

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“EFECTO DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL
RENDIMIENTO DE TRES ECOTIPOS DE COCONA
(*Solanum sessiliflorum* Dunal), EN CASTILLO GRANDE”**

TESIS

Para Optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

ELISEO DAVID FALCÓN TOLENTINO

PROMOCIÓN I – 2002

**“Unasinos Forjadores del Cambio para el Desarrollo
Sostenible”**

Tingo María – Perú

2005



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Nº. 002-2005-FA/UNAS

BACHILLER : **ELISEO DAVID FALCÓN TOLENTINO**

TITULO DE LA TESIS : **“Efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento de tres ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Castillo Grande”**

JURADI CALIFICADOR

Presidente : Ing. MSc. FAUSTO SILVA CARDENAS

Vocal : Ing. MSc. CARLOS HUATUCO BARZOLA

Vocal : Ing. MSc. LUIS GARCÍA CARRIÓN

Asesor : Ing. CARLOS CARBAJAL TORIBIO

FECHA DE SUSTENTACIÓN : **MIÉRCOLES 25 DE MAYO DEL 2005**

HORA DE SUSTENTACIÓN : **07:00 PM**

LUGAR DE SUSTENTACIÓN : **SALA DE AUDIOVISUALES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

CALIFICATIVO : **MUY BUENO**

RESULTADO : **APROVADO**

OBSERVACIONES AL ACTA : **EN FICHA ADJUNTA**

Tingo María 01 de Junio del 2005.


Ing. MSc. FAUSTO SILVA CARDENAS
PRESIDENTE


Ing. MSc. CARLOS HUATUCO BARZOLA
VOCAL


Ing. MSc. LUIS GARCIA CARRION
VOCAL


Ing. CARLOS CARBAJAL TORIBIO
ASESOR

DEDICATORIA

A Jehová, Dios todo poderoso, quien es mi maestro y guía, por haberme dado la vida y su eterno amor, a él, por ser Dios de amor, el mismo de ayer, hoy y siempre.

A mis padres: Humberto Malaquiaz Falcón Hinostroza y Lucía Tolentino de Falcón, por haber sembrado en mí el deseo de superación, y por el apoyo que me dan en mi diario vivir.

A mis hermanos: Abraham, Raquel, Febe, Josué y Golda, quienes son el ejemplo que inspiró en mí el deseo de alcanzar mi profesionalización; a mis sobrinas: Xiomara y Blanca Lucía, mis primos: Alcides y Deibbyd, a todos ellos por estar conmigo en los momentos que más los necesito.

Al amor de mi vida y eterna compañera: Yenny Castro Veramendi, por brindarme su amor y apoyo permanente.

AGRADECIMIENTO

- Al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), por el apoyo logístico y la orientación que me brindo el Ing. Carlos Carbajal Toribio, patrocinador de la presente tesis, por sus constantes consejos y orientación durante la ejecución del presente trabajo de investigación.
- Al mayor general FAP Miguel Ángel Gómez Vizcarra, Jefe del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), por su aporte a la educación e investigación para alcanzar el desarrollo de nuestra nación.
- A los docentes de la facultad de agronomía, quienes vertieron en mi sus conocimientos y experiencias para alcanzar mi profesionalización.
- Al agricultor señor Luis Gonzáles Inocencio y esposa doña Teofila Durand Rivera, por el apoyo recibido durante la ejecución del experimento.
- A mis amigos: Samuel Trinidad Asencio, Gianfranco Egoávil Jump, Luís Herrada Gonzáles, Nixon Peña Calero, Christian Chambilla Inocente, Petter Santos Pisco, y a todos mis compañeros de aulas, con quienes compartí gratos e inolvidables momentos en mi formación universitaria.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	11
II. REVISION DE LITERATURA	13
2.1 Clasificación taxonómica	13
2.2 Descripción botánica.....	13
2.3 Distribución, ecología y suelos.....	14
2.4 Producción	15
2.5 Cosecha.....	16
2.6 Conservación y valor nutritivo del fruto	16
2.7 Definición de un ecotipo.....	17
2.8 Epoca de siembra	17
2.9 Densidades de siembra	18
2.10 Cantidad de semilla a utilizar	19
2.11 Trabajos de investigación realizados	20
2.12 Características de los ecotipos en estudio.....	24
2.13 Relación beneficio / costo (B/C).....	24
2.14 Costos de producción	25
III. MATERIALES Y METODOS.....	26
3.1 Campo experimental.....	26
3.2 Historia del campo	26
3.3 Análisis físico - químico del suelo e interpretación	27

3.4	Registros meteorológicos e interpretación	28
3.5	Componentes en estudio	30
3.6	Del material de propagación	30
3.7	Tratamientos en estudio	31
3.8	Diseño experimental	31
3.9	Modelo aditivo lineal	32
3.10	Esquema del análisis de variancia (ANVA).....	33
3.11	Características del campo experimental.....	33
3.12	Ejecución del experimento.....	36
3.13	Observaciones registradas	41
IV.	RESULTADOS.....	45
4.1	Caracteres productivos	45
4.2	Caracteres vegetativos	59
4.3	Rentabilidad económica.....	80
V.	DISCUSIÓN	83
VI.	CONCLUSIONES	87
VII.	RECOMENDACIONES	89
VIII.	RESUMEN	90
IX.	BIBLIOGRAFIA	92
X.	ANEXO.....	96

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
1. Características biométricas de los ecotipos de cocona en estudio.....	24
2. Análisis físico - químico del suelo experimental	27
3. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento, Febrero - Noviembre del 2,003	29
4. Descripción de los tratamientos en estudio.....	31
5. Esquema del análisis de variancia	33
6. Resumen del análisis de variancia para los caracteres productivos en los ecotipos en cocona.....	46
7. Resumen del análisis de variancia de efectos simples para los caracteres productivos en los ecotipos de cocona.....	48
8. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los efectos simples de la interacción ecotipos de cocona por densidad de siembra (A x B) para los caracteres rendimiento, número de frutos, peso de fruto y pulpa	49
9. Resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto principal de ecotipos de cocona (A) y densidad de siembra (B) sobre los caracteres productivos.....	55
10. Resumen del análisis de variancia para los caracteres vegetativos altura de planta y diámetro de tallo en los ecotipos de cocona.....	59
11. Resumen del análisis de variancia de efectos simples para los caracteres vegetativos altura de planta y diámetro de tallo en los ecotipos de cocona.....	61

12. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los efectos simples de la interacción ecotipos de cocona por densidad de siembra (A x B) para los caracteres altura de planta y diámetro de tallo.....	64
13. Resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto principal ecotipos de cocona (A) y densidad de siembra (B) en la altura de planta y diámetro de tallo.....	67
14. Resumen del análisis de variancia para los características del fruto en los ecotipos de cocona	70
15. Resumen del análisis de variancia de efectos simples para las características de los frutos en los ecotipos de cocona	72
16. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los efectos simples de la interacción ecotipos de cocona por densidad de siembra (A x B) para los caracteres largo de fruto, diámetro de fruto y grosor de pulpa.....	73
17. Resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto principal de los ecotipos de cocona (A) en el largo de fruto, diámetro de fruto y grosor de pulpa.....	78
18. Análisis económico de comercialización de fruto fresco de cocona.....	80
19. Datos de rendimiento de fruto fresco de cocona ($t \cdot ha^{-1}$), según tratamiento en estudio.....	97
20. Datos de peso de fruto de cocona (g), según tratamiento en estudio...	97
21. Datos de peso de pulpa de cocona (g), según tratamiento en estudio .	98
22. Datos del número de frutos $\cdot ha^{-1}$ de cocona según tratamiento en estudio...	98
23. Datos de altura de planta de cocona (cm), según tratamiento en estudio....	99

24. Datos de diámetro de tallo de cocona (cm), según tratamiento en estudio.....	99
25. Datos de longitud de fruto de cocona (cm), según tratamiento en estudio.....	100
26. Datos de diámetro de fruto de cocona (cm), según tratamiento en estudio.....	100
27. Datos de espesor de pulpa de fruto de cocona (mm), según tratamiento en estudio.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Disposición de las plántulas de los ecotipos de cocona en el vivero ..	36
2. Distribución de los ecotipos de cocona según las densidades de siembra en el campo experimental	39
3. Evaluación de las características principales de los ecotipos de cocona en la parcela experimental	42
4. Evaluación de las características principales de los frutos de cocona según ecotipo en estudio	44
5. Efecto simple de la interacción entre ecotipos de cocona y densidades de siembra en el carácter rendimiento	53
6. Influencia de los factores principales, ecotipos de cocona (A) y densidades de siembra (B), en el rendimiento de cocona	57
7. Efecto simple de la interacción entre ecotipos de cocona y densidad de siembra en el carácter altura de planta y diámetro de tallo.....	65
8. Influencia de los factores principales de ecotipos de cocona y densidades de siembra en la altura de planta y diámetro de tallo	69
9. Interacción entre los ecotipos de cocona y las densidades de siembra en el carácter largo y diámetro de fruto	76
10. Interacción entre los ecotipos de cocona y las densidades de siembra en el carácter grosor de pulpa	77
11. Influencia de los factores principales de ecotipos de cocona y densidades de siembra en el largo de fruto	78

12. Influencia de los factores principales de ecotipos de cocona y densidades de siembra en el diámetro de fruto y grosor de pulpa	79
13. Comparación de la rentabilidad del establecimiento del cultivo de cocona según tratamientos en estudio	81
14. Detalle de las dimensiones de las sub parcelas experimentales.....	102
15. Detalle de las dimensiones del campo experimental	103
16. Distribución de los tratamientos en el campo experimental.....	104
17. Ecotipos de cocona instalados en la parcela experimental.....	105
18. Ecotipos de coconas instalados a altas densidad de siembra.....	105
19. Cobertura foliar de los ecotipos de cocona establecidos bajo altas densidades.....	106
20. Frutos de los ecotipo de cocona en estudio.....	106
21. Características biométricas del ecotipo de cocona T2.....	107
22. Características biométricas del ecotipo de cocona TR	107
23. Características biométricas del ecotipo de cocona PY	108
24. Variación del índice Beneficio/Costo según densidades en estudio.....	108
25. Variación de la temperatura promedio según los meses en estudio.....	109
26. Variación de la humedad relativa promedio según los meses en estudio	110
27. Variación de la precipitación promedio según los meses en estudio....	111
28. Variación de las horas de sol promedio según los meses en estudio...	112

I. INTRODUCCION

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

El cultivo de cocona presenta una gran diversidad de ecotipos los cuales han sido sometidos a estudios específicos en técnicas agronómicas de producción; la demanda del fruto de cocona se ha incrementando por los pequeños empresarios, por tener un sabor especial para la elaboración de bebidas, mermeladas, etc., lo cual ha mejorado las expectativas económicas del cultivo. Los agricultores siembran este cultivo a pequeña escala y en forma empírica, sin la consideración de aspectos técnicos fundamentales.

La falta de un paquete tecnológico basado en un programa de manejo integrado del cultivo, es considerado como uno de los factores principales que influye en los bajos rendimientos de este cultivo, estas labores deben de garantizar a los productores el éxito en la producción de cocona; es por ello que instituciones especializadas en la investigación y conservación de las especies agrícolas de importancia económica, han venido realizando investigaciones que han dado como resultado la acumulación de importante información para poder lograr plantear un paquete técnico adecuado para el manejo integrado del cultivo de cocona.

Hipotéticamente se considera que sometiendo a condiciones ambientales apropiadas, un cultivo producirá de acuerdo a su potencial

genético; por lo indicado se formuló el presente trabajo de investigación con el deseo de contribuir a generar mayor información en el cultivo de cocona, planteándose los siguientes objetivos:

1. Determinar el rendimiento de los ecotipos de cocona, bajo las condiciones edafoclimáticas del caserío de Picuroyacu.
2. Determinar la densidad de siembra adecuada para los ecotipos de cocona en estudio.
3. Determinar la relación beneficio costo (B/C) de los tratamientos en estudio.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Clasificación taxonómica

Según CALZADA (1,980), la cocona posee la siguiente clasificación botánica:

Reino	:	Vegetal
División	:	Espermatofita
Sub - división	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledónea
Sub -clase	:	Simpétala
Orden	:	Tubiflorales
Familia	:	Solanáceas
Género	:	<i>Solanum</i>
Especie	:	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal.

2.2 Descripción botánica

Según FLORES (1,997), la cocona es una planta arbustiva andro monoica, de 5 a 20 cm de altura con tallos semi leñosos, 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 de pedúnculo corto 3 a 10 mm, flores en número de 5 a 9, bisexuales y estaminadas; corola de forma

estrellada con 5 pétalos de color verde claro ligeramente amarillento; cáliz con 5 sépalos de color verde. Los frutos son bayas de forma variable, de sub globosos 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, suave y cubierta según variedad por pubescencia fina pulverulenta, que presenta coloraciones diferentes a la madurez según variedad, amarillos, anaranjados o rojos. El mesocarpio es una pulpa de grosor variable, succulento, carnoso y de color blanco cremoso a amarillento, semillas numerosas, planas y redondas de 2.5 a 3 mm, envueltas en mucílago transparente, de sabor ácido y aroma agradable.

2.3 Distribución, ecología y suelos

CARBAJAL (1,995), señala que la cocona es una especie nativa de América tropical. En la cuenca amazónica se distribuye en Brasil, Colombia, Perú, y Venezuela. En la selva peruana, se cultiva en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco y Ayacucho.

Según FLORES (1,997) y LEON (1,987), las condiciones ambientales adaptativas son: precipitación promedio anual de 2,000 a 4,000 mm bien distribuido, temperatura promedio anual de 17 - 30°C; humedad relativa de 70 a 90%, y altitudes variables desde el nivel del mar hasta 1,200 m.s.n.m. Se cultiva en diversos tipos de suelos, 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 suelos y 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.

Sin embargo WATSON (1,985), menciona valores más amplios como climas con temperaturas entre 18 y 27 °C, con alta humedad relativa (70 - 90%) y con lluvias entre 1,500 mm y 4,000 mm de precipitación anual, requiere algo de sombra. Consecuentemente la cocona es una planta cuyos requerimientos ecológicos la hacen adaptable a toda el área del alto Huallaga.

2.4 Producción

En los trabajos realizados por FLORES (1,997) y VILLACHICA (1,996), se obtuvieron registros de producción de 7 variedades en Iquitos, señalan 62,700 a 187,850 frutos·ha⁻¹ en monocultivos, que totalizan rendimientos 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 es de 2 a 1.4 kg. Rendimientos proyectados de parcelas de observación, por biotipos de frutos grandes o pequeños, señalan 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. La respuesta a la fertilización es mayor en los biotipos de frutos grandes. En número de frutos que producen las plantas está

en relación al tamaño del fruto. Plantas con frutos pequeños (25 a 40 g) producen entre 119 y 87 frutos·plantas⁻¹ con frutos medianos (40 a 60 g) producen entre 95 y 83 frutos, y plantas con frutos grandes (141 a 215 g) producen entre 39 y 24 frutos. Los rendimientos de cocona varían entre 6 a 17 t·ha⁻¹, dependiendo del cultivar.

2.5 Cosecha

FLORES (1,997) y VASQUEZ (1,996), 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 de protección de la vista, de la pubescencia, que puede ocasionar severas conjuntivitis según variedades. El acopio de los frutos es en cajones de madera en lugar de sacos de plástico.

Según COUTURIES (1,988), la fructificación se inicia 6 meses después de la plantación y se prolonga, en Iquitos, hasta 270 días; sin embargo, la práctica y la recomendación de los agricultores es el aprovechamiento de hasta 12 meses y renovar anualmente el cultivo.

2.6 Conservación y valor nutritivo del fruto

Según FLORES (1,997), los frutos son perecibles. Pueden conservarse a temperatura ambiente, con buena aireación y bajo sombra hasta 5 días, luego se inicia el deterioro. La pulpa puede conservarse en refrigeración por tiempo prolongado. La cocona es rica en hierro y vitaminas B₂, (Niacina); el volumen del jugo es de hasta 36 cm³·fruto⁻¹ y el grado Brix de 4 a 6.

2.7 Definición de un ecotipo

Según DAUBENMIRE (1,990), una especie esta 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 micro climáticos, 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 ecos tipos. 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 heterosigocidad con respecto a otros alelos.

2.8 Epoca de siembra

Según URBANO (1,992), la determinación de la época óptima de siembra debe realizarse en función de las condiciones ecológicas en que vaya a desarrollarse el cultivo y de las exigencias que presente la planta a cultivar. Estas exigencias hay que determinarlas a nivel varietal, pues en muchas

ocasiones hay diferencias a este nivel más importantes que las que se producen entre especies distintas. En el caso de la decisión de siembra, son complicadas, por cuanto es usual que ellas se fundamenten además de expectativas sobre ingresos netos y riesgos de alcanzarlos, así como determinar el nivel apropiado de tecnología para una circunstancia dada.

2.9 Densidad de siembra

Según URBANO (1,992), se trata de disponer las semillas a un determinado marco para que el número de plantas que lleguen al final del desarrollo proporcionen una cosecha óptima tanto en cantidad como en calidad. Consideraremos ahora los factores que permiten caracterizar los marcos más adecuados de siembra para, más adelante, convertir éstos en cantidad de semilla a utilizar por unidad de superficie sembrada. Los factores que deben considerarse para establecer la densidad de siembra son:

a. Edáficos. La fertilidad y la humedad del suelo son los más importantes a este respecto, los suelos fértiles permiten densidades altas con elevado número de elementos productivos, en tanto que los suelos de escasa fertilidad ven sus rendimientos muy comprometidos con este tipo de siembras.

Cuando se cultivan las zonas áridas, se disminuyen las densidades de siembra frente a las que se utilizan normalmente en los regadíos o en las zonas húmedas.

b. De cultivo. Suelos bien preparados y desprovistos de malas hierbas admiten mayor densidad de siembra que otros con preparación deficiente o con fuertes invasiones de adventicias.

En algunos casos, para defenderse de las malas hierbas se aumenta la densidad de siembra para que el cultivo ahogue a aquéllas.

c. Naturaleza de la planta cultivada. Cada especie y cada variedad de cultivo requiere una densidad de siembra propia, que es, a su vez, función de los factores de suelo y de cultivo considerados anteriormente. De las características propias de las plantas a cultivar, podemos destacar:

Las variedades de ciclo más corto permiten y requieren densidades de siembra más elevada que las de ciclo más largo.

2 Variedades de porte bajo se siembran más espesas que las de porte alto.

2 Las variedades con fuerte ahijamiento o con importante ramificación se hacen más claras que las de escaso ahijamiento o nula ramificación.

2.10 Cantidad de semilla a utilizar

Según URBANO (1,992), establecida la densidad de siembra adecuada, es necesario calcular la cantidad de semilla que hay que sembrar para obtener aquélla. La cantidad de semilla suele expresarse en $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ o en $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$ y para su determinación pueden utilizarse los siguientes coeficientes:

a. Coeficiente de germinación o poder germinativo (G): Porcentaje de semillas puras capaces de germinar en las condiciones establecidas en las normas de los ensayos.

b. Coeficiente de emergencia (N): Relación porcentual entre el número de plántulas emergidas y el número de simientes germinadas. Es posible que, al realizar las siembras en las condiciones de campo, muchos embriones germinados no lleguen a proporcionar plantas emergidas. Depende

de muchos factores, de los que destacan: a) Propios de las simientes: Vigor de las semillas, nivel de reservas, etc. b) Propios del suelo: Temperatura y estructura. e) Climáticos: Temperatura y humedad en el momento de hacer la siembra. d) Biológicos: Ataques por hongos, larvas e insectos. e) Técnica de siembra: Profundidad.

c. Coeficiente de establecimiento (E): Relación porcentual entre el número de elementos productivos normales y el de plántulas nacidas.

Este coeficiente se compone de:

1. Coeficiente de supervivencia: Plántulas nacidas que llegan a la fase productiva.

2. Coeficiente de ahijamiento: En las plantas que no ahíjan se toma el valor unidad.

3. Coeficiente de población (K): Ya que los coeficientes de nascencia, establecimiento, supervivencia y ahijamiento no están definidos con exactitud, se suele englobarlos en un sólo coeficiente que, con el nombre de población, relaciona el número de plantas que llegan a constituirse normalmente, con el de simientes capaces de germinar.

2.11 Trabajos de investigación realizados

En el trabajo realizado por HERNANDEZ (2,001), se hizo el estudio de 4 densidades de siembra en el cultivar de cocona (*S. sessiliflorum* D.) en Tingo Maria, realizado en el sector caracol, con el objetivo de evaluar el comportamiento de los cultivares T₁, T₆, empleando cuatro densidades de siembra bajo las condiciones edafoclimáticas de la zona para determinar la

densidad mas adecuada de siembra, en la cual se obtenga los mejores rendimientos con fines de producción e industrialización, se aplico 165 g de NPK-planta⁻¹, a los 20 días después del siembra; de los resultados obtenidos, el cultivar T6 ($d_1 = 20,442.33 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) es numéricamente superior al cultivar T4 ($d_1 = 19,031.33 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) y en cuanto a las densidades $d_1 = 3,333 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$ es el tratamiento que sobresalió por su rendimiento alcanzado $19,736.83 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ seguido de la densidad $d_2 = 2,500 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$ con $15,062 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, $d_3 = 2,000 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$ con $12,346.67 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y $d_4 = 1,666 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$ con un rendimiento de $11,920.33 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, así mismo el análisis de regresión y correlación muestra asociaciones fenotipicas positivas entre no significativas y altamente significativas para las características evaluadas, excepto para las características peso de frutos sobre densidad de siembra, que muestran asociaciones fenotipicas negativas, y o significativas.

CÁRDENAS (2,003), señala en su trabajo de investigación, efectuado en el terreno de Centro de Investigación y Producción Tulumayo, Anexo la Divisoria de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (CIPTALD-UNAS), ubicado a la altura aproximada de 610 m.s.n.m., una temperatura máxima promedio de 30.18 y 19.73°C respectivamente, una humedad relativa promedio de 84.24% y precipitación mensual promedio de 192.21 mm; con el objetivo de el comportamiento y el efecto de población en el rendimiento de dos ecotipos de cocona (*Solanum topiro* H. B. K) bajo diferentes densidades de siembra; instalados en un suelo de textura franco arcillo limoso, con un pH ligeramente ácido; con contenido medio de nitrógeno, fósforo y materia orgánica. Se

encontró que la densidad de 3,333 plantas·ha⁻¹ se obtuvo en 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 rendimiento de 13.29, 10.66 y 8.85 t·ha⁻¹ por otra parte, el ecotipo T4 resultó ser superior con 14.33 t·ha⁻¹ frente al ecotipo N4 con 11.26. En la rentabilidad obtenida en base a los costos directos y indirectos y el valor de producción, se obtuvo que 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.

Según SALAZAR (2,001), señala en su trabajo de investigación titulado "Control químico de *Alternaria solani* (Ell and Mart) en el cultivo de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tingo María", el cual tuvo dos fases, una de laboratorio realizado en el laboratorio de la UNAS y una fase de campo realizado en los terrenos del CIPTAL – UNAS, con la finalidad de determinar el fungicida en estudio de mayor efecto en el control de *Alternaria solani* así como determinar la influencia del fungicida en estudio, en el rendimiento de fruto de cocona. De los resultados y discusiones se llegaron a las conclusiones de que con el tratamiento T₄ (0.5% de Brestan® 60 PM) se alcanzó el mayor rendimiento con un promedio de 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 90.00% de incidencia a los 225 días del siembra. El tratamiento T₄ alcanzó también menor promedio de incidencia del

tización 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 del siembra.

GONZÁLES (2,000), señala en trabajo de investigación titulado "Evaluación fonológica de dos ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en la zona de Tulumayo", el cual se ejecuto en los terrenos del CIPTALD - Tulumayo, con el objeto de determinar y evaluar los estados fonológicos de dos ecotipos de cocona así como el elaborar diagramas de estado de crecimiento y desarrollo fonológico, los componentes en estudio fueron los ecotipos de cocona N4 y T4 cuya semilla fue proveniente del CRII - IIAP - TM. De los resultados obtenidos se lograron determinar 7 estados fonológicos los cuales fueron: emergencia, primera hoja verdadera, botonamiento, ramificación, floración, fructificación y maduración; con promedios de ocurrencia entre 6, 45 - 52, 92, 114 - 106, 133 - 122, 150 - 145, y 195 - 187 días para los ecotipos en estudio, se lograron obtener modelos de curvas de crecimiento y desarrollo fonológico mostrando coeficientes de determinación de 0.99 (N4) y 0.99 (T4). Se hallaron requerimientos de grados calor día por cada fase fonológica, 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.

2.12 Características de los ecotipos en estudio

Según CARBAJAL (1,998) y lo publicado por el IIAP (2,004), los ecotipos de cocona en estudio presentan las características que se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características biométricas de los ecotipos de cocona en estudio.

Características	Ecotipos en estudio		
	T2	TR	PY
Origen	Tingo María	Trujillo	Picuroyacu
Vigor de planta	Fuerte	Fuerte	Fuerte
Altura de planta (cm)	100.80	103.31	110.53
Diámetro de tallo (mm)	42.32	42.80	34.90
Peso de fruto (g)	269.57	236.60	37.50
Longitud de fruto (cm)	8.39	8.40	4.60
Diámetro de fruto (cm)	5.46	7.10	3.70
Espesor de pulpa (mm)	9.20	12.00	3.70
Rendimiento (t·ha ⁻¹)	23.50	25.00	

2.13 Relación beneficio / costo (B/C)

Según lo publicado GESTIOPOLIS (2,003), la relación Beneficio/Costo esta representada por la relación Ingresos / Egresos, el análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

- 2 B/C > 1 implica que los ingresos son mayores que los egresos.
- 2 B/C = 1 implica que los ingresos son iguales que los egresos.
- 2 B/C < 1 implica que los ingresos son menores que los egresos.

En la misma publicación se 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".

2.14 Costos de producción

Según lo publicado en GESTIOPOLIS.COM (2,003), las transacciones entre productores, comerciantes y consumidores, determinan el nivel de precios prevalecientes en un 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. En forma paralela, como resultado de las transacciones 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.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Campo experimental

El presente experimento de investigación se realizó en el terreno del señor Luís González Inocente, el cual se halla ubicado en el caserío de Picuroyacu, distrito de José Crespo Castillo, provincia de Leoncio Prado, región de Huánuco y cuya ubicación geográfica en coordenadas UTM bajo el datum WGS 84 es:

Este	:	387,696
Norte	:	8'973,985
Altitud	:	697.0 m.s.n.m.

El clima de la región es calido y húmedo con lluvias prácticamente durante las 4 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 - sub tropical (Btmh - ST), según DOUROJEANNI (1,972).

3.2 Historia del campo

El terreno donde se realizó el experimento, presentó la siguiente secuencia de cultivos:

1,970 - 1,995	Cultivo de coca
1,996 - 2,002	Purma
2,003	Instalación 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, mostrándose los resultados obtenidos en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Análisis físico – químico del suelo experimental

PARÁMETRO	VALOR	METODO EMPLEADO
Análisis físico		
Arena (%)	41.0	Hidrómetro
Arcilla (%)	36.0	Hidrómetro
Limo (%)	23.0	Hidrómetro
Clase textural	Franco	Triangulo textural
Análisis químico		
pH (1:1)en agua	4.6	Potenciómetro
Materia orgánica (%)	2.0	Walkey & Black
Nitrógeno total (%)	0.10	% M. O. x Fac. 0.045
Fósforo (ppm.)	7.10	Olsen modificado
K ₂ O disponible (Kg·ha ⁻¹)	198	Ácido sulfúrico 6N
Ca + Mg (meq·100 g ⁻¹)	3.60	EDTA (Versenato)
Al + H (meq·100 g ⁻¹)	2.30	Yuan
Al ⁺⁺⁺ (meq·100 g ⁻¹)	1.20	NH ₄ OAC, pH = 7
CIC _E (meq·100 g ⁻¹)	5.90	Desplazamiento con KCl 1N

Fuente: Laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la UNAS – Tingo María 2,003

Según el análisis de suelo, se considera que el trabajo fue realizado en un suelo de clase textural franco, de reacción fuertemente ácido, con un contenido de materia orgánica y nitrógeno ligeramente bajo, en cuanto al fósforo y potasio estos se presentan en concentración ligeramente bajo, así mismo los cationes cambiabiles como el Ca y Mg presentan una baja concentración y se determinó que la concentración del Al + H es alta, siendo el contenido de aluminio de rango alto, por ultimo el suelo presentó una CIC_E de nivel bajo.

3.4 Registros meteorológicos e interpretación

Los datos meteorológicos mensuales correspondientes a la zona experimental durante los periodos vegetativos y reproductivos del cultivo (Febrero - Noviembre del 2,003), fueron obtenidos en la estación meteorológica José Abelardo Quiñones de Tingo María, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 3.

Durante el periodo experimental, se registraron los datos meteorológicos de temperatura (°C), precipitación (mm) y humedad relativa (%); en el Cuadro 3, se muestra los datos meteorológicos durante la fase de campo y a partir del cual se puede manifestar que las temperaturas oscilaron entre 18.8 y 31.3°C, registrándose en el mes de Julio la temperatura máxima y mínima más baja con valores de 29.3 y 18.8°C respectivamente, pero que al mismo tiempo son temperaturas que se encuentran dentro del rango de adaptación que tiene el cultivo de cocona (17 a 30°C).

Cuadro 3. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento, Febrero - Noviembre del 2,003.

Mes	Temperatura °C		Humedad relativa			Precipitación (mm)	Horas Sol
	Máxima	Mínima	07:00	1:00	7:00		
			a.m.	p.m.	p.m.		
Febrero	29.40	20.50	95.00	74.00	88.00	460.80	103.30
Marzo	29.50	20.10	95.00	72.00	90.00	343.90	127.70
Abril	29.60	20.10	94.00	70.00	90.00	306.80	150.80
Mayo	29.60	19.70	94.00	69.00	90.00	345.20	166.20
Junio	29.50	19.10	95.00	66.00	90.00	228.70	186.30
Julio	29.30	18.80	92.00	62.00	87.00	100.20	190.60
Agosto	29.50	19.60	94.00	67.00	86.00	249.70	189.80
Septiembre	30.30	19.70	92.00	61.00	83.00	216.90	190.30
Octubre	31.30	21.10	92.00	64.00	85.00	272.40	211.30
Noviembre	30.70	21.20	92.00	68.00	90.00	330.90	170.80

Fuente: Estación meteorológica José Abelardo Quiñónez, SENAMHI - Tingo María 2,003

En cuanto a la humedad relativa, se tomó evaluaciones y registró los valores en tres horas determinadas: 7:00 a.m., 1:00 p.m. y 7:00 p.m. en la que se puede observar que la humedad relativa presentó una variación según los horarios de registro, registrándose a las 7:00 a.m. los valores de humedad relativa mas altos lo que oscilaron de 92 a 95%, así mismo los valores mas bajos de humedad relativa se registraron a la 1:00 p.m., con valores que oscilaron entre 61% (Septiembre) a 74% (Febrero); en cuanto a la

precipitación, en el mes de Julio se registró la menor precipitación con un valor de 100.20 mm, mientras que la mayor precipitación se registró en el mes de Febrero con 460.8 mm; por ultimo en cuánto a las horas de sol en el mes de Febrero registro menos horas de sol con 103.3 horas y el mayor número de horas de sol durante el mes de Octubre con 211.3 horas.

3.5 Componentes en estudio

A. Ecotipos de cocona

a₁ : T2

a₂ : TR

a₃ : PY

B. Densidad de siembra

b₁ : 8,695 plantas·ha⁻¹ (1.0 m x 1.0 m x 1.3 m)

b₂ : 10,869 plantas·ha⁻¹ (0.8 m x 1.0 m x 1.3 m)

b₃ : 14,492 plantas·ha⁻¹ (0.6 m x 1.0 m x 1.3 m)

3.6 Del material de propagación

El material de propagación para el caso de los ecotipos T2 y TR se obtuvo del Banco de semillas del CRI - IIAP - TM, y en el caso del ecotipo PY se obtuvo de la selección de las plantas que se ubicaron en el caserío de Picuroyacu.

3.7 Tratamientos en estudio

Cuadro 4. Descripción de los tratamientos en estudio.

Clave	Tratamiento	Descripción
T ₁	a ₁ b ₁	Ecotipo T2 a 8,695 plantas·ha ⁻¹
T ₂	a ₁ b ₂	Ecotipo T2 a 10,869 plantas·ha ⁻¹
T ₃	a ₁ b ₃	Ecotipo T2 a 14,492 plantas·ha ⁻¹
T ₄	a ₂ b ₁	Ecotipo TR a 8,695 plantas·ha ⁻¹
T ₅	a ₂ b ₂	Ecotipo TR a 10,869 plantas·ha ⁻¹
T ₆	a ₂ b ₃	Ecotipo TR a 14,492 plantas·ha ⁻¹
T ₇	a ₃ b ₁	Ecotipo PY a 8,695 plantas·ha ⁻¹
T ₈	a ₃ b ₂	Ecotipo PY a 10,869 plantas·ha ⁻¹
T ₉	a ₃ b ₃	Ecotipo PY a 14,492 plantas·ha ⁻¹

3.8 Diseño experimental

El diseño experimental usado para el análisis estadístico de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación fue el de Parcelas Divididas en Bloques Completamente al Azar, con 3 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 5% de probabilidad.

3.9 Modelo aditivo lineal

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_k + \lambda_{ik} + \rho_j + (\alpha\lambda)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = Respuesta obtenida en la k - ésima repetición, sujeta al i - ésimo ecotipo de cocona (parcelas) con la j - ésima densidad de siembra (sub parcelas).

μ = Efecto de la media general.

α_i = Efecto del i - ésimo ecotipo de cocona aplicado a nivel de parcelas.

β_k = Efecto de la k - ésima repetición o bloque.

λ_{ik} = Efecto aleatorio del error a nivel de parcelas.

ρ_j = Efecto de la j - ésima densidad de siembra (sub parcelas).

$(\alpha\lambda)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el i - ésimo ecotipo con la j - ésima densidad de siembra.

ε_{ijk} = Efecto aleatorio del error experimental a nivel de sub parcelas.

Donde:

i = 1, 2, 3 Ecotipo de cocona

j = 1, 2, 3 Densidades de siembra

k = 1, 2, 3 Repeticiones o bloques

3.10 Esquema del análisis de variancia (ANVA)

Cuadro 5. Esquema del análisis de variancia.

Fuente de Variabilidad	G. L
Bloque	2
A	2
E (a)	4
Total Parcela	6
Sub - parcela	
B	2
A x B	4
E (b)	12
Total sub - parcelas	26

Donde:

a = Ecotipo de cocona (parcelas)

b = Densidades de siembra (sub parcelas)

r = Repeticiones

3.11 Características del campo experimental

C. Bloques:

1. Número de bloques : 3.0
2. Largo del bloque : 48.0 m
3. Ancho del Bloque : 6.9 m
4. Área del bloque : 331.2 m²
5. Ancho de la calle : 1.0 m
6. Número de calles : 2.0

D. Parcelas

1. Número total de parcelas / bloque : 3.0
2. Número total de parcelas : 9.0
3. Largo de cada parcela : 15.0 m
4. Ancho de parcelas : 6.9 m
5. Área de la parcela : 103.5 m²
6. Ancho de calle entre parcelas : 1.0 m

E. Sub parcelas

1. Número de sub parcelas / parcela : 3.0
2. Número de sub parcelas / bloque : 9.0
3. Número total de sub parcelas : 27.0
4. Largo de sub parcela : 5.0 m
5. Ancho de sub parcelas : 6.9 m
6. Área de la sub parcela : 34.5 m²
7. Área de sub parcela neta : 18.0 m²

F. Hileras y golpes

1. Distancia entre hileras (mellizos) : 1.0 m
2. Distancia entre doble hilera : 1.3 m
3. Distancia entre plantas :
0.6 m
0.8 m
1.0 m

4. Número de plantas / sub parcela	:	30 plantas
		36 plantas
		48 plantas
5. Número de plantas por parcela	:	114 plantas
6. Número de plantas por bloque	:	342 plantas
7. Número de plantas totales	:	1,026 plantas

G. Dimensiones del campo experimental

1. Largo	:	48.0 m
2. Ancho	:	22.7 m
3. Área total	:	1,100.0 m ²

H. Cantidad de plantas por ecotipo

1. Ecotipo T2	:	342 plantas
2. Ecotipo TR	:	342 plantas
3. Ecotipo PY	:	342 plantas

Para las densidades evaluadas se tendrá

$$\text{Número de plantas por hectárea} = \frac{2 S}{a (b+c)}$$

1. Para densidad b_1	:	8,695 plantas·ha ⁻¹
2. Para densidad b_2	:	10,869 plantas·ha ⁻¹
3. Para densidad b_3	:	14,492 plantas·ha ⁻¹

3.12 Ejecución del experimento

3.12.1 Fase de almácigo

a. Preparación de sustrato y tinglado

En la fase de almácigo, se procedió a la preparación del sustrato, que consistió de una mezcla de 3 partes de tierra agrícola y 1 parte de gallinaza, mezcla que fue desinfectada con Basamid a una dosis de 5 g m^{-2} , dejándose reposar el sustrato por 15 días para que el biocida tenga mayores efectos; luego de este tiempo se procedió a la ventilación del mismo por un periodo de 3 - 5 días y su posterior llenado en bolsas negras de $6 \times 9 \times 2 \text{ mm}$.

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



Figura 1. Disposición de las plántulas de los ecotipos de cocona en el vivero.

b. Siembra

La siembra de la semilla de los ecotipos en estudio se realizó el 04 de Febrero del 2,003 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 2 plantas por bolsa 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 dotar a las plántulas la suficiente disponibilidad de humedad en el sustrato para su buen crecimiento.

d. Control de plagas y enfermedades

Se realizó la aplicación del producto químico “Para chupadera®” a una dosis de 2 cucharas soperas por mochila de 15 litros, para el control de chupadera (*Fusarium sp.*, *Rhizoctonia sp.*) en las plántulas de cocona, así mismo se aplicó Decís® a razón de 2 cucharas soperas por mochila de 15 litros, para el control de grillos cortadores e insectos defoliadores.

3.12.2 Campo definitivo

a. Preparación del terreno

Esta labor se realizó el 22 y 23 de Marzo del 2,003, se procedió a la eliminación de la puma alta presente en el terreno experimental; trasladando los restos vegetales a los bordes de la parcela.

b. Demarcación del campo

Esta labor se ejecuto de acuerdo al croquis estructurado, realizando tal labor el 24 de Marzo del 2,003.

c. Muestreo de suelo

El muestreo del suelo se realizó antes del poseado; los puntos de muestreo fueron ubicados en zig - zag y al azar, extrayéndose las muestras con la ayuda de una pala, obteniéndose un total de 8 sub muestras, las que fueron homogenizadas para la obtención de una muestra de 1 kg de peso, que fue secada bajo sombra, mullida y tamizada para la realización de los análisis respectivos en el Laboratorio de Suelos de la facultad de agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

d. Poseado

Se realizó del 25 al 27 de Marzo del 2,003; 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 a un costado de la poza y los 20 cm inferiores a lado opuesto. Ésta labor se realizó 2 días antes del transplante con el objetivo de evitar que el suelo extraído se reseca y endureciera.

e. Transplante

Esta labor se realizó el 28 de marzo del 2,003, cuando las plántulas de los ecotipos de cocona en estudio tenían una altura de 18 cm en promedio y un periodo de 7 semanas después de su siembra. El transplante se realizó con la incorporación de gallinaza en una cantidad de 250 g por hoyo, la que se mezcló con el suelo extraído de los primeros 20 cm de cada hoyo para enriquecerlos y utilizarlo como sustrato de las plántulas de cocona y de esta manera poder proveer los nutrientes para el prendimiento y rápido desarrollo de las raíces de los ecotipos de cocona en estudio.



Figura 2. Distribución de los ecotipos de cocona según las densidades de siembra en el campo experimental.

f. Recalce

Se realizó a los 10 días de la labor de transplante, ubicando nuevas plantas en los pozos donde no habían prendido las plantas transplantadas inicialmente.

g. Deshierbo

Durante la ejecución del experimento se realizó un total de 5 deshierbos manuales, con una frecuencia de 40 días entre cada uno de ellos.

h. Fertilización y aporque

Se fertilizó en forma dirigida en los pozos donde se ubicó las plántulas de cocona al momento del transplante, aplicando la formula 120 - 120 - 240 de N - P₂O₅ - K₂O, determinada a partir del análisis de suelos y

fraccionada en tres periodos: a los 15 días (40% de N - P - K), a los tres y seis meses después del trasplante (60% de N - P - K).

i. Poda

Se realizó podas de formación con la finalidad de proporcionar a las plantas de cocona las características morfológicas apropiadas para su crecimiento en altas densidades de siembra, para lo cual se eliminó los chupones basales, así mismo se hizo podas fitosanitarias, con el objetivo de eliminar tejido infectado por patógenos (*Alternaria* sp.). Para esta labor se utilizó tijeras de podar, y se retiró de las parcelas experimentales el tejido infectado para su posterior quemado.

j. Aplicación de plaguicidas

Esta labor se realizó con el objetivo de prevenir la infección de las plantas de cocona con *Alternaria* sp.; para esto se aplicó quincenalmente fungicidas preventivos Brestan® al 1‰ cuyo ingrediente activo es el Benomil considerando siempre las condiciones climáticas predominantes; asimismo se aplicó mensualmente el fungicida curativo Benlate® al 5‰ (i. a. Benomil), durante la ejecución del experimento se observó que el ecotipo local (PY) presentó susceptibilidad al ataque de la *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).

3.13 Observaciones registradas

Se evaluaron los siguientes parámetros:

3.13.1 Características vegetativas

a. Porcentaje de germinación de semilla

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

b. Porcentaje de prendimiento

Se evaluó a los 7 y 14 días del transplante de las plántulas de cocona, presentaron un porcentaje de prendimiento de 98%.

c. Altura de planta

Se evaluó el incremento de la altura de planta durante la fase de crecimiento y fase de producción, realizándose cada 30 días a partir de la siembra; las mediciones se realizaron desde la base del tallo (cuello de la planta) a la yema terminal más alta.

d. Diámetro del 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.

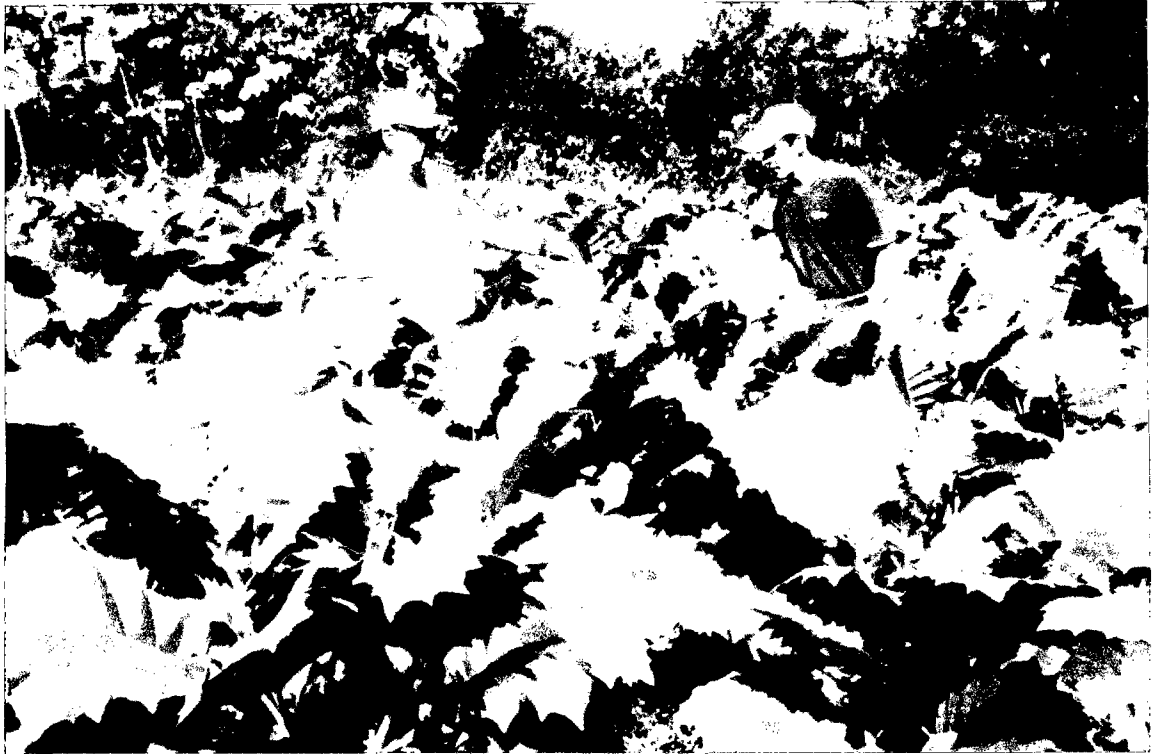


Figura 3. Evaluación de las características principales de los ecotipos de cocona en la parcela experimental.

3.13.2 Características productivas

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

Se determinó el rendimiento del cultivo de cocona en toneladas de fruto fresco $\cdot ha^{-1}$.

b. Días a la floración

El inicio de floración se registró a los 67 días del transplante (04 de Junio del 2,003), época en la que el 50% de las plantas presentaron floración.

c. Días a la cosecha

La primera cosecha se efectuó a los 134 días de la siembra (10 de Agosto del 2,003), donde el muestreo determinó una madures fisiológica de los frutos de cocona.

d. Número de frutos totales

Se hizo el conteo total del número de frutos por tratamiento, desde el inicio de la producción hasta el final de la misma para estimar el número total de frutos por hectárea, evaluando 9 cosechas consecutivas en tres meses.

e. Determinación del largo de fruto (cm)

Se midió 10 frutos seleccionados al azar por tratamiento en cada cosecha, con el objetivo de determinar la longitud promedio de fruto.

f. Determinación de Diámetro de fruto (cm)

Se midió 10 frutos seleccionados al azar por tratamiento en cada cosecha, con el objetivo de determinar el diámetro promedio de fruto.

g. Determinación del grosor de pulpa (cm)

Se realizó la medición del grosor de la pulpa de los 10 frutos por tratamiento en cada cosecha, seleccionados al azar.

h. Peso de fruto (g)

Se peso 10 frutos seleccionadas al azar por tratamiento en cada cosecha, para determinar el peso promedio de fruto, utilizándose para esta labor una balanza digital.

i. Determinación de peso de pulpa (g)

Se realizó el pesado de la pulpa de 10 frutos seleccionados al azar por tratamiento en cada una de las cosecha.



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

3.13.3 Rentabilidad económica

a. Determinación de 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.

IV. RESULTADOS

4.1 Caracteres productivos

En el Cuadro 6, se observa el resumen del análisis de variancia para el rendimiento, número de frutos, peso de frutos y peso de pulpa en ecotipos de cocona, a partir del cual se determinó que:

No se encontró diferencias estadísticas significativas para el efecto de los bloques en los caracteres rendimiento, número de frutos·ha⁻¹, peso de frutos y pulpa. esto se debió a que el suelo en la que se instaló el trabajo presentó una pendiente menor a 5%, brindando condiciones edáficas similares, para los tres bloques en estudio.

Para el efecto del factor principal de los ecotipos de cocona (A) se encontró significación estadística en el rendimiento, mientras que para los demás caracteres productivos se obtuvo una alta significación estadística.

Para el efecto del factor principal densidad de siembra (B) se encontró altas diferencias estadísticas significativas, en los caracteres rendimiento y número de frutos·ha⁻¹, mas no fue así para el peso de fruto y peso de pulpa.

Para el efecto de la interacción ecotipo de cocona por densidad de siembra (A x B), se determinó que hubo altas diferencias estadísticas significativas para todos los caracteres productivos en estudio.

Cuadro 6. Resumen del Análisis de variancia para los caracteres productivos en los ecotipos de cocona.

Fuente de variación	G. L	Cuadrados Medios			
		Rendimiento (t·ha ⁻¹)	Número de frutos·ha ⁻¹	Peso de frutos (g)	Peso de pulpa (g)
Parcela					
Bloque	2	7.747 NS	561,873,687.794 NS	352.021 NS	5.314 NS
Ecotipo de cocona (A)	2	387.266 S	918,288,793,882.440 AS	205,206.557 AS	134,115.341 AS
E(a)	4	69.612	3,928,453,457.570	1,760.797	1,442.433
Total Parcela	8	133.560	231,676,893,621.344	52,270.043	34,251.381
Sub Parcela					
Densidad de trasplante(B)	2	116.679 AS	4,993,407,879.062 AS	386.161 NS	672.657 NS
Interacción (AB)	4	267.119 AS	463,353,787,242.687 AS	104,540.085 AS	68,502.761 AS
E(b)	12	5.049	570,895,453.979	581.242	369.587
Total sub parcela	26				
<hr/>					
C.V. (a)		24.6%	19.9%	19.9%	23.4%
C.V. (b)		6.6%	7.6%	11.4%	11.8%

NS = No significativo

S = Significación al 5% de probabilidad

AS = Significación al 1% de probabilidad

El coeficiente de variabilidad, nos permite apreciar que a nivel de parcelas, hubo una buena homogeneidad, mientras que a nivel de sub parcelas se encontró una excelente homogeneidad, lo que nos indica que los resultados obtenidos son altamente aceptables.

En el Cuadro 7, se observa el resumen de análisis de variancia de los efectos simples de los caracteres rendimiento, número de frutos·ha⁻¹, peso de frutos y pulpa se puede apreciar que:

Existió alta significación estadística cuando los ecotipos de cocona (T2, TR, PY) fueron trasplantados bajo la densidad b₁ (8,695 plantas·ha⁻¹), b₂ (10,869 plantas·ha⁻¹) y b₃ (14,492 plantas·ha⁻¹).

Al establecer el ecotipo de cocona T2, bajo las tres densidades en estudio, se determinó alta significación estadística para el carácter peso de pulpa, mientras que para los caracteres rendimiento y peso de fruto solo se determinó significación estadística, por ultimo no se encontró significación estadística para el carácter número de frutos·ha⁻¹.

Al establecer el ecotipo de cocona TR, bajo las tres densidades en estudio, se determinó alta significación estadística para el carácter rendimiento, mientras que para los demás caracteres no se encontró significación estadística.

Al establecer el ecotipo de cocona PY, bajo las tres densidades en estudio, se determinó alta significación estadística para el carácter número de frutos·ha⁻¹, mientras que para los demás caracteres se determinó que no hubo diferencias estadísticas significativas.

Cuadro 7. Resumen del análisis de variancia de efectos simples para los caracteres productivos en los ecotipos de cocona.

Fuente de variación	G.L	Cuadrados Medios			
		Rendimiento (t·ha ⁻¹)	Número de frutos·ha ⁻¹	Peso de frutos (g)	Peso de pulpa (g)
Ecotipos (A)					
A - 8,695 plantas·ha ⁻¹	2	87.552 AS	265,734,374,132.182 AS	62,728.400 AS	39,328.978 AS
A - 10,869 plantas·ha ⁻¹	2	121.388 AS	335,058,962,821.609 AS	79,913.316 AS	52,942.330 AS
A - 14,492 plantas·ha ⁻¹	2	208.619 AS	320,920,829,652.522 AS	66,052.294 AS	44,061.557 AS
Densidades (B)					
B - Ecotipo T2	2	26.781 S	528,623,245.874 NS	3,311.473 S	2,773.382 AS
B - Ecotipo TR	2	107.992 AS	1,999,811,108.826 NS	560.438 NS	116.363 NS
B - Ecotipo PY	2	12.200 NS	5,890,346,248.234 AS	1.703 NS	0.436 NS
Error experimental	12	5.049	570,895,453.979	581.242	369.587

NS = No significativo

S = Significación al 5% de probabilidad

AS = Significación al 1% de probabilidad

Cuadro 8. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los efectos simples de la interacción ecotipos de cocona por densidad de siembra (A x B) para los caracteres rendimiento, número de frutos, peso de fruto y pulpa.

Efecto simple de A x B	Rendimiento (t·ha ⁻¹)	Número de frutos·ha ⁻¹	Peso de frutos (g)	Peso de pulpa (g)
De A en b ₁				
a ₁ b ₁	34.44 a	118,738.1 b	292.54 a	217.59 a
a ₂ b ₁	31.80 b	112,218.1 b	284.47 b	221.10 a
a ₃ b ₁	24.05 c	630,941.5 a	38.14 c	21.05 b
De A en b ₂				
a ₁ b ₂	36.38 b	102,405.6 c	357.76 a	277.38 a
a ₂ b ₂	39.35 a	153,002.0 b	257.44 b	212.41 b
a ₃ b ₂	27.15 c	704,885.7 a	38.59 c	21.79 c
De A en b ₃				
a ₁ b ₃	40.30 b	128,698.1 c	314.14 a	237.88 a
a ₂ b ₃	43.65 a	160,038.5 b	274.48 b	224.48 a
a ₃ b ₃	27.83 c	710,216.5 a	39.61 c	21.60 b
De B en a ₁				
a ₁ b ₁	34.44 b	118,738.1 a	292.54 c	217.59 c
a ₁ b ₂	36.38 b	102,405.6 a	357.76 a	277.38 a
a ₁ b ₃	40.30 a	128,698.1 a	314.14 b	237.88 b
De B en a ₂				
a ₂ b ₁	31.80 c	112,218.1 a	284.47 a	221.10 a
a ₂ b ₂	39.35 b	153,002.0 a	257.44 a	212.41 a
a ₂ b ₃	43.65 a	160,038.5 a	274.48 a	224.48 a
De B en a ₃				
a ₃ b ₁	24.05 a	630,941.5 b	38.14 a	21.05 a
a ₃ b ₂	27.15 a	704,885.7 a	38.59 a	21.79 a
a ₃ b ₃	27.83 a	710,216.5 a	39.61 a	21.60 a

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente (Duncan $\alpha = 0.05$)

En el Cuadro 8, de la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los efectos simples de la interacción (A x B) de los ecotipos de cocona (A) por densidad de transplante (B) para los caracteres rendimiento, número de fruto·ha⁻¹, peso de fruto y pulpa, podemos apreciar que:

Para el rendimiento

Al someter los ecotipos bajo la densidad 8,695 plantas·ha⁻¹, se determinó que el rendimiento del ecotipo T2 fue superior estadísticamente; bajo la densidad 10,869 plantas·ha⁻¹, se determinó que el rendimiento del ecotipo TR fue superior estadísticamente y por último bajo la densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹, se determinó que el rendimiento del ecotipo TR fue superior estadísticamente.

Para el carácter rendimiento, al someter al ecotipo T2 bajo las tres densidades es estudio, se determinó que el rendimiento del ecotipo T2 fue superior estadísticamente bajo la densidad 14,492 plantas·ha⁻¹; al someter al ecotipo TR bajo las tres densidades es estudio, se determinó que el rendimiento del ecotipo TR fue superior estadísticamente bajo la densidad 14,492 plantas·ha⁻¹; y por último al someter al ecotipo PY bajo las tres densidades es estudio, se determinó que el rendimiento del ecotipo PY no presentó diferencias estadísticas bajo las densidades 14,492 plantas·ha⁻¹ y 10,869 plantas·ha⁻¹.

Para el carácter número de frutos·ha⁻¹

Al someter los ecotipos de cocona bajo las densidades de 8,695, 10,869 y 14,492 plantas·ha⁻¹, se determinó que el número de frutos·ha⁻¹ del ecotipo PY fue superior estadísticamente para todos los casos, mientras que bajo las densidades 10,869 y 14,492 plantas·ha⁻¹, se determinó que el número de frutos por hectárea alcanzado por el ecotipo TR fue superior estadísticamente al ecotipo T2, ambos ecotipos de fruto grande.

Para el carácter número de frutos·ha⁻¹, al someter al ecotipo T2 bajo las tres densidades es estudio, se determinó que el número de frutos·ha⁻¹ obtenido bajo la densidad 14,492 plantas·ha⁻¹, fue superior estadísticamente, así mismo no se encontró significación estadística bajos las densidades 8,695 y 10,869 plantas·ha⁻¹.

Al someter al ecotipo TR bajo las tres densidades es estudio, se determinó que el número de frutos·ha⁻¹ obtenido bajo las densidades 10,869 y 14,492 plantas·ha⁻¹, fueron estadísticamente iguales, siendo estos resultados superiores a los obtenidos bajo la densidad 8,695 plantas·ha⁻¹.

Al someter al ecotipo PY bajo las tres densidades es estudio, se determinó que el número de frutos·ha⁻¹ obtenido bajo las densidades 10,869 y 14,492 plantas·ha⁻¹, fueron estadísticamente iguales, estos resultados son superiores a los obtenidos bajo la densidad 8,695 plantas·ha⁻¹.

Para el carácter peso de fruto

Al someter los tres ecotipos de cocona bajo las tres densidades, se determinó que el peso de fruto obtenido por el ecotipo T2, fue estadísticamente superior en todos los casos.

Al someter al ecotipo T2 bajo las tres densidades se determinó que le peso de fruto obtenido bajo la densidad de 10,869 plantas·ha⁻¹ fue superior estadísticamente.

Al someter al ecotipo TR bajo las tres densidades se determinó que no hubo significación estadística bajo las densidades 8,695 y 14,492 plantas·ha⁻¹,

siendo estos resultados superiores estadísticamente al obtenido bajo la densidad 8,695 plantas·ha⁻¹.

Al someter al ecotipo PY bajo las tres densidades se determinó que no hubo significación estadística entre las densidades en estudio.

Para el carácter peso de pulpa

Al someter los 3 ecotipos de cocona bajo la densidad 8,695 plantas·ha⁻¹, no se determinó significación estadística entre los ecotipos T2 y TR, mientras que estos si fueron superiores estadísticamente al peso de pulpa obtenido por el ecotipo PY.

Bajo la densidad 10,869 plantas·ha⁻¹, el peso de pulpa del ecotipo T2 fue superior estadísticamente a los logrados por los ecotipos TR y PY.

Bajo la densidad 14,492 plantas·ha⁻¹, no se encontró significación estadística entre los ecotipos T2 y TR, pero estos resultados fueron superiores a los obtenidos por el ecotipo PY.

Al someter el ecotipo de cocona T2, bajo las tres densidades en estudio, se determinó significación estadística, siendo superior el peso de fruto obtenido bajo la densidad 10,869 plantas·ha⁻¹.

Al someter el ecotipo de cocona TR, bajo las tres densidades en estudio, se determinó que no hubo significación estadística en ninguno de los casos.

Al someter el ecotipo de cocona PY, bajo las tres densidades en estudio, se determinó que no hubo significación estadística en ninguno de los casos.

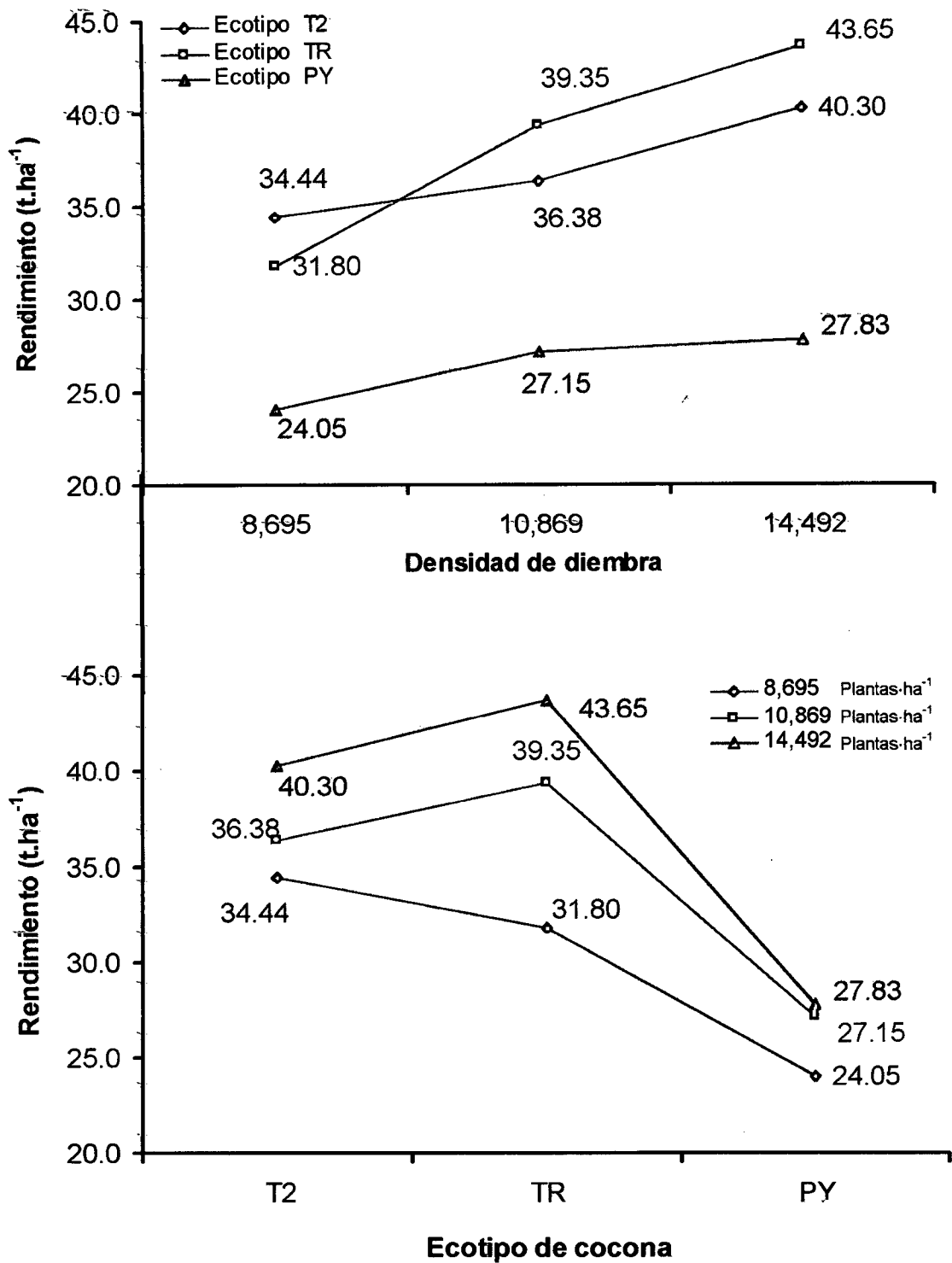


Figura 5. Efecto simple de la interacción entre ecotipos de cocona y densidades de siembra, en el carácter rendimiento.

De la Figura 5, donde se observa el efecto simple de la interacción entre los ecotipos de cocona y las densidades de transplante, en el carácter rendimiento ($t \cdot ha^{-1}$), podemos decir que:

El ecotipo T2 presentó un incremento de su rendimiento al incrementarse la densidad de siembra, observándose que al establecerlo bajo una densidad de $8,695 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ presentó un rendimiento de $34.44 \text{ t} \cdot ha^{-1}$, al incrementar la densidad hasta $10,869 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$, se logró obtener un rendimiento de $36.38 \text{ t} \cdot ha^{-1}$, por último al establecer este ecotipo bajo una densidad de $14,492 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ el rendimiento del ecotipo se incrementó hasta $40.30 \text{ t} \cdot ha^{-1}$.

El ecotipo TR presentó un incremento en su rendimiento al incrementarse la densidad de siembra, observándose que al establecerlo bajo una densidad de $8,695 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ presentó un rendimiento de $31.80 \text{ t} \cdot ha^{-1}$, al incrementar la densidad hasta $10,869 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ se logró obtener un rendimiento de $39.35 \text{ t} \cdot ha^{-1}$, por último al establecer este ecotipo bajo una densidad de $14,492 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ el rendimiento del ecotipo se incrementó hasta $43.65 \text{ t} \cdot ha^{-1}$.

El ecotipo PY presentó un incremento en su rendimiento al incrementarse la densidad de siembra, observándose que al establecerlo bajo una densidad de $8,695 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ este presentó un rendimiento de $t \cdot ha^{-1}$, al incrementar la densidad hasta $10,869 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ se logró obtener un rendimiento de $27.15 \text{ t} \cdot ha^{-1}$, por último al establecer este ecotipo bajo una densidad de $14,492 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$, el rendimiento obtenido fue de $27.83 \text{ t} \cdot ha^{-1}$.

Cuadro 9. Resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto principal de ecotipos de cocona (A) y densidad de siembra (B) sobre los caracteres productivos.

Componentes en estudio	Rendimiento (t·ha ⁻¹)	Número de frutos·ha ⁻¹	Peso de fruto (g)	Peso de pulpa (g)
Ecotipos de cocona				
a ₂ = TR	38.27 a	141,752.87 b	272.13 b	219.33 ab
a ₁ = T2	37.04 a	116,613.94 c	321.48 a	244.28 a
a ₃ = PY	26.34 b	682,014.56 a	38.78 c	21.48 b
Densidad de siembra				
b ₁ = 8,695	30.10 c	287,299.23 c	209.41 a	153.25 a
b ₂ = 10,869	34.29 b	320,097.79 a b	217.93 a	170.53 a
b ₃ = 14,492	37.26 a	332,984.35 a	205.05 a	161.32 a

Del Cuadro 9, resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto principal de ecotipos de cocona (A) y densidad de siembra (B) sobre los caracteres productivos se logró determinar lo siguiente:

Para los ecotipos de cocona

Para el carácter rendimiento (t·ha⁻¹) se determinó que el ecotipo TR no presentó diferencias estadísticas con el rendimiento del ecotipo T2, mientras que estos si fueron estadísticamente superiores al ecotipo PY.

Para el carácter número de frutos·ha⁻¹, al comparar los resultados se determinó que el ecotipo PY fue superior estadísticamente, mientras que el ecotipo T2 fue superior al ecotipo TR.

Para los caracteres peso de fruto y peso de pulpa, se determinó que los resultados obtenidos por el ecotipo T2 fueron superiores estadísticamente, siendo el ecotipo PY inferior estadísticamente para todos los casos.

Para las densidades de siembra

Para el carácter rendimiento en $t \cdot ha^{-1}$ se determinó que hubo significación estadística, siendo estadísticamente superior el rendimiento obtenido bajo la tercera densidad de siembra $b_3=14,492$ plantas· ha^{-1} con un rendimiento de $37.26 t \cdot ha^{-1}$, así mismo el rendimiento bajo la densidad $b_2 = 10,869$ plantas· ha^{-1} con $34,29 t \cdot ha^{-1}$ fue superior estadísticamente al rendimiento obtenido bajo la primera densidad $b_1 = 8,695$ plantas· ha^{-1} con un rendimiento de $30.10 t \cdot ha^{-1}$.

Para el carácter número de frutos· ha^{-1} se determinó que no hubo significación estadística entre los ecotipos de cocona bajo la tercera y segunda densidad de siembra, mientras que estos resultados fueron superiores al obtenido bajo la primera densidad de siembra.

Para los caracteres peso de fruto y peso de pulpa (g) no se encontró significación estadística bajo las tres densidades en estudio.

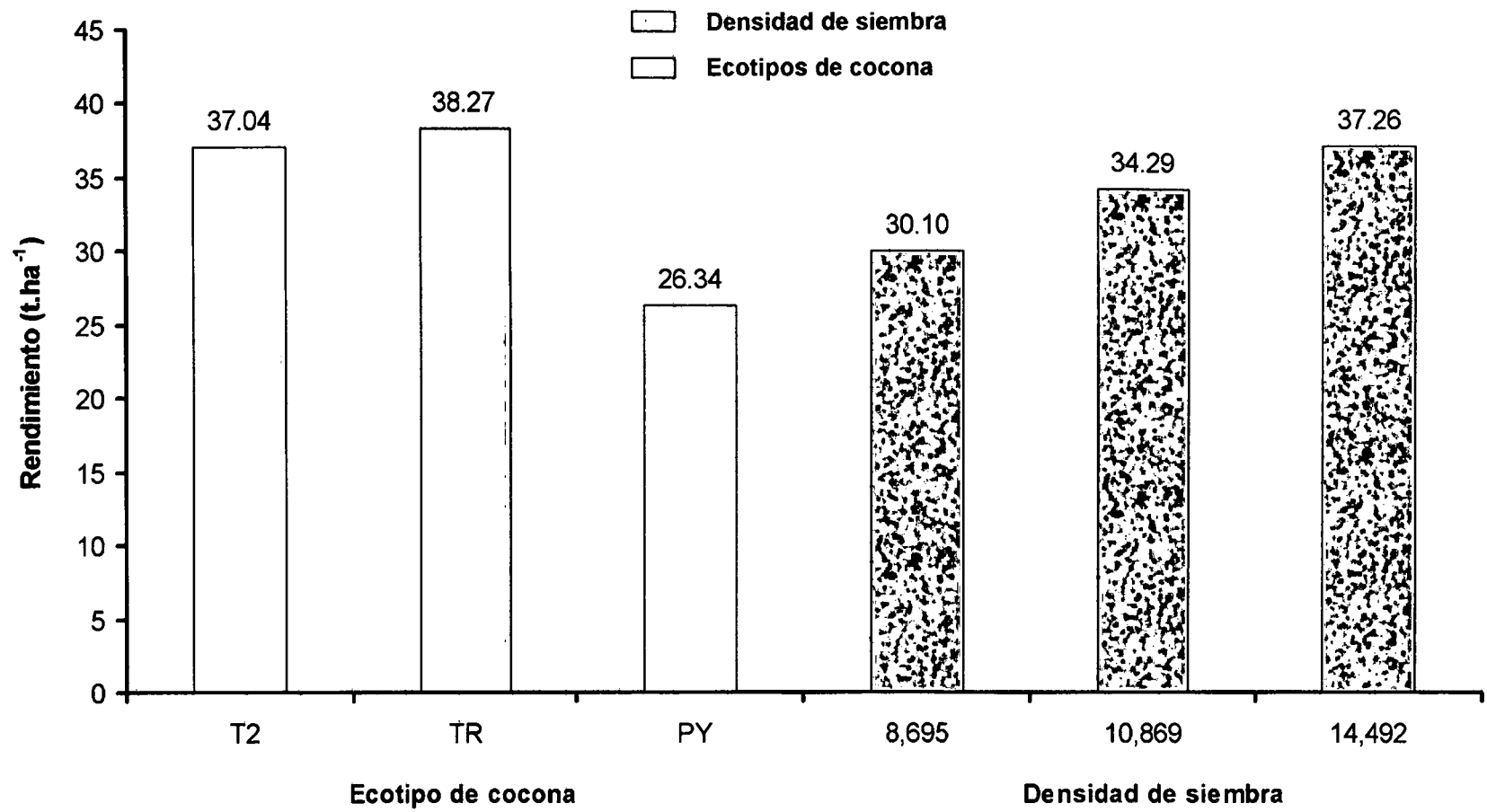


Figura 6. Influencia de los factores principales, ecotipos de cocona (A) y densidades de siembra (B), en el rendimiento de cocona.

De la Figura 6, donde se observa la influencia de los factores ecotipos de cocona y densidades de siembra en el rendimiento ($t\cdot ha^{-1}$), al realizár la comparación numérica de los resultados obtenidos, podemos decir lo siguiente:

El ecotipo de cocona TR, fue numéricamente superior al ecotipo T2 en $1.23 t\cdot ha^{-1}$ más de rendimiento, mientras que al compararse con el ecotipo PY, el ecotipo TR tuvo un rendimiento superior de $11.93 t\cdot ha^{-1}$ más que el ecotipo PY, así mismo el ecotipo T2 fue superior al rendimiento del ecotipo PY en $10.70 t\cdot ha^{-1}$.

Al realizár la comparación entre los ecotipos introducidos observamos que el ecotipo de cocona TR, fue superior al ecotipo T2.

Al analizar numéricamente la influencia de las densidades en estudio podemos apreciar que al establecer los ecotipos bajo una densidad de $14,492 plantas\cdot ha^{-1}$ estos tuvieron un rendimiento promedio de $37.261 t\cdot ha^{-1}$, rendimiento superior al obtenido cuando se establece los mismos ecotipos bajo las densidades de $10,869$ y $8,695 plantas\cdot ha^{-1}$ obteniéndose un rendimiento de 34.29 y $30.10 t\cdot ha^{-1}$ respectivamente.

En el Cuadro 10, para resumen de la prueba de F, para los caracteres vegetativos altura de planta y diámetro de tallo se observa que:

No se encontró diferencias estadísticas significativas para el efecto de los bloques sobre los caracteres vegetativos altura y diámetro de tallo, es decir los grupos o bloques tuvieron un comportamiento similar.

4.2 Caracteres vegetativos

Cuadro 10. Resumen del análisis de variancia para los caracteres vegetativos, altura de planta y diámetro de tallo en los ecotipos de cocona.

Fuente de variación	G. L	Cuadrados Medios	
		Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)
Parcela			
Bloques	2	90.251 NS	0.099 NS
Ecotipo de cocona (A)	2	273.893 S	0.200 NS
Error experimental (a)	4	70.325	0.091
Total Parcela	8	126.199	0.121
Sub Parcela			
Densidad de siembra(B)	2	160.942 AS	0.018 NS
Interacción (A x B)	4	252.397 AS	0.241 AS
Error experimental (b)	12	11.660	0.044
Total sub Parcela	26		
<hr/>			
C.V. E(a)	=	7.97%	8.24%
C.V. E(b)	=	3.25%	5.72%

NS = No significativo S = Significación al 5% de probabilidad
 AS = Significación al 1% de probabilidad

Para el efecto principal de los ecotipos de cocona en estudio (A), se encontró significación estadística en el carácter altura de planta, mientras que para el carácter diámetro de tallo no se encontró diferencias estadísticas significativas.

Para el efecto principal de las densidades de transplante (B) en el carácter altura de planta, se encontró alta significación estadística; mientras que para el carácter diámetro de tallo, no se encontró significación estadística.

Para el efecto principal de la interacción de los ecotipos de cocona (A), con las densidades de siembra (B) se determinó que hubo altas diferencias estadísticas significativas en los dos caracteres vegetativos, altura de planta y el diámetro de tallo.

En cuanto al coeficiente de variabilidad, a nivel de parcelas, hubo una buena homogeneidad para la altura de planta (7.97%) y diámetro de tallo (8.24%), mientras que a nivel de sub parcelas se encontró una excelente homogeneidad para la altura de planta (3.25%) y el diámetro de tallo (5.72%) lo que nos indica que los resultados obtenidos son aceptables.

En el Cuadro 11, en el resumen de los efectos simples en la prueba de F con $\alpha = 0.05$ para los caracteres vegetativos se observa que:

Existió alta significación estadística cuando los ecotipos de cocona (T2, TR, PY), fueron trasplantados bajo las densidades 8,695, 10,869 y 14,492 plantas·ha⁻¹; para el carácter altura de planta, mientras que para el carácter diámetro de tallo, sólo se encontró significación bajo la segunda densidad de siembra.

Al establecer el ecotipo de cocona T2, bajo las tres densidades en estudio, se determinó altas diferencias estadísticas significativas para el carácter altura de planta; para el carácter diámetro de tallo no se encontró diferencias estadísticas significativas.

Cuadro 11. Resumen del Análisis de variancia de efectos simples para los caracteres vegetativos altura de planta y diámetro de tallo en los ecotipos de cocona.

Fuente de variación	G.L	Cuadrados Medios		
		Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	
Ecotipos (A)				
A - 8,695 plantas·ha ⁻¹	2	51.864 S	0.061	NS
A - 10,869 plantas·ha ⁻¹	2	129.864 AS	0.276	S
A - 14,492 plantas·ha ⁻¹	2	162.123 AS	0.126	NS
Densidades (B)			0.000	
B - Ecotipo T2	2	151.198 AS	0.065	NS
B - Ecotipo TR	2	1.926 NS	0.111	NS
B - Ecotipo PY	2	77.778 S	0.106	NS
Error experimental	12	11.660	0.044	

NS = No significativo S = Significación al 5% de probabilidad
AS = Significación al 1 % de probabilidad

Al establecer el ecotipo de cocona TR, bajo las tres densidades en estudio, no se encontró diferencias estadísticas significativas para los caracteres vegetativos en estudio.

Al establecer el ecotipo de cocona PY, bajo las tres densidades en estudio, se determinó diferencias estadísticas significativas para el carácter altura de planta, mientras que para el carácter diámetro de tallo no se encontró significación estadística.

En el cuadro 12, de los efectos simples de la interacción ecotipos de cocona por densidad de transplante (A x B) para los caracteres vegetativos de cocona se observa que:

Para el carácter altura de planta

Al establecer los tres ecotipos de cocona bajo la densidad b_1 , b_2 y b_3 en forma independiente se determinó diferencias estadísticas significativas, para el carácter altura de planta, donde el ecotipo de cocona PY fue superior a los ecotipos T2 y TR.

Al someter al ecotipo T2 bajo las tres densidades de siembra, se determinó que la altura de planta alcanzada por este ecotipo bajo una densidad b_3 (14,492 plantas·ha⁻¹), fue superior en comparación a las alcanzadas bajo las densidades b_1 y b_2 .

Al establecer el ecotipo TR bajo las tres densidades de siembra, se determinó que no hubo diferencias estadísticas significativas bajo las tres densidades de siembra.

Al someter al ecotipo PY bajo las tres densidades de siembra, se determinó que la altura de planta alcanzada por este ecotipo bajo la densidad b_3 (14,492 plantas·ha⁻¹), fue superior en comparación a las alcanzadas bajo las densidades de siembra b_1 y b_2 .

Para el carácter diámetro

Al establecer los tres ecotipos bajo la densidad b_1 , se determinó que el diámetro de tallo del ecotipo TR fue superior estadísticamente, así mismo al compararlos bajo una densidad b_2 , no se determinó significación estadística, entre los ecotipos T2 y TR, siendo el diámetro de tallo de estos superiores

estadísticamente al alcanzado por el ecotipo PY, por ultimo al establecerlos bajo una densidad b_3 se determinó significación estadística, siendo el ecotipo T2 superior a los ecotipos TR y PY.

Al establecer el ecotipo T2 bajo las tres densidades de siembra, no se encontró significación estadística bajo las densidades b_2 , b_3 y b_1 , b_2 así mismo se determinó que el diámetro de tallo bajo la densidad b_3 fue superior al obtenido bajo la densidad b_1 .

Al establecer el ecotipo TR bajo las tres densidades de siembra, se determinó que no hubo significación estadística bajo las densidades b_1 y b_2 , siendo el diámetro de tallo obtenido bajo la densidad b_3 inferior estadísticamente al diámetro de tallo obtenido bajo las densidades b_1 y b_2 .

Al establecer el ecotipo PY bajo las tres densidades se determinó que no hubo diferencias estadísticas entre los diámetros de tallo alcanzados bajo las densidades b_1 y b_3 , siendo superiores al diámetro de tallo alcanzado bajo la densidad b_2 .

Cuadro 12. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los efectos simples de la interacción ecotipos de cocona por densidad de siembra (A x B) para los caracteres altura de planta y diámetro de tallo.

Efecto simple de A x B	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)
De A en b₁		
a ₁ b ₁	99.222 b	3.611 a
a ₂ b ₁	100.889 b	3.878 a
a ₃ b ₁	107.111 a	3.656 a
De A en b₂		
a ₁ b ₂	97.667 c	3.711 a
a ₂ b ₂	101.333 b	3.878 a
a ₃ b ₂	110.444 a	3.289 b
De A en b₃		
a ₁ b ₃	110.667 b	3.900 a
a ₂ b ₃	102.444 c	3.544 a
a ₃ b ₃	117.111 a	3.544 a
De B en a₁		
a ₁ b ₁	99.222 b	3.611 a
a ₁ b ₂	97.667 b	3.711 a
a ₁ b ₃	110.667 a	3.900 a
De B en a₂		
a ₂ b ₁	100.889 a	3.878 a
a ₂ b ₂	101.333 a	3.878 a
a ₂ b ₃	102.444 a	3.544 a
De B en a₃		
a ₃ b ₁	107.111 b	3.656 a
a ₃ b ₂	110.444 b	3.289 a
a ₃ b ₃	117.111 a	3.544 a

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente (Duncan $\alpha = 0.05$)

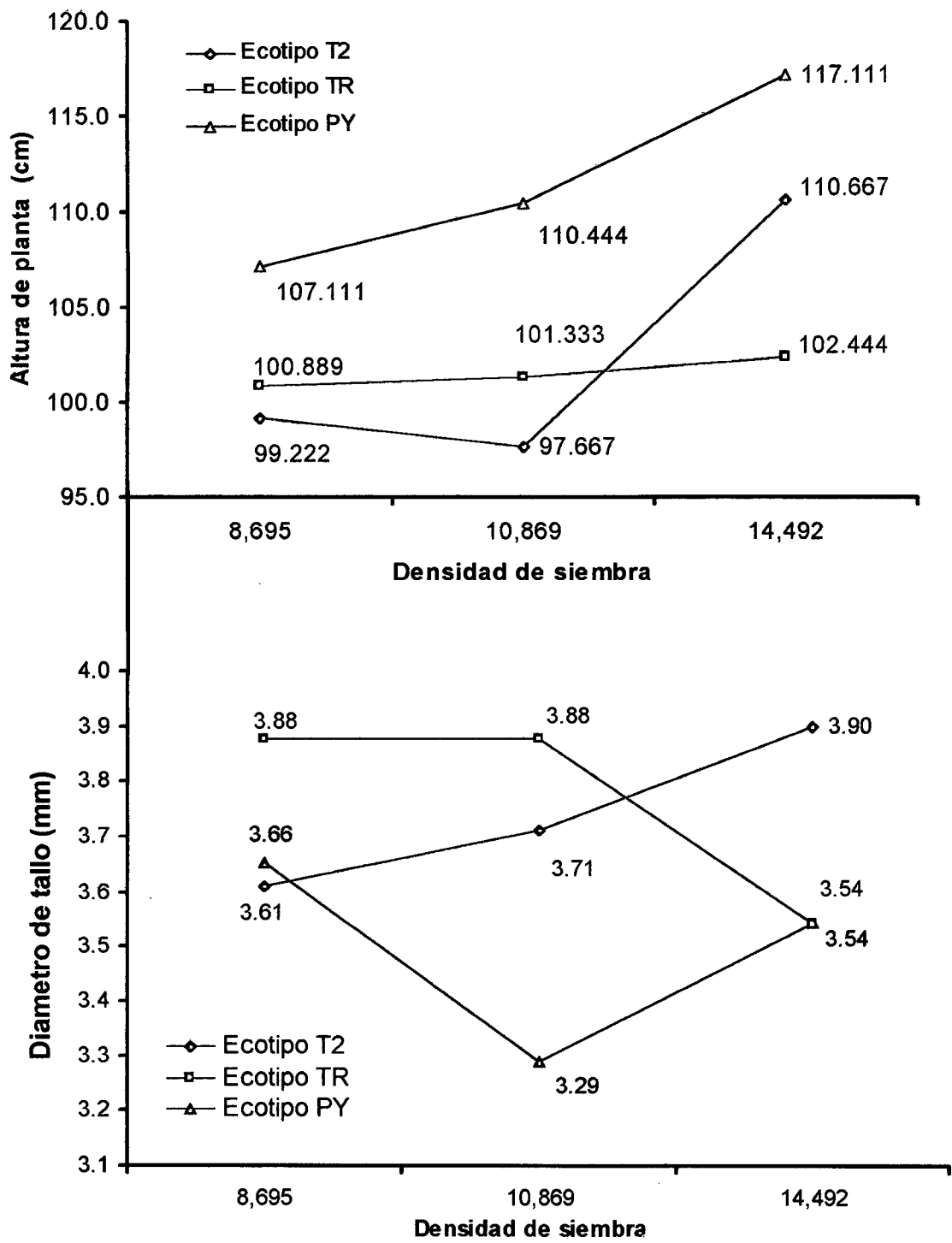


Figura 7. Efecto simple de la interacción entre ecotipos de cocona y densidad de siembra en el carácter altura de planta y diámetro de tallo.

De la figura 7, donde se observa el efecto simple de la interacción entre ecotipos de cocona y densidad de transplante en el carácter altura de planta y diámetro de tallo, se puede apreciar que:

Para el carácter altura de planta

La altura de planta del ecotipo T2 presentó una variación al incrementarse la densidad de siembra, obteniéndose una menor altura bajo la densidad de siembra b_2 , mientras que bajo la densidad b_3 alcanzó su mayor altura de planta con 110.67 cm.

El ecotipo TR presentó plantas con menor altura de planta bajo una densidad b_1 , y bajo la densidad b_3 , este presentó plantas con mayor altura de planta.

Para el carácter diámetro de tallo

El diámetro de tallo del ecotipo T2 presentó una tendencia creciente conforme se incrementa la densidad de siembra, obteniendo su el diámetro de tallo bajo la densidad b_1 incrementándose bajo las densidades b_2 y b_3 .

Para el ecotipo TR se determinó que el diámetro de tallo no vario al incrementar la densidad de siembra de 8,695 a 10,869 plantas·ha⁻¹, pero al incrementarse hasta una densidad de 14,4925 plantas·ha⁻¹, el diámetro de tallo disminuyo de 3.88 a 3.54 cm.

En cuanto al ecotipo PY, se observo que al incrementar la densidad de siembra el diámetro de tallo también se incrementa.

Cuadro 13. Resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto principal ecotipos de cocona (A) y densidad de siembra (B) en la altura de planta y diámetro de tallo.

Componentes en estudio	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)
Ecotipo de cocona		
a ₃ =PY	111.556 a	3.496 c
a ₁ =T2	102.519 b	3.741 a b
a ₂ =TR	101.556 b	3.767 a
Densidad de siembra		
b ₁ = 8,695	110.074 a	3.715 a
b ₂ = 10,869	103.148 b	3.663 a
b ₃ = 14,492	102.407 b	3.626 a

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente (Duncan $\alpha=0.05$)

Del Cuadro 13, para el resumen en la prueba de comparación de medias de Duncan con un nivel de significación $\alpha = 0.05$, para el efecto principal ecotipo de cocona (A) y densidad de siembra (B) se logró determinar que:

Para los ecotipos de cocona

Para el carácter vegetativo altura de planta se aprecia que el ecotipo PY, fue superior estadísticamente, y que entre los ecotipos T2 y TR no hubo significación estadística.

Para el carácter vegetativo diámetro de tallo, se aprecia que los ecotipos TR y T2 fueron iguales estadísticamente y al mismo tiempo superior al diámetro de tallo alcanzado por el ecotipo PY.

Para la densidad de siembra

Para el carácter vegetativo altura de planta se determinó que hubo significación estadística, siendo la altura de planta obtenida bajo una densidad b_1 superior estadísticamente, mientras que bajo las densidades b_2 y b_3 hubo igualdad estadística.

Para el carácter vegetativo diámetro de tallo, no se determinó diferencias estadísticas significativas.

De la figura 10, donde se observa la influencia de los factores principales de ecotipos y densidades de siembra en la altura de planta y diámetro de tallo, podemos decir lo siguiente:

El ecotipo que alcanzó la mayor altura de planta fue el ecotipo PY, con 11.56 cm, seguido del ecotipo T2 y TR con 102.52 y 101.56 cm respectivamente.

Al establecer los ecotipos bajo una densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹, se registro plantas con mayor altura promedio con 110.07 cm, así mismo la altura de planta lograda bajo las densidades de 10,869 y 8,695 plantas·ha⁻¹, fueron de 103.15 y 102.41 cm respectivamente.

El ecotipo TR alcanzó el mayor diámetro de tallo con 3.76 cm, seguido del ecotipo T2 con 3.74 cm y PY con 3.49 cm.

Se determinó que bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹, se alcanzó el mayor diámetro de tallo con 3.715 cm, así mismo el diámetro de tallo obtenida bajo las densidades de 10,869 y 14,492 plantas·ha⁻¹ fueron de 3.62 y 3.66 cm respectivamente.

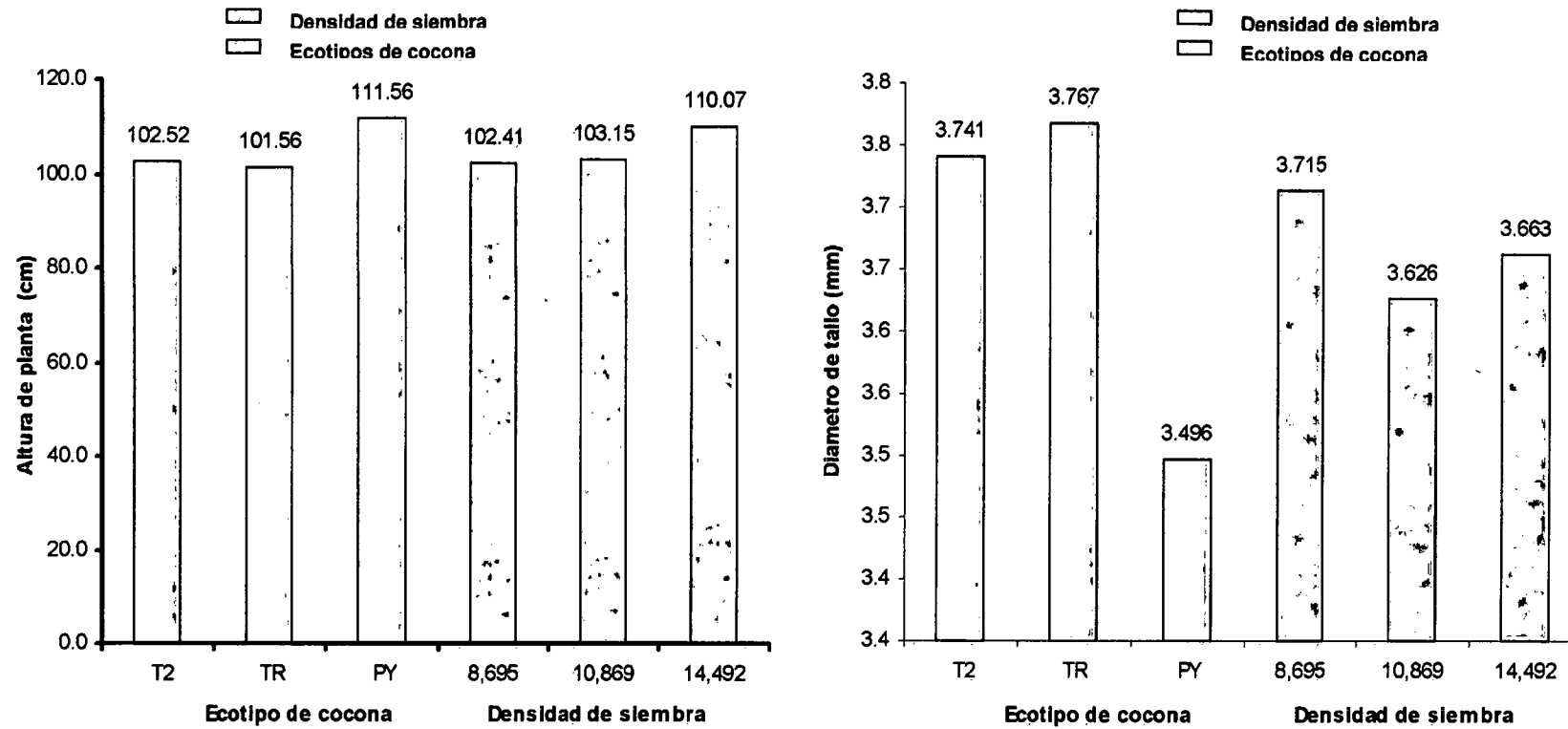


Figura 8. Influencia de los factores principales de ecotipos de cocona y densidad de siembra en la altura de planta y diámetro de tallo.

Cuadro 14. Resumen del Análisis de variancia para las características del fruto en los ecotipos de cocona.

Fuente de variación	G.L	Cuadrados medios		
		Largo de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)	Grosor de pulpa (cm)
Parcela				
Bloque	2	0.046 NS	0.005 NS	0.018 NS
Ecotipo de cocona (A)	2	69.030 AS	43.231 AS	237.350 AS
E(a)	4	0.121	0.068	0.212
Total Parcela	8	17.329	10.843	59.448
Sub Parcela				
Densidad de siembra(B)	2	0.082 NS	0.025 NS	0.340 AS
Interacción (AB)	4	34.659 AS	21.686 AS	118.896 AS
E(b)	12	0.034	0.019	0.017
Total sub Parcela	26		0.005	0.018
C.V. E(a)		4.4%	4.1%	5.7%
C.V. E(b)		2.4%	2.1%	1.6%

NS = No significativo S = Significación al 5% de probabilidad

AS = Significación al 1% de probabilidad

En el Cuadro 14, de acuerdo con la prueba de F del ANVA con $\alpha = 0.05$ para los caracteres del fruto de los ecotipos de cocona se observa que:

No se encontró diferencias estadísticas significativas para el efecto de los bloques en todos los caracteres evaluados.

Para el efecto principal de los ecotipos de cocona en estudio (A), se determinó alta significación estadística para los tres caracteres del fruto en evaluación.

Para el efecto principal de las densidades de transplante (B) se determinó alta significación estadística para el carácter grosor de pulpa, mientras que para los caracteres, largo y diámetro de fruto no se encontró significación estadística.

Para el efecto principal de la interacción de los ecotipos de cocona (A), con las densidades de siembra (B) se determinó que todos los caracteres de fruto presentaron alta significación estadística.

En cuanto al coeficiente de variabilidad, a nivel de Parcelas, hubo una excelente homogeneidad, al igual que para el nivel de sub parcelas lo que nos indica que los resultados obtenidos son aceptables.

En el Cuadro 15, para el análisis de los efectos simples en la prueba de F de ANVA con $\alpha = 0.05$ para los caracteres de los frutos se puede apreciar que:

Hubo alta significación estadística para los caracteres del fruto, cuando los ecotipos de cocona (T2, TR y PY), fueron trasplantados bajo la densidad tres densidades en estudio b_1 (8,695 plantas·ha⁻¹), b_2 (10,869 plantas·ha⁻¹) y b_3 (14,492 plantas·ha⁻¹).

Al establecer el ecotipo de cocona T2, bajo las tres densidades en estudio ($b_1 = 8,695$ plantas·ha⁻¹, $b_2 = 10,869$ plantas·ha⁻¹ y $b_3 = 14,492$ plantas·ha⁻¹) se determinó diferencias estadísticas significativas para los tres caracteres de fruto evaluados.

Al establecer el ecotipo de cocona TR, bajo las tres densidades en estudio, se encontró alta significación estadística para el carácter grosor de pulpa, mientras que para los caracteres diámetro de fruto y largo de fruto no se encontró significación estadística.

Al establecer el ecotipo de cocona PY, bajo las tres densidades en estudio, se determinó que no hubo significación estadística para los caracteres de frutos evaluados.

Cuadro 15. Resumen del análisis de variancia de efectos simples para las características de los frutos en los ecotipos de cocona.

Fuente de variación	G.L	Cuadrados Medios		
		Largo de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)	Grosor de pulpa (cm)
Ecotipos (A)				
A - 8,695 plantas·ha ⁻¹	2	21.749 AS	14.268 AS	74.667 AS
A - 10,869 plantas·ha ⁻¹	2	24.278 AS	14.954 AS	81.723 AS
A - 14,492 plantas·ha ⁻¹	2	23.208 AS	14.125 AS	81.063 AS
Densidades (B)				
B - Ecotipo T2	2	0.241 AS	0.118 AS	0.253 AS
B - Ecotipo TR	2	0.044 NS	0.021 NS	0.181 AS
B - Ecotipo PY	2	0.002 NS	0.002 NS	0.008 NS
Error experimental	12	0.034	0.019	0.017

NS = No significativo S = Significación al 5% de probabilidad

AS = Significación al 1% de probabilidad

Cuadro 16. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los efectos simples de la interacción ecotipos de cocona por densidad de siembra (A x B) para los caracteres largo de fruto, diámetro de fruto y grosor de pulpa.

Efecto simple de A x B	Largo de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)	Grosor de pulpa (cm)
De A en b ₁			
a ₁ b ₁	9.350 a	7.633 a	10.571 a
a ₂ b ₁	9.220 a	7.577 a	10.673 a
a ₃ b ₁	4.623 b	3.828 b	1.982 b
De A en b ₂			
a ₁ b ₂	9.914 a	8.003 a	11.108 a
a ₂ b ₂	9.158 b	7.412 b	11.145 a
a ₃ b ₂	4.652 c	3.875 c	2.087 b
De A en b ₃			
a ₁ b ₃	9.580 a	7.693 a	11.031 a
a ₂ b ₃	9.392 a	7.477 b	11.026 a
a ₃ b ₃	4.671 b	3.832 c	2.025 b
De B en a ₁			
a ₁ b ₁	9.350 c	7.633 b	10.571 b
a ₁ b ₂	9.914 a	8.003 a	11.108 a
a ₁ b ₃	9.580 b	7.693 b	11.031 a
De B en a ₂			
a ₂ b ₁	9.220 a	7.577 a	10.673 b
a ₂ b ₂	9.158 a	7.412 a	11.145 a
a ₂ b ₃	9.392 a	7.477 a	11.026 a
De B en a ₃			
a ₃ b ₁	4.623 a	3.828 a	1.982 a
a ₃ b ₂	4.652 a	3.875 a	2.087 a
a ₃ b ₃	4.671 a	3.832 a	2.025 a

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente (Duncan $\alpha=0.05$)

En el Cuadro 16, de los efectos simples de la interacción ecotipos de cocona por densidad de transplante (A x B) para los caracteres largo de fruto, diámetro de fruto y grosor de pulpa se observa que:

Al establecer los tres ecotipos de cocona bajo la densidad b_1 , se determinó que no hubo diferencias estadísticas significativas para los caracteres evaluados, entre los ecotipos T2 y TR, así mismo que la respuesta obtenida por estos ecotipos fueron superiores a la alcanzada por el ecotipo PY.

Bajo la densidad b_2 , se determinó que para el carácter largo de fruto y diámetro de fruto hubo significación estadística, siendo superior el ecotipo T2, de otro lado para el carácter grosor de pulpa no se determinó diferencias estadísticas entre los ecotipos T2 y TR, siendo estos superiores a los resultados obtenidos por el ecotipo PY.

Bajo una densidad de $14,492 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$, se determinó significación estadística para el carácter diámetro de fruto, siendo superior el ecotipo T2; mientras que para los caracteres, largo de fruto y grosor de pulpa no se encontró significación estadística entre los ecotipos T2 y TR, siendo estos superiores a los resultados obtenidos por el ecotipo PY.

Al establecer el ecotipo de cocona a_2 bajo las tres densidades, se determinó que el largo de fruto alcanzado bajo una densidad de $10,869 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$ fue superior estadísticamente, así mismo el diámetro de fruto alcanzado bajo una densidad de $10,869 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$ fue superior a los obtenidos bajo las densidades de $8,695$ y $14,492 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$; mientras que para el carácter grosor de pulpa, no se encontró significación estadística bajo las densidades de $10,869$ y $14,492 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Al establecer el ecotipo TR bajo las tres densidades, se determinó que para el carácter largo de fruto los resultados obtenidos bajo las densidades de $8,695$ y $14,492 \text{ plantas}\cdot\text{ha}^{-1}$ fueron iguales estadísticamente, ocurriendo lo mismo para el carácter diámetro de fruto; por último para el carácter grosor de

pulpa no se encontró diferencias estadísticas bajo las densidades de 10,869 y 14,492 plantas·ha⁻¹, siendo estos resultados superiores a los obtenidos bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹.

Al establecer el ecotipo PY bajo las tres densidades en estudio, se determinó que no hubo diferencias estadísticas significativas para todos los caracteres evaluados

De la Figura 11, donde se observa el efecto simple de la interacción entre ecotipos de cocona y densidad de siembra en el carácter largo y diámetro de fruto y grosor de pulpa, se puede apreciar que:

Para los tres caracteres evaluados al realizár el análisis de los resultados obtenidos, podemos decir que los ecotipos introducidos T2 y TR, fueron superiores a los resultados obtenidos por el ecotipo local PY, el cual es de fruto pequeño y de características inferiores en peso y tamaño en comparación a los ecotipos de fruto grande.

Del cuadro 17, del efecto principal factor ecotipo de cocona (A) y densidad de siembra (B), se logró determinar:

El ecotipo T2 fue superior estadísticamente tanto para largo, diámetro de fruto así como grosor de pulpa, seguido del ecotipo TR, el cual presentó resultados superiores a los obtenidos por el ecotipo PY.

Para los caracteres, largo y diámetro de fruto, no se encontró significación estadística bajo las tres densidades en estudio.

Para el carácter grosor de pulpa, no se encontró diferencias estadísticas entre los resultados obtenidos bajo la segunda y tercera densidad de siembra.

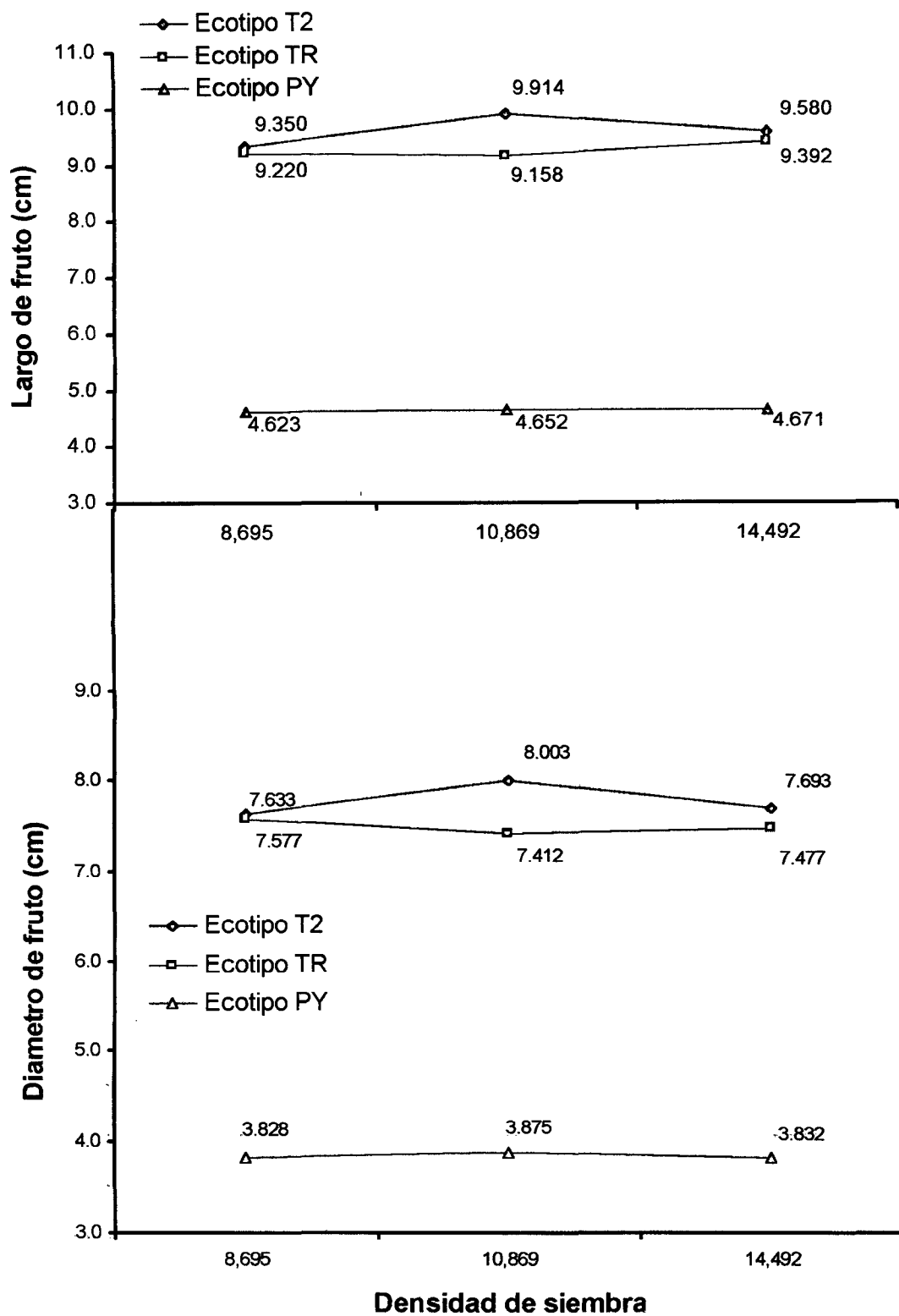


Figura 9. Interacción entre los ecotipos de cocona y las densidades de siembra en el carácter largo y diámetro de fruto.

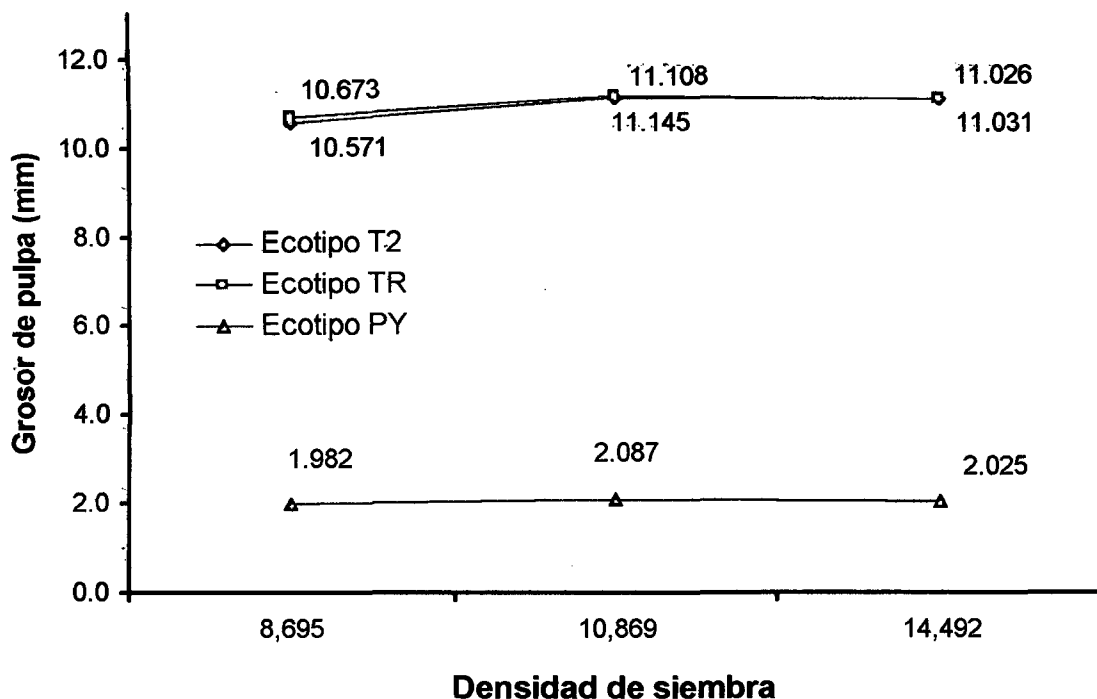


Figura 10. Interacción entre los ecotipos de cocona y las densidades de siembra en el carácter grosor de pulpa.

De la Figura 12, para los caracteres evaluados se determinó que, el ecotipo T2, fue el que presentó el mayor largo de fruto y diámetro de fruto, mientras que el ecotipo TR fue ligeramente superior al ecotipo T2 en el carácter grosor de pulpa, por otro lado el ecotipo PY, ecotipo de fruto pequeño, cual presenta valores inferiores a los obtenidos por los ecotipos TR Y T2.

A nivel de los resultados obtenidos bajo las tres densidades de siembra, podemos observar que bajo una densidad de 10,869 plantas-ha⁻¹ se obtuvo resultados ligeramente superiores para los caracteres largo y diámetro de fruto, así como grosor de pulpa.

Cuadro 17. Resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el efecto principal de los ecotipos de cocona (A) en el largo de fruto, diámetro de fruto y grosor de pulpa.

Componentes en estudio	Largo de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)	Grosor de pulpa (cm)
Ecotipo de cocona			
a ₂ = T2	9.614 a	7.776 a	10.948 a
a ₂ = TR	9.257 b	7.489 b	10.903 b
a ₃ = PY	4.649 c	3.845 c	2.031 c
Densidad de siembra			
b ₁ = 8,695	7.731 a	6.346 a	7.742 c
b ₂ = 10,869	7.908 a	6.430 a	8.113 a
b ₃ = 14,492	7.881 a	6.334 a	8.027 a b

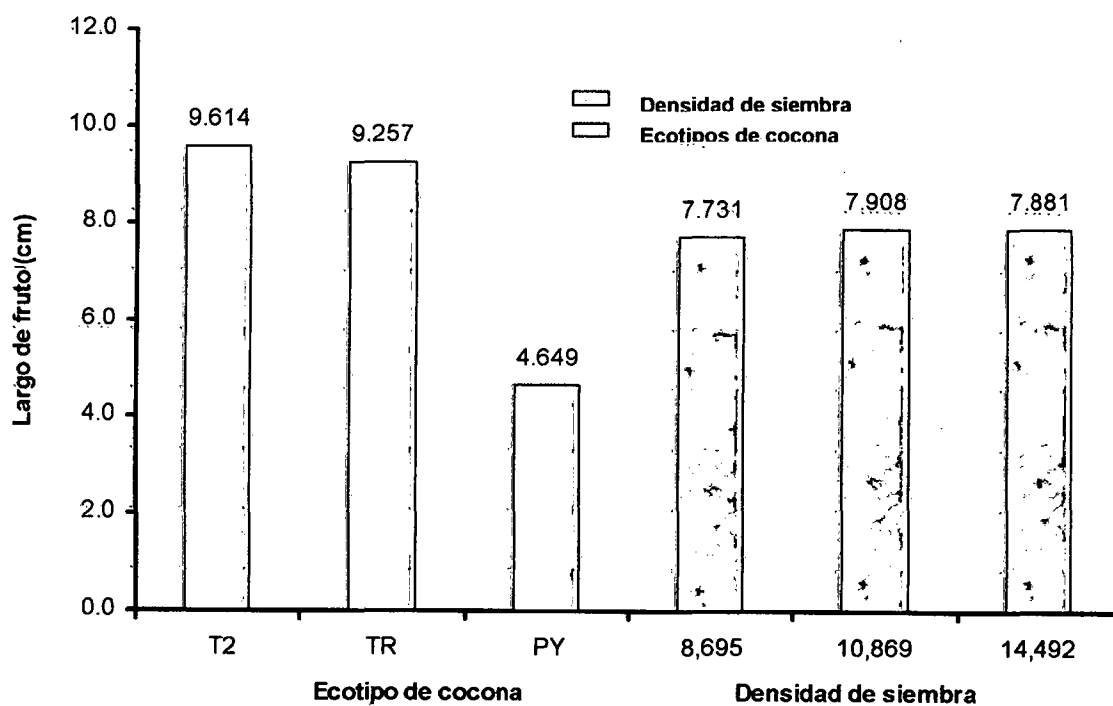


Figura 11. Influencia de los factores principales de ecotipos de cocona y densidades de siembra en el largo de fruto.

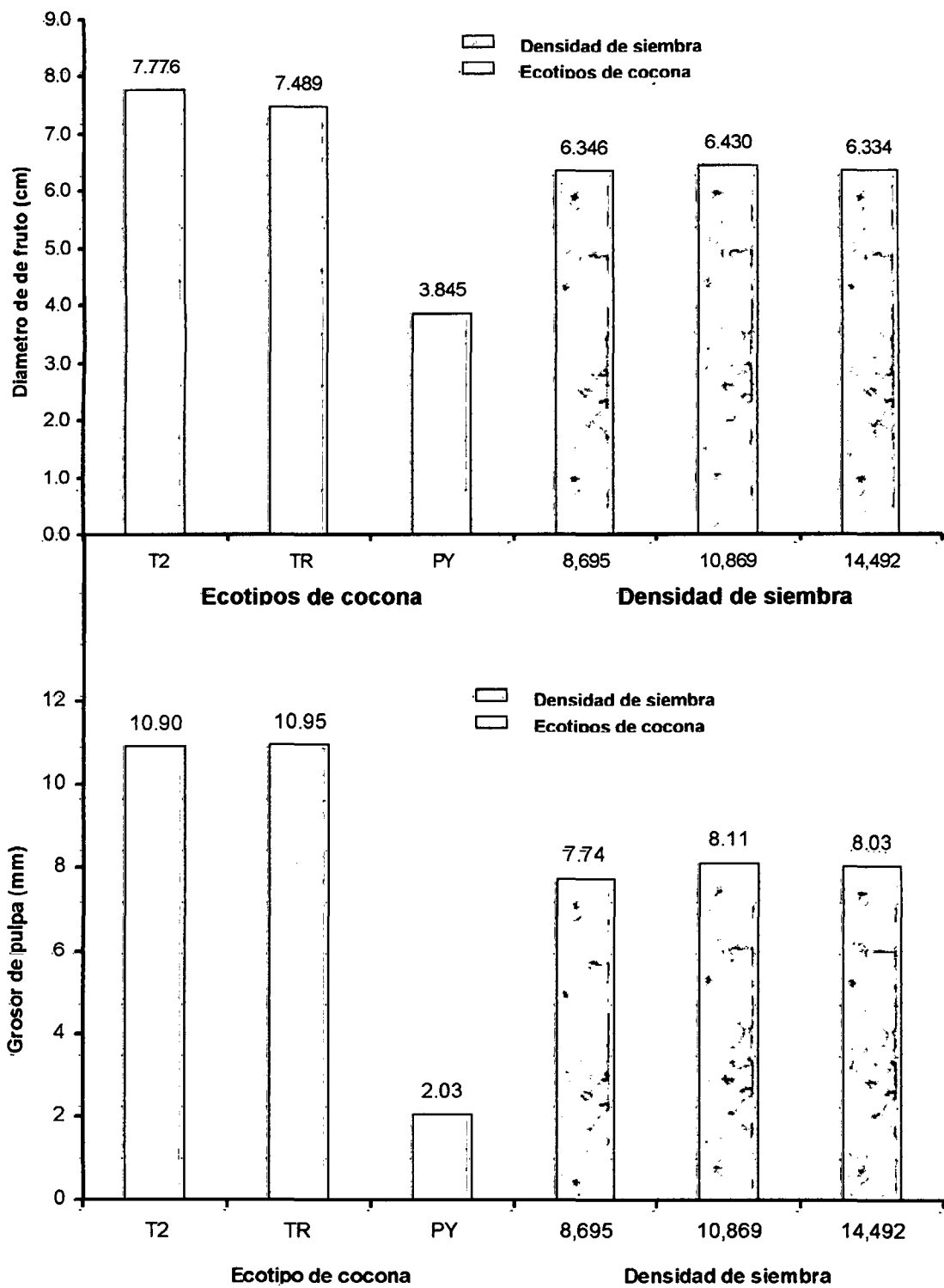


Figura 12. Influencia de los factores principales de ecotipos de cocona y densidades de siembra en el diámetro de fruto y grosor de pulpa.

4.3 Rentabilidad económica

Cuadro 18. Análisis económico de comercialización de fruto fresco de cocona.

Tratamiento	Producción (t·ha ⁻¹)	Precio (S/· t ⁻¹)	Ingreso total (S/.)	Costo de producción (S/.)	Utilidad neta (S/.)	Relación B/C
T ₁	34.44	480.00	16,531.14	6,690.20	9,840.94	2.47
T ₅	39.35	480.00	18,887.90	8,027.25	10,860.65	2.35
T ₄	31.80	480.00	15,263.64	6,690.20	8,573.44	2.28
T ₆	43.65	480.00	20,952.60	9,221.30	11,731.30	2.27
T ₂	36.38	480.00	17,462.09	8,027.25	9,434.84	2.18
T ₃	40.30	480.00	19,346.14	9,221.30	10,124.84	2.10
T ₇	24.05	350.00	8,416.24	6,690.20	1,726.04	1.26
T ₈	27.15	350.00	9,503.02	8,027.25	1,475.77	1.18
T ₉	27.83	350.00	9,739.80	9,221.30	518.50	1.06

Donde:

T₁ = Ecotipo T2 a 8,695 plantas·ha⁻¹

T₂ = Ecotipo T2 a 10,869 plantas·ha⁻¹

T₃ = Ecotipo T2 a 14,492 plantas·ha⁻¹

T₄ = Ecotipo TR a 8,695 plantas·ha⁻¹

T₅ = Ecotipo TR a 10,869 plantas·ha⁻¹

T₆ = Ecotipo TR a 14,492 plantas·ha⁻¹

T₇ = Ecotipo PY a 8,695 plantas·ha⁻¹

T₈ = Ecotipo PY a 10,869 plantas·ha⁻¹

T₉ = Ecotipo PY a 14,492 plantas·ha⁻¹

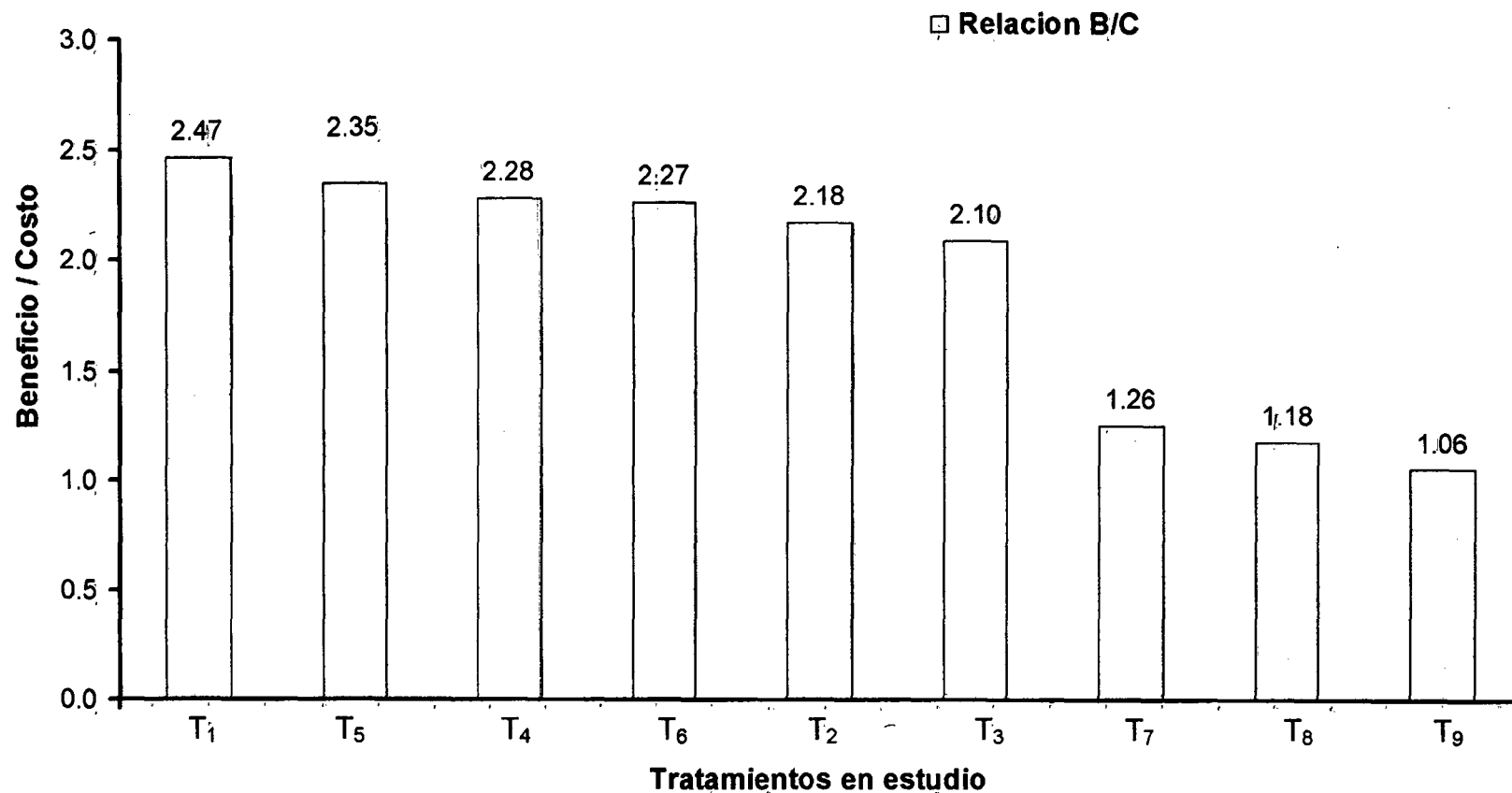


Figura 13. Comparación de la rentabilidad del establecimiento del cultivo de cocona según tratamientos en estudio

T₁ = Ecotipo T2 a 8,695 plantas·ha⁻¹
 T₂ = Ecotipo T2 a 10,869 plantas·ha⁻¹
 T₃ = Ecotipo T2 a 14,492 plantas·ha⁻¹

T₄ = Ecotipo TR a 8,695 plantas·ha⁻¹
 T₅ = Ecotipo TR a 10,869 plantas·ha⁻¹
 T₆ = Ecotipo TR a 14,492 plantas·ha⁻¹

T₇ = Ecotipo PY a 8,695 plantas·ha⁻¹
 T₈ = Ecotipo PY a 10,869 plantas·ha⁻¹
 T₉ = Ecotipo PY a 14,492 plantas·ha⁻¹

Del Cuadro 18 y Figura 13, se aprecia la rentabilidad del establecimiento del cultivo de cocona, bajo los tratamientos en estudio, podemos observar que el tratamiento que presentó el mayor índice en la relación beneficio costo, fue el tratamiento T₁ con 2.47, bajo una densidad de siembra de 8,695 plantas·ha⁻¹, así mismo bajo los tratamientos T₅, T₄, T₆, T₂, T₃, se obtuvieron índices de la relación beneficio costo muy buenos, cabe mencionar que estos tratamientos están referidos a los ecotipos de fruto grande establecidos bajo las tres densidades de siembra en estudio.

En cuanto a los tratamientos T₇, T₈, T₉, en la que se estableció el ecotipo PY, bajo las tres densidades en estudio, se determinó que el índice de la relación beneficio costo es aceptable, pero al mismo tiempo se aprecia que el nivel de ganancia generado por este ecotipo es bajo.

V. DISCUSIÓN

5.1 Caracteres productivos

Para el rendimiento alcanzado por los tratamientos en estudio podemos apreciar que los componentes de rendimiento tuvieron una influencia directa, lo cual se aprecia en el Cuadro 9, y Figura 5, de los cuales podemos decir que el rendimiento alcanzado por los ecotipos establecidos bajo las tres densidades de siembra se ven incrementado conforme se incrementa las densidades; similar respuesta al incremento del rendimiento en $t \cdot ha^{-1}$ del cultivo de cocona al aumentar la densidad de siembra se obtuvieron en el 2,001, en Tingo María en donde, se logró determinar que bajo una densidad de $3,333 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ se obtuvo un rendimiento $19.74 \text{ t} \cdot ha^{-1}$ seguido de la densidad $2,500 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ con $15.01 \text{ t} \cdot ha^{-1}$, $2,000 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ con $12.35 \text{ t} \cdot ha^{-1}$ y $1,666 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ con un rendimiento de $11.92 \text{ t} \cdot ha^{-1}$ (HERNANDEZ 2,001); en otro ensayo realizado en Tulumayo, se encontró que la densidad de $3,333 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ se obtuvieron rendimientos de $18.40 \text{ t} \cdot ha^{-1}$, seguido por las densidades de $2,500$, $2,000$ y $1,666 \text{ plantas} \cdot ha^{-1}$ con rendimientos de $13.30 \text{ t} \cdot ha^{-1}$, $10.70 \text{ t} \cdot ha^{-1}$ y $8.85 \text{ t} \cdot ha^{-1}$ respectivamente (CÁRDENAS, 2,003).

En cuanto a los componentes del rendimiento, para el carácter número de frutos $\cdot ha^{-1}$ peso de fruto y peso de pulpa., de los resultados observados en el cuadro 8, podemos apreciar que el ecotipo PY fue superior estadísticamente para el carácter número de frutos $\cdot ha^{-1}$, en comparación a los ecotipos T2 y TR, esta respuesta se debe a que el ecotipo PY es un ecotipo de frutos pequeños, el cual presenta un gran número de ramas productivas, mientras tanto los

ecotipos T2 y TR, son ecotipos de fruto grande, caracterizados por tener un bajo número de frutos·ha⁻¹, por otro lado al realizár el análisis con respecto a la influencia de las densidades de siembra sobre este carácter, debemos de manifestar que cuanto mayor fue la densidad de siembra, mayor fue el número de frutos·ha⁻¹.

Para los componentes del rendimiento, peso de fruto y pulpa, según los resultados, observados en los Cuadros 8 y 9, se puede apreciar que los ecotipos T2 y TR, fueron los que presentaron una mejor respuesta en comparación a los resultados obtenidos por el ecotipo PY, debemos de mencionar que este ecotipo produce frutos pequeños, mientras que los ecotipos T2 y TR son ecotipos que producen frutos grandes, en cuanto a la influencia de las densidades de siembra en este carácter, se puede apreciar que conforme se incremento la densidad de siembra, no se afecto el peso de fruto y pulpa, sino que se obtuvo un ligero incremento de los mismos, esto tal vez se deba a que cuanto mayor fue el número de plantas·ha⁻¹, mayor fue el auto sombreadamiento entre las plantas de cocona lo que generó un micro ambiente que favoreció la producción de una mayor cantidad de frutos sin afectar su peso, todo esto se basa en la naturaleza de la cocona, la cual se le encuentra en ambientes umbrofilos en su estado silvestre.

5.2 Caracteres vegetativos

En cuanto a los caracteres vegetativos altura de planta y diámetro de tallo, en el Cuadros 11 y 12, Figura 9, podemos apreciar que la respuesta para estos caracteres se vieron afectados al incrementar el número de plantas·ha⁻¹ de forma significativa; así mismo se aprecia que el ecotipo PY, presentó las

plantas con mayor altura de planta y menor diámetro de tallo en promedio, lo que nos indica que es un ecotipo de plantas altas y de tallo delgado, adaptado a soportar el peso de sus frutos pequeños y de bajo peso, pero alto número de frutos por planta, mientras tanto con respecto a los ecotipos T2 y TR, podemos apreciar que presentaron plantas de porte bajo y tallo robusto, apropiados para soportar el peso de sus frutos de gran tamaño y peso, la altura de planta determinada para el ecotipo T2 y TR, son similares a las registradas por CARBAJAL (1,998), en el trabajo de caracterización de 8 ecotipos de cocona; mientras tanto el ecotipo PY tuvo similar respuesta a la obtenida por sus progenitores seleccionados y evaluados.

5.3 Características del fruto

Para las características del fruto, en lo que respecta al largo de fruto, diámetro de fruto y grosor de pulpa, de acuerdo a los resultados mostrados en los Cuadros 15 y 16, y la Figuras 11 y 12, podemos apreciar que con respecto a las dimensiones del fruto, para los ecotipos de frutos grandes T2 y TR, estos se vieron influenciados por las densidades de siembra, obteniéndose frutos con mayor grosor de pulpa, largo y diámetro de fruto bajo una densidad de 10,869 plantas·ha⁻¹, el cual disminuye conforme se incremento la densidad e siembra.

5.4 Rentabilidad económica

Con respecto a la rentabilidad económica, del Cuadro 18 y Figura 13, podemos apreciar que al establecer el ecotipo de cocona T2 bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹, se obtuvo un mayor índice de la relación beneficio/costo, lo que nos indica que las utilidades netas logrados bajo esta densidad fueron

mayores, así mismo se observa que al incrementar el número de plantas·ha⁻¹, el índice de la relación beneficio/costo disminuye de 2.47 bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹ a 2.18 y 2.10 bajo una densidad de 10,869 y 14,492 plantas·ha⁻¹ respectivamente, índices que aseguran el retorno de la inversión y un margen de utilidad aceptable para dicha actividad productiva; por lo que debemos determinar que económicamente justifica el incremento de la densidad de siembra para el ecotipo T2.

Para el ecotipo TR, se determinó que este presentó un índice beneficio /costo de 2.35, cuando se le estableció bajo una densidad de 10,869 plantas·ha⁻¹, disminuyendo hasta 2.28 al incrementar la densidad hasta 14,492 plantas·ha⁻¹ y 2.27 bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹, lo que nos indica que económicamente es rentable el incremento de la densidad de siembra en el ecotipo TR.

Con respecto al ecotipo PY, al realizár el análisis económico, se determinó que este ecotipo presentó un índice beneficio / costo de 1.26 bajo una densidad de 10,869 plantas·ha⁻¹, 1.18 bajo una densidad de 8, 695 plantas·ha⁻¹ y de 1.06 bajo una densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹, para este ecotipo se puede determinar que el incremento de la densidad de siembra no justifica una inversión económica ya que la utilidad neta es baja.

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 tratamiento T₆ (ecotipo TR bajo una densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹), fue el que presentó el mayor rendimiento con 40.65 t·ha⁻¹, seguido del tratamiento T₃ (ecotipo T2 bajo una densidad de 14,492 plantas ·ha⁻¹) con un rendimiento de 40.30 t·ha⁻¹.

2. Para el carácter vegetativo altura de planta, se determinó que el tratamiento T₉, (ecotipo PY bajo una densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹) alcanzó la mayor altura de planta con 117.111 cm, seguido del tratamiento T₆ (ecotipo T2 bajo una densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹) con una altura de 110.667 cm, por ultimo se determinó que la altura de planta del ecotipo TR presentó una estabilidad al ser sometido a las tres densidades de siembra.

3. Para el carácter vegetativo diámetro de tallo, se determinó que el tratamiento T₃, (ecotipo T2 bajo una densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹) alcanzó el mayor diámetro de tallo con 3.90 cm, seguidos de los tratamientos T₄ y T₅ (ecotipo TR, bajo una densidad de 8,695 y 10,869 plantas·ha⁻¹ respectivamente) con 3.88 cm cada uno.

4. Para los caracteres largo y diámetro de frutos se determino que bajo el tratamiento T₃ (ecotipo T2 bajo una densidad de 10,869 plantas·ha⁻¹) se

obtuvieron los mejores resultados con 9.911 cm, 8.003 respectivamente, mientras que para el carácter grosor de pulpa, se determino que el mejor resultado se obtuvo bajo el tratamiento T₆ (ecotipo TR bajo una densidad de 10,869 plantas·ha⁻¹).

5. Al realizár el análisis económico de la relación beneficio / costo, para los tratamientos en estudio, se concluyo que la mayor rentabilidad económica se logró con el tratamiento T₁, (ecotipo T2 bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹) con un índice beneficio / costo de 2.47, seguido del tratamiento T₅ (ecotipo TR bajo una densidad de 10,869 plantas·ha⁻¹) con 2.35, y T₄ (ecotipo TR bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹) con 2.28, así mismo en cuanto al ecotipo PY (frutos pequeños), este presentó mejor rentabilidad al ser establecido bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹ (T₇).

VII. RECOMENDACIONES

1. Ejecutar ensayos en épocas, zonas diferentes, en la que se determine el nivel óptimo de fertilización al establecer el cultivo de cocona bajo altas densidades.
2. Establecer el ecotipo T2 y TR bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹, teniendo en consideración que a mayor densidad de siembra mayor es la incidencia de las plagas y enfermedades.
3. Realizar ensayos en la que se evalué la respuesta del cultivo de cocona al ser establecida en siembra forma directa en el campo definitivo.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue efectuado entre Febrero y Noviembre del 2,003, en el fundo del señor Luís González Inocente, ubicado en el caserío de Picuroyacu, provincia de Leoncio Prado, región de Huánuco, con una altura aproximada de 610 m.s.n.m., una temperatura máxima promedio de 30.18 y 19.73°C respectivamente, una humedad relativa promedio de 84,24% y precipitación mensual promedio de 192,21 mm; con el objetivo de determinar el comportamiento y el efecto de población en el rendimiento de tres ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) bajo tres densidades de siembra; instalados en un suelo de textura franco, con un pH ligeramente ácido; contenido medio de nitrógeno, fósforo y materia orgánica. Los componentes en estudio estuvieron representados por los ecotipos de cocona T2, TR y PY; y las densidades de siembra de 8,695 plantas·ha⁻¹, 10,869 plantas·ha⁻¹ y 14,492 plantas·ha⁻¹.

Se empleo el diseño experimental de parcelas Divididas en Bloques Completamente al Azar, con tres repeticiones y nueve tratamientos, asignándose a los ecotipos de las parcelas y las densidades de siembra en las sub – parcelas, utilizándose la prueba de Duncan (0,05) para las pruebas de medias.

Para el ecotipo TR, se determinó que bajo una densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹ se obtuvo en el máximo rendimiento con 43.65 t·ha⁻¹, seguido por las densidades de 10,869 y 8,695 plantas·ha⁻¹, con rendimientos de 39.35 y 31.80 t·ha⁻¹ respectivamente; por otra parte el ecotipo T2 presentó un rendimiento de 40.30 t·ha⁻¹ bajo una densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹, 36.38 y

34.44 t·ha⁻¹ bajo las densidades de 10,869 y 8,695 plantas·ha⁻¹ respectivamente, el ecotipo de fruto pequeño PY alcanzó su mayor rendimiento bajo una densidad de 14,492 plantas·ha⁻¹, seguido de las densidades 10,869 plantas·ha⁻¹ con 27.15 t·ha⁻¹ y 8,695 plantas·ha⁻¹ con un rendimiento de 24.05 t·ha⁻¹; en cuanto a la rentabilidad de los tratamientos, se determinó que el tratamiento T₁ (ecotipo T2 bajo una densidad de 8,695 plantas·ha⁻¹) presentó el mayor índice en la relación beneficio / costo con 2.47, seguido de los tratamientos T₅, T₄ y T₆ con índices de 2.35, 2.28 y 2.27 respectivamente, así mismo se obtuvieron los índices más bajos en los tratamientos T₇, T₈, T₉ los cuales fueron de 1.26, 1.18 y 1.06 respectivamente.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ADRIAZOLA DEL A. J. 1991, Frutales nativos, UNAS -F. A., convenio UNAS- PEAH, Tingo María, Perú. 43 p.
2. BLASSCO, L. M.; LLAVERIA, B. M. y CHAVEZ, 1978. Características de la producción de frutales nativos en la Amazonía Peruana. MAG/INIA/IICA. IICA, Serie de Publicaciones Misceláneas N° 178. Lima, Perú. Pp 16.
3. BRACK, E. W. 1987. Especies frutales nativas y vegetación melífera en la Selva Central. INFOR/GTZ. San Ramón, Perú. Pp. 39-41.
4. CALZADA, B. J. 1980. Cultivo de la cocona. Programa de frutales nativos. Información N° 25, UNALM, Lima. Perú. Pp 12.
5. CALZADA, B. J. 1985. Algunos frutales nativos de la selva amazónica de interés para la industria. IICA, Publicaciones Misceláneas N° 602. Perú. Pp. 23.
6. CARBAJAL, LL. M. 1998, Caracterización botánico agronómico ex situ de ocho ecotipos de cocona (*Solanum topiro* H. B. K.) en Tingo María. Tesis Ing. Agrónomo, UNAS, Tingo María, Perú. 120 p.
7. CARBAJAL, T. C. 1995. Evaluación de características de plantas y frutos de dieciocho ecotipos de cocona (*Solanum topiro* H. B. K.) en Tingo María. Tropicultura, Vol. VII, N° 1 y 2, UNAS, Tingo Maria, Perú. Pp. 18-26.
8. CARDENAS, O. A. 2003 Estudio de cuatro densidades de siembra en dos ecotipos de cocona (*Solanum topiro* H. B. K.) en Tulumayo. Tesis Ing. Agrónomo, UNAS, Tingo María, Perú. 118 p.

9. CHEFTEL, J. C. y BENZACON, P. 1983. Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos Acriba, Zaragoza. España. Pp. 26.
10. COUTURIER, G. 1988. Algunos insectos de cubiu (*Solanum sessiliflorum* DUNAL, Var. *sessiliflorum* DUNAL, Solanaceae) na regio de Manaus - AM. Acta Amazónica 18 (3 - 4): Pp. 93 - 103.
11. DAUBENMIRE, R, F. 1990. Ecología vegetal, 3° edición. Editorial Noriega. Limusa, S.A. México. Pp. 436 - 447.
12. DOUROJEANNI, M. 1972. Evaluación y bases para el manejo del Parque Nacional de Tingo María (Huánuco - Perú) Dpto. de Manejo Forestal. Universidad Nacional Agraria - La Molina. Perú. 71 p.
13. FLORES, P. S. 1997. Cultivo de frutales nativos amazónicos. SPT-TCA (Secretaria Pro-tempere, Tratado de Cooperación Amazónica), N° 51. Lima, Perú. Pp. 71 - 76.
14. GARCIA, R. A. 199. Plantas medicinales de la Amazonía Peruana. Perú. Pp. 106 -108.
15. GARCIA, V. J. 1992. Agrometeorología energía y agua en la agricultura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 176 p.
16. GOMEZ, A. R. 1999, Comparativo del rendimiento de ocho cultivares de cocona (*Solanum topiro* H.B.K.) en Tulumayo, Tesis Ing. Agrónomo, UNAS, Tingo María, Perú. 128 p.
17. GONZALES, W. 2000, Evaluación fonológica de dos ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en la zona de Tulumayo, Tesis Ing. Agrónomo, UNAS, Tingo María, Perú. 120 p.
18. HERNANDEZ, J. 2001. Estudio de cuatro densidades de siembra en dos cultivares de cocona (*Solanum topiro* H. B. K.) en Tingo Maria. Tesis Ing. Agrónomo, UNAS, Tingo María, Perú, 138 p.

19. IIAP. 2004. Informe final, Proyecto mejoramiento genético de papayo y cocona, Tingo Maria, Perú. 52 p.
20. LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA, Colección Libros y Materiales Educativos N° 84. Pp. 171.
21. MANAYAY, S. 1996. Determinación de parámetros tecnológicos para el procesamiento de conservación de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal), en almíbar, Tesis Ing. Industrias Alimentarias, UNAS, Tingo María, Perú. 156 p.
22. PALMA A. M. 1997, Efectos de fuentes de materia orgánica en el rendimiento de cocona (*Solanum topiro* H.B.K.) en suelo aluvial de Tingo Maria, Tesis Ing. Agrónomo, UNAS, Tingo María, Perú. 121 p.
23. ROWELL, D.L. 1994. Soil Science: methods and applications. London. Longman. 350 p.
24. SALAZAR, H. 2001, Control químico de *Alternaria solani* (Ell and Mart) en el cultivo de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tingo Maria, Tesis Ing. Agrónomo, UNAS, Tingo María, Perú. 95 p.
25. SANTANDER, R. E. 1986. Extracción y concentración de pulpa de araza y su elaboración como néctar. Tesis Ing. Industrias Alimentarias, UNAS, Tingo María, Perú. 132 p.
26. STORTI, E. F. 1988. Biología floral de *Solanum sessiliflorum* D. Var. *Sessiliflorum* na região do Manaus, A.M. Acta Amazônica 18(3-4) Manaus, Brasil. Pp 55-65.
27. S/A. 2003. Análisis financiero (<http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/26/bc.htm>, documento del 15 Diciembre del 2003).
28. S/A 2003. Manejo orgánico de suelos (http://www.fao.org/ag/ags/AGSE/agse_s/7mof/ita/ita.htm, documento del 10 de Diciembre del 2003)

29. URBANO, T. P. 1992. Tratado de fitotecnia general. Bilbao Mundi prensa. Madrid, España. 895 p.
30. VASQUEZ, M. R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 20 p.
31. VILLACHICA, H. 1996, Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía Peruana, SPT-TCA, N° 44. Lima, Perú, Pp. 72-102.
32. WATSON, C. E. 1985. Cultivos tropicales adaptables a la selva peruana particularmente en el alto Huallaga, Editorial Fondo del Banco Agrario, Lima, Perú. 295 p.

X. ANEXO

Cuadro 19. Datos de rendimiento de fruto fresco de cocona (t·ha⁻¹), según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Rendimiento (t·ha ⁻¹)								
	T2		TR					PY	
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	39.43	32.87	35.64	44.46	36.01	31.22	32.19	37.00	37.79
2	37.54	40.60	34.06	47.09	40.31	34.83	31.53	37.42	37.86
3	43.93	35.65	33.60	39.39	41.72	29.33	32.46	34.18	35.65
Total	120.91	109.13	103.32	130.95	118.04	95.39	96.18	108.60	111.31
Prom.	40.30	36.37	34.44	43.65	39.35	31.79	32.06	36.20	37.10

Cuadro 20. Datos de peso de fruto de cocona (g), según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Peso de fruto (g)								
	T2		TR					PY	
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	317.75	313.76	260.28	309.01	256.36	261.52	34.31	41.06	38.98
2	323.95	355.88	306.84	257.45	266.46	290.52	43.37	36.86	38.59
3	300.72	403.61	310.47	256.97	249.47	301.35	41.14	37.84	36.84
Total	942.43	1,073.27	877.60	823.44	772.30	853.39	118.83	115.76	114.42
Prom.	314.14	357.75	292.53	274.48	257.43	284.46	39.61	38.58	38.14

Cuadro 21. Datos de peso de pulpa de cocona (g), según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Peso de pulpa (g)								
	T2			TR			PY		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	229.25	281.98	215.70	249.87	185.10	231.17	18.10	22.28	24.08
2	239.39	304.28	213.91	207.09	214.70	203.58	24.68	21.93	17.92
3	245.00	245.85	223.14	216.47	237.43	228.55	22.00	21.14	21.15
Total	713.64	832.13	652.75	673.45	637.23	663.31	64.78	65.36	63.15
Prom.	237.88	277.37	217.58	224.48	212.41	221.10	21.59	21.78	21.05

Cuadro 22. Datos de Número de frutos / ha. de cocona según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Numero de frutos·ha ⁻¹								
	T2			TR			PY		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	136,940.67	104,774.28	124,098.70	119,387.07	140,472.26	143,891.51	619,348.10	675,892.84	826,043.66
2	111,030.94	114,099.35	115,907.68	119,913.46	151,305.41	182,918.38	612,742.07	761,257.56	654,703.67
3	108,242.66	88,343.23	146,087.94	97,353.84	167,228.35	153,305.52	660,734.29	677,506.79	649,902.09
Total	356,214.27	307,216.86	386,094.32	336,654.38	459,006.02	480,115.41	1,892,824.45	2,114,657.19	2,130,649.42
Prom.	118,738.09	102,405.62	128,698.11	112,218.13	153,002.01	160,038.47	630,941.48	704,885.73	710,216.47

Cuadro 23. Datos de altura de planta de cocona (cm), según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Altura de planta (cm)								
	T2			TR			PY		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	114.66	110.66	99.00	104.00	105.66	99.66	122.00	115.00	106.33
2	103.00	98.33	95.33	93.33	98.66	107.66	117.33	113.66	116.00
3	114.33	84.00	103.33	110.00	99.66	95.33	112.00	102.66	99.00
Total	332.00	293.00	297.66	307.33	304.00	302.66	351.33	331.33	321.33
Prom.	110.66	97.66	99.22	102.44	101.33	100.88	117.11	110.44	107.11

Cuadro 24 Datos de diámetro de tallo de cocona (cm), según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Diámetro de tallo (cm)								
	T2			TR			PY		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	3.90	3.73	3.20	3.46	4.13	3.73	3.43	3.16	3.66
2	3.90	3.80	3.80	3.33	3.86	4.26	3.66	3.46	4.00
3	3.90	3.60	3.83	3.83	3.63	3.63	3.53	3.23	3.30
Total	11.70	11.13	10.83	10.63	11.63	11.63	10.63	9.86	10.96
Prom.	3.90	3.71	3.61	3.54	3.87	3.87	3.54	3.28	3.65

Cuadro 25. Datos de longitud de fruto de cocona (cm), según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Longitud de fruto (cm)								
	T2			TR			PY		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	9.42	9.81	9.06	9.71	8.89	9.04	4.59	4.62	4.72
2	9.69	10.12	9.58	9.16	9.38	9.28	4.68	4.63	4.62
3	9.62	9.80	9.39	9.29	9.19	9.33	4.74	4.70	4.51
Total	28.74	29.74	28.04	28.17	27.47	27.66	14.01	13.95	13.86
Prom.	9.58	9.91	9.35	9.39	9.15	9.22	4.67	4.65	4.62

Cuadro 26. Datos de diámetro de fruto de cocona (cm), según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Diámetro de fruto (cm)								
	T2			TR			PY		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	7.74	7.90	7.52	7.77	7.38	7.42	3.67	3.95	3.85
2	7.54	8.29	7.62	7.31	7.50	7.52	3.91	3.93	3.89
3	7.78	7.80	7.74	7.34	7.35	7.78	3.89	3.73	3.76
Total	23.07	24.00	22.89	22.43	22.23	22.73	11.49	11.62	11.48
Prom.	7.69	8.00	7.63	7.47	7.41	7.57	3.83	3.87	3.82

Cuadro 27. Datos de espesor de pulpa de fruto de cocona (mm), según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Espesor de pulpa (mm)								
	T2			TR			PY		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	11.04	10.46	10.61	11.44	10.85	11.22	1.99	2.15	1.95
2	11.10	11.69	10.63	10.91	10.90	10.06	1.98	1.94	1.95
3	10.94	11.16	10.46	10.71	11.67	10.73	2.08	2.16	2.04
Total	33.09	33.32	31.71	33.07	33.43	32.02	6.07	6.26	5.94
Prom.	11.03	11.10	10.57	11.02	11.14	10.67	2.02	2.08	1.98

Cuadro 27. Datos de espesor de pulpa de fruto de cocona (mm), según tratamientos en estudio.

BLOQUE	Espesor de pulpa (mm)								
	T2			TR				PY	
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
1	11.04	10.46	10.61	11.44	10.85	11.22	1.99	2.15	1.95
2	11.10	11.69	10.63	10.91	10.90	10.06	1.98	1.94	1.95
3	10.94	11.16	10.46	10.71	11.67	10.73	2.08	2.16	2.04
Total	33.09	33.32	31.71	33.07	33.43	32.02	6.07	6.26	5.94
Prom.	11.03	11.10	10.57	11.02	11.14	10.67	2.02	2.08	1.98

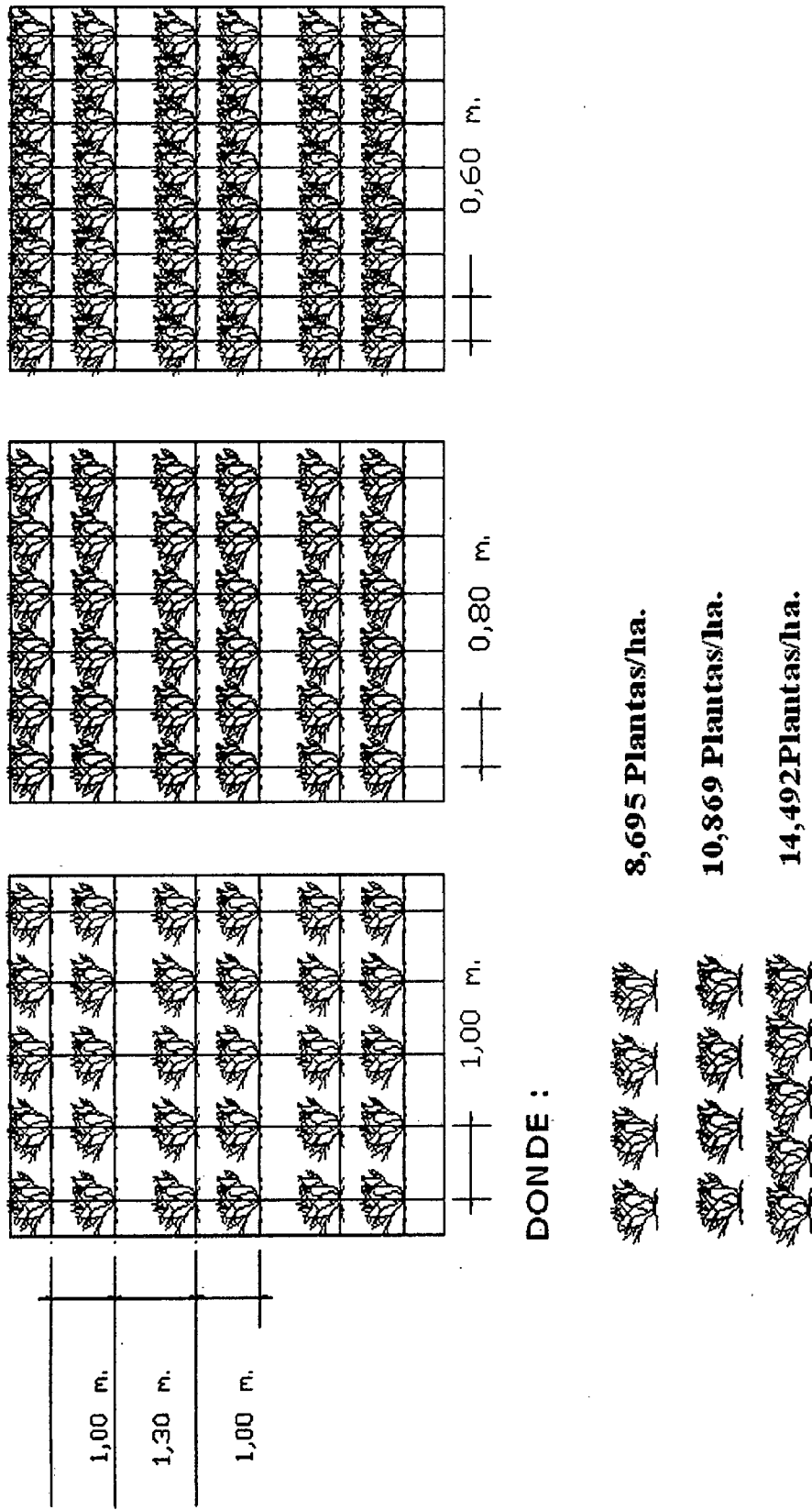


Figura 14. Detalle de las dimensiones de las sub parcelas experimentales.

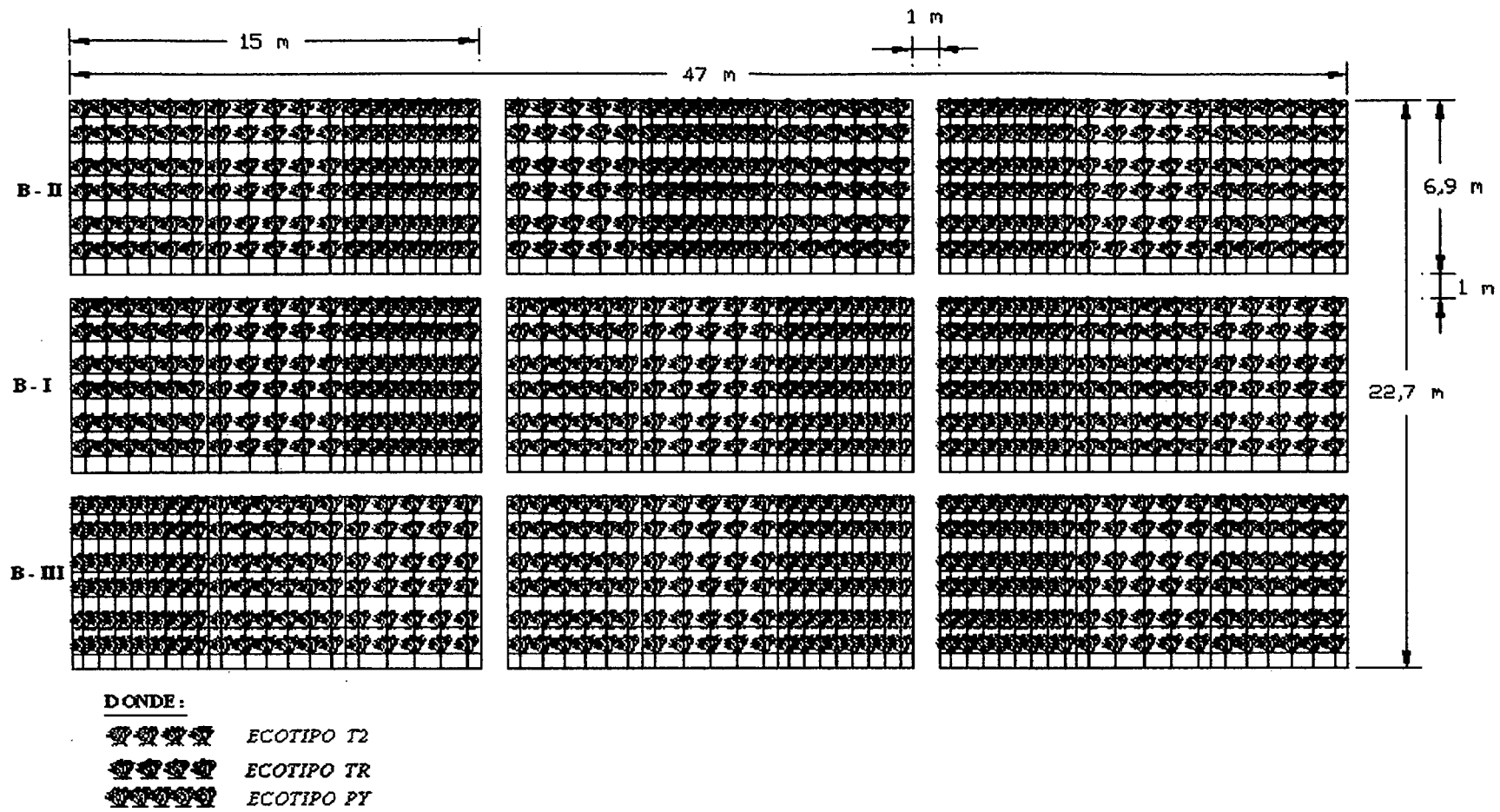


Figura 15. Detalle de las dimensiones del campo experimental.

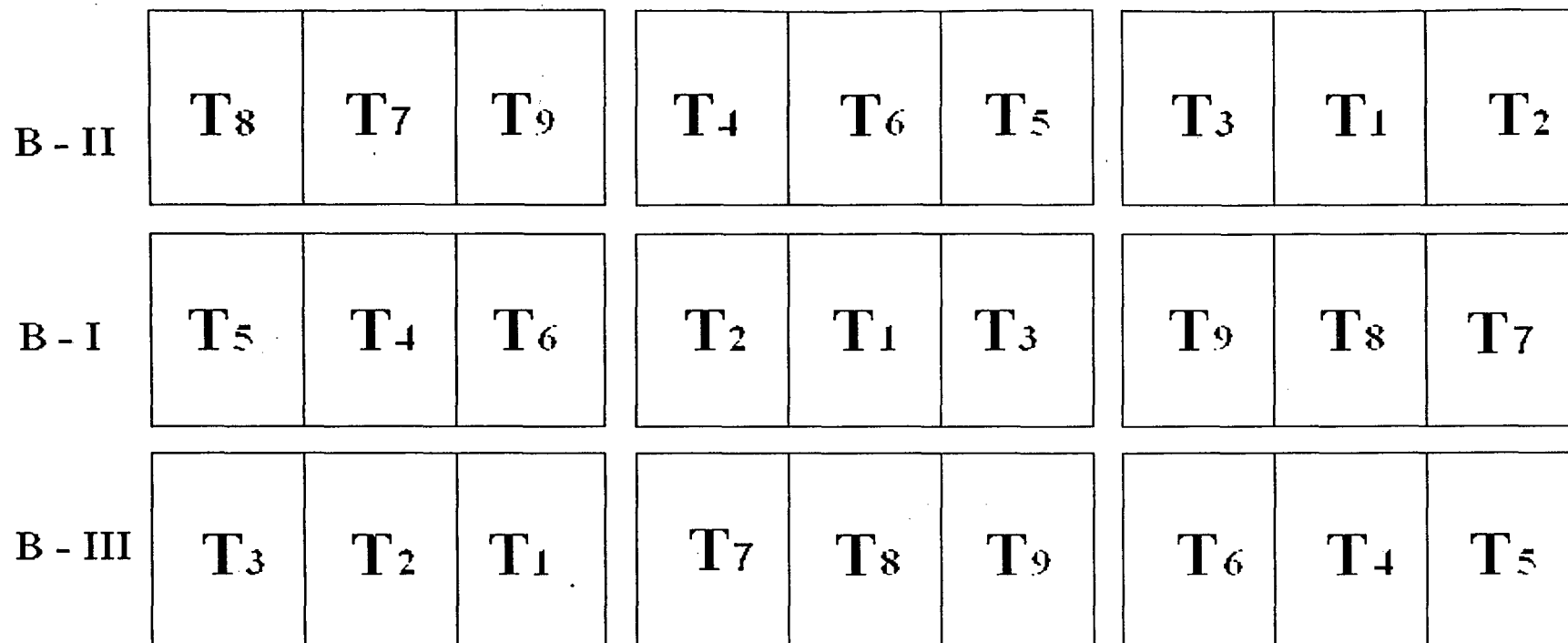


Figura 16. Distribución de los tratamientos en el campo experimental.

T₁ = Ecotipo T2 a 8,695 plantas-ha⁻¹
 T₂ = Ecotipo T2 a 10,869 plantas-ha⁻¹
 T₃ = Ecotipo T2 a 14,492 plantas-ha⁻¹

T₄ = Ecotipo TR a 8,695 plantas-ha⁻¹
 T₅ = Ecotipo TR a 10,869 plantas-ha⁻¹
 T₆ = Ecotipo TR a 14,492 plantas-ha⁻¹

T₇ = Ecotipo PY a 8,695 plantas-ha⁻¹
 T₈ = Ecotipo PY a 10,869 plantas-ha⁻¹
 T₉ = Ecotipo PY a 14,492 plantas-ha⁻¹



Figura 17. Ecotipos de cocona instalados en la parcela experimental.



Figura 18. Ecotipos de coconas instalados a altas densidad de siembra.



Figura 19. Cobertura foliar de los ecotipos de cocona establecidos bajo altas densidades.

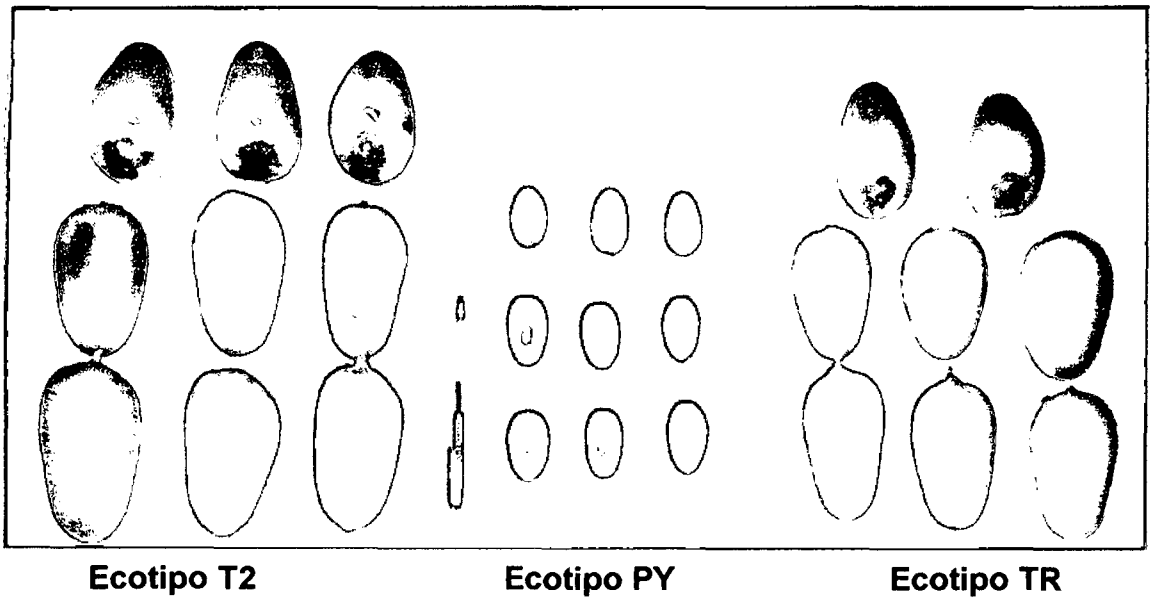
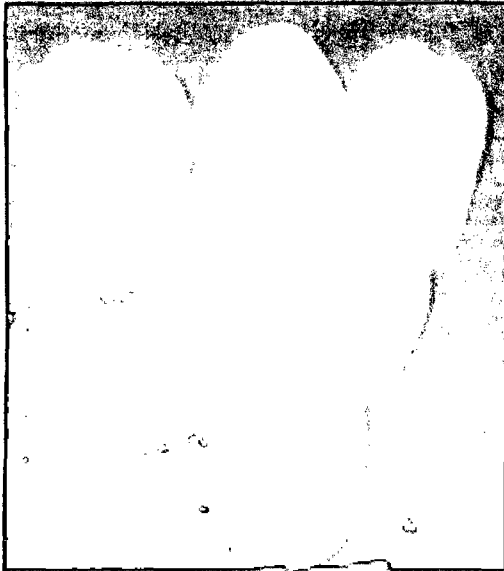


Figura 20. Frutos de los ecotipo de cocona en estudio.

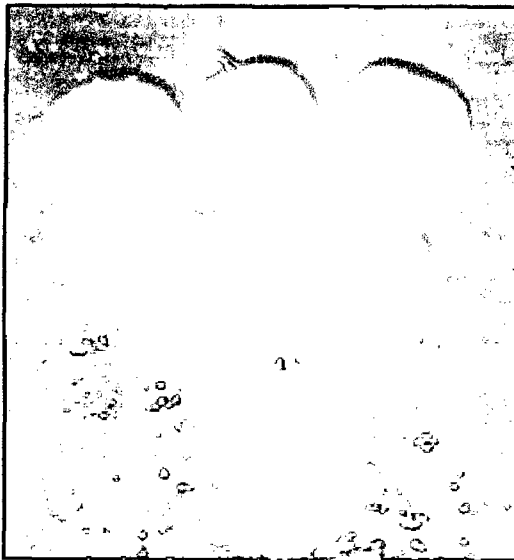
Ecotipo T2



CARACTERISTICAS	T2
Origen	Tingo Maria
Vigor de planta	Fuerte
Altura de planta (cm)	100.8
Diámetro de tallo (mm)	42.32
Peso de fruto (g)	269.57
Longitud de fruto (cm)	8.39
Diámetro de fruto (cm)	5.46
Espesor de pulpa (mm)	9.20
Rendimiento (t·ha ⁻¹)	23.50

Figura 21. Características biométricas del ecotipo de cocona T2.

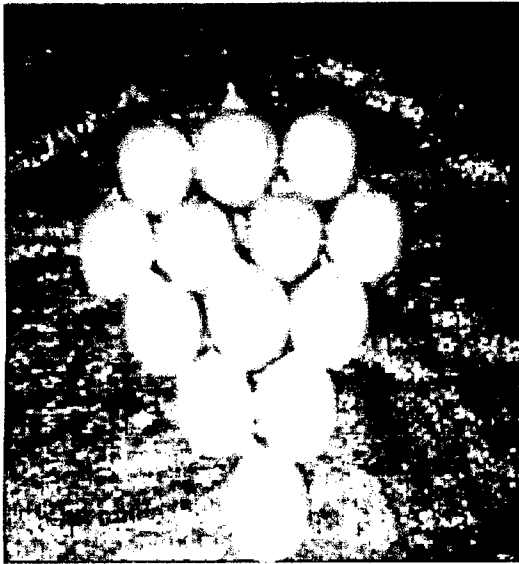
Ecotipo PY



CARACTERISTICAS	TR
Origen	Trujillo
Vigor de planta	Fuerte
Altura de planta (cm)	103.31
Diámetro de tallo (mm)	42.80
Peso de fruto (g)	236.60
Longitud de fruto (cm)	8.40
Diámetro de fruto (cm)	7.10
Espesor de pulpa (mm)	12.00
Rendimiento (t·ha ⁻¹)	25.00

Figura 22. Características biométricas del ecotipo de cocona TR.

Ecotipo PY



CARACTERÍSTICAS	PY
Origen	Picuro Yacu
Vigor de planta	Fuerte
Altura de planta (cm)	110.53
Diámetro de tallo (mm)	34.90
Peso de fruto (g)	37.50
Longitud de fruto (cm)	4.60
Diámetro de fruto (cm)	3.70
Espesor de pulpa (mm)	3.70
Rendimiento (t·ha ⁻¹)	

Figura 23. Características biométricas del ecotipo de cocona PY.

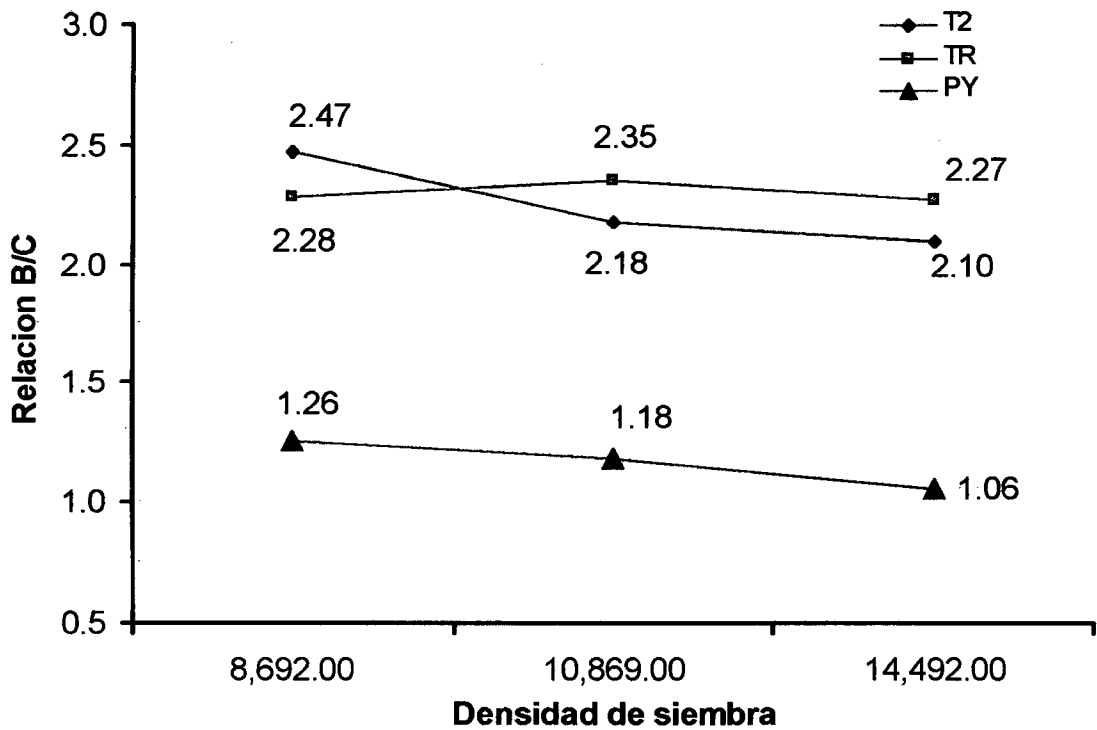


Figura 24. Variación del índice Beneficio / Costo según densidades en estudio.

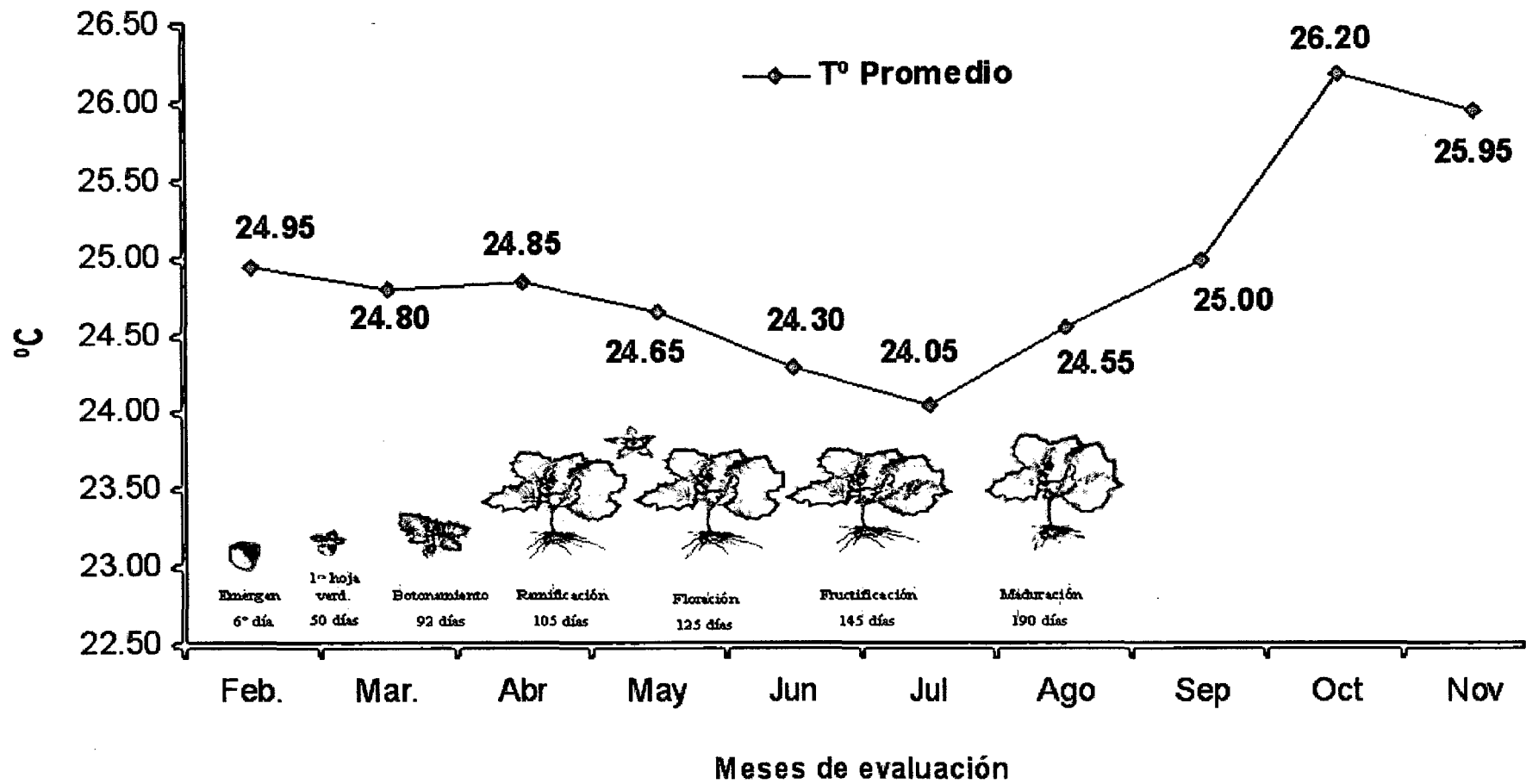


Figura 25. Variación de la temperatura promedio según los meses en estudio.

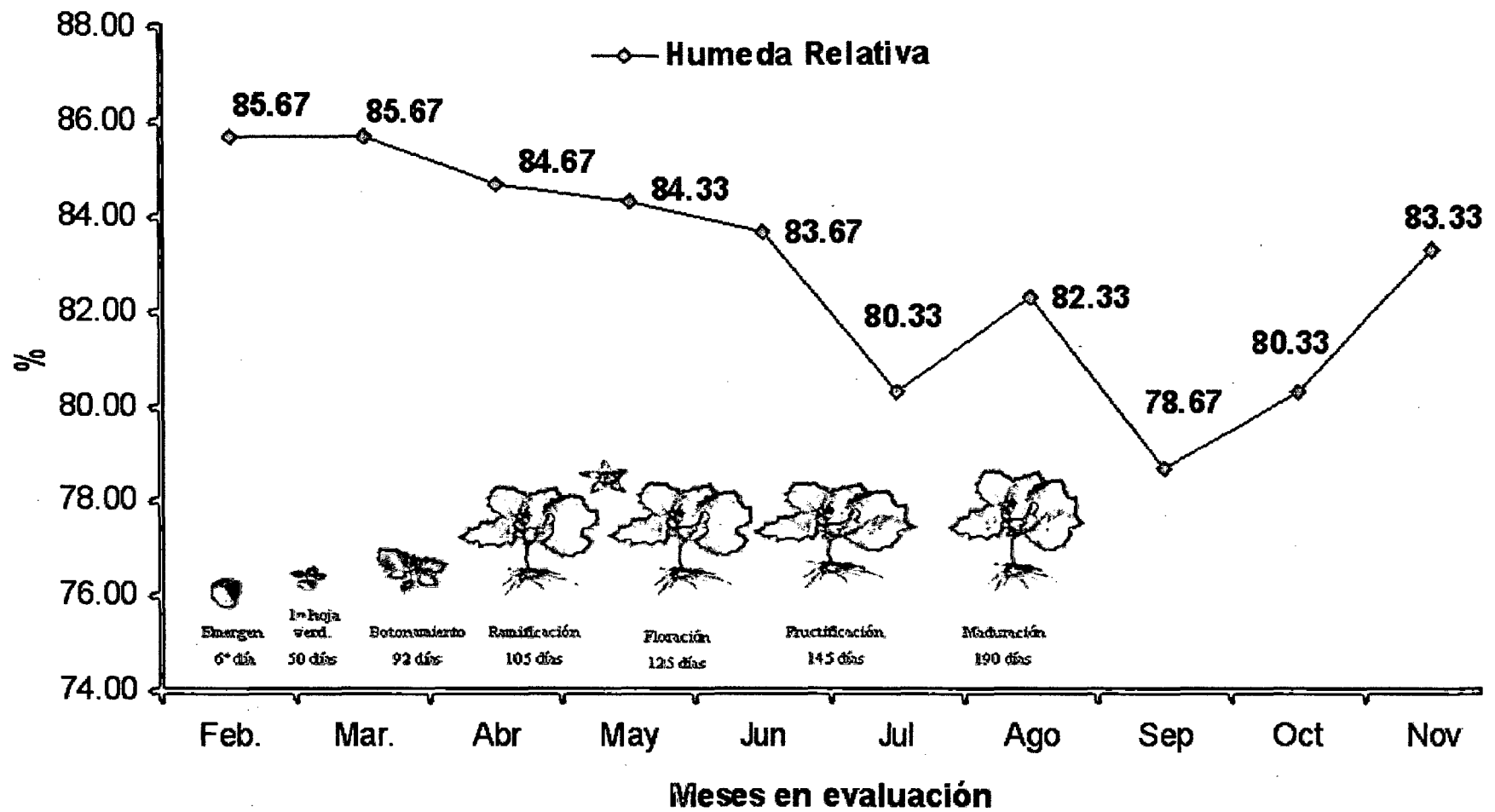


Figura 26. Variación de la Humedad Relativa promedio según los meses en estudio.

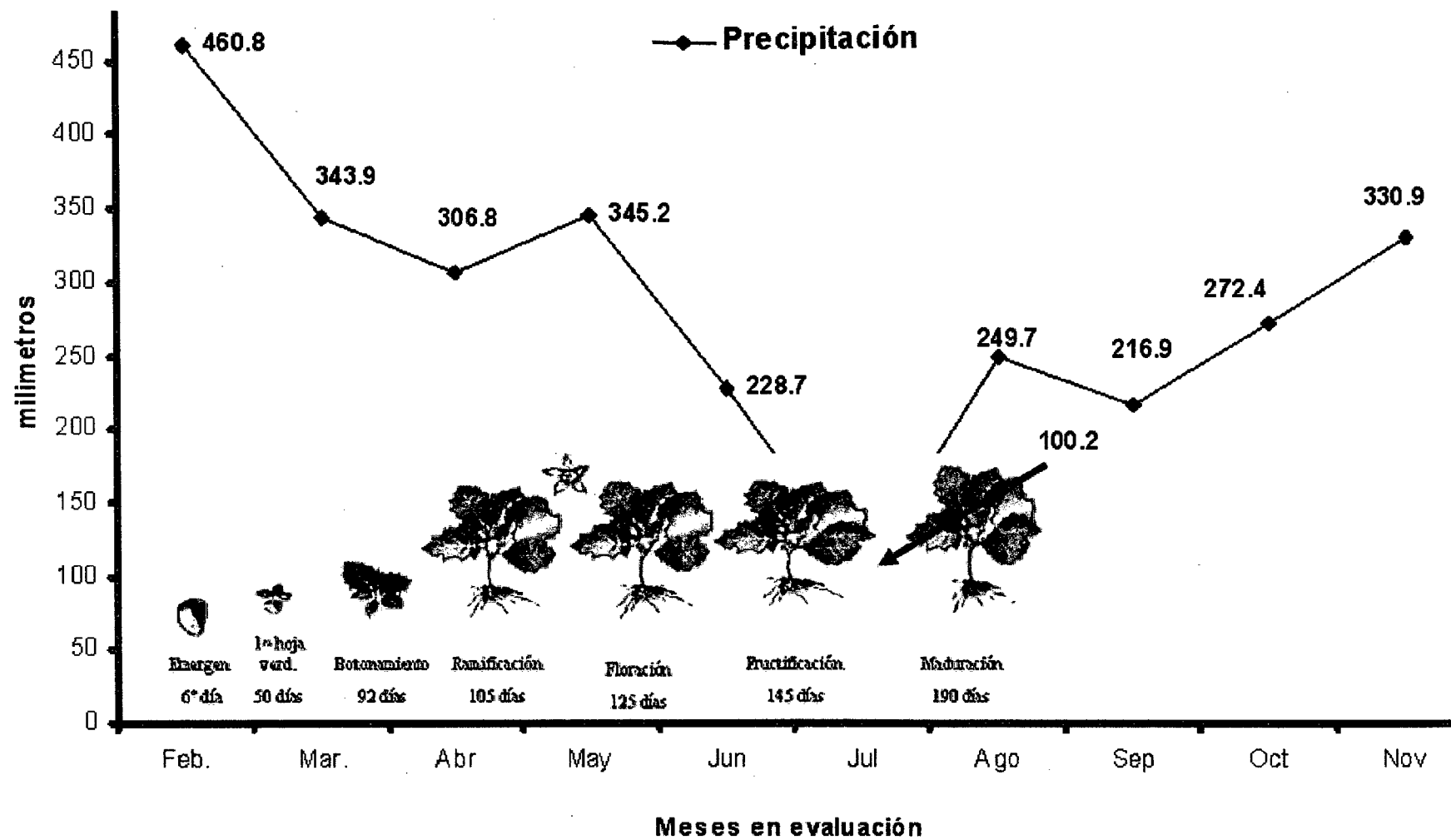


Figura 27 Variación de la Precipitación promedio según los meses en estudio.

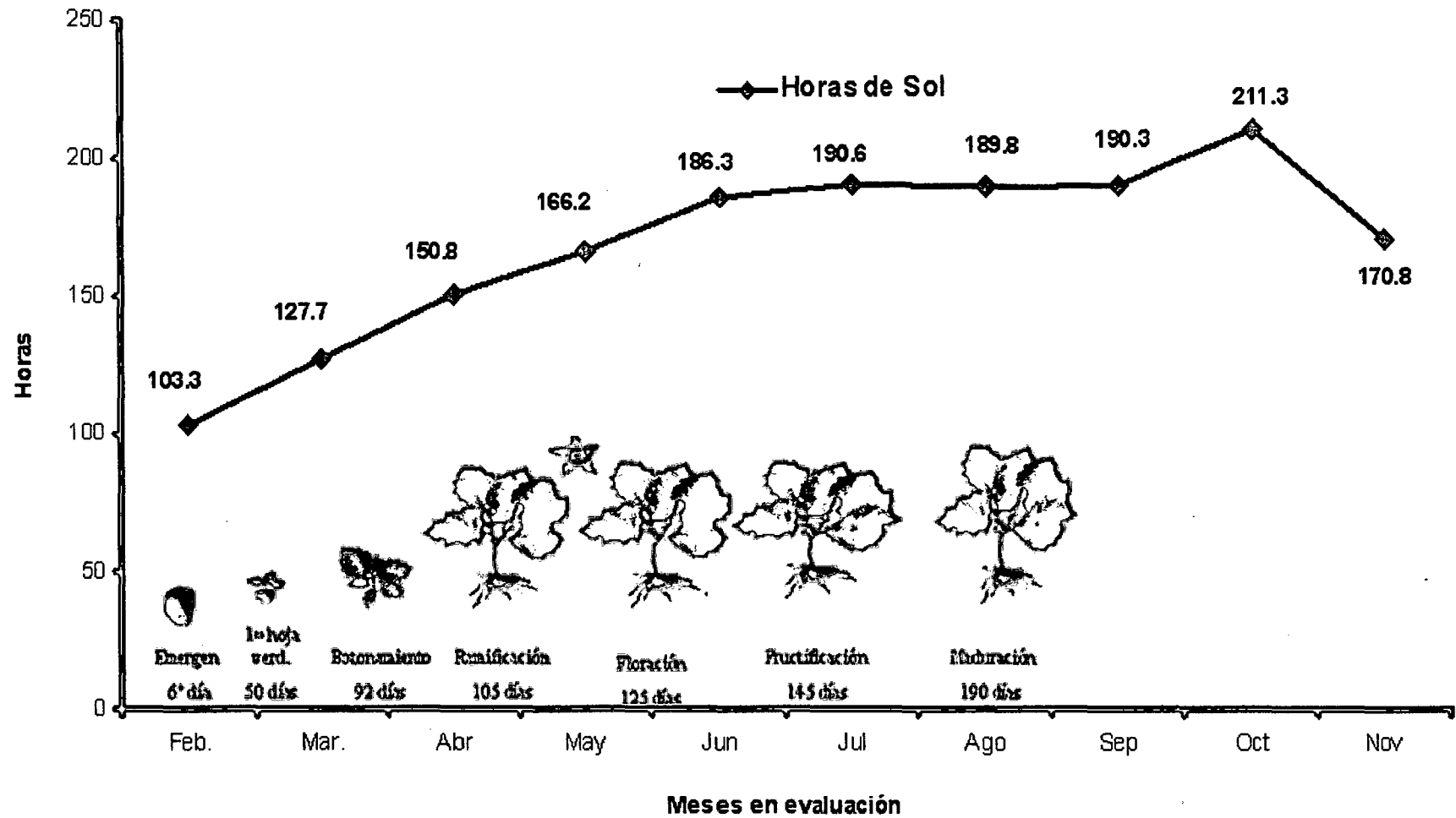


Figura 28. Variación de las Horas de sol promedio según los meses en estudio.