

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DEL EFECTO DEL NITROGENO Y MATERIA ORGANICA SOBRE EL  
RENDIMIENTO DE FRUTOS DEL CHILE CHOCOLATE (Capsicum annum L.) EN

BARCENA, VILLA NUEVA.

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

POR

EFFRAIN ITZEP MANUEL

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, JULIO DE 1995.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Agr. JOSE ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL I	Ing. Agr. JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL II	Ing. Agr. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL III	Ing. Agr. CARLOS ROBERTO MOTA DE PAZ
VOCAL IV	Profesor GABRIEL AMADO ROSALES
VOCAL V	Bachiller AUGUSTO SAUL GUERRA GUTIERREZ
SECRETARIO a. i.	Ing. Agr. GUILLERMO MENDEZ BETETA

Guatemala, julio de 1995.

Señores  
Honorable Junta Directiva  
Honorable tribunal examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

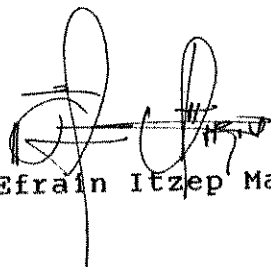
Señores representante:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la universidad de San Carlos de Guatemala tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION DEL EFECTO DEL NITROGENO Y MATERIA ORGANICA SOBRE EL RENDIMIENTO DE FRUTOS DEL CHILE CHOCOLATE (Caspsicum annum L.) EN BARCENA, VILLA NUEVA.

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola; en el grado académico de Licenciado, espero merezca vuestra aprobación.

Atentamente,



Efraín Itzep Manuel

**A C T O   Q U E   D E D I C O**

**A DIOS**

**A MI MADRE**

**Francisca Manuel Román**

**A MI HIJO**

**Manuel Josué**

**A MIS HERMANOS**

**Carmen Beatriz, María Dolores, Gloria  
Elizabeth, Alfredo**

**A MIS ABUELOS**

**Salomé Román Sis (Q.E.P.D.)  
Bonifacio Manuel (Q.E.P.D.)**

**A MI FAMILIA EN GENERAL**

**A MIS AMIGOS Y COMPANEROS**

**T E S I S   Q U E   D E D I C O**

**A:**

**RABINAL, BAJA VERAPAZ**

**ESCUELA NACIONAL URBANA PARA VARONES**

**INSTITUTO DE EDUCACION BASICA CON  
ORIENTACION OCUPACIONAL INDUSTRIAL**

**ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**GUATEMALA**

*[Faint, illegible text or stamp at the bottom of the page]*

## A G R A D E C I M I E N T O S

Agradecimiento sincero a mis asesores Ing. Agr. M.C. José Jesús Chonay Pantzay e Ing. Agr. M.Sc. Fernando Rodríguez Bracamonte, por su valiosa colaboración en la asesoría del presente trabajo.

Al Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por el apoyo brindado en la realización de la presente investigación.

Al trabajador de campo de la Sección de Hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura, Bárcena, Villa Nueva, especialmente al Sr. Miguel Carrera por el apoyo brindado en la realización de la presente investigación.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron para la realización de la presente investigación.

Todos los resultados presentados en esta investigación fueron generados por el proyecto "Desarrollo de prácticas agronómicas para el cultivo de hortalizas nativas o tradicionales" promovido por el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

# C O N T E N I D O

CONTENIDO GENERAL	PAGINA
INDICE DE CUADROS	iii
RESUMEN	v
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. MARCO TEORICO	
3.1 Marco conceptual	
3.1.1 Origen y diversidad genética de <u>Capsicum</u> sp	4
3.1.2 Domesticación de <u>Capsicum</u> sp.	5
3.1.3 Situación y distribución de <u>Capsicum</u> en Guatemala	6
3.1.4 Importancia del chile en Guatemala	7
3.1.4.1 Importancia nutricional	7
3.1.4.2 Usos e industrialización	8
3.1.5 Investigaciones realizadas	9
3.2 Marco Referencial	
3.2.1 Localización	12
3.2.2 Clima y zona de vida	12
3.2.3 Condiciones edáficas	12
3.2.4 Descripción del material experimental	
3.2.4.1 Características del chile chocolate	13
3.2.4.2 Estiércol de origen bovino	13
4. OBJETIVOS	15
5. HIPOTESIS	15
6. METODOLOGIA	
6.1 Muestreo de suelos	16
6.2 Fuentes y niveles de nitrógeno y materia orgánica	16
6.3 Selección de tratamientos	17
6.4 Variables de respuestas	18
6.4.1 Rendimiento	18
6.5 Medición de las variables	18
6.5.1 Rendimiento	19
6.6 Unidad Experimental	20
6.7 Manejo del experimento	20
6.7.1 Semillero	20
6.7.2 Preparación del terreno	20
6.7.3 Cuidados preliminares	20
6.7.4 Trasplante	20
6.7.5 Fertilización	20



6.7.6	Control del malezas	21
6.7.7	Control de plagas y enfermedades	21
6.7.8	Cosecha	21
6.7.9	Secado	21
6.8	Análisis de la información	
6.8.1	Análisis de covarianza	22
6.8.2	Comparación de medias	23
6.8.3	Análisis multivariado	23
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	
7.1	Rendimiento de fruto en materia seca	24
7.2	Variables de la planta	29
8.	CONCLUSIONES	32
9.	RECOMENDACIONES	33
10.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	34
11.	APENDICE	37

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		página
1	Distribución ecológica del chile chocolate ( <u>Capsicum annuum</u> L.) en Guatemala	7
2	Composición bromatológica del chile chocolate	8
3	Composición bromatológica de algunas hortalizas introducidas	8
4	Composición química del estiércol bovino	14
5	Composición química del suelo del área experimental	16
6	Factores y niveles de nitrógeno y materia orgánica evaluados	17
7	Tratamientos y niveles de nitrógeno y materia orgánica evaluados	17
8	Análisis de covarianza para la variable rendimiento de fruto en materia seca de chile chocolate	24
9	Prueba de Tukey por efecto de la interacción del nitrógeno y materia orgánica para el rendimiento de frutos de chile chocolate en materia seca.	26
10	Rendimiento promedio del fruto de chile chocolate por efecto del nitrógeno y materia orgánica	27
11	Incremento del rendimiento de frutos del chile chocolate en materia seca por efecto del nitrógeno	28
12	Incremento del rendimiento de frutos del chile chocolate en materia seca por efecto de materia orgánica	29

13	Coefficiente de correlación y significancia entre variables de la planta y rendimiento en el cultivo de chile	30
14A	Rendimiento del fruto del chile chocolate, peso fresco y seco a diferentes temperaturas por parcela neta	37
15A	Rendimiento de frutos de chile chocolate kg/ha a diferentes temperaturas de secamiento	38
16A	Análisis de covarianza para el rendimiento de frutos de chile chocolate secados a 40°C	39
17A	Prueba de Tukey por efecto de la interacción del nitrógeno y materia orgánica para el rendimiento de frutos de chile chocolate secado a 40°C	39
18A	Costos de producción para una hectárea de chile chocolate bajo condiciones de Bárcena, V. N.	40

"EVALUACION DEL EFECTO DEL NITROGENO Y MATERIA ORGANICA SOBRE EL RENDIMIENTO DE FRUTO DEL CHILE CHOCOLATE (Capsicum annuum L.) EN BARCENA, VILLA NUEVA"

"EVALUATING THE EFFECT OF NITROGEN AND ORGANIC MATTER ON THE YIELD OF CHILE CHOCOLATE (Capsicum annuum L.) IN BARCENA, VILLA NUEVA"

RESUMEN

La investigación se realizó en la Sección de Hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), ubicada en Bárcena, Villa Nueva. Esta investigación forma parte del proyecto "Desarrollo de prácticas agronómicas para el cultivo de hortalizas nativas o tradicionales", realizado por el Instituto de Investigaciones Agronómicas (IIA) de la Facultad de Agronomía y la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El propósito de la investigación fue evaluar el efecto de cinco niveles de nitrógeno y cinco niveles de materia orgánica sobre el rendimiento de frutos en materia seca del chile chocolate. Para darle respuesta a los objetivos, los tratamientos se distribuyeron en el diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones. Las variables respuesta evaluadas fueron: Rendimiento de fruto de chile chocolate en materia seca, altura de plantas, días a la floración, diámetro de cobertura entre plantas y entre surcos, número de ramas por planta, número de frutos por planta, y tamaño de frutos.

Los datos obtenidos, para el rendimiento, se sometieron a un análisis de covarianza, tomando como covariable el número de planta. Los factores que manifestaron diferencias significativas, en el análisis de covarianza, se sometieron a una comparación

múltiple de medias con el estadístico de Tukey al 5% de significancia. Finalmente, el resto de las variables, fueron analizadas mediante una correlación multivariada.

Los resultados obtenidos indican que bajo las condiciones en que se desarrolló la investigación, los niveles de nitrógeno y materia orgánica evaluados afectan el rendimiento de frutos en materia seca, el mayor rendimiento se obtuvo con 200 kg de nitrógeno/ha y 2000 kg de materia orgánica/ha con una producción de 2853.04 kg/ha de fruto seco a 65°C de chile chocolate.

Los coeficientes de correlación del resto de las variables al relacionarse con el rendimiento no manifiestan una asociación con el rendimiento de frutos de chile chocolate.

## 1. INTRODUCCION

Guatemala está ubicado en la región Mesoamericana, considerado uno de los centros mundiales de origen y diversidad de plantas cultivadas, sobresaliendo dentro de ésta los chiles que corresponden al género de Capsicum. El chile chocolate (Capsicum annuum L.) constituye uno de ellos.

El Instituto de Investigaciones Agronómicas (IIA) de la FAUSAC, conjuntamente con el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola (ICTA), a partir de 1,982, colectó y caracterizó diversos cultivares de hortalizas nativas o tradicionales dentro de las cuales seleccionaron materiales por su composición bromatológica y rendimiento con un potencial económico. Dentro de este grupo de hortalizas se encuentran los chiles (Capsicum sp). El cual es cultivado en nuestro medio, cuyo producto es destinado para consumo interno, exceptuando algunas variedades que son utilizados como materia para la agroindustria (chile pimiento, jalapeño y serrano).

El cultivo del chile chocolate (Capsicum annuum L.) es para nuestro país de importancia, pues sus frutos forman parte de la dieta alimenticia en el área urbana y rural, los cuales son consumidos frescos o deshidratados. Además provee: Proteínas, vitaminas A y C.

El presente trabajo forma parte del proyecto "Desarrollo de prácticas agronómicas para el cultivo de hortalizas nativos o tradicionales", desarrollado por la FAUSAC y la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, (DIGI) con el objeto de formular un paquete tecnológico del cultivo de chile chocolate, para el efecto se han realizado investigaciones sobre: Acumulación de N, P, K, Ca y Mg en diferentes etapas de

desarrollo, la evaluación de distancias entre plantas y entre surcos, evaluación de diferentes niveles de nitrógeno y materia orgánica, fósforo y potasio, en distintas localidades.

La presente investigación se llevó a cabo en el campo

experimental de la Sección de Hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura, ubicada en la Finca Bárcena, Villa Nueva, de mayo a octubre de 1,994.

Para evaluar el efecto de los niveles de nitrógeno y materia orgánica, sobre el rendimiento del fruto de chile chocolate, los tratamientos se evaluaron en un diseño experimental bloques al azar con arreglo combinatorio con 5 niveles de nitrógeno y 5 de materia orgánica, en tres repeticiones. Las variables de respuesta evaluadas fueron: Rendimiento de fruto expresado en materia seca, altura de plantas, días a la floración, diámetro de cobertura entre plantas y entre surcos, número de ramas por plantas, número de frutos por planta y tamaño de frutos.

Los resultados manifiestan que el nitrógeno y la materia orgánica presentaron efectos significativos, siendo el tratamiento con los niveles de 200 kg de nitrógeno/ha y 2000 kg de materia orgánica/ha quien presentó el mayor rendimiento de frutos en materia seca, 2853.04 kg/ha. En los que respecta a las variables: Altura de planta, días a la floración, diámetro de cobertura entre planta y surcos, largo del fruto, ancho del fruto, número de ramas por planta y número de frutos por planta, éstas no manifestaron una relación directa respecto al rendimiento.

El presente informe fue elaborado por el Sr. Dr. J. J. Rodríguez

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El chile chocolate (Capsicum annuum L), constituye una hortaliza nativa que es cultivada por agricultores de las regiones norte, sur, oriente, suroriente, suroccidente cuyo producto es para autoconsumo y venta en el mercado nacional, su composición bromatológica es superior a las hortalizas introducidas, lo cual sirve de complemento a la dieta de la población. (26)

En lo que respecta a los requerimientos nutricionales del chile chocolate, éstos deben ser satisfechos de la mejor forma para obtener rendimientos adecuados de frutos en materia seca. Sin embargo, las limitantes económicas del pequeño agricultor en adquirir fertilizantes químicos, obliga a éste a buscar fuentes alternas, de bajo costo, tal es el uso del estiércol bovino en la fertilización, el cual combinado con fertilizantes inorgánicos, viene a satisfacer dichos requerimientos. Es acá donde la materia orgánica desempeña un papel importante, en el aprovechamiento de los recursos de la región, como alternativa.

El trabajo se realizó con el propósito de generar información acerca de la respuesta de la planta de chile chocolate a la aplicación de nitrógeno y materia orgánica, que contribuya de base para elaborar un paquete tecnológico, que indique el manejo del cultivo del chile chocolate en lo que a fertilización se refiere.



### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1 Marco Conceptual:

##### 3.1.1 Origen y diversidad genética

El chile es originario de América, donde se ha cultivado por muchos años, difundiéndose por todo el mundo después del descubrimiento de América. (3)

El género Capsicum comprende especies conocidas a nivel mundial por el papel que juega en la dieta de varios países de latinoamérica, entre los cuales destacan: México, Guatemala y Perú.

(1) La dieta alimenticia de las diferentes culturas de Mesoamérica estuvo basada en maíz, frijol, cabalazas y chile, considerándose a esta región como uno de los principales centros de domesticación del género Capsicum, en particular de la especie Capsicum annum. (22)

En la reciente recolección de cultivos nativos de Guatemala realizada por la Facultad de Agronomía (FAUSAC) y el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola (ICTA), se obtuvo una colecta de 128 cultivares de chile, lo cual refleja la diversidad genética que posee el país.

La domesticación de los cultivares de chile se iniciaron con la selección de frutos, a partir de las diferentes especies de Capsicum. Los cultivares seleccionados, fueron plantas con frutos rojos, deciduos, erectos y pequeños en los cultivares silvestres. Posteriormente fueron seleccionadas las plantas con frutos grandes, a menudos pendientes, no deciduos y con una variedad de colores en adición al rojo. (22)

### 3.1.2 Domesticación de Capsicum

Los datos reportados sobre el contenido bromatológico de las hortalizas introducidas es inferior comparado a las hortalizas nativas, como se puede apreciar al comparar los cuadros 2 y 3. En el caso del chile, el porcentaje de proteínas de los materiales genéticos, presentan, un rango de 10.31 a 14.2% . (26)

La composición bromatológica del fruto varía con el tipo de cultivar, así los chiles que crecen en condiciones naturales como maleza (chiltepe y diente de perro), varían notablemente con las especies domesticadas, en los siguientes aspectos: kilocalorías/gramo, fibra cruda, el contenido de carotenos, ácido ascórbico son menores. La tendencia de los mejoradores es disminuir el contenido de fibra en el fruto, que es un índice que demuestra el grado de domesticación en relación al contenido de fibra.

Las poblaciones en estado de maleza se ubica el chile toilito que conserva un alto contenido de fibra y bajo porcentaje de humedad, después le sigue los cultivares denominados, chocolate, cobanero y cuerudo, en donde disminuye el contenido de fibra, pero se incrementa la humedad; seguidamente se pueden ubicar cultivares relativamente más uniformes como el chile dulce, El Petén, habanero y de caballo, desembocando en las variedades mejoradas, las que presentan los frutos con el menor contenido de fibra y más alto contenido de humedad.

Los chiles destinados a consumirlos deshidratados (chocolate, cuerudo y cobanero) contienen el más alto contenido de cenizas y carotenos. (26)

### 3.1.3 Situación y distribución de Capsicum en Guatemala:

El chile es cultivado en las regiones: Norte, sur, oriente suroriental y suroccidente del país. La región suroriental y oriental es una de las áreas de importancia en la producción de chile que se destina para el consumo en fresco, para la agroindustria, y el fruto seco para consumo familiar. En áreas aledañas al Río Motagua se cultiva el dulce, serrano, jalapeño y chocolate, en algunas localidades de Jutiapa se cultiva chile dulce, serrano y jalapeño, mientras que las áreas importantes para el chile chocolate se ubican en Santa Rosa, tales como Taxisco y Chiquimulilla. El departamento de Escuintla y los restantes, correspondientes a la costa suroccidental de Guatemala presenta similitud con los departamentos ubicados en la misma franja costera en cuanto al germoplasma de Caspsicum, ya que en toda la franja se encuentran cultivares de chile blanco, diente de perro, chiltepe granudo, serrano y chocolate.(3)

Alta y Baja Verapaz son dos departamentos donde sus habitantes consumen el fruto de chile. El chile más cultivado en extensiones pequeñas es el cobanero, principalmente en la cuenca del Río Polochic y la Franja Transversal del Norte, siguiéndole en orden de importancia el chile chocolate, el cuerudo y el cahabonero.(3)

En las localidades con clima seco, del departamento de Baja Verapaz, se cultiva el chile chocolate, así como en las partes secas del oriente del país. La zona de distribución del chile chocolate en el país se detalla en el cuadro 1. (3)

Cuadro 1 Distribución ecológica del chile chocolate (*Capsicum* sp) en Guatemala.

# COLECTA	DEPARTAMENTO	LUGAR	ALTITUD (msnm)
23	Escuintla	Guanagazapa	315
81	Zacapa	Cabañas	214
286	Jalapa	Sn Luis Jilotepeque	820
337	Jutiapa	Rio de la Virgen	900
424	Izabal	Bucarál, Omagua, P.B.	15
520	Petén	Tamarindo, Sayaxché	180
524	Petén	Sn Joaquín, La Libertad	180
568	Petén	Macanché, Flores	180
629	Izabal	Las Pozas, Morales	40
728	Izabal	Finca Nueva	100
743	Izabal	Tenedores, Morales	25
866	Escuintla	Palo Blanco, Nueva Concepción	60
899	San Marcos	Sn Eusebio, Malacatán	200
910	Retahuleu	Caballo blanco	80
954	Baja Verapaz	Sn Francisco, Sn Miguel Chicaj	900
957	Baja Verapaz	Pasibul, Cubulco	1000
966	Jutiapa	Parc. Montúfar	20
967	Sta. Rosa	Sn Martín, Chiquimulilla	20
1018	Baja Verapaz	Chibul, Cubulco	1000

FUENTE: Archivo del Programa de Recursos Fitogenéticos de Guatemala, FAUSAC.

### 3.1.4 Importancia del chile en Guatemala:

Aunque el consumo de chile dulce es conocido en todo el país, éste se consume en mayor escala en las áreas urbanas. El chile picante, por el contrario es un condimento favorito en las áreas rurales.

#### 3.1.4.1 Importancia nutricional:

El fruto de chile posee nutrimentos, proteínas, vitaminas A, B1, B2 y C, tiamina y riboflavina, pequeñas cantidades de aceites esenciales al cual se debe su olor. Además contiene pigmentos, constituidos por una asociación de carotenoides y el alcaloide capsicina que proporciona lo picante y ardiente. Sin embargo la composición química de los frutos secos de *Capsicum* varía con el cultivar y clima en donde se cultivan.(3)

Los cuadros 2 y 3, muestran la composición bromatológica del chile chocolate y algunas hortalizas introducidas, manifestando el chile chocolate un alto contenido de nutrientes respecto al grupo de las hortalizas introducidas.

Cuadro 2 Composición bromatológica del chile chocolate (*Capsicum sp*)

Cultivar	Cenizas %	Fibra %	Carotenos mg	Proteína %	Humedad %
CHOCOLATE	7.7	13.72	27.5	12.44	76.87

FUENTE: Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. (26)

Cuadro 3 Composición bromatológica de algunas hortalizas introducidas (100 gr de ración comestible, cruda).

HORTALIZA	CALORIAS	FIBRAS (g)	CAROTENOS (Mg)	AC ASCORBICO (Mg)	PROTEINA (g)	HUMEDAD (%)
Brocoli	32	1.5	2500	113	3.6	89.1
Coliflor	27	1.0	400	78	2.7	91.0
Zanahoria	42	1.0	11000	8	1.1	88.2
Cebolla	38	0.6	40	10	1.5	89.1
Papa	76	0.5	-	20	2.1	79.8
Tomate	22	0.5	900	23	1.1	93.5

FUENTE: CHARLEY, H. tecnología de alimentos, procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. (6)

#### 3.1.4.2 Usos e industrialización:

El fruto del chile es empleado para condimentar toda clase de comidas. México es uno de los países donde existe mayor consumo de chile. (1) Para la población guatemalteca la dieta consiste en maíz y frijol, el chile resulta ser el ingrediente esencial en la alimentación.

Otra importancia es su uso en la medicina. Forma parte de la composición de algunos medicamentos utilizados para combatir la atonía gastro intestinal y úlcera. (25)

Guatemala cuenta con cultivares de chiles que podría industrializarse, ya que a nivel nacional son pocos los que han sido industrializados, dentro de estos se puede mencionar el pimiento, dulce, serrano y el jalapeño.(2)

### 3.1.5 Investigaciones realizadas:

A nivel nacional se han realizado investigaciones sobre la caracterización de Capsicum en Guatemala, en la estación experimental del ICTA, ubicada en la Alameda, Chimaltenango, durante los años 1983 y 1986 así como en la estación experimental de El Oasis, La Fragua, Zacapa en los años 1984 y 1985, caracterizándose para el efecto 121 materiales genéticos, los cuales fueron ubicados a regiones similares a su procedencia.

Las principales conclusiones se presentan a continuación: Existe una alta variabilidad genética en el germoplasma de Capsicum de Guatemala, manifestándose la misma en el hecho de que del total de caracteres observados y/o medidos, ninguno se presentó con algún estado constante en los 121 cultivares; La especie Capsicum annuum es el que presenta la mayor variabilidad genética debido a que está constituido, por lo menos, de 12 cultivares botánicos que se diferencian básicamente en cuanto a hábito de crecimiento, forma, tamaño y posición del fruto, así como requerimientos ambientales; El contenido nutricional de los frutos de Capsicum, según el grado de evolución bajo domesticación al que haya sido sometido el material genético: los materiales tipo maleza presentan mayor % de fibra cruda, materia seca, kilocalorías/gramo y menor ácido ascórbico y cenizas que los contenidos por los materiales genéticos más uniformes; En cuanto al grado de asociación entre algunos caracteres se estableció que los materiales genéticos de C. annuum

más tardíos para florecer y fructificar tienden a tener frutos pequeños con mayor contenido de kilocalorías/gramo, % de fibra cruda, materia seca y menor contenido de ácido ascórbico. Además, se pudo inferir que cuando el hombre selecciona plantas con frutos de mayor tamaño, estas incrementan el largo de sus anteras y el filamento. (26)

El chile chocolate evidencia su adaptación a altas densidades de siembra, produciendo un número de frutos por planta existiendo por lo tanto un buen aprovechamiento del fertilizante aplicado, asimismo agrega que debe tomarse en cuenta que el requerimiento de nutrientes mayores, N y P para el cultivo es inferior comparado con otras especies de la familia solanacea. Por otro lado el aprovechamiento de las condiciones de luz espacio, nutrientes y agua principalmente es efectuado en forma similar por las plantas de chile chocolate bajo diferentes densidades de siembra. Finalmente se obtiene un rendimiento, con una densidad de siembra de 160,000 plantas/ha aplicando 30 kg N/ha y 30 kg  $P_2O_5$ , de 3.87 ton/ha de frutos deshidratados. (8)

En cuanto a los requerimientos nutricionales de este cultivo, la acumulación de nutrientes en el cultivo del chile pimiento, en condiciones de invernadero, para la variedad Lamuyo, recolectado en verde con una producción de 370 kg es de 3.36 kg N; 1 kg  $P_2O_5$ ; 6.35 kg  $K_2O$  y 0.42 kg MgO. Sin embargo, si la recolección se efectúa sobre el pimiento rojo para una producción de 210 kg la acumulación asciende a 4.1 kg N, 1.2 kg  $K_2O$ , 6.75 kg  $P_2O_5$  y 0.54 kg MgO. (17)

En un estudio realizado en el cultivo de chile variedad Keystone resistant Giant, en el que se consideró las relaciones

entre el crecimiento y las variaciones en la absorción de nutrientes, se observó que la mayor acumulación de N, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y MgO y CaO se produce entre los 28 y 46 días después del trasplante, pero la tasa absoluta de absorción de nutrientes es de los 56 a los 70 días después del trasplante, es decir en el período de crecimiento rápido de los frutos y para la acumulación de 13.4 tm frutos/ha extrae a los 112 días después del trasplante 111.1 kg N; 17.2 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 135.6 kg K<sub>2</sub>O, 33.1 kg CaO y 34 kg MgO. (17)

Los requerimientos de nutrientes pueden variar según la variedad, el rendimiento obtenido y el manejo del cultivo. En cuanto al requerimiento nutricional del chile chocolate, se evaluaron los siguientes niveles: 100 kg N/ha, 150 kg N/ha; 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; y 100 kg K<sub>2</sub>O/ha, 150 kg K<sub>2</sub>O/ha respectivamente, se cuantificó la acumulación de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO y MgO en diferentes etapas de desarrollo. Se concluye asimismo que las plantas de chile chocolate acumula diferentes cantidades de nutrientes en sus diferentes etapas de desarrollo y la acumulación es afectada por los niveles de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O aplicados al suelo. La mayor demanda de nutrientes se manifiesta entre los 0 a 90 días después del trasplantes, que corresponde a la etapa vegetativa y floración. (16)

Asimismo, el mayor rendimiento (peso fruto seco) se obtiene con la aplicación de 150 kg N/ha; 75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 150 kg K<sub>2</sub>O, finalmente para una producción media de 311 kg de fruto seco/ha; la planta de chile chocolate extrae del suelo las siguientes cantidades de: 6.9 kg N/ha, 0.94 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 3.88 kg K<sub>2</sub>O/ha, 1.3 kg CaO/ha y 2.44 kg MgO/ha. (16)



### 3.2 Marco Referencial

Las características del área experimental se describen a continuación:

#### 3.2.1 Localización:

Se llevó a cabo en la Sección de Hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura, ubicada en la Finca Bárcena, municipio de Villa Nueva, con coordenadas geográficas de 14°30'15" latitud norte y 90°36'35" longitud oeste. Altitud 1,300 msnm. (21)

#### 3.2.2 Clima y zona de vida

Presenta una precipitación pluvial media de 1000 mm anuales, distribuidos de mayo a octubre y temperatura máxima de 24.8°C, y media anual de 17°C. Los meses más cálidos son abril y mayo mientras que los meses más fríos son diciembre y enero. Con una humedad relativa de 75%. (21)

Según el mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala a escala 1:600000 publicado por el Instituto Nacional Forestal, el área se encuentra dentro de la zona de vida Bosque húmedo subtropical. (15)

#### 3.2.3 Condiciones edáficas

Los suelos pertenecen a la serie Guatemala, con clase textural franco arcillosa, con horizontes "A" de 0-24 cm. pH 6.8, topografía regular, pendientes que oscilan entre un 2 a 5%, con buen drenaje y adecuada retención de humedad. (21)

### 3.2.4 Descripción del material experimental

#### 3.2.4.1 Características del chile chocolate:

La planta presenta un hábito erecto; pubescencia de los tallos y nudos es de abundante a esparcida, tallos de color verde y nudos púrpura o verde; pedicelo pendiente intermedio o erecto; cáliz intermedio o dentado; corola blanca, verdosa o blanca verdosa; anteras azules, azul pálido o púrpura, filamento blanco o azul; estigma exserto; ausencia de constricción anular en la unión del cáliz y el pedicelo; frutos en posición erecta, intermedia o pendiente, cuando inmaduros son verdes con ausencia de antocianinas, al alcanzar la madurez se tornan rojos y persiste la ausencia de antocianinas, tienen forma elongada, base obtusa o aguda, ápice punteado y no presenta cuello en la base, es picante, con periferia intermedia ligeramente corrugado o muy corrugado; semillas pajizas. Las dimensiones de los frutos son largo 8.48 cm en promedio y un rango de 7 a 9.96 cm; ancho 1.69 cm, rango de 1.1 a 1.85 cm; grosor del pericarpio 1.23 mm, rango de 0.5 a 1.8 mm.

(26)

#### 3.2.4.2 Estiércol de origen bovino

El valor del estiércol como fertilizante esta en su contenido de N,  $P_2O_5$ , y  $K_2O$ . Se reportan los siguientes valores promedios de la composición mineral del estiércol bovino: 0.55% N; 0.25%  $P_2O_5$ ; 0.6%  $K_2O$ ; 0.8% CaO y 0.02% MgO. Además menciona que estos valores están sujetos a cambiar, al variar cualquiera de los factores siguientes: Raza, edad, estado de salud, tipo de alimento que consumen. (23)

El cuadro 4 presenta los resultados del análisis químico del estiércol de bovino utilizado, valores superiores a los valores

promedios de la composición del estiércol bovino, según lo reportado, siendo la relación C/N, de 13/1, adecuada, lo cual viene a beneficiar el proceso de mineralización de la materia orgánica y por supuesto un aprovechamiento de nutrientes por la planta.

Cuadro 4 Composición química del estiércol de bovino.

FUENTE	% N.O.	% C.O.	% N	C/N	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% HgO
Estiércol bov.	54.5	31.65	2.43	13:1	0.17	2.57	1.25	0.45

FUENTE: Laboratorio de suelo-planta-agua "Salvador Castillo" Subárea Manejo suelo y agua, FAUSAC

#### 4. OBJETIVOS

a) Evaluar el efecto de cinco niveles de nitrógeno y cinco niveles de materia orgánica en relación con el rendimiento de fruto seco a 65°C del cultivo de chile chocolate (Capsicum annuum L).

b) Evaluar las interacciones de nitrógeno y materia orgánica sobre el rendimiento de fruto seco a 65°C en el cultivar de chile chocolate (Capsicuu annuum L).

c) Evaluar la relación entre las variables: Altura de planta, diámetro de cobertura entre planta y surco, días a la floración, número de ramas por plantas, número de frutos por plantas y tamaño de frutos con el rendimiento del fruto de chile chocolate (Capsicum annuum L).

#### 5. HIPOTESIS

a) Una de las interacciones de nitrógeno y materia orgánica tendrán mayor efecto sobre el rendimiento de frutos del chile chocolate (Capsicum annuum sp).

b) Existe una relación directa entre las variables: Altura de planta, diámetro de cobertura entre planta y surco, días a la floración, número de ramas por plantas, número de frutos por plantas y tamaño de frutos y el rendimiento de fruto seco a 65°C en el cultivo de chile chocolate (Capsicum annuum L).

## 6. METODOLOGIA

### 6.1 Muestreo de suelos:

Se determinó la disponibilidad de nutrientes en el suelo, previo a realizar el ensayo en el área experimental. Para el efecto se tomaron 10 submuestras de suelo, a una profundidad de 0 - 30 cm, para constituir una muestra compuesta la cual se envió al laboratorio para su análisis; donde se utilizó una solución extractora de ácido clorhídrico y ácido sulfúrico 0.1 N.

Cuadro 5 Composición química del suelo del área experimental en Bárcena, Villa Nueva.

pH	Microgramos/ml						% N	Mg/100 ml		Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K
	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn		Ca	Mg			
6.8	120	602	2	9	11	11.5	0.1	10.9	3.6	3:1	2.3:1	9.4:1

FUENTE: Laboratorio Suelo-planta-agua "Salvador Castillo" Subárea Manejo de suelo y agua, FAUSAC.

De acuerdo con los niveles críticos de P y K establecidos por el Programa de Nutrición Vegetal del ICTA, los valores reportados para P y K se encuentran por encima de los niveles críticos. En lo que se refiere al nitrógeno éste se encuentra deficiente, de acuerdo a las investigaciones realizadas por Fassbender (10), por lo que se recomendó su aplicación. El pH ligeramente ácido. Las relaciones Ca/Mg; Mg/K y (Ca + Mg)/K se encuentran balanceadas (cuadro 5).

### 6.2 Fuentes y niveles de nitrógeno y materia orgánica evaluados

Con base en los resultados obtenidos en el análisis químico de suelos (cuadro 5), así como los resultados de acumulación de nutriente obtenida por Hun Cal (16), se determinaron los factores y niveles evaluados, los que se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6 Factores y niveles de nitrógeno y materia orgánica en kg/ha evaluados.

FACTORES	NIVELES Kg/ha				
	NITROGENO	0	50	100	150
MATERIA ORGANICA	0	500	1000	1500	2000

### 6.3 Selección de tratamientos:

De acuerdo a lo manifestado en el cuadro 5, se determinó la aplicación de nitrógeno y materia orgánica en los niveles mencionados con anterioridad; definiéndose para el efecto 25 tratamientos, los cuales se presentan en el cuadro 7.

Cuadro 7 Tratamientos y niveles de nitrógeno y materia orgánica evaluados en el cultivo del chile chocolate (*Capsicum annuum*)

TRATAMIENTO	KG NITROGENO/HA	KG ESTIERCOL/HA
1	0	0
2	0	500
3	0	1000
4	0	1500
5	0	2000
6	50	0
7	50	500
8	50	1000
9	50	1500
10	50	2000
11	100	0
12	100	500
13	100	1000
14	100	1500
15	100	2000
16	150	0
17	150	500
18	150	1000
19	150	1500
20	150	2000
21	200	0
22	200	500
23	200	1000
24	200	1500
25	200	2000

#### 6.4 Variables de respuestas:

La variable principal evaluada fue el rendimiento de frutos en materia seca expresados en kg/ha así como las variables que a continuación se mencionan.

**6.4.1 Rendimiento:** Para cuantificar el mismo, se midió el rendimiento de frutos secado a 65°C en kg/ha.

Para explicar la respuesta de la variable rendimiento se evaluaron las variables siguientes: Altura de planta, días a la floración, diámetro de cobertura del follaje entre surcos y entre plantas, número de ramas por planta, número de frutos por planta, y tamaño del fruto.

#### 6.5 Medición de las variables:

**6.5.1 Rendimiento de fruto en materia seca:** Esta variable se midió al final del ciclo, mediante el pesado de los frutos secos a 65°C obtenidos en cada una de las parcelas netas para cada uno de los cortes.

A manera de obtener la información del resto de las variables se seleccionaron seis plantas al azar de la unidad de muestreo a las cuales se etiquetaron.

**6.5.2.1 Altura de planta (m):** Utilizando las plantas etiquetadas en la unidad de muestreo se procedió a la medición de la altura considerándose desde el primer nudo hasta el ápice terminal de la planta.

**6.5.2.2 Diámetro de cobertura de follaje entre surcos y entre plantas (m):** A las plantas etiquetadas de la unidad

de muestreo, se les midió el diámetro de cobertura a la altura de la parte media del tallo principal, esto debido a la forma de las plantas.

**6.5.2.3 Días a la floración:** Se cuantificó el número de días a partir del transplante, hasta que el 50% de las plantas de la parcela neta presentaron una flor.

**6.5.2.4 Número de ramas por planta:** En las plantas etiquetadas se cuantificó el número de ramificaciones al final del ciclo vegetativo.

**6.5.2.5 Número de frutos por planta:** En cada uno de los cortes se cuantificó el número de frutos de las plantas etiquetadas. Al finalizar la cosecha se obtuvo un total de frutos producidos por planta.

**6.5.2.6 Tamaño de frutos:** De las plantas muestreadas se procedió a tomar 25 frutos a los cuales se les determinó el largo y ancho en cm.

## **6.6 Unidad Experimental:**

Inicialmente, la unidad experimental estuvo conformada por 40 plantas, delimitándose una unidad de muestreo de 18 plantas, la cual manifestó variación, como consecuencia de un invierno irregular, tal como se presenta en el cuadro 14A. Se trazaron 8 surcos con 5 plantas por surco. El área por bloque fue de 125 m<sup>2</sup>, distancia entre bloques 1.5 m y un área total del experimento de 515 m<sup>2</sup>.



## 6.7 Manejo del Experimento:

6.7.1 Semillero: Se preparó un semillero de 10 m de largo por 1.2 m de ancho y 0.25 m de alto, el cual se trató con basamid, con el objeto de desinfectar el suelo y evitar el ataque de hongos, nemátodos e insectos. La siembra se efectuó en surcos transversales a una distancia de 10 cm. Se aplicó riego antes y después de la siembra así como aspersiones de metil parathion para el control de plagas y Penta cloruro de nitrobenzeno 75% para el control del mal del talluelo.

6.7.2 Preparación del terreno: Se realizó un paso de arado y dos de rastra con el objeto de que el suelo quede bien mullido. Seguidamente se procedió al trazo de surcos en forma transversal a la pendiente así como a la delimitación de las unidades experimentales de acuerdo al diseño propuesto.

6.7.3 Cuidados preliminares: En el semillero se suspendió el riego 5 días antes del trasplante con el objeto de endurecer las plántulas. El día del trasplante se aplicó dos riegos al semillero, el primero en horas de la mañana y el segundo por la tarde, momentos antes de la extracción de las plántulas para evitar el desgarre de las raíces.

6.7.4 Trasplante: Se realizó por la mañana cuando las plántulas posían cuatro hojas verdaderas; aprovechando la humedad de las lluvias a manera que el suelo estuviera húmedo al momento del trasplante. La distancia de siembra fue de 0.5 m entre surco y 0.25 m entre plantas y se colocó una planta por postura.

**6.7.5 Fertilización:** El 100% del estiércol se efectuó al momento del trasplante en forma localizada. En el caso del nitrógeno: al momento del transplante aplicando un 50% de la dosis, en forma localizada. La segunda fertilización se realizó a los 30 días después de la primera, aplicando la dosis restante, aplicándose en bandas a 5 cm de profundidad.

**6.7.6 Control de malezas:** Se realizó en forma manual efectuándose para el efecto 3 limpiezas durante el ciclo del cultivo. La primera a los 20 días después del trasplante las demás cada 25 días aproximadamente.

**6.7.7 Control de plagas y enfermedades:** Para el control de la gallina ciega se realizaron aplicaciones al pie de la planta de diazigrón 60%. Para la prevención de enfermedades fungosas, después del trasplante se aplicó al suelo orthocide. Para el control del ataque de la mosca blanca y del picudo del chile (Anthonomus eugenii), se hicieron aplicaciones de: Fenprothrin, Baytroid, endosulfan y parathion metilico, en forma alterna; y se iniciaron a los 15 días después del trasplante y finalizaron a los 15 días antes del primer corte.

**6.7.8 Cosecha:** se efectuó en forma manual dentro de las parcelas netas cuando los frutos alcanzaron un color rojizo por la madurez fisiológica. Se efectuaron 3 cortes en un periodo de 20 días.

**6.7.9 Secado:** El secado de los frutos se efectuó, inicialmente aprovechando la energía solar, siendo éstos expuestos en un patio de secamiento para eliminar parte de la humedad del

mismo. Una vez, los frutos, perdieron parte de humedad se tomó una muestra y se colocó en un horno de convección Fisher Scientific, modelo 630G a 65°C por un período de 48 horas, para eliminar la humedad del fruto y determinar de esta forma el peso en materia seca.

### 6.8 Análisis de la información:

La información obtenida se tabuló a través del programa estadístico SAS, versión 6.04, instalado en la Subárea de Métodos y Cuantificación de la Facultad de Agronomía, USAC.

**6.8.1 Análisis de covarianza:** Para evaluar el efecto de niveles de nitrógeno y materia orgánica sobre el rendimiento de frutos se realizó un análisis de covarianza, puesto que existió una variación en el número de plantas en la unidad de muestreo, como consecuencia de un período irregular de lluvias. El modelo matemático utilizado fue el siguiente.

$$Y_{ijk} = U + \alpha_i + \beta_j + \beta(X_{ijk} - X) + \alpha\beta_{ij} + \theta_k + \epsilon_{ijk}$$

De donde:

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta de la  $ijk$ -ésima unidad experimental

$U$  = Valor de la media general de rendimiento

$\alpha_i$  = Efecto de  $i$ -ésima nivel de nitrógeno

$\beta_j$  = Efecto de  $j$ -ésima nivel de materia orgánica

$\alpha\beta_{ij}$  = Efecto de la interacción de  $i$ -ésima nivel de nitrógeno y  $j$ -ésima nivel de materia orgánica.

$\beta(X_{ijk} - X)$  = Coeficiente de regresión para corrección de medias

$\theta_k$  = Efecto del  $k$ -ésimo bloque

$\epsilon_{ijk}$  = Error experimental de la  $ijk$ -ésima unidad experimental.

**6.8.2 Comparación de medias:** Para los factores que manifestaron significancia en el análisis de covarianza, se le efectuó una comparación múltiple de medias con el estadístico de Tukey al 5% de significancia.

**6.8.3 Análisis multivariado:** A manera de eliminar los efectos causados por los tratamientos, las variables fueron sometidas a un análisis multivariado para determinar el grado de asociación entre: Altura de plantas, días a la floración, diámetro de cobertura entre las plantas y entre surcos, largo del fruto, ancho de fruto, número de ramas por plantas, número de frutos por plantas con el rendimiento expresado en materia seca.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados de la evaluación del efecto de la aplicación de nitrógeno y materia orgánica en chile chocolate, los parámetros sometidos al análisis (variables respuesta) fueron los siguientes: Rendimiento de fruto en materia seca del chile chocolate, altura de planta, días a la floración, diámetro de cobertura entre plantas y surcos, largo de frutos, ancho de frutos, número de ramas por plantas, número de frutos por planta.

7.1 Rendimiento de frutos en materia seca: Los rendimientos de los distintos tratamientos, (ver anexo cuadro 14A) se sometieron a un análisis de covarianza, éste se utilizó para contrarrestar el efecto de un período de lluvia irregular que influyó en el número de plantas por unidad de muestreo. Los resultados del análisis se observan en el cuadro 8.

Cuadro 8 Análisis de covarianza para la variable rendimiento fruto en materia seca del chile chocolate.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	F CALCULADA	Pr > P
Repetición	2		
N	4	52.78	0.0001
H O	4	4.95	0.0023
N X H O	16	3.13	0.0015
Número de Plantas	1	116.92	0.0001
Error	43		
Total	70		

C. V. = 10.49%

En el cuadro anterior, se observa que existió efecto significativo para la aplicación de nitrógeno, materia orgánica, para la interacción nitrógeno-materia orgánica así como para la covariable número de plantas.

A partir del cuadro 8, se realizó una prueba múltiple de medias para la interacción nitrógeno-materia orgánica para llegar a determinar cual o cuales de los tratamientos presentan el mayor rendimiento de fruto de chile en materia seca, utilizando para el efecto el estadístico de Tukey, al 5% de significancia.

El cuadro 9, indica que los tratamientos que presentan las combinaciones de nitrógeno y materia orgánica y rendimientos de frutos en materia seca siguientes:

200 kg N/ha y 2000 kg MO/ha; con rendimiento de 2853.96 kg/ha

200 kg N/ha y 1500 kg MO/ha; con rendimiento de 2812.04 kg/ha

200 kg N/ha y 1000 kg MO/ha; con rendimiento de 2742.27 kg/ha

200 kg N/ha y 500 kg MO/ha; con rendimiento de 2686.41 kg/ha

200 kg N/ha y 0 kg MO/ha; con rendimiento de 2669.76 kg/ha

100 kg N/ha y 2000 kg MO/ha; con rendimiento de 2591.56 kg/ha

50 kg N/ha y 1500 kg MO/ha; con rendimiento de 2563.16 kg/ha

150 kg N/ha y 500 kg MO/ha, con rendimiento de 2510.88 kg/ha,

son estadísticamente iguales. Dentro de éstos, los primeros dos tratamientos sobresalen del resto, manifiestando mayores rendimientos.

Asimismo los tratamientos con la combinación de los niveles:

150 kg N/ha y 1500 kg MO/ha; con rendimiento de 2381.07 kg/ha

150 kg N/ha y 2000 kg MO/ha; con rendimiento de 2335.91 kg/ha

de frutos en materia seca quedan en segundo plano.

Como se puede observar en el cuadro 9, las medias que manifestaron altos rendimiento de fruto seco, corresponden a aquellos tratamientos en los que se hizo uso del nitrógeno y materia orgánica, para la mayoría de los casos, existiendo

únicamente un tratamiento (200 kg N/ha, 0 kg MO/ha), que su efecto es debido a la aplicación del nitrógeno. La respuesta de la planta de chile a la aplicación única del nitrógeno, obedece a que dicho nutriente se encuentra deficiente, de acuerdo al cuadro 5, por lo que la planta lo aprovecha al máximo.

Cuadro 9 Prueba de Tukey por efecto de la interacción del nitrógeno y materia orgánica para el rendimiento de frutos de chile chocolate en materia seca.

KG N/HA	KG MO/HA	REND KG/HA	TUKEY (0.05)
200	2000	2853.96	A
200	1500	2812.04	A
200	1000	2742.27	A B
200	500	2686.41	A B
200	0	2669.76	A B
150	2000	2335.91	B C D E F
150	1500	2381.07	B C D E
150	1000	2231.64	C D E F G
150	500	2510.88	A B C D
150	0	2246.29	C D E F G
100	2000	2591.56	A B C
100	1500	1833.84	H I J K
100	1000	1993.49	F G H I
100	500	1929.53	G H I J
100	0	1960.53	G H I
50	2000	1803.2	I J K L
50	1500	2563.16	A B C D
50	1000	2207.85	D E F G H
50	500	2066.3	E F G H I
50	0	1407.6	L M
0	2000	1458.64	J K L M
0	1500	1691.41	J K L M
0	1000	1627.76	J K L M
0	500	1442.35	K L M
0	0	1209.14	N

Tratamientos que presentan niveles de 50 kg N/ha o superiores, en combinación con niveles variables de materia orgánica, presentan los mejores rendimientos de fruto secos, lo cual evidencia que el aprovechamiento de la materia orgánica es más efectiva cuando se

aplica en conjunto con nitrógeno. Con respecto a lo anterior, el cuadro 9, indica que el tratamiento (50 kg N/ha, 1500 kg MO/ha) presentó una de los mejores rendimientos de frutos de chile, mas no el rendimiento superior, dentro de dicho grupo. El mayor rendimiento de frutos de chile chocolate, se consigue al aplicar el nivel mayor (200 kg N/ha). Por lo que se deduce que niveles superiores de materia orgánica requieren niveles mayores de nitrógeno, puesto que el nitrógeno viene a acelerar el proceso de mineralización de la materia orgánica, a manera que los nutrientes contenidos en la misma sean disponibles de la mejor forma por la planta.

A manera de visualizar los efectos individuales causados por el nitrógeno y materia orgánica en la planta de chile chocolate se presenta el cuadro 10 que manifiesta el rendimiento promedio de frutos secos. Para el caso del nitrógeno, se deduce, que la respuesta de la planta de chile chocolate, a la aplicación del mismo, es mayor a medida que los niveles se incrementa, obteniéndose el mayor rendimiento 2752.89 kg/ha de frutos con el nivel de 200 kg N/ha, mientras que al no aplicar nitrógeno, su rendimiento corresponde a 1485 kg/ha de frutos. La respuesta positiva de la planta de chile al nitrógeno es producto de la deficiencia del mismo en el suelo, por lo que la planta aprovecha lo adecuadamente.

Cuadro 10 Rendimiento promedio del fruto de chile chocolate por efectos del nitrógeno y materia orgánica.

Kg N/ha	Rend Kg/ha	0.05	Kg MO/ha	Rend Kg/ha	0.05
200	2752.89	a	2000	2208.65	a
150	2341.18	b	1500	2256.31	a
100	2061.79	c	1000	2146.11	b
50	2009.62	c	500	2127.09	b
0	1485.86	d	0	1898.66	c



De la misma forma sucede con la materia orgánica, la planta manifiesta incremento en el rendimiento de fruto, hasta llegar al nivel de 1500 kg MO/ha, que corresponde a un rendimiento de 2256.31 kg/ha. Arriba del mismo el rendimiento de fruto decrece, puesto que el aprovechamiento de los nutrientes liberados por la misma es más a mediano que a corto plazo, debido al proceso de mineralización que se da a nivel del suelo.

Paralelo a ello, surgen los cuadros 11 y 12, los cuales muestran el efecto cuantitativo del nitrógeno y materia orgánica sobre la planta del chile chocolate en función del incremento sobre el rendimiento de frutos en materia seca a diferentes niveles de aplicación.

El cuadro 11, muestra el efecto del nitrógeno; cuando se aplica 50 N kg/ha, se obtiene un incremento de 523.78 kg/ha de frutos, que corresponde al 41.36% del incremento total. Este incremento en el rendimiento del chile obedece a que el suelo manifiesta una deficiencia del nitrógeno y al aplicarse dicho nivel (50 kg N/ha), la planta lo aprovecha de inmediato. Los incrementos en el rendimiento se mantienen a medida que el nivel aumenta; así al aplicar 150 kg N/ha se obtiene un incremento de 67% del rendimiento total de frutos secos.

*Cuadro 11 Incremento del rendimiento de frutos de chile chocolate en materia seca por efecto de niveles de nitrógeno.*

NIVEL Kg N/ha	I N C R E M E N T O		
	Rend kg/ha	Incremento %	% incremento acum
0 - 50	523.78	41.36	41.36
50 - 100	51.45	4.06	45.42
100 - 150	279.35	22.06	67.48
150 - 200	411.74	32.51	100.0

El cuadro 12 muestra asimismo, una respuesta positiva de la materia orgánica, sobre la planta, a medida que el nivel se incrementa, hasta llegar a 1500 kg MD/ha. Cuando se aplica 500 kg MD/ha se obtiene un incremento en el rendimiento de frutos de 228.43 kg/ha, que corresponde al 73.69% del incremento del rendimiento total por efecto de la materia orgánica. De este marcado incremento, es debido a que los nutrientes liberados por el estiércol complementa los requerimiento nutritivos de la planta, puesto el suelo (cuadro 5) manifiesta cantidades adecuadas de nutrientes, mas no indica una disponibilidad de los mismos. Cuando se aplica 1000 kg MD/ha a la planta de chile se observa un incremento en el rendimiento total del 80%. Niveles superiores a 1500 kg/ha, tienden a disminuir el rendimiento, tal como sucede al aplicar 2000 kg MD/ha el cual reduce en 48.31 kg/ha el rendimiento de frutos del chile chocolate.

*Cuadro 12 Incremento del rendimiento de frutos de chile chocolate en materia seca por efecto de niveles de materia orgánica.*

NIVEL Kg MD/ha	I N C R E M E N T O		
	Rend kg/ha	Incremento %	% incremento acum
0 - 500	228.43	73.69	73.69
500 - 1000	19.02	6.14	79.83
1000 - 1500	110.20	35.55	115.38
1500 - 2000	-48.31	-15.38	100.0

## 7.2 Variables de la planta:

A través de un análisis multivariado se determinó el grado de asociación de las variables: Altura de plantas, días a la floración, diámetro de cobertura entre plantas y entre surcos, tamaño de frutos, número de ramas por plantas, número de frutos por planta con respecto al rendimiento de frutos en materia seca.

El cuadro 13 presenta los coeficientes de correlación, que corresponde al número de la izquierda y la significancia de las relaciones entre la variable de crecimiento y rendimiento a un 5% de significancia, que corresponde al número de la derecha.

Las variables altura de planta, días a la floración, diámetro de cobertura entre plantas y entres surcos, de acuerdo a los coeficientes de correlación (cuadro 13), no constituyen factores determinantes en el rendimiento de frutos de chile chocolate, es decir la planta no evidenció competencia alguna de los factores: agua, luz, espacio, así como por los nutrientes aplicados en los tratamientos. Los resultado descritos, referente a dichas variables viene a confirmar lo determinado por Estrada (8), quien no encontró asociación alguna de dichas variables respecto al rendimiento.

Cuadro 13 Coeficiente de correlación y probabilidades entre las variables y el rendimiento de frutos en materia seca de chile chocolate

VARIABLE	RENDIMIENTO FRUTO SECO Kg/ha	
	" r "	Pr > F
Altura planta	-0.0002	0.99
Días a floración	-0.12	0.43
Diámetro cobertura planta	0.016	0.91
Diámetro cobertura surcos	0.05	0.74
Largo frutos	0.08	0.58
Ancho frutos	-0.07	0.62
Número ramas por planta	0.25	0.7
Número de frutos por planta	-0.06	0.7

El número de ramas por plantas viene a determinar en cierta medida el número de frutos por planta, que constituye el rendimiento del chile chocolate; ambas variables no manifestaron una relación directa con el rendimiento; debido a que las plantas con un número grandes de ramas manifestaron una cantidad de fruto mayor pero de menor tamaño que aquellas plantas que presentaron pocas ramas, con cantidad de frutos menores, pero de tamaño mayor que igualaron el rendimiento a las anteriores. Cabe mencionar que los nutrientes aplicado en los tratamientos evaluados fueron aprovechados de la misma forma por la planta, la variación existente, fue únicamente en el tamaño de los mismos.

Finalmente el ancho y largo de los frutos, no constituyeron factores determinantes en el rendimiento del chile chocolate, puesto que la mayoría de frutos, sin importar el tamaño de los mismos, en los diferentes tratamientos, manifestaron un contenido de materia seca similar.

## 8. CONCLUSIONES

1. Se observó una interacción entre nitrógeno y materia orgánica, presentándose el mayor rendimiento (2,853.96 kg frutos secos/ha), con la aplicación de 200 kg N y 2000 kg M O/ha.

2. Al evaluarse los efectos simples se aprecia una respuesta positiva con la aplicación de 0 - 200 kg de nitrógeno/ha y de 0 - 1500 kg de materia orgánica/ha. El incremento de 1500 - 2000 kg de materia orgánica se observó negativo.

3. De acuerdo a las coeficientes de correlación, las variables: Altura de planta, diámetro de cobertura entre planta y surco, días a la floración, número de ramas por plantas, número de frutos por plantas y tamaño de frutos, no manifestaron relación directa con el rendimiento de frutos seco en kg/ha del cultivo de chile chocolate.

## 9. RECOMENDACIONES

1. Para fines de producción, se recomienda que bajo condiciones edáfica y climáticas similares en las que se realizó el ensayo, aplicar al cultivo de chile chocolate, 50 kg N/ha y 1500 kg MO/ha, para obtener un rendimiento de fruto seco de 2563.16 kg/ha.
2. Para investigaciones posteriores en chile chocolate, considerar como valores centrales 200 kg N/ha y 1500 kg MO/ha, toda vez que el suelo manifieste deficiencias de los mismos, para observar el comportamiento de la planta por efecto de los mismos.
3. Evaluar otras clases de materia orgánica, que posean un contenido nutritivo más alto que el estiércol bovino, para conocer el efecto del mismo sobre el rendimiento de frutos de chile chocolate en materia seca.

## 10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

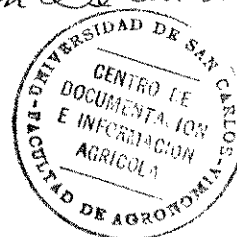
1. AZURDIA, C.A. 1984. Consideraciones preliminares sobre la distribución y variabilidad del genero Capsicum en el norte, oriente y centro de Guatemala. Tikalía (Gua) 3(1):55-75
2. \_\_\_\_\_; GONSALEZ SALAN, M. 1986. Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Agronómicas. 256 p.
3. CASSERES, B. 1969. Producción de hortalizas. México, D.F., Herrero. 300 p.
4. CARRILLO GUERRA, C. 1992. Evaluación de tres niveles de abono orgánico, con aplicaciones de cinco niveles de nitrógeno de compensación en el rendimiento de grano de maíz (Zea mays L.) en Moyuta, Jutiapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 52 p.
5. COOKE, G.W. 1981. Fertilizantes y sus usos. Trad. por Alonso Blackaller Váldez. 2 ed. México, Continental. 180 p.
6. CHARLEY, H. 1989. Tecnología de alimentos; procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. México, Limusa. 590 p.
7. CHAVEZ RODRIGUEZ, C.R. 1992. Evaluación de dos niveles de N P K y gallinaza sobre el rendimiento de papa (Solanum tuberosum L.) en dos localidades de la verapaces. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34 p.
8. ESTRADA MUY, R. 1993. Evaluación del efecto de 16 distancias de siembra sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo de chile chocolate (Capsicum sp.) en el valle central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 47 p.

9. FASSBENDER, H.W. 1980. Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina. Costa Rica, IICA. 398 p.
10. FREAR, D.F. 1956. Tratado de química orgánica. Trad. por Adolfo Rancaño. Barcelona, España, Salvat. 928 p.
11. FOOTH, H.D.; TURK, L.M. 1975. Fundamentos de la ciencia del suelo. México, D.F., Continental. 433 p.
12. GENTRY, J.E.; STANDLEY, P.C. 1974. Flora of Guatemala. Chicago. Natural History Museum, Fieldiana botany. v 24, pt 10. nos. 1-2, 151 p.
13. GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. 1975. Informe anual 1974. Guatemala. 123 p.
14. \_\_\_\_\_. BANCO DE GUATEMALA. 1974. El uso de abonos orgánicos; una alternativa para la fertilización de suelos. Informe Económico (Gua) 21(2):1-19.
15. \_\_\_\_\_. INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1983. Mapa de zonas de vida de la república de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Geográfico Militar. Esc. 1:600,000
16. HUN CAL, E.F. 1994. Evaluación de niveles de N P K y cuantificación de la acumulación de N P K Ca y Mg en diferentes etapas de desarrollo del cultivo de chile chocolate (capsicum sp.) en la finca Sabana Grande, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 52 p.
17. MAROTO, J.V. 1986. Hortalizas herbáceas especiales. 2 ed. España, Mundi Prensa. 145 p.
18. MEXICO. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. 1962. Presente y pasado del chile en México. México. 80 p.



19. RODRIGUEZ REYES, J.R. 1988. Evaluación del efecto de diferentes niveles de materia orgánica y de fórmulas de fertilizantes en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en dos localidades de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 57 p.
20. SACBAJA GALINDO, O.A. 1991. Evaluación de tres fuentes de materia orgánica con diferentes relaciones carbono/nitrógeno, con cuatro niveles de nitrógeno de compensación en trigo (Triticum aestivum L.) en Tecpán, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
21. SANTOS DE LEON, A.M. 1989. Clasificación agrológica del área central del Instituto Técnico de Agricultura; informe técnico. Guatemala, ITA. 30 p.
22. SIMMONDS, N.W. 1979. Evolutions of plants crops. 2 ed. London, United Kingdom, N.W. Simmonds. 339 p.
23. TEUSCHER, H.; ADLER, R. 1980. El suelo y su fertilidad. Trad. por Rodolfo Vera. México, D.F., CECSA. 510 p.
24. TISDALE, S.L.; NELSON, E.L. 1977. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Madrid, España, Montaner y Simmons. 700 p.
25. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. FACULTAD DE AGRONOMIA. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS. 1990. Informe final del proyecto caracterización preliminar de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala. 338 p.
26. ----- . 1993. Informe final del proyecto de caracterización de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala. 175 p.

*Vo. Bo. Quiam De La Roca*



CUADRO 14A Rendimiento del fruto del chile chocolate peso fresco y seco a diferentes temperaturas por parcela neta.

N	MO	NP	RBP	PS	PS40C	PS 65C
0	0	18	1	803.52	332.6573	308.5517
0	500	.	1	.	.	.
0	1000	13	1	772.915	313.2624	250.579
0	1500	11	1	798.6	275.9163	254.3541
0	2000	.	1	.	.	.
50	0	18	1	1013.04	491.527	442.6905
50	500	10	1	630	396.207	367.92
50	1000	18	1	1402.48	607.2238	552.0756
50	1500	14	1	1410.36	695.0254	568.234
50	2000	18	1	1455.3	538.461	500.6232
100	0	10	1	725.2	287.9044	249.9039
100	500	.	1	.	.	.
100	1000	10	1	764.4	289.0961	269.7568
100	1500	15	1	1014.3	383.6083	336.3419
100	2000	10	1	843.6	373.6304	371.2684
150	0	18	1	1651.68	606.9924	556.451
150	500	12	1	1152	502.0416	433.2672
150	1000	13	1	1111.5	513.9576	411.9219
150	1500	10	1	900	384.48	340.74
150	2000	11	1	1235.52	519.7833	429.961
200	0	.	1	.	.	.
200	500	17	1	1713.6	848.7461	735.4771
200	1000	14	1	1340.64	645.6522	558.1084
200	1500	15	1	1521	656.1594	637.7553
200	2000	17	1	2023	827.0024	670.6245
0	0	12	2	552.96	185.7393	182.2003
0	500	14	2	702.24	322.0473	318.5361
0	1000	13	2	737.88	290.7247	240.5489
0	1500	18	2	1069.2	449.064	416.988
0	2000	10	2	576.2	218.1493	191.7594
50	0	18	2	1159.2	419.6304	357.0336
50	500	13	2	1073.8	324.2876	311.402
50	1000	17	2	1385.67	573.6674	559.8107
50	1500	15	2	1433.25	598.9552	586.9159
50	2000	18	2	1545.12	534.6115	432.6336
100	0	17	2	1393.15	484.8162	462.5258
100	500	16	2	1176	449.232	390.432
100	1000	18	2	1739.52	612.311	563.6045
100	1500	18	2	1331.82	607.3099	530.0644
100	2000	18	2	1696.32	684.6348	654.101
150	0	18	2	1817.64	599.8212	570.739
150	500	18	2	1999.62	703.8662	579.8898
150	1000	12	2	1294.44	398.6875	388.332

N	MO	NP	RBP	PS	PS40C	PS 65C
150	1500	16	2	1799.52	737.8032	601.0397
150	2000	16	2	1836.8	580.4288	558.3872
200	0	18	2	2091.6	786.4416	706.9608
200	500	18	2	2031.84	654.2525	637.9978
200	1000	18	2	2080.8	663.7752	631.3147
200	1500	18	2	1981.44	752.9472	729.1699
200	2000	18	2	2268	757.512	757.512
0	0	18	3	801.9	368.874	362.4588
0	500	11	3	553.52	216.8691	205.4113
0	1000	18	3	1142.64	422.7768	390.7829
0	1500	18	3	1301.04	497.3876	474.8796
0	2000	18	3	1167.48	481.0018	352.579
50	0	18	3	1218.24	431.257	380.0909
50	500	15	3	1184.4	551.9304	525.8736
50	1000	18	3	1518.66	531.531	479.8966
50	1500	11	3	972.95	364.3698	353.8619
50	2000	18	3	1402.38	535.7092	513.2711
100	0	18	3	1539	572.508	550.962
100	500	18	3	1269	472.068	558.36
100	1000	18	3	1755	610.74	484.38
100	1500	16	3	1272	465.552	440.112
100	2000	15	3	1368	609.1704	599.184
150	0	16	3	1888.8	562.2958	553.7962
150	500	18	3	2016	741.888	717.696
150	1000	18	3	1900.8	665.28	581.6448
150	1500	16	3	1843.2	527.1552	508.7232
150	2000	18	3	1941.66	636.8645	528.1315
200	0	15	3	1633.5	601.128	574.992
200	500	18	3	2194.38	649.5365	636.3702
200	1000	15	3	1680.9	621.933	616.386
200	1500	17	3	2118.2	715.9516	631.2236
200	2000	12	3	1435.14	516.2199	501.868

N, MO = Kg/ha de nitrógeno y materia orgánica  
 NP = Número de plantas por parcela neta  
 R = Repetición  
 PP = Rendimiento de frutos en peso fresco  
 PS40C = Rendimiento de frutos en peso seco a 40°C  
 PS65C = Rendimiento de frutos en peso seco a 65°C

Cuadro 15A Rendimiento del fruto de chile chocolate kg/ha a diferentes temperaturas de secamiento.

KG N/HA	KG M0/HA	PESO FRESCO Kg/ha	PESO SECO 40°C Kg/ha	PESO SECO 65°C Kg/ha
200	2000	8468.78	3105.28	2853.96
200	1500	7908.87	2967.03	2812.04
200	1000	7543.48	2854.07	2669.76
200	500	7978.93	2833.44	2686.41
200	0	7720.75	3007.3	2742.27
150	2000	7681.34	2682.14	2335.91
150	1500	7385.71	2726.47	2381.07
150	1000	6901.21	2562.3	2231.64
150	500	7505.85	2820.33	2510.88
150	0	7250.57	2322.83	2246.3
100	2000	6309.66	2695.06	2591.56
100	1500	5073.08	2033.45	1833.84
100	1000	6426.91	2290.38	1993.49
100	500	4670.98	1882.72	1929.53
100	0	5669.1	2100.77	1960.53
50	2000	5564.67	1968.79	1803.2
50	1500	6577.54	2855.91	2563.16
50	1000	5675.41	2180.63	2066.3
50	500	5469.45	2399.72	2207.85
50	0	4063.14	1573.7	1407.6
0	2000	4320.75	1911.49	1458.64
0	1500	4675.6	1802.45	1691.41
0	1000	4314.49	1686.66	1442.35
0	500	3840.24	1816.53	1627.76
0	0	3042.36	1247.3	1209.14

CUADRO 16A Análisis de covarianza para el rendimiento peso seco a 40°C del fruto de chile chocolate.

FUENTE VARIACION	G. L.	P. C.	Pr > F
Repetición	2		
Nitrógeno (N)	4	45.02	0.0001
Materia orgánica (MO)	4	6.33	0.0004
N x M O	16	2.72	0.0046
Número de plantas	1	138.49	0.0001
Error	43		
Total	70		

CV = 10.77 %

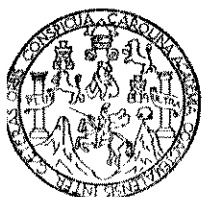
Cuadro 17A Prueba de Tukey por efecto de la interacción del nitrógeno y materia orgánica para el rendimiento de fruto de chile chocolate secado a 40°C.

KG N/HA	KG MO/HA	REND KG/HA	TUKEY (0.05)
200	2000	3105.28	A
200	1500	2967.03	A B
200	1000	2853.07	A B
200	500	2833.44	A B C
200	0	3007.30	A B
150	2000	2686.14	B C D E
150	1500	2726.47	A B C D
150	1000	2562.30	B C D E F
150	500	2820.33	A B C
150	0	2322.83	D E F G H
100	2000	2695.05	A B C D E
100	1500	2033.45	G H I J K
100	1000	2292.38	E F G H I
100	500	1882.73	H I J K L
100	0	2100.76	G H I
50	2000	1968.78	G H I J K L
50	1500	2855.92	A B
50	1000	2180.63	F G H I J
50	500	2399.72	C D E F G H I
50	0	1573.70	L M
0	2000	1911.49	H I J K L
0	1500	1802.45	J K L
0	1000	1686.66	K L
0	500	1816.53	I J K L
0	0	1247.30	M

CUADRO 18A Costo de producción para una hectárea de chile chocolate, en Bárcena, Villa Nueva. Octubre 1994.-

Concepto medida	Unidad	Cantidad	Val. unit Q	Subtot Q	Total Q
<b>I. Costos variables</b>					
<b>1. Insumos</b>					
Semillas	onz	7	12	84	
15-15-15	kg	10	1.56	15.6	
Urea 46%	kg	200	1.32	264	
Mat orgán.	ton	2.2	100	220	
Basamid	kg	3	100	300	
PCNB 75%	lb	5	75	375	
Diazinon 60%	lt	3	70	210	
Fenpropathrin	lt	1.5	280	420	
Baytroid	lt	4	70	280	
Parathion me tilico	lt	4	77	308	
Endosulfan	lt	3	75	225	
Adherente	lt	5	20	100	2801.6
<b>2. Mano de obra</b>					
Semillero	jornal	5	20	100	
Prep terreno	jornal	2	20	720	
Transplante	jornal	12	20	240	
Limpias	jornal	30	20	600	
Fertilización	jornal	5	20	100	
Fumigación	jornal	35	20	700	
Cosecha	jornal	40	20	800	
Secado	jornal	20	20	400	3660
					6461.6
<b>II. Costos fijos</b>					
Administración (5% costos variables)				323.08	
Intereses 21% (6 meses)				1356.94	
Imprevistos (10%)				646.16	
Arrendamiento				500	
Subtotal					<u>2826.18</u>
<b>TOTAL</b>					<b>9290.78</b>
<b>III. Analisis económico</b>					
Rendimiento Kg/ha		2853.96			
Precio/kg		Q 15.00	**		
Ingreso bruto	Q	42809.4			
Costo total/ha	Q	9290.78			
Ingreso neto	Q	33518.62			
Rentabilidad		361 %			

\*\* Precio en el mercado La Terminal, al 20/10/94.-



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
 AGRONOMICAS

Ref. \_\_\_\_\_


LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE NITROGENO Y MATERIA ORGANICA SOBRE EL RENDIMIENTO DE FRUTOS EN EL CULTIVO DE CHILE CHOCOLATE (Capsicum annum L.) BAJO CONDICIONES DE BARCENA, VILLA NUEVA".

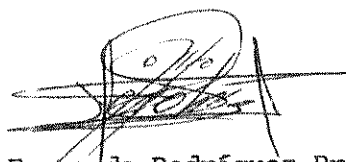
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: EFRAIN ITZEP MANUEL

CARNET: 8913728

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Adalberto Rodríguez  
 Ing. Agr. Ana Dolores Arévalo


Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


  
 Ing. Agr. José Jesús Chonay  
 ASESOR

  
 Ing. Agr. Fernando Rodríguez Bracamonte  
 ASESOR

  
 Ing. Agr. Fernando Rodríguez Bracamonte  
 DIRECTOR DEL IIA

I M P R I M A S E

  
 Ing. Agr. Rolando Lara Alecio  
 DECANO



c.c. Control Académico  
 Archivo

FRB/kder

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770