

EFFECTO DE SEIS NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA
EN LA PRODUCCION Y RENTABILIDAD DE LA COCONA
(*Solanum tojiro* Dun).

- POR

JAI ME RAFAEL TRONCOSO PAEZ

TESIS

PRESENTADA A LA
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION
DEL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

El Zamorano, Honduras

Abril, 1995

BIBLIOTECA WILSON F.
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 48
TEGUCIGALPA HONDURAS

10602
NOV 16 1995
Cleo


EFECTO DE SEIS NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA
EN LA PRODUCCION Y RENTABILIDAD DE COCONA
(Solanum tojiro DUB.)

POR

Jaime Rafael Troncoso Páez

El autor concede a la Escuela Agrícola 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.



Jaime Rafael Troncoso Páez

Abril, 1995

DEDICATORIA

A mis padres, Jaime Troncoso y Martha Páez, quienes me han guiado y han sido el más noble ejemplo de sacrificio y abnegación.

A mis hermanas, Martha Victoria, Carmen Julia y Daniela, quienes con su infinito amor y alegría son mi mayor impulso de superación.

A mi primo Gustavo Troncoso (Q. E. P. D.).

AGRADECIMIENTO

Mi sincero e infinito agradecimiento:

Al Dr. Odilo Duarte, por la confianza, el apoyo y la amistad brindada a lo largo de este año.

Al Dr. Alfredo Montes, por los conocimientos brindados, por sus consejos de superación y su gran ejemplo de trabajo.

A la Dra. Margoth de Andrews, por el apoyo brindado en la realización de este trabajo.

Al Ing. Mauricio Huete, por su colaboración y ayuda en la realización del ensayo.

A todos mis amigos y compañeros que han llenado de buenos momentos nuestra convivencia y han sido un ejemplo de verdadero compañerismo durante este año.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1. Generalidades del cultivo.....	2
2.2. Nutrición y fertilización nitrogenada.....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
3.1. Localización.....	10
3.2. Clima.....	10
3.3. Suelos.....	10
3.4. Preparación del terreno.....	11
3.5. Obtención de plántulas.....	12
3.6. Plantación.....	12
3.7. Riego.....	13
3.8. Control de malezas.....	13
3.9. Control de plagas y enfermedades.....	14
3.10. Tratamientos.....	15
3.11. Fraccionamiento del N.....	15
3.12. Diseño experimental.....	16
3.13. Parcela experimental.....	16
3.14. Cosecha.....	16
3.15. Información tomada.....	17
3.16. Análisis de datos.....	17
3.17. Análisis de rentabilidad.....	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
4.1. Producción.....	19
4.1.1. Número de frutos por parcela y promedio de frutos por planta.....	19
4.1.2. Peso de frutos por parcela y promedio de producción por planta...	21
4.1.3. Producción total por hectárea.....	23
4.1.4. Peso medio de frutos por tratamiento.....	24
4.1.5. Análisis de regresión.....	26
4.2. Análisis de costos y rentabilidad.....	29
V. CONCLUSIONES.....	32
VI. RECOMENDACIONES.....	33
VII. RESUMEN.....	34
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	36
IX. ANEXOS.....	39

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Efecto del N aplicado sobre el número de frutos por parcela y el número promedio de frutos producidos por planta en cocona. Zamorano, Honduras. 1994-95.....	20
Cuadro 2.	Efecto del N aplicado sobre el peso de la producción de frutos por parcela y el peso promedio de la producción de frutos por planta en cocona. Zamorano, Honduras. 1994-95.....	22
Cuadro 3.	Efecto de seis niveles de fertilización nitrogenada en la producción por hectárea de cocona. Zamorano, Honduras. 1994-95.....	23
Cuadro 4.	Efecto del N sobre el peso medio del fruto en cocona. Zamorano, Honduras. 1994-95.....	25
Cuadro 5.	Resumen de costos de producción de una hectárea de cocona, expresados en porcentaje para cada tratamiento, Zamorano, Honduras. 1994-95.....	29
Cuadro 6.	Resumen de los costos y cálculo de rentabilidad en L de una hectárea de cocona para cada tratamiento. Zamorano, Honduras. 1994-95.....	31

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Comparación del número promedio de frutos por planta por tratamiento, Zamorano, Honduras. 1994-95.....	20
Figura 2.	Comparación del peso promedio de frutos por planta por tratamiento, Zamorano, Honduras. 1994-95.....	22
Figura 3.	Comparación de la producción total por hectárea por tratamiento. Zamorano, Honduras. 1994-95.....	24
Figura 4.	Comparación del peso medio del fruto por tratamiento. Zamorano, Honduras. 1994-95.....	25
Figura 5.	Curva de respuesta del número de frutos por planta y rendimiento por ha de cocona a seis niveles de N. Zamorano, Honduras. 1994-95.....	28

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Registro de precipitación y temperaturas mensuales del período julio 1994 a febrero 1995. Zamorano, Honduras.....	40
Anexo 2.	Análisis de varianza para el número de frutos por parcela, peso de frutos por parcela y peso promedio de frutos por planta.....	41
Anexo 3.	Análisis de varianza para el número promedio de frutos por planta, producción total por hectárea y peso medio del fruto.....	42
Anexo 4.	Costos de producción, tratamiento 1.....	43
Anexo 5.	Costos de producción, tratamiento 2.....	44
Anexo 6.	Costos de producción, tratamiento 3.....	45
Anexo 7.	Costos de producción, tratamiento 4.....	46
Anexo 8.	Costos de producción, tratamiento 5.....	47
Anexo 9.	Costos de producción, tratamiento 6.....	48
Anexo 10.	Cálculo de ingresos por hectárea.....	49

I. INTRODUCCION

La cocona (Solanum tojiro Dun.) es una solanácea originaria de la región amazónica, a alturas situadas entre los 600 y 1000 m.s.n.m. y con una precipitación de 2000 a 3000 mm anuales.

Siendo un cultivo con buen potencial de producción en el trópico húmedo y semi-húmedo, no ha sido explotado en forma comercial y su producción se realiza a pequeña escala en pocas regiones de Sudamérica. La cocona se presenta como una alternativa de diversificación de cultivos frutales para procesamiento y exportación, por la variedad de usos de sus frutos en jugos, jaleas, mermeladas, salsas y confites. Las hojas se consumen como verduras y se usan para curar quemaduras. Teniendo además un mejor rango de adaptación y productividad que la naranjilla, que es un cultivo muy similar.

La poca información sobre su cultivo no ha permitido su difusión e intensificación, por ello se decidió iniciar una investigación con el siguiente objetivo:
Determinar el efecto del N en la producción y rentabilidad de cocona bajo condiciones de Zamorano.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del cultivo

- Origen

El centro de origen de la cocona se localiza geográficamente al este de los Andes en la zona del alto Amazonas de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, que comprende los valles situados entre los 600 y 1000 m.s.n.m.

- Botánica

La cocona es una planta herbácea, con crecimiento arbustivo muy ramificado, que alcanza de uno a dos metros de alto y diámetro de copa similar. La raíz es pivotante, muy ramificada y superficial, penetrando hasta unos 50 cm. Sus hojas son grandes, cubiertas de pubescencia blanca y suelta. La base de la lámina es desigual, con un lado más alto que el otro. Las flores aparecen en racimos axilares cortos, con 10 a 15 flores por racimo. El cáliz es verde y piloso por fuera, la corola es blanca en forma de estrella, con cinco lóbulos, mide de cuatro a cinco cm de diámetro. Los frutos varían de esféricos a alargados, miden de cuatro a ocho cm de ancho y de cuatro a seis cm de largo, con un periodo de flor a

madurez que comprende alrededor de los tres y medio meses. Cuando maduro el fruto es de color amarillo o anaranjado, con cáscara suave. La pulpa, que rellena todo el fruto, es de color crema-amarillenta, jugosa, ácida y con muchas semillas (Geilfus, 1989).

2.2. Nutrición y fertilización nitrogenada

La nutrición vegetal juega un papel muy importante en la producción de cultivos y tiene una influencia directa sobre la obtención de buenos rendimientos y la calidad de la cosecha. Si bien los fertilizantes son uno de los factores más importantes que contribuyen al aumento de la productividad, no resuelven por sí solos todos los problemas de la producción agrícola. Por lo que hay que tomar en cuenta otros factores como las propiedades del suelo, los requerimientos del cultivo y densidades de siembra, (FAO, 1980).

Cooke (1982), cita dos importantes razones que hacen necesario el aumento del uso de fertilizantes y así aumentar la producción:

- 1.- Incrementan la producción de alimentos para una población creciente.
- 2.- Incrementan los beneficios de los agricultores.

Las deficiencias de nutrimentos en el suelo en general causan una mayor competencia entre las plantas, una disminución en el crecimiento y la disminución en los rendimientos y calidad del producto. Por otra parte, la aplicación de altos niveles de ciertos nutrimentos puede causar toxicidad al cultivo, desbalances en la absorción de otros nutrimentos y desórdenes funcionales en las plantas.

Halfacre y Barden (1984), señalan que aunque hay dieciseis elementos esenciales probablemente sea el nitrógeno al que se le presta mayor atención, ya que con excepción del carbono (C), el hidrógeno (H) y el oxígeno (O), el N se encuentra en la mayoría de las plantas en concentraciones mayores que cualquier otro de los nutrimentos. Asimismo, la FAO (1986) señala que la fertilización nitrogenada es la más importante ya que el N es el elemento más limitante en el rendimiento de los cultivos.

El N es un componente vital tanto del protoplasma, las moléculas clorofílicas y los aminoácidos de los cuales se derivan las proteínas así como de los ácidos nucleicos. Según Halfacre y Barden (1984) el crecimiento de los cultivos se reduce drásticamente si no se encuentran las cantidades adecuadas de N en el suelo.

Las pérdidas de N en el suelo ocurren en altas

cantidades. De acuerdo con Bartholomew (1972), las plantas no aprovechan entre 40% y 50% del fertilizante nitrogenado que se aplica al suelo, el cual se pierde por volatilización, lixiviación y erosión. Se pueden reducir las pérdidas de este elemento fraccionando y haciendo más frecuentes las aplicaciones. Smittle y Williamson (1977), encontraron que para zapallo de invierno los rendimientos fueron dos veces mayores cuando usaron dosis de 90 kg de N/ha que se aplicaron 2,3,4,5 y 6 semanas después de la siembra, que al usar la misma dosis y aplicando 45 kg a la siembra y cuatro semanas después los 45 kg restantes.

Para Halfacre y Barden (1984) la deficiencia de N en el suelo causa evidentes síntomas en los cultivos. Los síntomas que se han observado más frecuentemente por la deficiencia de N son: atrofia del crecimiento y la coloración foliar que va de un verde pálido al amarillo en las hojas, que son a la vez más pequeñas que lo normal. Las hojas más adultas son las más afectadas ya que el N es un elemento móvil que se transloca de las hojas viejas al follaje joven.

Dweikat y Kostewicz (1989), encontraron en zapallito que la producción total se incrementó a medida que las dosis de N fueron incrementadas de los 67 hasta 202 kg/ha y decreció con 268 kg/ha.

En melón, Urrea (1992) encontró que el rendimiento aumentó linealmente con las dosis aplicadas de N hasta el nivel de 300 kg/ha y después tendió a disminuir. Esto se explica por el aumento en el número de frutos por planta y por el incremento en el espesor de la pulpa hasta la dosis antes mencionada, el peso del fruto aumentó hasta la dosis de 250 kg/ha y decreció a partir de 300 kg/ha. Asimismo, Bonifasi (1992) obtuvo una respuesta creciente a la aplicación de N hasta la dosis de 268 kg/ha y a partir de este punto el rendimiento comenzó a decrecer. Estos casos representan la ley de rendimientos decrecientes en la fertilización nitrogenada.

De acuerdo a Halfacre y Barden (1984), altos niveles de N muchas veces tienen un efecto detrimental en el rendimiento, porque favorecen el crecimiento vegetativo y restringen la fase reproductiva. Cantliffe (1987), encontró en pepinillo que al usar dosis entre 201 y 268 kg de N/ha hubo menor rendimiento que al usar dosis entre 67 y 134 kg de N/ha.

No se han reportado trabajos sobre los requerimientos nutricionales en el cultivo de la cocona. La escasez de material bibliográfico acerca de este hace necesario tomar como referencia la información sobre naranjilla (Solanum guitoense Lam.) que es una solanácea de características muy

similares a la cocona.

Valarezo y Samaniego (1982), en un ensayo de respuesta de la naranjilla a la aplicación de N-P-K y cal, utilizaron dosis de 300 kg de 10-30-10 más 45 kg/ha de urea y 600 kg de 10-30-10 más 90 kg/ha de urea, sin embargo, no reportaron rendimientos por cuanto la mayor parte del ensayo se perdió por el desbordamiento de un río.

Para naranjilla, Meneses (1989), menciona que el cultivo extrae nutrimentos en las siguientes cantidades: 100 kg de N/ha, 35 kg de P_2O_5 /ha, 100 kg de K_2O /ha, 15 kg de Mg/ha y 20 kg de S/ha. De esta manera recomienda aplicar 50 g de 10-30-10 y 50 g de urea en el hoyo al momento del trasplante y al momento de la floración aplicar 100 g por planta del abono completo, para obtener un rendimiento promedio de 14 t/ha. Asimismo, la FHIA (1993), menciona que la extracción de N, P_2O_5 y K_2O se da en cantidades de 100-35-100 kg/ha respectivamente, estos datos coinciden con la recomendación de Meneses.

García (1967), también para naranjilla, menciona que en suelos pobres en P y ricos en materia orgánica, la aplicación de 22 g de urea, 50 g de superfosfato y 21 g de sulfato de potasio, produjo aumentos de 200% en producción de fruta en relación al testigo.

Geilfus (1989), en forma general recomienda hacer aplicaciones de 120 kg/ha de N, 120 kg/ha de P_2O_5 y 120 kg/ha de K_2O . La aplicación del fertilizante se hará en corona con suelo húmedo y separada unos 20 cm de las plantas. Repitiéndose esta práctica una vez al año.

Asimismo, Fuentes (1986), recomienda para el primer año una aplicación de 150 g de N, 120 g de P y 160 g de K por planta, fraccionados en cuatro partes y aplicados alrededor de la planta. También recomienda para el segundo año la cantidad de 120 g de N, 160 g de P y 130 g de K, en dosis de elemento puro por planta por año; haciendo las aplicaciones igual que en el primer año.

Con respecto a las condiciones de suelo, a las cuales se adaptan estas solanáceas, éstas son muy similares. Valarezo y Regalado (1984), citan que la naranjilla se adapta bien en suelos de textura franca, profundos, ricos en nutrientes y con un pH de 5.2-5.8 hasta 6.0. Asimismo, Meneses (1989), menciona que se requieren suelos húmidos, ricos en materia orgánica (contenidos mayores a 10%), con buen drenaje, pH de 5.5 a 5.8 y de textura franca, lo cual coincide con lo mencionado por Valarezo y Regalado (1984).

Para el caso de la cocona, Mora (1993), en un estudio de densidades de plantación, utilizó 100 g de 18-46-0 por planta

al momento del trasplante, a los dos meses aplicó 100 g de urea por planta, repitiendo esto en dos ocasiones más cada dos meses. Con esto obtuvo una producción promedio de 40 t/ha.

Sandoval (1994), también en un estudio de densidades de plantación, utilizó una fertilización que consistió en una aplicación de urea disuelta en agua a razón de 20 g por planta cuando las plantas permanecieron en bolsas en el vivero. Al momento del trasplante se le agregó a cada hoyo 120 g de gallinaza y a los 44 días del trasplante se aplicó 30 g de urea por planta. Con esto obtuvo una producción de 23 t/ha.

I.I.I. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

La presente investigación fue realizada en el lote 1 de la zona I del Departamento de Horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana, en el Zamorano, Departamento de Francisco Morazán, Honduras; localizada a 37 Km al oriente de Tegucigalpa, sobre los $14^{\circ} 00'$ de latitud norte y $87^{\circ} 02'$ de longitud oeste, a 800 m.s.n.m.

3.2. Clima

El valle del Zamorano presenta un clima subtropical con dos épocas bien definidas. La época seca, que comprende los meses de noviembre a mayo; y la época lluviosa, de junio a octubre. Los promedios de precipitación anual son de 1015 mm, los cuales se distribuyen desigualmente a lo largo de los seis meses. Se registra una temperatura promedio de 22°C . La precipitación y la temperatura durante los meses en que se realizó el ensayo se muestran en el anexo 1.

3.3. Suelos

El terreno donde se estableció el ensayo tuvo

anteriormente una plantación de cítricos y durante el último año se mantuvo con leguminosas de cobertura. Presenta una topografía plana con una ligera pendiente.

Los resultados del análisis físico-químico del suelo, realizado antes de la plantación para determinar si el terreno presentaba las condiciones necesarias para realizar el ensayo, son los siguientes:

Textura	Franco
Arena	46%
Limo	32%
Arcilla	22%
pH	5.99
Mat. Orgánica	3.27%
Nitrógeno Total	0.13%
Fósforo	64 ppm
Potasio	281 ppm

3.4. Preparación del terreno

El terreno fue arado cinco semanas antes del trasplante. Dos semanas después se realizó una doble pasada de rastra y de inmediato se surcó a una distancia de 75 cm. Una semana antes de la plantación se marcó el lote y se dejó establecida

la distribución de los bloques y parcelas.

3.5. Obtención de las plántulas

Las plántulas fueron producidas en los invernaderos de la zona 1 del Departamento de Horticultura. La semilla se puso a germinar en bandejas con celdas individuales, colocando 3 ó 4 semillas por celda, la germinación ocurrió 10 días después de la siembra y se raleó dejando una planta por celda 14 días después de la germinación.

Las plántulas permanecieron en el invernadero por un período de 50 días, para obtener una planta lo suficientemente grande, dura y con raíces bien desarrolladas, que resistiera el trasplante directo al campo. De esta manera se aprovechó los meses lluviosos para el crecimiento vegetativo, se ganó tiempo y se disminuyó los costos, ya que se evitó una etapa de trasplante a bolsas previa a la plantación.

3.6. Plantación

El trasplante y establecimiento de la plantación se realizó el 15/07/94. Al trasplantar se colocaron las plántulas sobre un lado del surco ("costilla") ya que no se disponía de riego por aspersión. Se obtuvo arriba del 98% de

prendimiento al trasplante. La densidad de plantación utilizada fue 1.5 m entre surcos y 1 m entre plantas, que equivale a 6666 pl/ha.

3.7. Riego

El sistema de riego fue por gravedad, iniciándose inmediatamente después del trasplante. En el primer mes del cultivo se regó dos veces por semana ya que el período lluvioso estaba empezando y las plantas requerían de mayor dotación de agua. Durante los siguientes meses, hasta noviembre, las lluvias suplieron el agua de riego necesaria. A partir del mes de diciembre se hizo necesario regar, dando un riego abundante y largo por semana.

3.8. Control de malezas

Las malezas se controlaron de forma química y manual. Entre las malezas predominantes se encontró el coyolillo (Cyperus rotundus), verdolaga (Portulaca oleracea), verdolaga de playa (Kallstroemia maxima), tomatillo (Nycandra physaloides), bleado (Amaranthus sp.) y gramíneas perennes como el pasto Johnson (Sorghum halepense).

El control químico se realizó con "Round Up" en una sola aplicación 15 días antes del trasplante, de esta manera se eliminó las malezas perennes y el terreno quedó listo para el trasplante.

El control manual se hizo con azadón una vez cada 30 días durante cuatro meses. Después ya no fue necesario el control ya que el cultivo cerró completamente.

3.9. Control de plagas y enfermedades

Se realizaron dos aplicaciones de Malathion al 2.5% para el control de Diabrotica sp., la primera a los siete días del trasplante y la segunda 15 días después. Otras plagas como escamas y áfidos fueron de menor importancia.

No se realizó ningún control contra nemátodos y enfermedades ya que no se consideró necesario, debido a que no se había cultivado solanáceas en el terreno por muchos años y la presencia de plantas atacadas fue mínima hasta el final del cultivo en que se presentaron severos ataques del nemátodo reniforme (Rothylenchulus reniforme) y enfermedades como Fusarium sp.

3.10. Tratamientos

Se establecieron seis tratamientos de fertilización nitrogenada:

Tratamiento	kg de N/ha	g urea/pl
T1(testigo)	0	0
T2	75	25
T3	150	50
T4	225	75
T5	300	100
T6	375	125

3.11. Fraccionamiento del N

El N se fraccionó en cuatro aplicaciones. Siete días después del trasplante se realizó la primera, aplicándose el 40% del total de N de cada tratamiento. La segunda se realizó a los 42 días del trasplante aplicándose 20% del total, repitiendo la misma dosis de 20% a los 77 días. A los 143 días después del trasplante se hizo la última fertilización, aplicando el 20% restante del total de N.

Las aplicaciones se hicieron por planta en una media luna alrededor de cada una de ellas, utilizando medidas de

cinco y 10 g de urea. Se utilizó urea como fuente única de N. No se aplicó ninguna otra clase de fertilizante ya que los demás nutrimentos no eran limitantes.

3.12. Diseño experimental

Este ensayo se estableció en un diseño de bloques completos al azar (BCA), con seis tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento.

3.13. Parcela experimental

La parcela experimental estuvo compuesta por 15 plantas, distribuidas en tres surcos de cinco plantas cada uno. Para la evaluación se tomaron las tres plantas del surco central, de tal manera que siempre quedaron dos plantas de borde entre parcelas útiles.

3.14. Cosecha

La cosecha se realizó semanalmente, recolectándose todos los frutos en los estados 3/4 amarillo o completamente amarillo, los frutos pintones fueron dejados en la planta para que avanzaran en la maduración.

Las muestras obtenidas de la cosecha de la parcela útil

se metieron en bolsas plásticas, una por cada muestra y de inmediato se pesaron y contaron los frutos.

Los datos se recogieron desde la primera cosecha en diciembre de 1994 hasta marzo de 1995, haciendo un total de 13 cosechas. Se espera que la producción se extienda hasta junio de 1995.

3.15. Información tomada y parámetros de evaluación

- a.- Peso de frutos por parcela.
- b.- Número de frutos por parcela.
- c.- Peso promedio de frutos por planta.
- d.- Número promedio de frutos por planta.
- e.- Producción total por hectárea, por tratamiento.
- f.- Peso promedio del fruto por tratamiento.

3.16. Análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico SAS^R. Se realizó un análisis de varianza y un análisis de regresión.

3.17. Análisis de rentabilidad

Se hizo un análisis de rentabilidad en base a una

hectárea de cultivo, tomando los costos de producción y la utilidad neta.

Para determinar los costos se diseñaron registros para cada tratamiento, se tomaron como costos diferenciales los costos del fertilizante, la aplicación de éste y los costos de la cosecha que son proporcionales a la producción de cada tratamiento. Los demás costos fueron los mismos para cada tratamiento. Asimismo se utilizaron registros de producción para las cosechas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Producción

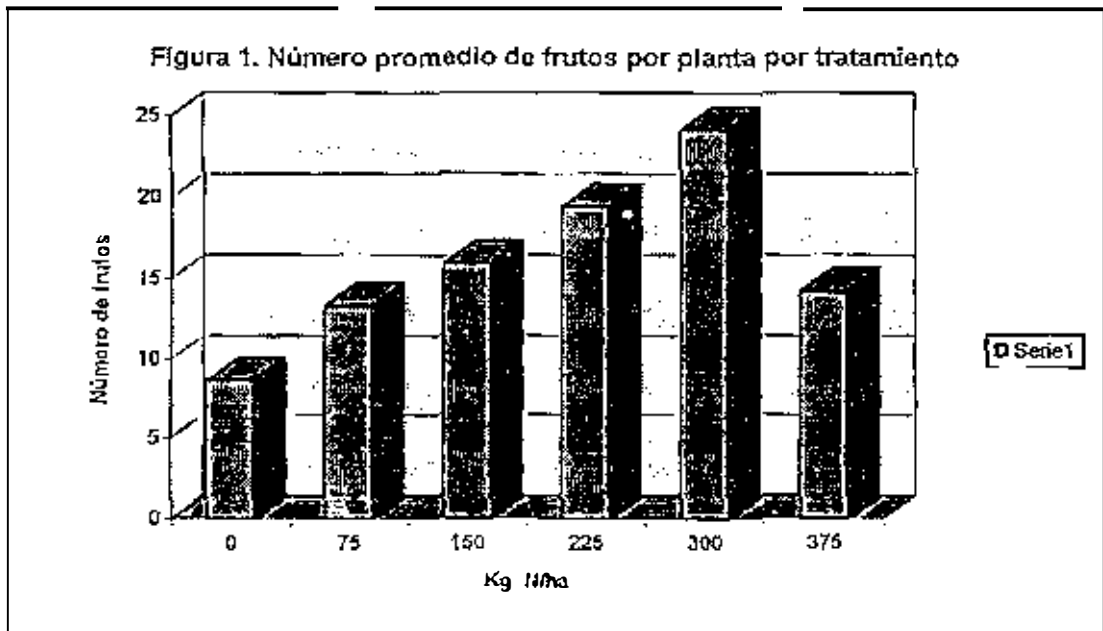
4.1.1. Número de frutos por parcela y promedio de frutos por planta

En el cuadro 1 se muestra la cantidad de frutos producidos por parcela y el promedio de los frutos producidos por planta de cada uno de los niveles de N probados. Con el tratamiento de 300 kg N/ha se obtuvo la mayor producción en número de frutos por parcela y por planta. El tratamiento testigo fue el que registró menor producción.

Se puede decir que hubo una tendencia a aumentar el número de frutos a medida en que se aumenta la dosis de N aplicada hasta el nivel de 300 kg N/ha, dosis mayores a esta tuvieron un efecto negativo muy pronunciado sobre la producción de frutos, ver figura 1. Esto está de acuerdo con lo indicado por Halfacre y Barden (1984) que señalan que altos niveles de N favorecen el crecimiento vegetativo y restringen el desarrollo reproductivo de la planta, pudiendo ocasionar retardo de la floración y aborto de flores. En este caso se observó una menor cantidad de flores en el tratamiento de 375 kg de N/ha.

Cuadro 1. Efecto del N aplicado sobre el número de frutos por parcela y por planta en cocona, Zamorano, Honduras. 1994-95.

Tratamiento (kg N/ha)	Nº de frutos por parcela	Nº de frutos por planta
0	26	9
75	40	13
150	48	16
225	58	19
300	72	24
375	43	14



4.1.2. Peso de frutos por parcela y peso promedio de producción por planta

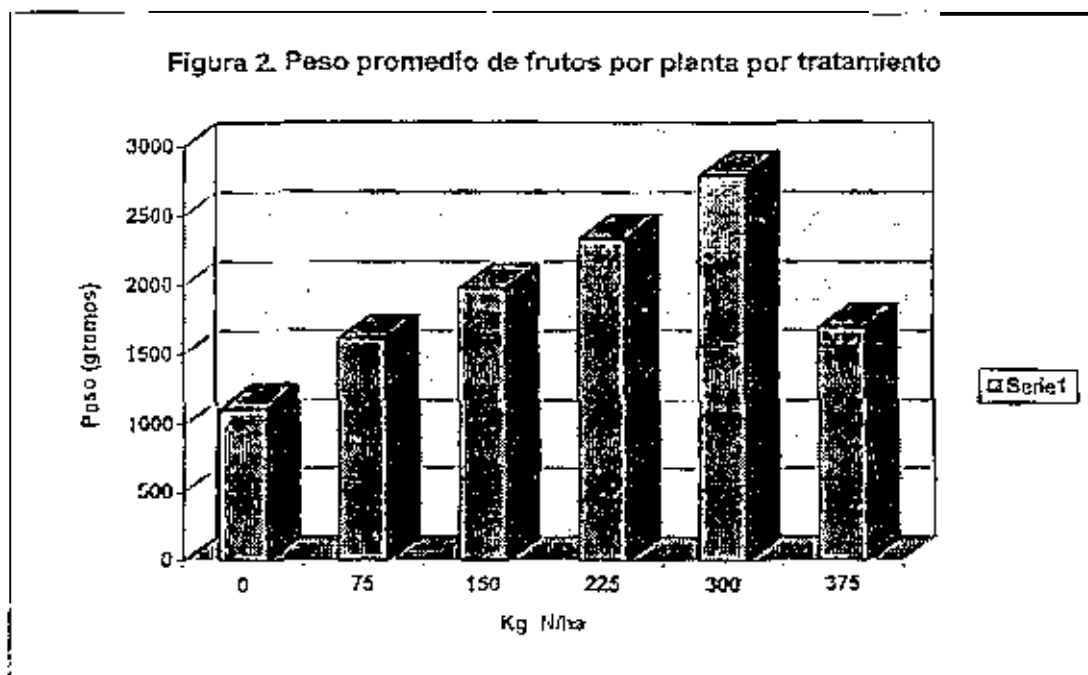
En el cuadro 2 se observa el peso de todos los frutos producidos por parcela y el peso promedio de los frutos producidos por planta de cada tratamiento.

El tratamiento de 300 kg de N/ha es el que mayor peso obtuvo, produjo 2.8 kg/pl, esto es 2.5 veces más la producción del testigo que produjo 1.12 kg/pl. El resto de tratamientos estuvo dentro de este rango. Al igual que para las variables de número de frutos el tratamiento de 375 kg de N/ha mostró una disminución en el peso de frutos producidos por planta.

En la figura 2 se muestra que el efecto observado sobre el peso de la producción es muy similar a las variables del número de frutos, el peso total de los frutos aumentó a medida que aumentó el N aplicado hasta el nivel de 300 kg/ha y disminuyó con la aplicación de niveles mayores a este. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Cantliffe (1987) en el cultivo de pepinillo.

Cuadro 2. Efecto del N sobre el peso de frutos por parcela y el peso promedio de frutos por planta en cocona, Zamorano, Honduras. 1994-95.

Tratamiento (kg N/ha)	Peso de frutos por parcela (kg)	Peso promedio de frutos/planta (kg)
0	3.351	1.12
75	4.842	1.61
150	5.934	1.98
225	7.012	2.34
300	8.401	2.80
375	5.097	1.70



4.1.3. Producción total por hectárea

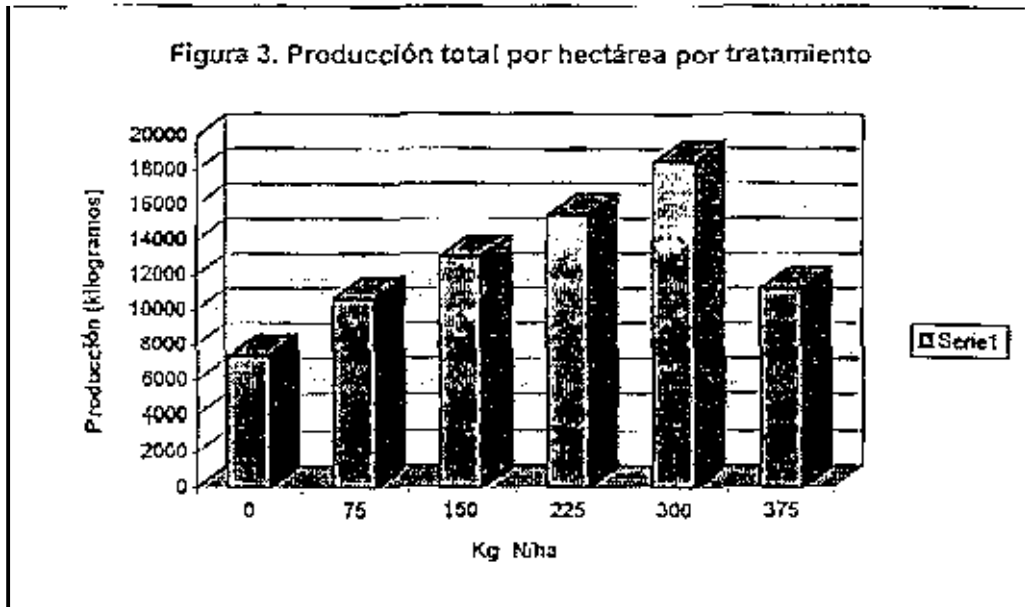
En el cuadro 3 se observa la producción total por hectárea para cada tratamiento. Al igual que para las otras variables estudiadas el tratamiento de 300 kg de N/ha obtuvo la mayor producción por hectárea de 2.5 veces más que el testigo.

En la figura 3 se observa la tendencia de aumento de la producción por hectárea con el aumento de las dosis aplicadas de N, esto se explica por la relación que existe entre esta variable y las anteriormente analizadas.

Cuadro 3. Efecto de seis niveles de fertilización nitrogenada en la producción por hectárea de cocona, Zamorano, Honduras. 1994-95.

Tratamiento (kg N/ha)	Número total de frutos por ha	Producción total (kg/ha)
0	57,827	7,372
75	88,824	10,654
150	106,156	13,055
225	129,487	15,428
300	161,150	18,483
375	94,990	11,213

*Datos de producción analizados hasta el 03/03/95



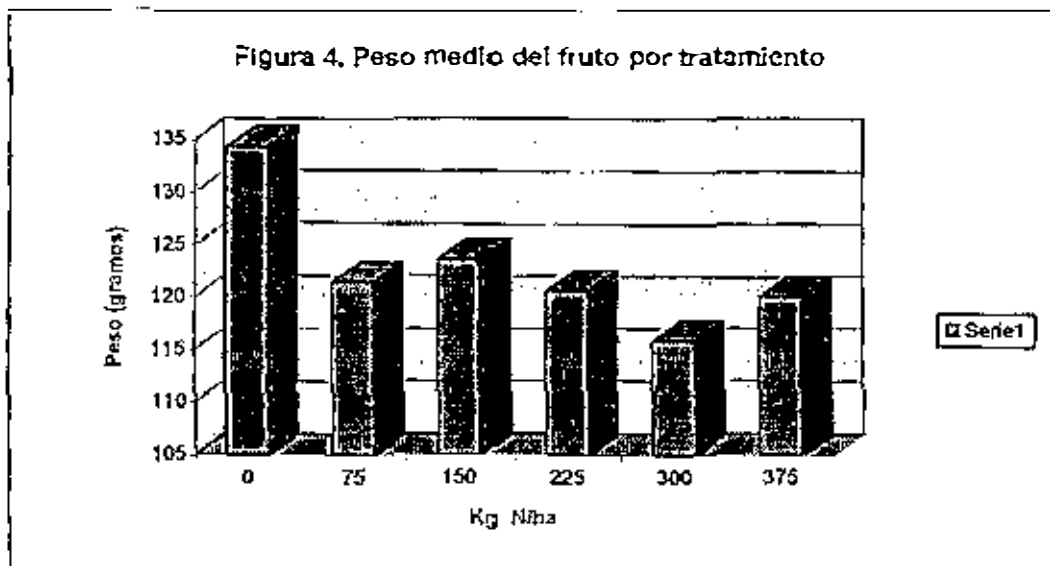
4.1.4. Peso medio de los frutos por tratamiento

El peso medio de los frutos no fue influenciado por el nivel de N aplicado. En el cuadro 4 y la figura 4 se observa el comportamiento del peso medio del fruto. El mayor peso medio del fruto se registró en el tratamiento de 0 kg de N/ha y el menor en el de 300 kg de N/ha. Se detecta una ligera tendencia de que a mayor número de frutos por planta el peso del fruto disminuye. Esto indica que el aumento en el rendimiento se debe al número de frutos por planta y no al peso de los frutos que no se vió influenciado por el N.

El comportamiento de esta variable en la cocona no coincide con los resultados obtenidos para otros cultivos como melón, Urrea (1992), el cual encontró que aumentando las dosis de N aumentaba el peso del fruto.

Cuadro 4. Efecto del N sobre el peso medio del fruto en cocona, Zamorano, Honduras. 1994-95.

Tratamiento(kg N/ha)	Peso medio (g)
0	134.34
75	121.44
150	123.69
225	120.62
300	115.84
375	120.04



4.1.5. Análisis de regresión

Los modelos de regresión en los cuales se obtuvo el mayor valor de R^2 de todos los modelos probados para el número promedio de frutos por planta por tratamiento y la producción total por hectárea por tratamiento son los siguientes:

- Número promedio de frutos por planta

$$NFP = 9.19 + 0.000536N^2 - 0.000013N^3$$

$$R^2 \text{ Adj} = 0.67 \quad C.V. = 20.1 \quad \text{Prob} > F = 0.0001$$

- Producción total por hectárea

$$PTH = 7764.8 + 0.401265N^2 - 0.000996N^3$$

$$R^2 \text{ Adj} = 0.65 \quad C.V. = 19.7 \quad \text{Prob} > F = 0.0001$$

Las ecuaciones ajustadas para las dos variables son cúbicas, sin embargo, el efecto cúbico es muy pequeño, ya que los incrementos en la producción en los niveles bajos hasta los 40 kg de N/ha son muy pequeños, esto indica el efecto del "hambre escondida", que se refiere a que las plantas requieren de un mínimo nivel de N para incrementar su producción.

En la figura 5, según la ecuación de regresión, la producción de frutos por planta será máxima con la aplicación

de 275 kg de N/ha y disminuirá con aplicaciones mayores a esta cantidad.

La producción total de frutos por hectárea aumentó a medida en que se incrementó el nivel de N aplicado hasta los 269 kg/ha, arriba de este nivel la producción baja simultaneamente a la producción de frutos por planta.

Este comportamiento de las variables coincide con lo indicado por Halfacre y Barden (1984), que mencionan que altos niveles de nitrógeno muchas veces tienen un efecto detrimental en el rendimiento, porque favorecen el crecimiento vegetativo y restringen la fase reproductiva.

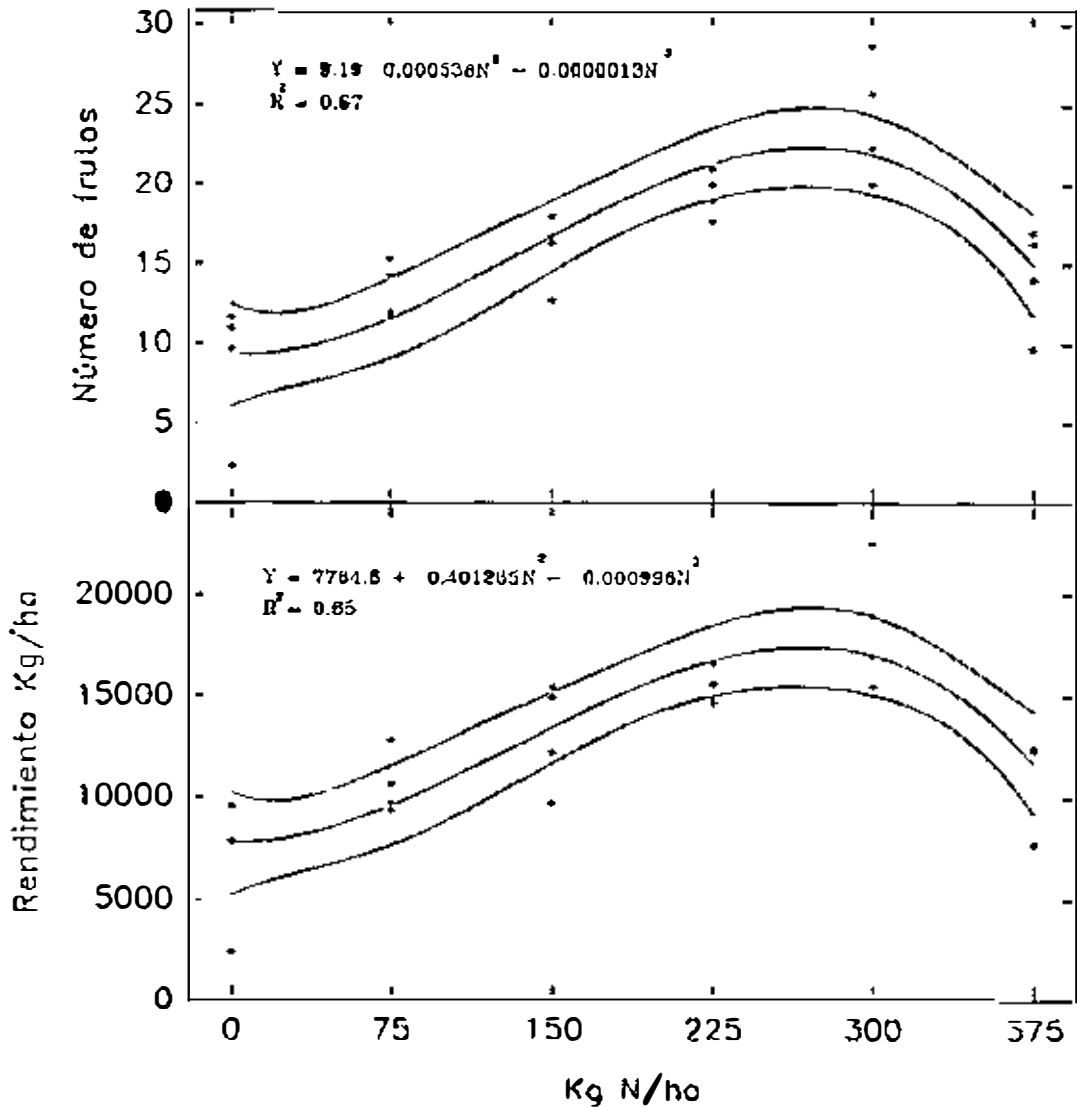


Figura 5. Curva de respuesta del número de frutos por planta y rendimiento por ha de cocona a seis niveles de N. Zamorano, Honduras. 1994-95.

4.2. Análisis de costos y rentabilidad

En el cuadro 6 se muestra la estructura porcentual de costos de producción de cocona para cada tratamiento. La aplicación de 300 kg de N/ha registró los mayores costos, siendo 2.2 veces mayor que los costos del testigo. El aumento en los costos de mano de obra se debe al costo de la aplicación de la urea y a los costos de la cosecha.

Los ingresos se calcularon en base a la producción de cada tratamiento registrada hasta el 17 de marzo de 1995, en un total de 13 cosechas (anexo 10) y con un precio de venta de 2.2 L/kg (\$ 1.00 = 9.00 L).

Cuadro 5. Resumen de costos de producción de una hectárea de cocona expresados en porcentaje para cada tratamiento. Zamorano, Honduras. 1994-95.

RUBRO	% del costo a varios niveles de N(kg/ha)					
	0	75	150	225	300	375
Maquinaria	4.5	3.2	2.9	2.4	2.1	2.3
Plantas	19.3	14.0	12.3	10.5	9.0	10.1
Posticidas	4.6	3.3	2.9	2.5	2.2	2.4
Urea	0.0	3.4	5.9	7.6	8.7	12.1
M. de obra	40.3	40.5	40.6	38.7	37.0	45.3
Cosecha	31.3	35.6	35.4	38.3	41.0	27.8
TOTAL (%)	100	100	100	100	100	100

Como muestra el cuadro 5 los costos de la urea representan un porcentaje relativamente bajo comparado con los otros costos. Por esto no se justifica un ahorro al aplicar menos o dejar de usar urea en el cultivo, ya que se esta economizando poco y además el aumento en la producción y en los ingresos es considerable cuando se usó urea.

Los costos de producción más altos fueron la mano de obra y la cosecha que se realiza a mano, estos costos cubren entre 37 a 45% y 27 a 41% de los costos totales respectivamente. Los costos del fertilizante cubren desde 0% hasta un 12.1% de los costos totales. Para el caso de la aplicación de 300 kg de N/ha el porcentaje de costos correspondiente al fertilizante fue de 8.7%.

El cuadro 6 resume el cálculo de los ingresos, beneficios y la rentabilidad de cada tratamiento. El tratamiento de 300 kg de N/ha registró el beneficio más alto, con un valor de 36,532 L y que representa la mayor rentabilidad, 246%. Al aplicar 375 kg N/ha la rentabilidad se redujo a 135%. El menor beneficio -11,401 L- se registró al no usar urea con una rentabilidad de 165%.

Sin embargo, según el análisis de regresión, al aplicar 269 kg de N/ha se maximiza la producción y la rentabilidad del cultivo (398%).

Cuadro 6. Resumen de costos y cálculo de rentabilidad en L/ha de seis niveles de fertilización nitrogenada en cocona, Zamorano, Honduras. 1994-95.

RUBRO	N (Kg/ha)					
	0	75	150	225	300	375
Costos						
Maquin.	312	312	312	312	312	312
Plantas	1333	1333	1333	1333	1333	1333
Pestic.	315	315	315	315	315	315
Urea	0	322	645	968	1290	1613
M.obra	2783	3863	4403	4943	5483	6023
Cosecha	2160	3403	3835	4896	6068	3694
Costo Total	6905	9874	10846	12769	14804	13293
Ingresos	18306	28774	32431	41399	51336	31241
Benef.	11401	18900	21585	28630	36532	17948
Rent. (%)	165	191	199	224	246	135

* 2.20 L el kg de cocona.

** Actualmente \$ 1.00 aprox. 9 L.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se realizó esta investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1- El mayor número de frutos por planta y la mayor producción (23 t/ha) se obtuvieron, con la aplicación de 300 kg de N/ha, que equivale a la aplicación de 100 g de urea por planta.
- 2- El máximo rendimiento por hectárea se obtiene con la aplicación de 269 kg de N/ha. Asimismo, los beneficios y la rentabilidad (calculada de 398%) se maximizan a este nivel.
- 3- El peso medio de los frutos no fue afectado por los niveles de N aplicados, lo que significa que la producción total de cocona depende principalmente del número de frutos producidos por planta, mientras no se afecte el tamaño por exceso de frutos, que no se dió en este caso.
- 4- La cocona produjo 8 t/ha con el nivel de N del suelo (45 kg de N/ha) dando una rentabilidad de 165%, sin embargo, esto no se recomienda porque de esta manera se extrae el N del suelo teniendo un efecto negativo sobre este.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda aplicar la cantidad de 269 kg de N/ha para la producción de cocona en condiciones similares a las que se realizó este ensayo y tomando en cuenta el análisis de suelo previo a la plantación.
2. Bajo las condiciones de Zamorano se recomienda manejar la cocona como un cultivo anual, ya que la plantación empieza a decaer antes de terminar el primer año.
3. Realizar un plan de control de nemátodos y enfermedades fungosas que son los principales causantes del decaimiento de la plantación.
4. Buscar u obtener selecciones uniformes de cocona, que tengan buen potencial de producción y frutos uniformes.
5. Se recomienda hacer estudios con otros elementos (P, K, etc.) para obtener una información más completa acerca de este cultivo.
6. Publicar todo estudio realizado sobre este cultivo, ya que la información existente es muy escasa.

VII. RESUMEN

Se estudió el efecto de seis niveles de fertilización nitrogenada en la producción y rentabilidad de la cocona (Solanum topiro Dun.). Los niveles probados fueron de 0, 75, 150, 225, 300 y 375 kg de N/ha. Se usó un BCA con cuatro repeticiones por tratamiento de 15 plantas a 1.5 m x 1 m. Se utilizó urea como única fuente de N. Las aplicaciones del fertilizante se fraccionaron en cuatro, aplicándose 40% a los siete días del trasplante, 20% a los 42 días, 20% a los 77 días y el 20% final a los 143 días del trasplante.

Se evaluaron semanalmente las tres plantas centrales de cada parcela en lo que respecta a: peso y número de frutos por parcela, peso y número promedio de frutos por planta, producción total por hectárea por tratamiento y el peso medio del fruto por tratamiento. Se hizo además un análisis de rentabilidad.

Los rendimientos más altos se obtuvieron con 300 kg de N/ha, con 23 t/ha. El peso medio del fruto no fue influenciado por los niveles de N. El mayor beneficio neto (36532 L/ha) y la mayor rentabilidad (246%) se registró también con 300 kg de N/ha que superó a todos los demás tratamientos. El testigo tuvo el menor ingreso por hectárea. Los rendimientos, ingresos y la rentabilidad en la cocona

bajo estas condiciones se maximizaron usando un nivel de 269 kg de N/ha y se recomienda la aplicación de esta dosis tomando en cuenta la fertilidad del suelo a utilizar.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- BARTHOLOMEW, M. V. 1972. El nitrógeno del suelo; proceso de abastecimiento y requerimiento de los cultivos. ISFEI. North Carolina State University, Raleigh, North Carolina USA. Bol. Tec. 6. 163 p.
- BONIFASI, R. 1992. Análisis económico a la aplicación de fertilización nitrogenada en melón (Cucumis melo L.). Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- CANTILFFE, D. 1987. Nitrogen fertilizer requirements of pickling cucumbers grown for once-over harvest. I. Effect on yield and fresh quality. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(2):112-115.
- COOKE, G. W. 1982. Fertilizing for maximum yield. 3 ed. New York, Academic Press.
- DWEIKAT, I. and KOSTEWICZ, S. 1989. Row arrangement, plant spacing and nitrogen rate effects on zucchini squash yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 24(1): 86-88.
- FAO. 1980. Los fertilizantes y su empleo. F.A.O. Roma. 54 p.
- FAO/IAEA. 1986. Fertilizantes y nutrición vegetal. Uso óptimo de los fertilizantes. Vol 3. Roma, Italia. 32 p.
- FHIA. 1993. Propiedades y uso de los fertilizantes en suelos tropicales. La Lima. Honduras. 273 p.
- FUENTES, J. L. 1986. Memoria del Curso sobre: El cultivo de la naranjilla en el Ecuador. Morona Santiago. 18-21p.

- GARCIA, F. 1967. El cultivo del lulo en la zona cafetera colombiana. Revista Cafetera. Bogotá. 17 (142): 75-77.
- GEILFUS, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor: manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol 2, Guía de especies. Santo Domingo. Do. ENDA-CARIBE y CATIE. 310 p.
- HALFACRE, R. G. y BARDEN, J.A. 1984. Horticultura. A.G.T. Editor S.A., México D.F. 727 p.
- MENESES, H. A. 1961. Ecofisiología, propagación y manejo del cultivo del lulo. Agricultura Tropical. XVII (4):13-28.
- MORA, J. C. 1993. Densidades de plantación, conservación de semilla y otros parámetros del cultivo de cocona (Solanum topiro Dun.). Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- MUÑOZ, R. y PITTY, A. 1994. Guía fotográfica para la identificación de malezas. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 124 p.
- SANDOVAL, X. 1994. Efecto de seis densidades de plantación en la producción y rentabilidad de la cocona (Solanum topiro Dun.). Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- SMITLLE, D. and WILLIAMSON, R. 1977. Effect of soil compactation and nitrogen source on growth and yield of squash. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105(6): 939-49.

- URREA, J. 1992. Evaluación de ocho niveles de fertilización con nitrógeno en el cultivo del melón (Cucumis melo L.) bajo protección. Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- VALAREZO, J y REGALADO, F.V. 1984. El cultivo de la naranjilla (Solanum quitoense Lam.). Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 30 p.
- VALAREZO, C. y SAMANIEGO, V. 1982. El cultivo de la naranjilla (Solanum quitoense Lam.), en el área del proyecto Zamora-Nangaritza. En: Memoria de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla, INIAP. Quito, Ecuador. 35 p.

IX. A N B X O S

Anexo 1. Registro de precipitación y temperaturas mensuales
para el período de julio 1994 a febrero 1995.
Zamorano, Honduras.

MESES	PREC. (mm)	T. Max (°C)	T. Min (°C)
Julio 94	77.0	31.4	13.0
Agosto 94	72.2	31.0	11.5
Sept. 94	195.5	31.5	12.0
Octubre 94	135.0	31.0	9.5
Nov. 94	27.8	30.6	6.8
Dic. 94	18.9	30.0	7.5
Enero 95	2.4	34.5	7.6
Febrero 95	6.8	31.6	6.8

ANEXO 2. Análisis de Varianza.

Dependent Variable: Número de frutos por parcela

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	684.062500	9.18	0.0001
Error	15	74.541667		
Total	23			

R-Square	C.V.	Root MSE	NFP Mean
0.830346	18.03395	8.633752	47.8750000

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
N	5	1024.675000	13.75	0.0001
REP	3	116.375000	1.56	0.2401

Dependent Variable: Peso de frutos por parcela

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	8403157.33	6.97	0.0007
Error	15	1205462.93		
Total	23	85307202.62		

R-Square	C.V.	Root MSE	PPFP Mean
0.788037	19.01805	1097.936	5773.12500

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
N	5	12528211.38	10.39	0.0002
REP	3	1528067.26	1.27	0.3211

Dependent Variable: Peso promedio de frutos por planta

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	933682.683	6.97	0.0007
Error	15	133940.399		
Total	23	9478567.452		

R-Square	C.V.	Root MSE	PPFPT Mean
0.788037	19.01805	365.9787	1924.37583

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
N	5	1392020.326	10.39	0.0002
REP	3	169786.611	1.27	0.3211

ANEXO 3. Análisis de Varianza.

Dependent Variable: Número promedio de frutos por planta

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	76.0983333	9.20	0.0001
Error	15	8.2753056		
Total	23	732.9162500		

R-Square	C.V.	Root MSE	NPFPT Mean
0.830636	18.02151	2.876683	15.9625000

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
N	5	113.9457500	13.77	0.0001
REP	3	1.30193056	1.57	0.2373

Dependent Variable: Producción total por hectárea

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	40671281.5	6.97	0.0007
Error	15	5834440.6		
Total	23	412886860.7		

R-Square	C.V.	Root MSE	PTFH Mean
0.788037	19.81805	2415.459	12700.8750

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
N	5	60636543.1	10.39	0.0002
REP	3	7395845.6	1.27	0.3211

Dependent Variable: Peso medio del fruto

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	168.152433	1.61	0.2025
Error	15	104.300135		
Total	23	2909.721496		

R-Square	C.V.	Root MSE	PMF Mean
0.462319	8.326087	10.21274	122.659583

Source	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
N	5	157.2838842	1.51	0.2458
REP	3	186.2666819	1.79	0.1930

Anexo 4. COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE COCONA, EN L.

Tratamiento #1

0 kg N/ha

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL/ha
Arado	2	horas	55	110
Rastrado	3	horas	55	165
Surcado	1.5	horas	29	37.7
				312.7
Plantas	6686	plantulas	0.2	1333.2
				1333.2
Malathion	800	cc	0.11	88
Round Up	2000	cc	0.1138	227.6
				315.8
Trasplante	125	horas/h	2.25	281.25
Deshierbas	800	horas/h	2.25	1800
Aplicaciones	24	horas/h	2.25	54
Riegos	288	horas/h	2.25	648
Fertilizacion	0	horas/h	2.25	0
				2783.25
Fertilizante urea	0	kg	1.98	0
				0
Cosecha	960	horas/h	2.25	2160
				2160
COSTO TOTAL				6904.75

Anexo 5. COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE COCONA, EN L.

Tratamiento #2

75 kg N/ha

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL/ha
Arado	2	horas	55	110
Rastreado	3	horas	55	165
Surcado	1.5	horas	29	37.7
				312.7
Plantas	6666	plantulas	0.2	1333.2
				1333.2
Malathion	800	cc	0.11	88
Round Up	2000	cc	0.1138	227.6
				315.6
Trasplante	125	horas/h	2.25	281.25
Deshierbas	800	horas/h	2.25	1800
Aplicaciones	24	horas/h	2.25	54
Riegos	288	horas/h	2.25	648
Fertilizacion	480	horas/h	2.25	1080
				3863.25
Fertilizante urea	163	kg	1.98	645.48
				645.48
Cosecha	1512.5	horas/h	2.25	3403.27
				3403.27
COSTO TOTAL				9873.5

Anexo 6. COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE COCONA, EN L.

Tratamiento #3

150 kg N/ha

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL/ha
Arado	2	horas	55	110
Rastrado	3	horas	55	165
Surcado	1.5	horas	29	37.7
				312.7
Plantas	6886	plantulas	0.2	1333.2
				1333.2
Malathion	800	cc	0.11	88
Round Up	2000	cc	0.1138	227.6
				315.6
Trasplante	125	horas/h	2.25	291.25
Deshierbas	800	horas/h	2.25	1800
Aplicaciones	24	horas/h	2.25	54
Riegos	288	horas/h	2.25	648
Fertilizacion		horas/h	2.25	1620
				4403.25
Fertilizante urea	326	kg	1.98	645.48
				645.48
Cosecha	1704.7	horas/h	2.25	3835.75
				3835.75
COSTO TOTAL				10845.98

Anexo 7. COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE COCONA, EN L.

Tratamiento #4
225 kg N/ha

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL/ha.
Arado	2	horas	55	110
Rastreado	3	horas	55	165
Surcado	1.5	horas	29	37.7
				312.7
Plantas	6666	plantulas	0.2	1333.2
				1333.2
Malathion	800	cc	0.11	88
Round Up	2000	cc	0.1138	227.6
				315.8
Trasplante	125	horas/h	2.25	281.25
Desherbas	800	horas/h	2.25	1800
Aplicaciones	24	horas/h	2.25	54
Riegos	288	horas/h	2.25	648
Fertilizacion	960	horas/h	2.25	2160
				4943.25
Fertilizante urea	489	kg	1.98	968.22
				968.22
Cosecha	2176	horas/h	2.25	4896
				4896
COSTO TOTAL				12768.97

Anexo 8. COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE COCONA, EN L.

Tratamiento #5

300 kg N/ha

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL/ha
Arado	2	horas	55	110
Rastreado	3	horas	55	165
Surcado	1.5	horas	29	37.7
				312.7
Plantas	6666	plantulas	0.2	1333.2
				1333.2
Malathion	800	cc	0.11	88
Round Up	2000	cc	0.1138	227.6
				315.6
Trasplante	125	horas/h	2.25	281.25
Deshierbas	800	horas/h	2.25	1800
Aplicaciones	24	horas/h	2.25	54
Riegos	288	horas/h	2.25	648
Fertilizacion	1200	horas/h	2.25	2700
				5483.25
Fertilizante urea	662	kg	1.98	1290.96
				1290.96
Cococha	2697	horas/h	2.25	6068.25
				6068.25
COSTO TOTAL				14803.96

Anexo 9. COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE COCINA, EN L.

Tratamiento #6

375 kg N/ha

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL/ha
Arado	2	horas	55	110
Rastroado	3	horas	55	165
Surcado	1.5	horas	29	37.7
				312.7
Plantas	6666	plántulas	0.2	1333.2
				1333.2
Malathion	800	cc	0.11	88
Round Up	2000	cc	0.1138	227.6
				315.6
Traspante	125	horas/h	2.25	281.25
Deshierbas	800	horas/h	2.25	1800
Aplicaciones	24	horas/h	2.25	54
Riegos	288	horas/h	2.25	648
Fertilización	1440	horas/h	2.25	3240
				6023.25
Fertilizante urea	815	kg	1.98	1613.7
				1613.7
Cosecha	1642	horas/h	2.25	3694.5
				3694.5
COSTO TOTAL				13282.95

Anexo 10. CALCULO DE INGRESOS POR HECTAREA POR TRATAMIENTO, EN L.

TRATAMIENTO	Kg/ha	PRECIO	INGRESO/ha
0 kg N/ha			
1A	11947.69	2.2	26284.93
1B	2444.20	2.2	5377.24
1C	10947.79	2.2	24085.15
1D	7943.65	2.2	17476.03
Promedio	8320.83		18305.84
75 kg N/ha			
2A	13176.46	2.2	28988.21
2B	14618.54	2.2	32160.78
2C	11732.16	2.2	25810.75
2D	12789.83	2.2	28137.63
Promedio	13079.25		28774.34
150 kg N/ha			
3A	13616.42	2.2	29956.12
3B	17620.46	2.2	38765.01
3C	9776.80	2.2	21508.96
3D	17951.54	2.2	39403.38
Promedio	14741.30		32430.87
225 kg N/ha			
4A	18460.38	2.2	40812.83
4B	18175.96	2.2	39987.11
4C	18567.03	2.2	40847.47
4D	20066.88	2.2	44147.14
Promedio	18917.56		41398.64
300 kg N/ha			
5A	22902.15	2.2	50384.74
5B	20675.71	2.2	45486.58
5C	22795.50	2.2	50150.10
5D	28963.97	2.2	59320.73
Promedio	23334.33		51335.53
375 kg N/ha			
6A	19565.30	2.2	30063.66
6B	10901.13	2.2	23982.49
6C	15562.89	2.2	34238.35
6D	16671.67	2.2	36677.67
Promedio	14200.25		31240.54

DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR

Nombre: Jaime Rafael Troncoso Páez
Lugar de nacimiento: Quito, Ecuador
Fecha de nacimiento: 27 de diciembre de 1972
Nacionalidad: ecuatoriano
Estado civil: soltero
Estudios realizados:

<u>Institución</u>	<u>Período</u>	<u>Título obtenido</u>
Colegio Los Andes	1979-90	Bachiller en ciencias básicas
Escuela Agrícola Panamericana	1991-93	Agrónomo
Escuela Agrícola Panamericana	1994-95	Ingeniero Agrónomo