

EFFECTO DE SEIS DENSIDADES DE PLANTACION
EN EL RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD
DE LA COCONA (Solanum tojiro)

BIBLIOTECA WILSON POPKING
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 33
TEGUCIGALPA HONDURAS

POR:

Xavier Sandoval Castillo

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION

DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

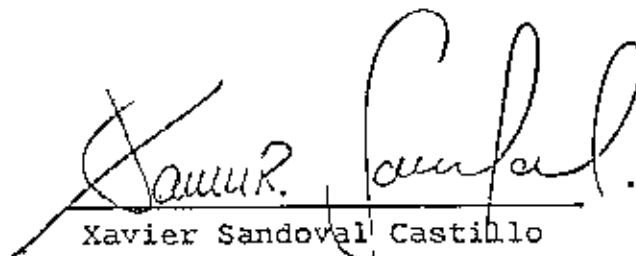
EL ZAMORANO, HONDURAS
AGOSTO, 1994

*T 516 (3000m Inu.)
Pacto K.*

EFFECTO DE SEIS DENSIDADES DE PLANTACION
EN EL RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE
LA COCONA (Solanum tojiro)

POR :
Xavier Sandoval Castillo

El autor concede a la Escuela Agricola Panamericana
permiso para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para los usos que considere necesarios.
Para otras personas y otros fines se reservan
los derechos de autor.



Xavier Sandoval Castillo

Agosto - 1994

DEDICATORIA

A Dios por estar conmigo en todo momento. Iluminar mi sendero y permitirme alcanzar las metas que me he propuesto.

A mis padres Ivan Sandoval y Lucía de Sandoval por todo su amor, gracias a ellos alcance esta meta, por su apoyo y lo que encierra el logro les ofresco lo mejor de mi por siempre.

A mis hermanas Alba, Mónica, Ruth, Maria Elena por su cariño y estímulo de superación.

AGRADECIMIENTO

A mi Alma Mater por ser la cuna de mis conocimientos.

Al Ing. Odilo Duarte un agradecimiento muy especial por su amistad y asesoría durante la realización de este trabajo.

Al Ing. Marcos Rojas y Ing. Daniel Keagi por su valiosa orientación y oportuna colaboración.

Al Ing. Mauricio Huete por su cooperación en las labores de campo.

A mi compañero de cuarto Mauricio Jaramillo, por su amistad, su apoyo y valiosa colaboración en la realización de esta tesis.

A Karen, una persona muy especial durante mi última etapa en cuarto año, gracias por todo, tu sabes porque.

A mis paisanos y amigos con los cuales compartimos, buenos momentos durante nuestra permanencia en la escuela, y que de una u otra forma contribuyeron en la culminación de mi carrera, gracias por su compañerismo.

INDICE GENERAL

	Pag.
Portada.....	i
Derechos de Autor.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Indice general.....	v
Indice de cuadros.....	vi
Indice de gráficos.....	vii
Indice de figuras.....	viii
Indice de anexos.....	ix
Aprobación.....	x
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
III. MATERIALES Y METODOS.....	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	20
V. CONCLUSIONES.....	42
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII. RESUMEN.....	46
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	47
IX. ANEXOS.....	50

INDICE DE CUADROS

	pag.
Cuadro 1. Efecto del espaciamiento entre plantas sobre el número de frutos de cocona.....	21
Cuadro 2. Efecto del espaciamiento entre plantas sobre el rendimiento en peso de frutos de cocona....	25
Cuadro 3. Efecto del espaciamiento entre plantas sobre el peso medio de los frutos de cocona.....	29
Cuadro 4. Relación entre peso de las diferentes partes del fruto de la cocona con el tamaño (peso) de cada fruto.....	34
Cuadro 5. Resumen de la estructura de costos de producción de cocona, expresados en cifras actuales y en porcentajes para las 6 densidades.....	36
Cuadro 6. Rentabilidad de seis densidades de plantación de cocona.....	41

INDICE DE GRAFICOS

	pag.
Gráfico 1. Número y peso de frutos por hectárea a diferentes densidades de plantación de cocona.....	22
Gráfico 2. Peso promedio semanal de frutos a diferentes densidades de plantación de cocona.....	30

INDICE DE FIGURAS

	pag.
Figura 1. Estructura de costos para 4444 plantas/ha.....	37
Figura 2. Estructura de costos para 5333 plantas/ha.....	37
Figura 3. Estructura de costos para 6667 plantas/ha.....	38
Figura 4. Estructura de costos para 8889 plantas/ha.....	38
Figura 5. Estructura de costos para 13333 plantas/ha....	39
Figura 6. Estructura de costos para 26667 plantas/ha....	39

BIBLIOTECA WILSON POPENC
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 22
COLUMBIA MICHIGAN

INDICE DE ANEXOS

	pag.
Anexo 1. Temperatura y Precipitación.....	50
Anexo 2. Análisis de Varianza. Peso/ha.....	51
Anexo 3. Análisis de Varianza. Frutos/ha.....	51
Anexo 4. Análisis de Varianza del peso promedio de un fruto.....	52
Anexo 5. Análisis de Varianza. Peso/planta.....	52
Anexo 6. Análisis de Varianza. Frutos/planta.....	53
Anexo 7. Producción semanal en número y peso de frutos por hectárea a diferentes densidades de plantación de cocona.....	54
Anexo 8. Estructura de costos de la producción de una hectárea de cocona. 4444 plantas/ha.....	55
Anexo 9. Estructura de costos de la producción de una hectárea de cocona. 5333 plantas/ha.....	56
Anexo 10. Estructura de costos de la producción de una hectárea de cocona. 6667 plantas/ha.....	57
Anexo 11. Estructura de costos de la producción de una hectárea de cocona. 8889 plantas/ha.....	58
Anexo 12. Estructura de costos de la producción de una hectárea de cocona. 13333 plantas/ha....	59
Anexo 13. Estructura de costos de la producción de una hectárea de cocona. 26667 plantas/ha....	60
Anexo 14. Cálculo de ingresos por tratamiento en Lempiras/ha.....	61
Anexo 15. Registro de costos de mano de obra de una hectárea de cocona.....	62

I. INTRODUCCION

La cocona (Solanum topiro) es una solanácea originaria de la región amazónica de Colombia, Venezuela, Perú y Ecuador. Es una planta semiarbusciva que puede alcanzar alturas de 1 m a 2 m aproximadamente, sus hojas pueden tener de 30 a 50 cm de largo y presentan una abundante vellosidad. Las flores tienen entre 4 a 5 cm de diámetro, el cáliz es verde y la corola blanca en forma de estrella. El fruto es redondo o alargado con tamaños desde 3 hasta 12 cm y su coloración va de amarillo anaranjado a rojo. La pulpa es jugosa ácida y contiene numerosas semillas.

Su origen en el trópico húmedo, hace que la cocona produzca mejores resultados en suelos ácidos o neutros, preferiblemente ricos en materia orgánica, bien drenados y sin un historial de nemátodos. Entre los usos de esta fruta están la preparación de conservas, frescos naturales y salsas picantes. Desde el punto de vista medicinal, es utilizada para curar quemaduras. En su composición química, presenta un alto contenido de hierro y vitamina B5 (niacina).

El consumo e industrialización de esta fruta no es muy alto por lo cual es importante difundir y tecnificar su cultivo. Uno de los factores limitantes para su mayor cultivo es la falta de información y escasa difusión sobre su cultivo

y usos, lo que podría despertar interés en algunos países, para una posible apertura de mercado de exportación.

Frente a estos limitantes y considerando las necesidades e intereses tanto de productores como de consumidores, se trató de determinar la densidad de plantación más adecuada y, por otro lado, determinar si este cultivo resulta o no rentable bajo las condiciones de la E.A.P.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. DENSIDADES DE PLANTACION:

Entre los factores relacionados con el manejo de una plantación es importante el número de plantas a utilizar por hectárea y sobre el cual el hombre puede ejercer un control directo. Según la edición de 1957 del American College Dictionary, la competencia se define como "la batalla entre organismos de la misma y /o de diferentes especies por alimento, espacio y otros factores para su existencia".

La competencia es el resultado del hecho que las plantas necesitan espacio para crecer. Según Bidwell (1979) los factores específicos por los que compiten son principalmente nutricionales: Luz, dióxido de carbono, elementos nutritivos y agua. En circunstancias especiales la competencia puede alcanzar el nivel de contienda física, pero normalmente la competencia es esencialmente un proceso pasivo. Las características fisiológicas que capacitan a la planta para sobrevivir o competir con éxito son las que la habilitan para tolerar mejor las tensiones. Las tensiones que usualmente resultan de la competencia son sombra, sequía, limitación de nutrientes y la presencia de contaminantes bióticos producidos por un organismo que inhibe a otro. Los competidores predominantes han de ser capaces no sólo de

sobrevivir mejor bajo condiciones de tensión, sino también de producir condiciones de tensión a las demás plantas mediante un desarrollo más alto de sus partes foliares y un rápido y eficiente crecimiento de su sistema radicular.

Según Pitty y Muñoz (1991) existen dos tipos de competencia: La interespecífica, entre plantas de distinta especie, y la intraespecífica, que es la que existe entre plantas de la misma especie. Esta última es la que ocurre cuando se trabaja con densidades de plantación.

Zaffanella (1967) citando una investigación realizada por Squella et al (1983), menciona, que si un factor actúa sobre el rendimiento de un cultivo, no habrá altos rendimientos cuando este factor se torne crítico. En caso contrario, podrán lograrse tanto altos como bajos rendimientos, pues otros factores pueden estar actuando en forma negativa. La planta es el producto de interacciones entre su constitución genética y un medio ambiente dado. La productividad de un cultivo depende de factores tales como: Suelo, planta, clima y manejo, los que pueden descomponerse en una variada gama de factores implícitos que los caracterizan. El rendimiento puede ser considerado como una función de dichos factores.

Agudelo et al (1972), al estudiar el efecto de distintas distancias de siembra sobre el rendimiento y sus componentes, en diversas leguminosas de grano, encontraron que en general el componente más afectado era el número de vainas por planta y en menor grado, el número de granos por vaina y peso de granos. Por otra parte, el mayor rendimiento lo obtuvieron con los niveles más altos de población, aunque se reducía el rendimiento por planta.

En estudios realizados en arveja, Gritton y Eastin (1968), al analizar las diferentes combinaciones de distancias de siembra y niveles de población, determinaron que los rendimientos más altos correspondieron a las mayores densidades y a la menor distancia entre hileras. El número de vainas por planta y de granos por vaina, tendieron a aumentar cuando se utilizó la menor distancia entre hileras y la menor densidad de plantas. Cruzat et al (1976) ratifican que el rendimiento en verde aumentaba al aumentar la población de plantas. Sin embargo, se ha visto que la disminución del espaciamiento entre hileras puede provocar aumentos de rendimiento en forma independiente de la densidad de población.

Belej y Kocur (1971) al realizar diferentes combinaciones, entre distancias de siembra y niveles de

población en arveja, determinaron que los rendimientos más altos se obtenían con los niveles más altos de población y con la menor distancia entre hileras. Además, determinaron que existía una relación inversa entre productividad por planta y población de plantas por superficie. Cafati et al (1973) en estudios similares a los anteriores, determinaron que el rendimiento de una especie vegetal, era el resultado de la acción de todos los mecanismos genéticos que regulan el desarrollo del organismo y de la interacción de éstos entre sí y con el medio ambiente.

En estudios realizados en cebolla, sobre los factores de mayor incidencia en la productividad, Bleasdale (1959), Dowker y Mead (1969), Nichols (1970), señalan que la densidad de plantas afecta el rendimiento total: Al aumentar ésta se incrementa el rendimiento hasta cierto límite, pasado el cual disminuye, debido a la obtención de bulbos de menor tamaño, producto de una competencia del tipo interespecífica. Estos autores argumentan que los más altos rendimientos se obtienen con un mayor número de bulbos pequeños que con un menor número de bulbos grandes. Squella et al (1983) obtuvieron mayores rendimientos al rotar la cebolla con leguminosas y con alta densidad de plantas, indicando que la cebolla es un producto de distancias cortas entre hileras.

En otro trabajo, Villagrán y Escaff (1982) demostraron que la distancia de plantación en cebolla tiene una marcada influencia, tanto en el tamaño del bulbo, como en la producción por superficie. Frappel (1973) encontró una máxima producción de bulbos comerciales, iguales o mayores a 50 mm de diámetro, con densidades menores de 70 plantas/m².

Haddad (1968) en estudios realizados en maracuyá sobre densidades de plantación y alturas de espalderas, observó que a medida que la distancia aumentaba la producción se veía disminuida, por lo que recomendó, distanciamientos de 3 m. En otro estudio sobre densidades de plantación en maracuyá, Huete (1990) obtuvo los mayores rendimientos en los tratamientos con altas densidades, en el primer año de establecida la plantación. La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (1993) recomienda para maracuyá el espaciamento entre líneas de 4 m y 3 m entre plantas, lo que equivale a 833 plant/ha. Recalcando que los distanciamientos de plantación pueden variar según el sistema de tutorado que se esté empleando.

En estudios sobre el efecto de la distancia de plantación sobre el crecimiento y producción de la uva, Muñoz (1982) obtuvo la mayor producción por planta cuando la densidad fue menor, esto es atribuible a que con densidades altas, el número de yemas por planta dejadas en la poda es menor que con

menores densidades, lo que afecta en una disminución de la capacidad individual de cada planta. Por otro lado, Sisson (1959) en un trabajo mencionado por Muñoz (1982) indica que, distancias amplias de plantación, dan una mayor producción por unidad de superficie, que cuando se utiliza una distancia reducida. Mientras, Bradt (1972), trabajando con diferentes cultivares recomienda espaciamientos menores, indicando que disminuyendo la densidad aumenta el peso de los racimos, pero la producción por unidad de superficie disminuye.

En la producción de tomate de árbol, la Federación de Cafetaleros Colombianos (1988), recomienda en términos generales, tres metros entre plantas, aunque en algunos lugares se utilizan menores distancias, pero tienen la desventaja que los árboles tienden a alargarse compitiendo por luz, quebrándose al momento de la cosecha. Las densidades que se utilizan en tomate de árbol varían en muchos lugares por la topografía del terreno y el clima, teniéndose distanciamientos de 2.5 x 2.5, 2.5 x 3.0, 3.0 x 3.0 m que dan 1.600, 1.333, 1.111 plant/ha respectivamente.

En estudios sobre densidades de siembra en el cultivo de maíz González et al (1968) observaron que existe un mayor número de plantas efectivas, al disminuir la distancia entre surcos, lográndose un mayor número de plantas por hectárea.

Ellos argumentan que a distancias de 45 cm entre surcos, el porcentaje de plantas perdidas decrece, de igual manera que el porcentaje de plantas estériles. Estos autores concluyen que a medida que se reduce las distancias entre surcos las pérdidas por esterilidad disminuyen. En cuanto a la producción por hectárea, hay un aumento en mayor proporción al disminuir la distancia entre surcos y al aumentar la distancia entre plantas.

Millan et al (1980), en ensayos de densidades de siembra en maíz, encontraron que un aumento en la población de plantas no aseguraba automáticamente un mayor rendimiento. Observaron que altas densidades de población redujeron la producción total de mazorcas. Acosta et al (1977) mencionados por Martínez et al (1988), registraron variedades precoces de maíz en las cuales la producción se incrementó a medida que la densidad de población se hacia menor.

Ramírez (1980) en maíces precoces, observó que el peso de los granos de las mazorcas y el número de mazorcas por planta disminuía a medida que aumentaba la densidad de población, mientras que la altura de la planta tendió a elevarse con un incremento de la misma.

La falta de material bibliográfico sobre el cultivo de la cocona, hace que se haya recurrido a información sobre una solanácea muy similar, que es la naranjilla (Solanum guitoense Lam.). En esta especie se recomienda distancias de 2.0 a 2.5 m. La producción empieza a los 6 - 12 meses y se mantiene constante por un año, con rendimientos que van de 2 a 3 toneladas por hectárea/año, lo que equivale a un rendimiento de 0.8 a 1.8 kg/pl, aproximadamente 30 frutos/pl (Geilfus, 1989).

En estudios realizados en Morona-Santiago (Ecuador), Rodríguez (1986) usó densidades de 2 x 2 m ó 2.5 x 2.5 m lo que equivale a 2.500 y 1.600 pl/ha, mientras que León (1986) en la misma zona recomienda sembrar a 2 m entre plantas y 2.50 m entre hileras, con las cuales se tienen 2.000 pl/ha ó 3 m entre plantas y 3 m entre hileras, con lo que se obtienen 1.111 pl/ha.

A altitudes de 600 a 1.300 m.s.n.m. se recomienda distancias de 1.65 m entre las plantas y 2 m entre las hileras, con esto se obtienen 3.000 pl/ha. Para el caso de mayores alturas (1.300 a 1.700 m) se recomienda distancias de 1.55 x 1.85 m, obteniéndose 3.487 pl/ha. (Valarezo, (s.f!))

En otra referencia, León (1964) recomienda distancias de plantación de 1.5 x 2 m que dan 3.333 pl/ha.

Jiménez (1982) en estudios sobre el cultivo de la naranjilla en la zona centro oriental del Ecuador, encontró densidades que iban desde 2.000 plant/ha. (2.5 x 2.0 m) hasta 4.100 pl/ha (1.6 x 1.5 m). Pudiendo verificar que cultivos con densidades de 2.750 pl/ha (2.0 x 1.8 m) y 3.025 pl/ha (1.8 x 1.8 m) mostraban un buen estado fitosanitario y rendimientos aceptables. En Motupe, Perú, Lecaros (1982) recomienda densidades entre 2.500 y 1.600 pl/ha. con distanciamientos de 2 x 2 m y 2.5 x 2.5 m, respectivamente.

Para el caso de la cocona (Solanum topiro) la información encontrada es muy escasa, en especial sobre densidades de plantación y otros tópicos. Geilfus (1989) recomienda sembrar a 1.40 - 1.80 m entre líneas, con lo cual se pueden obtener rendimientos que van de 6 a 17 toneladas por hectárea. Su producción empieza a los 6 meses y continua produciendo durante 6 ó 7 meses, después su producción disminuye por lo que recomienda no tenerla en producción más de un año. Morton (1987) recomienda usar distancias de plantación de 1.5 a 2.5 m y Calzada (1980) en Perú, recomienda distancias de 1.4 x 1 ó 1.8 x 1.1 m.

En un estudio realizado en la E.A.P. sobre densidades de plantación de cocona, Mora (1993) encontró que con distanciamientos de 1.5 x 1.5 m (4.444 pl/ha) se obtenía el mayor rendimiento (cerca de 50 t/ha) que con mayores distanciamientos en plantas que tuvieron un período vegetativo de 18 meses desde el transplante.

III. MATERIALES Y METODOS

- Localización

El presente ensayo se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, a 37 km al Oriente de Tegucigalpa, a 14° 00 de latitud norte y 87° 02 de longitud oeste, y a una altitud de 800 m.s.n.m. Su duración fue de septiembre de 1993 hasta agosto 1994.

- Clima

En el valle del Zamorano se presentan dos períodos estacionales definidos el seco de diciembre a mayo y el lluvioso de junio a noviembre, los promedios de precipitación anual son de 1.015 mm, los cuales se distribuyen en una curva normal en seis meses aproximadamente con un máximo en septiembre normalmente. La temperatura promedio es de 22° C. aproximadamente. La temperatura y la precipitación durante los meses que duró el ensayo se presentan en el anexo No 1.

- Suelo

Los resultados del análisis físico-químico del suelo donde se realizó la investigación son los siguientes:

Textura	Franco Arcillo Arenoso
Arena	48%
Limo	28%
Arcilla	24%
pH (H ₂ O)	5.48 F.M.A.
Materia Orgánica	2.84%
Nitrógeno total	0.11%
Fósforo (P)	35 ppm
Potasio (K)	352 ppm
Calcio (Ca)	1746 ppm
Magnesio (Mg)	131 ppm
Azufre (S)	17 ppm
Manganeso (Mn)	12 ppm
Zinc (Zn)	5.3 ppm
Cobre (Cu)	0.67 ppm
Hierro (Fe)	9.0 ppm

- Preparación del terreno

Se realizó un corte de malezas 45 días antes de la plantación, para la aplicación de herbicidas sobre el rebrote; posteriormente se realizó una arada 10 días antes de la

plantación y por último se hizo un pase de rastra y surcador, al día siguiente de la arada.

Una vez preparado el terreno se procedió a trazar y marcar para hacer los respectivos hoyos, que tenían una medida de 30 x 30 x 30 cm.

- Plantación y cuidados posteriores

La obtención de semilla y demás procesos se realizaron en el Departamento de Horticultura. El proceso consistió en obtener la semilla extrayéndola de frutos maduros y luego de lavada y oreada a la sombra, se puso a germinar en bandejas plásticas de 128 hoyos, haciendo un total de 10 bandejas.

La siembra se realizó el 7/9/93, empezando la germinación, aproximadamente el 17 del mismo mes. Una vez que las plántulas alcanzaron un tamaño de 15 cm se procedió a su trasplante a bolsas, por no contarse con un terreno en ese momento. Este se realizó el 23/10/93 a bolsas de polietileno de 3.5 x 10 " que contenían una mezcla de semolina de arroz y arena en una relación 1:1. Las plántulas permanecieron 40 días en vivero, de los que los primeros 15 días estuvieron a media sombra y los 25 restantes al sol.

Durante la permanencia en vivero las plántulas recibieron una fertilización el 3/11/93, que consistió básicamente en una aplicación de Urea disuelta en agua a razón de 20 gr por

planta. Como complemento el 8/11/93 se hizo una aplicación de " Truban " para combatir el " Mal de talluelo ".

La plantación se hizo el 2/12/93. Al momento del trasplante, después de haber realizado una previa selección de las mejores plantas, se le agregó a cada hoyo 120 gr de gallinaza (1 puñado) e inmediatamente se procedió al trasplante. A los 44 días del trasplante se aplicó 30 gr de Urea por planta.

Durante el primer mes de la plantación los riegos por gravedad fueron frecuentes con intervalos de 3 días, hasta determinar si todas las plantas sobrevivieron al trasplante. Posteriormente los riegos se hicieron con una frecuencia semanal.

En prevención de posibles ataques de nemátodos, una importante plaga que ataca a la cocona, se aplicó " Vydate " al follaje. Posteriormente se realizó una aplicación de " Aliette " al follaje y " Truban " al suelo en prevención de pudriciones radicales.

Se registraron otras plagas pero de menor importancia como gusano cachudo, gusano peludo, crisomélidos y áfidos.

- Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con seis tratamientos (densidades) y cuatro repeticiones por tratamiento. La parcela experimental estuvo compuesta por 15 plantas, agrupadas en 3 líneas de 5 plantas. La evaluación se hizo en las tres plantas centrales de cada tratamiento, y el resto de plantas quedaron como borde para evitar cualquier interacción con los resultados de los otros tratamientos.

Las distancias que se utilizaron fueron las siguientes:

<u>Entre líneas</u>	<u>Entre plantas</u>	<u>Plantas por hectárea</u>
1.50 m	1.50 m	4.444
1.50	1.25	5.333
1.50	1.00	6.667
1.50	0.75	8.889
1.50	0.50	13.333
1.50	0.25	26.667

- Evaluaciones

Se cosechó semanalmente, recolectándose los frutos que presentaban una coloración amarilla. Los frutos pintones se dejaron una semana más hasta que adquirieron una coloración más acentuada. Los frutos que se evaluaron fueron únicamente los de la parcela útil de cada tratamiento. La cosecha se extendió desde Abril a Julio de 1994.

La información obtenida fue:

- a.- Número de frutos por planta y por parcela.
- b.- Número de frutos por hectárea.
- c.- Peso de frutos por planta y por parcela.
- d.- Peso de frutos por hectárea.
- e.- Peso promedio de frutos.
- f.- Porcentaje de peso de los cascós y del jugo con semillas para frutos de distintos tamaños para ver si el tamaño del fruto influía en esta relación.

Para la parte estadística se hizo un análisis de varianza para los datos tomados en el campo. Para esto se usó el programa estadístico MSTAT. Para la separación de medias se empleó la prueba de Duncan. Como hubo 3 repeticiones que se perdieron 1 ó 2 plantas de la parcela útil, se recurrió al uso de la fórmula correctiva de la Parcela Perdida, tal como la describen Steel y Torrie (1985).

- Análisis de Rentabilidad

Se hizo un análisis de rentabilidad en base a los costos de producción y la utilidad neta. Se diseñaron registros en los cuales se llevó para cada tratamiento los costos de producción, el número de frutos, peso por fruto, peso en kg por parcela y hectárea. Además se llevaron registros de precios por kilogramo de frutos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

PRODUCCION

- Número de frutos

En el Cuadro # 1 se presento, la cantidad de frutos producidos por planta. Los tratamientos de 4,444 y 5,333 pl/ha produjeron significativamente más frutos por planta que el resto de tratamientos, con excepción del de 6,667. Esto es lógico pues al haber más espacio entre plantas éstas desarrollan más y por lo tanto producen más flores y frutos. Esto significa que en el resto de las densidades escogidas para este ensayo, las plantas sufrieron el efecto de la competencia entre ellas que ya se observa desde los tres primeros meses de producción de la plantación.

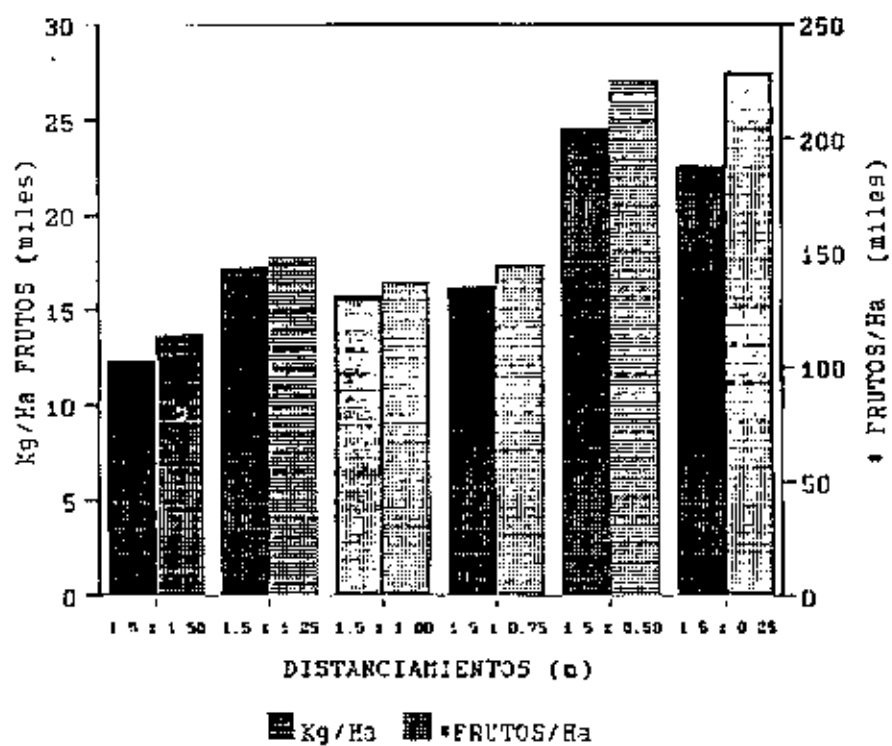
También se nota que no hubo diferencias significativas en frutos por planta entre los tratamientos de 8,889 y 13,333 pl/ha, mientras que con 25,667 pl/ha el número de frutos por planta bajó abruptamente a 9 o sea la mitad de los aproximadamente 17 de 13,333 y 8,889 pl/ha. Esto significa que hay un momento en que la densidad llega a su valor crítico para una planta dada y ahí se produce un drástico cambio en sus características productivas. Esto también es lógico, puesto que a tan pequeño distanciamiento el desarrollo de la planta es menor, lo que implica un menor número de flores y frutos por efecto de la competencia. Esto concuerda con lo

CUADRO 1. Efecto del espaciamiento entre plantas sobre el número de frutos de cocona. El Zamorano, 1993-94

Distancia (m)	Plantas por hectárea	Frutos por planta	Frutos por hectárea
1.5 x 1.50	4444	25.8 A	114444 B
1.5 x 1.25	5333	27.7 A	148131 B
1.5 x 1.00	6667	20.4 AB	137037 B
1.5 x 0.75	8889	16.5 B	144970 B
1.5 x 0.50	13333	16.8 B	225555 A
1.5 x 0.25	26667	8.6 C	229166 A

* Al 5%

Gráfico # 1. Número y peso de frutos por hectárea a diferentes densidades de plantación de cocona. El Zamorano, 1993-94



indicado por Millan et al (1980) quienes estudiando densidades de siembra en maíz, observaron que con altas densidades de población, la producción de mazorcas por planta se vio notablemente afectada.

En el cuadro # 1 se observa igualmente, la cantidad de frutos producidos por hectárea en cada una de las densidades utilizadas. La tendencia que sigue va acorde con el número de plantas por hectárea, existiendo un incremento significativo en el número de frutos producidos por área a medida que fue aumentando la densidad de plantas. Esto se puede observar también en el gráfico # 1.

Esto significa que a mayor cantidad de plantas por hectárea, mayor cantidad de frutos. Esto coincide con los resultados dados por Belej y Kocur (1971) al realizar diferentes combinaciones, entre distancias de siembra y niveles de población en arveja y también ocurre en otros cultivos (Agudelo et al, 1972 ; Gritton y Eastin, 1968).

Al realizar la separación de medias se observó que los tratamientos de 13,333 y 26,667 pl/ha produjeron el mayor número de frutos por hectárea; esto es lógico tomando en cuenta que estos tratamientos son los que tienen el mayor número de plantas por hectárea, seguidos de los tratamientos 8,889, 6,667, 5,333 y 4,444 pl/ha, respectivamente.

La producción total por hectárea es afectada por la densidad de plantas, al aumentar el números de plantas se

incrementa el rendimiento, pero sólo hasta un límite pasado el cual disminuye debido a una competencia del tipo interespecífico, como sucede en la producción de bulbos de cebolla (Bleasdale, 1959; Dowker y Mead, 1969). En este caso con 13,333 pl/ha se obtuvo casi la misma cantidad de frutos que con 26,667 pl/ha que es el doble de plantas. Esto indica que hay un punto donde el incremento del número de plantas por área ya no tiene un efecto significativo en producción porque los rendimientos por planta bajan abruptamente por efecto de una excesiva competencia entre ellas.

- Producción

Con respecto a la producción en kilogramos por planta, se observa en el Cuadro # 2 que el tratamiento de 5,333 pl/ha fue el que más peso por planta produjo, mostrando una diferencia significativa con el resto de los tratamientos excepto con el de 4,444 pl/ha, con el que tuvo diferencias numéricas que no fueron significativas estadísticamente. En general se observa, al igual que con el número de frutos por planta, una disminución del peso de frutos por planta con los aumentos de densidad, produciéndose también un descenso abrupto al pasar de 13,333 a 26,667 pl/ha.

A medida que aumentó la densidad de plantación el peso de los frutos por planta disminuyó, mostrando el efecto de la competencia del tipo intraespecífico mencionado por Pitty y

CUADRO 2. Efecto del espaciamiento entre plantas sobre el rendimiento en peso de frutos de cocona. El Zamorano, 1993-94

Distancia (m)	Plantas por hectárea	Kilogramos por planta	Kilogramos por hectárea
1.5 x 1.50	4444	2.793 AB	12400 C
1.5 x 1.25	5333	3.235 A	17250 ABC
1.5 x 1.00	6667	2.352 BC	15690 BC
1.5 x 0.75	8889	1.830 C	16270 ABC
1.5 x 0.50	13333	1.845 C	24580 A
1.5 x 0.25	26667	0.847 D	22620 AB

A1 5%

Muñoz (1991). Esto también concuerda con lo encontrado por Haddad (1968) en maracuyá, que a medida que la densidad de plantación aumentaba, la producción por planta disminuía, por lo que recomendó distanciamientos de 3 m.

Según el análisis de varianza hubo diferencias estadísticas con respecto a la producción en kg por hectárea. En el Cuadro # 2 se observa que el tratamiento de 13,333 pl/ha fue el que más producción tuvo por hectárea, mostrando una diferencia con respecto a los demás tratamientos. Los tratamientos de 4,444 y 6,667 pl/ha, muestran una diferencia significativa con respecto al tratamiento de 13,333 pl/ha. Los tratamientos de 5,333, 8,889 y 26,667 pl/ha, no difieren estadísticamente del tratamiento de 13,333 pl/ha, pero se observa una tendencia a una mayor producción en kg/ha con una mayor densidad de plantación con excepción del tratamiento de 5,333 pl/ha que sale de este orden tal como se observa en el Cuadro # 1 y en el gráfico # 1 y el de 26,667 pl/ha en el que, como se vio antes, se produce un abrupto descenso en número de frutos y kilogramos por planta.

Existe una densidad óptima a la cual la planta produce frutos más grandes y en buen número. Esta densidad está dada por la especie y el grado de competencia que exista entre plantas tal como lo menciona Haddad (1968) para maracuyá. Altas densidades de plantación incrementan la producción hasta un límite, pero también hay que tener presente la edad del

cultivo, para evitar que se ejerza un efecto de competencia tal como ocurre en maracuyá (Huete, 1990) donde conforme desarrolla la planta se va reduciendo la diferencia entre distintas densidades pues en todas ellas el muro verde que es la espaldera se va llenando, demorando más este proceso cuanto más separadas están las plantas.

Por otro lado, los rendimientos obtenidos en los tres primeros meses de producción son muy superiores a los obtenidos en el cultivo de la naranjilla, que produce de 2 a 3 t/ha/año (Geilfus, 1989) y son superiores a los dados en las referencias sobre producción de cocona, que son de 6 a 17 t/ha según el mismo Geilfus. Esto indica que el Zamorano tiene condiciones climáticas favorables para el cultivo de la cocona, con rendimientos muy aceptables, ya que a los 8 meses del transplante ya se tienen rendimientos superiores a las 20 t/ha en la mayoría de las densidades.

En este caso se considera que el período de cultivo es de 12 meses, aproximadamente, y en los cuales se concentra la mayor producción, en comparación a los rendimientos de plantas que viven 2-3 años como indica Morton (1987) y otros autores para este cultivo.

Con estos rendimientos tan altos, bien se puede pensar en manejar el cultivo como anual, pues en este ambiente la planta llega a vivir 15-18 meses después del transplante, por lo que se podría cortar el ciclo a 12 meses, pues los últimos meses

los rendimientos son bastante bajos. Al final de este año los rendimientos serán mucho mayores a las 20 t/ha que ya se tiene a los 9 meses.

- Peso promedio de los frutos

En el Cuadro # 3 se observa que los tratamientos de 5,333, 6,667 y 8,889 pl/ha fueron los que registraron los mayores pesos promedios por fruto, en comparación con los tratamientos de 4,444 y 13,333 pl/ha respectivamente, que si bien muestran diferencias numéricas en relación a los otros tratamientos, éstos no son estadísticamente significativos. Con respecto al tratamiento de 26,667 pl/ha el peso promedio por fruto sí difiere numéricamente y estadísticamente de todos demás tratamientos aunque la diferencia no es muy grande.

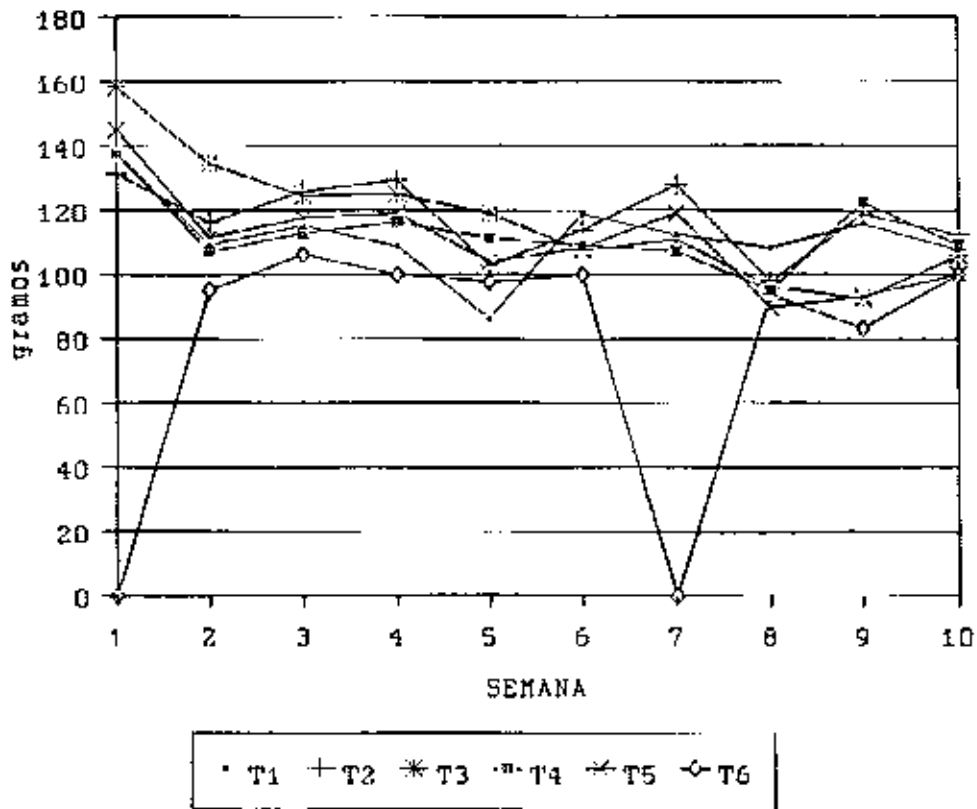
En el gráfico # 2 se observa que los pesos promedios más altos de frutos se registraron durante la primera semana de iniciada la cosecha, y esto se debe a que todavía no se ejercía un efecto de competencia entre plantas y entre frutos de una planta, ya que como es natural éstas tenían un alto vigor y era como si estuviera sola en el campo, pues no habían crecido al punto de competir. En el resto de las semanas se puede ver que los pesos promedios de los frutos no presentaron mayores cambios, manteniéndose todos en un rango similar y con ligeras variaciones, mostrando la pérdida de vigor ocasionada por el efecto de la competencia entre plantas

CUADRO 3. Efecto del espaciamiento entre plantas sobre el peso medio de los frutos en cocona. El Zamorano, 1993-94

Peso promedio de cada fruto por tratamiento				
Distancia (m)	Plantas /ha	kg/pl	Frutos/pl	Gramos/fru
1.5 x 1.50	4444	2.793 AB	25.8 A	108.0 AB
1.5 x 1.25	5333	3.235 A	27.7 A	118.9 A
1.5 x 1.00	6667	2.352 BC	20.4 AB	114.8 A
1.5 x 0.75	8889	1.830 C	16.5 B	112.8 A
1.5 x 0.50	13333	1.845 C	16.8 B	108.8 AB
1.5 x 0.25	26667	0.8475 D	8.6 C	97.1 B

Al 5%

Gráfico # 2. Peso promedio semanal de frutos a diferentes densidades de plantación en cocona. El Zamorano, 1993-94



y frutos de una planta.

En trabajos sobre el crecimiento y producción de la uva, Muñoz (1982) obtuvo la mayor producción por planta cuando la densidad fue menor, ya que con densidades altas el número de yemas por planta fue afectado, disminuyendo la capacidad individual de cada planta. Mientras Bradt (1972), trabajando con diferentes cultivares, recomienda espaciamientos menores, indicando que a medida que disminuye la densidad aumenta el peso de los racimos, pero disminuye la producción por unidad de superficie. En este ensayo los resultados siguieron la misma tendencia, ya que a medida que se aumentaba la densidad la producción total fue mayor, excepto con la densidad de 26,667 pl/ha que en apariencia fue excesiva. Los datos presentados en los análisis coinciden con lo encontrado por Haddad (1968) en maracuyá, donde a mayor cantidad de plantas por área hubo mayor producción.

De lo anterior se puede inferir que existe una relación inversa entre el número de plantas por área y peso de frutos por planta, ya que a medida que se incrementó el número de plantas el peso de los frutos por planta disminuyó, así como el peso de cada fruto.

Esto coincide con lo que afirma: Famírez (1980) en maíces precoces, que el peso de los granos de las mazorcas y el número de mazorcas por planta disminuye a medida que se

aumenta la densidad de población. Millan et al (1980) también en ensayos con maíz, encontraron que un aumento en la población de plantas no aseguraba automáticamente un mayor rendimiento (peso). En este caso, a la densidad más alta se produjo un rendimiento muy inferior por planta, lo que se tradujo en una producción por área similar a cuando se usó la mitad de plantas (26,667 vs 13,333) a pesar del notable mayor número de plantas por área.

El hecho de que hubo diferencias significativas entre el número de frutos por planta, implica que en las densidades usadas existe una densidad óptima que puede estar ubicada en un rango de 1.50 a 0.50 cm de distanciamiento entre plantas, manteniendo 1.50 m entre hileras, ya que estadísticamente la mayor disminución en número de frutos por planta y el tamaño (peso) de éstos ocurrió cuando se produjo el aumento de 13,333 a 26,667 pl/ha.

De todo lo anterior se puede afirmar que a medida que se aumentó la densidad se incrementaron los rendimientos totales por área. Si bien el número y peso de frutos por planta fue menor esto se compensó con el mayor número de plantas. En cuanto a tamaño de frutos esto no varió mucho en los diferentes tratamientos, sólo se produjo una reducción significativa, pero no muy grande, al pasar de 13,333 a 26,667 pl/ha, que también produjo la disminución en número de frutos por planta y que a la postre resultó poco conveniente desde el

punto de vista de producción por área, pues casi produjo lo mismo que 13,333 pl/ha, necesitándose el doble de plantas.

- Rendimiento utilizable

Del Cuadro # 4 se puede inferir que si se va a usar la cocona sólo para jugo se pueden utilizar los frutos de menor peso que van a estar en el rango de menos de 100 g, y que se obtienen a las densidades más altas, ya que su rendimiento en jugo con semilla es de alrededor del 50%, mientras que los frutos grandes tienen un menor rendimiento de jugo con semilla (39.9%).

Si se quiere aprovechar toda la fruta el tamaño ideal de fruto dependerá del uso y del precio del producto derivado, ya que para producir jugo y mermeladas o jaleas cualquier tamaño de fruta es bueno, pero si se quiere producir cascos y éstos tienen un mejor precio que el jugo, conviene usar densidades bajas para incrementar los tamaños de los frutos, además que estos cascos tendrán una mejor presentación.

Por lo tanto, habrá que analizar en cada situación cuál es el tamaño de fruto que más conviene producir. Si sólo se va a usar para jugo más conviene una gran cantidad de frutos pequeños, que se obtienen con las densidades más altas.

CUADRO 4. Relación entre peso de las diferentes partes del fruto de la cocona con el tamaño (peso) de cada fruto. El Zamorano, 1993-94

Peso total g	% de peso del casco	% de peso del jugo con semilla	Relación casco/jugo
100 - 125	60.1	39.9	1.50
75 - 100	49.9	50.1	0.99
50 - 75	50.2	49.8	1.00

* Luego de pesados, se cortaron los frutos y se les extrajo el jugo con las semillas y se volvió a pesar los cascos, para encontrar la relación entre ambos componentes.

ANALISIS ECONOMICO

Se realizó el cálculo de los costos de producción y su estructura, de costos para cada uno de los tratamientos (Anexos # 8-13), así como los ingresos obtenidos por la producción de cocona a precio de mercado (Anexos # 14-15).

En el Cuadro # 5 se presenta el resumen de la estructura de costos de los 6 tratamientos. En este cuadro se puede apreciar que en general los gastos que más inciden en los costos de producción son mano de obra, cosecha y plantas. La sumatoria de los porcentajes de estos tres rubros supera el 70% de los costos totales de producción en todos los tratamientos. La mano de obra tiene una incidencia de alrededor del 38% en promedio en la estructura de costos y se usa principalmente en las labores de cosecha. En las figuras # 1-6, para una mejor visualización, se presentan las estructuras de costos de cada uno de los tratamientos.

Luego se procedió a calcular la utilidad neta para cada tratamiento en base a los ingresos generados por la venta de la cocona a un precio de Lps. 2.20/kg, precio vigente en el mercado nacional durante el período de la cosecha del experimento. Por las características del producto y preferencias del consumidor la cocona se vende por unidad de peso.

CUADRO # 5 Resumen de la estructura de costos de producción de cocona, expresados en cifras actuales y en porcentajes para las 6 densidades, El Zamorano, 1993-94

Rubro	Plantas/ Ha - Costo Lps.					
	4,444	5,333	6,667	8,889	13,333	26,667
Maquinaria	1,327	1,327	1,327	1,327	1,327	1,327
Plantas	889	1,087	1,333	1,778	2,667	5,333
Fertilizantes	231	277	347	462	693	1,386
Pesticidas	1,362	1,472	1,638	1,914	2,466	4,121
Mano de O.	3,966	4,425	5,114	6,281	8,556	15,440
Cosecha	2,223	2,668	3,336	4,447	6,671	13,442
TOTAL Lps.	9,999	11,237	13,095	16,190	22,379	40,950

Rubro	Plantas/ Ha - Costo %					
	4,444	5,333	6,667	8,889	13,333	26,667
Maquinaria	13.30	11.80	10.10	8.20	5.90	3.40
Plantas	8.90	9.50	10.20	11.00	11.90	13.00
Fertilizantes	2.30	2.50	2.60	2.90	3.10	3.20
Pesticidas	13.60	13.10	12.50	11.80	11.00	10.10
Mano de O.	39.70	39.40	39.10	38.70	38.20	37.70
Cosecha	22.20	23.70	25.50	27.50	29.80	32.60
TOTAL %	100	100	100	100	100	100

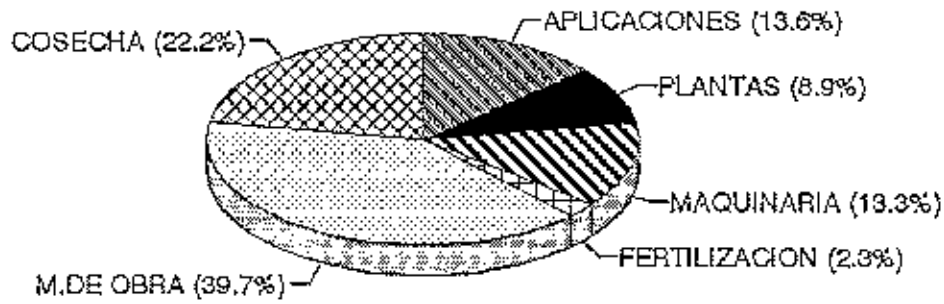


Figura 1. Estructura de costos de 4444 plantas/Ha

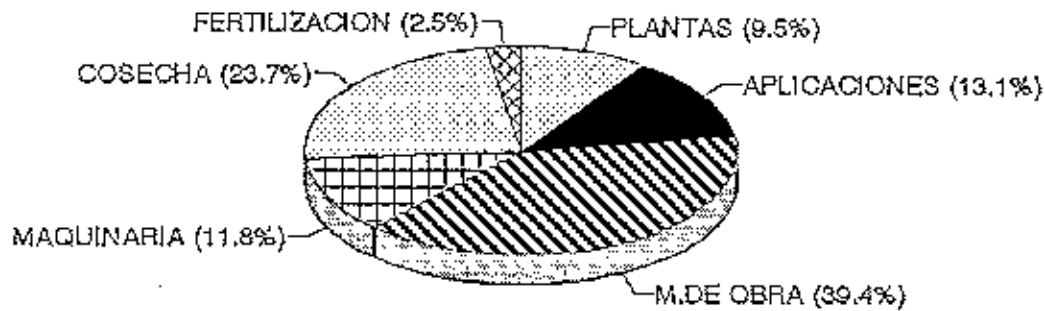


Figura 2. Estructura de costos con 5333 plantas/Ha

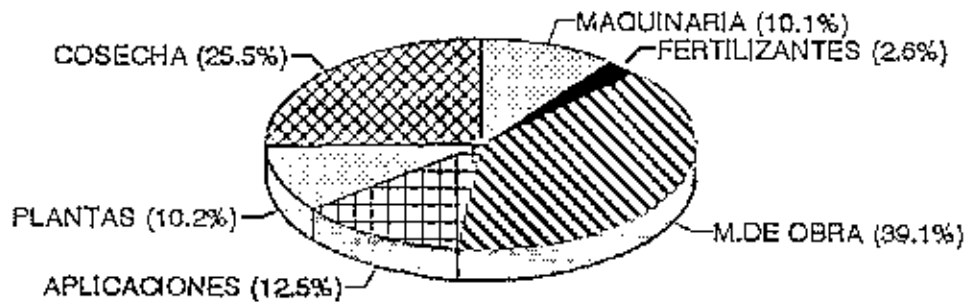


Figura 3. Estructura de costos para 6667 plantas/Ha

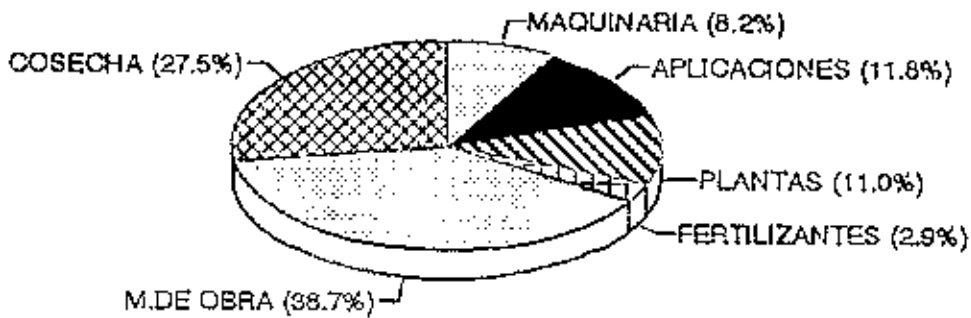


Figura 4. Estructura de costos para 8889 plantas/Ha

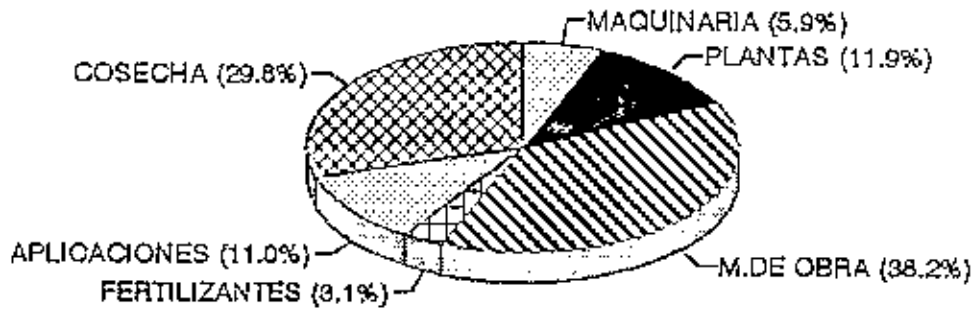


Figura 5. Estructura de costos para 13333 plantas/ha

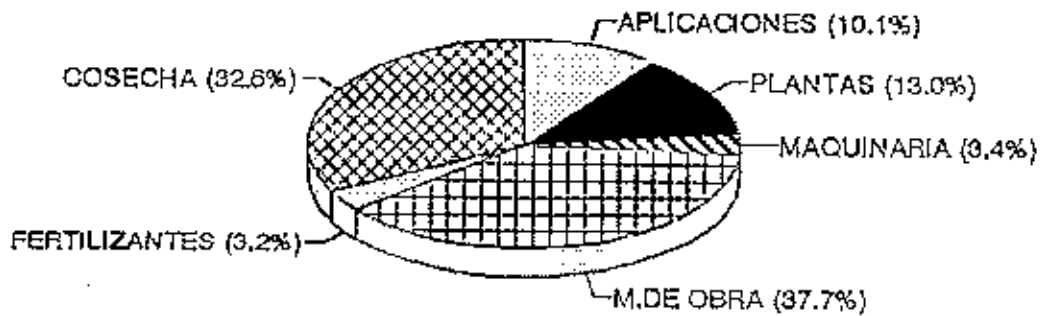


Figura 6. Estructura de costos para 26667 plantas/ha.

La rentabilidad sobre el capital y la administración, se calculó en base a los costos de producción y a la utilidad neta. Los resultados se presentan en el Cuadro # 6. En este cuadro se puede observar la alta rentabilidad que presenta la cocona a cualquier densidad, excepto para la de 26,667 pl/ha en que se registro una rentabilidad negativa.

La rentabilidad alta se puede atribuir a que la planta es muy productiva y es poco exigente en niveles de fertilización, así como en el uso de pesticidas para el control de plagas y prevención de enfermedades.

En el Cuadro # 6 podemos observar que el tratamiento más rentable fue el de 5,333 pl/ha, con una rentabilidad del 219.05% y el menos rentable fue el de 26,667 pl/ha con -1.53%.

El promedio de rentabilidad para los 6 tratamientos fue de 123.95%, lo que indica que la actividad es altamente rentable.

De todo lo anterior se puede inferir que los mejores distanciamientos para la cocona, llevada como un cultivo anual, bajo la condición de El Zamorano, estaría desde el punto de vista de producción y del margen de ganancia en 1.50 x 0.50 m (13,333 pl/ha), pero desde el punto de vista del % de rentabilidad bajo las presentes condiciones estaría en 1.50 x 1.25 m (5,333 pl/ha).

Cuadro # 6. Rentabilidad de solo densidades de plantación de cocona. El Zamorano, 1993-94

DISTANCIAMIENTO	1.5 x 1.50 m	1.5 x 1.25 m	1.5 x 1.00 m	1.5 x 0.75 m	1.5 x 0.50 m	1.5 x 0.25 m
		4,444	5,333	6,667	8,889	13,333
INGRESOS *	Lps. 27,272	37,947	34,507	38,084	54,083	47,961
COSTO DE PROD.	Lps. 9,999	11,237	13,095	18,190	22,379	40,850
COSTO FINANC.	Lps. 1,865	2,095	2,442	3,019	4,173	7,636
BALANCE	Lps. 15,408	24,616	18,970	16,875	27,531	-625
RENTABILIDAD ***	% 154.10	219.05	144.86	104.23	123.02	-1.53

* A Lps. 2.20/kg

** Tasa de Interés Anual 28%

*** Como porcentaje de la Inversión realizada

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se realizó este ensayo, se derivan las siguientes conclusiones.

1. A mayor densidad el número de frutos y peso de frutos por planta, así como el peso individual de cada fruto tendió a disminuir.

Cuando se pasó de 13,333 pl/ha (1.50 x 0.50 m.) a 26,667 pl/ha (1.50 x 0.25 m) se produjo un drástico descenso en el número de frutos y kg por planta, además el tamaño promedio de cada fruto en gramos, se redujo en forma notoria. Estas disminuciones fueron compensadas por el mayor número de plantas /ha. (El doble que en 1.50 x 0.50 m, y el triple que en 1.50 x 0.75 m, etc).

2. La mayor producción (23 t/ha) se logró en los tres primeros meses de producción con el tratamiento de 26,667 pl/ha, aunque no fue el mejor, pues esta densidad afectó seriamente el tamaño y el número de frutos por planta, siendo muy notorio el efecto de competencia entre plantas. Este tonelaje no superó estadísticamente al tratamiento de 13,333 pl/ha, que teniendo la mitad de plantas produjo igual tonelaje por hectárea que el de 26,667 con más frutos y de mayor tamaño por planta.

3. Con respecto al número de frutos por planta y tamaño, el tratamiento de 5,333 pl/ha produjo el mayor número de frutos por planta (28), así como los frutos más grande (119 g). También con este tratamiento se registró la mayor producción en kg/planta, que fue de 3.23 kg.

4. En los tratamientos de 4,444, 5,333, 6,667, 8.889, 13,333 pl/ha todos los frutos fueron muy similares en su peso promedio.

5. Con respecto a la rentabilidad, el tratamiento de 5,333 pl/ha registró la rentabilidad más alta (219.05%), que representó 24,615 Lps/ha, con una inversión de Lps. 11,237. Con respecto al ingreso total por hectárea se obtuvo el más alto con 13,333 pl/ha con 27,531 Lps, con una inversión de Lps. 22,379/ha y su rentabilidad fue del 123.02%

6. En las condiciones del Zamorano el cultivo inició la floración a los 3 meses del transplante y permaneció en producción por 9 meses aproximadamente. El tiempo de flor a fruto maduro fue de 6 a 8 semanas.

VI. RECOMENDACIONES

1. Hacer estudios preliminares del campo donde se piensa cultivar cocona, para evitar que el porcentaje de mortalidad de las plantas sea alto, evitando ponerla en suelos muy húmedos, mal drenados o donde se hayan sembrado solanáceas recientemente, para reducir los problemas de hongos y nemátodos que atacan a las raíces.
2. Utilizar nematicidas al transplante y durante el ciclo del cultivo para reducir los problemas con nemátodos, ya que la cocona es muy susceptible a éstos. Igualmente buscar un suelo bien drenado y evitar los excesos de humedad para reducir los problemas fungosos a las raíces.
3. Establecer plantaciones comerciales y manejarlas, en estas condiciones, como si se tratara de una planta anual, ya que este es un cultivo muy productivo en sus primeras etapas de producción y luego tiende a bajar la producción por un deterioro de las plantas debido a múltiples causas, sobre todo por daños a las raíces causados por hongos y/o nemátodos.
4. Hacer un nuevo estudio de densidades, considerando las más altas para definir mejor cuál es la más adecuada. (1.5 x 0.5 m, 1.5 x 0.75 m, 1.5 x 1 m), en la misma época y en otras.

5. Publicar todo estudio realizado sobre este cultivo, ya que es muy escasa la información existente.

VII. RESUMEN

Se estudió 6 diferentes densidades de plantación en cocona (Solanum tojiro), de 1.5 x 1.5, 1.5 x 1.25, 1.5 x 1.00, 1.5 x 0.75, 1.5 x 0.50, 1.5 x 0.25 m, correspondientes a 4,444, 5,333, 6,667, 8,889, 13,333 y 26,667 pl/ha respectivamente. Se hizo un DCA con 4 repeticiones de 15 plantas cada una, usando las 3 centrales como parcela útil.

Las producciones más altas se registraron con las mayores densidades. El rendimiento más alto se logró con 26,667 pl/ha, con tonelajes similares a 13,333 pl/ha, pero con frutos más pequeños, por lo que se preferiría esta última densidad.

Los mayores pesos y números de frutos por planta se obtuvieron con las menores densidades, registrándose los rendimientos más altos por planta con 5,333 pl/ha. Los frutos más grandes tienen una mayor relación casco/jugo que los chicos (1.5 vs 1.0 aprox).

Las diferentes densidades no afectaron mucho el tamaño (peso) del fruto, salvo la más alta densidad de 26,667 pl/ha que tuvo frutos significativamente más pequeños, aunque numéricamente la diferencia no fue muy grande.

El análisis de rentabilidad sobre el capital mostró que 5,333 pl/ha (1.5 x 1.25m) dio la mayor rentabilidad (219.05 %) y la menor se obtuvo con 26,667 pl/ha (- 1.53 %). El mayor ingreso neto, de 27,531 Lps/ha, se registró con 13,333 pl/ha (1.5 x 0.5m).

VIII: BIBLIOGRAFIA

- AGUDELO, D.O., L.A. HERNANDEZ., R. BASTIDAS. 1972. Efecto de la densidad de población en el rendimiento y otras características agronómicas del frejol Phaseolus vulgaris L. de crecimiento voluble y arbustivo. Acta Agronómica 22(2): 39-50
- BARNHART, L. (Ed). 1956. The American College Dictionary. New York. Harper & Brothers, 1432 p.
- BELEJ, J. and J. KOCUR. 1971. A contribution to the study of productivity factors in the seed pea c.v. Roman. In: Horticultural Abstracts: 43: 20
- BIDWELL, R.G.S. 1979 Fisiología Vegetal; Primera edición Española. A.G.T. Editor S.A., México D.F. 717-722
- BLEASDALE, J.K.A. 1959. The yield of onion and red beet as affected by weeds. J. Hort. Sci. 34(1): 7-13
- BRADT, O.A. 1972. The grape in Ontario. Ont Dep.of Agr. and Food., Publ. # 487, Ontario, Canadá.
- CAFATI, C., G. BASCUR., C. UBILLA. 1973. Efecto de las distancias de siembra entre las hileras en el rendimiento de arveja. Informe Técnico Programa Leguminosas de Grano. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile.
- CALZADA, J.. 1980. 143 Frutales Nativos. Libreria El Estudiante. Lima, Perú.
- CRUZAT, L.M., K. CAFATI C. BASCUR Y B. GABRIEL. 1976. Efecto de la densidad de población en el rendimiento y componentes del rendimiento en tres variedades de arvejas (Pisum sativum L.) Agricultura Técnica (Chile) 36 (3): 116-121
- DOWKER, R.D., and R. MEAD. 1969. Yield comparison in onion variety trials. J. Hort. Sci 44: 155-162
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1993. El Cultivo del Maracuyá. La Lima, Honduras, C.A.
- Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia. 1988. El Cultivo del Tomate de Arbol, Bogotá, Colombia.
- FRAPPEL, B.D. 1973. Plant spacing of onions. J. Hort. Sci. 43:19-28

- GEILFUS, F. 1989. El Arbol al Servicio del Agricultor: Manual de Agroforesteria Para el Desarrollo Rural. Vol.2 Guia de especies. Santo Domingo. DO.: ENDA-CARIBE Y CATIE
- GONZALEZ, M.G., V.G. PORRAS y J.A. GOMEZ: 1968. Influencia de las poblaciones y el nitrógeno en la producción de maíz. Acta Agron. 17 (3): 65-85
- GRITTON, E.T., and J.A. EASTIN. 1968. Response of peas (Pisum sativum L.) to plant population spacing. Agron. J. 60: 482-485
- HADDAD, O. 1968. Nuevos datos de rendimiento de parchita maracuyá en diferentes densidades de siembra y alturas de espalderas. Agron. Trop., Maracay, 18(3): 387-392
- HUETE, M. 1990. Efecto del espaciamento sobre la producción del maracuyá amarillo (Passiflora edulis var. flavicarpa Deg.). Tesis Ing. Agr., Esc. Agric. Panamericana. - El Zamorano, Honduras
- JIMENEZ, J. 1982. Apuntes sobre el cultivo de la naranjilla (Solanum quitoense Lam.) en la zona centro oriental del Ecuador. En: Memoria de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla, INIAP. Quito-Ecuador
- LECAROS, J.M. 1982. El cultivo de la naranjilla en el Perú. En: Memoria de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla, INIAP. Quito, Ecuador.
- LEON, J. 1964. Plantas alimenticias andinas. Boletín Técnico # 6, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Zona Andina, Lima-Perú.
- LEON, S. 1986. El cultivo de la naranjilla (Solanum quitoense Lam.) en la zona de Morona-Santiago en el Ecuador. En: Memoria del curso de Naranjilla. Min de Agricultura y Ganadería. Coordinación de la Sierra y Amazonia Sucua - Prov. de Morona Santiago. Ecuador
- MARTINEZ, O., M. TORREGROZA., J. ARCE Y L. ABRIL. 1988. Respuesta del maíz a las aplicaciones de nitrógeno en diferentes densidades de población y sistemas de siembra. Agronomía Colombiana. 5: 41-47
- MILLAN, A., J. TENIAS Y E. MALAVAC. 1980. Efectos de los niveles de N, P y la densidad de población de maíz, en suelos de la serie Maturin, En: Memorias de la Reunión de Miaceros de la Zona Andina. Maracay, Venezuela p.10-24

- MORA, J.C. 1993. Densidades de plantación, conservación de semilla y otros parámetros del cultivo de cocona (Solanum topiro). Tesis Ing. Agr., Esc. Agric. Panamericana. - El Zamorano, Honduras
- MORTON, J.F. 1987. Fruits of Warm Climates. Creative Resources Systems Inc., Winterville, N.C.
- MUNOZ, I. 1982 Efecto de la distancia de plantación sobre el crecimiento y producción del cv. Cabernet Sauvignon (Vitis vinifera L.). Agricultura Técnica (Chile) 42 (4): 303- 308
- NICHOLS, M.A. 1970. Plant aspects of onion production Hort. Abstr. 40: 152
- PITTY, A. y R. MUNOZ. 1991. Guía Práctica en el Manejo de Malezas. E.A.P.-El Zamorano, Honduras.
- RAMIREZ, G.C. 1980. Efecto de la densidad de siembra sobre la madurez fisiológica y período de llenado del grano de poblaciones precoces de maíz. Tesis Progrma de Graduados en Ciencias Agropecuarias. Un-Inca. Bogotá, Colombia
- RODRIGUEZ, V. 1986. El cultivo de la naranjilla (Solanum quitoense Lam.) en la zona de Morona Santiago en el Ecuador. En: Memoria del Curso de Naranjilla. Min. de Agricultura y Ganadería. Coordinación de la Sierra y Amazonía Sucua- Prov. Morona Santiago. Ecuador
- SQELLA, F.N., O.M. PRADO y D.A GARRIDO. 1983. Estudio de la productividad de la cebolla cv. Valeriana, en el valle del río Aconcagua. Agricultura Técnica (Chile) 34 (3): 211-216
- STEEL, R. G. and TORRIE, J.H. 1985. Bioestadística; Principios y Procedimientos. Segunda Edición, Primera Edición en Español por Ricardo Martínez. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana S.A., Bogota, Colombia
- VALAREZO, J. (s.a). El cultivo de la naranjilla (Solanum quitoense Lam). Facultad de Ciencias Agrícolas. Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional de Loja, Ecuador
- VILLAGRAN, M. Y M. ESCAFF. 1982. Efecto de la densidad de plantas y la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad de bulbos de cebolla. Agricultura Técnica (Chile) 42(3): 209-215

IX. ANEXOS

Anexo # 1

Temperatura y Precipitación

MES 93/94	PRECIP/MES mm.	TEMP. MIN C	TEMP. MAX C
DICIEMBRE	15.60	8.70	31.00
ENERO	6.50	8.20	30.00
FEBRERO	9.25	10.00	32.40
MARZO	0.00	2.00	39.20
ABRIL	21.70	3.50	35.00
MAYO	157.80	13.00	33.50
JUNIO	143.20	12.00	30.90
JULIO	77.00	13.00	31.40

ANEXO 2. Análisis de Varianza. Peso/ha.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTOS	5	83904345.5	**
ERROR	18	272963313	
TOTAL	23		

C.V. 28.81 %

** Existe diferencias entre tratamientos con un nivel de significancia del 5 %.

ANEXO 3. Análisis de Varianza. Frutos/ha.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTOS	5	9434717515.9	**
ERROR	18	24378259969.0	
TOTAL	23		

C.V. 29.65 %

** Indica que existen diferencias significativas en la cantidad de frutos producidos entre tratamientos, con un nivel de significación del 5 %.

ANEXO 4. Análisis de Varianza del peso promedio de un fruto

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTO	5	223.515	**
ERROR	18	59.588	
TOTAL	23		

C.V. 7.01 %

** Existen diferencias estadísticas entre pesos de frutos de los tratamientos al 5 %.

ANEXO 5. Análisis de Varianza. Peso/planta.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTO	5	2.818	**
ERROR	18	0.260	
TOTAL	23		

C.V. 23.71 %

** Es altamente significativo al nivel del 5 %.

BIBLIOTECA WILSON DOERING
 ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
 APARTADO 22
 YAGUAYALTA, MONTEVIDEO

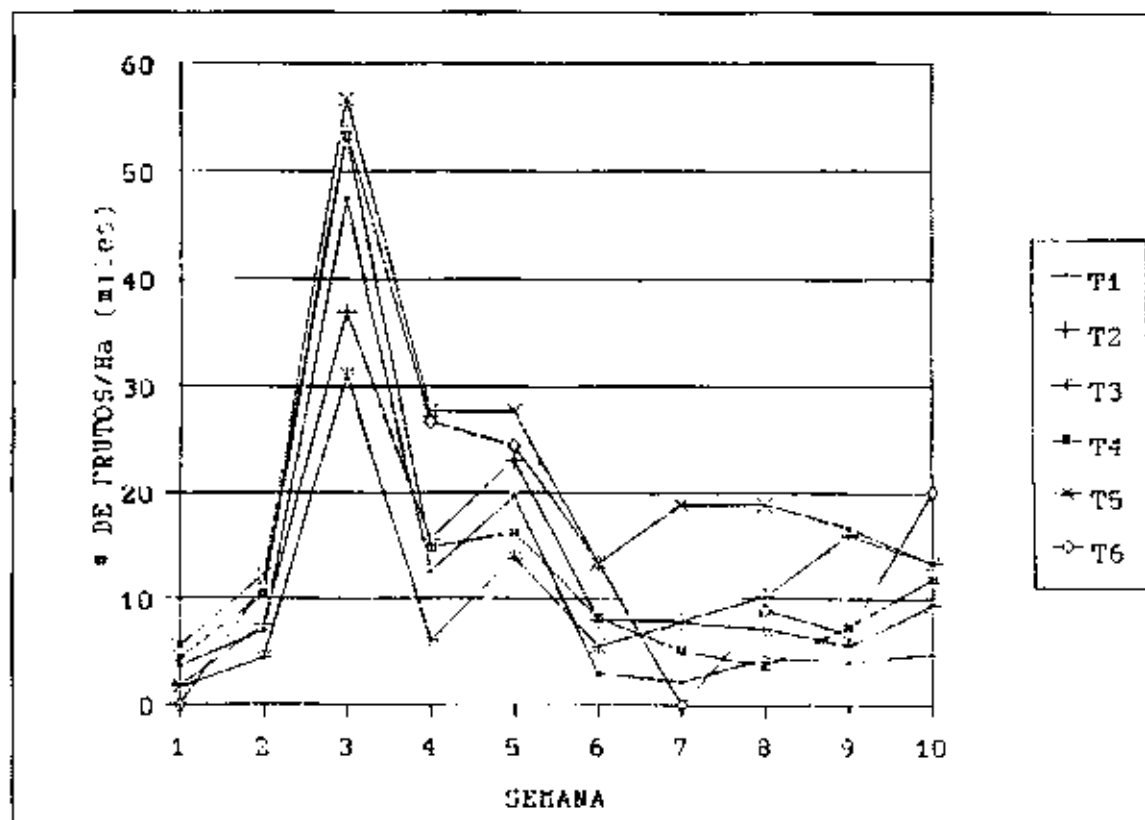
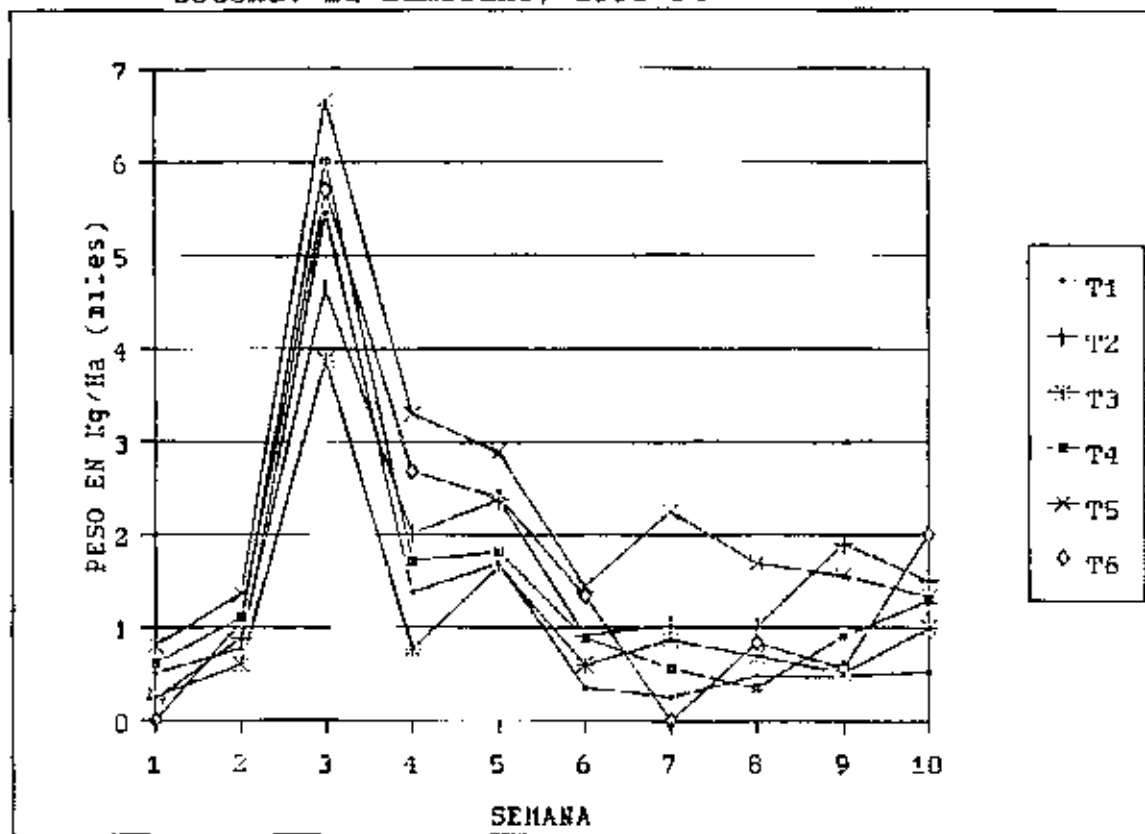
ANEXO 6. Análisis de Varianza. Frutos/planta.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTO	5	196.342	**
ERROR	18	23.292	
TOTAL	23		

C.V. 25.02 %

** Existen diferencias estadísticas entre tratamientos con un nivel de significación del 5 %.

Anexo #7. Producción semanal en número y peso de frutos por hectárea a diferentes densidades de plantación de cocona. El Zamorano, 1993-94



Anexo # 9

TRATAMIENTO #2
5000 PLANTAS/Ha

ESTRUCTURA DE COSTOS DE LA PRODUCCION
DE UNA HECTAREA DE COCONA (*Solanum tomentosum*)

Rubro	Cantidad	Unidad	Valor Unitario Lembras	Costo/parcela Lps	Costo/Ha Lps
-Limpieza	1	horas	39	39	390
-Arado	1	horas	36,7	36,7	367
-Rastreado	1	horas	37,7	37,7	377
-Surcado	1	horas	19,33	19,33	193
Sub-total Mzq				132,73	1327
-Plantas	15	plantas	0,2	3,00	1067
Sub-Total				3,00	1067
Gallinaza	1,8	kg	0,1	0,18	64
Urea	450	gr	0,0013	0,60	213
Sub-total Fert.				0,78	277
Truban	16	gr	0,41	6,56	456
Afelle	92	gr	0,12	10,8	160
Round-up	1	lt	81	81	810
Vydate	35	cc	0,09	3,15	47
Sub-total Plagu.				101,1	1472
Siembra	0,83	horas	1,9	1,577	561
Deshierbo	2,58	horas	1,9	4,902	1743
Riegos (*)	2,97	horas	1,9	5,643	1672
Aplicaciones	0,333	horas	1,9	0,6327	225
Fertilizaciones	0,333	horas	1,9	0,6327	225
Sub-total M.O.				13,3674	4425
Cosecha	0,79	horas	1,9	1,501	2668
Sub-total Cosecha				1,501	2668
Costo total				252,50	11237

* Riego por Gravedad

Anexo 7 10

TRATAMIENTO #3 ESTRUCTURA DE COSTOS DE LA PRODUCCION
6657 PLANTAS/Ha DE UNA HECTAREA DE COCONA (*Solanum tojito*)

Rubro	Cantidad	Unidad	Valor Unitario Lempiras	Costo/parcela Lps	Costo/Ha Lps
-Limpieza	1	horas	39	39	390
-Arado	1	horas	36.7	36.7	367
-Rastreado	1	horas	37.7	37.7	377
-Surcado	1	horas	19.33	19.33	193
Sub-total Maq.				132.73	1327
+Plantas	15	plantas	0.2	3.00	1333
Sub-Total				3.00	1333
Gallinaza	1.8	kg	0.1	0.18	80
Urea	450	gr	0.0013	0.60	267
Sub-total Fert.				0.78	347
Truban	16	gr	0.41	6.15	599
Afette	90	gr	0.12	10.8	200
Round-up	1	lt	61	61	810
Vydate	35	cc	0.09	3.15	58
Sub-total Plagu.				101.1	1636
Siembra	0.83	horas	1.9	1.577	701
Deshierbe	2.68	horas	1.9	4.902	2179
Riegos (*)	2.97	horas	1.9	5.643	1672
Aplicaciones	0.333	horas	1.9	0.6327	281
Fertilizaciones	0.333	horas	1.9	0.6327	281
Sub-total M.O.				13.3874	5114
Cosecha	0.79	horas	1.9	1.501	3336
Sub-total Cosecha				1.501	3336
Costo Total				252.50	13086

* Riego por Gravedad

Anexo # 13

TRATAMIENTO #6 ESTRUCTURA DE COSTOS DE LA PRODUCCION
 26667 PLANTAS/Ha DE UNA HECTAREA DE COCONA (*Solanum tojiro*)

Rubro	Cantidad	Unidad	Valor Unitario Lempras	Costo/parcela Lps	Costo/Ha Lps
-Limpieza	1	horas	39	39	390
-Arado	1	horas	36.7	36.7	367
-Rastreado	1	horas	37.7	37.7	377
-Surcado	1	horas	19.33	19.33	193
Sub-total Maq.				132.73	1327
+Plantas	15	plantas	0.2	3.00	5333
Sub-Total				3.00	5333
Gallinaza	1.8	kg	0.1	0.18	320
Urea	450	gr	0.0013	0.60	1086
Sub-total Fert.				0.78	1396
Truban	15	gr	0.41	6.15	2278
Allette	90	gr	0.12	10.8	900
Round-up	1	lt	81	81	810
Vydate	35	cc	0.09	3.15	233
Sub-total Plaguic.				101.1	4121
Siembra	0.83	horas	1.9	1.677	2804
Deshierba	2.58	horas	1.9	4.902	8715
Riegos (*)	2.97	horas	1.9	5.643	1672
Aplicaciones	0.333	horas	1.9	0.6327	1125
Fertilizaciones	0.333	horas	1.9	0.6327	1125
Sub-total M.O.				13.39	15440
Cosecha	0.78	horas	1.9	1.50	13342
Sub-total Cosecha				1.50	13342
Costo Total				252.50	40950

* Riego por Gravedad

Anexo 4.14

Cálculo de Ingresos por tratamiento
en Lempiras/Ha

TRATAMIENTO	ABRIL		MAYO		JUNIO		TOTAL	
	kg/Ha	INGRESO/Ha Lps.	kg/Ha	INGRESO/Ha Lps.	kg/Ha	INGRESO/Ha Lps.	kg/Ha	INGRESO/Ha Lps.
1,5 X 1,5 m								
1A	882	1874	10926	24037	74	163	11852	26074
1B	177n	3911	11393	34030	4178	8191	17209	88088
1C	2333	6133	7444	10070	1444	3178	11222	24689
1D	144	326	6016	12783	3258	7170	9222	20289
PROMEDIO	1278	2911	6880	19636	2329	4926	12096	27272
1,5 X 1,25 m								
2A	1423	3132	12644	27698	6450	14120	20418	44920
2B	1824	4012	11343	24956	5816	12135	18889	41103
2C	178	391	8450	14120	6472	12037	12100	26613
2D	1023	2261	3476	20845	7286	16060	17794	39148
PROMEDIO	1112	2447	9953	21997	6193	13609	17249	37947
1,5 X 1,0 m								
3A	1000	2200	8278	18211	4611	10144	13829	30666
3B	344	2078	10611	23344	6278	13811	17633	38203
3C	1800	3900	8867	19067	6187	11367	15393	33733
3D	1148	2525	9186	20207	6352	11774	15686	34507
PROMEDIO	1149	2528	9180	20207	6362	11774	15686	34507
1,5 X 0,75 m								
4A	1923	4231	9837	21642	1249	4068	13609	29341
4B	2713	4282	11992	26361	6055	13343	20265	44686
4C	982	2115	11096	24408	2885	6346	14341	32670
4D	2293	6344	8892	19384	6895	12630	16720	36339
PROMEDIO	1849	4068	10429	22944	4124	9772	16502	36884
1,5 X 0,50 m								
5A	892	1368	16333	38739	12444	27379	28667	69067
5B	1667	3667	17937	38133	10889	23866	28699	66756
5C	3333	7333	16668	34222	5333	11733	24222	63289
5D	2778	6111	9000	19000	3778	8311	16554	34222
PROMEDIO	2167	4767	14306	31472	8111	17844	24983	64883
1,5 X 0,25 m								
6A	2000	4420	28788	63948	1662	3400	32356	71209
6B	1333	2948	12946	28482	11161	24654	28446	69982
6C	823	1364	6896	14732	2455	5402	10045	22098
6D	1414	3110	16148	35521	1785	3829	19346	42560
PROMEDIO	1414	3110	16146	35521	4241	9330	21891	47361

