

EFECTO DE CINCO DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE LA
RENTABILIDAD EN EL CULTIVO DEL JILOTE (*Zea Mays, L.*) c. v
'GOLDEN BABY' EN EL ZAMORANO, HONDURAS

POR

JAVIER ANTONIO MATUTE VALLADARES

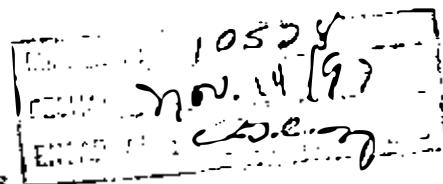
TESIS

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

INGENIERO AGRONOMO

El Zamorano, Honduras

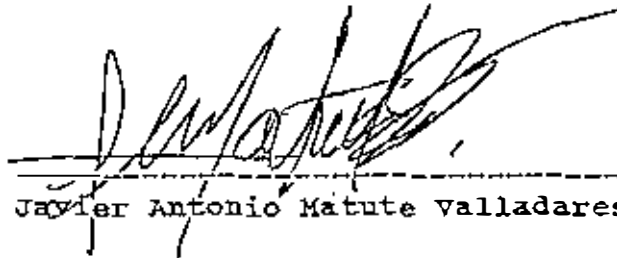
Abril, 1995



EFETO DE CINCO DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE LA RENTABILIDAD
EN EL CULTIVO DEL JILOTE (Zea mays L.) c.v. 'GOLDEN BABY' EN
EL ZAMORANO, HONDURAS.

Javier Antonio Matute Valladares.

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 del autor.



Javier Antonio Matute Valladares.

Abril de 1995.

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen María, quienes son los guías en el camino de mi vida.

Con todo cariño, a mis padres Leonardo Matute Murillo y Militza Valladares de Matute, que con su esfuerzo, apoyo y confianza me han ayudado a alcanzar este momento tan importante con el cual veo realizado el término de una de mis metas.

A mis hermanos: Leonardo J., Susana, Leandro y Ekber gracias por toda su ayuda, comprensión y estímulos durante todo este tiempo.

A mis queridos abuelos Francisco y Domitila Valladares, por sus bendiciones y porque siempre han estado conmigo para apoyarme y aconsejarme.

AGRADECIMIENTO

A Dios y La Virgen, porque son los que me conducen y acompañan en todo lo que hago.

A mis papás, que con su confianza y sacrificios han permitido que llegue a la meta propuesta.

Al Dr. Alfredo Montes, que me brindó su valiosa colaboración y apoyo para la realización de este trabajo.

Al Ing. Marcos Rojas, que siempre me alentó y asesoró en forma oportuna en aspectos referentes a mi tesis. Al Dr. Odilo Duarte, por su ayuda en los puntos finales del trabajo.

A los instructores de hortalizas: Leiva, Barahona y J. Andino, también a los estudiantes de primer año de la clase 96 que colaboraron en la realización de los trabajos de campo.

A los empleados del Departamento de Horticultura, en especial a Helga y Eva. También al Ing. Edgardo Varela, por su valiosa colaboración en la realización del análisis estadístico.

A mis colegas y amigos, con los que compartí durante todo este tiempo, por su amistad en especial a Juan J., Lurvin R., Joel y Rolando.

INDICE GENERAL

	pag-
Portada.....	1
Derechos de Autor.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Indice General.....	v
Indice de Cuadros.....	vi
Indice de Anexos.....	vii
Aprobación.....	viii
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
A. Competencia entre plantas.....	4
B. Densidad de Siembra para maíz de grano.....	4
C. Densidad de siembra para maíz dulce.....	8
D. Densidad de siembra para jilote.....	10
III. MATERIALES Y METODOS.....	15
A. Localización.....	15
B. Clima.....	15
C. Suelo.....	16
D. Preparación del Terreno.....	16
E. Siembra.....	16
F. Germinación.....	18
G. Raleo.....	18
H. Transplante.....	19
I. Control de Malezas.....	19

J. Control de Insectos y Enfermedades.....	19
K. Fertilización y Riego.....	20
L. Acame.....	21
M. Cosecha.....	21
N. Diseño Experimental.....	22
Ñ. Evaluación del Ensayo.....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
A. Altura de Planta.....	26
B. Altura a la Base del Fruto.....	27
C. Número de Jilotes por Planta.....	28
D. Número de Jilotes por Hectárea.....	30
E. Peso Unitario con Hojas.....	31
F. Peso Unitario sin Hojas.....	33
G. Diámetro del Fruto.....	34
H. Largo del Fruto.....	35
I. Peso del Follaje.....	37
J. Rendimiento en peso.....	38
K. Análisis Económico.....	40
V. CONCLUSIONES.....	45
VI. RECOMENDACIONES.....	47
VII. RESUMEN.....	48
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	50
IX. ANEXOS.....	53

INDICE DE CUADROS

	Pag.
CUADRO 1. Tratamientos evaluados en el ensayo.....	23
CUADRO 2. Separación de medias para la variable altura de planta.....	27
CUADRO 3. Separación de medias para la variable altura a la base del fruto.....	28
CUADRO 4. Separación de medias para la variable número de jilotes por planta.....	30
CUADRO 5. Separación de medias para la variable número de jilotes por hectárea.....	31
CUADRO 6. Separación de medias para la variable peso unitario con hojas.....	32
CUADRO 7. Separación de medias para la variable peso unitario sin hojas.....	34
CUADRO 8. Separación de medias para la variable diámetro del fruto.....	35
CUADRO 9. Separación de medias para la variable largo del fruto.....	36
CUADRO 10. Contenido nutritivo del follaje.....	38
CUADRO 11. Separación de medias para la variable peso del follaje.....	38
CUADRO 12. Separación de medias para la variable rendimiento.....	39
CUADRO 13. Resumen de la estructura de costos de producción de jilote, expresados en cifras actuales y en porcentajes para las cinco densidades. El Zamorano.....	43
CUADRO 14. Rentabilidad de cinco densidades de siembra en jilote.....	44

INDICE DE ANEXOS

	pag.
ANEXO 1. Condiciones climáticas durante la época del ensayo.....	53
ANEXO 2. Análisis de suelo para el lote experimental..	54
ANEXO 3. Estructura de costos para el tratamiento 1...	55
ANEXO 4. Estructura de costos para el tratamiento 2...	56
ANEXO 5. Estructura de costos para el tratamiento 3...	57
ANEXO 6. Estructura de costos para el tratamiento 4...	58
ANEXO 7. Estructura de costos para el tratamiento 5...	59
ANEXO 8. Mapa de campo.....	60
ANEXO 9. Análisis de varianza para altura de planta...	61
ANEXO 10. Análisis de varianza para altura del fruto...	61
ANEXO 11. Análisis de varianza para número de jilotes por planta.....	61
ANEXO 12. Análisis de varianza para número de jilotes por hectárea.....	61
ANEXO 13. Análisis de varianza para peso unitario con hojas.....	62
ANEXO 14. Análisis de varianza para peso unitario sin hojas.....	62
ANEXO 15. Análisis de varianza para el diámetro del fruto.....	62
ANEXO 16. Análisis de varianza para el largo del fruto.....	62
ANEXO 17. Análisis de varianza para el peso de follaje.....	63
ANEXO 18. Análisis de varianza para el rendimiento.....	63

I. INTRODUCCION

Las hortalizas son de una gran importancia ya que representan una solución a los múltiples problemas nutricionales que se tienen en la actualidad a nivel mundial. Sin embargo, de más de 3000 especies conocidas, sólo aproximadamente unas 40 se explotan a nivel comercial.

El maíz es una gramínea originaria de los trópicos de América. Su importancia proviene de su valor como alimento humano, además de ser una de las principales fuentes nutricionales en los países Latinoamericanos, sirve también como materia prima para diferentes industrias.

Es cultivado en diferentes condiciones climáticas, desde regiones templadas hasta regiones tropicales del mundo entero, debido a que tiene un amplio grado de adaptabilidad.

Por otra parte, se estima que las necesidades de alimentación en los países en vía de desarrollo van a crecer a un ritmo de 3.7% anual hasta el año 2000, mientras que la producción de alimentos aumentará a razón de un 2.7%, por lo que se tendrá un gran déficit de alimentos para finales de siglo (FAO, 1984).

La solución al problema de producir suficiente alimento para la población mundial, va a depender de la medida en que la productividad de las tierras existentes pueda incrementarse (FAO, 1984).

El cultivo de maíz para el mercado de jilote representa un potencial novedoso e importante para la agricultura e industria de alimentos en la región centroamericana. El jilote es el fruto del maíz en sus primeras etapas de formación.

Desde hace algún tiempo se consideró una alternativa de producción para exportación, pero no prosperó debido a que se utilizaban maíces para grano con bajas producciones de jilotes y con una calidad industrial que lo hacían poco competitivo en el mercado internacional. Además, el manejo del cultivo y las prácticas culturales difieren por ser un cultivo de ciclo corto que requiere un manejo intensivo.

A partir de 1988 el cultivo de maíz para jilote, comenzó a cobrar más fuerza con la aparición en el mercado del híbrido 'Golden Baby', producido por el Programa de Mejoramiento Genético de Maíz de AGRIDEC, significativamente más productivo y de mejor calidad industrial que los materiales utilizados hasta entonces.

su consumo se ha incrementado en los Estados Unidos y países de Europa, en forma congelada, fresco, en vinagre y en salmuera.

En el cultivo, la densidad de siembra es un aspecto muy importante para poder aumentar la productividad y elevar los rendimientos.

Considerando que es un cultivo en el que la parte aprovechable es el fruto en sus primeras etapas de formación, es de gran importancia el determinar la densidad óptima de siembra para poder llegar de esta forma a aumentar las poblaciones de plantas a un nivel superior a las densidades que actualmente se siembran y a la vez elevar la rentabilidad de los productores.

Tomando en cuenta que todavía no se tiene definida la densidad de siembra adecuada para obtener la mayor rentabilidad en la producción comercial de este cultivo, es que se ha llevado a cabo esta investigación.

Basado en estos antecedentes, el estudio tuvo los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Determinar, bajo las condiciones de la Escuela Agrícola Panamericana, la mejor densidad de siembra para obtener una mayor rentabilidad en el cultivo del jilote (Zea mays) c.v. 'Golden Baby'.

Objetivos Específicos:

1. Realizar un análisis económico en el cual se determine cuál de las cinco densidades de siembra es la más adecuada para obtener mayor beneficio.

2. Identificar las variables que afectan el rendimiento y rentabilidad del cultivo del jilote.

II. REVISION DE LITERATURA.

A. Competencia entre plantas.

Según Bidwell, (1979) los factores específicos por los que compiten las plantas para crecer son principalmente de luz, dióxido de carbono, agua y elementos nutricionales. Las características fisiológicas que capacitan a la planta para sobrevivir con éxito son las que la habilitan para tolerar mejor las tensiones, que usualmente resultan de la competencia por luz, sequía, limitación de nutrientes y de contaminantes bióticos producidos por un organismo que inhibe al otro.

Según Pitty y Muñoz, (1991) hay 2 tipos de competencia: la interespecífica, que se refiere a la competencia entre plantas de distintas especies, y la intraespecífica, que es la que se da entre plantas de la misma especie, o sea la que se tiene cuando se trabaja con densidades poblacionales.

B. Densidad de siembra para maíz de grano.

Según Dungan et al, (1958) para maíz en suelos de fertilidad baja, es recomendable una densidad de siembra menor, (7,500 pl/ha) y en donde la fertilidad es alta, se puede llegar a 56,000 pl/ha.

Para Ramírez y Laird, (1960) el número óptimo varía de 20,000 a 70,000 pl/ha. Cuando se incrementan las poblaciones, disminuye el rendimiento por planta y tiende a aumentar la incidencia del acame, pero aumentan los rendimientos totales.

Aldrich, (1965) recomienda usar para maíz una densidad de siembra entre 45,000 y 55,000 plantas en suelos fértiles, para obtener poblaciones de 37,000 a 50,000 pl/ha. Según este mismo autor, para ciertos híbridos algunas compañías de venta de semillas sugieren emplear una densidad de siembra superior a 50,000 pl/ha.

Wilson, (1965) indica que en maíz es necesario que se adapte la densidad de siembra a la capacidad productiva del suelo; sin embargo, los cultivares híbridos tienen una densidad óptima de 50,000 pl/ha más que los cultivares de polinización libre.

Según Mokde, (1967) se obtiene la más alta producción con una distancia de 25 cm entre plantas o 50,000 pl/ha. Sin embargo Rossi, (1967) indica que 45 cm entre plantas, si bien es ventajosa para el mejor desarrollo y crecimiento de varios caracteres de planta, no resulta óptima para el mayor rendimiento por unidad de superficie.

De acuerdo con Espinosa, (1973) se ha demostrado que no existen diferencias significativas en cuanto a rendimiento al usar densidades entre 40,000 y 60,000 pl/ha, aún cuando se usaron distintas dosis de nitrógeno.

En un estudio en que se evaluaron densidades de 40,000, 65,000, 90,000 y 115,000 pl/ha utilizando 90 cm entre surcos para todos los tratamientos y distancias diferentes entre plantas, Lara (1973) pudo observar que el mejor rendimiento se obtenía con 115,000 pl/ha.

Luchinger, (1975) afirma que los incrementos en rendimientos de maíz van a ser posibles en todo el mundo mediante el aumento de la densidad de siembra, la elevación de los niveles de fertilización y la utilización de nuevos cultivares mejorados.

Cuando se tienen distancias menores de 75 cm, según Hernández, (1975) se provoca el acame de tallos, se afecta la altura de las mazorcas y el porcentaje de mazorcas cosechables por planta; mientras que con 75 a 100 cm se obtienen mayores ventajas, ya que hay facilidad para el manejo del cultivo con tracción animal o mecánica, así como para el control de plagas y la cosecha.

Luego de un trabajo experimental conducido durante 2 años por Winkelmann, (1976) recomienda que niveles de nitrógeno de 80 kg/ha y una población de 40,000 a 50,000 pl/ha serían lo más adecuado para maíz.

Según el CIMMYT, (1978) la densidad de plantas acostumbrada por los agricultores varía de región a región, influyendo en gran medida el grado de tecnificación de ellos; a menor tecnificación menor es la densidad de plantas. Afirma que la densidad que ha dado mejores resultados es de alrededor de 50,000 pl/ha que se obtiene con 2 plantas por golpe, separados 50 cm y con 75 cm entre hileras.

Larena, (1978) considera que la mejor densidad de siembra se va a presentar cuando se utilice 60 cm entre hileras y depositando 2 ó 3 granos cada 30 ó 40 cm, con lo que se obtienen de 41,666 a 55,555 pl/ha.

Millan et al, (1980) en ensayos sobre densidades en maíz, encontraron que el aumentar la densidad poblacional de plantas, no aseguraba automáticamente un mayor rendimiento.

Aguilar, (1982) recomienda de 50,000 a 80,000 pl/ha según el lugar y la variedad que se siembre y profundidades no mayores de 10 cm.

Luego de un estudio realizado en Guatemala por Del Cid, (1982) se recomienda que la siembra del material del agricultor debe hacerse en lm. al cuadro colocando 4 semillas por postura, obteniendo con ésto una densidad de 40,000 pl/ha.

Por otro lado Tindall, (1983) recomienda usar 2 semillas por postura para ralea posteriormente, utilizando una distancia entre hileras de 60 a 90 cm y dejando una distancia de 30 a 40 cm entre plantas para obtener densidades que oscilen entre 30,000 a 35,000 pl/ha.

En otros experimentos realizados por Lobo (1988) y Curry (1989), se han obtenido buenos resultados cuando la densidad de siembra es de 50,000 pl/ha.

Señala Jugenheimer (1988) que la densidad de plantas está estrictamente relacionada con el rendimiento del maíz. Maquinaria nueva y mejorada hizo posible la reducción de la anchura de los surcos de 40 pulgadas (102 cm) a 20 (51 cm) y

30 pulgadas (76 cm). El mejoramiento de los híbridos también fue un factor importante en el incremento de los rendimientos. Los híbridos más recientes están adaptados a mayores densidades y altas fertilizaciones.

La siembra mecánica de maíz para grano se realiza con sembradoras calibradas de acuerdo con la distancia de siembra requerida. Las separaciones entre hileras son de 76 a 100 cm y de 20 a 25 cm entre plantas para cultivares e híbridos de porte alto y 16 a 20 cm para variedades de porte bajo. Estas distancias darán una densidad de 45,000 a 55,000 pl/ha en el primer caso, y de 65,000 a 70,000 pl/ha en el segundo caso. Sin embargo, cuando se siembre material de porte alto como el híbrido B833 es recomendable que la población esté cercana a las 45,000 pl/ha. En la siembra realizada manualmente se mantiene la distancia entre hileras, mientras que "entre golpes" se siembra a 40 cm, depositando 2 semillas para plantas de porte alto y a 30 cm con dos semillas por golpe en variedades de porte bajo. La profundidad de la siembra debe ser de 5 a 7 cm. (Monge, 1994).

C. Densidad de siembra para maíz dulce.

Boswell, (1952) concluyó que para el maíz dulce 'Golden Cross Bantam', se debe usar densidades de 40,000 a 42,000 pl/ha, y que para cultivares enanos, la densidad puede llegar a 50,000 pl/ha, siendo ésta la más alta usada.

Según Sarli, (1958) la distancia entre surcos más conveniente para maíz dulce es de 70 a 80 cm, dejando que la semilla caiga a chorro corrido con la mayor uniformidad posible en la línea de siembra.

Para obtener los mejores resultados, la Universidad de Florida (Burdine, 1967) recomienda que se siembre el maíz dulce entre 70 a 105 cm entre surcos y de 20 a 25 cm entre plantas, y con ello obtener densidades de 21,000 a 71,000 pl/ha.

Guzmán, (1967) recomienda que primeramente se siembre el maíz dulce a 10 cm entre plantas para que posteriormente se ralee, con una distancia entre surcos de 90 cm y entre plantas de 20 a 25 cm para obtener una densidad poblacional adecuada de 60,000 pl/ha.

Moss y Mack, (1979) realizaron un estudio en el que observaron que cuando se incrementó la densidad poblacional de 43,900 a 158,000 pl/ha utilizando el maíz dulce c.v. 'Jubilee', se produjo un incremento del 38% en la producción total. Con densidades de siembra menores a 109,800 pl/ha, la producción no iba a ser aceptable comercialmente. Se encontró también que el peso de la planta, el peso de la hoja y el diámetro del tallo fueron afectados por la densidad y el nivel de nitrógeno aplicado.

Yamaguchi, (1983) recomienda un distanciamiento entre hileras de 90 cm y entre plantas de 20 a 30 cm con lo que se obtienen densidades de 30,000 a 35,000 pl/ha en maíz dulce.

Por otra parte Montes, (1990) indica que el maíz dulce se cultiva a una distancia entre hileras de 75 a 90 cm y entre plantas de 20 cm obteniendo 55,000 a 65,000 pl/ha.

De acuerdo con Raymond, (1990) las plantas de maíz dulce van a tener una mejor nutrición a una distancia entre surcos de 75 cm y una separación de 10 a 12 cm entre plantas, lo que da densidades entre 111,111 a 133,333. pl/ha.

D. Densidad de siembra para jilote.

El conocer una densidad óptima de siembra para el jilote según Salas, (1970) ha sido una constante preocupación ya que ello significa aumentar los rendimientos para jilote mediante la utilización de cultivares mejorados, control eficiente de plagas y enfermedades y aplicación de los niveles óptimos de fertilización.

De acuerdo con Mortensen y Bullard, (1975) se deben sembrar las semillas para elote o mazorca tierna de maíz a 30 cm. entre plantas y 90 cm. entre surcos, con lo que sale una densidad de 37,037 pl/ha.

Yodpetch y Bautista, (1983) evaluaron 4 cultivares de jilote y encontraron que en los cultivares 'Golden Cross Bantam' y 'Supcr Sweet' se presentan los mejores atributos en contenido de azúcares y sólidos solubles, comparándose a los valores nutritivos de otras hortalizas como la coliflor, el tomate y el repollo. También determinaron que la fecha óptima para la cosecha dependerá del destino que se le dá al

producto. Para procesamiento en la industria, es mejor que se coseche 2 días después de que los estigmas hayan sobresalido de las brácteas que cubren el jilote; para consumo fresco es mejor hacer la cosecha cuando los estigmas tienen 4 días de haber sobresalido de las brácteas.

Estudios realizados en El Salvador (DIVAGRO, 1988) encontraron que la variedad BC 24X ('Golden Baby') produjo mayor número de jilotes por unidad de área con un índice de prolificidad de 1.51 jilotes por planta; además, que el número de plantas óptimo puede encontrarse entre 84,000 y 112,000 pl/mz para las variedades BC 3L, BC 21 y BC 24X, mientras que para el híbrido nacional H-102 dicha densidad debe ser próxima a las 56,000 pl/mz. Se recomienda que para lotes en escala comercial utilizando la variedad BC 24X se tenga una densidad de 84,000 pl/mz en surcos a 50 cm con 6 plantas por metro lineal en promedio.

Poey (1988) ha confirmado de que las plantas tienen la habilidad de producir más de un jilote por planta y que según avanza la cosecha, se reduce la calidad de los mismos. Además se sugiere una densidad de 84,000 pl/mz en época de verano, y que en invierno se baje el nivel a 70,000 pl/mz, esto debido a las pérdidas sufridas por acame.

De acuerdo con Villalta, (1988) para cultivos comerciales dedicados a la producción de jilotes para exportación en forma de encurtido, se recomienda una densidad de 94,200 pl/ha en invierno y de 114,200 pl/ha en verano; teniendo que iniciar la

cosecha 50 a 54 días después de la siembra en invierno y 56 a 60 días en verano, para obtener los estándares de tamaño que se requirieren para este producto.

En experimentos realizados en El Salvador, en el valle de San Andrés, (Aguillón, 1990) el híbrido 'Golden Baby' mostró las mejores perspectivas para mantener la calidad industrial a mayores intervalos de cosecha.

Durán, (1990) recomienda que en jilote se utilice una distancia entre plantas de 8 a 16 cm y 75 cm entre surcos. Para invierno se aconseja una población de 111,111 a 166,666 pl/ha.

Fernández y Poey, (1992) indican que la población óptima es de 100,000 pl/mz en la estación seca y de 80,000 pl/mz en la estación lluviosa, con surcos a 70 cm. En parcelas experimentales se han logrado rendimientos de 100,000 jilotes/mz; mientras que en lotes comerciales con un buen manejo agroquímico se han obtenido rendimientos de 80,000 jilotes/mz.

En Guatemala, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA, 1992) evaluó en Zacapa 6 híbridos de Guatemala e importados concluyendo que 'Golden Baby' dió el mayor rendimiento y la mejor calidad para enlatado en salmuera.

En Honduras, La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA, 1992) comparó cultivares de Asia, Estados Unidos y Centroamérica con 'Golden Baby', en el que se confirmó la superioridad del híbrido en rendimiento y calidad

para congelamiento.

AGRIDEC, (1992) recomienda que se debe procurar sembrar 100,000 pl/ha, espaciando los surcos a la menor distancia que permita el cultivo mecánico. Esto se puede lograr con surcos a 75 cm y distribuyendo de 8 a 10 semillas por metro lineal. Con ésto se estima que el gasto de semilla por hectárea será de 65 libras.

Según el Proyecto de Producción de Jilote para Exportación de El Salvador, (1992) la siembra se debe hacer en surcos entre 70 y 90 cm dependiendo del tipo de herramienta para la siembra y el aporque. Cuando se hace de forma mecánica se sugiere de 70 a 80 cm entre surcos y cuando se hace siembra manual y aporque con buey el distanciamiento debe ser de 90 cm entre surcos. Se debe sembrar de 8 a 10 semillas por metro lineal, lo que dá una densidad poblacional de 62,000 a 100,000 pl/mz, dependiendo de la distancia entre surcos. La experiencia local demuestra que los mejores rendimientos se obtienen con 100,000 pl/mz en siembras en la estación seca y de 80,000 pl/mz en la estación lluviosa.

Espinosa (1993) vió que existía una tendencia de aumento en la rentabilidad del cultivo con relación a la disminución en la densidad de siembra; ésto debido a que a mayor densidad se requiere más semilla, cuyo precio influye de una manera significativa en la rentabilidad. Este mismo autor encontró que no existen diferencias significativas en el rendimiento con diferentes densidades, ya que hay un efecto compensatorio

entre el aumento del número de jilotes y la disminución en el peso y tamaño de los mismos; al aumentar la densidad, se disminuye significativamente el número de jilotes por planta, pero el rendimiento se compensa ya que el número de jilotes/ha aumenta significativamente.

III. MATERIALES Y METODOS.

A. Localización.

El presente trabajo se realizó en el Lote 10 de la Zona II de la Sección de Hortalizas del Departamento de Horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), El Zamorano; ubicado en el Valle del Río Yeguaré, a 30 Km. al oriente de Tegucigalpa, con una altitud aproximada de 800 msnm y a unos 14°00' latitud norte y 87°02' longitud oeste.

B. Clima.

La región en la que se encuentra la Escuela Agrícola Panamericana corresponde a trópico seco y presenta 2 períodos estacionales definidos: el seco en el que se encuentran los meses comprendidos de diciembre a mayo y el lluvioso que va de junio a octubre. El promedio de precipitación anual es de 1.015 mm., que se distribuyen en una curva normal en aproximadamente 6 meses, con un máximo que se observa normalmente en el mes de septiembre. La temperatura promedio anual es de 22°C aproximadamente. Los datos de precipitación y temperatura que se tuvieron durante los meses en que se llevó a cabo el ensayo están detallados en el Anexo 1.

C. Suelo.

Se analizó una muestra de suelos del lote experimental en el laboratorio de Suelos del Departamento de Agronomía de la EAP. Entre los resultados del análisis se encontró que era un suelo con textura franco-arcillosa con un pH levemente ácido de 6.83. El contenido de nitrógeno fue bajo con 0.09%, el de fósforo y potasio fueron altos con valores de 170 y 315 ppm. respectivamente; mientras que en la materia orgánica tuvo un nivel medio, con 2.16%. El análisis de suelos se detalla en el Anexo 2.

D. Preparación del Terreno.

Para la preparación del terreno donde se ubicó la parcela experimental, se hizo un pase de arado y dos pases de rastra, procediéndose después a surcar a una distancia de 90 cm, medidas propias para la utilización del riego por goteo que se aplicó en ésta investigación.

E. Siembra.

Por motivos del ensayo y para mantener exactamente las cinco densidades que se evaluaron, la siembra se realizó en bandejas bajo condiciones de invernadero el 15 de julio de 1994, utilizando semilla certificada del cultivar 'Golden Baby', para luego hacer el transplante con pilón al campo. Para ésto se usaron bandejas de 72 posiciones, las cuales fueron desinfectadas con cloro, para luego ser llenadas con el

medio que estaba compuesto de las siguientes partes:

1 parte de arena, para mejor drenaje y aireación.

1 parte de compost, para proveer de nutrimentos.

4 partes de casulla de arroz, para mantener la humedad y soltura en el medio.

Al medio, además de ser desinfectado con vapor, también se le agregó fertilizante a razón de 225 g/m³ de urea y 783 g/m³ de 12-24-12; que es la dosis de fertilizante que se usa en el invernadero.

Luego se procedió a colocar las semillas, poniendo 2 por posición en cada una de las bandejas. Para efectos del experimento, se utilizó para cada uno de los tratamientos las siguientes cantidades de semilla:

Trat. 1. Distancia de 4 cm entre plantas= 3000.

Trat. 2. Distancia de 6 cm entre plantas= 2000.

Trat. 3. Distancia de 8 cm entre plantas= 1500.

Trat. 4. Distancia de 10 cm entre plantas=1200.

Trat. 5. distancia de 12 cm entre plantas=1000.

Total de semillas utilizadas =8700.

Este número de semillas está en base a 13.50m². que midió la parcela experimental y tomando en cuenta que la distancia entre surcos fue de 90 cm para todos los tratamientos; con 5 metros de largo para las tres hileras que conformaban cada una de las cuatro repeticiones de cada tratamiento.

En todo esto se utilizó 60.41 bandejas; pero se utilizaron 70 para evitar problemas por mala germinación y

también para escoger las plántulas más vigorosas, por lo que el número total de semillas que se utilizó fue de 10080 para las 70 bandejas.

F. Germinación.

Se observó que las primeras semillas empezaron a germinar entre 3 y 4 días después de la siembra y se pudo notar un alto porcentaje de germinación, aproximándose al 100% y observándose también un buen vigor, por lo que se consideró una semilla de alta calidad.

G. Raleo.

Porque la semilla presentó un buen vigor, un alto porcentaje de germinación y además de que se colocaron 2 semillas por posición; se tuvo que hacer raleo de plántulas para todas las bandejas, dejando lógicamente las que presentaron mejor desarrollo. Este raleo se tuvo que hacer con la uña cortando la plántula desde el nivel en donde se encontraba el medio y fue realizado en 2 ocasiones: la primera a los cinco después de la germinación y la segunda a los siete días. También se pudo observar que después del raleo se tuvieron rebrotes del maíz, que solamente pueden evitarse sacando la semilla; pero esto no es recomendable porque se molesta el sistema radicular de la otra plántula, además causa un estrés.

H. Transplante.

El transplante se efectuó el 25 de julio de 1994, diez días después de la siembra en invernadero. Este se comenzó a realizar en las primeras horas de la mañana, ya que es lo más recomendable porque las temperaturas son bajas y la planta sufre menos estrés. Para hacer que el transplante fuera más preciso y así mantener cada una de las densidades de siembra a evaluar, se utilizaron reglas graduadas con las cinco distancias. Durante esta actividad se observó que las plántulas tenían una buena condición, con un sistema radicular bien desarrollado y no se tuvo la necesidad de retransplantar.

I. Control de Malezas.

Para el control de malezas en el área experimental, se efectuó un deshierbe manual en 3 ocasiones diferentes. La primera deshierba se realizó el 30 de julio, 5 días después del transplante; la segunda fue el 5 de agosto y la última el 12 de agosto de 1994. Luego de esto el cultivo se cerró y ya no hubo necesidad de hacer más deshierbas.

J. Control de Insectos y Enfermedades.

En general no se tuvieron daños grandes causados por insectos, utilizándose el control químico únicamente para evitar el ataque de el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) mediante la aplicación de "Volatón" granulado, ya que estaba afectando los cogollos. También se tuvo problemas

con crisomélidos, por lo que se tuvo que hacer una aplicación de "Parathión". En cuanto al control de enfermedades, no se tuvieron niveles que hicieran que se efectuara una aplicación, presentándose únicamente pequeños daños causados por Helminthosporium turcicum.

K. Fertilización y Riego.

En la preparación del terreno se hizo una aplicación de fertilizante 12-24-12 (fertilización básica).

Se aplicó también 20 TM de gallinaza/ha en el lote de la parcela experimental. Las fertilizaciones después del transplante fueron realizadas con el riego por goteo y se establecieron de la siguiente manera:

-Durante las primeras 3 semanas después del transplante se hicieron 2 aplicaciones de N por semana, conteniendo cada una de ellas 15 kg de urea/ha, o sea 0.40 kg de urea para toda la parcela experimental, lo que representa 0.19 kg de N.

-Para las tres semanas siguientes, se hizo una sola aplicación de N por semana de 25 kg de urea/ha, o sea 0.68 kg de urea para toda la parcela experimental; lo que significa 0.33 kg de N.

Además de estas aplicaciones, durante las primeras 4 semanas se hizo una fertilización de 5.5 kg de 10-52-8 / ha/semana.

En cuanto al riego, se realizó cada vez que se determinaba su necesidad, evitando causar estrés en la planta. También es necesario indicar, que durante los meses en que se llevó a cabo el cultivo, hubieron precipitaciones continuamente, por lo que bajó la utilización de agua emitida por el riego por goteo.

L. Acame.

Durante el tiempo en que se realizó el estudio, no se habían tenido problemas originados por factores ambientales, hasta que el 31 de agosto (46 días después de la siembra), se presentaron lluvias con fuertes vientos que causaron el acame de una buena parte del experimento, principalmente en los tratamientos con más altas densidades (277,500 y 185,00 pl/ha) ocasionando algunas daños en las plantas. Pero es importante indicar que la planta de jilote acamado se vá recuperando, volviendo de nuevo a tomar su posición vertical.

M. Cosecha.

El corte del jilote se realizó al momento preciso de surgir los cabellos en las mazorcas. La cosecha se inició el 13 de septiembre de 1994, a los 60 días después de haber sembrado el cultivo, realizándose diariamente durante 24 días seguidos y en horas de la tarde.

Se pudo observar que a medida que avanzaban los días, se obtenía mayor número de jilotes, hasta que llegó un punto (noveno día), en que las producciones fueron bajando paulatinamente. También se ha notado que a medida que el tiempo de cosecha se va prolongando, la calidad del jilote va disminuyendo.

N. Diseño Experimental.

El ensayo se estableció en un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA), con cuatro repeticiones para cada uno de los cinco tratamientos (4, 6, 8, 10 y 12 cm de distancia entre plantas).

Cada parcela experimental estuvo formada por tres hileras de 5 m de longitud y con una distancia entre surcos de 0.90m, realizando la toma de datos en los surcos centrales. Para todo el experimento se tuvo un área de 270m². En total fueron 20 unidades experimentales. Las dimensiones del ensayo se pueden resumir de la forma siguiente:

Area de parcela destinada a la toma de datos: $5 \times 0.90 = 4.5\text{m}^2$

Area para cada unidad experimental: $5 \times 2.7 = 13.5\text{m}^2$

Area de repetición para cada tratamiento: $13.5 \times 4 = 54\text{m}^2$

Area total del experimento: $54 \times 5 = 270\text{m}^2$

Tratamientos evaluados en el ensayo.

Tratamiento.	Distancia entre surcos (m)	Distancia entre Plantas (m)	Densidad de Siembra. (Pl/ha)
1	0.90	0.04	277,500
2	0.90	0.06	185,000
3	0.90	0.08	138,750
4	0.90	0.10	111,000
5	0.90	0.12	92,500

N. Evaluación del Ensayo.

Se evaluaron los siguientes parámetros:

1. Altura de la planta al momento de iniciar la cosecha. Esta se tomó desde la superficie del suelo a la parte superior de la planta. En los tratamientos con mayor densidad se tuvo el problema que por el efecto del acame algunas plantas se doblaron, por lo que se tuvo que medir la altura siguiendo la curvatura del tallo de la planta.

2. Altura del jilote en la planta al momento de emitir los estigmas. Esta se midió desde la superficie del suelo a la base del jilote, teniendo que seguir el mismo método utilizado para la toma de la altura en aquellas plantas afectadas por el acame.

3. Número de jilotes por planta y por hectárea. Para esto se fueron cosechando los jilotes que diariamente se producían durante los 24 días de cosecha.

4. Peso unitario con y sin hojas. El peso de los jilotes fue tomado con una balanza de alta precisión. Debido a que no se tenía la disponibilidad de ésta diariamente, se tuvieron que tomar semanalmente y para evitar su deterioro, se pusieron dentro de bolsas plásticas bajo condiciones de almacenamiento óptimas para todos los jilotes de los distintos tratamientos, pudiéndose observar además que la pérdida de peso era muy baja y no significativa.

5. Largo y diámetro. Para cada tratamiento fueron tomados usando un calibrador o pie de rey.

6. Rendimiento. Para cada una de las repeticiones se fueron sumando los pesos, obteniéndose al final los rendimientos en kg/ha.

7. Peso del Follaje. Al término de la cosecha se tomó el peso del follaje para cada una de las repeticiones, cortando las plantas a nivel del suelo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

PRODUCCION.

A. Altura de Planta.

Se detectaron diferencias significativas para la altura de planta entre las diferentes densidades de siembra. La mayor altura promedio fue de 2.82 m. para 92,500 pl/ha; y la menor de 2.29 m. con 277,500 pl/ha. La altura promedio de planta fue de 2.57 m.

Las diferencias encontradas se debieron exclusivamente a las densidades, como reflejo de la competencia. A mayor densidad poblacional menor altura. Esto puede ser debido a que los factores específicos por los que las plantas compiten para crecer, entre ellos luz, elementos nutritivos y agua son más limitados donde la densidad de población es más alta, lo que hace que haya menor crecimiento y desarrollo de las plantas (Bidwell, 1979; Espinosa, 1993).

Se considera que el promedio de altura de planta de 2.57 m. encontrada en este experimento es normal tomando como referencia los experimentos publicados por DIVAGRO (1988), ya que ellos obtuvieron en promedio 2.47 m.

CUADRO 2. Separación de medias para la variable
Altura de Planta.

Trat. (pl/ha)	Altura de Planta	Rango
92,500	2.82	A
111,000	2.63	AB
138,750	2.60	AB
185,000	2.50	BC
277,500	2.29	C

Prueba Duncan. Alpha= 0.05

B. Altura a la Base del Fruto.

No se encontraron diferencias significativas para las densidades evaluadas. El tratamiento de 138,750 pl/ha fue el que produjo los jilotes a mayor altura que las demás densidades, obteniéndose un promedio de 1.32 m.; mientras que el tratamiento de 277,500 pl/ha fue en donde se encontró el promedio más bajo de altura de fruto con 1.24 m.

Cuando se tienen mayores densidades se provoca el acame de tallos, se afecta la altura de mazorca y el porcentaje de las mismas por planta cosechable; en cambio, con densidades menores no se tienen estos problemas, además de que hay mayor facilidad para el manejo del cultivo así como para el control de plagas y la cosecha. (Hernández, 1975).

Se cree que puede haber influencia del efecto de la competencia por agua, luz y nutrientes; pero en este caso no se presentaron diferencias entre los tratamientos.

Otras características como el peso de la planta, peso de la hoja y diámetro del tallo tienen cierto efecto sobre la altura del jilote en la planta. (Moss y Mack, 1979).

Ensayos realizados por DIVAGRO dieron alturas de mazorca menores a un metro, resultados que no concuerdan con los obtenidos en este ensayo; mientras que Espinosa (1993), obtuvo alturas de fruto de 1.31 m., coincidiendo con el mayor promedio obtenido de 1.32 m. que corresponde al tratamiento 3.

Se considera que las alturas a la base del fruto obtenidas no dificultan la cosecha de los mismos para ninguna de las densidades evaluadas, siendo bastante accesibles para las personas que realizan esta labor de campo.

CUADRO 3. Separación de medias para la variable
Altura a la Base del Fruto.

Trat. (pl/ha)	Altura del Fruto	Rango
277,500	1.24	A
185,000	1.26	A
138,750	1.32	A
111,000	1.25	A
92,500	1.27	A

Prueba Duncan. Alpha= 0.05

C. Número de Jilotes por Planta.

Se detectó que hubo diferencias significativas en el número de jilotes por planta entre las diferentes densidades de siembra. En el tratamiento de 277,500 pl/ha se obtuvo la menor cantidad de jilotes por planta con un promedio de 0.85; mientras que para el tratamiento de 92,500 pl/ha se presentó el mayor promedio con 2.09. Se puede afirmar de que al aumentar la densidad se disminuye significativamente el número de jilotes por planta, esto debido a la mayor competencia por

nutrimentos, agua y luz que provoca que la planta tenga un desarrollo débil lo que trae como consecuencia un potencial de producción menor.

El efecto de incrementar las poblaciones de plantas por área normalmente es que disminuye el rendimiento por planta y tiende a aumentar la incidencia al acame; pero se incrementan los rendimientos totales por área tal como encontraron Ramírez y Laird (1960); mientras que Millan *et al* (1980) encontraron que al aumentar la densidad poblacional de plantas no se aseguraba automáticamente un mayor rendimiento.

Estudios realizados en El Salvador encontraron que el híbrido 'Golden Baby' (utilizado en este ensayo) fue el que produjo mayor número de jilotes con un índice de prolificidad de 1.51 jilotes por planta; recomendando además que para la siembra de lotes a escala comercial se tenga una densidad de 84,000 pl/m² (DIVAGRO, 1988). Este promedio fue superado por todos los tratamientos, excepto el de 277,500 pl/ha; pudiéndose haber debido a la susceptibilidad que se tuvo al acame y también por la competencia intraespecífica, lo que retrasó el crecimiento y desarrollo de la planta.

Poey (1988), también confirma de que las plantas tienen la habilidad de producir más de un jilote por planta y que según avanza la cosecha se reduce su calidad. Espinosa (1993), expresa de que hay un efecto compensatorio entre el aumento en el número de jilotes y la disminución en el peso y tamaño de los mismos; al aumentar la densidad se disminuye

significativamente el número de jilotes por planta, pero el rendimiento se compensa ya que el número de éstos por hectárea aumenta significativamente.

CUADRO 4. Separación de medias para la variable
Número de Jilotes por Planta.

Trat. (pl/ha)	Número de Jilotes	Rango
92,500	2.09	A
111,000	2.02	AB
138,750	1.80	BC
185,000	1.58	C
277,500	0.85	D

Prueba Duncan. Alpha= 0.05

D. Número de Jilotes por Hectárea.

Para esta variable se obtuvieron diferencias significativas entre las diferentes densidades de siembra. La mayor cantidad de jilotes por hectárea se obtuvo en el tratamiento 2 de 281,677 jilotes/ha y la menor cantidad en el tratamiento 5 de 193,333 jilotes/ha. Se encontró que aunque la producción de jilotes por planta fue más baja a mayor densidad, ésta reducción en el número de jilotes por planta no fue lo suficiente como para que el número de jilotes por hectárea fuera mayor para aquellos tratamientos con altas densidades, a excepción del tratamiento de 277,500 pl/ha que fue severamente afectado por el acame producido por la alta densidad, lo que ocasionó una disminución en la producción. Se puede decir de que el comportamiento de las plantas para producir un mayor número de jilotes por hectárea esta

influenciado directamente por la densidad de siembra.

En ensayos realizados anteriormente sobre jilote, se encontró que no existen diferencias significativas en el rendimiento con diferentes densidades de siembra, ya que se tiene un efecto compensatorio entre el aumento del número de jilotes y la disminución del peso y tamaño de los mismos. Se ha observado que al aumentar la densidad de siembra se disminuye significativamente el número de jilotes por planta, pero el número de jilotes por hectárea aumenta.

CUADRO 5. Separación de medias para la variable
Número de Jilotes por Hectárea.

Trat. (pl/ha)	Jilotes por Ha	Rango
185,000	281,677	A
138,750	246,111	AB
111,000	223,334	BC
277,500	216,666	BC
92,500	193,333	C

Prueba Duncan. Alpha= 0.05

E. Peso Unitario con Hojas.

Para esta variable los tratamientos que presentaron mejores resultados y que fueron estadísticamente iguales, fueron los que tenían una menor densidad poblacional, con pesos promedios de 32.48 g y 32.68 g para los tratamientos 111,000 y 92,500 pl/ha respectivamente; mientras que los pesos unitarios más bajos se obtuvieron en los tratamientos de 277,500 y 185,000 pl/ha. Estos resultados vienen a confirmar que a medida se van aumentando las densidades, los pesos

unitarios de los jilotes van a disminuir debido a que las plantas no tienen las mejores condiciones para su desarrollo ya que no hay suficiente espacio entre plantas.

Según Raymond (1990), se debe dar una mejor nutrición cuando se siembra a una distancia entre plantas de 10 a 12 cm; coincidiendo con los resultados de este experimento, ya que los mejores pesos se obtuvieron a estas distancias entre plantas.

Los pesos para los tratamientos con densidades de 138,750, 111,000 y 92,500 pl/ha se consideran normales, siendo similares a los resultados obtenidos por DIVAGRO (1988), en los cuales se tuvo como peso promedio 26.58 g/jilote. Esto también puede depender de la frecuencia de cosecha, ya que si se tienen períodos mas largos los jilotes van a desarrollar mas y tendrán mayor peso.

CUADRO 6. Separación de medias para la variable
Peso Unitario con Hojas.

Trat. (pl/ha)	Peso Unitario (g)	Rango
92,500	32.68	A
111,000	30.48	A
138,500	24.86	B
185,000	20.35	C
277,500	19.34	C

Prueba Duncan. Alpha= 0.05

F. Peso Unitario Sin Hojas.

Para esta variable los mejores resultados de peso se obtuvieron con 111,000 y 92,500 pl/ha que tuvieron menor densidad, con pesos promedios de 5.99 g y 4.64 g los cuales no difieren estadísticamente; mientras que los jilotes con menor peso fueron los de los tratamientos de 277,500 y 185,000 pl/ha con 4.68 y 4.64 g, respectivamente.

Al igual que la variable peso unitario con hojas, se obtuvo mayores pesos unitarios cuando las poblaciones de plantas fueron menores, debido a que hubo menor competencia entre las plantas.

La planta también tiende a compensar todas sus necesidades mediante el aprovechamiento máximo de sus reservas, por lo tanto el peso del jilote va a ser menor cuando las densidades son más altas.

El peso promedio de 5.34 g obtenido en este experimento es mejor al observado en ensayos realizados en El Salvador por DIVAGRO (1988), en que se obtuvieron pesos promedios de 3.7 g por jilote; por otro lado, son menores a los obtenidos por Espinosa (1993), que tuvo un promedio de 24.62 g por jilote.

CUADRO 7. Separación de medias para la variable
Peso Unitario Sin Hojas.

Trat. (pl/ha)	Peso Unitario (g)	Rango
92,500	6.14	A
111,000	5.99	A
138,750	5.25	B
277,500	4.68	C
185,000	4.64	C

Prueba Duncan. Alpha= 0.05

G. Diámetro del Fruto.

Se encontraron diferencias significativas para éste parámetro. Los jilotes que tuvieron mayor diámetro fueron los de los tratamientos de 111,000 y 92,500 pl/ha con 1.30 y 1.29 cm respectivamente; mientras que los más delgados se encontraron con 277,500 pl/ha con un promedio de 1.13 cm de diámetro. Los diámetros de frutos cosechados para las distintas densidades se considera que están dentro de los estándares de calidad, pero a medida que los días de cosecha fueron avanzando, la calidad de los mismos fue disminuyendo.

Se consideran aceptables para la industria los jilotes con diámetros menores de 2 cm.

Experimentos realizados en el Valle de San Andrés, (Aguillón, 1990) califican al híbrido 'Golden Baby' como el de mejores perspectivas para mantener la calidad industrial a mayores intervalos de cosecha.

El diámetro tiene una relación directa con el largo del fruto, ya que con una menor densidad el tamaño aumenta debido a que las plantas se nutren mejor. (Raymond, 1990).

ESTADO DE GUATEMALA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
Y CENSOS

Experimentos realizados por DIVAGRO (1988) obtuvieron un diámetro de jilotes de 0.83 cm, inferior al promedio de 1.22 cm obtenido en ésta investigación; mientras que Espinosa (1993), obtuvo un promedio de 1.48 cm de diámetro.

CUADRO 8. Separación de medias para la variable Diámetro del Fruto.

Trat. (pl/ha)	Diámetro (cm)	Rango
111,000	1.30	A
92,500	1.29	AB
138,750	1.22	BC
185,000	1.18	CD
277,500	1.13	D

Prueba Duncan. Alpha= 0.05

E. Largo del Fruto.

Se encontraron diferencias significativas para este parámetro. Los jilotes más largos se encontraron en el tratamiento de 92,500 pl/ha con 8.85 cm, y los más cortos en el tratamiento de 277,500 pl/ha con 7.33 cm; lo que muestra de que a mayor densidad se tienen jilotes con menor longitud.

Se consideran aceptables para la industria los jilotes entre 6 y 12 cm. (Aguillón, 1990).

Para la producción comercial de jilotes para exportación en forma de encurtido, se recomienda de 94,200 pl/ha para la época de invierno y de 114,200 pl/ha para el verano; teniendo que iniciar la cosecha 50 a 54 días después de la siembra en invierno y 56 a 60 días en verano, para obtener los estándares de tamaño que se requieren en este producto. (Villalta, 1989).

En Guatemala, el ICTA (1992) evaluó en Zacapa 6 cultivares e híbridos de este país e importados y observaron que 'Golden Baby' mostró el mayor rendimiento y la mejor calidad para enlatado en salmuera.

En Honduras la FHIA (1992) realizó un estudio en el que comparó cultivares de Asia, Estados Unidos y Centro América con el 'Golden Baby', en el que se confirmó la superioridad del híbrido en rendimiento y calidad para congelamiento.

Espinosa (1993), no encontró diferencias significativas en rendimiento con diferentes densidades, ya que hubo un efecto compensatorio entre el aumento del número de jilotes y la disminución en el peso y tamaño de los mismos. Encontró además que los frutos tenían un largo de 10.28 cm en promedio, mientras que en este experimento fue de 8.14 cm, esto puede deberse a que las densidades poblacionales utilizadas fueron mayores.

CUADRO 9. Separación de medias para la variable Largo del Fruto.

Trat. (pl/ha)	Largo (cm)	Rango
92,500	8.85	A
111,000	8.71	A
138,750	8.15	B
185,000	7.66	BC
277,500	7.33	C

Prueba Duncan. Alpha= 0.05

I. Peso del Follaje.

Para ésta variable, expresada en materia verde, no se encontraron diferencias entre los tratamientos, obteniéndose el peso más alto de 44,111 kg/ha con el tratamiento de 185,500 pl/ha; mientras que el más bajo rendimiento en follaje fue para el tratamiento de 277,500 pl/ha con 35,944 kg/ha. El promedio para todos los tratamientos fue de 40,177.8 kg/ha o sea 44.2 t/ha. Se observó que hay un fenómeno de compensación; con menores densidades hubo menor número de plantas pero con mayor peso, mientras que con densidades altas el peso unitario fue menor.

Se ha encontrado que el peso de la planta, peso de la hoja y el diámetro del tallo son afectados por la densidad y el nivel de nitrógeno aplicado (Moss y Mack, 1979).

En un experimento llevado a cabo por DIVAGRO, (1988) se obtuvo el mayor peso de follaje de 32.9 t/ha para una densidad poblacional de 112,000 pl/manzana; inferior a los pesos de follaje encontrados en los tratamientos evaluados en este experimento.

El follaje verde remanente después de la cosecha es un subproducto de la producción de jilote. Cuando el follaje es apreciado económicamente se justifica su corte, lo que incrementa los ingresos del agricultor. Esto hace del 'Baby corn' un cultivo de singular aprovechamiento. (Poey y Fernández, 1992). Esta situación es importante para producciones integradas con ganadería.

Cuadro 10. Contenido nutritivo del Follaje.

Determinación	Brácteas+estigmas	Tallos+hojas
Materia Seca	15.50%	19.96%
Materia Orgánica	90.59%	89.49%
Proteína Cruda	11.71%	7.18%
DIVMO	79.70%	53.70%
Fibra Neutro Det.	56.17%	65.47%

Fuente: Tesis Ing. Agr. Paul Piedra.

CUADRO 11. Separación de medias para la variable
Peso del Pollaje.

Trat. (pl/ha)	Peso Follaje	Rango
277,500	35,944	A
185,000	44,111	A
138,750	41,111	A
111,000	38,167	A
92,500	41,556	A

Prueba Duncan. Alpha= 0.05

J. Rendimiento en peso.

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, obteniéndose el mayor rendimiento con 111,000 pl/ha con 6,823 kg/ha y el más bajo rendimiento con 277,500 pl/ha con 4,089 kg/ha, pudiéndose haber debido esto a los vientos y lluvias que se presentaron durante el desarrollo del cultivo, que ocasionaron el acame de las plantas por las altas densidades poblacionales que se tenían, provocando con esto que la producción de jilotes fuera menor; además de que el peso del jilote fue menor con densidades mas altas. Los resultados obtenidos indican de que las plantas tienden a

compensar todas sus necesidades mediante el aprovechamiento de las reservas disponibles.

El efecto de incrementar las poblaciones de plantas por área, es disminuir el rendimiento por planta y aumentar la incidencia al acame; pero se incrementan los rendimientos totales por área (Ramírez y Laird, 1960).

Ensayos realizados sobre densidades de siembra en maíz encontraron que al aumentar la densidad poblacional de plantas no aseguraba automáticamente un mayor rendimiento. (Millan et al, 1980).

Espinosa (1993), no encontró diferencias significativas en el rendimiento con diferentes densidades, ya que hubo un efecto compensatorio entre el aumento del número de jilotes y la disminución del peso y tamaño de los mismos; al aumentar la densidad, se disminuyó significativamente el número de jilotes por planta, pero el rendimiento se compensó ya que el número de jilotes por hectárea aumentó significativamente.

CUADRO 12. Separación de medias para la variable Rendimiento.

Trat. (pl/ha)	Rend. (kg/ha)	Rango
111,000	6823	A
92,500	6356	AB
138,750	5937	AB
185,000	5598	AB
277,500	4089	B

Prueba Duncan. Alpha = 0.05

X. ANALISIS ECONOMICO.

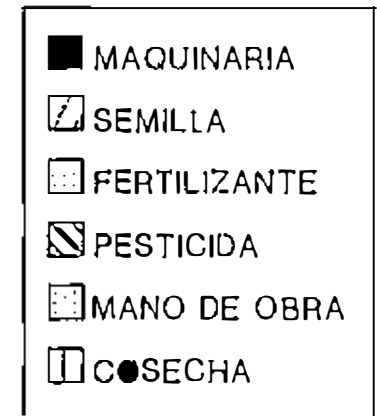
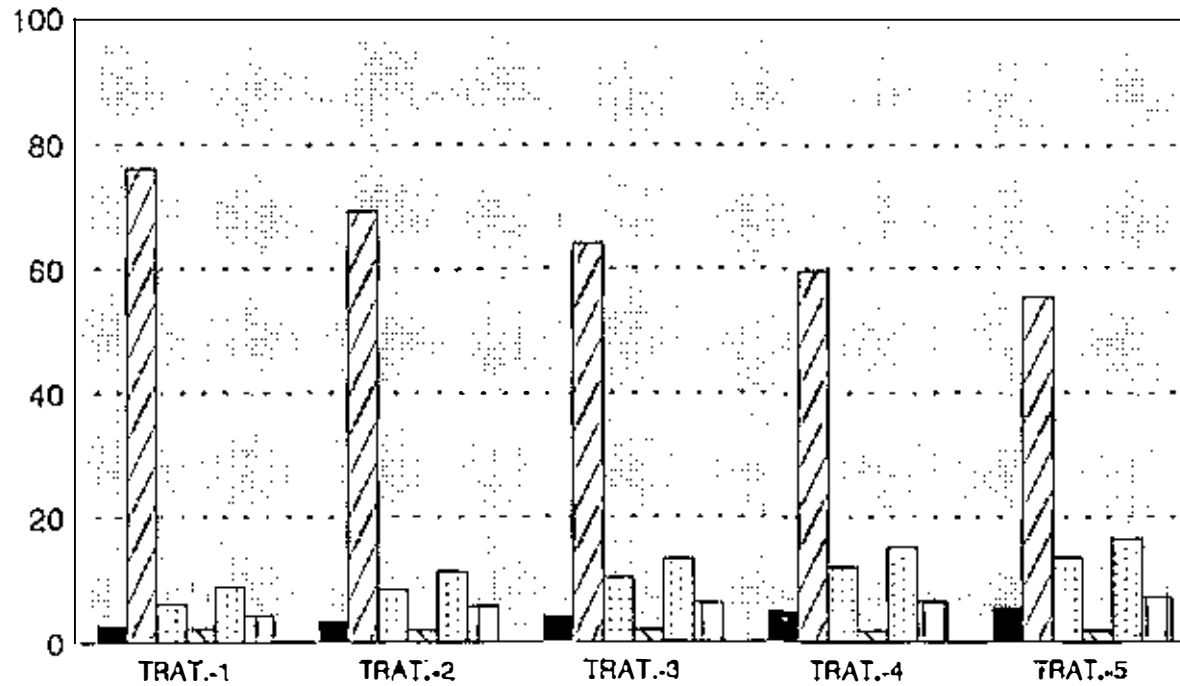
Se realizaron los cálculos de los costos de producción y su estructura para cada uno de los tratamientos. Ver cuadros de los Anexos 3 a 7.

En el cuadro 13 se presenta el resumen de la estructura de costos de los cinco tratamientos. Se puede observar que el gasto que más incidió sobre los costos de producción fue el de la semilla, que tuvo un rango porcentual del total de costos que varió de 55.5% para 92,500 pl/ha a 76.1% para 277,500 pl/ha. En términos monetarios, estos porcentajes representan valores de Lps.3,084.97 y Lps.9,255.27 respectivamente. Otros costos de menor incidencia para la producción fueron la mano de obra y los fertilizantes; la sumatoria de porcentajes de éstos tres rubros superó el 30% de los costos totales de producción en todos los tratamientos. Para una mejor visualización, en la figura 1 se presentan las estructuras de costos para cada uno de los tratamientos.

Se procedió a calcular la utilidad neta de cada tratamiento en base a los ingresos generados por la venta de los jilotes a un precio de Lps.0.08 por unidad, precio a que se vendió el producto en el mercado nacional durante el período de comercialización del jilote.

La rentabilidad sobre el capital y la administración se calculó en base a los costos de producción y la utilidad neta.

COSTOS DE PRODUCCION



MAQUINARIA	2.6	3.5	4.3	5	5.6
SEMILLA	76.1	69.3	64	59.6	55.5
FERTILIZANTE	6.1	8.4	10.3	12	13.4
PESTICIDA	2.1	1.9	1.9	1.8	1.8
MANO DE OBRA	8.9	11.2	13.2	15.1	16.5
COSECHA	4.2	5.7	6.3	6.4	7.2

El resumen de los resultados se presenta en el cuadro 14. Los resultados obtenidos muestran que para todos los tratamientos se tuvo una rentabilidad positiva, y que el más rentable fue el tratamiento de 111,000 pl/ha con 187.8% y el menos rentable fue el de 277,500 pl/ha con 42.58%. El promedio de rentabilidad para los cinco tratamientos fue de 146.74%, lo que indica que la actividad es altamente atractiva.

El precio de la semilla de jilote c.v. 'Golden Baby' es bastante elevado, con un valor de U.S. \$417.00/100 libras; el que influye significativamente en los costos de producción y rentabilidad.

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en este experimento, se observó de que existe una tendencia de aumento de la rentabilidad con una disminución de la densidad de siembra; pero se llegó a un punto en que la rentabilidad no siguió aumentando y fue con 111,000 pl/ha. y 92,500 pl/ha, en que la rentabilidad bajó de 187.8% a 178.23% respectivamente.

Se ha visto que existe una tendencia de aumento en la rentabilidad del cultivo con relación a la disminución de la densidad de siembra; esto debido a que a mayor densidad se requiere mayor número de semilla, cuyo precio incide significativamente en la rentabilidad. (Espinosa, 1993).

CUADRO 13. Resumen de la estructura de costos de producción de jilote, expresados en cifras actuales y en porcentajes para las cinco densidades. El Zamorano. 1994-1995.

	Plantas por hectárea. Costo en Lps.				
Rubro	92,500	111,000	138,750	185,000	277,500
Maquin.	312	312	312	312	312
Semilla	3084.97	3702.33	4627.82	6170.27	9255.27
Fert.	744.06	744.06	744.06	744.06	744.06
Pest.	98.55	114.65	135.65	173.10	251.50
M.O.	919.55	935.30	957.80	1000.55	1083.80
Cosecha	399.75	399.75	456.00	510.00	510.00
Total	5558.88	6208.09	7233.33	8910.02	12156.6

	Plantas por hectárea. Costo %				
Rubro	92,500	111,000	138,750	185,000	277,500
Maquin.	5.6	5.0	4.3	3.5	2.6
Semilla	55.5	59.6	64.0	69.3	76.1
Fert.	13.4	12.0	10.3	8.4	6.1
Pest.	1.8	1.8	1.9	1.9	2.1
M.O.	16.5	15.1	13.2	11.2	8.9
Cosecha	7.2	6.4	6.3	5.7	4.2
Total	100	100	100	100	100

CUADRO 14. Rentabilidad de cinco densidades de siembra en jilote. El Zamorano. 1994-1995.

Trat.	92,500	111,000	138,750	185,000	277,500
Ingresos	15466.64	17866.72	19688.88	22534.16	17333.28
Costos	5558.88	6208.09	7233.33	8910.02	12156.63
Balance	9907.76	11658.63	12455.55	13624.14	5176.65
Rent. %	178.23	187.8	172.20	152.91	42.58

V. CONCLUSIONES

1. La altura de planta, el número de jilotes por planta y el peso unitario con y sin hojas tendió a disminuir a mayores densidades, debido a que las plantas compiten por factores específicos como agua, luz y elementos nutritivos, que con altas poblaciones son más limitados y provocan una disminución en el rendimiento y una incidencia mayor del acame, por lo que el potencial de cada una de las plantas se ve disminuído.

2. Para las distintas densidades los frutos cosechados cumplieron con los estándares de calidad, tanto para el mercado local como para el de exportación. Sin embargo, a medida que los días de cosecha avanzaron, la calidad tendió a disminuir.

3. La altura de los frutos en la planta no dificultó la cosecha de los mismos para ninguna de las densidades evaluadas, siendo éstos muy accesibles a los cosechadores.

4. Los pesos de follaje fueron similares a las distintas densidades, ya que cuando son poblaciones bajas hay un menor número de plantas pero con mayor peso; mientras que con densidades poblacionales altas se tiene mayor número de plantas con un peso unitario más bajo.

5. Cuando las densidades poblacionales son muy elevadas, se llega a un punto en que los rendimientos totales por área disminuyen, ya que son afectados por la competencia intraespecífica que existe entre las plantas y por la mayor incidencia al acame que afecta la producción.

6. Existió una tendencia de aumento en la rentabilidad con relación a la disminución en la densidad. Esto fue influenciado principalmente por el elevado costo de la semilla del híbrido 'Golden Baby', que en general supera el 55.5% de los costos de producción y que es requerido en mayores cantidades cuando se usan densidades elevadas. Se observó de que las diferencias de producción por planta y los costos de producción se van haciendo menores a medida que se disminuye la densidad y como las producciones por hectárea son más altas a mayores densidades, la mejor rentabilidad se obtuvo con 111,000 pl/ha y no con 92,500 pl/ha.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda sembrar el jilote a una distancia de 10 cm. entre plantas y 90 cm entre surcos, ya que con ésta se tiene un buen crecimiento de la planta y se obtiene el mayor rendimiento y la más alta rentabilidad, además que las prácticas de manejo del cultivo se realizan con mayor facilidad y eficiencia.

2. Realizar un estudio de mercado para éste producto, ya sea fresco destinado al mercado nacional y en salmuera o congelado para mercado internacional, tomando en cuenta las mejores condiciones de producción para el jilote.

VII. RESUMEN

Con el propósito de determinar la densidad óptima de siembra para obtener la mejor rentabilidad en el cultivo de jilote c.v. 'Golden Baby', bajo condiciones de El Zamorano, Honduras; se realizó el ensayo donde los tratamientos fueron 5 densidades de siembra diferentes, con poblaciones de 92,500, 111,000, 138,750, 185,000 y 277,500 pl/ha.

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA), con cuatro repeticiones para cada tratamiento, para un total de 20 unidades experimentales.

El rendimiento más alto de 6,823 kg/ha se logró con 111,000 pl/ha; mientras que el más bajo de 4,069 kg/ha se obtuvo con 277,500 pl/ha.

Para la altura de planta, el número de jilotes por planta y el peso unitario con y sin hojas se encontraron diferencias significativas.

Con poblaciones altas se tendió a aumentar el número de jilotes por hectárea, pero la población más alta de 277,500 pl/ha afectada por el acame, tuvo una disminución en la producción.

Para el largo y diámetro del jilote se encontraron diferencias significativas. No se encontraron diferencias significativas para la altura a la base del fruto, ni para el peso del follaje.

Se observó una tendencia de aumento en la rentabilidad con relación a la disminución de la densidad de siembra, por el alto costo de la semilla del híbrido 'Golden Baby'.

La mayor rentabilidad fue de 187.8% con 111,000 pl/ha, y la más baja fue 42.58% con 277,000 pl/ha. El mayor ingreso neto de Lps. 13,624.14 se registró con 185,000 pl/ha.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, J. 1982. Nuevas técnicas de cultivo. México, DF. Arbol Editorial. 151p.
- AGUILLON, J.A. 1990. Evaluación de tres híbridos de elotillo (*Zea mays* L.) cosechados en tres frecuencias de corte, con riego por gravedad, en el Valle de San Andrés, República de El Salvador, C.A. Tesis Ing. Agr., Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quirón", San Andrés, Salv. 21p.
- AGRICULTURAL DEVELOPMENT CONSULTANTS INC. 1992. Se confirma la calidad y rendimiento de la variedad 'Golden Baby'. Miami, Fla, EE.UU. 2p.
- ALDRICH, J. 1965. Modern corn production. Corp. Cincinnati, Ohio. F. y W. Publishing. 308p.
- ALDRICH, S.R.; LENG, E.R. 1974. Producción moderna del maíz. Trad. por Oscar Martínez y Patricia Leguizamón. Buenos Aires, Arg., Hemisferio Sur. 307p.
- BIDWELL, R.G.S. 1979. Fisiología vegetal. Trad. Guadalupe Gerónimo Cano y Cano. México, DF., AGT Editor. 762p.
- BOKDE, S. 1967. Influencia de la distancia entre plantas en el surco sobre desarrollo y crecimiento sobre diferentes caracteres de la planta y rendimiento de maíz colorado. EE.UU.
- BOSWELL, V.R. 1952. Commercial growing of sweet corn, U.S.D.A. Farmers Bulletin 2042:12-15.
- CID, A.R. DEL. 1982. Prueba de factores de la producción en el cultivo del maíz en la franja transversal del corte. Reunión Anual PCCMCA. San José, C.R.
- DIVAGRO/88-039, 1988. Investigación sobre variedades y manejo agronómico del "Baby Corn". San Salvador, Salv.
- DUNGAN, G.H.; LANG, A.A.; PENDLETON, J.W. 1958. Corn plant population in relation to soil productivity. Advances in Agronomy 10:435.
- DURAN, J.A. 1990. Efectos de seis densidades de siembra y evaluación de dos niveles de N sobre el rendimiento de jilotillo (*Zea mays* L.) cv. 'Golden Baby'. Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Hond. 42p.

- ESPINOSA, E. 1973. Densidad de población en cuatro cultivares de maíz de diferentes características. PCCMCA:XIX Reunión Anual. San José, C.R.
- ESPINOSA, S. 1993. Efecto de diez densidades de siembra sobre el rendimiento en el cultivo de jilotillo (Zea mays L.) c.v. "Golden Baby" en el Zamorano. Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Hond. 50p.
- FAO (Italia). 1984. Los niveles de producción agrícola y el empleo de fertilizantes. FAO, Roma. 66p.
- FERNÁNDEZ, E.; POEY, F. 1992. El elotillo, una alternativa interesante para exportación. Miami, Fla, EE.UU. 3p.
- GUDIÉL, V. 1987. Manual agrícola SUPERB. 6 ed. Guatemala, Gua., Moderna. 393p.
- GUZMAN, V.L.; BURDINE, H.W. 1967. Sweet corn production on the organic and sandy soils of Florida, Univ. Fla., Agr. 714.
- HERNÁNDEZ, J. 1975. Comparación de tres distancias entre surcos y cuatro distancias de golpes con la variedad de maíz CNIA-10, PCCMCA:xxi Reunión Anual, vol.II, San Salvador, Salv. p.221-229.
- JUNGENHEIMER, R.W. 1988. Maíz. Variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas. México, DF., Limusa.
- LARA, A. 1973. Estudio de diferentes densidades de población en cuatro variedades de maíz, PCCMCA:XIX Reunión Anual, San José, C.R., 5-8 Marzo. 95p.
- LERENA, A. 1978. Enciclopedia de la huerta. Buenos Aires, Arg., Mundo Técnico. 278p.
- LOBO, O.A., 1988. Análisis económico de diferentes niveles de aplicación de nitrógeno y fósforo en la fertilización del cultivo de maíz híbrido H-27 en la Escuela Agrícola Panamericana. Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Hond. 50p.
- LUCHINGER, A. 1975. Relación entre el rendimiento y sus factores en líneas e híbridos de maíz a dos densidades de siembra. Chile, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Investigación Agrícola. Vol. I, enero- abril. 72p.

- MILLAN, A.; TENIAS, J.; MALAVAL, E. 1980. Efecto de los niveles de N, P y la densidad de población de maíz. Maracay, Ven. p.10-24.
- MONGE, L.A. 1994. Cultivo del maíz. Universidad Estatal a Distancia. San José, C.R.
- MONTE, A. 1990. Olericultura I. Departamento de Horticultura, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- MORTENSEN, E.; BULLARD, 1975. Horticultura tropical y subtropical. México, DF. 89p.
- MOSS, J.D.; MACK, H.J. 1979. Effects of plant density and nitrogen fertilizer on sweet corn. HortScience 14 (2):176-177.
- PITTY, A.; MUÑOZ, R. 1991. Guía práctica en el manejo de malezas. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.
- POEY, R. 1988. Informe final sobre la primera y segunda etapa de la investigación sobre variedades y manejo agronómico del 'Baby Corn'. Fusades/Divagro. San Andrés, Salv.
- RAMÍREZ, F.P.; LAIRD, R.J. 1960. Densidad óptima de plantas de maíz para los valles de México y Toluca. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Oficina de Estudios Especiales. México. 27p.
- RAYMOND, D. 1990. Cultivo práctico de hortalizas. Mexico. Compañía Editorial Continental S.A. de C.V. 189p.
- SALAS, L.A. 1970. Efecto de las densidades de siembra y fertilización en el rendimiento de maíz. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit, C.R. M. Vol. 3:1-7.
- SARLI, A. 1958. Horticultura. Buenos Aires, Arg. ACME. 72p.
- TINDALL, H.D. 1983. Vegetables in the tropics. Westport, Conn., EE.UU. The AVI Publishing Company. 234p.
- WILSON, H. 1965. Producción de cosechas. México. 402p.
- YAMAGUCHI, M. 1983. World vegetables. Principles production and nutritive values. Van Nostrand Reinhold Company Limited Molly. EE.UU. 453p.
- YODPETCH, CH.; BAUTISSTA, O.K. 1983. Young cob corn: suitable varieties, nutritive value and optimum stage of maturity. Phil. Agr. Jul-Sep. 66:232-244.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Condiciones climáticas durante la época del ensayo.

	Mes			
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Temperatura (°C)				
Mínima	13	11.5	12	9.5
Máxima	31.4	31	31.5	31
Promedio	22.2	21.3	21.8	20.3
Precipitación (mm)	77	72.2	195.5	135

Anexo 2. Análisis de suelo para el lote experimental.

Textura.....	Franco arcilloso
Arena.....	38%
Limo.....	36%
Arcilla.....	26%
Materia Orgánica.....	2.16%
Nitrógeno Total.....	0.09%
Fósforo.....	170 ppm.
Potasio.....	315 ppm.
Calcio.....	1125 ppm.
Magnesio.....	125 ppm.

Anexo 3.

Tratamiento #1. Estructura de costos de producción para una hectárea de jilote c.v. 'Golden Baby'.

Rubro	Cant.	Unidad	V. Unit.	Costo/ha
Arado	1	pase	39	78.00
Rastreado	2	pase	39	117.00
Surcado	1	pase	39	58.50
Boleadora	1	pase	39	58.50
Subtotal Maq.				312.00
Semilla	246.61	lb.	37.53	9255.27
Subtotal Sem.				9255.27
Urea	326.70	lb.	0.90	294.03
10-52-8	48.40	lb.	2.48	120.00
12-24-12	660.00	lb.	0.50	330.00
Subtotal Fert				744.03
Parathión	660.00	cc	0.04	24.00
Volatón	65.00	lb.	3.50	227.50
Subtotal Plag				251.50
Siembra	100	jornal	2.25	225.00
Deshierba	200	jornal	2.25	450.00
Aplic. Plag	127	jornal	2.25	285.75
Fert. y Riego	*			123.05
Subtotal M.O.				1083.80
Cosecha	224	jornal	2.25	504.00
Transporte	12	jornal	2.25	6.00
Subtotal				510.00
Total				12156.6

*Fertilización y riego por goteo.

Producción: 216666

Precio Unitario: Lps. 0.08

Ingreso Total (producción*precio): Lps. 17333.28

Ingreso Neto (ingreso total-costo total): Lps. 5176.65

Rentabilidad (ingreso neto/costo total): 42.58%

Anexo 4.

Tratamiento #2. Estructura de costos de producción para una hectárea de jilote c.v. 'Golden Baby'.

Rubro	Cant.	Unidad	V. Unit.	Costo/ha
Arado	1	pase	39	78.00
Rastreado	2	pase	39	117.00
Surcado	1	pase	39	58.50
Boleadora	1	pase	39	58.50
Subtotal Mag.				312.00
Semilla	164.41	lb.	37.53	6170.31
Subtotal Sem.				6170.31
Urea	326.70	lb.	0.90	294.03
10-52-8	48.40	lb.	2.48	120.00
12-24-12	660.00	lb.	0.50	330.00
Subtotal Fert				744.06
Parathión	660.00	cc	0.04	24.00
Volatón	42.6	lb.	3.50	149.10
Subtotal Plag				173.10
Siembra	100	jornal	2.25	225.00
Deshierba	200	jornal	2.25	450.00
Aplic. Plag	90	jornal	2.25	202.50
Fert. y Riego	*			123.05
Subtotal M.O.				1000.55
Cosecha	224	jornal	2.25	504.00
Transporte	12	jornal	2.25	6.00
Subtotal				510.00
Total				8910.02

*Fertilización y riego por goteo.

Producción: 281677

Precio Unitario: Lps. 0.08

Ingreso Total (producción*precio): Lps. 22534.16

Ingreso Neto (ingreso total-costo total): Lps. 13624.14

Rentabilidad (ingreso neto/costo total): 152.91%

Anexo 5.

Tratamiento #3. Estructura de costos de producción de una hectárea de jilote c.v. 'Golden Baby'.

Rubro	Cant.	Unidad	V. Unit.	Costo/ha
Arado	1	pase	39	78.00
Rastreado	2	pase	39	117.00
Surcado	1	pase	39	58.50
Boleadora	1	pase	39	58.50
Subtotal Maq.				312.00
Semilla	123.31	lb.	37.53	4627.82
Subtotal Sem.				4627.82
Urea	326.70	lb.	0.90	294.03
10-52-8	48.40	lb.	2.48	120.00
12-24-12	660.00	lb.	0.50	330.00
Subtotal Fert				744.06
Parathión	660.00	cc	0.04	24.00
Volatón	31.9	lb.	3.50	111.65
Subtotal Plag				135.65
Siembra	100	jornal	2.25	225.00
Deshierba	200	jornal	2.25	450.00
Aplic. Plag	71	jornal	2.25	159.75
Fert. y Riego	*			123.05
Subtotal M.O.				957.80
Cosecha	200	jornal	2.25	450.00
Transporte	12	jornal	2.25	6.00
Subtotal				456.00
Total				7233.33

*Fertilización y riego por goteo.

Producción: 246111

Precio Unitario: Lps. 0.08

Ingreso Total (producción*precio): Lps. 19688.88

Ingreso Neto (ingreso total-costo total): Lps. 12455.55

Rentabilidad (ingreso neto/costo total): 172.20%

Anexo 6.

Tratamiento #4. Estructura de costos de producción de una hectárea de jilote c.v. 'Golden Baby'.

Rubro	Cant.	Unidad	V. Unit.	Costo/ha
Arado	1	pase	39	78.00
Rastreado	2	pase	39	117.00
Surcado	1	pase	39	58.50
Boleadora	1	pase	39	58.50
Subtotal Maq.				312.00
Semilla	98.65	lb.	37.53	3702.33
Subtotal Sem.				3702.33
Urea	326.70	lb.	0.90	294.03
10-52-8	48.40	lb.	2.48	120.00
12-24-12	660.00	lb.	0.50	330.00
Subtotal Fert				744.06
Parathión	660.00	cc	0.04	24.00
Volatón	25.9	lb.	3.50	90.65
Subtotal Plag				114.65
Siembra	100	jornal	2.25	225.00
Deshierba	200	jornal	2.25	450.00
Aplic. Plag	61	jornal	2.25	137.25
Fert. y Riego	*			123.05
Subtotal M.O.				935.30
Cosecha	175	jornal	2.25	393.75
Transporte	12	jornal	2.25	6.00
Subtotal				399.75
Total				6208.09

*Fertilización y riego por goteo.

Producción: 223334

Precio Unitario: Lps. 0.08

Ingreso Total (producción*precio): Lps. 17866.72

Ingreso Neto (ingreso total-costo total): Lps. 11658.63

Rentabilidad (ingreso neto/costo total): 187.80%

Anexo 7.

Tratamiento #5. Estructura de costos de producción de una hectárea de jilote c.v. 'Golden Baby'.

Rubro	Cant.	Unidad	V. Unit.	Costo/ha
Arado	1	pase	39	78.00
Rastreado	2	pase	39	117.00
Surcado	1	pase	39	58.50
Boleadora	1	pase	39	58.50
Subtotal Maq.				312.00
Semilla	82.20	lb.	37.53	3084.97
Subtotal Sem.				3084.97
Urea	326.70	lb.	0.90	294.03
10-52-8	48.40	lb.	2.48	120.00
12-24-12	660.00	lb.	0.50	330.00
Subtotal Fert				744.06
Parathión	660.00	cc	0.04	24.00
Volatón	21.3	lb.	3.50	74.55
Subtotal Plag				98.55
Siembra	100	jornal	2.25	225.00
Beshierba	200	jornal	2.25	450.00
Aplic. Plag	54	jornal	2.25	121.50
Fert. y Riego	*			123.05
Subtotal M.O.				919.55
Cosecha	175	jornal	2.25	393.75
Transporte	12	jornal	2.25	6.00
Subtotal				399.75
Total				5558.88

*Fertilización y riego por goteo.

Producción: 193333

Precio Unitario: Lps. 0.08

Ingreso Total (producción*precio): Lps. 15466.64

Ingreso Neto (ingreso total-costo total): Lps. 9907.76

Rentabilidad (ingreso neto/costo total): 178.23%

Anexo 8.

Mapa de campo.

0.08 m. bloque 4	0.06 m. bloque 4	0.04 m. bloque 4	0.10 m. bloque 4	0.12 m. bloque 4
0.12 m. bloque 3	0.08 m. bloque 3	0.06 m. bloque 3	0.10 m. bloque 3	0.04 m. bloque 3
0.06 m. bloque 2	0.10 m. bloque 2	0.08 m. bloque 2	0.12 m. bloque 2	0.04 m. bloque 2
0.10 m. bloque 1	0.04 m. bloque 1	0.12 m. bloque 1	0.06 m. bloque 1	0.08 m. bloque 1

Anexo 9. Análisis de Varianza. Altura de planta.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	0.81733857	0.16346771	6.15	0.0033
Error	14	0.37231643	0.02659403		
Corrected Total	19	1.18965500			
	R-Square	C.V.	Root MSE	ALTPL Mean	
	0.687038	6.354053	0.163077	2.56650000	

Anexo 10. Análisis de Varianza. Altura a la base del fruto.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	0.07104313	0.01420863	1.38	0.2912
Error	14	0.14443687	0.01031692		
Corrected Total	19	0.21548000			
	R-Square	C.V.	Root MSE	ALTBF Mean	
	0.329697	8.023084	0.101572	1.26600000	

Anexo 11. Análisis de Varianza. Jilotes/planta.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	4.22655796	0.84531159	36.35	0.0001
Error	14	0.32553704	0.02325265		
Corrected Total	19	4.55209500			
	R-Square	C.V.	Root MSE	NJILPL Mean	
	0.928486	9.155700	0.152488	1.66550000	

Anexo 12. Análisis de Varianza. Jilotes/ha.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	22676840286	4535368057	5.50	0.0052
Error	14	11542877278	824491234		
Corrected Total	19	34219717564			
	R-Square	C.V.	Root MSE	NJILHA Mean	
	0.662683	12.36476	28713.96	232224.100	

Anexo 13. Análisis de Varianza. Peso unitario con hojas.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	829.4269709	165.8853942	25.91	0.0001
Error	14	89.6192091	6.4013721		
Corrected Total	19	919.0461800			
	R-Square	C.V.	Root MSE	PUSHO Mean	
	0.902487	9.906783	2.530093	25.5390000	

Anexo 14. Análisis de Varianza. Peso unitario sin hojas.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	9.95412986	1.99082597	18.33	0.0001
Error	14	1.52085014	0.10863215		
Corrected Total	19	11.47498000			
	R-Square	C.V.	Root MSE	PUSHO Mean	
	0.867464	6.173327	0.329594	5.33900000	

Anexo 15. Análisis de Varianza. Diámetro del fruto.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	0.08146417	0.01629283	6.42	0.0027
Error	14	0.03555063	0.00253933		
Corrected Total	19	0.11701480			
	R-Square	C.V.	Root MSE	DIAM Mean	
	0.696187	4.118994	0.050392	1.22340000	

Anexo 16. Análisis de Varianza. Largo del fruto.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	7.16533537	1.43306707	10.39	0.0003
Error	14	1.93158143	0.13797010		
Corrected Total	19	9.09691680			
	R-Square	C.V.	Root MSE	LARGO Mean	
	0.787666	4.563409	0.371443	8.13960000	

Anexo 17. Análisis de Varianza. Peso del Pollaje.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	660772896.6	132154579.3	2.96	0.0499
Error	14	625212567.1	44658040.5		
Corrected Total	19	1285985463.7			

R-Square	C.V.	Root MSE	REFO Mean
0.513826	16.63274	5682.667	40177.7900

Anexo 18. Análisis de Varianza. Rendimiento.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	17330849.20	4332712.30	2.02	0.1433
Error	15	32192388.34	2146159.22		
Corrected Total	19	49523237.55			

R-Square	C.V.	Root MSE	REND Mean
0.349954	25.43170	1464.978	5760.44000