

DENSIDADES DE PLANTACION, CONSERVACION DE SEMILLA
Y OTROS PARAMETROS DEL CULTIVO DE COCONA
(*Solanum tojiro*)

BIBLIOTECA WILSON POPENC
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 68
TEGUCIGALPA HONDURAS

P O R:

Juan Carlos Mora Castillo

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION

DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

El Zamorano, Honduras
Diciembre, 1993

1993
12/10/93

DENSIDADES DE PLANTACION, CONSERVACIÓN DE
SEMILLA Y OTROS PARÁMETROS DEL CULTIVO
DE COCONA (*Solanum tojiro*)

POR
Juan Carlos Mora Castillo

BIBLIOTECA WILSON POPEROZ
ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
APARTADO 88
TEGUCIGALPA HONDURAS

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.



Juan Carlos Mora Castillo

Diciembre - 1993

DEDICATORIA

A Jesús amigo infallible.

A mis padres, Hernán Mora y Graciela Castillo, quienes con amor han sabido guiarme y apoyarme en todos los momentos difíciles de mi vida.

A mis hermanos Hernán, Felipe, Jaime, Mauricio, Lourdes, Robert y Julio Renato, por su confianza y apoyo constante.

A mi esposa Ana María, quien ha sido fuente de impulso y ha sabido darme el apoyo para continuar.

RECONOCIMIENTO

Mi sincero y eterno agradecimiento:

Al Ing. Odilo Duarte, por su amistad y apoyo permanente en todos los momentos difíciles de mi permanencia en el PIA. Confió en mí y supo aconsejarme, sin su apoyo no hubiera sido posible cumplir este objetivo.

A mis asesores, Dr. Alfredo Montes e Ing. Daniel Kaegi por sus oportunos consejos.

A los Drs. George Pilz y Mario Contreras quienes permitieron la presentación de este trabajo.

Al Grupo Agrícola Noboa, en especial al Ing. Jorge Granja, por el apoyo y el permiso otorgado para culminar esta tesis.

A todo el personal del Departamento de Horticultura en especial a la Sra. Helga Yadira de Cruz, por su apoyo en la impresión del documento.

A todos mis amigos y compañeros que han marchado por la misma senda siendo ejemplo de compañerismo, en especial a Ramiro Romero, Bolívar Tello, Julio Morales, Alvaro Suárez, Cinthya Peñaherrera, Laura Herman, Alex Leiva, Fabricio Ponce y Fabricio Franco.

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Densidades de Plantación.....	3
2.2. Conservación de semilla.....	8
III. MATERIALES Y METODOS.....	14
3.1. ESTUDIO DE DENSIDADES DE PLANTACION.....	14
3.1.1. Suelos.....	14
3.1.2. Preparación del terreno.....	15
3.1.3. Preparación de las plantas.....	15
3.1.4. Plantación.....	16
3.1.5. Fertilización.....	16
3.1.6. Riego.....	17
3.1.7. Control de malezas.....	17
3.1.8. Combate de plagas.....	17
3.1.9. Diseño experimental.....	18
3.1.10. Parcela experimental.....	18
3.1.11. Densidad de plantación.....	18
3.1.12. Cosecha.....	18
3.1.13. Información tomada.....	19
3.1.14. Análisis de datos.....	19
3.2. CONSERVACION DE SEMILLA.....	19
3.2.1. Obtención de semilla.....	19
3.2.2. Empaque.....	20
3.2.3. Almacenamiento.....	20
3.2.4. Siembra.....	20
3.2.5. Diseño experimental.....	21
3.2.6. Parcela experimental.....	21
3.2.7. Detección de germinación.....	21
3.2.8. Humedad del medio.....	21
3.2.9. Asepsia.....	22
3.2.10. Información tomada.....	22
3.3. DETERMINACIONES VARIAS.....	22
3.3.1. Relación peso de frutos vs. número de semillas.....	22
3.3.2. Cuajado en cocona.....	23
3.3.3. Número de flores por cima y otros datos generales de planta adulta.....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	25
4.1. PRODUCCION.....	25
4.1.1. Número de frutos por planta.....	25
4.1.2. Número de frutos por hectárea.....	25

	Página
4.1.3. Producción por hectárea.....	27
4.2. CONSERVACION DE SEMILLA.....	33
4.3. PARAMETROS VARIOS.....	39
4.3.1. Relación peso de frutos vs. número de semillas.....	39
4.3.2. Porcentaje de cuajado de frutos.....	39
4.3.3. Datos generales.....	42
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES.....	46
VII. RESUMEN.....	47
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	49
IX. ANEXOS.....	54

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Efecto del espaciamiento sobre el número de frutos y la producción en cocona, El Zamorano, Honduras.....	26
Cuadro 2. Efecto del espaciamiento sobre el peso medio de los frutos en cocona, El Zamorano, Honduras....	32
Cuadro 3. Porcentaje de germinación de semilla de cocona, luego de diversos períodos de almacenaje. El Zamorano, Honduras.....	36
Cuadro 4. Efecto de la temperatura sobre el porcentaje de germinación luego de 180 días de almacenaje de semilla de cocona. El Zamorano, Honduras.....	38
Cuadro 5. Efecto del tipo de empaque sobre el porcentaje de germinación luego de 180 días de almacenaje de semilla de cocona. El Zamorano, Honduras.....	38
Cuadro 6. Porcentaje de cuajado de frutos en cocona. El Zamorano, Honduras.....	41
Cuadro 7. Datos generales sobre cocona. El Zamorano. 1992...	43

INDICE DE GRAFICOS

	Página
Gráfico 1. Curva de producción mensual de cocona para las 5 densidades, en peso de frutos cosechados por mes.....	30
Gráfico 2. Relación entre el peso del fruto y el número de semillas.....	40

INDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Análisis de varianza. Kg/ha.....	55
Anexo 2. Análisis de varianza. Kg/planta.....	55
Anexo 3. Análisis de varianza. Frutos/ha.....	56
Anexo 4. Análisis de varianza. Frutos/planta.....	56
Anexo 5. Análisis de varianza del peso promedio de un fruto.	57
Anexo 6. Análisis de varianza de germinación de semilla, a los treinta días de almacenada.....	58
Anexo 7. Análisis de varianza de germinación de semilla, a los 60 días de almacenada.....	58
Anexo 8. Análisis de varianza de germinación de semilla, a los 120 días de almacenamiento.....	59
Anexo 9. Análisis de varianza de germinación de semilla a los 180 días de almacenada.....	59
Anexo 10. Tabla de datos del ensayo de densidades de plantación en cocona.....	60
Anexo 11. Tabla de datos del ensayo de almacenamiento de semilla.....	61
Anexo 12. Gráficos de producción mensual de cocona, peso medio de frutos por tratamiento y porcentaje de germinación de semilla a los 180 días de almacenamiento.....	62

I. INTRODUCCIÓN

La cocona es una solanácea nativa de la región amazónica. Su centro de origen está localizado geográficamente en la cuenca del alto Amazonas, entre Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Siendo un cultivo con potencial de producción en zonas de trópico húmedo y semi-húmedo, no ha sido explotada mayormente en forma comercial y su cultivo se realiza a pequeña escala en limitadas regiones de Sudamérica.

✓ Es una planta arbustiva, muy ramificada, de uno a dos metros de alto y con un diámetro de copa similar. Sus hojas son grandes, verdes y pubescentes, la base de la lámina es desigual, con un lado más alto que el otro. Las flores aparecen en racimos axilares cortos. El cáliz es verde y la corola, en forma de estrella, es blanca, con 5 lóbulos, mide de 4 a 5 cm. de diámetro. El fruto es redondo o alargado, de color amarillo, anaranjado o rojo; la pulpa jugosa y ácida, contiene numerosas semillas.

Este cultivo es interesante por los múltiples usos que se le puede dar a la fruta, en jugos, conservas, salsas; además, por su alto contenido de Vitamina B5, se la usa para curar quemaduras. Sus hojas se consumen como verduras. Tiene un buen rango de adaptación a distintas zonas climáticas y su producción es muy superior que la

de la naranjilla, que es un cultivo muy similar.

La poca información sobre este cultivo, no ha permitido la difusión y posterior intensificación del mismo. No se le ha dado la oportunidad al consumidor de que conozca el fruto, no existe una campaña para promocionar éste y otros cultivos que podrían tener una gran acogida en mercados internacionales.

En vista de la necesidad que se tiene en los países sub-desarrollados de diversificar la producción, para tener nuevos rubros de exportación, se decidió investigar este cultivo en lo que se refiere a densidades de plantación, conservación de semillas y otros parámetros.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DENSIDADES DE PLANTACIÓN:

La densidad de plantas en un campo juega un papel importante en el rendimiento y calidad de la cosecha. Las altas densidades en cultivos en general, producen una mayor competencia. Según Pitty y Muñoz (1991) la competencia ocurre cuando dos plantas requieren del mismo factor de crecimiento y el ambiente no puede suministrarlo en cantidades suficientes, a las dos especies o plantas al mismo tiempo. Las plantas compiten por luz, agua y nutrientes. Según estos mismos autores, también compiten por espacio y dióxido de carbono. Esto afecta el crecimiento de la planta, la producción, la calidad de los frutos y la facilidad de cosecha.

Existen dos tipos de competencia; la interespecifica, entre plantas de distinta especie y la intraespecifica, que es la que existe entre plantas de la misma especie (Pitty y Muñoz, 1991). Esta última es la que se produce al aumentar las densidades de plantación o siembra.

En estudios sobre densidad de siembra en el cultivo de maíz, González et al (1968) encontraron que la densidad de siembra afectó el número de mazorcas por ha, el tamaño de las mazorcas y el

rendimiento total. La densidad óptima de plantas por ha será aquella en la cual se alcance el mayor número de mazorcas comerciales por ha y el mayor rendimiento económico.

Moss y Mack (1979) en otros estudios de densidades de siembra en el cultivo de maíz, encontraron que la densidad afecta la altura de inserción de la mazorca en la planta. Sánchez et al (1983) encontraron que al aumentar la densidad de siembra en el mismo cultivo se disminuía el largo de las mazorcas. Durán (1990) dice que la densidad de siembra afecta el número de mazorcas por planta, a mayor densidad, menor número de mazorcas.

En trabajos desarrollados en melón, Davis y Meinert (1965) encontraron que al aumentar notablemente la densidad de siembra, disminuyó el número de frutos por planta, debido principalmente a la competencia ocasionada por la alta densidad. Estos mismos autores indican que los rendimientos no siempre aumentan al aumentar la densidad, pues esto tiene un límite, pasado el cual la producción disminuye.

En estudios realizados en zapallo (*Cucurbita pepo* var. *melopepo* L.) sobre distanciamientos de siembra, Dweikat y Kostewicz (1987) obtuvieron con menores distanciamientos, mayor rendimiento, mayor número de frutos comerciales y un aumento en la precocidad.

En un estudio sobre densidades de plantación en el cultivo de maracuyá, Huete (1990) obtuvo mayores rendimientos en los tratamientos con alta densidad, esto es atribuible a que se evaluó el primer año de producción, en el cual las plantas con densidades menores aún no habían crecido lo suficiente para llenar las espalderas y así producir su total capacidad.

Por otro lado, Araujo (1981) dice que el peso de los frutos en maracuyá tiende a ser mayor cuando aumenta la distancia de plantación o sea con menores densidades. Mientras que Haddad en 1968 encontró en maracuyá un mayor número de frutos por área, a menores espaciamentos de plantación.

En un estudio realizado en sandía (*Citrullus lanatus*) MacClurg et al (1989), encontraron que el largo, ancho y peso de los frutos se incrementaron al aumentar la densidad de siembra. La relación largo/ancho del fruto, disminuyó al aumentar la densidad.

En tomate, Adams y Brown (1974), obtuvieron un aumento en la altura de la planta y en el número de frutos por planta, con distancias de siembra entre plantas, de más de 45 cm. Jácome (1975) en un ensayo de densidades de siembra en este mismo cultivo, determinó que en los tratamientos con espaciamentos menores a 50 cm entre plantas, gran parte de la producción estaba conformada por frutos de poca importancia comercial, dado su escaso tamaño. Esto

implica que a mayor densidad de plantas se obtiene un menor tamaño de frutos, siempre y cuando se pase mas allá de una distancia crítica mínima.

Vásquez (1991) en un ensayo realizado en el cultivo de zapallo (*Cucurbita moschata* Duchense), concluyó que a menor densidad, mayor peso del fruto, esto debido probablemente a la baja competencia entre plantas.

En el caso de la cocona, no existen trabajos experimentales sobre el efecto del espaciamiento en su cultivo. Sólo se ha encontrado recomendaciones hechas en base a observaciones empíricas del cultivo. Así, Calzada (1980) en Perú, después de diversas observaciones, recomienda distancias de 1.4 x 1 m ó 1.8 x 1.1 m. Por otro lado, Morton (1987) recomienda usar distancias de plantación de 1.5 a 2.5 m.

Geilfus (1989), sugiere plantarla a un metro entre plantas y 1.4 - 1.8 metros entre líneas, agregando que a los 6 o 7 meses inicia su producción, pudiendo cosecharse de 6 a 17 toneladas/ha y que la producción se mantiene por 6 o 7 meses desde su inicio y luego decae, no recomendando tenerla en producción más de un año.

Martin et al (1987), coinciden con las densidades de siembra indicadas por Morton (1987) en el cultivo de cocona.

En vista de la escasez de material bibliográfico sobre este cultivo, se ha tomado como referencia un cultivo muy similar como es la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.). En esta especie se recomienda plantar a 2 ó 2.5 m en cuadro, obteniendo poblaciones de 2000 a 2500 plantas/ha. Con estas densidades se pueden obtener rendimientos que oscilan entre 10 y 15 t por hectárea (Eskola y Aragundi, 1992).

En la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla, Valarezo y Samaniego (1982) recomiendan densidades de 3000 plantas por hectárea, con rendimientos de 200 a 300 cajas, equivalentes a 4-6 t/ha.

Geilfus (1989) sugiere para la naranjilla distancias de plantación de 2 a 2.5 m, con esto se puede obtener 2 a 3 t/ha/año, ó sea 0.8 a 1.8 kg o 30 frutos por planta. Recomendando no dejarla en producción por más de dos años.

Según trabajos reportados por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en Costa Rica (1989), la naranjilla tiene una producción continua todo el año, iniciándose ésta a los 6 meses de plantada y su vida útil puede llegar a 3 años. Las distancias de plantación recomendadas son de 2 x 2 a 2.5 x 2.5 m.

En un ensayo realizado en Pastaza-Ecuador, Samaniego (1982)

usó densidades de 2500 a 3000 plantas/ha mientras que para la zona de Tulua-Colombia, Alzate (1982) sugiere trazar a 2 m los surcos y 2.5 m entre plantas, en triángulo, para lograr una densidad de 2200 plantas/ha.

En Motupe-Perú, Lecaros (1982) recomienda densidades entre 2500 y 1600 plantas/ha, con distanciamientos de 2 x 2 y 2.5 x 2.5 m respectivamente.

En un estudio realizado en Zamora-Ecuador (PREDESUR, 1982) se evaluó 3 sistemas de cultivo de naranjilla; pionero, pleno sol y asociado. En pleno sol se plantó a 2 x 2 m, equivalente a 2500 pl/ha, obteniendo rendimientos promedios de 1400 Kg/ha. El cultivo asociado, en que el banano "De Seda" fue intercalado con naranjilla a 2 x 2, produjo 130 kg/ha y en el cultivo pionero se obtuvo rendimientos de 1000 Kg/ha. En el sistema asociado, al momento de la evaluación existían muchos frutos tiernos que no se tomaron en cuenta, esto es atribuible al alargamiento del ciclo del cultivo por efecto de la sombra del banano.

2.2. CONSERVACIÓN DE SEMILLAS

La semilla en las angiospermas, según Hartmann y Kester (1988) botánicamente se define como el óvulo desarrollado y maduro contenido en el interior del ovario maduro o fruto. Estas, como los

frutos de diferentes especies, varían en tamaño, forma, aspecto, así como ubicación y estructura del embrión. Estos mismos autores dicen que la semilla tiene tres componentes básicos: El embrión, los tejidos de almacenamiento de reservas y las cubiertas. La testa, como se conoce a una de las cubiertas, se deriva de los tegumentos del óvulo, la cual tiene propiedades que en muchos casos caracterizan a la familia a la cual pertenece la especie.

Generalmente las semillas, después de la cosecha, son almacenadas por períodos de tiempo variable. La viabilidad después de cualquier período de almacenamiento, según Hartmann y Kester (1988), es la resultante de la viabilidad inicial (determinada por factores genéticos, de producción y manejo) y por la velocidad con la que se efectúe el deterioro. Esta tasa de cambio fisiológico, depende de varios factores como la especie y condiciones ambientales, principalmente T° y humedad, que en general deben ser lo más bajas posibles dentro de los límites que tolere cada especie.

Según Gilbertson-Ferris y Wilkins (1977), ciertas especies tienen semillas con vida muy corta, si no se les da las condiciones óptimas para su germinación o se les permite germinar inmediatamente en su hábitat natural.

Según Lyons y Widmer (1980), algunas semillas de malezas

retienen su viabilidad por 50 años o más, aunque hayan imbibido humedad. Esta longevidad puede estar relacionada, según Jackson (1975), con el letargo inducido en las semillas por las condiciones ambientales del suelo profundo.

Goss, del Departamento de Agricultura de California, citado por Clarence (1986), enterró en 1932 semillas de 12 malezas perjudiciales. La dulcamara (*Solanum elaeagnifolium*), fue una de las tres únicas especies viables a los 10 años.

Según Hartmann y Kester (1988) en muchas especies que tienen semillas con períodos de viabilidad muy cortos, se puede prolongar su longevidad mediante un manejo y almacenamiento apropiado. Estos mismos autores dicen que las semillas de vida mediana son las que permanecen viables de 2 hasta 15 años, siempre que sean almacenadas a baja humedad y temperatura. Las semillas de vida larga, tienen cubiertas duras y aun con temperaturas cálidas permanecen viables de 15 a 20 años, con un máximo de 100 años.

La viabilidad de las semillas se mantiene, según Hartmann y Kester (1988), bajo condiciones que reducen la respiración y otros procesos metabólicos sin dañar el embrión. Las principales condiciones son baja T°, baja humedad y modificación de la atmósfera de almacenamiento.

Las semillas de vida mediana, según Kunisaki (1975), son

tolerantes a la desecación y esta se recomienda hacerla para prolongar su longevidad. Un contenido de humedad aceptable es de 4 a 6%, aunque se permite contenidos de humedad algo mayores si se reduce la T°

La reducción de la temperatura igualmente prolonga la vida de las semillas. Harrington, citado por Hartmann y Kester (1988), menciona que "para semillas que no son afectadas adversamente por condiciones de baja humedad (entre valores del 5 al 14%), cada reducción de 1% de humedad duplica su vida; y que a temperaturas de almacenamiento, entre 0-45°C, cada disminución de 5°C también duplica la vida de la semilla".

Existen distintos tipos de empaques para semillas, los cuales según Gómez y Minelli (1990) se pueden dividir en dos clases; los herméticos, en los cuales se empaca la semilla con un bajo contenido de humedad y que no permiten la rehidratación de la semilla y los abiertos, que mantienen la semilla en contacto con la humedad del medio ambiente. La mejor forma de empaque de semillas de hortalizas es reducir la T°, con un bajo contenido de humedad de la semilla, en un empaque que le permita estar aislada de la humedad del medio externo, para ello muchas veces se usa bolsas de plástico con forro de papel aluminio o latas selladas.

La cubierta de las semillas juega un papel muy importante en

la longevidad de las mismas. La cubierta de la mayoría de semillas de larga vida, tiene dentro o cerca de la parte exterior, una capa de células alargadas, fuertemente comprimidas. estas células son fuertes, corneas y generalmente se han lignificado. (Clarence, 1986).

En zonas templadas, las semillas grandes y pesadas tienden a ser pocas por planta y de larga vida, en tanto que las semillas pequeñas y de fácil distribución tienden a ser numerosas pero de corta vida. (Clarence, 1986).

En lo referente a la conservación de semillas de cocona, no existen trabajos experimentales, pero existen referencias de estudios realizados con semillas de otras solanáceas afines. La FAO (1961) recomienda, para la extracción de semilla de tomate (*Lycopersicon esculentum*), hacerlo únicamente de los frutos maduros, ya que el estado de madurez afecta el porcentaje de germinación de la semilla. Sugiere extraer la semilla y darle después un proceso de fermentación, lavado y secado. La semilla tratada en estas condiciones, puede durar hasta cuatro años.

La berenjena (*Solanum melongena*), es otra solanácea a la cual se le extraen las semillas con un proceso idéntico al de tomate, exceptuando la fermentación. La semilla se puede almacenar en los trópicos, con baja humedad (8-10%) y en recipientes sellados. En

regiones templadas se prefiere almacenar en lugares fríos y con poca humedad relativa. En estas condiciones puede conservar su viabilidad por unos cuatro años (FAO, 1961). En este mismo escrito, FAO menciona al pimiento (*Capsicum spp.*), cuyas semillas se pueden conservar con baja humedad en un recipiente sellado durante dos años.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo, fue desarrollado en el lote # 5 y en los invernaderos de la zona I del departamento de Horticultura, en la Escuela Agrícola Panamericana, en El Zamorano, Departamento de Francisco Morazán, Honduras, 37 Km al Oriente de Tegucigalpa, 14°00' latitud norte y 87°02' longitud oeste, a 800 m.s.n.m.

Clima

En este valle se presentan dos estaciones climáticas bien definidas; la seca de diciembre a mayo y la lluviosa, de junio a noviembre. Los promedios de precipitación anual son de 1015 mm, los cuales se distribuyen en una curva normal en seis meses aproximadamente. La temperatura promedio es de 22°C. La temperatura y precipitación durante los meses que duró el ensayo se muestran en el anexo No 1.

3.1. ESTUDIO DE DENSIDADES DE PLANTACIÓN

3.1.1. Suelos

El análisis físico-químico del suelo donde se realizó el

ensayo de densidades de siembra, es el siguientes:

Textura	Franco Arcillo Arenoso
pH (H ₂ O)	5.5
Arena	48%
Limo	28%
Arcilla	24%
Mat. Orgánica	2.84%
Nit. Total	0.11%
P	35 ppm
K	352 ppm
Ca	1746 ppm
Mg	131 ppm

3.1.2. Preparación del terreno

Se realizó una arada treinta días antes de la plantación y veinte días después, se hizo una doble pasada de rastra. Una vez preparado el terreno, se procedió a hacer los hoyos de 30 x 30 x 30 cm.

3.1.3. Preparación de las plantas

Las plantas fueron producidas en la sección de frutales del

departamento de Horticultura, en la siguiente secuencia.

- Se puso la semilla a germinar en bandejas, con esto se logró que al trasplante las plántulas ya llevaran un pilón, lo cual ayudó en su prendimiento y desarrollo posterior. La germinación empezó a los nueve días y se raleó siete días después.

- Se trasplantó a bolsas de polietileno, cuando las plántulas tenían 15 cm. de altura, ó sea un mes después. Allí permanecieron a media sombra, hasta su trasplante definitivo al campo.
Se les hizo dos aplicaciones de urea diluída al 1% en el agua de riego.

3.1.4. Plantación

La plantación se estableció 30 días después de lo programado, esto es el 5/5/92, por motivos de preparación y humedad del terreno. Las plantas permanecieron cuatro meses en bolsas.

3.1.5. Fertilización

Una semana antes del trasplante, se le agregó a cada hoyo 1.5 kg de estiércol de ganado. El día de trasplante se agregó 100 g de

18-46-0 en el fondo del hoyo, bajo una capa de tierra y luego se plantó. A los dos meses se aplicó 100 g de urea y se repitió esto en septiembre y noviembre.

3.1.6. Riego

Después del trasplante se procedió a regar por gravedad, en esta época se inició el período lluvioso, lo cual suplió el agua de riego necesario. Después de terminadas las lluvias y en períodos secos se mantuvo una frecuencia de riego de cada 10 días.

3.1.7. Control de malezas

Se hizo control manual y químico, la maleza que predominó fue el pasto "Johnson". Se extrajo los rizomas que se pudo y luego se desmanchó con "Round up".

3.1.8. Combate de plagas

Se aplicó a la plantación 2 g de "Furadan" al fondo del hoyo para control de nematodos, los cuales son la plaga más nociva para este frutal en el trópico. Otras plagas como escamas y áfidos fueron de menor importancia.

3.1.9. Diseño experimental

Para este ensayo se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con cinco tratamientos y tres repeticiones por tratamiento. Se estudió densidades de plantación.

3.1.10. Parcela experimental

Estuvo compuesta por 15 plantas, plantadas en grupos de 3 x 5. Se evaluaron las tres plantas centrales de cada parcela, de esta forma siempre quedaron dos plantas de borde entre una parcela útil y otra.

3.1.11. Densidad de plantación

Las densidades en estudio fueron, 1.5 x 1.5; 1.5 x 2; 2 x 2; 2.5 x 2 Y 3 x 2 m, lo que corresponde a 4444, 3333, 2500, 2000 y 1667 plantas por hectárea.

3.1.12. Cosecha

La cosecha se efectuó semanalmente, recolectándose todos los frutos de color amarillo, los pintones se los dejó en la planta una semana más. Se tomó los frutos únicamente de la parcela útil. La cosecha se extendió de septiembre de 1991 a mayo de 1992.

3.1.13. Información tomada

- 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 mensual por hectárea, por tratamiento.
- f.- Producción total por hectárea, por tratamiento.

3.1.14. Análisis de datos.

Se hizo un análisis de varianza para los datos tomados. Para esto se usó el programa estadístico MSTAT. Para la separación de medias se empleó la prueba de Duncan.

3.2. CONSERVACIÓN DE SEMILLA

3.2.1. Obtención de semilla

Se extrajo las semillas de frutos fisiológicamente maduros, mediante un proceso de fermentación de la pulpa, luego un lavado con decantación, que se usa para extraer semillas de frutos similares. Luego se secaron a la sombra por tres días y se determinó su contenido de humedad y su porcentaje de germinación

inicial.

3.2.2. Empaque

Se hicieron 54 grupos de 100 semillas cada uno y se colocaron 18 grupos en bolsas de plástico, 18 en bolsas al vacío y 18 en bolsas de papel.

3.2.3. Almacenamiento

De cada grupo de 18 bolsas, seis de cada tipo de empaque, se pusieron a temperaturas de 5°C, 12°C y medio ambiente respectivamente. Se usó los cuartos fríos de la sección de Post-cosecha.

3.2.4. Siembra

Inicialmente se probó sembrar en láminas de papel húmedo con plástico, a temperatura ambiente, pero en este medio no germinaron las semillas de cocona. Se procedió a sembrar en placas Petri, con un fondo de tela humedecida con agua destilada y luego se les introdujo en una cámara germinadora con una temperatura de 28°C. En estas condiciones permanecieron las semillas durante un mes. Estas siembras se efectuaron mensualmente de abril a octubre de 1991.

3.2.5. Diseño experimental

Para este ensayo se usó un diseño completamente al azar con nueve tratamientos, constituidos por las combinaciones de tres temperaturas de almacenamiento y Tres medios de empaque. Cada tratamiento tuvo tres repeticiones y se evaluó el porcentaje de semillas germinadas.

3.2.6. Parcela Experimental

Estuvo conformada por 20 semillas, en una placa Petri, para cada tratamiento y repetición. Mensualmente se sembraron 27 parcelas experimentales.

3.2.7. Detección de germinación

Se consideró como germinada, a toda semilla con radícula emergida. Para ello se tomó datos cada cuatro días, a la vez que se verificaba la humedad del medio.

3.2.8. Humedad del medio

Se le agregaba agua a la tela que hacia las veces de medio de germinación, hasta que esta estaba saturada, luego se volteaba la

placa Petri para que saliera el agua en exceso.

3.2.9. Asepsia

Después de cada siembra, se lavaron con cloro al 5%, las placas Petri y las telas del medio de germinación, luego se enjuagaron con agua destilada, para remover el cloro. Esto para prevenir posibles patógenos que podían afectar el proceso de germinación.

3.2.10. Información tomada

Los datos tomados en este ensayo fueron:

- a.- Número de semillas germinadas por parcela.
 - b.- Porcentaje de semillas germinadas por mes en cada tratamiento.
- A estos datos se les hizo el análisis estadístico correspondiente, para detectar diferencias entre tratamientos

3.3. DETERMINACIONES VARIAS

3.3.1. Relación peso de frutos vs. número de semillas.

Para esto, se tomó 25 frutos recogidos al azar, se pesaron y se extrajo la semilla de cada fruto por separado, esto se hizo

mediante un método de licuado. Se pesó el total de semillas de cada fruto y luego 100 semillas del mismo fruto y por regla de 3 se obtuvo el número total de semillas por fruto.

BIBLIOTECA WILSON POPERON
 ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
 APARTADO 88
 TEMUCALPA HONDURAS

Datos obtenidos

- a.- Peso promedio de los frutos.
- b.- Número de semillas por fruto.
- c.- Relación entre el peso del fruto con el número de semillas.
- d.- Se estableció el $\#$ de semillas por Kg.

3.3.2. Cuajado en cocona

Se tomó cuatro plantas determinadas al azar, cada una de las cuales fue una parcela experimental. En cada planta, se escogió cinco inflorescencias que iniciaban la apertura de flores y se marcaron con etiquetas, tomando en cuenta la fecha y el número de flores por inflorescencia. Cuando se cosechó los frutos, conociendo el número de flores iniciales y el número de frutos cosechados se pudo establecer el porcentaje de cuajado.

Datos obtenidos

- a.- Tiempo de flor a fruto.
- b.- Porcentaje de frutos cuajados.

3.3.3. Número de flores por cima y otros datos generales de planta adulta.

Se hizo el conteo del número de flores por cima, esto en 50 inflorescencias tomadas al azar de una plantación comercial, para obtener el promedio.

En una planta adulta se contó el número total de inflorescencias que tuvo esa planta, asumiendo que en cada nudo sale una inflorescencia.

Se recopiló la información agronómica generada, sobre el cultivo de cocona y se desarrolló un cuadro.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Producción

4.1.1. Número de frutos por planta

En el cuadro N°1 se observa la cantidad de frutos producidos por planta en cada uno de los tratamientos. El tratamiento # 3 (2500 pl/ha) produjo algo mas de frutos por planta que el resto, pero no fue una diferencia estadísticamente significativa. Se puede decir que las densidades escogidas para este ensayo no son aún las máximas que se pueden usar, ya que al no haber mayor competencia cada planta da lo máximo que puede. La densidad óptima es la que da un máximo rendimiento de frutos comerciales y sobre todo el máximo ingreso por hectárea (Gonzales et al, 1968).

4.1.2. Número de frutos por hectárea.

En el cuadro N°1 se observa igualmente la cantidad de frutos producidos por hectárea en cada una de las densidades. La tendencia que sigue es muy similar a la producción en Kg, debido a que la producción promedio por planta es similar en todos los tratamientos y el peso promedio de cada fruto también es similar, entonces a

CUADRO 1. Efecto del espaciamiento sobre el número de frutos y la producción en cocona, el Zamorano, Honduras.

Distancia (m)	Plantas por hectárea	Frutos por planta	Frutos por hectárea	Kilogramos por hectárea
1.5 x 1.5	4444	96	441931 A	49723 A
2.0 x 1.5	3333	99	331078 C	35922 B
2.0 x 2.0	2500	143	358333 B	39139 B
2.0 x 2.5	2000	106	211111 D	22978 C
2.0 x 3.0	1667	97	161699 E	17744 C

* Al 5%

mayor cantidad de plantas por hectárea, mayor cantidad de frutos. Esto coincide con los datos obtenidos por Haddad (1968) y Araujo (1981) en el cultivo de maracuyá.

Al realizar la separación de medias se observa que el tratamiento # 1 fue el que más frutos por hectárea produjo, siendo el que más plantas por hectárea tenía, seguido del tratamiento # 3, 2, 4 y 5 respectivamente. Todos los tratamientos fueron estadísticamente diferentes entre sí.

La tendencia general de la cantidad de frutos por hectárea, es que a mayor cantidad de plantas por hectárea, mayor número de frutos, esto mientras no se afecte el tamaño de fruto comercialmente, como sucede en otros cultivos como maíz (Gonzales et al 1968) y melón (Davis y Meinert, 1965).

4.1.3. Producción por hectárea.

Según los análisis de varianza hubo diferencias significativas entre densidades de plantación. En el cuadro # 1 se observa, que el tratamiento # 1 (4444 pl/ha) fue el que más producción tuvo por ha., mostrando diferencia significativa con el resto de tratamientos. Los tratamientos # 2 y # 3 de 3333 y 2500 pl/ha respectivamente, si bien muestran diferencias numéricas a favor del # 3 no difieren estadísticamente. Con respecto a los tratamientos

4 y # 5 de 2000 y 1667 pl/ha respectivamente, estos tampoco difieren estadísticamente entre sí y dieron rendimientos significativamente menores que los demás tratamientos.

Se puede por lo tanto observar una tendencia en este ensayo, que a mayor número de plantas por hectárea, mayor producción, con excepción del tratamiento # 3, el cual presentó un rendimiento numéricamente superior al tratamiento # 2, aunque no estadísticamente.

Esto es lógico de esperar, pues en la mayoría de casos en que se incrementa el número de plantas por hectárea, normalmente se incrementa el número total de frutos por hectárea, tal como ocurre en especies como zapallo (Dweikat y Kostewicz, 1987) y maracuyá (Haddad, 1968). Esto no necesariamente significa que el tamaño o calidad de frutos sea similar. Todo depende del grado de competencia entre plantas que existe en cada caso.

Por otro lado, los rendimientos obtenidos en este ensayo, son buenos si se comparan con los rendimientos que se obtienen en naranjilla, que son 2 a 3 t/ha/año (Geilfus, 1989); y son normales en relación a las referencias de producción del mismo cultivo, que son de 6 a 17 t/ha según el mismo autor. Esto indica que el Zamorano tiene condiciones climáticas que permiten cultivar cocona, con rendimientos técnicamente aceptables, variando un poco

la duración del cultivo, que es de 15 meses, contra 2 o 3 años que indican autores como Morton (1987).

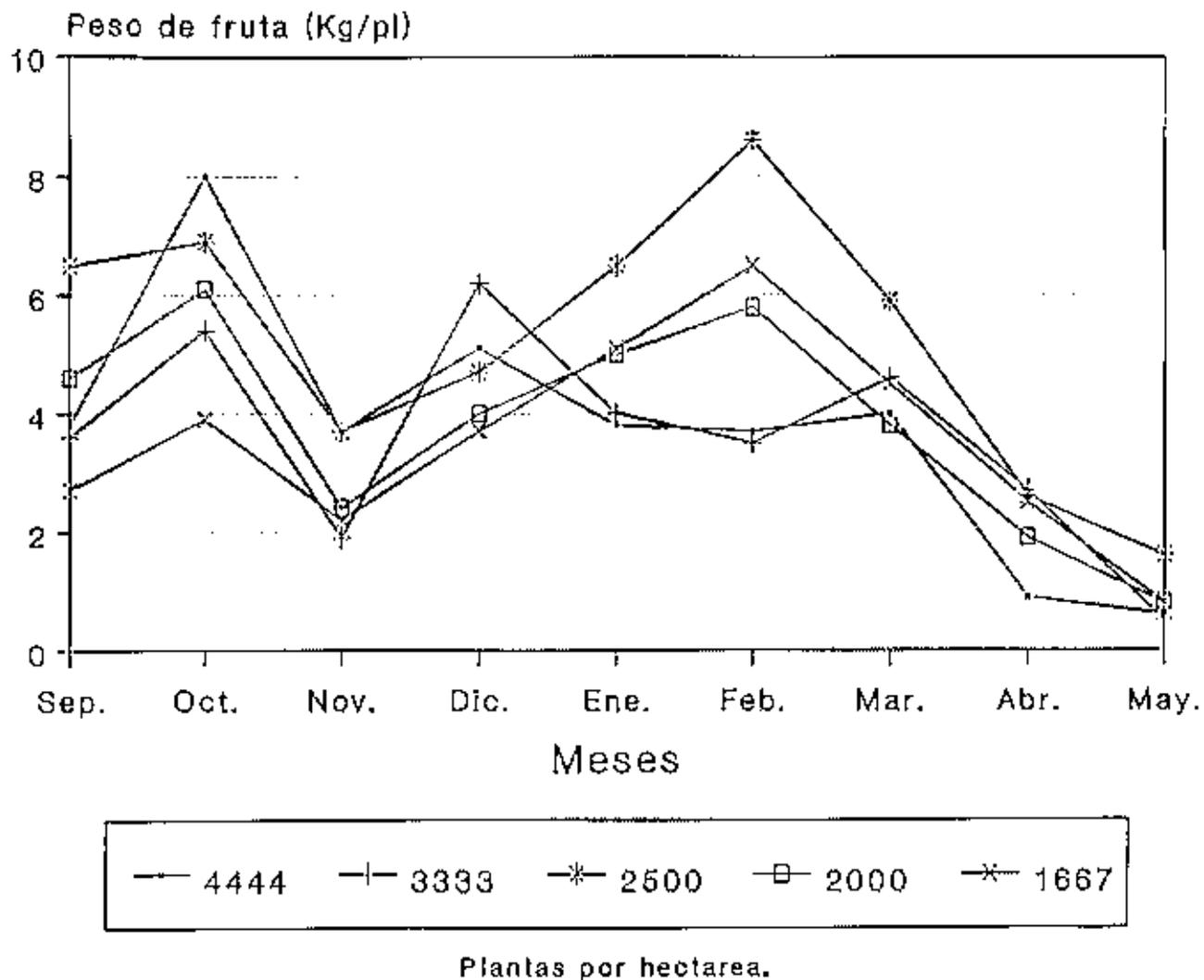
En cuanto a la curva de producción mensual, en la gráfica # 1 se observa un notorio descenso para todas las densidades en el mes de noviembre, esto probablemente debido a las condiciones climáticas imperantes en el mes de agosto, que fue muy seco y no se regó, esto coincidió con la fecha en la cual se inició la formación de los frutos que se iban a cosechar en noviembre. En base a esta gráfica se puede decir que un período seco, que conduce a una baja humedad en el suelo, afecta los rendimientos en este cultivo, al igual que la mayoría de otros cultivos.

4.1.4 Peso medio de los frutos

El peso medio de los frutos no fue influenciado por los espaciamientos (Cuadro N°2), coincidiendo con los resultados de (Huete 1990) en maracuyá. Esto junto con el hecho que no hubo diferencia significativa entre el número de frutos por planta, implica que las densidades usadas todavía no significaban una competencia fuerte entre plantas, pues estadísticamente no disminuyó el número de frutos por planta o el tamaño (peso) de estos.

En los trabajos realizados por Araujo (1981) en maracuyá, se

Grafico # 1. Curva de producción mensual de cocona para las 5 densidades, en peso de frutos cosechados por mes.



ó que el peso de los frutos tiende a ser mayor cuando las distancias de plantación. En este ensayo los frutos no siguieron el mismo patrón, ya que el peso de los frutos no varió estadísticamente en los distintos tratamientos. El resultado se explica en que las densidades de plantación no produjeron competencia mayor entre plantas. Los datos sí concuerdan con lo encontrado por Haddad (1968) en maracuyá, donde a mayor cantidad de plantas por área, mayor producción.

Según Leopold y Kriedeman (1975), el área foliar disponible es un factor importante para determinar el tamaño y peso de los frutos, considerando que a mayor distancia de siembra existen mejores condiciones para el desarrollo de la planta y para poder producir frutos más pesados y de mejor tamaño. Por esto se puede concluir que aún no se ha llegado a la densidad más apropiada en este estudio.

En las siembras a los 90, 120 y 150 días, al hacer la separación de medias, se observó el mismo comportamiento que a los 60 días, el único tratamiento con diferencias estadísticas fue el No. 8.

En la última siembra, efectuada a los 180 días de haber iniciado el almacenamiento de la semilla, se encontró, que los tratamientos correspondientes a semillas almacenadas a 5°C y 12°C en cualquiera de los envases y los de medio ambiente al vacío, estadísticamente no son diferentes. El tratamiento No. 7 correspondiente a empaque a medio ambiente en papel difiere estadísticamente de los tratamientos No. 2, 3, 5 y 8, mientras que el tratamiento No. 8 es estadísticamente inferior a todos.

Por lo visto esta es una especie con semillas de vida mediana y con pocos problemas de conservación cuando se seca y almacena bien.

El descenso de la germinación en las semillas empacadas en bolsas de papel, probablemente se debió a fluctuaciones de humedad, ya que la bolsa de papel es un empaque muy permeable, lo que le permite a la semilla perder o captar humedad para estar en equilibrio con el medio ambiente. Esto como se sabe es negativo para la conservación de semillas.

En el cuadro No. 3 se observa los porcentajes de germinación a 30, 60, 120 y 180 días de haber iniciado el almacenamiento de las semillas. Todos los tratamientos tuvieron porcentajes de germinación aceptables, con excepción del No. 8, el cual a los 60 días tuvo un drástico descenso en germinación (23%), llegando a los 180 días con 0%. Esto puede ser el resultado de una alta temperatura y una alta humedad relativa en la bolsa, lo que da las condiciones ideales para el desarrollo de hongos. En las semillas empacadas en bolsas plásticas a 5 y 12°C, no disminuyó la germinación ya que la baja temperatura redujo la invasión probable de patógenos que afectan a la semilla, a la vez que las temperaturas bajas redujeron el metabolismo de esta, lo que alarga su vida.

La siembra hecha a los 180 días de almacenaje, es la más representativa, por el tiempo de almacenamiento. De ésta siembra se tomó la temperatura como única variable (Cuadro # 4) y se hizo una separación de medias, encontrando que las semillas almacenadas a 5°C y las de 12°C, estadísticamente no tienen diferencia en su germinación, con 98.9% y 98.3% respectivamente, mientras que las almacenadas a medio ambiente tienen un porcentaje de germinación del 63.9% el cual es estadísticamente diferente a los dos primeros.

CUADRO 3. Porcentajes de germinación de semilla de cocona, luego de diversos períodos de almacenaje. El Zamorano, Honduras.

Tratamientos	Porcentaje de germinación			
	Días de almacenamiento			
	30	60	120	180
5°C B.Papel	100.0 A	100.0 A	95.0 A	96.7 AB
5°C B.Plástico	98.3 A	100.0 A	100.0 A	100.0 A
5°C B.Vacío	100.0 A	100.0 A	98.3 A	100.0 A
12°C B.Papel	100.0 A	98.3 A	98.3 A	96.7 AB
12°C B.Plástico	100.0 A	100.0 A	100.0 A	100.0 A
12°C B.Vacío	100.0 A	100.0 A	98.3 A	98.3 AB
M.A. B.Papel	100.0 A	100.0 A	98.3 A	93.3 B
M.A. B.Plástico	100.0 A	23.3 B	3.3 B	0.0 C
M.A. B.Vacío	100.0 A	100.0 A	100.0 A	98.3 AB

Esto se debe a que a menores temperaturas, las semillas disminuyen su metabolismo, tal como lo menciona Harrington, citado por Hartmann y Kester (1988), que la reducción de la temperatura prolonga la vida de las semillas.

Al tomar el tipo de empaque como única variable en esta misma siembra (Cuadro # 5), se determinó que existen diferencias entre los tres tipos, siendo el mejor el empaque al vacío con 98.9% de germinación, seguido por el empaque en bolsas de papel con 95.6% y el plástico que fue el que presentó la germinación más baja con 66.7%. Este resultado hay que tomarlo con cuidado pues este bajo promedio se debe a la nula germinación de los lotes en bolsa plástica al medio ambiente.

El empaque al vacío es superior, ya que mantiene a la semilla aislada del medio ambiente con una humedad estable, mientras que el empaque en bolsas de papel no. Las bolsas de plástico no dieron buenos resultados al medio ambiente, probablemente debido a que la semilla tenía una humedad algo alta (15 %) y con las t° altas se aceleró su respiración y metabolismo, o esta humedad de la semilla bajo estas temperaturas permitió el desarrollo de patógenos.

CUADRO 4. Efecto de la temperatura sobre el porcentaje de germinación luego de 180 días de almacenaje de semilla de cocona. El Zamorano, Honduras.

Tratamiento	Germinación % *
5°C	98.9 A
12°C	98.3 A
Med. Ambiente	63.9 B

* Al 5%

CUADRO 5. Efecto del tipo de empaque sobre el porcentaje de germinación luego de 180 días de almacenaje de semilla de cocona. El Zamorano, Honduras.

Tratamiento	Germinación % *
Papel	95.6 B
Plástico	66.7 C
Vacío	98.9 A

* Al 5%

4.3. Parámetros varios

4.3.1 Relación peso de fruto vs. número de semillas

En el cuadro # 6 se observa los pesos de cada fruto muestreado y la cantidad de semillas que contiene. Para determinar si existe una relación entre el # de semillas y el peso del fruto, se procedió a hacer una regresión, pero dada la variabilidad del número de semillas, independientemente del peso, se obtuvo un coeficiente demasiado bajo (0.1004), lo cual indica que no hay una relación o es muy baja, entre el peso del fruto y su número de semillas.

En la gráfica # 2 , se observa la nube de puntos, que es la confluencia del # de semillas en relación al peso de cada fruto, donde no se aprecia una tendencia muy clara.

4.3.2. Porcentaje de cuajado de frutos

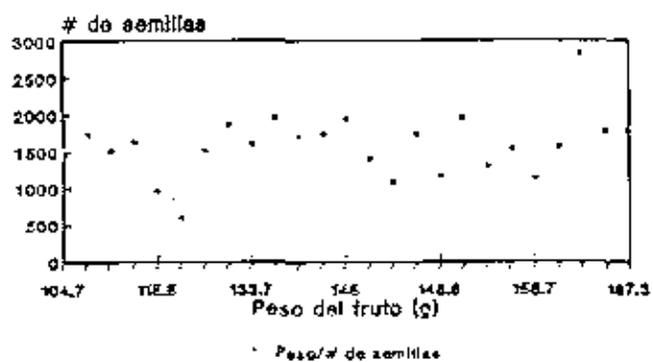
En el cuadro # 7 se observa el número de flores que tenía cada cima al momento de iniciar la floración y el número de frutos que se cosechó de cada cima marcada.

El porcentaje de frutos en relación a flores fue de 5.26%, a este dato lo denominamos el porcentaje de cuajado. Cabe señalar

CUADRO 6. Peso de frutos de cocona y número de semillas de cada uno.

# de frutos	g por fruto	Número de semillas
1	140.2	1570
2	153.7	1535
3	148.6	1175
4	165.2	2831
5	128.5	1529
6	150.2	1306
7	146.3	1418
8	141.4	1959
9	147.8	1736
10	150.1	1950
11	110.8	1514
12	141.5	1695
13	118.6	947
14	187.3	1772
15	108.8	1725
16	185.2	1759
17	146.0	1964
18	115.3	1630
19	119.9	616
20	104.7	1451
21	158.7	1148
22	133.7	1612
23	141.5	1740
24	132.5	1855
25	147.6	1091

GRAFICA # 2.
Relación entre el peso del fruto y el número de semillas



CUADRO 7. Porcentaje de cuajado de frutos en cocona. El
Zamorano, Honduras.

Tratamiento	Número inicial de flores	# de frutos cosechados	Porcentaje de cuajado *
1	48	0	0.00
2	46	6	12.04
3	46	0	0.00
4	50	4	8.00
Total	190	10	5.26

* Se define como flor que llega a fruto maduro.

que las plantas fueron marcadas el 2 de abril, época seca en la región. El cultivo estuvo bajo riego, pero el ambiente era seco lo cual podía afectar la viabilidad del polen.

4.3.3. Datos generales.

En el cuadro # 8 se dan algunos datos sobre aspectos de producción y reproducción de la cocona.

CUADRO # 8. Datos generales sobre cocona. El Zamorano. 1992.

Detalle	Mínimo	Máximo	Promedio
PRODUCCIÓN			
Inicio de floración en meses.			5 - 6
Período para fruto maduro en semanas.			9 - 10
Tiempo que permanece en cosecha en meses.			9
Duración del ciclo de producción en meses			15
Frutos por planta	58	162	108.3
Gramos por fruto	86	170	141.8
Rendimiento en t/ha. con la densidad mas alta.		52	.
REPRODUCCION			
Flores por cima	8	14	10.7
Flores por planta	1103	3080	2059
% de cuajado	0	12.04	5.26
Semillas por fruto	616	2831	1581
Semillas por Kg.			770000

V. CONCLUSIONES

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

1. La mayor producción (50 t/ha) se logró con distanciamientos de 1.5 x 1.5 m (4444 pl/ha) tanto como en peso como en # de frutos por ha. A esta densidad aún no se afectó el tamaño del fruto.
2. La mejor forma de conservar la semilla fue 5 ó 12°C en bolsas de plástico o al vacío a cualquier t°. En bolsas de papel a las tres temperaturas se obtiene % de germinación ligeramente mas bajo. En plástico al medio ambiente se obtuvieron resultados desfavorables.
3. El % de cuajado de fruta fue bastante bajo, pero la floración muy abundante, superando las 2000 flores por planta/ciclo.
4. No se encontro mayor relación entre el peso del fruto y el # de semillas.
5. En las condiciones del Zamorano el cultivo inició su floración

entre los 5 a 6 meses del transplante y permaneció en producción por 9 meses. El tiempo de flor a fruto maduro fue de 9 a 10 semanas.

VI. RECOMENDACIONES

1. Hacer un nuevo estudio de densidades, considerando poblaciones mas altas que las 4444 pl/ha o espaciamientos mas cortos que 1.5 x 1.5 entre plantas.
2. Darle riego a la plantación en forma permanente y ejecutar un plan de control de nematodos y podredumbres de raices que parecen ser la causa de la corta vida de la planta.
3. Hacer un nuevo estudio de conservación de semilla, considerando los mejores tratamientos de este ensayo, pero con mayor tiempo de conservación y no almacenando la semilla con t° altas en bolsas plásticas.
4. Cerciorarse que el % de humedad de la semilla antes de almacenarla sea lo más bajo posible.
5. Darle seguimiento a una plantación comercial, para determinar rendimientos reales, tiempo en producción y otros parámetros del cultivo.
6. Publicar todo estudio realizado sobre este cultivo, ya que es muy escasa la información existente.

VII. RESUMEN

En el presente trabajo, se estudió 5 densidades de plantación en cocona (*Solanum tojiro*), con distanciamientos de 1.5 x 1.5, 1.5 x 2.0, 2.0 x 2.0, 2.0 x 2.5 y 2.0 x 3.0 m, correspondientes a 4444, 3333, 2500, 2000 y 1667 pl/ha respectivamente. Se usó un DCA con 3 repeticiones de 15 plantas c/u, de las que las 3 centrales sirvieron como parcela útil para las evaluaciones.

Los rendimientos estadísticamente más altos se lograron con la más alta densidad (1.5 x 1.5 m), con una producción de 50 t/ha, que superó a todas las demás densidades. Cabe destacar que el peso del fruto no fue afectado por la competencia entre plantas, lo que indica que no se había llegado a una densidad críticamente alta. El cultivo solo duró 15 meses pues las plantas empezaron a declinar y esto hizo que no alcanzaran mayor tamaño.

También se hizo un ensayo para determinar la mejor forma de conservación de semilla de cocona, para esto se probaron 3 T° de almacenamiento: 5°C, 12°C y Medio Ambiente y 3 tipos de empaque: bolsas de papel, bolsas de plástico y bolsas al vacío, sumando 9 tratamientos. La semilla fue extraída de frutos maduros, se la dejó fermentar en su propio jugo para descomponer el mucílago exterior, luego fue lavada y secada a la sombra por tres días. Se usó 3

repeticiones de 20 semillas por tratamiento.

Se hicieron siembras mensuales de cada tratamiento, encontrándose que luego de los primeros 30 días en todos la germinación fue superior al 98 %. A partir del segundo mes, en el tratamiento en bolsas de plástico al medio ambiente, se redujo la germinación a 23.3 %, llegando a 0 % en el quinto mes. Todos los demás tratamientos tuvieron una germinación superior al 96 % al sexto mes, excepto el tratamiento en bolsa de papel al medio ambiente que tuvo 93.4 %.

Al medio ambiente dio resultados inferiores que a 5 y 12°C. Los mejores tratamientos fueron los de bolsa de plástico a 12 y 5 °C y al vacío a cualquier temperatura. La bolsa de papel fue ligeramente inferior en todas las temperaturas.

En la tercera fase del estudio, se determinó que el porcentaje de cuajado de fruta fue del 5.26 %; que no hay una correlación muy clara entre peso de fruto con el número de semillas del mismo, que fluctuó de 600 a 2800, pues se tuvo un coeficiente de correlación de 0.1004. El número de flores producidas por planta fue de alrededor de 2059. El período de flor a fruto cosechable fue de 9 a 10 semanas y la duración de la planta en producción fue de 9 meses, en el presente ensayo, luego de 5 a 6 meses de crecimiento.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, A.J., and R.T. BROWN. 1974. Plant spacing and fertilizer rates for tomatoes. Hort. Abstr. 44(11):776
- ALZATE, B. 1982. El Cultivo del Lulo (*Solanum quitoense* Lam) en Colombia. En: Memoria de la Primera Conferencia Internacional de Naranja. INIAP. Quito, Ecuador.
- ARAUJO FILHO, G.C.. 1981. Efeito do Espacamento na Productividade do Maracujazeiro (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa Deg.) ESPACE; Comunicado Técnico # 8. Fortaleza, Brasil.
- CALZADA, J.. 1980. 143 Frutales Nativos. Librería El Estudiante. Lima, Perú.
- CLARENCE, R.Q. 1961. How long can seeds live. In: Seeds, U.S. Dept. of Agriculture. 1961 Yearbook of Agriculture.
- DAVIS, G.N., and U.G. MEINERT. 1965. The effect of plant spacing and fruit pruning on the fruits of the 'PMR N.45' cantaloupe. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87:299-302
- DURAN, J.A. 1990. Efecto de seis densidades de siembra y evaluación de dos niveles de Nitrogeno sobre el rendimiento de elotillo (*Zea mays* L.). Tesis Ing. Agr., Esc. Agric. Panamericana.- El Zamorano, Honduras.

- DWEIKAT, I.M., and S.R. KOSTEWICE. 1987. Row arrangement, plant spacing, nitrogen rate and plant population density. Abstract 102. HortScience 22(5):1050
- ESCOLA, A. y J. Aragundi. 1992. Manual Agrícola. Segunda edición. AGRIPAC S.A., Guayaquil, Ecuador.
- FAO. 1961. Semillas Agrícolas y Hortícolas. F.A.O., Roma, Italia.
- GEILFUS, F. 1989. El Arbol al Servicio del Agricultor: Manual de Agroforesteria Para el Desarrollo Rural. Vol.2 Guía de especies. Santo Domingo. DO.: ENDA-CARIBE y CATIE
- GILBERTSON-FERRIS, T.L., and H.F. Wilkins. 1977 Factors influencing seed germination of *Freesia refracta* Klatt cv. 'Royal Mix'. HortScience 12(6):572-73
- GOMEZ, O.J. y M. Minelli. 1990 La Producción de Semillas. Imprenta UCA. Managua, Nicaragua.
- GONZALES, M.G., V.G. Porras y J.A. Gómez. 1968. Influencia de las poblaciones y el Nitrógeno en la producción de maíz. Acta Agron. 17(3):65-85
- 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
- HARTMANN, H. y D, KESTER. 1988 Propagación de Plantas. Principios y Prácticas. Compañía Editorial Continental S.A., México.

- HUETE, M. 1990. Efecto del espaciamiento sobre la producción del maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpa* Deg.). Tesis Ing. Agr., Esc. Agric. Panamericana. - El Zamorano, Honduras
- IICA. 1989. Compendio de Agronomía Tropical; Tomo II, Naranja. Imprenta Lil S.A., San José, Costa Rica.
- JACKSON, H.C. 1975. Propagation and Culture of African Violets. Proc. Inter. Plant Prop. Soc. 25:269-71
- JACOME, E.O. 1975. Estudio de la separación entre plantas en una siembra de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) 'Línea 24' sometida a una irrigación por goteo. Tesis de Maestría. Programa de Graduados. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.
- KUNISAKI, J.T. 1975. In Vitro propagation of *Cordyline terminalis* (L.) Kurth. HortScience 10(6):601-602
- LECAROS, J.M. 1982. El cultivo de naranja en el Perú. En: Memoria de la Primera Conferencia Internacional de Naranja, INIAP. Quito, Ecuador.
- LEOPOLD, A.C. y P.E. KRIEDEMANN. 1975. Plant Growth and Development. MacGraw-Hill Book Co., New York.
- LYONS, R.E., and R.E. WIDMER. 1980. Origin and historical aspects of (*Cyclamen persicum* Mill.) HortScience 15(2):132-135
- MARTIN, F.W., C.W. CAMPBELL., R.M. RUBERTE. 1987. Perennial Edible Fruits of the Tropics. U.S. Dept. of Agriculture. Agriculture Handbook, No. 642

- MCCLURG, C.A., T. JNG, R.N. MCADLE, and J. FIOLA. 1989. Plant density effects on yield, fruit size and soluble solids distribution in watermelon. Abstract 263, Amer. Soc. Hort. Sci. 1989 Annual Meeting.
- MORTON, J.F. 1987. Fruits of Warm Climates. Creative Resource Systems Inc., Winterville, N.C.
- MOSS, J.D. and H.J. MACK. 1979 Effects of plant density and nitrogen fertilizer on sweet corn. HortScience 14(2):176-177
- PREDESUR. 1982. Estudio de los sistemas de cultivo de naranjilla pionera, pleno sol y asociado, y; control de la pudrición del fruto producida por *Coletotrichum*. Proyecto Zamora-Nangaritza. Loja, Ecuador.
- PITTY, A. y R. MUÑOZ. 1991. Guía Práctica en el Manejo de Malezas. E.A.P.-El Zamorano, Honduras.
- SAMANIEGO, V.A. 1982. El cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) en la zona de Pastaza en el Ecuador. En: Memoria de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla, INIAP. Quito, Ecuador.
- SANCHEZ, L.A., L.F. GIRALDO y J.H. COCK. 1983. Crecimiento del Maíz en función del índice del área foliar y fertilización. Acta Agron. 33 (2): 5-15
- VALAREZO, C.; SAMANIEGO, V. 1982. El cultivo de la naaranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), en el área del proyecto Zamora-Nangaritza. En: Memoria de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla, INIAP. Quito, Ecuador.

VASQUEZ, O. 1991. Efectos de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo (*Cucurbita moschata*. Duchense) cultivar 'Butternut' bajo protección. Tesis Ing. Agr., Esc. Agric. Panamericana. - El Zamorano, Honduras.

IX. ANEXOS

ANEXO 1. Análisis de Varianza Kg/ha.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTOS	4	494489889.9	**
ERROR	10	20905397.6	
TOTAL	14		

C.V. 13.81 %

** Es altamente significativo al nivel del 1%

ANEXO 2. Análisis de varianza. Kg/planta.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTOS	4	13.206	ns
ERROR	10	4.148	
TOTAL	14		

C.V. 17.04 %

ns No hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, con un nivel de significancia del 5%.

ANEXO 3. Análisis de varianza. Frutos/ha.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTO	4	42195329901.7	**
ERROR	10	2472565489.6	
TOTAL	14		

C.V. 16.17 %

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

ANEXO 4. Análisis de varianza. Frutos/planta

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTOS	4	1138.8	ns
ERROR	10	412.2	
TOTAL	14		

C.V. 18.64 %

ns No hubo diferencias estadísticas al nivel del 5%.

ANEXO 5. Análisis de varianza del peso promedio de un fruto.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
TRATAMIENTO	4	9.577	ns
ERROR	10	35.214	
TOTAL	14		

C.V. 5.4 %

ns No hay diferencia estadística entre pesos de frutos de los tratamientos al 5%.

ANEXO 6. Análisis de varianza de germinación de semillas a los treinta días de almacenada.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
TRATAMIENTOS	8	0.002	ns
ERROR	18	0.002	
TOTAL	26		

C.V. 0.48 %

ns No existe diferencia estadística entre los tratamientos con un nivel de significación del 5%

ANEXO 7. Análisis de varianza de germinación de semilla, a los 60 días de almacenamiento.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
TRATAMIENTOS	8	8.769	**
ERROR	18	0.038	
TOTAL	26		

C.V. 2.07 %

** existen diferencias estadísticas entre tratamientos con un nivel de significación del 1%.

ANEXO 8. Análisis de varianza de germinación de semillas a los 120 días de almacenamiento.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
TRATAMIENTOS	8	22.453	**
ERROR	18	0.215	
TOTAL	26		

C.V. 5.12 %

** Hay diferencia estadística entre tratamientos, con un nivel de significación del 1%.

ANEXO 9. Análisis de varianza de germinación de semilla a los 180 días de almacenada.

	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
TRATAMIENTOS	8	26.705	**
ERROR	18	0.012	
TOTAL	26		

C.V. 1.22 %

** Existe diferencia estadística entre tratamientos, a un nivel de significación de 1%.

ANEXO # 10. Tabla de datos del ensayo de densidades de plantación en cocona.

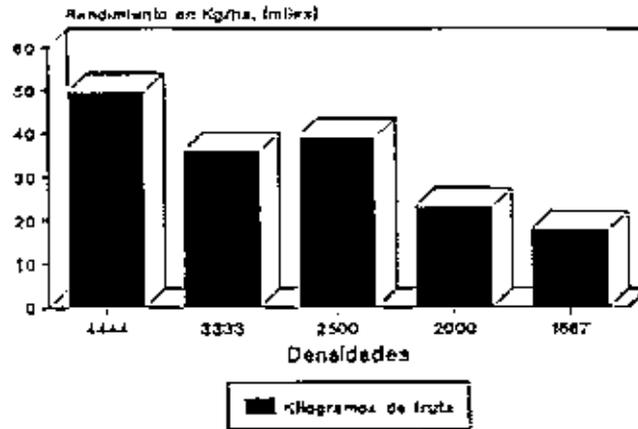
TRATA MIENTOS	Frutos/Planta				Kilogramos/Planta				Peso promedio de frutos			
	Repeticiones				Repeticiones				Repeticiones			
	1	2	3	x	1	2	3	x	1	2	3	x
1.5x1.0	108.6	86.7	103.0	99.4	11.47	10.37	11.73	11.19	105.5	119.6	113.9	113.0
1.5x2.0	122.7	92.7	82.7	99.4	12.87	10.47	9.00	10.78	103.3	112.9	108.9	108.4
2.0x2.0	138.7	129.0	162.3	143.3	15.17	14.67	17.13	15.66	109.4	113.7	105.5	109.5
2.0x2.5	101.3	104.0	111.3	105.5	12.00	11.33	11.13	11.49	118.4	109.0	100.0	109.1
2.0x3.0	121.0	112.3	57.7	96.9	13.23	12.43	6.27	10.64	109.4	110.7	108.7	109.6

ANEXO # 11. Tabla de datos del ensayo de almacenamiento de semilla.

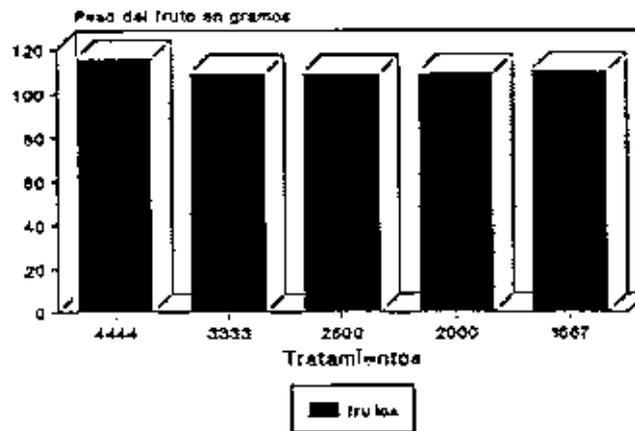
TRATAMIENTOS	60 DÍAS					120 DÍAS					180 DÍAS					
	REPETICIONES															
	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X
5°C en bolsas de papel	100	100	100	100	90	95	100	95	100	95	100	95	100	95	95	96.7
5°C en bolsas de plástico	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5°C en bolsas al vacío	100	100	100	100	100	95	100	98.3	100	95	100	98.3	100	100	100	100
12°C en bolsas de papel	100	100	95	98.3	100	95	100	98.3	100	95	100	98.3	95	95	100	96.7
12°C en bolsas de plástico	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12°C en bolsas al vacío	100	100	100	100	100	95	100	98.3	100	95	100	98.3	95	100	100	98.3
M.A. en bolsas de papel	100	100	100	100	100	100	100	96.7	100	100	90	96.7	95	90	95	93.3
M.A. en bolsas de plástico	30	20	20	23.3	0	10	0	3.3	0	10	0	3.3	0	0	0	0.0
M.A. en bolsas al vacío	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	98.3

ANEXO 12.

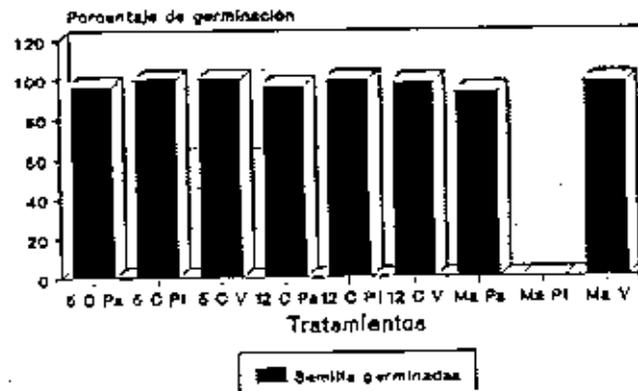
Rendimiento por hectárea de cocoña a diferentes densidades.



Efecto del espaciamiento sobre el peso promedio de los frutos en cocoña.



Porcentaje de germinación a los 180 días sem. almacenadas, en 3 empaques x 3 T



DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR

NOMBRE: Juan Carlos Benjamín Mora Castillo

LUGAR DE NACIMIENTO: Loja - Ecuador

FECHA DE NACIMIENTO: 4 de mayo de 1968

NACIONALIDAD: Ecuatoriana

EDUCACION:

PRIMARIA: Escuela San José "La Salle"

SECUNDARIA: Colegio Experimental Bernardo Valdiviezo

TITULO RECIBIDO: Bachiller en Físico-Matemático

SUPERIOR: Escuela Agrícola Panamericana

TITULO OBTENIDO: Agrónomo (Diciembre de 1990)

Ing. Agrónomo (Diciembre de 1993)