6810.60 y 4046.60 kg ha⁻¹ respectivamente. Asimismo, presenta un coeficiente de determinación (r²) igual a 0.97, 0.43 y 0.88 respectivamente, cuyos valores indican que el 97.42, 43.89 y 88.70% de las variaciones de rendimiento se debe a la longitud de fruto, diámetro de fruto y espesor de pulpa respectivamente (Figura 16, 17 y 18).

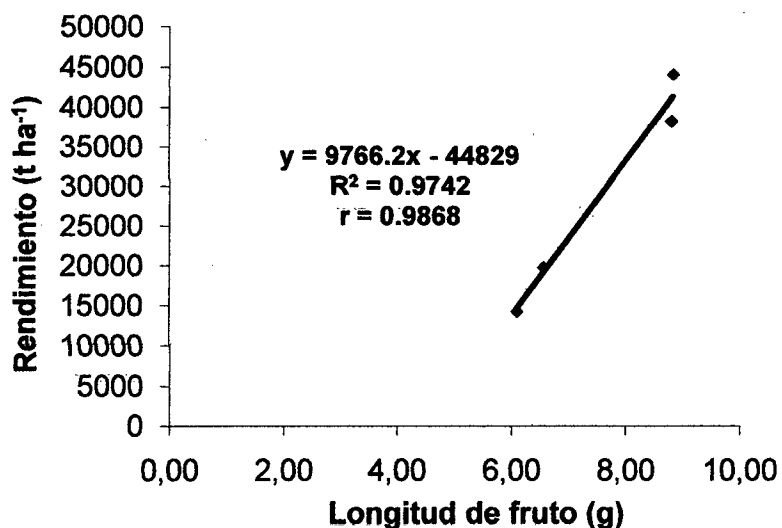


Figura 16. Relación de la longitud de fruto en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.

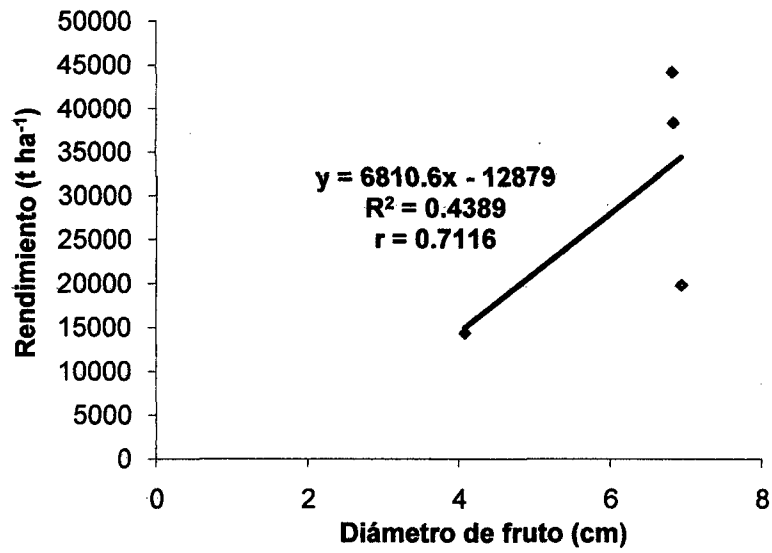


Figura 17. Relación del diámetro de fruto en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.

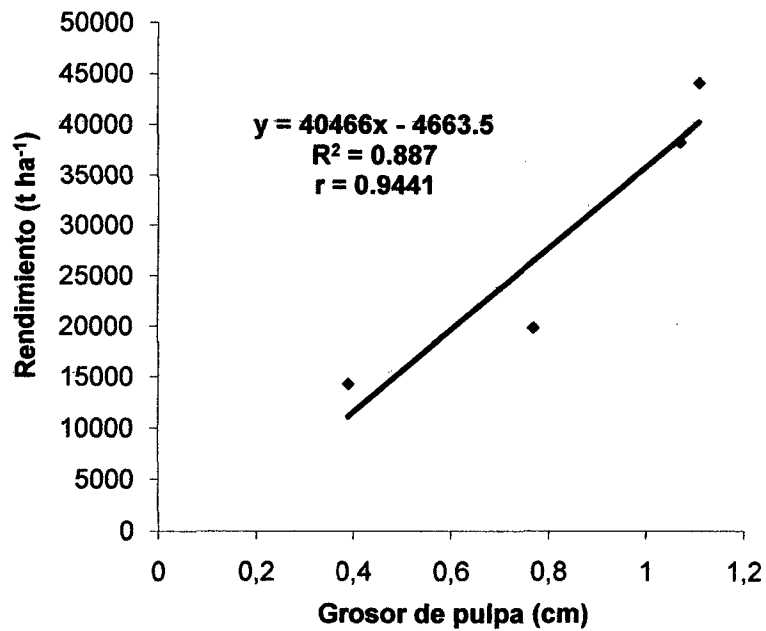


Figura 18. Relación del grosor de pulpa en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.

4.3. Caracteres vegetativos

4.3.1. Altura de planta y diámetro de tallo

Cuadro 16. Resumen del análisis de variancia para la altura de planta y diámetro de tallo de los ecotipos de cocona.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios			
		Altura de planta (cm)		Diámetro de tallo (cm)	
Bloques	3	526.78	NS	0.24	NS
Tratamientos	3	136.06	NS	0.11	NS
Error experimental	9	172.10		0.19	
Total	15				
C.V. (%)		15.84		11.02	

NS: No existe diferencias estadísticas significativas

Del Cuadro 16, se deduce que:

- No existe diferencias estadísticas significativas para bloques tanto en altura de planta como en diámetro de tallo.
- No se encontró diferencias estadísticas significativas para el efecto de los tratamientos en estudio; los cuales muestran efectos similares en todas las características evaluadas.
- En cuanto al coeficiente de variabilidad de los caracteres evaluados se determinó una buena homogeneidad para el carácter altura de planta; mientras que para el carácter diámetro de tallo se determinó una muy buena homogeneidad.

Cuadro 17. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para la altura de planta y diámetro de tallo de los ecotipos de cocona.

Ecotipo	Altura de planta (cm)		Ecotipo	Diámetro de tallo (cm)	
T ₄ (SRN9)	89.56	a	T ₁ (TR)	4.15	a
T ₃ (CSA101)	83.23	a	T ₃ (CSA101)	4.06	a
T ₁ (TR)	83.12	a	T ₄ (SRN9)	4.04	a
T ₂ (T2)	75.31	a	T ₂ (T2)	3.76	a

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 17, se observa que:

- Al establecer un comparativo entre la altura de planta de los cuatro ecotipos de cocona no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los ecotipos en estudio; pero el ecotipo que alcanzó la mayor altura fue el ecotipo SRN9 con 89.56 cm y el de menor altura fue el ecotipo T2 con 75.31 cm.
- En cuanto al comparativo del diámetro de tallo de los cuatro ecotipos no se encontró diferencias estadísticas significativas; habiendo una diferencia de 0.39 cm del primer ecotipo (TR) con el último ecotipo (T2) comparado.

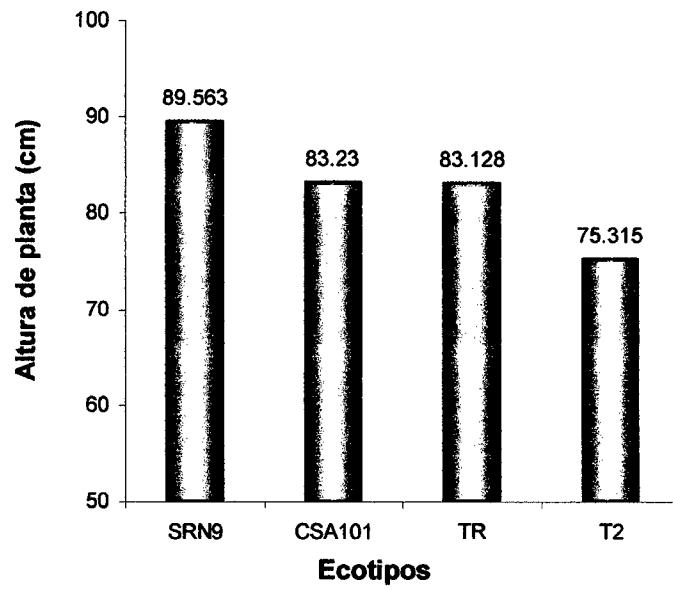


Figura 19. Altura de planta de cuatro ecotipos evaluados.

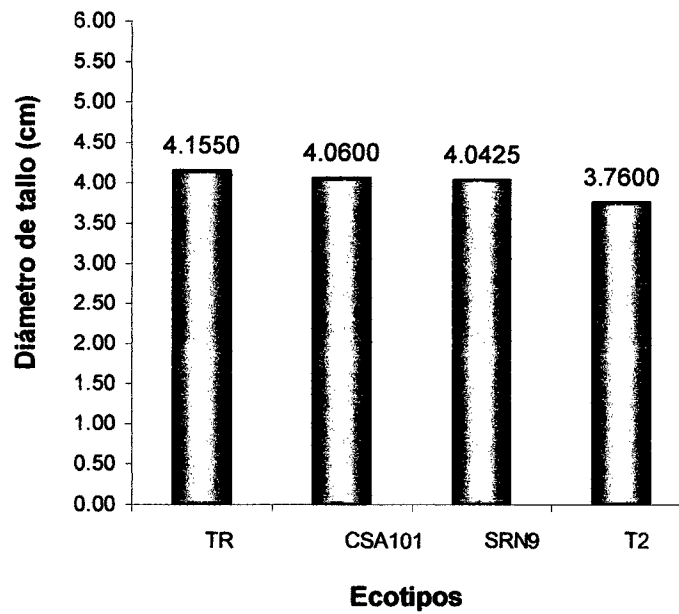


Figura 20. Diámetro de tallo de los cuatro ecotipos evaluados.

4.3.2. Distanciamiento de entrenudos y expansión foliar

Cuadro 18. Resumen del análisis de variancia para el distanciamiento de entrenudos y la expansión foliar de los ecotipos de cocona.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios			
		Distanciamiento de entrenudos (cm)		Expansión foliar (cm)	
Bloques	3	0.47	NS	81.65	NS
Tratamientos	3	0.18	NS	993.64	NS
Error experimental	9	0.12		460.71	
Total	15				
C.V. (%)		7.92		15.96	

NS: No existen diferencias estadísticas significativas.

Del Cuadro 18; se deduce que:

- No existen diferencias estadísticas significativas para bloques tanto en el distanciamiento de entrenudos y la expansión foliar.
- No se encontró diferencias estadísticas significativas para el efecto de los tratamientos en estudio, los cuales muestran efectos similares en todas las características evaluadas.
- En cuanto al coeficiente de variabilidad de los caracteres evaluados se determinó una excelente homogeneidad para el distanciamiento de entrenudos y una buena homogeneidad para el carácter expansión foliar.

Cuadro 19. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el distanciamiento de entrenudos y expansión foliar de los ecotipos de cocona.

Ecotipo	Distanciamiento de entrenudos (cm)		Ecotipo	Expansión foliar (cm)	
T ₁ (TR)	4.68	a	T ₄ (SRN9)	141.02	a
T ₄ (SRN9)	4.61	a	T ₁ (TR)	133.09	a
T ₃ (CSA101)	4.51	a	T ₃ (CSA101)	133.09	a
T ₂ (T2)	4.20	a	T ₂ (T2)	130.67	a

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 19, se observa que:

- Con respecto al distanciamiento de entrenudos, el tratamiento T₁ (TR), ocupó el primer lugar con 4.68 cm; no diferenciándose significativamente de los demás ecotipos en estudio.
- Con relación al carácter expansión foliar se determinó que el ecotipo SRN9 presentó mayor expansión foliar con respecto al ecotipo T₂, no diferenciándose significativamente de los demás ecotipos.

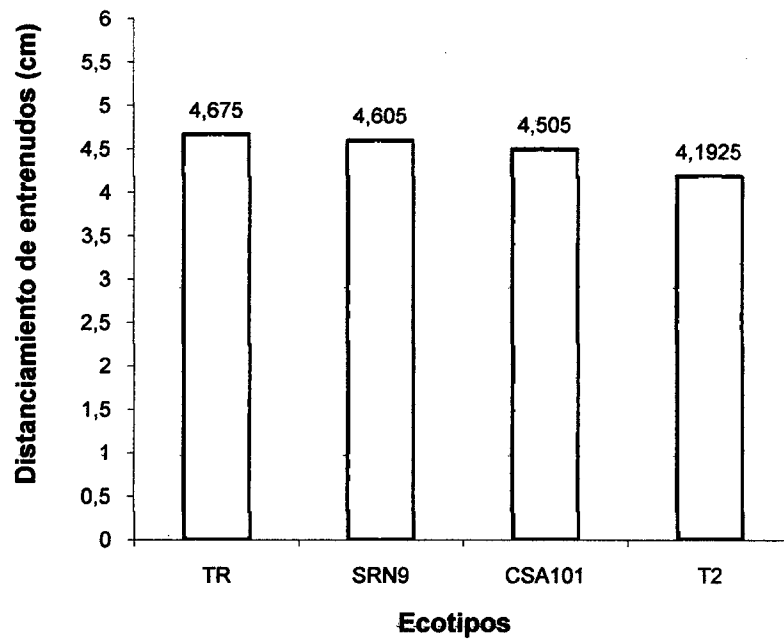


Figura 21. Distanciamiento de entrenudos de cuatro ecotipos evaluados.

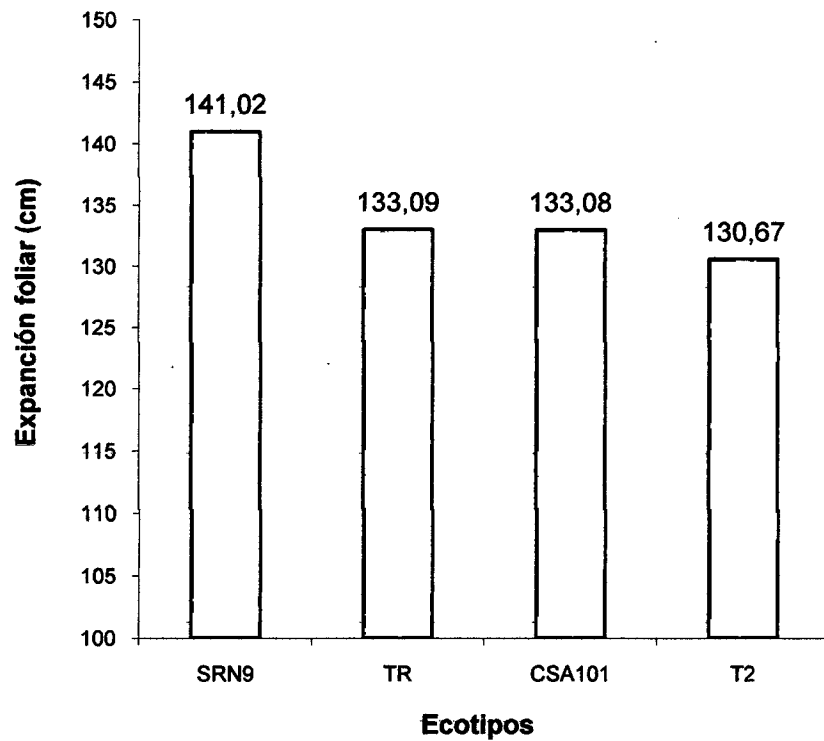


Figura 22. Expansión foliar de cuatro ecotipos evaluados

4.3.3. Longitud entrenado y flor y longitud entre flores

Cuadro 20. Resumen del análisis de variancia para los distanciamientos entrenado y flor y entre flores de los ecotipos de cocona.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios			
		Distanciamiento entrenado y flor (cm)		Distanciamiento entre flores (cm)	
Bloques	3	6.60	AS	12.65	NS
Tratamientos	3	0.78	NS	4.67	NS
Error experimental	9	0.67		1.87	
Total	15				
C.V. (%)		15.18		20.13	

NS: Diferencias estadísticas no significativas

S: Diferencias estadísticas significativas al 5% de probabilidad

AS: Diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidad

Del Cuadro 20, se deduce que:

- Para efecto de los bloques, existen diferencias estadísticas altamente significativas para el carácter distanciamiento entrenado y entre flores diferencias significativas para el carácter distanciamiento entre flor y flor.
- En cuanto a los tratamientos en estudio no se encontró diferencias estadísticas significativas para ambos casos.
- El coeficiente de variabilidad nos indica una buena homogeneidad en los resultados experimentales para ambos caracteres en estudio.

Cuadro 21. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los distanciamientos entrenudo y flor y entre flores de los ecotipos de cocona.

Ecotipo	Distanciamiento entrenudo y flor (cm)		Ecotipo	Distanciamiento entre flores (cm)	
T ₄ (SRN9)	6.01	a	T ₄ (SRN9)	8.18	a
T ₃ (CSA101)	5.30	a	T ₃ (CSA101)	6.88	a b
T ₁ (TR)	5.13	a	T ₂ (T2)	6.55	a b
T ₂ (T2)	5.03	a	T ₁ (TR)	5.56	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no defieren significativamente entre si.

En el Cuadro 21, se deduce que:

- Con respecto al distanciamiento entrenudo y flor, el ecotipo (SRN9), ocupó el primer lugar con 6.01 cm, no diferenciándose de los demás ecotipos en estudio.
- En relación al distanciamiento entre flores, el ecotipo SRN9 ocupó el primer lugar 8.18 cm, no diferenciándose estadísticamente de los tratamientos CSA101 y T2, el ecotipo TR fue el que ocupó el último lugar con 5.56 cm.

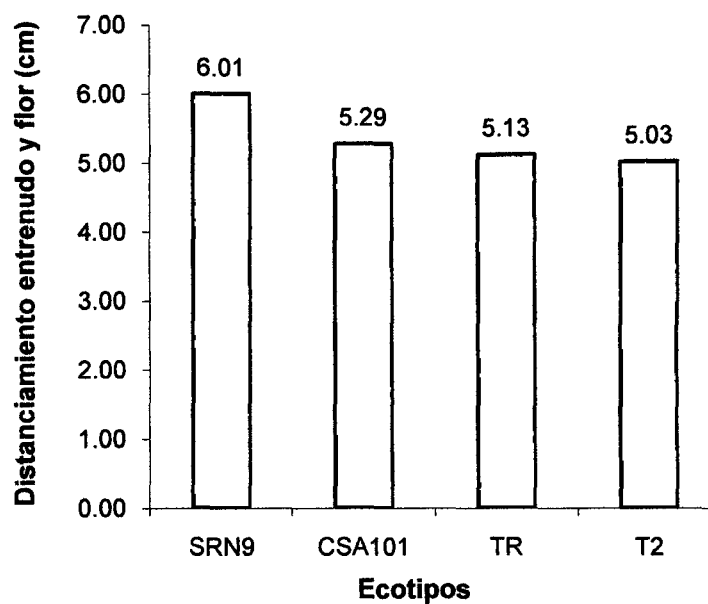


Figura 23. Distanciamiento entrenudo y flor de los cuatro ecotipos de cocona evaluados.

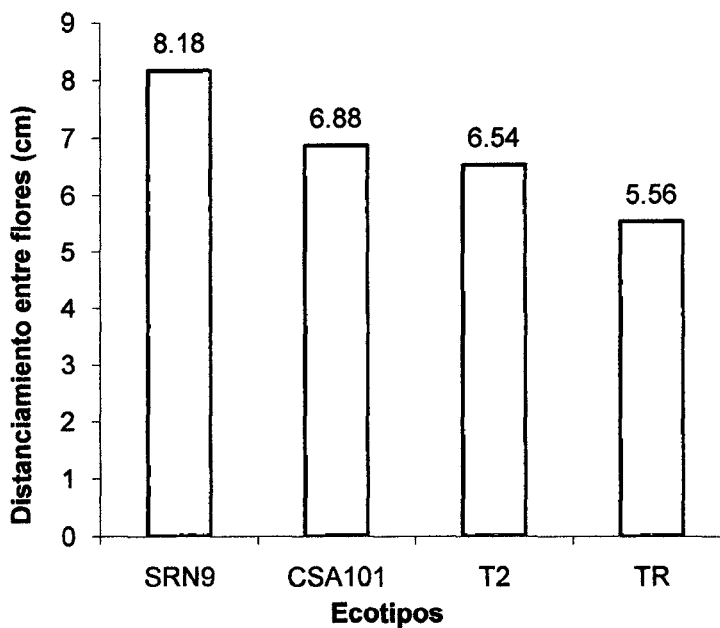


Figura 24. Distanciamiento entre flores de los cuatro ecotipos de cocona evaluados.

4.3.4. Número de hojas, altura de la primera inflorescencia y primera rama

Cuadro 22. Resumen del análisis de variancia para el número de hojas, altura de la primera inflorescencia y primera rama de los ecotipos de cocona.

Fuentes de Variación	GL	Cuadrados medios					
		Número de hojas	Altura de la primera rama (cm)	Altura de la primera inflorescencia (cm)			
Bloques	3	1.17	NS	0.40	NS	20.46	NS
Tratamientos	3	2.92	NS	0.88	NS	48.34	NS
Error experimental	9	24.40		0.25		13.01	
Total	15						
C.V. (%)		23.31		11.04		12.70	

NS: Diferencias estadísticas no significativas

Del Cuadro 22, se observa que:

- No se encontró diferencias estadísticas significativas para el efecto de los bloques sobre los caracteres vegetativos del número de hojas, altura de la primera rama y altura de la primera inflorescencia, es decir, los bloques tuvieron un comportamiento similar.
- No se encontró diferencias estadísticas significativas para el efecto de los tratamientos en estudio, los cuales muestran efectos similares en todas las características evaluadas.

- En cuanto al coeficiente de variabilidad para los caracteres altura de la primera rama y altura de la primera inflorescencia muestran una buena homogeneidad mientras que para el número de hojas una regular homogeneidad.

Cuadro 23. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de hojas, altura de la primera rama y la primera inflorescencia.

Ecotipo	Número de hojas (cm)	Ecotipo	Altura de la primera rama (cm)	Ecotipo	Altura de la primera inflorescencia (cm)
SRN9	10.19 a	CSA101	5.20 a	SRN9	32.40 a
T2	9.02 a	T2	4.60 a b	CSA101	29.90 a b
CSA101	8.48 a	SRNA9	4.40 a b	T2	26.87 a b
TR	8.29 a	TR	4.09 b	TR	24.44 b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no defieren significativamente entre si.

Del Cuadro 23, se deduce que:

- Con respecto al número de hojas, el ecotipo SRN9, ocupó del primer lugar con 10.19 hojas, no diferenciándose significativamente de los demás ecotipos en estudio.
- Para el carácter altura de la primera rama, al comparar los cuatro ecotipos de cocona se encontraron diferencias estadísticas significativas; mostrándose al ecotipo CSA101 superior estadísticamente el ecotipo TR en (1.11 cm), por lo cual muestra al ecotipo TR como el de menor altura de la primera rama frente a los demás ecotipos.

- En cuanto a la altura de la primera inflorescencia se encontraron diferencias estadísticas significativas, siendo el ecotipo SRN9 el de mayor altura con respecto al ecotipo TR el de menor altura frente a los demás.

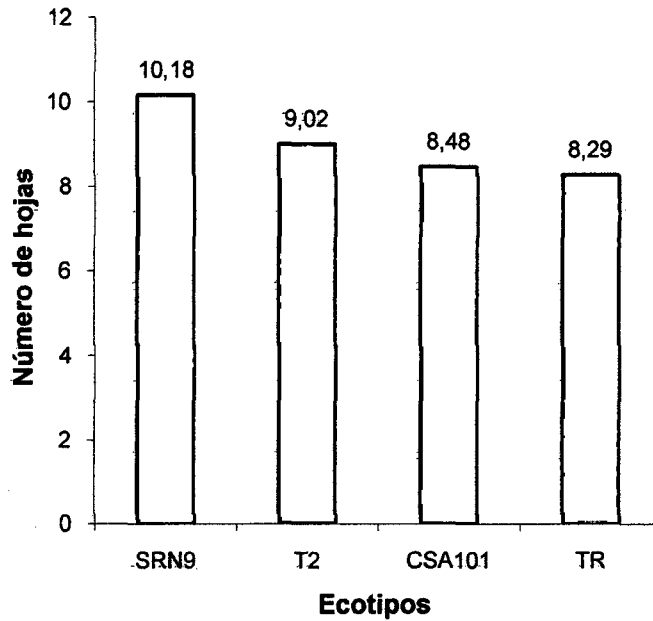


Figura 25. Número de hojas de los cuatro ecotipos evaluados.

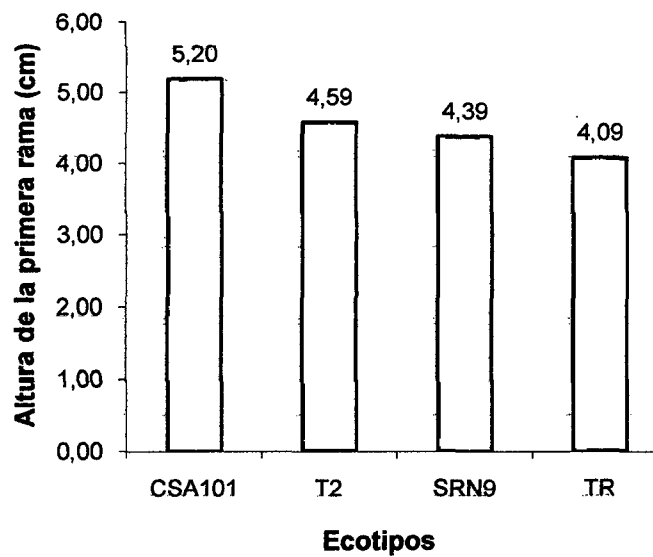


Figura 26. Altura de la primera rama de los cuatro ecotipos evaluados.

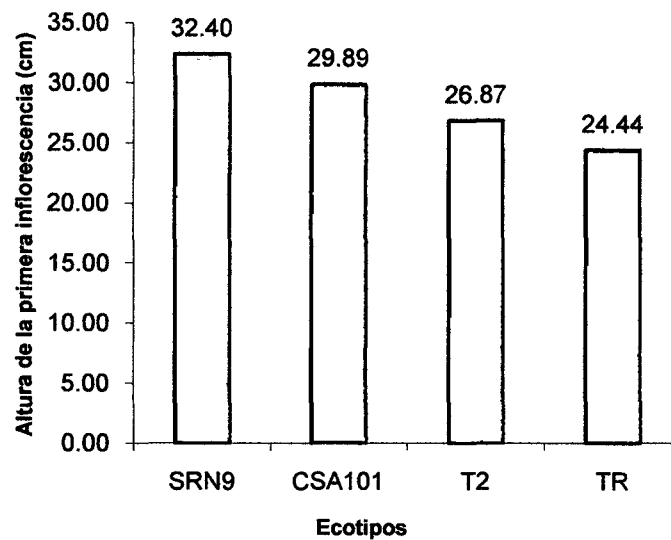


Figura 27. Altura de la primera inflorescencia de los cuatro ecotipos evaluados.

En las Figuras del 28 al 36 se muestran la relación de los caracteres vegetativos evaluados en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona mediante la regresión lineal simple.

La relación de la altura de planta, diámetro de tallo y distanciamiento de entrenudos se muestra la línea regresión simple descendente, es decir cuando se incrementa en una unidad una de las variables (X); la variable rendimiento (Y) disminuirá.

Asimismo, presenta un coeficiente de determinación (r^2) igual a 0.44; 0.02 y 0.03 respectivamente, cuyos valores indican que el 44.96; 2.12 y el 3.87% de las variaciones en el rendimiento se debe a la altura de planta, diámetro de tallo y el distanciamiento de entrenudo respectivamente (Figuras 28, 29 y 30).

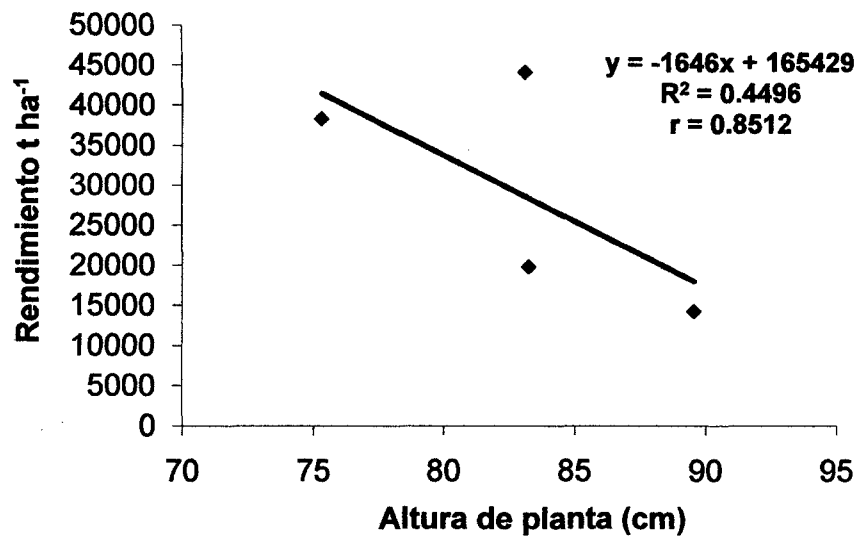


Figura 28. Relación de la altura de planta en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas

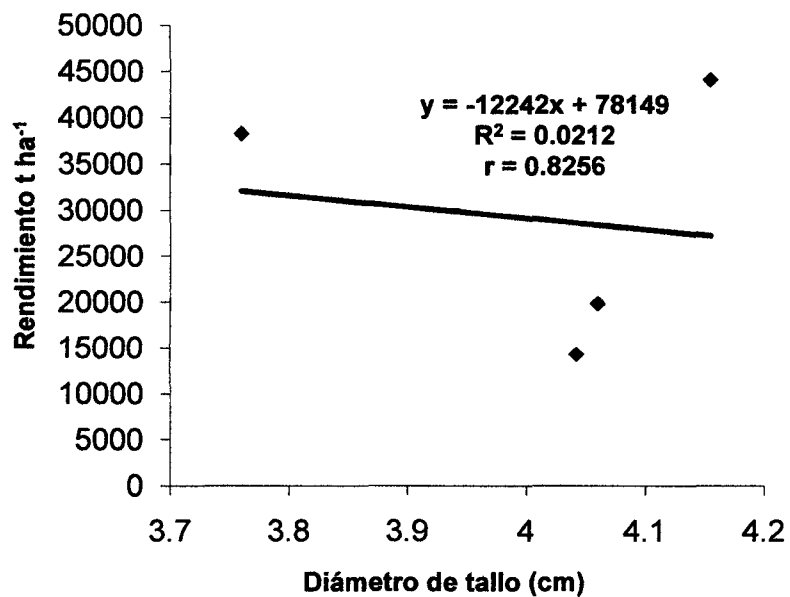


Figura 29. Relación del diámetro de tallo en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.

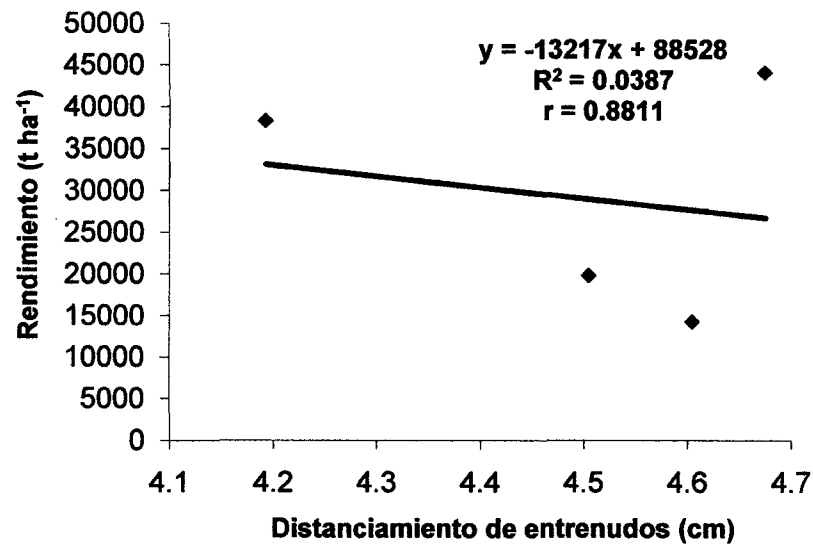


Figura 30. Relación del distanciamiento de entre nudos en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.

La relación de la expansión foliar y el número de hojas muestra la línea de regresión lineal simple descendente, es decir que cuando se incrementa en una unidad una de las variables (X), la variable rendimiento (Y) disminuirá en 2.28 y 1.06 kg ha⁻¹ respectivamente.

Así mismo presentan coeficiente de determinación (r^2) igual a 0.51 y 0.40 respectivamente cuyos valores indican que el 51.90 y 40.13% de las variaciones en el rendimiento se debe a la expansión foliar y el número de hojas (Figuras 31 y 32).

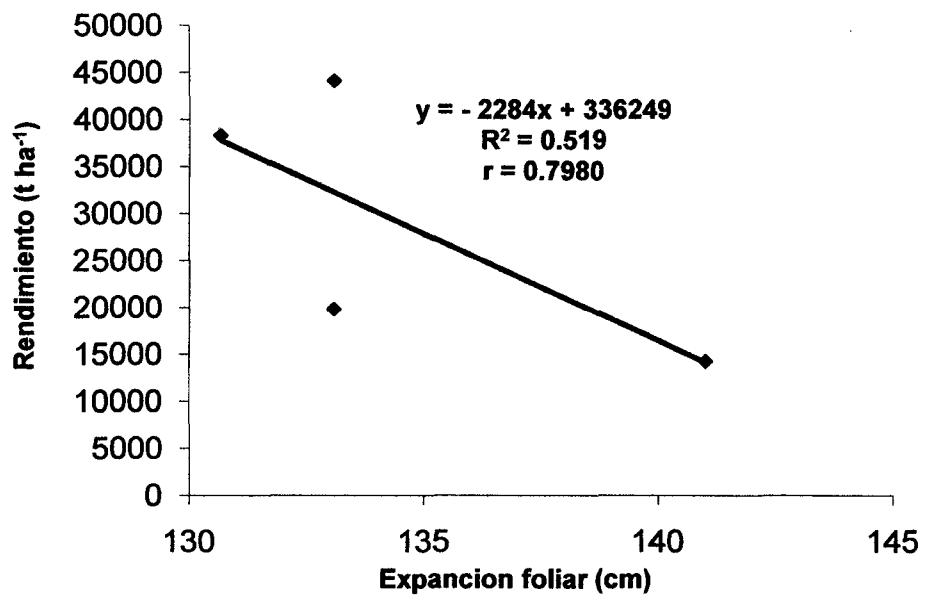


Figura 31. Relación de la expansión foliar en el rendimiento de cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.

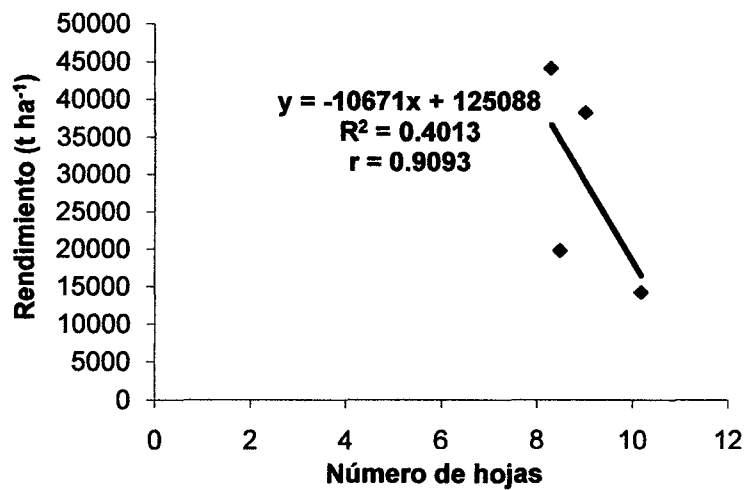


Figura 32 Relación del número de hojas en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.

En cuanto a la relación de la longitud entre nudo y flor, longitud entre flor y flor, altura de la primera rama y altura de la primera inflorescencia muestran la línea de regresión simple descendente con coeficiente de correlación (r) igual a 0.85, 0.90, 0.91 y 0.98 respectivamente en donde al aumentar en una unidad una de las variables (X) la variable rendimiento (Y) disminuirá en 26.24; 11.99; 1.06; 15.44 y 4043.50 kg ha⁻¹ respectivamente.

Así mismo presentaron un coeficiente de determinación (r^2) igual a 0.65, 0.82, 0.25 y 0.96 respectivamente, cuyos valores indican que el 65.99, 82.28, 25.61y 96.36% de las variaciones en el rendimiento se debe a la longitud entre nudo y flor, longitud entre flor y flor altura de la primera rama y la altura de la primera inflorescencia respectivamente (Figuras 33, 34, 35 y 36).

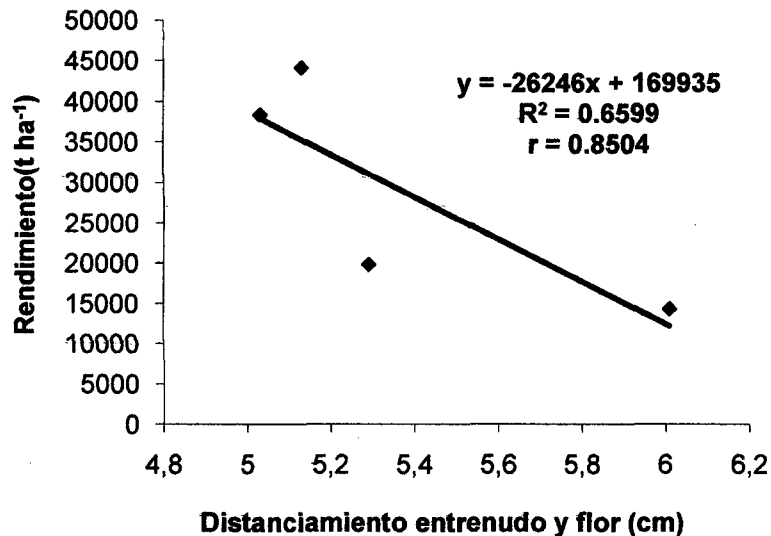


Figura 33. Relación de distanciamiento entrenudo y flor en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.

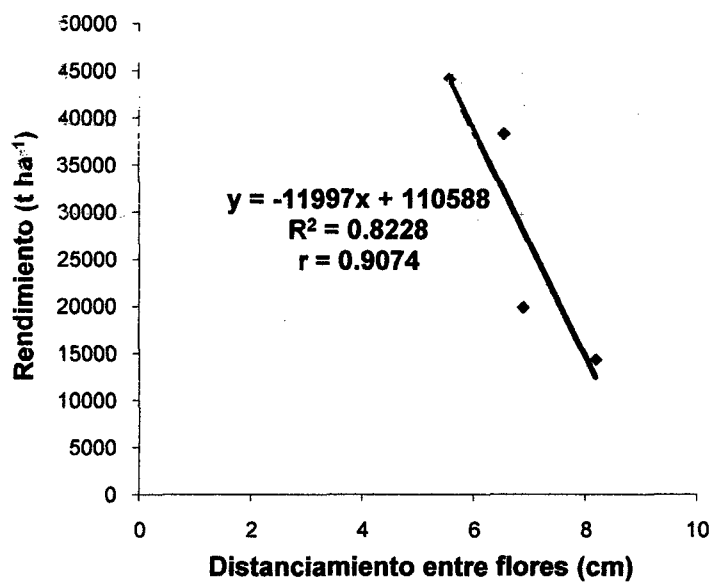


Figura 34. Relación del distanciamiento entre flores en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.

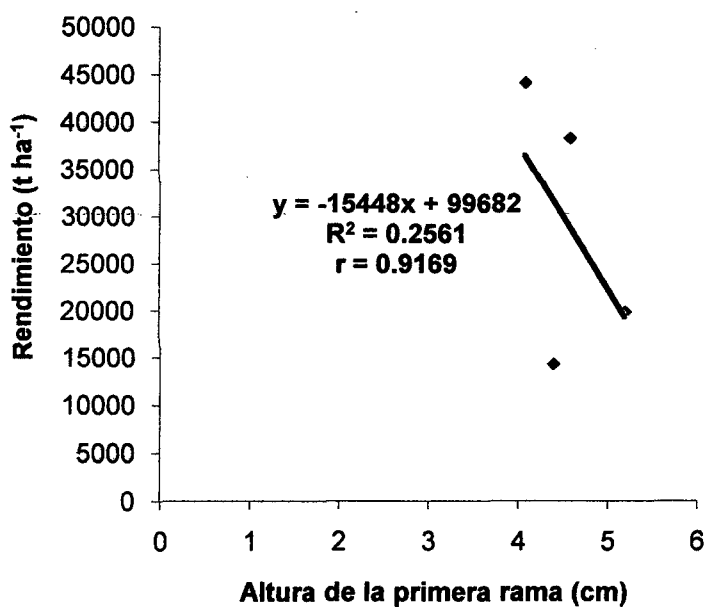


Figura 35. Relación de la altura de la primera rama en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en las cinco cosechas realizadas.

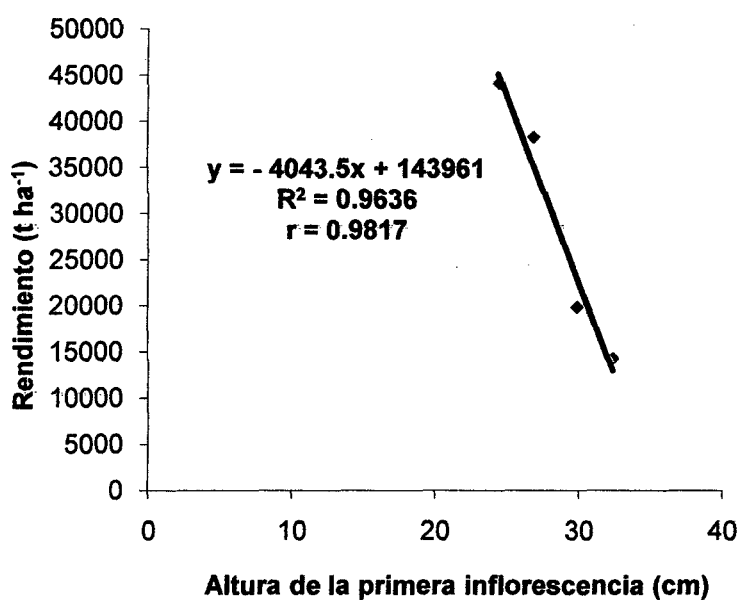


Figura 36. Relación de la altura de la primera inflorescencia en el rendimiento de los cuatro ecotipos de cocona en cinco cosechas realizadas.

En el Cuadro 24, se muestra los coeficientes de correlación (r) y determinación (r^2) entre el rendimiento y sus componentes de la cocona evaluadas.

En los componentes productivos, para el efecto del número de frutos plantas⁻¹, peso de fruto, peso de semilla, largo de fruto, diámetro de fruto y grosor de pulpa presentan un coeficiente de correlación positiva (r) lo cual indica que existe una asociación directa. Los coeficientes de determinación que presentaron menor influencia en el rendimiento frente a los demás son el peso de semilla con 1.61% el número de frutos/plantas con 14.66%. Así mismo, los

coeficientes de determinación que presentaron mayor influencia en el rendimiento son largo de fruto con 97.42% y el grosor de pulpa con 88.70%.

En los componentes vegetativos, los coeficientes de determinación que presentaron menor influencia en el rendimiento fueron el diámetro de tallo con 2.12%, distanciamiento de entrenudo con 3.87 y la expansión foliar con 5.19 frente a los demás que presentaron mayor influencia con 65.99, 82.28 y 96.36% del distanciamiento entrenudo y flor, distanciamiento entre flores y altura de la primera inflorescencia respectivamente.

4.4. Análisis de rentabilidad económica

En el Cuadro 25, se observa el análisis económico de los 4 ecotipos de cocona en estudio, cuyas variaciones en el ingreso bruto entre tratamientos se debe al precio de venta de los frutos de cocona; donde los más altos precios de venta los presentan los ecotipos TR y T2 que son de fruto grande; mientras que el ecotipo CSA101 de fruto mediano y el de fruto pequeño (ecotipo SRN9) presentaron menor precio de venta como se muestra en el Cuadro 25.

El tratamiento T₁ (ecotipo TR) alcanzó el mayor índice de rentabilidad (381.19%) con una relación beneficio/costo de 4.81; superando al resto tratamientos en estudio; esta superioridad alcanzada esta directamente relacionado al mayor rendimiento alcanzado (44.11 t ha⁻¹) más no así al costo de producción que fue casi similar para los 4 ecotipos.

El tratamiento T₄ (ecotipo SRN9) presentó el menor índice de rentabilidad económica con 9.12% y con un beneficio costo de 1.00.

Cuadro 24. Coeficiente de correlación (r) y determinación (r^2) entre el rendimiento de frutos y sus componentes de la cocona.

Componentes	Coeficiente de correlación (r)	Coeficiente de determinación (r^2) (%)
Componentes productivos		
1. Número de frutos/planta en 5 cosechas realizadas	0.89 NS	14.66
2. Peso de fruto en 5 cosechas realizadas	0.86 NS	73.89
3. Peso de semilla 5 frutos, parcela en 5 cosechas realizadas	0.89 NS	1 .61
4. Largo de fruto promedio de 40 frutos/ parcela de 5 cosechas realizadas	0.98 S	97.42
5. Diámetro de fruto promedio de 40 frutos/ parcela de 5 cosechas realizadas	0.71 NS	43.89
6. Grosor pulpa 40 frutos parcela ⁻¹ en 5 cosechas realizadas	0.94 NS	88.70
Componentes vegetativos		
1. Altura de planta	0.85 NS	44.96
2. Diámetro de tallo	0.85 NS	2.12
3. Distanciamiento de entrenudo	0.88 NS	3.87
4. Expansión foliar	0.79 NS	5.19
5. Longitud entrenudo y flor	0.85 NS	65.99
6. Longitud entre flor y flor	0.90 NS	82.28
7. Número de hojas	0.90 NS	40.13
8. Altura de la primera rama	0.91 NS	25.61
9. Altura de la primera inflorescencia	0.98 S	96.36

Cuadro 25. Análisis económico de comercialización de fruto fresco de cocona.

Tratamiento	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Precio (S/. t ⁻¹)	Ingreso bruto (S/. t ⁻¹)	Costo de producción (S/. ha ⁻¹)	Utilidad neta (S/. ha ⁻¹)	Rentabilidad directa (%)	Beneficio costo B/C
T ₁	44.11	500.00	22053.50	4583.15	17470.35	381.19	4.81
T ₂	38.29	500.00	19142.00	4583.15	14558.85	317.66	4.18
T ₃	19.83	400.00	7930.00	4583.15	3346.85	73.03	1.73
T ₄	14.29	350.00	5000.80	4583.15	417.65	9.12	1.10

Donde:

T₁: TR

T₃: CSA101

T₂: T2

T₄: SRN9

Utilidad neta : Valor de la producción – Costo de producción.

Rentabilidad neta : (Utilidad neta/costo de producción) x 100

Beneficio costo : Valor bruto de producción/costo de producción.

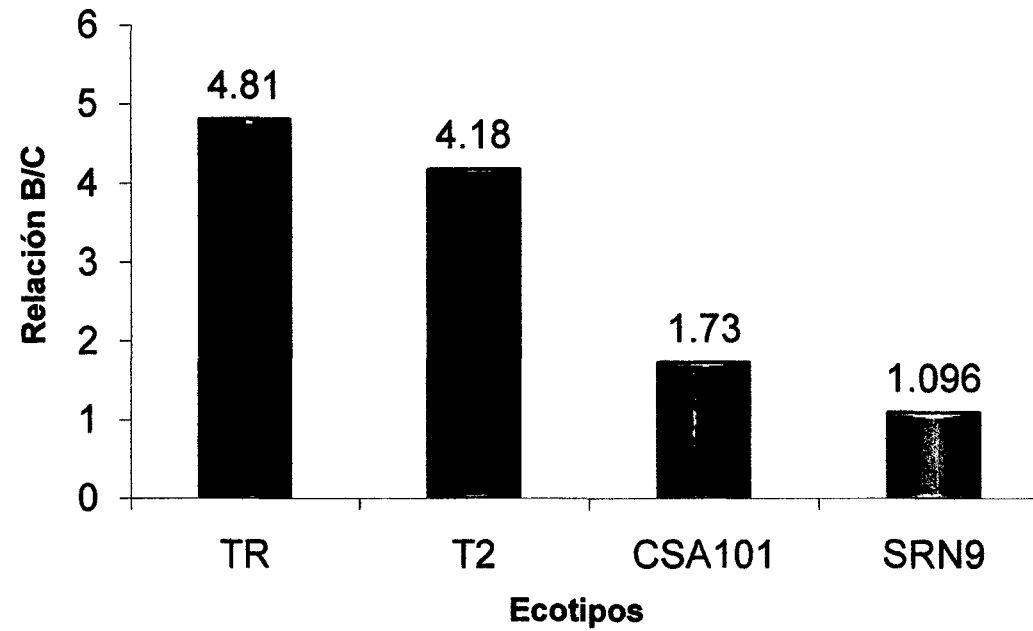


Figura 37. Comparación de la rentabilidad del establecimiento del cultivo de cocona según los ecotipos en estudio.

V. DISCUSION

5.1. Caracteres productivos

Para el rendimiento alcanzado por los tratamientos en estudio podemos apreciar que en los ecotipos establecidos el de mayor rendimiento lo obtuvo el ecotipo TR con 44.11 t ha^{-1} , seguido del ecotipo T2 con 32.29 t ha^{-1} ; los cuales no presentan diferencias estadísticas significativas; pero que si lo presentan los ecotipos CSA101 con 19.83 t ha^{-1} y SRN9 con 14.28 t ha^{-1} .

El comportamiento de los ecotipos con mayor rendimiento podemos atribuirlo a sus características de ser genotipos con amplio rango de adaptabilidad a la zona en estudio y su comportamiento genético propio en cuanto a su capacidad productiva comparada bajo una misma condición edafoclimática con los demás ecotipos.

El bajo rendimiento obtenido en el cultivar CSA101; podría deberse a condiciones climatológicas (precipitación u horas de sol), presentados en los meses en que el cultivo se encontraba en las fases vegetativas productivas.

La presencia de plagas y enfermedades fue determinada por las variaciones climáticas durante el experimento, determinándose que el ecotipo CSA101 es más susceptible a estas variaciones frente a los demás ecotipos.

Comparando con trabajos anteriores de investigación en cuanto al cultivo de cocona y los ecotipos de cocona en estudio se aprecia que los rendimientos obtenidos en los 4 ecotipos superan grandemente a los reportados por CARBAJAL (1998) y el IIAP (2004), quienes obtuvieron

rendimientos para el ecotipo TR de 25.00 t ha⁻¹, T2 con 23.50 t ha⁻¹, CSA101 con 9.44 t ha⁻¹ y SRN9 con 6.22 t ha⁻¹. HERNANDEZ (2,001), logró determinar que bajo una densidad de 3,333 plantas ha⁻¹ se obtuvo un rendimiento de 19.74 t ha⁻¹; en otra evaluación realizada en Tulumayo (CARDENAS, 2003), se encontró que a una densidad de 3,333 plantas ha⁻¹ se obtuvo el máximo rendimiento de 18.40 t ha⁻¹. En otro trabajo de investigación realizado por FALCÓN (2005), se logró determinar que bajo la densidad de 14,492 plantas ha⁻¹ se obtuvo el mayor rendimiento para el ecotipo TR de 40.65 t ha⁻¹, seguido por el ecotipo T2 bajo la misma densidad de 14,492 plantas ha⁻¹ con un rendimiento de 40.30 t ha⁻¹.

De acuerdo a los componentes de rendimiento, para el carácter número de frutas ha⁻¹; peso de fruto y peso de semilla de los resultados obtenidos en el Cuadro 31; podemos apreciar que el ecotipo SRN9 fue superior estadísticamente para el carácter número de frutos ha⁻¹ con 603 frutos parcela⁻¹ en comparación a los ecotipos TR con 358 frutos parcela⁻¹ y T2 con 296 frutos parcela⁻¹; estos resultados se deben a que el ecotipo SRN9 es un ecotipo de frutas pequeños lo cual presentan un gran número ramas productivas; por lo contrario los ecotipos TR y T2 son ecotipos de fruto grande; caracterizados por tener un bajo número de frutas ha⁻¹.

La dependencia de los rendimientos sobre esta variable (Figura 9) nos indica que existe una asociación indirecta, donde el incremento de una unidad de frutos parcela⁻¹ disminuirá el rendimiento en 387.14 kg ha⁻¹; es decir a mayor número de frutos parcela⁻¹ menor es el rendimiento. Se observa un coeficiente de determinación (r^2), que nos indica que un 14.66% de las variaciones en el

rendimiento es influenciado por las variaciones en el número de frutas por planta y un 85.34% se debió a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas, la explicación se da mediante regresión lineal simple.

Para el componente de rendimiento peso de fruto; según los resultados obtenidos en el Cuadro 9, se puede apreciar que los ecotipos T2 y TR fueron los que presentaron una mejor respuesta y mayor peso de fruto en comparación a los resultados obtenidos por el ecotipo SRN9, por lo que podemos decir que este ecotipo presenta un peso de fruto bajo debido a que son de fruto pequeño, mientras que los ecotipos T2 y TR son de fruto grande y por ende mayor peso de fruto. La dependencia de los rendimientos sobre esta variable (Figura 10) muestra un coeficiente de correlación (r) positivo, lo que nos indica que existe una asociación directa; donde el incremento de una unidad en el peso del fruto incrementara el rendimiento en $148.70 \text{ kg ha}^{-1}$, es decir a mayor peso del fruto habrá mayor rendimiento.

Asimismo, en la Figura 10 se observa un coeficiente de determinación (r^2) que nos indica que un 73.89% de las variaciones en el rendimiento de fruto es causado por cambios en el peso del fruto y un 26.11 se debe a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas. La explicación se da mediante la regresión lineal simple.

Para el componente de rendimiento peso de semilla obtenido en los 4 ecotipos de cocona (Figura 11); podemos observar que el ecotipo CSA101 fue el que sobresalió por su mayor peso de semilla presentando diferencias

estadísticas significativas con respecto a los ecotipos TR y T2 y SRN9; siendo el ecotipo SRN9 el que presentó menor peso de semilla.

Los resultados de mayor cifra alcanzada podemos atribuir a su buena adaptación y habilidad productiva en cuanto al peso de semillas de estos genotipos. La dependencia de los rendimientos sobre esta variable (Figura 11), nos indica que existe una asociación indirecta, donde el incremento de una unidad (g) de semilla por fruto disminuirá el rendimiento en $861.57 \text{ kg ha}^{-1}$. Es decir, a mayor número de semillas por fruto habrá menor rendimiento. Así mismo se observa un coeficiente de determinación (r^2) que nos indica que un 1.61% de las variaciones en el rendimiento de fruto es causado por variaciones en el número de semillas por fruto y un 98.39% se da debido a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas. La explicación se da mediante regresión lineal simple.

Características del fruto de cocona

En cuanto a las características del fruto, en lo que respecta a largo de fruto, diámetro de fruto y grosor de pulpa de acuerdo a los resultados obtenidos, podemos apreciar que para estos caracteres los ecotipos TR y T2 de fruto grande con los que obtuvieron mayor grosor de pulpa, largo de fruto y diámetro de fruto, siendo el ecotipo SRN9 el de menor largo de fruto, diámetro de fruto y grosor de pulpa; esta característica puede deberse a su diferente constitución genética expresado en su hábito de crecimiento y constitución de fruto, siendo este ecotipo de fruto pequeño.

Para el carácter largo de fruto y grosor de pulpa el ecotipos TR fue superior estadísticamente según el Cuadro 13 y 14 mientras que el ecotipo SRN9 fue el de menor longitud y grosor de pulpa, mostrando además diferencias estadísticas significativas para el carácter grosor de pulpa.

En cuanto a la dependencia de los rendimientos sobre el largo de fruto, muestra un coeficiente de correlación (r) positiva (Figura 16), lo cual nos indica que si existe una asociación directa, donde el incremento de una unidad del largo de fruto se incrementará el rendimiento en $9,766.20 \text{ kg ha}^{-1}$. Asimismo, se observa un coeficiente de determinación (r^2) que nos indica que un 97.42% de las variaciones en el rendimiento de fruto es causado por variaciones en el largo de fruto y un 2.58% se debió a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas. La explicación se da mediante regresión lineal simple (Figura 16).

La dependencia de los rendimientos sobre la variable grosor de pulpa, muestra un coeficiente de correlación (r) positivo (Cuadro 15) el cual nos indica que si existe una asociación directa, donde el incremento de una unidad de grosor de pulpa por fruto, incrementará el rendimiento en $40,466 \text{ kg ha}^{-1}$, es decir a mayor grosor de pulpa por fruto habrá mayor rendimiento. Así mismo, se observa un coeficiente de determinación (r^2) que nos indica que un 88.70% de las variaciones en el rendimiento es causado por variaciones en el grosor de pulpa y una 11.30% se debió a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas. La explicación se da mediante regresión lineal simple (Figura 18).

Para el carácter diámetro de fruto, según el Cuadro 13, el ecotipo que presentó mayor diámetro de fruto fue el CSA101 con 6.94 cm, seguido de los ecotipos T2 y TR en los que no se encontró diferencias estadísticas significativas, mientras que el ecotipo SRN9 con menor diámetro de fruto presentó diferencias estadísticas significativas con respecto a los demás ecotipos. La dependencia de los rendimientos sobre esta variable muestra un coeficiente de correlación (r) positivo (Figura 17) lo que nos indica que si existe una asociación directa, donde el incremento de una unidad del diámetro de fruto se incrementará el rendimiento en $6,810.60 \text{ kg ha}^{-1}$, es decir a mayor diámetro de fruto habrá mayor rendimiento. Asimismo, se observa un coeficiente de determinación (r^2) que nos indica que un 43.84% de las variaciones en el rendimiento de fruto es causado por variaciones en el diámetro de fruto y en 56.11%, se debió a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas. La explicación se da mediante regresión lineal simple.

En cuanto al carácter color de pulpa se encontraron diferencias estadísticas significativas según el Cuadro 15, entre el ecotipo SRN9 y los ecotipos CSA101, TR y T2, siendo el ecotipo SRN9 de un color de pulpa mucho más amarillento que el ecotipo T2 que fue de un color más tenue, la diferencia estadística entre los ecotipos puede deberse a su diferente constitución genética expresado en su hábito de crecimiento y a su habilidad productiva bajo las condiciones edafológicas de la zona.

Para el caso del número de cavidades seminales de los ecotipos evaluados, según el Cuadro 11, el ecotipo que presentó mayor número de cavidades seminales fue el CSA101, característica varietal propia de este ecotipo en comparación con los ecotipos TR, T2 y SRN9, debido a su buena adaptación y habilidad productiva en cuanto al número de cavidades, los que van a generar un mayor número de semillas, tal como se comprueba en el Cuadro 1.

Caracteres vegetativos

Para el carácter vegetativo altura de planta (Cuadro 17); podemos apreciar que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los ecotipos, siendo SRN₉ el que alcanzó la mayor altura de planta con 89.56 cm y el ecotipo T2 el que presento menor altura con 75.32 cm.

La altura de planta en los ecotipos de cocona está considerada de 0.5 hasta 2.0 m, determinándose que los ecotipos en estudio presentaron un buen tamaño y consistencia diferente debido al genotipo propio de cada ecotipo, esta característica se ve influenciado por las condiciones climáticas y suelo donde se podrían cultivar.

Para el carácter diámetro del tallo (Cuadro 17), se encontró que el ecotipo TR fue el que alcanzó un mayor diámetro (4.16 cm) con respecto a los demás ecotipos sin presentar diferencias estadísticas significativas; correspondiendo el menor diámetro al ecotipo T2 (3.76 cm), con lo que

podemos decir que este diámetro no es apropiado para soportar el peso de sus frutos de gran tamaño.

La dependencia del rendimiento sobre estas variables (Cuadro 17) nos indica que existe una asociación indirecta, donde el incremento por cm de estas variables disminuirá en 1,646 y 12,242 kg ha⁻¹ respectivamente. Así mismo se observa un coeficiente 44.96 y 2.12% respectivamente de las variaciones en el rendimiento que es influenciado por las variaciones de altura y diámetro de planta y un 55.04 y 97.88% se debió a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas. La explicación se da mediante regresión lineal simple (Figuras 28 y 29).

En cuanto al carácter distanciamiento de entrenudos según el Cuadro 19, el ecotipo TR fue el que presentó mayor valor para este parámetro, sin presentar diferencias significativas con el resto de los ecotipos evaluados, siendo el ecotipo T2 el que presentó el menor distanciamiento de entrenudos. Este parámetro se verá afectado por las condiciones de clima y suelo donde serán cultivados. Así mismo, con respecto al carácter expansión foliar no se encontraron diferencias estadísticas entre los ecotipos en estudio, el ecotipo que sobresalió respecto a los demás fue el SRN9 con 141.02 cm y el ecotipo que obtuvo la menor expansión foliar fue el T2 con 130.67 cm.

La dependencia del rendimiento sobre estas variables nos indica que sí existe una asociación indirecta, donde el incremento por centímetro de estas variables disminuirá en 13.21 y 2,234 kg ha⁻¹ respectivamente. Asimismo, se observa un coeficiente de determinación (r^2) que indica un 3.87 y 51.90%

de las variaciones en el rendimiento es influenciado por las variaciones del distanciamiento de entrenudos y la expansión foliar y un 96.13 y 48.10% respectivamente, se debe a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas. La explicación se da mediante la regresión lineal simple (Figuras 30 y 31).

En cuanto al carácter distanciamiento entrenudo y flor y distanciamiento entre flores (Cuadro 21) y se encontró diferencias estadísticas altamente significativas para el efecto de bloques para el carácter distanciamiento entrenudo y flor, mientras que para el carácter distanciamiento entre flores para el efecto de bloques se encontró solamente significación estadística significativa.

El ecotipo que sobresalió por presentar mayor distanciamiento entrenudo y flor y distanciamiento entre flores fue el SRN9 con respecto a los ecotipos CSA101 TR y T2, siendo el ecotipo TR el que presentó diferencias estadísticas significativas para el carácter distanciamiento entre flor y flor, presentando la menor longitud con 5.56 cm (Cuadro 21).

La dependencia del rendimiento sobre estas variables nos indica que si existe una asociación indirecta, donde el incremento por cm de estas variables disminuirá en 26,246 y 1,197 kg ha⁻¹ respectivamente. Así mismo se observa un coeficiente de determinación (r^2) que nos indica que un 65.99 y 82.28% de las variaciones en el rendimiento es influenciado por las variaciones del distanciamiento entrenudo y flor y el distanciamiento entre flores y, un 34.01 y 17.72% respectivamente se debe a la influencia de otras causas

ajenas a las características evaluadas. La explicación se da mediante la regresión lineal simple (Figuras 33 y 34).

Con respecto al carácter altura de la primera rama según los Cuadros 22 y 23, para el efecto de bloques no se encontró diferencias estadísticas significativas, pero sí se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos siendo el ecotipo CSA101 el que presentó mayor altura de la primera rama, con respecto a los ecotipos T2, SRN9 y TR, siendo el ecotipo TR el de menor altura de la primera rama.

En cuanto al carácter altura de la primera inflorescencia, Cuadro 23, se determinó que el ecotipo SRN9 fue el que alcanzó la mayor altura 32.39 cm., con respecto a los demás ecotipos, mientras que el ecotipo TR fue el que presentó la menor altura de la primera inflorescencia con 24.43 cm.

La dependencia de los rendimientos sobre estas variables (Cuadro 23) nos indica que si existe una asociación indirecta, donde el incremento por centímetro en la altura de la primera rama y la altura de la primera inflorescencia disminuirá el rendimiento en 15,448 y 4,043.50 kg ha⁻¹ respectivamente, es decir a mayor altura de la primera rama y la primera inflorescencia habrá menor rendimiento. Asimismo, se observa un coeficiente de determinación (r^2) que nos indica que un 25.61 y 96.36% de las variaciones en el rendimiento de fruto es causado por cambios en la altura de la primera rama y primera inflorescencia y un 74.39 y 3.64% respectivamente, se debe a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas la explicación se da mediante la regresión lineal simple (Figuras 35 y 36).

Para el carácter número de hojas según el Cuadro 23 el ecotipo que sobresalió por presentar mayor número de hojas fue el SRN9 seguido de los demás ecotipos T2, CSA101 y TR, siendo este último el que presentó menor número de hojas.

La dependencia de los rendimientos sobre esta variable, nos indica que si existe una asociación indirecta, donde el incremento de una unidad en el número de hojas disminuirá el rendimiento en $1,0671 \text{ kg ha}^{-1}$, es decir a mayor número de hojas habrá menor rendimiento. Asimismo, se observa un coeficiente de determinación (r^2) que nos indica que un 40.13% de las variaciones en el rendimiento de fruto en causado por cambios en el número de hojas y un 59.87% se debe a la influencia de otras causas ajenas a las características evaluadas. La explicación se da mediante la regresión lineal simple (Figura 32).

Rentabilidad económica

El análisis económico nos da la posibilidad de conocer la conveniencia o no del uso o aplicación de los tratamientos en estudio, cuya variabilidad va a depender de que la relación B/C sea mayor que 1.0 En forma general (Cuadro 25) se puede apreciar que el ecotipo TR obtuvo la mayor relación beneficio costo, debido básicamente a su mayor potencial de rendimiento, influyendo directamente en un mayor ingreso bruto de S/. 22,053.50. Cabe resaltar que los mayores valores de relación B/C, lo presentan los 2 ecotipos de fruto grande, cuyos valores están por encima de 4.00, el cual nos está indicando una

rentabilidad por encima del 100% del costo de producción. Estos índices nos aseguran el retorno de la inversión y un margen de utilidad aceptable para dicha actividad productiva. El tratamiento T₃ (ecotipo CSA101) presenta una relación B/C de 1.73 que en términos económicos nos indica un tratamiento viable, cuya rentabilidad es de 73.03% del costo de producción directa; mientras que el ecotipo SRN9 presentó una baja rentabilidad directa de 9.12% y una relación B/C de 1.09 el cual se encuentra en el límite de la viabilidad del tratamiento.

La viabilidad de los tratamientos en estudio, se debe a los altos rendimientos alcanzados por estos, el cual esta en función a la calidad y cantidad de frutos que se obtuvo por ecotipo, además de las buenas prácticas de manejo realizadas.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se concluye que:

1. Para el rendimiento de fruto se determinó que el ecotipo TR presentó el mayor rendimiento con 44.10 t ha^{-1} , seguido de los ecotipos T2, CSA101 y SRN9, con 38.284 , 19.825 y 14.28 t ha^{-1} respectivamente.
2. Para el carácter vegetativo diámetro de tallo, el ecotipo TR alcanzó el mayor diámetro de tallo con 4.15 cm seguido de los ecotipos CSA101, SRN9 y T2 con 4.06 , 4.04 y 3.76 cm , respectivamente.
3. En cuanto a los caracteres vegetativos expansión foliar, distanciamiento entrenudo y flor y distanciamiento entre flores, número de hojas, el ecotipo que sobresalió fue el SRN9, frente a los demás ecotipos.
4. Para el carácter altura de la primera rama, el que presentó la mayor altura de la primera rama fue el ecotipo CSA101 y el de menor altura de la primera rama fue el ecotipo TR.
5. Para los caracteres longitud de fruto, espesor de pulpa y diámetro de fruto se determinó que el ecotipo TR obtuvo los mejores resultados para los caracteres longitud de fruto y espesor de fruto con 8.83 cm y 1.11 cm respectivamente, mientras que para el carácter diámetro de fruta se determinó que el mejor resultados lo obtuvo el ecotipo CSA101 con 6.94 cm .

6. Al realizar el análisis económico de la relación beneficio/costo, para los tratamientos en estudio, se concluyó que la mayor rentabilidad económica se logró con el ecotipo TR con un índice beneficio/costo de 4.81, seguido del ecotipo T2 con 4.18, asimismo en cuanto al ecotipo SRN9 (frutos pequeños), éste presentó la menor rentabilidad económica.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar ensayos en otras localidades utilizando los cultivares estudiados, con el fin de establecer el rango de adaptación y/o un rendimiento estable.
2. Considerando que el ecotipo TR obtuvo el mayor índice de rentabilidad económica (381.19%), se recomienda realizar diferentes estudios en cuanto a diferentes niveles de fertilización, época y distanciamiento de siembra de los mejores cultivares bajo las condiciones edafoclimáticas de Tingo María.
3. Continuar con la introducción de cultivares con alto potencial de rendimiento y de buena adaptabilidad, resistente a las principales enfermedades bajo nuestras condiciones del Alto Huallaga con la finalidad de lograr una mejor rentabilidad para el agricultor.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se llevó a cabo entre marzo a Diciembre 2006 en el Fundo Agrícola de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María, ubicado en el Km 1.5 de la carretera Tingo María – Huánuco, distrito Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento Huánuco; con el objetivo de determinar el mayor rendimiento de cuatro ecotipos en proceso de mejora, sus componentes de productividad y variables fenológicas. Los componentes en estudio estuvieron representados por 4 ecotipos de cocona TR, T2, CSA101 y SRN9; a una densidad de 3,333 plantas ha⁻¹, cuyas semillas fueron adquiridas de la oficina del IIAP – TM.

El terreno experimental estuvo constituido por 1,353 m² distribuido en bloques de 246 m². Las características del suelo son pH= 5.10, materia orgánica 2.30%, nitrógeno= 0.10%, fósforo disponible= 9.50 ppm y potasio= 354 kg ha⁻¹.

Se empleó el diseño experimental de bloques completamente al azar con 4 repeticiones y la prueba de Duncan para la significación estadística ($\alpha = 0.05$), el análisis de regresión lineal simple y correlación se hizo considerando la variable independiente (X) componente del rendimiento y la variable dependiente (Y) (rendimiento).

Para la fertilización se empleó la formulación recomendada por el IIAP – TM (120 – 120 – 100) de N – P₂O₅ – K₂O, la fertilización fue fraccionada en tres

periodos, a los 15 días del trasplante el 40%, a los 2 meses y medio el 20% y a los 5 meses y medio el último 40% de la fórmula general.

Se determinó el rendimiento de los ecotipos en estudio, así mismo se evaluó las características número de frutos parcela⁻¹, peso de fruto, peso de semilla (promedio de 5 frutos), altura de planta, diámetro de tallo, distanciamiento entrenudos, expansión foliar, distanciamiento entrenudo y flor, distanciamiento entre flores, número de hojas, altura de la primera rama y altura de la primera inflorescencia, longitud y diámetro de fruto y, espesor de la pulpa del fruto.

De los resultados se concluye que el ecotipo TR sobresalió por su mayor rendimiento con 44.10 t ha⁻¹, seguido del ecotipo T2 con 38.28 t ha⁻¹. El ecotipo SRN9 alcanzó el menor rendimiento con 14.28 t ha⁻¹, pero presentó mejores condiciones de adaptabilidad y resistencia a enfermedades.

El ecotipo TR y T2 presentaron los más altos valores de la relación beneficio costo con 4.81 y 4.18 respectivamente. Asimismo, el ecotipo SRN9 fue el que obtuvo el índice más bajo con 1.09.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ADRIAZOLA, A.J. 1991. Frutales nativos. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Convenio UNAS – PEAH. Tingo María. Perú. Pp. 67 – 73.
2. BRACK, E.W. 1987. Especies frutales nativas y vegetación melífera en la Selva Central. INFOR/GTZ. San Ramón, Perú. Pp. 39 – 41.
3. CALZADA, B.J. 1980. Cultivo de la cocona. Programa de frutales nativos. Información N° 25. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Pp 12.
4. ----- . 1985. Algunos frutales nativos de la selva amazónica de interés para la industria. IICA, Publicaciones Misceláneas N° 602. Perú. Pp.23.
5. CARBAJAL, LL.C. 1998. Caracterización botánico agrónomo ex situ de ocho ecotipos de cocona (*Solanum topiro* H. B. K.) en Tingo María. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 120 p.
6. CARBAJAL, T.C. 1995. Evaluación de características de plantas y frutos de dieciocho ecotipos de cocona (*Solanum topiro* H.B.K.) en Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tropicultura, Vol. VII, N° 1 y 2. Tingo María, Perú. Pp. 18 – 26.
7. CÁRDENAS, O.A. 2003. Estudio de cuatro densidades de siembra en dos ecotipos de cocona (*Solanum topiro* H.B.K.) en Tulumayo. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 118 p.

8. COUTURIER, G. 1988. Algunos insectos de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal, Var. *Sessiflorum* Dunal, Solanaceae) na regio de Manaus – AM. Acta Amazónica 18(3 – 4): Pp. 93 – 103.
9. DAUBENMIRE, R.F. 1990. Ecología vegetal, 3º edición. Editorial Noriega. Limusa, S.A. México. Pp. 436 – 447.
10. DOUROJEANNI, M. 1972. Evaluación y bases para el manejo del Parque Nacional de Tingo María (Huánuco – Perú). Departamento de Manejo Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. La Molina, Perú. 71 p.
11. FALCÓN, T. 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 María, Perú. 95 p.
12. FLORES, P.S. 1997. Cultivo de frutales nativos amazónicos. SPT – TCA (Secretaría Pro-tempere, Tratado de Cooperación Amazónica), N° 51. Lima, Perú. Pp. 71 – 76.
13. GARCÍA, V.J. 1992. Agrometeorología energía y agua en la agricultura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 176 p.
14. GÓMEZ, A.R. 1999. Comparativo del rendimiento de ocho cultivares de cocona (*Solanum topiro* H.B.K.) en Tulumayo. Tesis Ing. Agrónomo. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 128 p.
15. GONZALES, W. 2000. Evaluación fenológica de dos ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en la zona de Tulumayo, Tesis Ing. Agrónomo. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 120 p.

16. 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, 138 p.
17. IIAP. 2004. Informe final. Proyecto mejoramiento genético de papayo y cocona. Tingo María, Perú. 52 p.
18. LEÓN, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. IICA, Colección Libros y Materiales Educativos. San José, Costa Rica. Nº 84. Pp. 171.
19. SALAZAR, H. 2001. Control químico de *Alternaria solana* (Ell and Mart) en el cultivo de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tingo María, Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 95 p.
20. S/A. 2003. Análisis financiero ([http:// www.gestiopolis.com/canales /financiera/articulos/26/bc.htm](http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/26/bc.htm), documento del 15 de Diciembre del 2003).
21. VÁSQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 20 p.
22. VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía Peruana, SPT-TCA, Nº 44. Lima, Perú. Pp. 72 – 102.
23. WATSON, C.E. 1985. Cultivos tropicales adaptados a la selva peruana, particularmente en el Huallaga. Editorial Fondo del Banco Agrario. Lima, Perú. 295 p.

X. ANEXO

Cuadro 26. Costo de producción de una hectárea de cocona (d= 3,333 plantas ha⁻¹).

Actividad	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total (S/.)
A. Gastos directos:				
1. Maquinaria				
Preparación de terreno	hr. maq	8	30.00	240.00
2. Mano de obra				
Preparación de terreno	Jornal	15	15.00	225.00
Manejo de vivero	Jornal	10	15.00	150.00
Trazo y poceado (2 x 15)	Jornal	10	15.00	150.00
Trasplante	Jornal	10	15.00	150.00
Deshierbas	Jornal	20	15.00	450.00
Fertilización	Jornal	12	15.00	180.00
Control sanitario	Jornal	10	15.00	150.00
Cosecha (10)	Jornal	50	15.00	750.00
3. Insumos				
Semilla	g.	80	0.80	64.00
Análisis de suelo	Muestra	1	31.50	31.50
Úrea	Saco	6	75.00	450.00
Superfosfato triple	Saco	6	56.00	336.00
Cloruro de potasio	Saco	4	53.00	212.00
Rouval ®	Litro	1	57.00	57.00
Tamaron ®	Litro	1	35.00	35.00
Agral ®	Litro	1	15.00	15.00
Furadan ® Granulado 56	kg.	15	14.00	210.00
Bayfolan ®	kg.	1	56.00	56.00
Parachupadera ®	kg.	1	115.00	115.00
Herramientas	Varios	1		100.00
Bolsas de almácigo	Millar	3.5	10.00	35.00
Transporte e insumos Varios				80.00
B. Gastos indirectos:			Sub-total	4,166.50
Imprevistos (10%)				416.65
			Total	4,583.15

Cuadro 27. Datos de altura de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Altura de planta (cm)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	90.92	94.00	87.58	106.33
B-II	70.67	69.42	100.25	104.42
B-III	87.92	80.42	90.17	73.83
B-IV	83.00	57.42	54.92	73.67
Total	332.50	301.25	332.92	358.25
Promedio	83.13	75.31	83.23	89.56

Cuadro 28. Datos de diámetro de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Diámetro de planta (cm)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	4.33	4.13	3.54	4.78
B-II	4.29	3.55	4.58	4.48
B-III	4.17	3.86	4.20	3.28
B-IV	3.83	3.50	3.92	3.63
Total	16.63	15.03	16.24	16.16
Promedio	4.16	3.76	4.06	4.04

Cuadro 29. Datos de distanciamiento de entrenudos de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Distanciamiento de entrenudos (cm)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	5.82	4.33	4.58	5.29
B-II	4.46	3.94	4.46	4.25
B-III	4.25	4.29	4.60	4.50
B-IV	4.17	4.21	4.38	4.38
Total	18.69	16.78	18.01	18.42
Promedio	4.67	4.19	4.50	4.60

Cuadro 30. Datos de expansión foliar de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Expansión foliar (cm)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	140.42	157.83	126.25	170.25
B-II	125.75	115.75	155.50	169.33
B-III	142.25	147.08	144.81	107.00
B-IV	123.92	102.00	105.75	117.50
Total	532.33	522.67	532.31	564.08
Promedio	133.08	130.67	133.08	141.02

Cuadro 31. Datos de número de frutos por racimo de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Número de frutos por racimo			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	3.00	2.92	1.50	3.17
B-II	2.42	2.00	2.08	3.17
B-III	2.75	2.75	2.00	2.58
B-IV	1.75	2.60	1.67	3.08
Total	9.92	10.27	7.25	12.00
Promedio	2.48	2.57	1.81	3.00

Cuadro 32. Datos de número de frutos por parcela de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Número de frutos por parcela			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	416.00	359.00	165.00	713.00
B-II	403.00	385.00	342.00	845.00
B-III	402.00	334.00	178.00	461.00
B-IV	211.00	106.00	141.00	393.00
Total	1432.00	1184.00	826.00	2412.00
Promedio	358.00	296.00	206.50	603.00

Cuadro 33. Datos de longitud entre nudo y flor de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Longitud entre nudo y flor (cm)				
Bloque	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	7.75	6.59	5.31	7.40
B-II	4.71	5.31	6.47	6.37
B-III	5.22	5.22	5.29	5.47
B-IV	2.84	2.99	4.10	4.78
Total	20.51	20.11	21.17	24.01
Promedio	5.13	5.03	5.29	6.00

Cuadro 34. Datos de longitud entre flor y flor de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Longitud entre flor y flor (cm)				
Bloque	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	8.05	10.22	6.63	10.40
B-II	5.31	6.63	9.78	8.37
B-III	5.63	5.63	5.57	7.57
B-IV	3.25	3.69	5.53	6.36
Total	22.24	26.16	27.51	32.69
Promedio	5.56	6.54	6.88	8.17

Cuadro 35. Datos de altura de la primera inflorescencia de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Altura de la primera inflorescencia (cm)				
Bloque	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	27.58	28.25	30.17	37.08
B-II	22.58	23.08	33.42	36.67
B-III	26.33	32.08	27.75	28.08
B-IV	26.33	32.08	27.75	28.08
Total	102.83	115.50	119.08	129.92
Promedio	25.71	28.88	29.77	32.48

Cuadro 36. Datos de número de hojas de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Número de hojas			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	7.08	9.92	7.58	11.33
B-II	5.50	9.50	9.67	12.00
B-III	11.67	10.33	7.75	8.50
B-IV	8.92	6.33	8.92	8.92
Total	33.17	36.08	33.92	40.75
Promedio	8.29	9.02	8.48	10.19

Cuadro 37. Datos de altura de la primera rama de planta de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Altura de la primera rama (cm)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	4.07	3.93	5.68	3.78
B-II	3.88	4.43	4.93	4.08
B-III	4.20	4.97	5.91	4.98
B-IV	4.20	5.06	4.28	4.73
Total	16.35	18.38	20.80	17.57
Promedio	4.09	4.60	5.20	4.39

Cuadro 38. Datos de largo de fruto de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Largo de fruto (cm)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	8.81	9.41	6.88	4.13
B-II	8.72	8.75	20.94	11.98
B-III	8.89	8.56	6.57	4.09
B-IV	8.90	8.49	6.41	4.20
Total	35.31	35.21	40.80	24.40
Promedio	8.83	8.80	10.20	6.10

Cuadro 39. Datos de diámetro de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Diámetro de frutos (cm)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	7.00	7.04	6.85	4.13
B-II	6.82	6.97	6.77	4.14
B-III	6.76	6.62	7.45	4.00
B-IV	6.69	6.68	6.69	4.05
Total	27.27	27.32	27.75	16.32
Promedio	6.82	6.83	6.94	4.08

Cuadro 40. Datos de espesor de pulpa de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Espesor de pulpa (cm)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	1.10	1.14	0.81	0.36
B-II	1.12	0.99	0.65	0.44
B-III	1.11	1.09	0.83	0.38
B-IV	1.12	1.06	0.78	0.39
Total	4.44	4.28	3.07	1.56
Promedio	1.11	1.07	0.77	0.39

Cuadro 41. Datos de color de pulpa de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Color de pulpa			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	1.69	1.23	1.81	2.02
B-II	1.61	1.74	1.88	2.00
B-III	1.98	2.00	1.89	2.02
B-IV	1.90	1.85	2.00	2.00
Total	7.18	6.81	7.58	8.05
Promedio	1.79	1.70	1.89	2.01

Cuadro 42. Datos de número de cavidades seminales de cocona, según tratamientos en estudio.

Número de cavidades seminales				
Bloque	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	4.38	4.13	4.41	4.00
B-II	4.21	4.17	4.71	4.00
B-III	4.02	4.00	4.66	4.00
B-IV	4.00	4.13	4.40	4.00
Total	16.62	16.42	18.18	16.00
Promedio	4.15	4.11	4.54	4.00

Cuadro 43. Datos de peso de semilla fresca de cocona, según tratamientos en estudio.

Peso de semilla fresca (g) (Promedio de cinco frutos)				
Bloque	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	9.48	7.02	10.25	6.97
B-II	11.42	8.96	14.01	8.31
B-III	9.78	9.32	14.67	8.36
B-IV	7.67	8.65	11.39	7.61
Total	38.34	33.96	50.32	31.25
Promedio	9.59	8.49	12.58	7.81

Cuadro 44. Datos de peso de semilla seca de cocona, según tratamientos en estudio.

Peso de semilla seca (g) (Promedio de cinco frutos)				
Bloque	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	2.30	1.28	3.57	1.92
B-II	2.40	1.97	2.80	2.16
B-III	1.97	2.21	3.74	2.27
B-IV	1.92	1.42	3.01	2.15
Total	8.58	6.88	13.11	8.49
Promedio	2.15	1.72	3.28	2.12

Cuadro 45. Datos de peso de fruto de cocona, según tratamientos en estudio.

Bloque	Peso de fruto (g)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	228.57	261.25	179.73	41.40
B-II	221.55	231.51	166.12	41.43
B-III	218.00	212.11	195.94	44.21
B-IV	215.93	206.49	151.75	45.71
Total	884.05	911.36	693.54	172.76
Promedio	221.01	227.84	173.39	43.19

Cuadro 46. Datos de rendimiento de fruto fresco de cocona ($t\ ha^{-1}$), según tratamientos en estudio.

Bloque	Rendimiento de fruto ($t\ ha^{-1}$)			
	Tratamientos			
	TR	T2	CSA 101	SRN9
B-I	95.09	93.79	29.66	29.52
B-II	89.28	89.13	56.81	35.01
B-III	87.64	70.84	34.88	28.38
B-IV	45.56	21.89	21.40	17.96
Total	317.57	275.65	142.74	110.87
Promedio	79.39	68.91	35.69	27.72

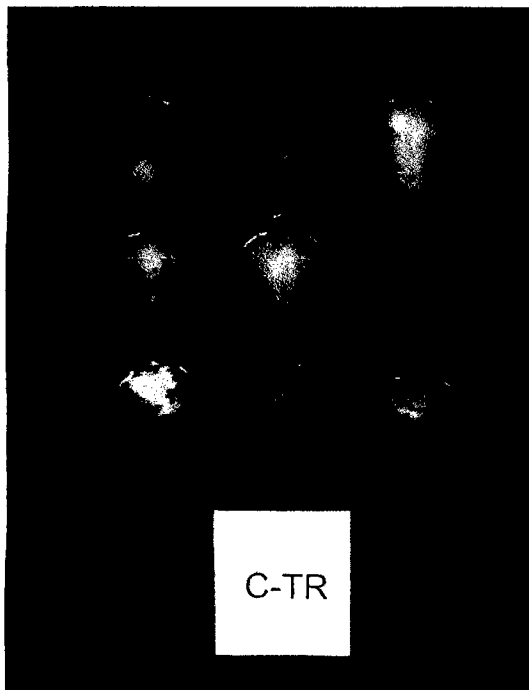


Figura 38. Ecotipos TR y T2

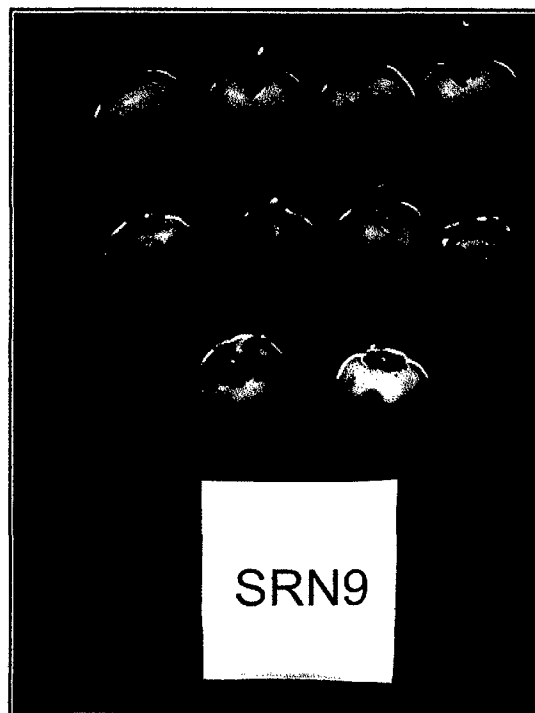
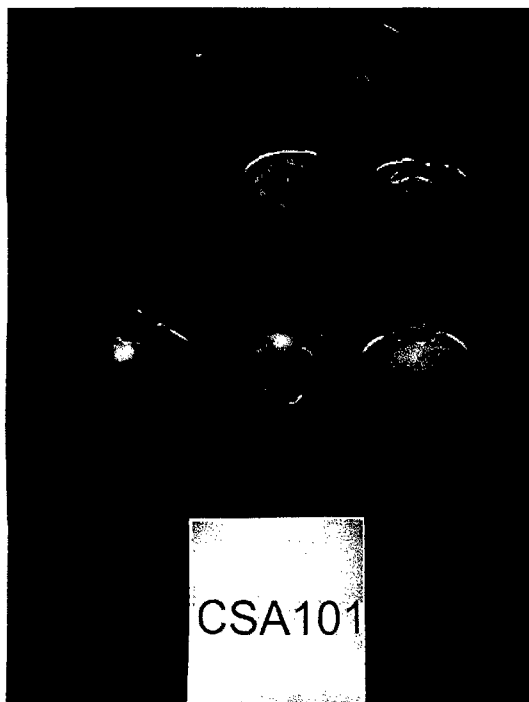


Figura 39. Ecotipo CSA101 y SRN9

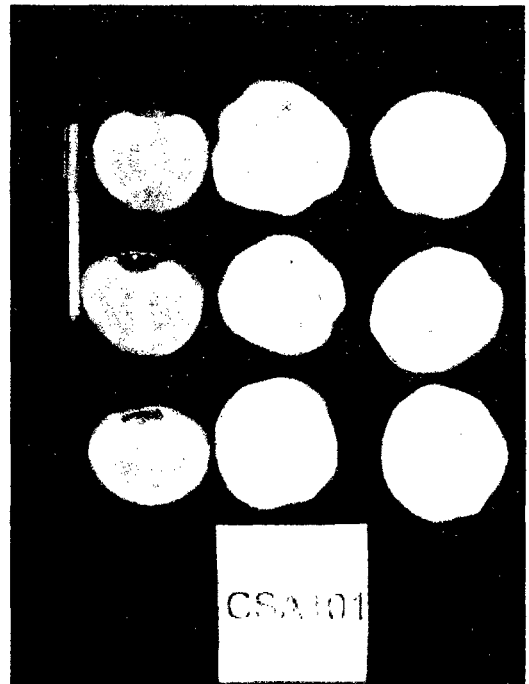
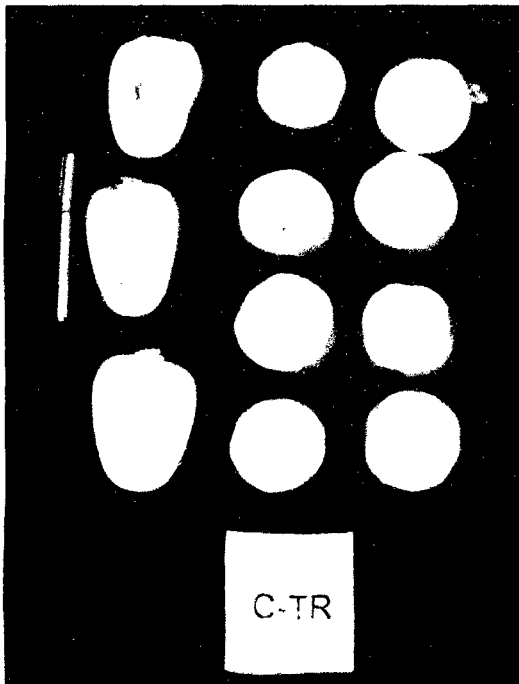


Figura 40. Ecotipo TR y CSA101 en corte longitudinal para evaluación de características de fruto.

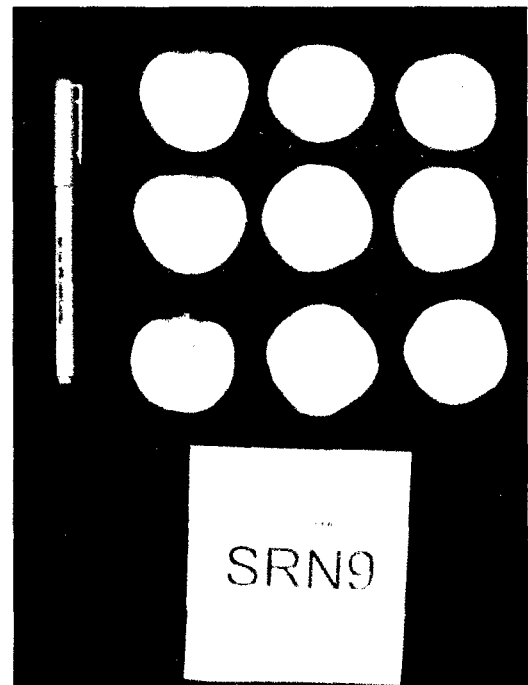
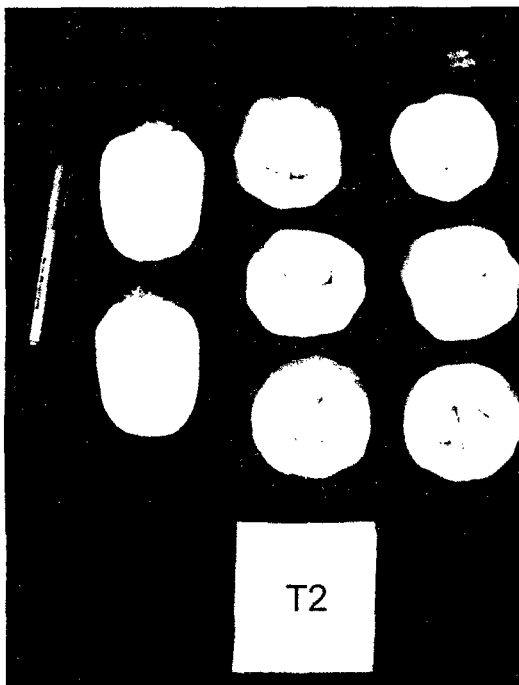


Figura 41. Ecotipo T2 y SRN9 en corte longitudinal para evaluación de características de fruto.



Figura 42. Evaluación de las características vegetativas de los ecotipos en estudio.



Figura 43. Evaluación de las características productivas de los ecotipos en estudio.

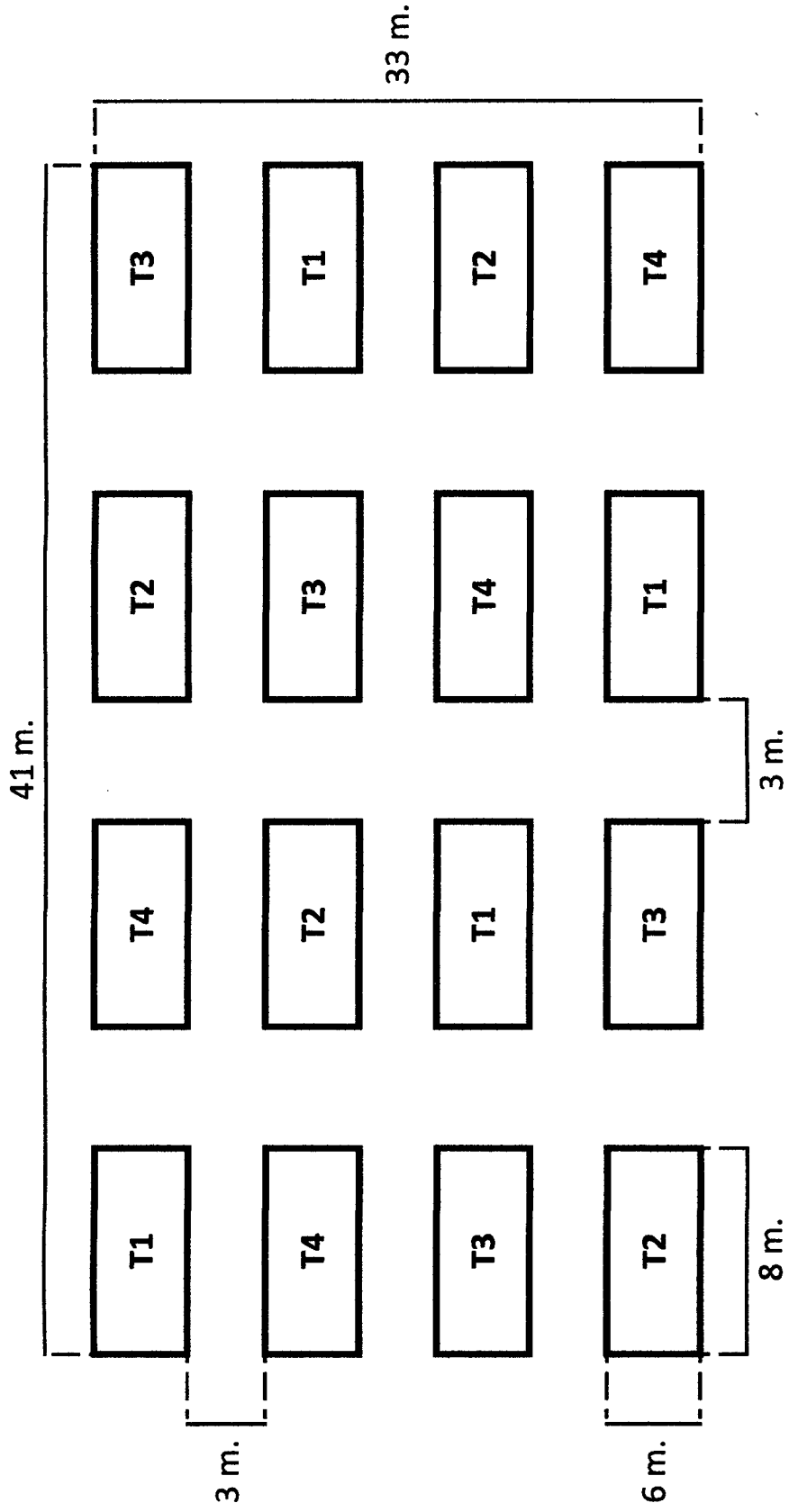


Figura 44. Croquis del campo experimental.

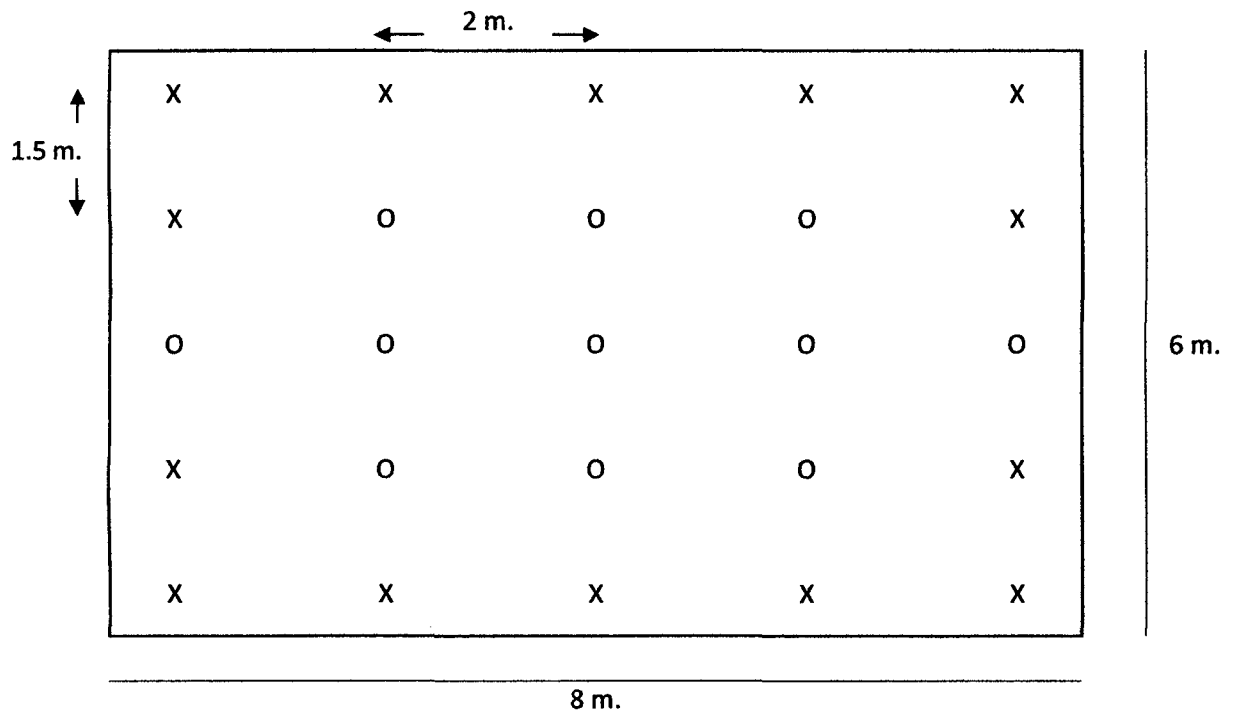


Figura 45. Detalles de la parcela experimental.