

EFFECTO DE DENSIDAD DE SIEMBRA Y NIVELES DE  
FERTILIZACION NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO  
DEL ZAPALLO (Cucurbita moschata Duchense)  
CULTIVAR BUTTERNUT BAJO PROTECCION

POR

*Orestes Vásquez Bodine*

**TESIS**

PRESENTADA A LA  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA  
OBTENCION DEL TITULO DE  
**INGENIERO AGRONOMO**

MICROCISIS:	<u>4400</u>
FECHA:	<u>27/0/93</u>
ENCARGADO:	<u>guel</u>

El Zamorano, Honduras  
Abril, 1991

EFFECTO DE DENSIDAD DE SIEMBRA Y NIVELES DE FERTILIZACION  
NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO DEL ZAPALLO (Cucurbita moschata  
Duchense) CULTIVAR BUTTERNUT BAJO PROTECCION

Por:

Orestes Vázquez Bodine

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.

---

Orestes Vázquez Bodine

Abril - 1991

DEDICATORIA

A mis padres Orestes Vásquez y Carolina de Vásquez(Q.D.D.G.), por la formación que recibí de ellos y el apoyo incondicional que me brindaron.

A mi hermanita, Carolina Vásquez.

AGRADECIMIENTO

A mis asesores, Dr. Alfredo Montes y el Dr. Marciano Rodríguez, por su valiosa ayuda a lo largo de este año.

A Dora de Vásquez por su confianza.

A mis hermanos Emilia, Nina, David, Juan y Marcos.

A la AID por la financiación de mis estudios.

A Ismael Cal por sus consejos oportunos y el desinteresado apoyo que me brindó.

A la familia Torres Yufra por el buen trato que recibí de parte de ellos.

A mis buenos amigos Javier Mata, Fidel Illescas, Erick Martínez y José Luis Flores.

A La Ceiba por ser tan bella.

## INDICE

	<u>Página</u>
TITULO.....	i
DERECHOS DE AUTOR.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
INDICE DE CUADROS.....	vi
INDICE DE ANEXOS.....	lix
I. INTRODUCCION.....	1
A. Objetivos generales.....	2
B. Objetivos específicos.....	3
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
A. Botánica.....	4
B. Desarrollo del cultivar Butternut.....	4
C. Requerimiento de Suelos.....	5
D. Siembra, densidad y características ecológicas.....	7
E. Fertilización.....	9
F. Plagas y Enfermedades.....	12
G. Irrigación y drenaje.....	14
H. Polinización.....	14
I. Cosecha y almacenamiento.....	15
J. Exportación.....	18
III. MATERIALES Y METODOS.....	20
A. Lugar del experimento.....	20
B. Fechas y periodos del experimento.....	20
C. Material experimental.....	20
D. Manejo del Experimento.....	22
E. Diseño experimental.....	24
F. Características evaluadas.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
A. Factores afectaron el desarrollo del cultivo.....	28
B. Rendimiento del cultivo.....	30
C. Días a floración.....	35
D. Largo de planta.....	36
E. Número de frutos por planta.....	38
F. Peso promedio de frutos por planta.....	40
G. Largo y ancho de los frutos.....	43
H. Calidad de los frutos.....	48
V. CONCLUSIONES.....	48
VI. RECOMENDACIONES.....	50
VII. RESUMEN.....	51
VIII. LITERATURA CITADA.....	53
IX. ANEXOS.....	56
DATOS BIBLIOGRAFICOS DEL AUTOR	
APROBACION	

## INDICE DE CUADROS

	<u>Página</u>
Cuadro 1. Análisis de varianza para la variable rendimiento. El Zamorano, Honduras, 1991.....	31
Cuadro 2. Rendimiento promedio de cada réplica. El Zamorano, Honduras, 1991.....	31
Cuadro 3. Rendimiento promedio de los niveles de fertilización. El Zamorano, Honduras, 1991.....	33
Cuadro 4. Rendimiento promedio de los niveles de siembra. El Zamorano, Honduras, 1991..	33
Cuadro 5. Rendimiento promedio de los tratamiento. El Zamorano, Honduras, 1991.....	34
Cuadro 6. Análisis de varianza para la variable largo de planta. El Zamorano, Honduras, 1991.....	37
Cuadro 7. Largo promedio de las plantas de los niveles de siembra y prueba de separación de medias. El Zamorano, Honduras, 1991.....	37
Cuadro 8. Análisis de varianza para la variable número promedio de frutos por planta El Zamorano, Honduras, 1991.....	39
Cuadro 9. Número promedio de frutos por planta de los niveles de siembra y prueba de separación de medias. El Zamorano, Honduras, 1991.....	40
Cuadro 10. Análisis de varianza para la variable peso promedio de frutos por planta. El Zamorano, Honduras, 1991.....	41
Cuadro 11. Peso promedio de frutos por planta de los niveles de siembra y prueba de separación de medias. El Zamorano, Honduras, 1991.....	41
Cuadro 12. Comparación del peso promedio de frutos por planta vs. el rendimiento de los niveles de siembra. El Zamorano, Honduras, 1991.....	43

Cuadro 13.	Análisis de varianza para el largo promedio de frutos por planta. El Zamorano, Honduras, 1991.....	44
Cuadro 14.	Análisis de varianza para el ancho promedio de frutos por planta. El Zamorano, Honduras, 1991.....	45
Cuadro 15.	Largo promedio de frutos por planta de los niveles de siembra y prueba de separación de medias. El Zamorano, Honduras, 1991.....	45
Cuadro 16.	Calidad exportable de frutos de los diferentes niveles de siembra. El Zamorano, Honduras, 1991.....	47

## INDICE DE ANEXOS

	<u>página</u>
Anexo 1. Análisis de suelo antes de la siembra.....	56
Anexo 2. Análisis de suelo después de la siembra.....	56
Anexo 3. Porcentaje de ataque de áfidos, mosca blanca, número de plantas viróticas y días a cosecha.....	57



## I. INTRODUCCION

El centro de origen de Cucurbita moschata Duchense se cree que es en Centro América o en el norte de Sur América. Los datos arqueológicos mas antiguos del cultivo son los que se encontraron en la Huaca Prieta en la costa Norte del Perú; éstos datan de 4000-3000 años A.C. . Los datos mas antiguos encontrados en Norte América son los descubiertos en las cuevas de Ocampo en México y datan hace mas de 1000 años(17).

Este cultivo se ha distribuido desde el norte de Estados Unidos hasta los Andes peruanos. Su distribución se cree que ha sido limitada por condiciones climáticas(23).

El cultivar mas popular de Cucurbita moschata Duchense, es el Waltham Butternut, por tener mayor aceptación en el mercado norteamericano. El fruto tiene un cuello grueso y un cuerpo en forma de bulbo. El color de la cáscara es crema-beige y la pulpa es de color anaranjado profundo. Tiene alrededor de 9 pulgadas de largo y 3 pulgadas de ancho y pesa de 4-5 libras(4).

En Honduras, este cultivo hortícola ha tenido un auge impresionante en los últimos años. Su importancia radica en el hecho de que es un cultivo no-tradicional de exportación. La exportación del cultivo se lleva a cabo durante los meses de enero-abril cuando la producción en los Estados Unidos se ve limitada por heladas. Acaparar este mercado temprano significa un ingreso adicional de divisas y así aportar de manera positiva a la balanza comercial hondureña.

Debido a la reciente introducción de este cultivo y la

poca investigación que se le ha dado, muchas prácticas agronómicas son desconocidas por los agricultores.

Uno de los problemas mas frecuentes que enfrentan los productores, es la utilización de una densidad apropiada en el cultivo, que muchas veces es insuficiente y a consecuencia de ello el rendimiento total disminuye. Otro problema frecuente es el uso de fertilización inadecuada. Muchas veces se usa exceso de nitrógeno, que además de prolongar el ciclo vegetativo aumenta los costos de producción. Otra práctica poco conocida entre los agricultores consiste en el almacenamiento apropiado para disminuir las pérdidas de cosecha. En muchos casos, los frutos son sometidos a condiciones desfavorables que tienden a acortar la vida en vez de prolongarla.

El presente experimento evaluará niveles de fertilización nitrogenada y niveles de siembra, con el fin de determinar que prácticas son las mas adecuadas para optimizar la producción.

#### Objetivos generales

1) Estudiar diferentes niveles de fertilización nitrogenada y determinar que dosis es la mas apropiada en el cultivo.

2) Evaluar diferentes niveles de siembra y determinar la densidad apropiada en el cultivo.

Objetivos específicos

1) Determinar si existe una interacción entre la densidad de siembra y la fertilización nitrogenada.

2) Determinar si la fertilización, densidad o ambos afectan la época de floración.

3) Determinar si la fertilización, densidad o ambos afectan el crecimiento de la planta.

4) Determinar si la fertilización, densidad o ambos afectan tanto el número de frutos como el peso promedio de los frutos por planta.

5) Determinar si la fertilización, la densidad o ambos afectan el largo y el ancho de los frutos.

6) Ver como la fertilización y la densidad afectan la calidad de los frutos exportables.

## II. REVISION DE LITERATURA

### Botánica

Los zapallos de invierno son plantas anuales con un sistema radical superficial y extenso. Según su hábito de crecimiento son plantas de crecimiento postrado o rastrero. Las hojas son grandes, simples, alternas y lobuladas. El tallo es moderadamente duro y tiene una estructura semi-angular. El hábito de floración es monóico y ocupa un agente polinizador para transportar el polen a las flores femeninas. Se cree que hay una relación de flores pistiladas versus estaminadas de 1 a 12 o mas. El fruto se cosecha maduro y no sigue madurando una vez que se ha cosechado(16, 22 y 23).

### Desarrollo del Cultivar Butternut

El "butternut" se originó a partir de cultivares de zapallo tipo "crookneck"; estos cultivares se diferencian del "butternut" porque tienen cuellos largos, delgados y sobre todo curvos. Mientras que el "butternut" tiene un cuello grueso y un cuerpo en forma de bulbo (14).

El primer fruto de "butternut" apareció en un campo de "Canada Crookneck" en Stow, Massachusetts(14). Por problemas de uniformidad que tenía se clasificó en cultivares estables y cultivares inestables. En los cultivares inestables aparecían plantas del tipo "crookneck" y plantas dimórficas(plantas que producen frutos de tipo "butternut" y "crookneck" ) en el campo. Mientras que en, los cultivares estables las plantas presentaban uniformidad de frutos en el campo.

Se cree que la inestabilidad es afectada por las

condiciones ambientales. Plantas crecidas bajo climas cálidos daban un mayor número de plantas tipo "crookneck" que las crecidas en climas templados (Coynes, comunicación personal con Mutschler).

El primer cultivar estable se obtuvo al cruzar un Cucurbita moschata coreano por un "butternut" inestable. De este cruce se seleccionaron cinco generaciones y a partir de la quinta generación se seleccionó el cultivar deseable de "butternut". En poco tiempo el "butternut" desplazó al "crookneck" porque facilitaba las labores de manejo y empaque(14).

#### Requerimiento de Suelos

El zapallo requiere suelos ricos en materia orgánica con un pH de 6.5-7.5, para proveer un balance adecuado de nutrimentos. Un pH bajo puede restringir seriamente el desarrollo del cultivo limitando su rendimiento. Una solución a este problema es la aplicación de cal antes de la siembra. La cal tiene efectos químicos beneficiosos como ser la reducción de la acidez, un incremento de iones oxídricos y una disponibilidad mayor de P, Ca, Mg y Mo. Además, contribuye a disminuir la solubilidad de Al, Fe y Mn que pueden encontrarse en concentraciones tóxicas, tanto en la solución del suelo como en el tejido de la planta.(7)

Sundstrom et.al.(20), encontraron en sandía que al aplicar cal a un suelo franco-arenoso el calcio intercambiable aumentó y las concentraciones extraíbles de Al y Mn

disminuyeron. La composición del tejido foliar del cultivo de sandía estaba influenciado significativamente por el pH del suelo. Las concentraciones de Al en las hojas no disminuyeron significativamente como las de Mn al elevar el pH. También encontraron que las concentraciones de Al en el tejido foliar no influenciaban el rendimiento.

Para obtener una buena germinación del cultivo, se necesita que los suelos tengan una textura liviana para que puedan calentarse durante el día y conseguir una óptima temperatura de 21-35°C.

Estos suelos deben ser sueltos para mantener un régimen adecuado de aireación en las raíces. La reducción de oxígeno por causa de una compactación severa resulta en un crecimiento radical limitado, un crecimiento pobre de la planta y una disminución en el rendimiento.

Smittle y Threadgill (18), encontraron en zapallo de invierno que los arados de discos no rompen la compactación como lo hacen el arado de vertedera o el subsolador de camas. En un ensayo demostraron que los rendimientos en zapallo de invierno disminuyeron en 17 y 34% al usar arado de discos en comparación al subsolador de camas por dos años consecutivos para romper la compactación del suelo. Concluyeron que la falta de oxígeno debido a la compactación limita significativamente el rendimiento del cultivo.

### Siembra, Densidad y Características Ecológicas

El Butternut debe sembrarse en períodos libres de heladas. Las semillas no son capaces de germinar en suelos helados. Las temperaturas menores de 13.5°C suprimen la germinación, mientras que las temperaturas de 21-35°C son las óptimas para que ocurra la germinación. Tiene la capacidad de germinar cuando la humedad del suelo es un poco superior al punto de marchitez permanente. Esta característica permite que haya una buena germinación en períodos con déficit hídrico en el suelo(16 y 17).

Existen tres formas en la que se puede llevar a cabo la siembra. Puede sembrarse sobre las camas directamente, usando sembradoras mecánicas, siembra manual, o por medio de trasplante. El problema del trasplante es que resulta difícil establecer la plantación. Esto solo se recomienda cuando se quiere aprovechar un mercado temprano en épocas donde las bajas temperaturas del suelo inhiben la germinación.

La siembra directa se hace a una hilera sobre la cama colocando 2-3 semillas por golpe a una distancia de 60- 90 cm entre plantas 1.5 metros entre surcos. Con estas distancias se obtiene una población de 7500-11000 plantas/ha y un rendimiento de 10,000-15,000 kg/ha (13).

A las dos semanas de sembrado el cultivo se debe hacer un raleo. Se ha encontrado que al dejar mas de una planta por postura puede ocasionar desuniformidad al momento de la floración, variación en el número de plantas pistiladas y la

alteración del ciclo vegetativo de las plantas, debido a un incremento de estrés por competencia mayor entre ellas. Nienhius et. al.(15) encontraron en un híbrido ginóico de pepino diferencias significativas en el número de flores pistiladas al aumentar el número de plantas por postura en tratamientos de 1,2 y 4 plantas por postura, pero manteniendo la misma densidad poblacional. Concluyeron que a mayor competencia intraespecífica, menor el número de plantas pistiladas y un incremento de plantas estaminadas como respuesta a un mecanismo de sobrevivencia de la planta.

En el valle de Comayagua se ha utilizado un distanciamiento de 30 cm entre planta y planta y 1.50 m entre surcos, teniendo una población de 22,000 plantas/ha, y un rendimiento de 30,000-35,000 kg/ha (Rivera, comunicación personal).

La densidad poblacional puede afectar el desarrollo del cultivo. Cantliffe y Phatak(2), encontraron en pepinillo que aumentos en población de 100.000, 150.000, 200.000 y 250.000 plantas por hectárea no incrementaron el rendimiento, pero al aumentar la densidad el número de frutos por planta disminuía y el crecimiento de frutos se retardaba. Encontraron que a menores densidades la relación del largo del fruto con el diámetro era menor que a densidades mayores. Notaron que a medida que aumentaba la población el ciclo se alargaba, algo opuesto a lo que ocurre en el tomate donde el ciclo se acorta debido a la mayor competencia entre plantas.



El ciclo del cultivo tiene una duración aproximada de 85-90 días desde la siembra hasta la cosecha. Las temperaturas óptimas de crecimiento son de 18-27°C, teniendo un mayor crecimiento a los 24°C y un crecimiento casi nulo a los 10°C(16). Se ha encontrado que la cantidad y la calidad de luz también influyen en el crecimiento. Zack y Lay(24), encontraron en zapallo de invierno que entre mas largo es el fotoperíodo mayor es el crecimiento entrenudos. También demostraron que exponiendo la planta a luz infrarroja 15 minutos antes del período de oscuridad el crecimiento de los entrenudos fue significativamente mayor que las plantas expuestas a luz roja por el mismo período de tiempo.

### Fertilización

La fertilización nitrogenada es la mas importante porque este elemento es el que mas limita el rendimiento de los cultivos que cualquier otro elemento(6). Las plantas no aprovechan del 25-50% de todo el fertilizante nitrogenado que se aplica al suelo. Las pérdidas de este elemento se pueden reducir al hacer aplicaciones menores y mas frecuentes en las plantaciones. Smittle y Williamson(19), encontraron que los rendimientos de zapallo de invierno fueron mayores cuando usaron dosis de 90 kg de N/ha que se aplicaron 2,3,4,5 y 6 semanas después de la siembra en incrementos de 18 kg, que al usar la misma dosis pero aplicando 45 kg a la siembra y los demás 45 kg cuatro semanas después. Granberry et. al.(6),

encontraron que los mayores rendimientos se obtuvieron cuando la mitad del fertilizante utilizado se colocaba a 0.75 cm debajo y 1.25 cm pulgadas al lado de la semilla al momento de la siembra.

Las pérdidas de fertilizante se pueden reducir al utilizar polietileno como mulch. Locasio et. al.(11), encontraron en Chile que al utilizar polietileno negro y haciendo una sola aplicación de nitrógeno durante el ciclo del cultivo, dio como resultado rendimientos mayores que aquellas plantas que recibieron 1 y 3 aplicaciones de nitrógeno pero sin utilizar polietileno como mulch. Las plantas con el tratamiento de mulch lograron acumular 1.7 veces mas nitrógeno que las plantas que recibieron 3 aplicaciones, y 5.5 veces mas que las plantas que solo recibieron 1 aplicación de nitrógeno. Concluyeron que al usar polietileno se puede economizar nitrógeno debido a que hay menor pérdidas por volatilización y también hay mayor aprovechamiento del nitrógeno existente en el suelo.

La fuente de nitrógeno puede afectar el rendimiento según la compactación que presenta el suelo. Smittle y Threadgill(18), encontraron mayores rendimientos aplicando nitrato de calcio ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) cuando no hubo compactación en el suelo que con la aplicación de nitrato de amonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), pero este último produjo mayores rendimientos en suelos compactados. El cultivo generalmente requiere una suplementación adecuada de magnesio y de calcio, una cantidad

moderada de nitrógeno, y bastante fósforo y potasio(17).

Un exceso de nitrógeno muchas veces tiene un efecto detrimental en el rendimiento, porque favorece el crecimiento vegetativo y restringe el crecimiento reproductivo(7). Cantliff(1), encontró en pepinillo que al usar dosis de nitrógeno de 201 kg y 268 kg de N/ha hubo menor rendimiento que al usar dosis de 67-134 kg de N/ha También encontró mayor número de flores pistiladas al usar las dosis bajas. Concluyó que el exceso de nitrógeno tiene una relación inversa con el número de flores pistiladas.

Miselem et. al.(13), recomiendan una aplicación de 145 kg/ha de UREA ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ), 145 kg/ha de 0-46-0 y 100 kg/ha de muriato de potasio (KCl) al momento de la siembra. A los 21 días después de la siembra aplicar 50 kg/ha de UREA y 100 kg/ha de muriato de potasio, y a los 50 días después de la siembra aplicar 50 kg/ha de UREA. A los 35 días después de la siembra hacer aplicaciones foliares de fertilizante cada 10 días. Se pueden usar metalosato o sulfato de magnesio ( $\text{MgSO}_4$ ) en dosis de 27 cc y 16 g/galón de agua, respectivamente.

La última aplicación de nitrógeno debe hacerse antes de que el cultivo cierre, si no se está fertigando, para no dañar los tallos y las hojas. El nitrógeno no debe ser utilizado al final de la temporada porque las plantas seguirían creciendo vegetativamente(17).

Plagas y enfermedades

Las plagas que atacan el zapallo de invierno son pocas. Hasta la fecha no se han establecido niveles críticos para llevar a cabo aplicaciones contra plagas.

La mosca blanca y los áfidos constituyen uno de los problemas mas serios en el cultivo ya que estos se encargan de transmitir virosis en la plantación. El control de estas plagas se debe hacer una vez que estas estén presentes en el campo. Para el control de los áfidos se recomienda aplicar Thiodan, Lannate, Tamaron y Diazinon. Para mosca blanca se usa Thiodan y Tamaron, según las dosis recomendadas en las etiquetas. Si se utiliza Lannate se debe esperar tres días para poder cosechar, y 10 días si se usa Tamaron(13).

La tortuguilla (Diabrotica sp.) representa un problema al inicio de la plantación, debido a que causa defoliación en la planta. Para su control se recomienda usar Thiodan, Tamaron o Sevin(13).

Se ha encontrado que el minador de la hoja afecta el desarrollo de la planta, pero su ataque muchas veces no justifica aplicaciones de pesticidas. Generalmente se hacen aplicaciones contra el minador que resultan contraproducentes porque se eliminan los enemigos naturales, favoreciendo el desarrollo posterior de éste. Para su control se recomienda usar Diazinon 4E, Guthion 2E, Perfekthion, Phosphamidon, Cymbush o Ambush, según las dosis indicadas en las etiquetas. Si se usa Perfekthion se debe esperar 20 días para la

cosecha(13).

Las enfermedades mas comunes son, Mildiú polvoso (Pseudoperonospora sp.) y Mildiú lanoso( Erysiphe sp.). Para evitar problemas futuros con estas enfermedades se deben eliminar los rastrojos del campo al finalizar el ciclo del cultivo. El control del mildiú polvoso se puede llevar a cabo con Daconil, Ridomil o Dithane M-45. Se recomienda no utilizar estos productos mas de dos veces por temporada. Para el control de mildiu polvoso se recomienda utilizar Karathane, Daconil, Dithane M-45 y Benlate según la dosi indicada en la etiqueta(13).

La virosis es un de los mayores problemas en el cultivo de zapallo de invierno. Lo recomendable es tratar de hacer un buen control de los vectores(áfidos y mosca blanca). Las plantas viróticas presentes en el campo se deben extraer e incinerar para que no sirvan como fuente de inóculo. Pero si las plantas han alcanzado un tamaño demasiado grande y al sacarlas de la plantación interfieren con otras plantas, lo que se recomienda es extraer la raiz de la planta virótica y dejarla en su lugar para evitar que el roce infecte otras plantas(13).

### Irrigación y Drenaje

La planta de Butternut tiene un área foliar grande, por lo tanto es un gran consumidor de agua. Se han encontrado incrementos de rendimiento al mantener el riego a una tensión adecuada. Smittle y Threadgill (18), encontraron que el rendimiento de zapallo de invierno fue mayor cuando se mantenía un riego a una tensión de 0.3 bares que mantenerlo a una tensión de 0.6 bares. Misesem et. al. (13), recomiendan que se riegue por aspersión durante la germinación del cultivo debido a la dificultad para que penetre el agua al centro de la cama cuando se riega por gravedad. Se hacen de 3-4 riegos por aspersión diarios, cada 3-4 días durante las primeras dos semanas. A partir de la tercera semana los riegos se hacen por gravedad cada 7-8 días por unas 5-6 horas.

### Polinización

Las flores del Butternut son monóicas, esto quiere decir que existen flores masculinas y femeninas en la misma planta. Para que ocurra la fecundación, el polen de las anteras debe ser transportado a los estigmas por un agente polinizador. El agente polinizador mas común es la abeja. Misesem et. al. (13), recomiendan instalar 5 colmenas/ha lo mas cerca posible del cultivo al aparecer las primeras hojas y nudos para que se lleve a cabo una buena polinización.

Se ha encontrado que retrasando la polinización entomófila se pueden obtener rendimientos mayores. Connor y Martin (3), encontraron en pepinillo que atrasando la

polinización por medio de abejas once días después de que aparecieran las primeras flores pistiladas resultó en mayores rendimientos que plantas polinizadas cuando aparecieron las primeras flores. Encontraron además, de que hubo mayor número de frutos por planta al atrasar la polinización. También hubo crecimiento uniforme de los frutos, condición muy ventajosa, debido a que reduce el número de cosechas. Los autores concluyen que el mayor tamaño de los frutos se debió a que hubo mas tiempo para un mayor crecimiento de tallos y raíces.

#### Cosecha y almacenamiento

La cosecha se lleva a cabo a los 90 días después de la siembra. El fruto debe alcanzar la madurez en la planta, porque no sigue madurando después de cosechado(16). Un buen indicador del momento apropiado de la cosecha es la desaparición de rayas verdes que corren en sentido longitudinal del fruto. En esta etapa el fruto toma un color crema-beige y la cáscara se solidifica(13). Luego se corta dejándole 3-4 pulgadas de pedúnculo, y se deja en el campo bajo sol durante una semana para su curado(endurecimiento de la cáscara y para que tome color)(4).

Los frutos cosechados deben ser almacenados en cuartos fríos para prolongar su vida útil. Una temperatura de 10-15 C y una humedad relativa de 60-70% son condiciones óptimas de almacenamiento(23). Los frutos deben de almacenarse por un período de 2-3 meses según las condiciones a la que han sido

sometidos. Cuando el almacenamiento es demasiado prolongado aumenta la pudrición y el encogimiento del fruto. La conversión de almidón a azúcares simples es rápida y se vuelve casi completa. Se considera que se puede perder alrededor de un tercio de los carbohidratos totales durante un período de almacenamiento de tres meses. Las proteínas permanecen casi estables, incrementándose la concentración de celulosa y pectina(22).

Algunos problemas frecuentes del almacenamiento lo constituyen el "daño por frío" y "cuello hueco". El "daño por frío" resulta en una pudrición del fruto. Durante el primer mes de almacenamiento esta pudrición no se nota a bajas temperaturas, pero al transferirlo a un ambiente con temperaturas mayores la pudrición es visible y ocurre con mayor rapidez. Esto se puede evitar almacenando los frutos a temperaturas recomendadas(17).

El "cuello hueco" ocurre cuando el fruto ha perdido el 15% de su peso original, dejando una cavidad en el cuello del mismo. Este desorden es causado por un almacenamiento demasiado prolongado, o un almacenamiento a una humedad relativa baja. Estos factores aumentan la transpiración del fruto por lo que habrá una mayor pérdida de humedad. Para evitar este desorden, se recomienda almacenar los frutos por 2-3 meses a una humedad relativa de 50-70% (17).

La aparición de enfermedades durante el almacenamiento es un problema común. Es de gran importancia saber reconocer y



controlar las diferentes enfermedades para evitar pérdidas de pos-cosecha(8). A continuación se presentan los mas comunes.

**Alternaria:** Causada por Alternaria tenuis. Ataca frutos que han sido debilitados por el efecto de frío y su infestación es mayor cuando al almacenamiento se lleva a cabo a altas humedades. La cáscara toma una tonalidad negra y se endurece. Se controla mediante un almacenamiento a temperaturas y humedades relativas favorables.

**Putridión suave por Erwinia spp.:** Esta bacteria causa un ablandamiento en el fruto al desintegrar el tejido interno del mismo, emitiendo un olor nauseabundo. Se controla mediante un buen manejo de los frutos del campo al cuarto frío y refrigerándolos a temperaturas recomendadas.

**Putridión negra:** Causada por Mycosphaella citrullina. Esta enfermedad se manifiesta por lesiones duras, secas, negras con picnidios negros diminutos. Se recomienda un buen manejo pos-cosecha para evitar heridas, y hacer una inspección minuciosa de los frutos al momento del empaque.

**Putridión suave causada por Rhizopus stolonifer:** El síntoma principal es un ablandamiento húmedo de la cáscara. Se controla al almacenar a temperaturas recomendadas y evitando cualquier tipo de lesión durante el manejo del fruto.

Exportación

Las normas de calidad para la exportación de zapallo de invierno al mercado de EEUU han sido establecidas por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Para poder llevar a cabo la exportación, el primer requisito con que debe contar el fruto es que este tenga una cáscara dura y las semillas estén completamente maduras.

Para que pueda clasificarse como un fruto de EEUU grado 1 debe cumplir con las siguientes requisitos:

1) Requisitos básicos: Características varietales similares, buena maduración y que el fruto no este roto ni rajado.

2) Libre de pudrición suave.

3) Libre de daños por: Cicatrices, pudrición seca, congelamiento, suciedad, enfermedades, insectos y mecánicos.

El tamaño mínimo y máximo de cualquier lote dependerá de las exigencias del mercado. En Comayagua, Amado Suazo (Comunicación personal) utilizó las siguientes medidas para empacar el producto en 1990:

Extra-grande	23- 29 cm	de largo
Grande	20- 22 cm	de largo
Mediano	16- 19 cm	de largo
Pequeño	13- 15 cm	de largo

Mientras que la empresa Agro-Internacional de Honduras usó el siguiente criterio para su empaque:

Extra-grande	Menos de 15 frutos por caja
--------------	-----------------------------

Grande	16- 20 frutos por caja
Mediano	21- 26 frutos por caja
Pequeño	27- 32 frutos por caja

Las tolerancias permitidas en el empaque solo son válidas cuando el peso, el conteo y el tamaño son bastante uniformes.

a) Defectos: Se permite 10% de frutos en cualquier lote que no alcance los requerimientos de calidad especificados para cada grado. Incluye un 2% permisible de pudrición húmeda, o daño serio causado por pudrición seca.

b) Tamaño: Se permite 5% en cualquier lote que no alcance el tamaño mínimo especificado, y un 15% de un tamaño mayor al que se ha especificado(12).

El empaque se lleva a cabo en cajas de madera de un tamaño de 1 1/9 canasta. El peso aproximado de las cajas llenas debe ser de 20- 23 kg. Las cajas se deben colocar sobre tarimas, ubicando 3 cajas continuas en forma vertical y 4 cajas continuas en forma horizontal en el primer piso. En el segundo piso se colocan de manera opuesta al piso anterior. Una vez empacadas, se deben colocar en un cuarto frío a una temperatura de 5°- 6°F y una humedad relativa de 50-70%. Al momento del transporte se deben usar contenedores refrigerados con una capacidad aproximada de 20,000 kg de peso. La fruta almacenada dura de 2-3 meses(17).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### Lugar del experimento

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el invernadero "B" ubicado en la Zona 3 del Departamento de Horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana, en el Valle del Yeguaré. Este valle se encuentra a 37 kilómetros al este de Tegucigalpa en el Departamento de Francisco Morazán.

El predio se encuentra a una altitud de 305 msnm, y está ubicado a 14°00 Latitud Norte y 87°02 Longitud Oeste. Según la clasificación de zonas ecológicas, este valle se clasifica como zona de bosque seco tropical.

#### Fechas y periodos de tiempo

El ensayo se realizó en los meses de octubre, noviembre, diciembre 1990 y enero 1991. El 8 de octubre se llevo a cabo la siembra en bandejas en el invernadero tipo quonsett de la Zona 2 del Departamento de Horticultura. El 17 de octubre se trasplantaron las plántulas directamente en el Invernadero B de la Zona 3 del Departamento de Horticultura. La cosecha se llevó a cabo el 28 de diciembre. El ciclo del cultivo duró aproximadamente 98- 102 días.

#### Material experimental

El cultivar evaluado fue el híbrido Early Butternut de crecimiento indeterminado. La fuente de nitrógeno utilizada fue UREA, que contiene 46% de nitrógeno. Los factores evaluados fueron fertilización nitrogenada y densidad de siembra.

1)Factor Fertilización: Se evaluaron tres niveles de fertilizante nitrogenado en el campo. Se hizo una fertilización fosforada en todas las parcelas, a razón de 150 kg de  $P_2O_5$ /ha al momento de la siembra. Las dosis usadas para los diferentes niveles de fertilización nitrogenada fueron los siguientes:

Nivel uno: Se utilizó una dosis de 0 kg de nitrógeno/ha.

Nivel dos: Se utilizó una dosis de 75 kg de nitrógeno/ha. Se fraccionó en cuatro aplicaciones, una cada siete días.

Nivel tres: La dosis utilizada fue de 150 kg de nitrógeno/ha. También se fraccionó en cuatro aplicaciones, llevando a cabo una cada siete días.

2)Factor Densidad: Para este factor se evaluaron tres niveles de siembra. El distanciamiento que se utilizó entre hileras fue de 2 metros, mientras que el distanciamiento entre plantas fue el siguiente:

Nivel uno: La distancia utilizada entre planta y planta fue de 25 cm. A esta densidad hubo una población de 20,000 plantas/ha.

Nivel dos: La distancia utilizada entre plantas fue de 50 cm. A esta densidad hubo una población de 10.000 plantas/ha.

Nivel tres: La distancia entre plantas fue de 50 cm, pero a diferencia de las otras se dejaron dos plantas por postura. Con este método se alcanzó una población de 20.000 plantas/ha.

Manejo del experimento

La preparación del terreno consistió en subsolado, seguido por un pase de cultivadora. La cultivadora incorporó el fertilizante fosforado aplicado al voleo a razón de 150 Kg de  $P_2O_5$ /ha, la materia orgánica regada sobre el suelo a una dosis de 10 t/ha y la cal aplicada al suelo a una dosis de 1 t/ha para elevar el pH de 5.5 a 6.5. Por último, se surcaron las camas usando un distanciamiento de 2.00 metros entre cama y cama. Una vez surcado el terreno se llevó a cabo la desinfección del mismo. Se utilizó bromuro de metilo para desinfectar el campo usando una dosis de 454 g por cada 10 metros de terreno.

El 8 de octubre se llevó a cabo la siembra de 12 bandejas de 128 plantas cada una en el invernadero de la Zona 2 del Departamento de Horticultura, en un medio esterilizado con bromuro de metilo. Las temperaturas dentro del invernadero durante el día oscilaron entre 25-30°C. Cuando la plántula alcanzó dos hojas cotiledonales y una hoja verdadera, se llevó a cabo el trasplante, a los diez días después de la siembra.

Una vez trasplantado el cultivo, se utilizó riego por goteo para suplir las necesidades de agua. Los riegos se hicieron a diario pero de forma ligera para evitar un exceso de agua que pudiera perjudicar las plantas.

La primera aplicación de nitrógeno se llevó a cabo siete días después del trasplante, el 23 de octubre de 1990. La

segunda aplicación el 30 de octubre, la tercera el 6 de noviembre y la última aplicación el 13 de noviembre de 1990. Los tratamientos que recibieron la dosis de 150 kg de N/ha usaron 37.5 kg de N/ha por aplicación, lo que equivale a utilizar 81.5 kg de UREA/ha por aplicación. Los tratamientos que recibieron 75 kg de N/ha, recibieron 18.75 kg de N/ha por aplicación, es decir, 40.75 kg de UREA/ha por aplicación.

Se hizo un control parcial de las plagas que atacaron el cultivo. La primera plaga en constituir un problema serio en el cultivo fue la mosca blanca, la cual transmitió virosis a las plantas. A este insecto no se le hizo ninguna aplicación debido a la resistencia que ha adquirido contra los plaguicidas. También hubo un ataque severo de áfidos, al que se le aplicó Pirymor a una dosis de 800 gr/ha. Este producto controló la población de áfidos los primeros días, volviéndose inefectivo a medida que avanzaba el cultivo. El ataque llegó a ser tan severo que muchos tratamientos se vieron seriamente afectados.

El 7 de diciembre se llevó a cabo una aplicación de Calixin a una dosis de 600 cc/ha contra mildiu polvoso. También se encontraron los lepidópteros Diaphania y Spodoptera, pero su presencia no fue significativa.

El 10 de noviembre aparecieron las primeras flores femeninas, pero la aparición de las flores masculinas no recurrió hasta el 17 de noviembre. Debido a este retraso, se llevó a cabo una aplicación de la auxina 2-4,D a una

concentración de 10 ppm para evitar el aborto de flores no polinizadas. Esta aplicación se hizo el 13 de noviembre. Una vez que aparecieron las flores masculinas se introdujeron abejas al cultivo a razón de 10 colmenas/ha para asegurar una buena polinización.

#### Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue de bloques completamente al azar, y los tratamientos se ordenarán en parcelas divididas con tres repeticiones. Las fuentes de variación y grados de libertad se presentan en el siguiente cuadro:

<u>F.V.</u>	<u>G.L.</u>
Repeticiones	2
Fertilización nitrogenado(A)	2
Error(A)	4
Densidad de siembra(B)	2
AxB	4
<u>Error(AB)</u>	<u>12</u>
Total	26

En la parcela principal se evaluó la fertilización nitrogenada, y en la sub-parcela la densidad de siembra. Se analizó la interacción entre densidad de siembra y la fertilización nitrogenada. Para implementar este diseño se utilizaron un total de nueve tratamientos.

Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento 1: 0 kg N/ha y 25 cm entre plantas.



Tratamiento 2: 0 kg N/ha y 50 cm entre plantas.

Tratamiento 3: 0 kg N/ha y 50 cm entre plantas, dejando dos plantas por golpe.

Tratamiento 4: 75 kg N/ha y 25 cm entre plantas.

Tratamiento 5: 75 kg N/ha y 50 cm entre plantas.

Tratamiento 6: 75 kg N/ha y 50 cm entre plantas, dejando dos plantas por golpe.

Tratamiento 7: 150 kg N/ha y 25 cm entre plantas.

Tratamiento 8: 150 kg N/ha y 50 cm entre plantas.

Tratamiento 9: 150 kg N/ha y 50 cm entre plantas, dejando dos plantas por golpe.

Se usaron 8 parcelas principales para ubicar los tratamientos. Cada parcela se dividió en tres subparcelas. A la vez, estas subparcelas se dividieron con un metro entre sí. En esta separación se sembró maíz para contrarrestar el lavado de nutrientes de una subparcela a otra. Cada subparcela consistió de tres camas totalizando un área de 30 m<sup>2</sup> (6 m de ancho y 5 m de largo). Hubo un total de 27 subparcelas en el lote experimental. El área de donde se tomaron los datos fue de la cama central de cada tratamiento, eliminando 1 metro al final de cada lado de la cama para eliminar el efecto de borde. Para los tratamientos con un distanciamiento de 0.25 m entre plantas y 0.50 m entre plantas dejando dos plantas por golpe se tomaron datos de doce plantas, y para los tratamientos de 50 cm entre plantas se tomaron datos de 6 plantas.

Características evaluadas

Días a floración: Se contó el número de días, a partir de la siembra, que tardaron las plantas de los diferentes tratamientos en florecer. Este dato es importante para saber la fecha en que se deben introducir las colmenas para llevar a cabo una buena polinización. También se usó para determinar si la densidad o la fertilización tienen algún efecto sobre el tiempo de floración.

Largo de planta al alcanzar la madurez fisiológica: Se midió el largo del tallo principal de la planta cuando esta alcanzó madurez fisiológica. Se tomaron los datos a partir de la base del tallo hasta el último nudo del tallo principal. Este dato sirvió para determinar si los diferentes niveles de nitrógeno y de densidad, afectan el desarrollo vegetativo del cultivo.

Número promedio de frutos exportables por planta: Se contó el número de frutos de las plantas de cada tratamiento y luego se promediaron. Los criterios utilizados para determinar si un fruto es exportable o no son los establecidos por el USDA. Este dato se tomó para determinar si la densidad o fertilización afectan el número de frutos por planta.

Peso promedio de frutos por planta: Se pesaron los frutos de las plantas de cada tratamiento y se promediaron. Este dato sirvió para poder calcular el rendimiento por hectárea, y para ver de que manera afecta la fertilización y la densidad el peso de los frutos.

Largo y ancho de frutos: Se midió el largo y ancho de los frutos, se hizo para determinar si los tratamientos afectan el tamaño de los frutos.

Calidad de los frutos exportables: Este dato se tomó para ver como los diferentes tratamientos afectaron la calidad de los frutos. Los frutos se clasificaron en cuatro calidades; pequeño, mediano, grande y extra-grande, utilizando las medidas que usan los exportadores del Valle de Comayagua.

#### IV: RESULTADOS Y DISCUSION

##### Factores que afectaron el desarrollo del cultivo

Antes de hacer el análisis correspondiente de las características evaluadas es necesario tomar en cuenta los factores adversos que influyeron en los resultados. Estos factores fueron la alta fertilidad del lote y el ataque severo de áfidos y mosca blanca.

La alta fertilidad del suelo donde se sembró el cultivo influyó en la respuesta a las aplicaciones de nitrógeno. El nitrógeno disponible en el suelo, según el análisis de suelo (Anexo 1), fue de 184 kg N/ha, algo superior a lo que recomienda la FHIA(13). El análisis posterior a la cosecha del cultivo (Anexo 2), demuestra que todavía existían altas concentraciones de nitrógeno en el suelo (116.48 kg/ha), un indicador claro de que la planta no absorbió todo el nitrógeno disponible.

A pesar de las altas concentraciones de nitrógeno en el suelo, los tratamientos donde se aplicó fertilizante nitrogenado no presentaron síntomas de toxicidad.

El nitrógeno posiblemente influenció en la prolongación del ciclo del cultivo. Según el catálogo de la "Seed Way" la duración del ciclo del cultivo es de 92 días, pero este se cosechó a los 98 -102 días después de la siembra (Anexo 3). Se debe tomar en cuenta que el trasplante también alarga el ciclo debido al estrés que sufren las plantas al momento de realizarlo(7).

Las concentraciones de fósforo y potasio en el suelo

Las concentraciones de fósforo y potasio en el suelo fueron altas. Había una disponibilidad de 1,936 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, y 2,271 kg K<sub>2</sub>O/ha, con un pH del suelo de 5.76, indicando claramente que la planta tenía las condiciones necesarias para un buen aprovechamiento de los nutrimentos.

El ataque de áfidos y de mosca blanca también influyeron en el desarrollo del cultivo. La presencia de estas plagas ocurrió al momento de establecerse el cultivo en el campo, pero su ataque se volvió crítico una semana antes de la floración. El mayor daño causado por áfidos y mosca blanca consiste en la transmisión de virosis, la cual no llegó a niveles considerables en el cultivo. Pero el ataque llegó a ser tan severo que el grado de infestación en algunos tratamientos, llegó a ser de 85- 100 % en la superficie de las plantas y un 60-70% en la superficie de los frutos. El anexo 3 muestra los diferentes tratamientos y el grado de infestación por áfidos y mosca blanca, y el número de plantas viróticas encontradas en las parcelas.

Según un estudio del Departamento de Protección Vegetal en Choluteca, una infestación de 5% de áfidos acompañados por perforadores y minadores, redujeron la cosecha de melón en un 8%.

Es necesario tomar en cuenta estos factores para hacer un análisis objetivo de los datos obtenidos en el campo, ya que los resultados muchas veces no fueron los que se esperaban.

Análisis del efecto de la fertilización y la densidad de siembra en el rendimiento del cultivo

El cuadro 1, muestra el análisis de varianza (ANOVA) correspondiente para la variable rendimiento. En ninguno de los casos se encontraron diferencias significativas.

Los rendimientos promedios de las réplicas se presentan en el cuadro 2. No hubo diferencias significativas entre réplicas, lo que indica que las condiciones del campo para el desarrollo del cultivo fueron uniformes para las tres réplicas. El rendimiento promedio de las réplicas fue de 20,229 kg/ha.

La fertilización nitrogenada constituyó la parcela principal del análisis. Los diferentes niveles de nitrógeno no mostraron diferencias significativas entre sí (Cuadro 1). El cuadro 3 muestra los rendimientos obtenidos en los tratamientos para los diferentes niveles de fertilización. El nivel de 150 kg N/ha fue el que más rindió, con un rendimiento de 21,740 kg/ha, mientras que el nivel de 0 kg N/ha fue el que menos rindió, totalizando 19,060 kg/ha. Sin embargo, estas diferencias no son significativas.

La alta fertilidad del terreno pudo ser un factor que haya influenciado en la uniformidad en los rendimientos de los diferentes niveles. Debido a las altas concentraciones de nitrógeno en el suelo no se logró una respuesta por parte del cultivo a las diferentes dosis que se aplicaron.

Cuadro 1: Análisis de varianza para la variable rendimiento. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo, El Zamorano, Honduras, 1991.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Prob.
Repetición	2	40.822	20.411	0.7361	n.s.
Fertilización	2	33.835	16.917	0.6101	n.s.
Error	4	110.912	27.728		
Densidad	2	6.747	3.373	0.2104	n.s.
Interacción(FxD)	4	47.252	11.813	0.7368	n.s.
Error	12	192.393	16.033		
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>431.960</b>			

Coefficiente de Variación: 19.79%      n.s. = no significativo

Cuadro 2: Rendimiento promedio de cada réplica. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo, El Zamorano, Honduras, 1991.

Réplica	Rendimiento(kgs/ha)
I	21,066 <sup>@</sup>
II	21,130
III	18,490

@ Diferencias no significativas.

La densidad de siembra constituyó la sub-parcela en el análisis. Los niveles de siembra no tuvieron diferencias significativas en el rendimiento del cultivo (Cuadro 1). El cuadro 4, presenta los rendimientos promedio por nivel de siembra. A pesar que los tratamientos con el nivel 3 de densidad ( 50 cm entre plantas, dejando dos plantas por postura) tuvieron el mayor rendimiento (20,640 kg/ha), este no fue significativo al compararlos con los otros niveles.

Este resultado no concuerda con los obtenidos en el valle de Comayagua donde el incremento en la densidad de 11,000 plantas/ha a 22,000 plantas/ha incrementaron los rendimientos de 16,000 kg/ha a 30,000 kg/ha (Rivera, comunicación). Pero concuerda con lo encontrado por Cantliff y Phatak(2) en pepinillo, donde aumentos en densidad no resultó en incrementos en rendimiento en peso pero si aumentó el número de frutos.

Tampoco se encontró una interacción significativa entre la densidad de siembra y la fertilización nitrogenada (Cuadro 1). En el cuadro 5 se presentan los rendimientos promedio de los diferentes tratamientos.

El tratamiento que mejor rindió fue el de 150 kg N/ha y una densidad de 25cm entre plantas con un rendimiento de 23,470 kg/ha, y el que menos rindió fue el tratamiento de 0 kg N/ha y densidad de 25 cm entre plantas, dejando dos plantas por postura.



Cuadro 3: Rendimiento promedio de los niveles de fertilización. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Nivel(kg/ha)	Rendimiento(kg/ha)
0	19,060*
75	19,900
150	21,740

\* Diferencias no significativas.

Cuadro 4: Rendimiento promedio de los niveles de siembra. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Nivel(cm)	Rendimiento(kg/ha)
25	20,530*
50	19,530
50(2 plantas/postura)	20,640

\* Diferencias no significativas.

Cuadro 5: Rendimiento promedio de los tratamientos. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

---

Tratamiento	Rendimiento(kg/ha)
1	18,770@
2	20,380
3	18,020
4	19,380
5	19,450
6	20,880
7	23,470
8	18,740
9	23,010

---

@ Diferencias no significativas.

### Días a Floración

Los diferentes tratamientos evaluados no afectaron el número de días que tardaron las plantas en florecer, ya que todas florecieron al mismo tiempo. Las plantas en todos los tratamientos florecieron a los 29 días después de la siembra. Esta floración duró aproximadamente 9 días. Las flores femeninas fueron las primeras en salir, y siete días después aparecieron las flores masculinas.

A causa de la tardanza de las flores masculinas en abrir, se hicieron aplicaciones de la auxina 2,4-D para evitar que la planta abortara las flores por falta de polinización.

La introducción de colmenas se hizo al momento de la floración. Las abejas tuvieron mayor actividad durante las horas de la mañana (6- 9 a.m.), la cual se volvió prácticamente nula durante las horas de mayor temperatura (12-4 p.m.).

Se ha encontrado que la densidad y la fertilización afectan el tiempo y la intensidad de iniciación floral. A pesar de esto, la densidad y la fertilización en el ensayo, no influenciaron el tiempo a floración, probablemente porque la uniformidad del riego, el clima y la fertilidad contribuyeron a evitar un posible estrés sobre la planta.

Largo de planta

En el cuadro 6 se encuentra el análisis de varianza correspondiente a la variable del largo de la planta. El valor F solo fue significativo para el factor densidad al 1%. En el cuadro 7 se encuentra el largo promedio de las plantas de los diferentes niveles de densidad y la prueba de separación de medias por diferencia mínima significativa (DMS) al 5%. Como se puede observar, las plantas del nivel 2 (50 cm entre plantas) fueron significativamente mas largas que las plantas del nivel 1 y 3. El largo promedio de las plantas del nivel 2 fue de 2.67 m y la de los niveles 1 y 3 fueron 2.28 m y 2.21 m respectivamente.

En muchos estudios se ha encontrado que al incrementar los niveles de nitrógeno, el ciclo vegetativo del cultivo se prolonga y, por lo tanto, ocurre un mayor crecimiento de las plantas(7). A pesar de esos resultados, las plantas no respondieron a las aplicaciones de nitrógeno, probablemente por la alta concentración de este elemento en el suelo.

Se ha encontrado que la competencia entre plantas afecta el desempeño del cultivo. En poblaciones altas, las plantas tienen mayor presión de competencia por factores esenciales para su desarrollo. Por lo tanto, se asume que el nivel 2, tuvo un largo de planta mayor que los otros niveles, debido a que la competencia entre plantas fue menor, resultando en un mejor aprovechamiento de los factores esenciales que son agua, luz y nutrimentos.

Cuadro 6: Análisis de varianza para la variable largo de planta. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Prob.
Repetición	2	0.929	0.465	3.3849	0.1379 n.s.
Fertilización	2	0.344	0.172	1.2522	0.3782 n.s.
Error	4	0.549	0.137		
Densidad	2	1.092	0.546	9.7584	0.0030 **
Interacción(FxD)	4	0.323	0.081	1.4432	0.2794 n.s.
Error	12	0.671	0.056		
Total	26	3.808			

Coefficiente de Variación: 9.92% n.s.=no significativo

\*\*= significativo al 1%

Cuadro 7: Largo promedio de las plantas de los niveles de siembra y prueba de separación de medias. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Nivel(cm)	Largo(m)	DMS
25	2.28	B*
50	2.67	A
50(2 plantas/postura)	2.21	B

\* Medias seguidas de letras diferentes son significativamente diferentes al nivel de 5% de probabilidad.

Número de frutos por planta

El cuadro 8 presenta los resultados del análisis de varianza para la variable número de frutos por planta. El valor F, fue altamente significativo (1%) para el factor densidad de siembra, pero no existió diferencia significativa para el factor fertilización, ni para la interacción entre fertilización y densidad.

En el cuadro 9, se muestra el número de frutos promedio por planta de los diferentes niveles de densidad y la separación de medias por DMS al 5% de probabilidad. Como se puede observar, el nivel 2 fue el que mayor número de frutos por planta arrojó con un promedio de 3.43 frutos por planta, en comparación con los niveles 1 y 3 que arrojaron un promedio de 2.01 y 2.07 frutos respectivamente.

Se ha encontrado que la densidad poblacional tiene un efecto en la competencia interplantas (entre plantas) y en la competencia intraplanta (entre las partes de la planta). Al no existir una competencia interplantas, la planta tendrá una baja competencia intraplanta por lo que habrá un mayor desarrollo de los diferentes órganos de la planta. Al existir una competencia interplanta, el desarrollo de los órganos disminuirá porque habrá menor disponibilidad de recursos de agua, luz y nutrimentos. Por lo tanto, la baja competencia interplanta e intraplanta del nivel dos resultó en la producción de más frutos. Este resultado también concuerda con lo encontrado por Cantliff y Phatak(2), donde un incremento en

densidad en pepinillo disminuyó el número de frutos por planta.

Se debe considerar que la disminución del número de frutos por planta en una alta población no está relacionada directamente a una disminución global de frutos por unidad de área. Muchas veces las altas poblaciones tienen mayor número de frutos por unidad de área que las bajas poblaciones.

Cuadro 8: Análisis de varianza para la variable número de frutos por planta. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Prob.
Repetición	2	1.858	0.929	2.4846	0.1989 n.s.
Fertilización	2	0.043	0.021	0.0571	n.s.
Error	4	1.486	0.374		
Densidad	2	11.571	5.785	26.2634	0.0000 **
Interacción(FxD)	4	0.106	0.027	0.1205	n.s.
Error	12	2.643	0.022		
Total	26	17.716			

Coeficiente de Variación: 18.77% n.s.=no significativo

\*\*= significativo al 1%

Cuadro 9: Número de frutos promedio por planta de los niveles de siembra y prueba de separación de medias. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Nivel(cm)	Numero de frutos	DMS
25	2.01	B*
50	3.43	A
50(2 plantas/postura)	2.07	B

\* Medias seguidas de letras diferentes son significativamente diferentes al nivel de 5 % de probabilidad.

#### Peso promedio de frutos por planta

El cuadro 10, presenta los resultados del análisis de varianza para la variable peso de frutos por planta. El valor F solo fue significativo para el factor densidad a una probabilidad de 0.01.

El cuadro 11, presenta los resultados del peso promedio de frutos por planta de los diferentes niveles de siembra y la prueba de separación de medias por DMS al 5% de probabilidad. Los frutos del nivel 2, tuvieron un peso promedio significativamente mayor que la de los niveles 1 y 3.

Se ha demostrado que la fertilización nitrogenada contribuye a aumentar el peso de los frutos, hasta llegar a un nivel donde ocurre fitotoxicidad, y donde el peso de los frutos es afectado. A pesar de estos resultados, el peso de los frutos no respondió a la aplicación de nitrógeno. Esto



Cuadro 10: Análisis de varianza para la variable peso promedio de frutos por planta. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Prob.
Repetición	2	0.580	0.290	2.1793	0.2298 n.s.
Fertilización	2	0.046	0.023	0.1712	n.s.
Error	4	0.534	0.133		
Densidad	2	3.782	1.891	25.9846	0.0000 **
Interacción(FxD)	4	0.178	0.045	0.612	0.6120 n.s.
Error	12	0.873	0.073		
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>5.933</b>			

Coefficiente de Variación: 20.14% n.s.=no significativo

\*\*= significativo al 1%

Cuadro 11: Peso promedio de frutos por planta de los niveles de siembra y prueba de separación de medias. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Nivel(cm)	Peso de frutos(kg)	DMS
25	1.08	B*
50	1.87	A
50(2 plantas/postura)	1.07	B

\* Medias seguidas de letras diferentes son significativamente diferentes al nivel de 5% de probabilidad.

pudo deberse a que las plantas de los diferentes tratamientos absorbieron una cantidad uniforme de nitrógeno, debido a la alta concentración de este nutrimento en el suelo.

La densidad sí afectó el peso del fruto. Esto pudo haber sido una causa directa de la baja competencia interplantas que tuvo el nivel dos. Como resultado hubo un mayor aprovechamiento de los factores esenciales para el crecimiento por parte de estas plantas.

Aquí también se debe considerar que un peso mayor por planta a una densidad baja no significa que habrá un mayor rendimiento por unidad de área. En el cuadro 12 se presenta el peso promedio por planta y el rendimiento por hectárea. Como se puede observar, el nivel 2 tuvo el rendimiento aparente más bajo, pero un peso promedio más alto que los niveles 1 y 3.

Como se puede observar en el cuadro 10, la interacción entre la densidad de siembra y la fertilización nitrogenada no fue significativa. Esto probablemente se debió a que no hubo respuesta por parte de la planta a las diferentes aplicaciones de nitrógeno.

Cuadro 12: Comparación del peso promedio de frutos por planta vs. rendimiento de los niveles de siembra. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Nivel(cm)	Peso de frutos(kg)	Rendimiento(kg/ha)
25	1.08	20,530
50	1.87	19,530
50(2 plantas/postura)	1.07	20,640

#### Largo y ancho promedio del fruto

En el cuadro 13, se presenta el análisis de varianza correspondiente para la variable largo promedio del fruto. La única diferencia significativa existente fue debida al factor densidad. El cuadro 14 presenta los resultados del ANOVA para la variable ancho promedio.

En el cuadro 15, se puede observar el largo promedio para los diferentes niveles de densidad. Los frutos del nivel 2, fueron los mas largos, y los del nivel 3 los mas cortos.

La baja competencia entre las plantas del nivel 2 fue el factor determinante para que estas plantas hayan tenido frutos mas largos, debido a una menor competencia por agua, luz y nutrimentos. También se debe tomar en cuenta la relación hojas-frutos en el crecimiento de los frutos. Las plantas del nivel 2, tuvieron un crecimiento foliar mayor que las plantas de los otros niveles, por lo tanto, tuvieron una relación hojas-fruto alta. Esto resultó en mayor crecimiento de los

frutos debido a una mayor producción de carbohidratos translocados al fruto por parte de las hojas.

El ancho de los frutos, se mantuvo uniforme para todos los tratamientos, probablemente porque el fruto primero alcanza un crecimiento a lo ancho y luego crece a lo largo.

Cuadro 13: Análisis de varianza para la variable largo promedio de los frutos. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Prob.
Repetición	2	2.224	1.112	0.7717	n.s.
Fertilización	2	2.0420	1.021	0.7085	n.s.
Error	4	5.765	1.441		
Densidad	2	18.136	9.068	8.8511	**
Interacción(FxD)	4	4.221	1.055	1.0300	n.s.
Error	12	12.294	1.025		
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>44.682</b>			

Coefficiente de Variación: 5.66%

n.s.=no significativo

\*\*= significativo al 1%

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
 APOYO TÉCNICO  
 1991

Cuadro 14: Análisis de varianza para la variable ancho promedio de los frutos. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Prob.
Repetición	2	0.140	0.070	0.6701	n.s.
Fertilización	2	0.3070	0.153	1.4645	0.33 n.s.
Error	4	0.419	0.105		
Densidad	2	0.359	0.179	2.2609	0.12n.s.
Interacción(FxD)	4	0.401	0.100	1.4580	0.27n.s.
Error	12	0.825	0.069		
Total	26	2.451			

Coefficiente de Variación: 3.53% n.s.=no significativo

CUADRO 15: Largo promedio de frutos por planta de los niveles de siembra y prueba de separación de medias. Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Nivel(cm)	Largo de frutos(cm)	DMS
25	17.32	B*
50	19.03	A
50(2 plantas/postura)	17.28	B

\* Medias seguidas de letras diferentes son significativamente diferentes al nivel de 5% de probabilidad.

### Calidad de los frutos

La calidad está dada en base al largo de los frutos. Por lo tanto, para determinar calidad solo se tomó en cuenta los niveles de densidad porque fueron los únicos que arrojaron diferencias significativas para el largo de los frutos (Cuadro 13).

En el cuadro 16, se presenta el porcentaje de las diferentes calidades que se obtuvieron para los diferentes niveles de siembra. Los datos se obtuvieron al promediar el largo de los frutos de cada tratamiento y cada repetición por el nivel correspondiente de siembra. Para el nivel 1 se tomaron datos de 324 frutos, para el nivel 2 se tomaron datos de 279 frutos y para el nivel 3 se tomaron datos de 333 frutos.

Como se puede observar, el nivel 2 de siembra fue el único que tuvo frutos extra-grandes( 9%). También concentró la mayoría de los frutos en el tamaño Grande( 53 %); mientras que los niveles 1 y 3 concentraron sus frutos en el tamaño Mediano, 54% y 47% respectivamente.

Es importante hacer notar que a mayor tamaño de frutos mejor el precio en el mercado de exportación(Fonseca, comunicación personal). Por eso es necesario que el cultivo produzca frutos de buen tamaño.

Cuadro 16: Calidad exportable de los frutos de los niveles de siembra, Efecto de densidad de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento del zapallo. El Zamorano, Honduras, 1991.

Calidad	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	
	# frutos	%	# frutos	%	# frutos	%
Pequeño	87	27	39	14	107	32
Mediano	175	54	67	24	156	47
Grande	62	19	148	53	70	21
X-grande	0	0	25	9	0	0
Total	324	100	279	100	333	100

## V. CONCLUSIONES

1. La alta fertilidad del terreno no permitió que el cultivo respondiera a los diferentes niveles de nitrógeno aplicados al suelo. Por lo tanto, la fertilización no afectó los resultados obtenidos en el ensayo.

2. Los rendimientos se mantuvieron iguales para los diferentes niveles de siembra, ya que este factor no afectó la cantidad total de materia seca producida por las plantas. 3. Los diferentes niveles de siembra no alteraron la fecha de floración del cultivo ya que todos los tratamientos florecieron simultáneamente, posiblemente debido a las condiciones óptimas bajo las que estuvieron sometidas las plantas.

3. Los niveles de siembra afectaron el largo de la planta. Las plantas del nivel dos de siembra (50 cm entre plantas) fueron significativamente más largas que la de los otros dos niveles debido a una menor competencia por luz, agua, espacio y nutrientes.

4. La densidad de siembra afectó el número de frutos por planta y el peso promedio de frutos por planta. Las plantas del nivel 2 de siembra produjeron mayor cantidad de frutos por planta y tuvieron un peso promedio mayor que las de los otros niveles, debido a una menor competencia entre plantas por factores esenciales para su desarrollo. Esto no implica que la producción por área haya sido mayor, ya que el nivel 2 tuvo el menor rendimiento por unidad de área que los otros dos



niveles.

5. La densidad de población afectó el largo de los frutos. El nivel de 10,000 plantas/ha, produjo frutos significativamente mas largos que los niveles 1 y 3, probablemente por una mayor producción y traslocación de fotosintatos, debido a una mayor área foliar.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Repetir el experimento en el campo, donde las condiciones son mas reales que bajo el invernadero, y en un terreno de baja fertilidad, para poder establecer la respuesta del cultivo a los diferentes rangos de fertilización.

2. Hacer una evaluación de cultivares, para ver cual es el que mas se adapta a la zona.

4. Utilizar una baja densidad debido a que los costos de producción son menores, y los frutos son mas grandes.

5. Hacer análisis económico y de mercado para determinar que tamaño de fruto es el que mas conviene producir.

6. Al momento de la siembra dejar dos plantas por postura debido a que se obtienen los mismos rendimientos y las labores en el cultivo se facilitan.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la casa B, de la Zona 3, del Departamento de Horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana. En este ensayo se evaluaron tres niveles de fertilización nitrogenada y tres niveles de densidad para determinar su efecto en el rendimiento del zapallo (Cucurbita moschata Duchense). El cultivar utilizado fue el "Early Butternut" y la fuente de nitrógeno fue urea.

Se usaron tres repeticiones y nueve tratamientos. El diseño experimental usado fue el de DBCA y los tratamientos se ordenaron en parcela dividida. Los niveles de nitrógeno usados fueron 0, 75 y 150 kg N/ha, y los niveles de densidad fueron de 25 cm entre plantas, 50 cm entre plantas, y 50 cm entre plantas, dejando dos plantas por postura. El tamaño de la parcela experimental fue de 20 m<sup>2</sup> (6 m de ancho por 5 m de largo). Cada parcela constó de tres camas y los datos se tomaron de la cama central, dejando 1 metro al final de cada lado de la cama para eliminar el efecto de borde. Las características evaluadas fueron rendimiento, largo de planta, días a floración, número de frutos por planta, peso promedio de frutos por planta y largo y ancho de los frutos.

Durante el desarrollo del cultivo hubo factores que alteraron los resultados. Estos factores fueron la alta fertilidad del terreno y un ataque severo de áfidos y mosca blanca. La alta fertilidad del terreno no permitió al cultivo responder a la aplicación de nitrógeno. Estos niveles no influenciaron ninguna de las características evaluadas. El

ataque de áfidos y mosca blanca redujeron el rendimiento al transmitir virosis y actuar como chupadores, pero no se pudo cuantificar el daño.

Los diferentes niveles de densidad no afectaron el rendimiento del cultivo ni los días a floración, pero sí hubo diferencias significativas en las características de largo de planta, número de frutos por planta, peso promedio de frutos por planta y el largo promedio de los frutos. El nivel 2 de siembra (50 cm entre plantas) fue significativamente mayor en todas estas características, debido a una menor competencia entre plantas por factores esenciales como son agua, luz, nutrientes y espacio.

A pesar que el nivel 2 tuvo mayor número de frutos por planta y un mayor peso promedio de frutos por planta, este no fue superior en rendimiento a los otros niveles, debido a que el mayor número de plantas de los otros niveles compensaron el número de frutos totales y el rendimiento final.

### VIII. LITERATURA CITADA

1. CANTLIFF, D. 1987. Nitrogen fertilizer requirements of pickling cucumbers grown for once-over harvest. I. Effect on yield and fresh quality. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(2): 112-115
2. CANTLIFF, D. y PHATAK, S. 1975. Plant population studies with pickling cucumbers grown for once-over harvest. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(5): 464-467
3. CONNOR, L. y MARTIN, C. 1970. The effect of delayed polinization on yield of cucumbers grown for machine harvest. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(4): 456-458
4. CROCKETT, J. 1972. Vegetables and fruits. Time Inc., Canada
5. FAO/IAEA. 1986. Fertilizantes y nutrición vegetal. Uso óptimo de los fertilizantes. Vol. 3 Roma, Italia 32 p.
6. GRANBERRY, D., COLDITZ, P. y McLAURIN, W. s.f. Squash. Cooperative Extension Service. University of Georgia, Athens; 3 p.
7. HALFACRE, G. y BARDEN, J. 1984. Horticultura A.G.T. Editor, México; 727 p.
8. HARDENBURG, R., WATADA, A. y WANG, C. s.f. The comercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. United States Department of Agriculture. Agriculture handbook no.66

9. JANICK, J. 1981. Horticultural reviews. Vol.3  
AVI Publishing Company, Westport; 465p.
10. JANICK, J. 1972. Horticultural science  
W.H. Freeman and Company, San Francisco; 586p.
11. LOCASCIO, S., FISKELL, J y GRAETZ, D. 1986. Nitrogen  
accumulation by pepper as influenced by mulch and  
time of fertilizer application. J. Amer. Soc.  
Hort. Sci. 110(3): 325-328
12. MANLEY, W. 1984. United States standards for grades of  
winter squash. United States Department of  
Agriculture, Washington D.C.; 4p.
13. MISKLEM, J.M., SUAZO, A. y PEREZ, W. 1989.  
Cultivo de la calabacita. Fundación  
Hondureña para la Investigación Agrícola  
Comayagua: 6 p.
14. MUTSCHLER, M. y PEARSON, O. 1987. The origin,  
inheritance and instability of Butternut  
squash. Hort Science 22(4): 535-539
15. NIENHUIS, J., LOWER, R. y MILLER, C. 1984. Effects of  
genotype and within-row spacing on the stability of  
sex-expression in cucumber. Hort Science 19(2): 273-  
275
16. NONNECKE, L. 1969. Vegetable production  
Van Nostrand Reinbold, New York

17. SACKETT, C. 1975. Fruit and vegetable facts and pointers. United Fresh Fruit and Vegetable Association. Alexandria, Virginia
18. SMITTLE, D. y THREADGILL, E. 1982. Response of squash to irrigation, nitrogen fertilization and tillage system. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107(3):437-441
19. SMITTLE, D. y WILLIAMSON, R. 1977. Effect of soil compactation and nitrogen source on growth and yield of squash. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105(6):939-44
20. SUNDSTROM, F., EDWARDS, R., CONSTANTIN, R. y WELLS, D. 1983. Influence of soil acidity on watermelon leaf tissue mineral concentration and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108(5): 734-737
21. ANONIMO. 1989. SQUASH. The Packer. Lincolnshire, Illinois No. 53: B-305 - B-306
22. THOMPSON, H. y KELLY, W. 1957 Vegetable crops McGraw-Hill. New York, New York
23. YAMAGUCHI, M. 1983 World vegetables Van Nostrand Reinold. New York, New York
24. ZACK, D. y LOY, J. 1980 The effect of light quality and photoperiod on vegetative growth of Cucurbita maxima J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105(6):939-944

## IX. ANEXOS

### ANEXO 1: ANALISIS DE SUELO ANTES DE LA SIEMBRA\*.

Textura.....	Franco-arenoso
pH(agua).....	5.76
pH(KCl).....	5.28
Materia orgánica.....	2.69 %
Arena.....	52 %
Limo.....	26 %
Arcilla.....	22 %
N Total.....	0.41 %
P.....	377.5ppm
K.....	845 ppm

### ANEXO 2: ANALISIS DE SUELO DESPUES DE LA SIEMBRA\*.

Textura.....	Franco
pH(agua).....	6.34
pH(KCl).....	6.01
Materia orgánica.....	2.69 %
Arena.....	38 %
Limo.....	42 %
Arcilla.....	20 %
N Total.....	0.26 %
P.....	338 ppm
K.....	729 ppm

\*Fuente: Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana.



ANEXO 3: PORCENTAJE DE ATAQUE DE AFIDOS, MOSCA BLANCA, NUMERO DE PLANTAS VIROTICAS\* Y DIAS A COSECHA.

Repetición	Tratamiento	% de áfidos y mosca blanca	# de plts viróticas	Días a cosecha
1	1	50- 75	4	101
1	2	20- 40	3	102
1	3	20- 40	4	101
1	4	20- 40	6	102
1	5	50- 75	3	102
1	6	20- 40	4	102
1	7	20- 40	5	101
1	8	20- 40	4	101
1	9	80- 100	6	101
2	1	80- 100	2	101
2	2	50- 75	8	99
2	3	20- 40	4	99
2	4	80- 100	3	99
2	5	50- 75	4	99
2	6	20- 40	4	99
2	7	50- 75	3	101
2	8	20- 40	6	101
2	9	80- 100	6	101
3	1	50- 75	3	98
3	2	80- 100	5	98
3	3	20- 40	2	98
3	4	50- 75	4	99
3	5	80- 100	7	99
3	6	50- 75	3	99
3	7	20- 40	2	98
3	8	80- 100	5	99
3	9	50- 75	4	99

@ Datos tomados en 30 mts<sup>2</sup>

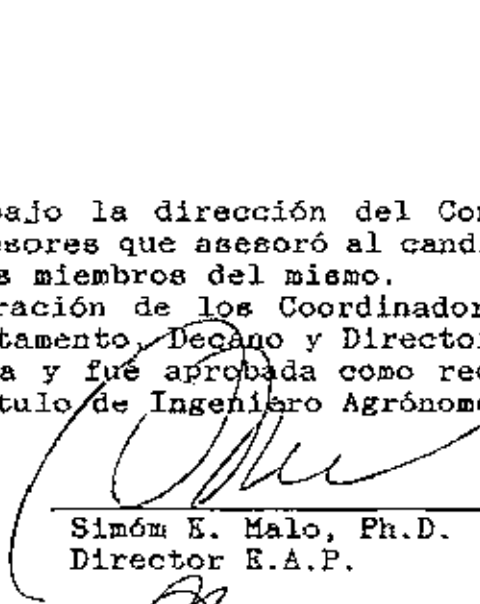
## DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR

Nombre : Orestes Vásquez Bodine  
Lugar de nacimiento : San Pedro Sula, Honduras  
Fecha de nacimiento : 20 de septiembre de 1968  
Nacionalidad : Hondureño  
Educación.  
    Secundaria : Escuela Mazapán, La Ceiba, Honduras  
                  1980- 1986  
    Superior : Escuela Agrícola Panamericana,  
                  1987- 1989  
              Escuela Agrícola Panamericana  
                  1990- 1991  
Títulos recibidos : Bachiller en ciencias y letras. 1986  
                  : Agrónomo, Diciembre de 1989.  
                  : Ing. Agrónomo, Abril de 1991.  
Trabajos desempeñados : Superintendente de planta empacadora  
                          hortícola en Comayagua, Chestnut  
                          Hill Farms de Honduras.  
                          Enero- Abril 1990

Esta Tesis fue presentada bajo la dirección del Consejero Principal del Comité de Profesores que asesoró al candidato y a sido aprobada por todos los miembros del mismo.


Fue sometida a consideración de los Coordinadores del Departamento, Jefe del Departamento, Decano y Director de la Escuela Agrícola Panamericana y fue aprobada como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

Abril de 1991



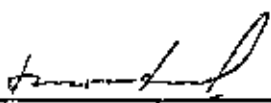
---

Simón E. Malo, Ph.D.  
Director E.A.P.



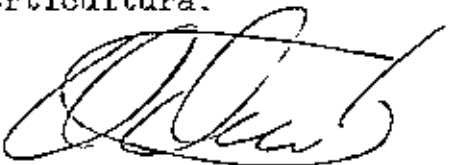
---

Jorge Román, Ph.D.  
Decano E.A.P.



---

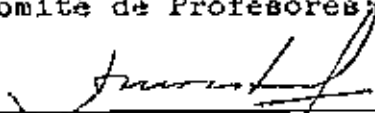
Alfredo Montes, Ph.D.  
Jefe del Departamento de  
Horticultura.



---

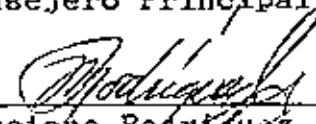
Odilo Duarte, M.Sc.  
Coordinador del Departamento  
de Horticultura.

Comité de Profesores:



---

Alfredo Montes, Ph.D.  
Consejero Principal



---

Marciano Rodríguez, Ph.D.  
Asesor.