

Efecto de seis densidades de siembra y
Evaluación de dos Niveles de Nitrógeno
Sobre el Rendimiento de Elotillo
(Zea mays, L.), c. v. "Golden Baby"

REGISTRO:	1520
FECHA:	23/01/91
ENCARGADO:	UARGAS

P O R

José Alberto Duxán de León

TESIS

PRESENTADA A LA
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION
DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

El Zamorano, Honduras
Abril, 1990

BIBLIOTECA WILSON PUENTE
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 85
TEGUCIGALPA HONDURAS

EFFECTO DE SEIS DENSIDADES DE SIEMBRA Y EVALUACION
DE DOS NIVELES DE NITROGENO SOBRE EL RENDIMIENTO
DE ELOTILLO (*Zea mays* L.), cv. 'GOLDEN BABY'

P O R

José Alberto Durán de León

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.



José Alberto Durán de León

Abril 1990

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios Todopoderoso, quien me acompaña en todos los momentos de mi vida, y sin El nada hubiera sido posible.

Con todo cariño y aprecio a mis padres José Arcadio Durán y María C. Deleón a mis hermanos Reyna, Martha, Audy, Rhina, Antony y Marleny, quienes en todo momento me brindaron su apoyo moral y su comprensión y además con su optimismo y sabiduría lograron que culminara mi meta.

AGRADECIMIENTOS

De manera especial al Dr. Alfredo Montes quien en todo momento me brindó su valiosa colaboración y el apoyo necesario para realizar el presente trabajo.

A Margaret Vamosy y al Dr. Marciano Rodríguez que me asesoraron en aspectos muy importantes de mi trabajo y quienes cortésmente aceptaron ser parte de mi comité académico.

Al Dr. Leonardo Corral por su valiosa y desinteresada colaboración.

A mi mejor amigo y compañero de estudios José M. Chávez M. por tolerar y compartir buenos y malos momentos de estadía en la E.A.P.

Al Banco Interamericano de Desarrollo por darme la oportunidad de superarme a través de su programa de Becas.

INDICE GENERAL

TITULO -----	i
DERECHO DE AUTOR -----	ii
DEDICATORIA -----	iii
AGRADECIMIENTO -----	iv
INDICE GENERAL -----	v
INDICE DE CUADROS -----	vi
INDICE DE ANEXOS -----	vii
RESUMEN -----	viii
DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR -----	ix
HOJA DE FIRMAS -----	x
I. INTRODUCCION -----	1
II. REVISION DE LITERATURA -----	3
A. Densidad de Siembra -----	3
B. Nitrógeno en el Suelo -----	6
C. Nitrógeno en la Planta -----	11
D. Requerimientos de Nitrógeno -----	11
III. MATERIALES Y METODOS -----	14
A. Ubicación y Características del Ensayo -----	14
B. Manejo del Experimento -----	14
C. Evaluación del Ensayo -----	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSION -----	18
A. Altura de la Planta -----	18
B. Altura del Elotillo en la Planta -----	19
C. Número de Elotillos por Planta -----	19

D. Número de Elotillos por ha -----	21
E. Peso de Elotillos por Planta y Rendimiento por ha -----	24
F. Dias a Cosecha -----	26
G. Porcentaje de Acame -----	26
V. CONCLUSIONES -----	29
VI. RECOMENDACIONES -----	31
VII. LITERATURA CITADA -----	32
VIII. ANEXOS -----	36

INDICE DE CUADROS

Quadro 1.	Absorción de N, P, y K en maíz durante su su ciclo vegetativo	12
Quadro 2.	Tratamientos evaluados en el ensayo	16
Quadro 3.	Separación de medias para la variable "altura del elotillo en la planta", en los diferentes tratamientos. El Zamorano, Honduras, 1990.	20
Quadro 4.	Separación de medias para la variable "número de elotillos/planta", en los diferentes tratamientos. El Zamorano, Honduras, 1990	22
Quadro 5.	Separación de medias para la variable "número de elotillos/ha", en los diferentes tratamientos. El Zamorano, Honduras, 1990 -	23
Quadro 6.	Separación de medias para la variable "peso de elotillos/planta", en los diferentes tratamientos. El Zamorano, Honduras, 1990.	25
Quadro 7.	Separación de medias para la variable "rendimiento de elotillos en t/ha", en los diferentes tratamientos. El Zamorano, Honduras, 1990.	27

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Condiciones climáticas durante la época del ensayo -----	37
Anexo 2.	Resultado de análisis de suelo del lote experimental -----	38
Anexo 3.	Quadro de análisis de varianza -----	39
Anexo 4.	Análisis de varianza de las variables "Altu ra de la planta" y "Altura del elotillos en la planta". El Zamorano, Honduras, 1990. -	40
Anexo 5.	Análisis de varianza de las variables "Núme ro de elotillos/planta" y "Número de elotí llos/ha". El Zamorano, Honduras, 1990. ----	41
Anexo 6.	Análisis de varianza de las variables "Peso en g del elotillos/planta" y "Rendimiento de elotillos en t/ha". El Zamorano, Honduras, 1990. -----	42

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Zona 2 del Departamento de Horticultura de La Escuela Agrícola Panamericana durante el período comprendió del 7 de julio y el 4 de septiembre de 1989.

El objetivo del ensayo fue obtener bajo las condiciones de La Escuela Agrícola Panamericana, una densidad óptima en el cultivo de maíz para elotillo (Zea mays L.), cultivar Golden Baby, y evaluar el efecto de la aplicación de dos niveles de nitrógeno (N) en el rendimiento del cultivo.

Los tratamientos consistieron en 6 densidades de siembra: 55,555; 66,666; 83,333; 111,111; 166,666 y 333,333 plantas/ha; y 2 niveles de nitrógeno: 100 y 200 kg/ha.

El diseño usado fué el de bloques completamente al azar, con un arreglo factorial 6 x 2 (densidad x N) con 4 repeticiones, completando un total de 48 unidades experimentales de 15 m² (5 x 3 m, largo x ancho).

Los parámetros evaluados fueron altura de la planta al momento de iniciar la cosecha, altura del elotillo en la planta al momento de emitir los estigmas, número de elotillos por planta y por ha, peso de elotillos por planta, rendimiento de elotillos TM/ha, días a cosecha y porcentaje de acame.

De acuerdo con el análisis de varianza, se obtuvieron

vos para las variables de número de
número de elotillos ha, peso de
rendimiento de elotillos TM/ha.

CADO
TRINOS
 siembra afectaron significativamente
la producción de elotillos por planta y el peso de elotillo
por planta y rendimiento/ha; encontrándose que a mayor
densidad el número de elotillos por planta se reduce,
significativamente.

Los tratamientos que mostraron mejor producción de elotillos por planta y mejor peso del elotillo, y que fueron estadísticamente iguales ($P < 0.01$) son los comprendidos en poblaciones de 55,555 a 111,111 plantas/ha, sin presentar diferencia a los niveles de N aplicado y con promedio de 2.02 elotillos por planta.

La variable días a cosecha fue afectada únicamente por la densidad de plantas más alta (333,333 plantas/ha), ocasionando al inicio una cosecha menos uniforme.

I. INTRODUCCION

La importancia del cultivo de maiz proviene de su valor como alimento humano, además de proveer materia prima para diferentes industrias. Debido a su amplio rango de adaptabilidad, es cultivado en diferentes condiciones climáticas, desde regiones templadas a regiones tropicales del mundo entero.

La fertilización nitrogenada en maiz es una de las que más ha sido estudiada, esto debido a que la respuesta a diferentes niveles de N aplicado, puede variar de acuerdo con el clima y el suelo presente (Gudiel, 1987).

La densidad de siembra tiene importancia en el rendimiento de maiz. Por otro lado, la exigencia de N es mayor cuando la densidad de plantas es alta. De allí, la importancia de determinar la respuesta a dos niveles de N aplicados a diferentes densidades de siembra, en el cultivo de maiz para elotillo.

Actualmente ha adquirido importancia el consumo de elotillo (jilotillo) que es el fruto de maiz en su primeras etapas de formación, utilizado para consumo fresco y para la industrialización (como encurtido).

Considerando que es un cultivo en el cual la parte aprovechable es el fruto en su etapa inicial, es de mucha importancia hacer notar la densidad óptima de siembra y de

esta forma llegar a aumentar las poblaciones de plantas a un nivel muy superior a las densidades que tradicionalmente se siembran en el cultivo de maíz para grano.

Hay que considerar que en lo relacionado a densidad de maíz para elotillo, no se tienen parámetros definidos para la producción comercial de este cultivo. De ahí la importancia de investigar en este campo, y con mejores criterios, poder seleccionar una densidad de siembra apropiada. Basado en estos antecedentes, el presente trabajo tiene como objetivos el obtener bajo las condiciones de la Escuela Agrícola Panamericana una densidad óptima en el cultivo de maíz para elotillo (Zea mays L.), cultivar Golden Baby y evaluar a la vez, el efecto de la aplicación de dos niveles de N en el rendimiento del cultivo.

II. REVISION DE LITERATURA

A. Densidad de Siembra

El cultivo de maíz se utiliza de acuerdo a las necesidades de producción y principalmente para abastecer las exigencias del mercado que se tenga. Se utiliza en la industria, en la elaboración de concentrados, para la alimentación de animales, y principalmente en la alimentación humana bajo diversas formas de consumo.

Actualmente la tendencia al consumo de hortalizas en estado fresco ha contribuido a la producción de maíz para elotillo, lo cual representa consumir el fruto de maíz en su etapa inicial de madurez fisiológica. El conocer una densidad óptima de siembra en este cultivo ha sido una constante preocupación ya que ello significa aumentar los rendimientos de maíz para elotillo, mediante la utilización de cultivares mejorados, control eficiente de plagas y enfermedades y aplicación de los niveles óptimos de fertilización (Salas, 1970).

En cultivos comerciales de maíz dulce, se realiza la siembra con densidades de 40,000 a 42,000 plantas/ha, del cultivar Golden Cross Bantam, considerándose que la densidad más alta usada para cultivares enanas es de 50,000 plantas/ha (Boswell, 1952).

El número óptimo de plantas/ha varía de 20,000 a 70,000. Al incrementar las poblaciones de plantas por área, disminuye el rendimiento por planta y aumentó la susceptibilidad e incidencia de acame. Por otro lado, se incrementaron los rendimientos totales por área (Ramírez, y Laird, 1960).

Como es de esperarse, en suelos de menor fertilidad la densidad de siembra tiene que ser más baja (7,500 plantas/ha), así como en suelos de mayor fertilidad pueden llegarse a cultivar hasta 56,000 plantas/ha (Dungan, et al., 1958).

Otros investigadores, después de realizar varios experimentos, afirmaron que en promedio las densidades de siembra de maíz dulce que varían de 40,000 a 60,000 plantas/ha, y no muestran diferencias significativas aún cuando se combinan con varios niveles de N (Espínosa, 1973).

En experimentos realizados utilizando una densidad de siembra en el cultivo de maíz de 50,000 plantas/ha se obtuvieron resultados satisfactorios (Lobo 1988; y Curry, 1989). En ensayos realizados en El Salvador, de cultivares para elotillo y de densidades de siembra, se encontró una superioridad del cultivar Golden Baby (BC 24X), sobre el testigo, H-102, tanto en rendimiento como en calidad. Si bien se confirmó la habilidad de las plantas de producir más de un elotillo por planta, se comprobó que según avanza la madurez se reduce la calidad de los elotillos. Las pérdidas por acame sugieren que el nivel de densidad varió según la época de siembra y mientras no se cuente con una información

experimental más precisa, el autor recomendó sembrar 100,000 plantas/ha en las siembras de invierno y mantener 120,000 plantas/ha en verano, en surcos separados a 0.75 m (Poey,

1988).

En cultivos comerciales para la producción de elotillo de exportación como un producto "Encurtido de elotillo", se recomendó una densidad de siembra de 94,200 plantas/ha para la época de invierno y en la época de verano, 114,200 plantas/ha para obtener el estándar del producto comercial que comprende la siguiente clasificación: 6 a 9 cm y 10 a 12 cm de longitud y un diámetro de 1.5 a 2.0 cm se tiene que iniciar la cosecha 50 a 54 días después de la siembra en época de invierno, y 56 a 60 días en época de verano (Villalta,

1989).

Yodpetch, (1983) evaluó 4 cultivares de elotillos, de los cuales los cultivares Golden Cross Bantam y Super Sweet presentaron los mejores atributos en cuanto a contenido de azúcares y sólidos solubles, pudiéndose comparar con los valores nutritivos de las hortalizas como coliflor, tomate y repollo. También determinó que la fecha óptima para la cosecha dependió del destino que se le daba al producto. Así, para el procesamiento industrial esto ocurre cuando los estigmas tienen 2 días de haber sobresalido de las bráctas que cubren el elotillo. En cambio para consumo fresco se debe cosechar cuando los estigmas tienen 4 días de haber aparecido sobre las bráctas del elotillo.

La producción de maíz dulce cv. 'Jubilee', al incrementarse la densidad poblacional de 43,900 a 158,500 plantas /ha, resultó en un incremento en la producción total de 38%. Una población con menos de 109,800 plantas/ha, no alcanza una producción aceptable comercialmente. Se encontró 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 N aplicado. El N aplicado a niveles de 224 kg/ha (en poblaciones de 56,112 plantas/ha), incrementó el peso, comparado con el nivel de 0 kg/ha; pero en general no hubo interacción significativa entre la densidad de plantas y el nivel de N aplicado (Moss, y Mack, 1979).

Tan, (1985). estudió el sistema radicular de la planta de maíz para determinar las diferencias en utilización de la humedad del suelo entre los 42 y 46 días después de establecido. Los resultados obtenidos demostraron que las raíces de maíz se extendían al lado de mayor humedad en el suelo hasta una profundidad de 100 cm, y presentaban una densidad espacial muy bien distribuida y de gran volumen, especialmente en las áreas que presentaban una humedad más uniforme. Esta diferencia explica la necesidad que tiene el cultivo de maíz de un suelo que ofrezca buena capacidad para almacenar humedad.

B. Nitrógeno en el Suelo

El N es uno de los elementos esenciales para las plantas;

se considera que este elemento está presente en la atmósfera de la tierra en un 80% por volumen. Sin embargo, esta forma de N no está disponible para los cultivos. (FAO/IAEA, 1984). Se encuentra a menudo en cantidades reducidas en los organismos, particularmente en las plantas (Bidwell, 1979).

El N inorgánico es en general muy móvil en el suelo y se encuentra generalmente en forma rápidamente aprovechable por la planta (Henkes, 1968). A la vez el N está esta expuesto a pérdidas por lixiviación y volatilización. Se considera que el cultivo recobra solamente del 50 al 60% del N aplicado; el 40 a 50% restante se pierde por lixiviación y volatilización. (Bartholomew, 1972).

Mediante la volatilización de isótopos se determinó que el porcentaje del N aplicado utilizado por la planta de maíz varía del 20 al 70%; por lo que se puede concluir que las plantas no aprovechan del 20 al 50% de todo el fertilizante nitrogenado que se aplica al suelo (FAO/IAEA, 1970).

Para reducir pérdidas por lixiviación de N pueden realizarse las aplicaciones de este elemento a intervalos menores y en menores dosis, hasta completar el nivel requerido por el cultivo.

En la mayoría de suelos cultivados, la capa arable contiene 0.1 a 0.4% de N total; pero de esto solamente alrededor del 2% de N inorgánico es disponible para las plantas; aunque también depende del grado de absorción de N soluble por las plantas, lo cual es afectado principalmente

por la disponibilidad de agua en el suelo (Bartholomew, 1972).

El N elemental (N_2), se encuentra en forma gaseosa en la atmósfera y disuelto en el agua del suelo; pero, en esta forma no puede ser utilizado por plantas que no estén asociadas con microorganismos fijadores de (N_2) (Black, 1975)

La aplicación lateral de N en post-siembra para el cultivo de maíz no es aprovechado al máximo, si no se aplican los niveles recomendados a la siembra, especialmente en suelos arenosos (Aldrich y Leng, 1974). Por otra parte las condiciones de humedad excesiva pueden causar pérdidas por desnitrificación en los suelos mal drenados (Fassbender, 1975).

Estudios realizados en Gran Bretaña, afirmaron que la dosificación del N es la primera que hay que seleccionar; pues, este elemento genera las mayores ganancias por unidad que los logrados por el potasio (K) y el fósforo (P) (Cooke, 1987). El N es el elemento más utilizado por las plantas para su crecimiento vegetativo, y su importancia radica en que, mientras es un elemento que las plantas necesitan en grandes cantidades, generalmente se encuentra deficiente en la mayoría de suelos, ya que se pierde fácilmente por lixiviación.

Janick, (1987), mencionó que el N es uno de los elementos más limitantes en el crecimiento y producción de las plantas. Un exceso de agua aplicada a intervalos frecuentes resulta en alta lixiviación (Perdomo y Hampton, 1970).

Peck, et al. (1989) hicieron un estudio para

determinar el efecto de diferentes niveles de N, P, y K en maiz dulce, utilizando 10 fuentes de los 3 elementos. Encontraron que la concentración óptima de elementos en las plántulas fueron: 5 mg de nitrato-N, 45 mg total de N, 4.2 mg de P, 45 mg K, 7 mg Ca, 3 mg Mg, 30 ug Zn, 70 ug Mn, 300 ug Fe, and 8 ug Cu; por gramo de peso seco de las plántulas.

En un ensayo con maiz dulce cv. 'Jubilee', se fertilizó con incrementos lineales de 0 a 18 g de N/m mediante aplicaciones de úrea ó $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ó NH_4NO_3 ó $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Las plántulas crecieron más rápidamente con las aplicaciones de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ seguido por $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ó NH_4NO_3 que a su vez fueron más rápidas que las aplicaciones de urea especialmente cuando fueron aplicados los niveles más altos de N. (Peck, et al. 1989).

El momento de realizar la aplicación de fertilizantes nitrogenados puede ser antes, durante ó después de la siembra; pero, el método más efectivo depende de factores de crecimiento tales como temperatura del suelo y condiciones de humedad (Barber y Olson, 1968). Las practicas óptimas de fertilización del maiz se han mostrado claramente como una interacción de las funciones de las características del suelo, clima, potencial de producción del cultivar, los requerimientos del cultivo en sus diferentes etapas de desarrollo y las propiedades químicas de los fertilizantes usados. Tisdale & Nelson (citados por Nelson, 1956) indicaron que, el tiempo en que se aplica un fertilizante depende del suelo, clima, nutrientes y cultivos.

Robertson, (1962) reportó resultados de experimentos donde se aplicaron tres niveles de fertilizante nitrogenado (125, 250 y 375 kg/ha), y dos métodos de aplicación. Se obtuvieron mejores resultados con aplicaciones al inicio del cultivo y al final de la labor de cultivo (cuando la planta tenía una altura de 60 cm), que con el método de una sola aplicación de fertilizante nitrogenado cuando la planta tenía una altura de 25 cm. Esto indica que la planta necesita abastecer sus requerimientos en sus diferentes etapas de crecimiento y desarrollo.

Al realizarse aplicaciones suplementarias el aprovechamiento del N está condicionado por la cantidad de agua que el cultivo reciba posteriormente y a las propiedades que presente el suelo. Los suelos de textura franca que reciben una precipitación adecuada durante el ciclo vegetativo producirán mayores rendimientos. Si un suelo recibe escasa o ninguna precipitación durante las tres semanas siguientes a la aplicación complementaria, rendirá menos que cuando todo el N se aplicó al suelo al momento de sembrar. Por ello el aprovechamiento del N u otro elemento por la planta extraído del suelo va a depender de las características del suelo, principalmente de la humedad presente en el mismo (Puento, 1963).

Ortiz, (1962) mencionó que al programar fertilizaciones nitrogenadas estas se realicen en dos aplicaciones: La primera al momento de la siembra (aplicando 1/3 del total) y

una suplementaria a los 25 a 30 días después de germinar (aplicando los 2/3 restantes).

C. Nitrógeno en la Planta

El N es un elemento de vital importancia para la nutrición de las plantas (Aldrich y Leng 1974), ya que un alto porcentaje del peso de la planta está constituido por compuestos nitrogenados (Ballesteros, 1972), éstos compuestos son de naturaleza orgánica e inorgánica. Los compuestos de naturaleza inorgánica predominan en forma de proteína que después del agua, son identificados como los constituyentes principales del protoplasma (Black, 1975). El N es un constituyente de todo el protoplasma, se encuentra también en los pigmentos de las plantas tales como la clorofila y otros compuestos como los aminoácidos y alcalóides (Tisdale y Nelson 1970).

El N es generalmente absorbido por las raíces en forma de NH_4 o de NO_3 . Para que los nitratos puedan metabolizarse deben ser reducidos a amoníaco; reducción que tiene lugar en las raíces (Ferrini, 1967). La absorción de N, P y K, varía durante las diferentes etapas de crecimiento del maíz, Cuadro 1 (FAO/IAEA, 1984).

D. Requerimientos de Nitrógeno

El N aprovechable puede provenir de muchas fuentes, pero por tener mucha movilidad se dificulta mediante análisis

Cuadro 1. Absorción de N, P, y K por maíz durante su ciclo vegetativo.

Nutrimentos	Días después de germinación				
	0-25	26-50	51-75	76-100	101-125
N	8	35	31	20	6
P	4	27	36	25	8
K	9	44	31	14	2

Fuente: Potash Institute of North America. Citado por FAO/IAEA, 1984.

conocer la cantidad de N disponible en el suelo. El maíz absorbe casi todo el N en forma de nitrato (NO_3^-), pero este solo puede almacenarse en pequeñas cantidades en el suelo, debido a la desnitrificación y a la lixiviación (Aldrich y Leng, 1974).

Aldrich, (1965) mencionó que las etapas de absorción de N por la planta son: la primera, de emergencia a un mes antes de aparición de los estigmas; la segunda, se presenta durante el mes de aparición de los estigmas; y la tercera etapa llega hasta la madurez fisiológica.

El N absorbido se encuentra más que todo en las hojas y alcanza su valor máximo al aparecer la inflorescencia masculina. Se llega al final de ésta fase habiéndose extraído casi el 60% de las necesidades totales de N.

También hay una translocación de N desde las hojas hacia la mazorca (Aldrich, 1965). En la tercera fase, la absorción es para completar el 100% con translocación al grano.

El agricultor debe conocer no solamente la cantidad total de N que el cultivo necesita, sino el período en el cual los requerimientos son mayores, y de esta manera asegurar un buen rendimiento mediante la utilización eficiente de estos (FAO/IAEA, 1984).

Se ha observado que la aplicación de grandes cantidades de N induce a un consumo excesivo de éste elemento, que a su vez produce un crecimiento exuberante, paredes celulares delgadas y tallos débiles lo cual, favorece el acame y la incidencia de algunas enfermedades y plagas (Jacob y Uexkull, 1966).

En la mayoría de situaciones de campo, el uso y necesidad de N por los cultivos varía de lugar a lugar, de estación a estación y entre sistemas de manejo (Bartholomew, 1972). Para determinar el uso más económico del fertilizante, lo importante es determinar la dosis óptima del fertilizante; el método de aplicación más adecuado y el tiempo de aplicación más oportuno (Cooke, 1987).

III. MATERIALES Y METODOS

A. Ubicación y Características del Ensayo

El presente trabajo fue llevado a cabo en la Zona 2 del Departamento de Horticultura en la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), El Zamorano, ubicada en el valle del río Yeguaré, 37 km al sureste de Tegucigalpa, Honduras.

La EAP se encuentra a una altitud de 800 msnm, y está ubicado a unos 14°00' Latitud Norte y 87°02' Longitud Oeste, con una precipitación anual promedio de 1300 mm y una temperatura anual promedio de 22°C. Las condiciones climáticas (temperatura y precipitación) prevaletientes durante la época del ensayo están detalladas en el Anexo 1. Se analizó una muestra de suelo del lote experimental, presentó una textura franco arenosa, con un pH de 5.48 (en agua) detallado en anexo 2.

B. Manejo del Experimento

La preparación del terreno consistió en la remoción del terreno mediante un paso de arado y dos pasos de rastra. La siembra se realizó el 7 de julio de 1989, utilizando semilla certificada del cultivar Golden Baby (BC 24X).

Se sembraron 2 semillas por postura en surcos distanciados a 0.75 m, lo cual se mantuvo invariable en

todos los tratamientos. Las distancias entre plantas fueron de 0.04, 0.08, 0.12, 0.16, 0.20 y 0.24 m, dando las densidades que se encuentran en el Cuadro 2. Se aplicó 50 kg/ha de N, 100 kg/ha de P₂O₅ y 50 kg de K₂O utilizando 12-24-12 a la siembra. Además se hicieron 3 aplicaciones suplementarias de N a los 10, 20 y 30 días después de la siembra utilizando 3 dosis de 109 kg/ha (36.33 c/aplicación) y 326 kg/ha (108 kg por cada aplicación) de Urea al 46%, para un total de de 100 y 200 kg/ha en los dos tratamientos de fertilización nitrogenada. Fueron 12 tratamientos en total en un arreglo factorial de 6x2 (densidades x fertilización) utilizando un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones (Cuadro 2). Cada parcela tenía 4 surcos de 5 m de longitud por 3 m de ancho (15 m²), lo cual representó 720 m². La toma de datos se realizó en los dos surcos centrales de cada parcela experimental dejando 0.5 m en cada extremo, para un área útil de 6 m² (4x1.5 m). El control de plagas del suelo se realizó a través de la aplicación de Volatón granulado al 2.5%, a razón de 20 kg/ha al momento de la siembra. Las plagas del follaje, principalmente el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* L.), se controlaron a través de aplicaciones alternas de Malathión 57%, Lannate 90 PS, Baytroid y Cimbush.

En cuanto a problemas fitosanitarios se presentó la enfermedad del *Helminthosporium turcicum*, la cual se controló con fungicidas incluyendo Cupravit Benlate, Manzate, Manzab, Zineb y Ridomil M-2 SB.

Cuadro 2. Tratamientos evaluados en el ensayo

Tratamiento	Niveles de N (Kg/ha)	Distancia entre Plantas (m)	Densidad de Siembra (plantas/ha)
1	200	0.04	333,333
2	"	0.08	166,666
3	"	0.12	111,111
4	"	0.16	83,333
5	"	0.20	66,666
6	"	0.24	55,555
7	100	0.04	333,333
8	"	0.08	166,666
9	"	0.12	111,111
10	"	0.16	83,333
11	"	0.20	66,666
12	"	0.24	55,555

El control de malezas se realizó mecánicamente y manualmente en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, sin hacerse uso de herbicidas químicos.

La cosecha se inició el 4 de septiembre de 1989, a los 59 días de haber sembrado del cultivo; Se realizaron un total de 13 cosechas, de las cuales las primeras 10 cosechas se realizaron diariamente y las últimas tres se realizaron a un día de por medio. La cosecha se realizó por las tardes con personas entrenadas para esa labor.

C. Evaluación del Ensayo

Se evaluaron los siguientes parámetros:

1. Altura de la planta al momento de iniciar la cosecha. La altura se tomó desde la superficie del suelo a la parte superior de la planta.
2. Altura del elotillo en la planta al momento de emitir los estigmas. La altura se tomó desde la superficie del suelo a la base del elotillo.
3. Número de elotillos por planta y por ha.
4. Peso de elotillo por planta y por ha.
5. Días a cosecha.
6. Porcentaje de acame.

El análisis estadístico utilizado fué el análisis de varianza, seguido por una separación de medias significativamente diferentes por Duncan. (Anexo 3)

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los análisis de varianza de las variables "Altura de la planta" y "Altura del elotillo en la planta", se presentan en el anexo 4.

A. Altura de la Planta

No se detectaron diferencias significativas en altura de la planta entre las diferentes densidades de siembra. Tampoco no fué afectada la altura de la planta por los diferentes niveles de fertilización nitrogenada evaluados, y no hubo interacción entre los 2 factores (Anexo 4), las alturas de las plantas tuvieron valores de 2.20 m (mínima) con 333,333 plantas/ha y 2.53 m (máxima) con 66,666 plantas/ha. Se considera que la altura de la planta que en promedio fue de 2.41 es muy alta comparada con otros cultivares como Sundance y Summer Sweet que se cultivan también para el mismo propósito (Montes, 1989).

La altura presentada por el cultivar Golden Baby es una de las características obtenidas al desarrollarse en condiciones óptimas de acuerdo a ensayos realizados en El Salvador (Poey, 1988). Después de la cosecha de elotillo pueden utilizarse los rastrojos de la planta para la alimentación del ganado vacuno o equino.

B. Altura del Elotillo en la Planta

El tratamiento de 166,666 plantas/ha con el nivel de fertilización de 100 kg/ha produjo los elotillos más altos en la planta que los demás tratamientos y los de 66,666 y 55,555 plantas/ha con 100 kg/ha tuvieron los elotillos más bajos en la planta (Cuadro 3).

Se encontraron diferencias significativas para densidades y para la interacción de densidades con fertilización (Anexo 4).

La altura del elotillo en la planta al igual que la altura de la planta no fue afectada por el N aplicado; pero si lo afectó la densidad de siembra. Esto pudo haber sido efecto de competencia por luz y nutrimentos. Las características que se ven mayormente afectadas bajo estas condiciones son peso de la planta, peso de la hoja y diametro del tallo lo cual se cree que tiene cierto efecto sobre la altura del elotillo en la planta (Moss, y Mack, 1979).

C. Números de Elotillos por Planta

Los tratamientos de mayor población 333,333 plantas/ha presentaron el menor número de elotillos por planta. Se detectó que hubo una diferencia altamente significativa en el número de elotillos por planta entre las diferentes densidades de siembra y entre los niveles de N aplicado pero la interacción de estos factores no fue significativo ver Anexo 5.

Cuadro 3. Separación de medias para la variable "altura del elotillo en la planta" en los diferentes tratamien-
tos. El Zamorano, Honduras, 1990.

	Tratamientos		Altura de elotillo (m)	
	Plantas/ha	kg N/ha	Promedio	
8	166,666	100	1.47	a ¹
7	333,333	100	1.27	b
1	333,333	200	1.25	b c
2	166,666	200	1.21	b c d
9	111,111	100	1.21	b c d
10	83,333	100	1.19	b c d
5	66,666	200	1.19	b c d
6	55,555	200	1.19	b c d
3	111,111	200	1.18	b c d
4	83,333	200	1.10	c d
11	66,666	100	1.08	d
12	55,555	100	1.08	d

¹ Separación de medias, Duncan (P<0.05).

Estos resultados indican que al aumentar la densidad de siembra a un máximo de 333,333 plantas/ha no hubo diferencias en el número de elotillos por planta, en promedio 2.0.

Este es un fenómeno de reacción de la planta, la cual al presentar más competencia por nutrimentos y por luz, tiende a formar un tejido más débil, dando como producto una planta con menor potencial de producción.

En una explotación comercial de elotillo se consideró aceptable la producción de 1.5 elotillos/planta, cuando la población de plantas fue de 100,000 a 120,000 plantas/ha en resultados obtenidos en ensayos en la época de invierno (Poey, 1988).

Se realizó la separación de medias mediante la prueba Duncan, presentandose los resultados en el Cuadro 4.

D. Número de Elotillos por ha

La densidad de 333,333 plantas/ha con 200 kg/ha de N rindió un mayor número de elotillos que los demás tratamientos (Cuadro 5). Esta misma densidad con 100 kg/ha de N y la densidad de 166,666 plantas/ha con ambos niveles de N fueron los que le siguieron al mejor tratamiento.

Al igual que el parametro anterior el número de elotillos/ha mostró diferencia altamente significativa entre las diferentes densidades de siembra y niveles de N utilizado pero no hubo interacción entre los 2 factores (Anexo 5).

Cuadro 4. Separación de medias para la variable "número de elotillo/planta" en los diferentes tratamientos El Zamorano, Honduras, 1990.

	Tratamientos		Número de elotillo
	Plantas/ha	Kg N/ha	promedio
4	83,333	200	2.04 a ¹
3	111,111	200	2.03 a
5	66,666	200	2.02 a b
6	55,555	200	2.01 a b
10	66,666	100	2.00 a b
11	66,666	100	1.99 a b
12	55,555	100	1.98 a b
9	111,111	100	1.95 b
2	166,666	200	1.80 c
8	166,666	100	1.78 c
1	333,333	200	1.00 d
7	333,333	100	0.89 e

¹ Separación de medias, Duncan (P<0.05).

Cuadro 5. Separación de medias para la variable "número de elotillos/ha" en los diferentes tratamientos. El Zamorano, Honduras, 1990.

	Tratamientos		Número de elotillo/ha
	Plantas/ha	Kg N/ha	Promedio
1	333,333	200	318,270 a ¹
2	166,666	200	300,400 b
7	333,333	100	296,600 b
8	166,666	100	295,950 b
3	111,111	200	225,550 c
9	111,111	100	216,900 c
4	83,333	200	170,150 d
10	83,333	100	166,230 d
11	66,666	100	132,270 e
5	66,666	200	128,850 e
6	55,555	200	111,320 f
12	55,555	100	108,750 f

¹ Separación de medias, Duncan (P<0.05).

El comportamiento de las plantas de producir un mayor número de elotillos/ha, fue una influencia directa de la densidad de siembra. Aunque la producción de elotillos por planta fue menor a mayor densidad de siembra, la reducción en número por planta no fue lo suficiente para que no fuera compensado por el mayor número de plantas en total.

E. Peso de Elotillos por Planta y Rendimiento por ha

Para la variable peso de elotillos por planta los tratamientos que presentaron mejores resultados y que son estadísticamente iguales fueron los de menor densidad 55,555 y 66,666 plantas/ha, con ambos niveles de fertilización presentando pesos de 61.4 a 62.1 g/elotillo (Cuadro 6). El efecto de los niveles de fertilización al igual que densidad fue altamente significativa en el peso de elotillo por planta, pero no hubo una interacción significativa entre los 2 factores (Anexo 6)

Para el caso del rendimiento de elotillos/ha, la densidad de 166,666 plantas/ha con 200 kg/ha de N fue el mejor tratamiento (Cuadro 7). Los rendimientos disminuyeron conforme bajan las densidades, con la excepción de la mayor, la cual rindió menos que 166,666 y 111,111 plantas por ha, y dentro de cada densidad el tratamiento con 200 kg/ha de N siempre rindió más que el de 100 kg/ha de N. Al igual que el peso por planta los efectos de densidad y fertilización, pero no la interacción, fueron altamente significativas

Cuadro 6. Separación de medias para la variable "peso de elotillos/planta" en los diferentes tratamientos. El Zamorano, Honduras, 1990.

Tratamientos			Peso de elotillo/planta (g)
	Plantas/ha	kg N/ha	Promedio
12	55,555	100	62.10 a ¹
6	55,555	200	61.97 a
5	66,666	200	61.58 a b
11	66,666	100	61.40 a b
10	83,333	100	60.80 b
4	83,333	200	60.58 b c
3	111,111	200	60.53 b c
9	111,111	100	59.58 c
2	166,666	200	58.25 d
8	166,666	100	56.75 e
1	333,333	200	39.70 f
7	333,333	100	38.83 f

¹ Separación de medias, Duncan (P<0.05).

ver Anexo 6. Estos resultados indican que la planta tiende a compensar todas sus necesidades mediante el aprovechamiento máximo de sus reservas disponibles. Por ello el peso del elotillo es menor con densidades más altas. Es importante hacer notar que existe un alto coeficiente de correlación de 0.98 entre el número de elotillos/planta y el peso del elotillo/planta, significativo al 1%.

F. Días a Cosecha

Desde el momento de siembra a la cosecha el cultivo tomó 59 días, para la mayoría de los tratamientos. En el tratamiento con la mayor densidad de plantas (333,333 plantas/ha), aunque se inició la cosecha al mismo tiempo que los demás tratamientos, ésta se uniformizó 8 días después. No se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos de los factores estudiados de acuerdo a los ciclos en El Salvador donde se cosecha entre los 55 a 60 días en época de invierno (B. Villalta, comunicación personal, 1989).

G. Porcentaje de Acame

Durante el desarrollo del cultivo, en la etapa de crecimiento vegetativo se presentaron vientos de moderada intensidad. Estos provocaron cierto agobio de las plantas que estaban ubicadas en el primer bloque ya que estaba más expuesto a la corriente de los vientos.

Cuadro 7. Separación de medias para la variable "Rendimiento de elotillos en t/ha" en los diferentes tratamientos. El Zamorano, Honduras, 1990.

	Tratamientos		Rendimiento en t/ha
	Plantas/ha	kg N/ha	Promedio
2	166,666	200	17.48 a ²
8	166,666	100	16.67 b
3	111,111	200	13.68 c
9	111,111	100	12.93 d
1	333,333	200	12.65 d
7	333,333	100	11.50 e
4	83,333	200	10.31 f
10	83,333	100	10.13 f
11	66,666	100	8.13 g
5	66,666	200	7.93 g
6	55,555	200	6.90 h
12	55,555	100	6.82 h

² Separación de medias, Duncan (P<0.05).

Sin embargo las plantas se recuperaron rápidamente en un transcurso no mayor de 3 a 5 días, por lo que los resultados para las diferentes variables no presentaron diferencias significativas ni entre bloques. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos, presentando una susceptibilidad 0% al acame, lo cual pudo deberse a las condiciones en que se desarrolló el ensayo. Es muy importante la uniformidad que presentó el cultivar Golden Baby, lo cual permitió una mínima variación en el crecimiento y vigor de las plantas de los diferentes tratamientos.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que:

1. La altura de la planta y la altura del elotillo en la planta no fueron afectadas por el N aplicado; pero, la densidad de siembra afectó significativamente la altura del elotillo en la planta; con densidades mayores los elotillos se encontraron a mayor altura en la planta.
2. El número de elotillos por planta fue mayor en las densidades de siembra que van de 55,555 a 111,111 plantas/ha, con un promedio de 2.01 elotillos por planta. Para mayores densidades el número de elotillos/planta disminuyó considerablemente, llegando a promedios de 0.87 a 0.95 en los tratamientos de 333,333 plantas/ha con 100 y 200 kg N/ha, respectivamente.
3. El número de elotillos por ha fue el más alto para la mayor densidad y el mayor nivel de N (200 kg/ha); esta producción se debió principalmente al número de plantas. La menor producción fue para poblaciones de plantas de 55,555 y 66,666 plantas/ha (108,750; 111,320 y 128,850; 132,270 elotillos/ha).
4. El peso de elotillos por planta fue en promedio de 61.76 g, cuando se tenía una población de 55,555 y 66,666;

afectando el nivel de N aplicado, ya que estadísticamente fueron iguales ($P < 0.01$).

5. El rendimiento de elotillos en t/ha fue mayor cuando la población de plantas fue de 166,666 plantas/ha, con el nivel de N más alto (200 kg/ha); siendo de 17.48 t/ha.
6. Los tratamientos que iniciaron la cosecha en forma más uniforme a los 59 días fueron los de menor densidad de siembra.

VI. RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos en este experimento, bajo las condiciones meteorológicas y edáficas que presenta el Valle del Rio Yeguaré, se recomienda lo siguiente:

1. Sembrar una población de plantas de 111,111 a 166,666 plantas/ha en época de invierno.
2. Sembrar a una distancia de siembra entre 0.08 y 0.16 m entre plantas, manteniendo una distancia entre surcos de 0.75 m.
3. Aplicar N, en niveles de 100 kg/ha, haciendo las aplicaciones bien distribuidas, a la siembra y tres aplicaciones suplementarias en intervalos de 10 a 15 días y se recomienda realizar otros ensayos en los cuales se evalúen menores rangos que los utilizados en este estudio.
4. Iniciar la cosecha de 55 a 60 días después de haber realizado la siembra, ya que en este momento presenta su punto óptimo de cosecha.
5. Realizar otros ensayos probando menores distancias de siembra entre plantas (0.08, 0.10, 0.12, 0.14 y 0.16 m), manteniendo la misma distancia entre surcos (0.75 m) y con análisis económico de los tratamientos.

VII. LITERATURA CITADA

- ALDRICH, S. R. ; LENG, E. R. 1974. Producción moderna del maíz. Trad. por Oscar Martínez y Patricia Leguizamón. Buenos Aires-Argentina, Hemisferio Sur. 307p.
- ALDRICH, J. 1965. Modern corn production Cincinnati. Ohio. Editorial. 308p.
- BALLESTEROS, M. 1972. Estudio del efecto de la densidad de población y fertilización edáfica con N, P, K, sobre el rendimiento del maíz braquítico 2 En 18° Reunión Anual PCCMA. Nicaragua, 6-10 de marzo.
- BLACK, C. A. 1975. Relaciones suelo planta. Trad. por Eleuterio Sanches Rabuffetti. Buenos Aires, Argentina. Hemisferio Sur. Tomo II. 445-613p.
- BARBER, S. A. ; OLSON, R. A. 1968. Changing patterns in fertilizar use. Soil Science Society of America. Madison, Wis., U.S.A. 163p.
- BARTHOLOMEW, W. V. 1972. El nitrógeno del suelo; proceso de abastecimiento y requerimiento de los cultivos. ISFEI. North Carolina State University at Raleigh, U.S.A. Bol. Tec. N° 6. 163p.
- BIDWELL, R. G. S. 1979. Fisiología Vegetal. Trad. por Guadalupe Gerónimo Cano y Cano. A.G.T. Editor, S.A., México, D. F. 762p.
- BOSWELL, V. R. 1952. Comercial growing of sweet corn. Farmer's Bulletin N° 2042:12-15.
- COOKE, G. W. 1967. Fertilizantes y sus usos. Trad. del ingles por Alonso Blackaller Valdéz. México, Editorial Continental. 180p.
- CURRY, P. A. 1989. Evaluación económica de la Respuesta de maíz híbrido H-27 a la aplicación de diferentes niveles de fertilización nitrogenada y fosforada en la Escuela Agrícola Panamericana. Tesis Ing. Agr., El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana 196 pp.
- DUNGAN, G. H. ; LANG, A. A. & PENDLETON, J. W. 1958. Corn plant population in relation to soil productivity. Advances in Agronomy 10:435p.

- ESPINOSA, E. 1973. Densidad de población en 4 variedades de maíz de diferentes características. In PCCMA:XIX Reunión Anual. San José, Costa Rica.
- FAO/IAEA. 1970. Division of Atomic Energy in Food and Agriculture. Fertilizer Management Practices for Maize. International Atomic Energy Agency, Vienna. 79p.
- FAO/IAEA. 1984. Fertilizantes y Nutrición Vegetal. Uso óptimo de los fertilizantes. Vol. 3, Roma Italia. 32p.
- FASSBENDER, H. W. 1975. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. Turrialba, Costa Rica, IICA. 398p.
- FERRINI, E. 1967. Fuentes nitrogenadas en el cultivo de maíz híbrido, en el valle de Cañete. Tesis Ing. Agr. Perú. Universidad Agraria La Molina, Facultad de agronomía. 65p.
- GUDIOL, V. M. 1987. Manual Agrícola Superb. VI Edición. Litografía Moderna. Guatemala. p253-262.
- HENKES, R. 1968. Naturaleza del Nitrógeno. Agricultura de Las Américas. Kansas City, U.S.A. N°19:16-22.
- JACOB, A. y VON UEXKULL, H. 1966. Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales. Trad. por López Martínez de Alva. Alemania, Hannover Verlagsagesellschaft Fur Ackerbaumbh. 626p.
- JANICK, J. 1987. Horticultural reviews. Published by Van Nostrand Reinhold Company. New York. Editorial Board, Vol. N° 9. 444p.
- LOBO, O.A. 1988. Analisis económico de diferentes niveles de aplicación de nitrógeno y fosforo en la fertilización del cultivo de maíz híbrido H-27 en La Escuela Agrícola Panamericana. Tesis Ing. Agr., El Zamorano Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 50 pp.
- MEDINA, J. M. 1968. Siembra de maíz en hileras angostas. Revista El Surco Latinoamericano. Mayo-junio. 7p.
- MONTES, A. 1989. Consultas personales sobre el cultivo de elotillo. Jefe del Departamento de Horticultura, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.
- MOSS, J. D. and MACK, H. J. 1979. Effects of Plant density and nitrogen fertilizer on Sweet corn. HortScience 14(2):176-177.

- NATHAN, H. P. , MACDONALD, G. & BARNARD, J. 1989. Sweet corn seedling responses to band-applied sources and rates of nitrogen fertilizers. *HortScience* 24(4):616-619.
- NELSON, L. B. 1956. The mineral nutrition of corn as related to it's growth and culture. *Advances in Agronomy* 8, Academic Press New York. 336p.
- ORTIZ, O. 1962. Ensayos de fertilización de Maiz. Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento del Maiz. Bva. Reunión, San José Costa Rica. 53-54p.
- PATEL, S. K. , HANLON, E. A. , HOCHMUTH, G. J. & WHITE, J. M. 1987. Nitrogen and potassium management studies for sweet corn. Reprinted from Soil Crop Science Society of Florida, Proceeding, Volume 47, October 20-22.
- PECK, N. H., MACDONALD, G. E. and BARNARD, J. 1989. Sweet corn seedling responses to band-applied sources and rates of nitrogen fertilizers. *HortScience* 24(4):616-619.
- PERDOMO, R. , HAMPTON, H. E. 1970. Ciencia y tecnología del suelo. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro de producción de materiales. 336p.
- POEY, R. 1988. Informe final sobre la segunda etapa de la investigación sobre variedades y manejo agronómico del "Baby Corn". FUSADES/DIVAGRO, Noviembre. 1-15p.
- PUESTE, F. F. 1963. Practicas de fertilización y oblación óptima para la siembra de maiz en las regiones tropicales de Veracruz. Secretaría de Agricultura y Ganadería, México. Folleto técnico 45:25-29.
- RAMIREZ, F. P. and LAIRD, R. J. 1960. Densidad óptima de plantas de maiz para los valles de Mexico y Toluca. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Oficina de Estudios Especiales. Mexico. 27p.
- ROBERTSON, W. K. 1962. Study of sources, rates, and methods of application of nitrogen on sweet corn. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 75:249-253.
- SALAS, C. A. 1970. Efecto de las densidades de siembra y fertilización en el rendimiento de maiz. Estación Experimental Agrícola Fabio Bandrit M. Vol. 3(1):1-7.
- STEEL, R. G. and TORRIE, J.H. 1985. Bioestadística, Principios y Procedimientos. Segunda Edición, Primera Edición en Español por Ricardo Martínez. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana S.A. Bogotá, Colombia. p83-363.

- TAN, C. S. and FULTON, J. M. 1985. Water uptake and root distribution by corn and tomato at different depth. HortScience 20(4):686-688.
- TISDALE, S. L. and NELSON, W. L. 1966. Soil fertility and fertilizers, 2 ed. New York, Macmillan. 694p.
- VILLALTA, B. U. 1989. Consultas personales, sobre la producción en el cultivo de elotillo. Técnico de La Empresa Bond Appetit. El Salvador.
- WATSON, A. N. and DAVIS, R. L. 1938. The estatistical analisis of a spacing experiment with sweet corn. J. Am. Soc. Agron. 30:10-17.
- YAMAGUCHI, M. 1983. Word vegetables. Principles, production and Nutritive values. Van Nostrand Reinhold Company Limited Molly. 453p.
- YODPETCH, Ch. and BAUTISSTA, D. K. 1983. Young cob corn: Suitable varieties, nutritive value and optimum stage of maturity. Phil. Agr. Jul.-Sept. 66:232-244.

ANEXOS

Anexo 1. Condiciones climáticas durante la época del ensayo.

	M e s			
	junio	julio	agosto	septiembre
Temperatura (°C)				
Mínima	18.9	18.8	18.7	19.3
Máxima	29.8	28.9	30.0	29.1
Promedio	24.4	23.9	24.4	24.2
Precipitación (mm)	161.5	110.9	150.8	360.0

Anexo 2. Resultados de análisis de suelo del lote experimental.

Arena.....	50%
Limo.....	36%
Arcilla.....	14%
Textura.....	Franco
	Arenosa
Nitrógeno total ^z	0.098%
Materia orgánica ^y	1.820%
Fosforo ^x	33.15 ppm
Potasio.....	405.0 ppm
pH en Agua	5.48

^x Método de micro Kjeldahl.

^y Método Walkley-Black.

^z Obtenidas con la solución Mehlich.

Anexo 3. Cuadro de Análisis de Varianza.

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloques	3
Densidades(D)	5
Nitrogeno(N)	1
D x N	5
Error	33
Total	47

Anexo 4. Análisis de varianza de las variables "Altura de la planta" y "Altura del elotillos en la planta" El Zamorano, Honduras, 1990.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Altura de la planta		Altura del elotillo en la planta	
		F	Signif.	F	Signif.
Bloques	3	0.79	n.s.	0.35	n.s.
Densidades(D)	5	2.34	n.s.	6.58	**
Nitrógeno(N)	1	1.63	n.s.	1.38	n.s.
D x N	5	2.37	n.s.	4.38	**
Error	33				
C.V.		4.67		7.79	

** Significativo (P<0.01)

n.s. no significativo

Anexo 5. Análisis de varianza de las variables "numero de elotillos/planta" y "numero de elotillos/ha" El Zamorano, Honduras, 1990.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Número de elotillos/planta		Número de elotillos/ha.	
		F	Signif.	F	Signif.
Bloques	3	2.40	n.s.	1.22	n.s.
Densidades(D)	5	950.19	**	1010.11	**
Nitrógeno(N)	1	15.49	**	7.96	**
D x N	5	0.64	n.s.	2.66	n.s.
Error	33				
C.V.		2.22		3.62	

** Significativo ($P < 0.01$)

n.s. no significativo

Anexo 6. Análisis de varianza de las variables "Peso del elotillo/planta en g" y "Rendimiento de elotillos en t/ha", El Zamorano, Honduras, 1990.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Peso de elotillos/planta		Rendimiento t/ha	
		F	Signif.	F	Signif.
Bloques	3	6.68	**	1.94	n.s
Densidades(D)	5	1253.80	**	679.92	**
Nitrógeno(N)	1	6.76	**	15.55	**
D x N	5	1.93	n.s.	3.26	n.s.
Error	33				
C.V.		2.22		3.62	

** Significativo (P<0.01)

n.s. no significativo

DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR

Nombre : José Alberto Durán De León

Lugar y Fecha de Nacimiento : San Juan Nonualco, La Paz,
12 de Noviembre de 1963.
El Salvador.

Educación Primaria : Escuela Parroquial Juan XXIII
(1971 - 1976)

Educación Secundaria : Escuela Urbana Mixta Unificada
(Ciclo común) "John Dewey"
(1977 - 1979)

Educación Secundaria : Instituto Nacional
Diversificado
"Thomas Jefferson"
(1980 - 1982)

TITULO OBTENIDO : BACHILLER AGRICOLA

Educación Superior : Escuela Agrícola Panamericana
(1983 - 1985)
El Zamorano, Francisco Morazán

TITULO OBTENIDO : AGRONOMO

Educación Superior : Escuela Agrícola Panamericana
(1989 - 1990)
El Zamorano, Francisco Morazán

TITULO OBTENIDO : INGENIERO AGRONOMO