

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

**EVALUACION AGRONOMICA, PROTEICA Y DE ACEPTABILIDAD DE  
QUINCE LINEAS DE FRIJOL TEPARY (Phaseolus acutifolius A. Gray) Y DOS  
CULTIVARES DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.), EN TRES  
LOCALIDADES DE CHIQUIMULA**

**TESIS**

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

**Por**

**ROLANDO DUGAL MARTINEZ**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRONOMO  
EN  
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA  
EN EL GRADO ACADEMICO DE  
LICENCIADO**

**Guatemala, noviembre de 1996**

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central**

R  
01  
T(1659)  
1.2

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**RECTOR**

**DR. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA**

**DECANO  
VOCAL PRIMERO  
VOCAL SEGUNDO  
VOCAL TERCERO  
VOCAL CUARTO  
VOCAL QUINTO  
SECRETARIO**

**Ing. Agr. JOSE ROLANDO LARA ALECIO  
Ing. Agr. JUAN JOSE CASTILLO MONT  
Ing. Agr. WILLIAM R. ESCOBAR LOPEZ  
Ing. Agr. ALEJANDRO A. HERNANDEZ F.  
P.A. HENRY ESTUARDO ESPAÑA  
Br. MYNOR JOAQUIN BARRIOS OCHAETA  
Ing. Agr. GUILLERMO E. MENDEZ**

Guatemala, Noviembre de 1996.

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

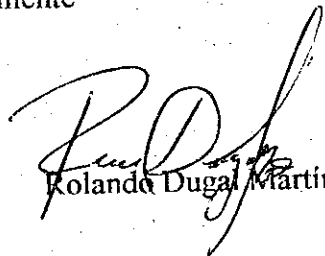
Respetables Miembros:

De acuerdo con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado:

**EVALUACION AGRONOMICA, PROTEICA Y DE ACEPTABILIDAD DE QUINCE LINEAS DE FRIJOL TEPARY (Phaseolus acutifolius A. Gray) Y DOS CULTIVARES DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.) EN TRES LOCALIDADES DE CHIQUIMULA.**

Cómo requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Respetuosamente

  
Rolando Dugal Martínez.

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS TODO PODEROSO**

**Por permitirme alcanzar una de  
mis metas.**

**MIS PADRES**

**Victor Dugal Vásquez  
Blandina Amparo Martínez**

**MI ESPOSA**

**Edna Yolanda**

**MI HIJA**

**Kathleen Melissa**

**MIS HERMANOS**

**Yolanda, Estela, Verónica, Victor  
René**

**MIS AMIGOS**

**En general**

**FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA**

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central**

## AGRADECIMIENTOS

A:

Mis asesores Ing. Agr. Francisco Vásquez e Ing. Agr. Abelino Díaz, por su orientación en el presente trabajo de tesis.

Asociaciones de Amigos de Agricultores de las comunidades de Pinalito, Conacaste y Santa Bárbara, por su participación activa en dicha investigación.

Instituto de Agricultura y Ciencias Alimenticias "Ezra Taf Benson", por su colaboración en la fase de campo del trabajo de tesis.

Personal de Laboratorio de Suelos de la FAUSAC, especialmente al Ing. Jordán, por su colaboración prestada.

Oscar García, Nery Galdámez, Mario Calderón, Carlos Ardón, por su colaboración prestada.

A todas aquellas personas que de una otra forma colaboraron en la realización de esta tesis.

## INDICE

Contenido	pag.
1. INTRODUCCION	1
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1 Marco conceptual	3
3.1.1 Mala distribución de la precipitación limitante en sur-oriente del país	3
3.1.2 Importancia del frijol común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la dieta alimenticia.	4
3.1.3 Frijol tepary ( <i>Phaseolus acutifolius</i> A. Gray)	4
3.1.3.1 Evaluación del tepary para alimentación en africa y el medio oriente	6
3.1.4 La sequia como limitante en la producción	7
3.1.5 Evaluación agronómica	7
3.1.6 Evaluación de calidad de grano	8
3.1.7 Aceptabilidad de alimentos	8
3.1.7.1 Factores que afectan la aceptabilidad	8
3.1.7.2 Metodología para evaluar la aceptabilidad	9
3.1.8 Serie de experimentos	10
3.2 Marco referencial	10
3.2.1 Descripción del área	10
3.2.2 Material genético a evaluar	12
4. OBJETIVOS	14
5. HIPOTESIS	14
6. MATERIALES Y METODOS	15
7. RESULTADOS Y DISCUSION	22
8. CONCLUSIONES	43
9. RECOMENDACIONES	45
10. BIBLIOGRAFIA	46
11. APENDICE	49

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.	Resultados del análisis de varianza y prueba de medias (tukey) de las variables agronómicas (en promedio) cuantitativas de quince líneas de frijol tepary ( <u>Phaseolus acutifolius</u> A. Gray) y dos cultivares de frijol común ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.), evaluadas en tres localidades (Pinalito, Conacaste, Santa Bárbara) de Chiquimula. 1995.	23
CUADRO 2.	Resultados del análisis de contrastes; frijol tepary ( <u>Phaseolus acutifolius</u> A. Gray) versus frijol común ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.), para la variable rendimiento; en las tres localidades bajo estudio. Chiquimula. 1995.	29
CUADRO 3	Resultado del análisis de varianza combinado y de la prueba de medias (tukey), incluyendo los colores de grano, para la variable rendimiento de quince líneas de frijol tepary ( <u>Phaseolus acutifolius</u> A. Gray) y dos cultivares de frijol común ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.) en tres localidades de Chiquimula. 1995.	31
CUADRO 4.	Matriz de los coeficiente de correlación de las variables agronómicas cuantitativas consideradas en las tres localidades bajo estudio. 1995.	33
CUADRO 5.	Resultados de las variables cualitativas de quince líneas de frijol tepary ( <u>Phaseolus acutifolius</u> A. Gray) , evaluadas en las tres localidades (Pinalito, conacaste, Santa Bárbara) de Chiquimula. 1995.	35
CUADRO 6.	Resultados del análisis de varianza, para las diferentes variable consideradas en el análisis sensorial, de cultivares de frijol <u>Phaseolus acutifolius</u> A. Gray y <u>Phaseolus vulgaris</u> L. de grano negro. Chiquimula. 1995.	37
CUADRO 7.	Resultados del análisis de varianza; para las diferentes variables consideradas en la prueba sensorial, de las líneas de frijol tepary ( <u>Phaseolus acutifolius</u> A. Gray) de color blanco y café. Chiquimula. 1995.	41
CUADRO 8.	Resultados del análisis de proteína de quince líneas de frijol tepary ( <u>P. acutifolius</u> A. Gray) y dos cultivares de frijol común ( <u>P. vulgaris</u> L.). Chiquimula. 1995. Efectuado en el Laboratorio de Suelos "Ing. Agr. Salvador Castillo" de la Facultad de Agronomía de la USAC.	42

CUADRO 9.	Resultados de los valores promedios de las variables agronómicas de las quince líneas de frijol tepary ( <u>Phaseolus acutifolius</u> A Gray) y dos variedades de frijol común negro ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.), evaluados en tres repeticiones en la comunidad de Pinalito, Chiquimula. 1995.	53
CUADRO 10.	Resultados de los valores promedios de las variables agronómicas de las quince líneas de frijol tepary ( <u>Phaseolus acutifolius</u> A. Gray) y dos cultivares de frijol común negro ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.), evaluados en tres repeticiones en la comunidad de Conacaste, Chiquimula. 1995.	56
CUADRO 11.	Resultados de los valores promedios de las variables agronómicas de las quince líneas de frijol tepary ( <u>Phaseolus acutifolius</u> A. Gray) y dos cultivares de frijol común negro ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.), evaluados en tres repeticiones en la comunidad de Santa Bárbara, Chiquimula. 1995.	59
CUADRO 12.	Resultados de las medias de 30 repeticiones del análisis sensorial de ocho cultivares de frijol blanco ( <u>P. acutifolius</u> A. Gray). Chiquimula. 1995.	62
CUADRO 13.	Resultados de las medias de 30 repeticiones del análisis sensorial de seis cultivares de frijol negro ( <u>P. acutifolius</u> A. Gray) y dos cultivares de frijol común ( <u>P. vulgaris</u> L.). 1995.	64
CUADRO 14.	Resultados del andeva del análisis de contrastes, frijol tepary ( <u>P. acutifolius</u> A. Gray) versus frijol común ( <u>P. vulgaris</u> L.)	66



## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Distribución de la precipitación pluvial de abril a diciembre de 1994, en el municipio de Chiquimula. Datos proporcionados por la estación meteorológica CUNORI.	3
FIGURA 2.	Rendimientos promedios de frijol tepary ( <i>P. acutifolius</i> A. Gray) y frijol común ( <i>P. vulgaris</i> L.) en las tres localidades bajo estudio, Chiquimula. 1995.	29
FIGURA 3.	Distribución de la precipitación pluvial en el municipio de Chiquimula, Chiquimula. 1994 - 1995. Datos proporcionados por la estación meteorológica, CUNORI.	30
FIGURA 4.	Ubicación geográfica del área bajo estudio.	50
FIGURA 5.	Distribución de los tratamientos en el área experimental	51
FIGURA 6.	Croquis de la unidad experimental.	52

**EVALUACION AGRONOMICA, PROTEICA Y DE ACEPTABILIDAD DE QUINCE LINEAS DE FRIJOL TEPARY (Phaseolus acutifolius A. Gray) Y DOS CULTIVARES DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.) EN TRES LOCALIDADES DE CHIQUIMULA.**

**AGRONOMICAL, PROTEIC AND ACCEPTANCE EVALUATION OF FIFTEEN LINES OF TEPARY BEANS (Phaseolus acutifolius A. Gray) AND TWO CULTIVARS OF COMMON BEANS (Phaseolus vulgaris L.), IN THREE LOCALITIES OF CHIQUIMULA.**

**RESUMEN**

Chiquimula por ser una zona semiárida con mala distribución de lluvias, el frijol (Phaseolus vulgaris L.) se ha convertido en un cultivo marginal o no se adapta a las condiciones ambientales. Aspecto que ha repercutido en un problema nutricional, ya que disminuye la disponibilidad de alimento, principalmente proteína (19).

Por lo que en busca de alguna alternativa de solución y considerando que el frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) es capaz de desarrollarse y producir bajo condiciones de sequía y estrés de altas temperatura, en las cuales el frijol común es improductivo (8), se evaluaron quince líneas de frijol tepary y dos de frijol común, los cuales se emplearon como comparadores; en donde se analizaron aspectos agronómicos, proteicos y la aceptabilidad para consumo humano. Empleándose para dicha investigación, un diseño de bloques al azar.

En base a su rendimiento en grano la presente investigación nos permitió identificar materiales promisorios de frijol tepary, identificados como: L-242-43 y L-246-19 de grano negro; L-242-46 y L-242-25 de grano blanco y L-35 de grano café con rendimientos de 1326.96, 1287.40, 1340.74, 1303.70 y 1314.07 Kg/ha. respectivamente.

Considerando que el modelo de consumo de una leguminosa dentro de una región está influido altamente por la tradición, las predisposiciones culturales y la familiaridad; podemos decir que el frijol P. acutifolius A. Gray, permite incorporarlo al repertorio dietético de las familias del área rural, en las localidades objeto de estudio ya que en el análisis sensorial manifestaron un aspecto y sabor similar al del frijol P. vulgaris L.

Los materiales evaluados de P. acutifolius A Gray, reportaron un contenido de proteína promedio de 22.6%; mientras que los materiales evaluados de P. vulgaris L. reportaron un contenido de proteína promedio de 24.38%. Porcentajes que nos permiten establecer que el frijol tepary es una leguminosa de grano que reporta un contenido de proteína similar a la del frijol común.

Después de todo, conociendo su potencial de rendimiento en grano del frijol tepary y su aceptabilidad para consumo humano; se hace necesario evaluar las mejores líneas, así como también profundizar y ampliar más las investigaciones, como por ejemplo entre otras, fertilización, plagas y enfermedades; que permitan posteriormente impulsar dicho cultivo como alternativa de grano; en zonas semiáridas donde el cultivo de frijol común es improductivo.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Los pobladores del área rural de Chiquimula, tienen como actividad principal la agricultura. Estas poblaciones deben producir en gran medida lo que necesitan para subsistir, enfrentando serias limitaciones, relacionados con largos períodos anuales de sequía y una estación de lluvia errática, tierras de mala calidad, poco acceso a la asistencia técnica y crediticia; lo que provoca en las poblaciones un círculo vicioso entre pobreza, subdesarrollo y desnutrición (19).

De acuerdo a estudios realizados por CATIE (18), se reporta que en zonas del trópico seco de Centro América, la dieta está fundamentada en la mezcla de un cereal y una leguminosa; específicamente maíz, preparado en forma de tortilla y frijoles, que se sirven generalmente hervidos. Arriba del 88% de las familias consumen diariamente tortilla y frijoles en los tres tiempos de comida.

El frijol (Phaseolus vulgaris L.), es un componente primario en la dieta alimenticia del guatemalteco, pero debido a las lluvias erráticas en Chiquimula es un cultivo marginal o no se adapta a las condiciones ambientales (11). Por esto se hace necesario encontrar algunas alternativas de leguminosas potenciales de grano, para su cultivo y posteriormente su introducción en la dieta básica.

Considerando este aspecto y el hecho de que el frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) según Hager (8), es capaz de producir bajo condiciones de sequía y estrés de altas temperaturas, en las cuales el frijol común (Phaseolus vulgaris L.) es improductivo. El presente trabajo fue orientado a evaluar en tres localidades de Chiquimula (Pinalito, Conacaste, Santa Bárbara) aspectos agronómicos, proteícos y la aceptabilidad para consumo humano de quince líneas de frijol tepary (P. acutifolius A. Gray) introducidas de México y dos cultivares de frijol común (P. vulgaris L.) de la región, los cuales sirvieron de comparadores; para lo cual se empleó el diseño de bloques al azar.

## 2. DEFINICION DEL PROBLEMA.

En el municipio de Chiquimula, el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) es muy importante debido a que es un componente primario en la dieta alimenticia. Sin embargo el frijol (Phaseolus vulgaris L.) se ha convertido en un cultivo marginal a causa de las lluvias erráticas, ya que por ejemplo en 1994 ocurrió una precipitación de 662 mm, así como una pronunciada canícula en julio, repercutiendo en el cultivo de frijol, debido a que tuvo que sufrir un período prolongado de sequía, específicamente en la etapa de floración lo cual provocó grandes pérdidas en la producción agrícola (19).

El Instituto Benson (19), en su octavo informe; para el municipio de Chiquimula, reporta un rendimiento promedio para el cultivo de frijol en 1994 de 309.21 kg/ha., aduciendo el problema de los bajos rendimientos, a que es una área semiárida con mala distribución de lluvias. Dicho aspecto a provocado que en algunas localidades de éste municipio el cultivo de frijol sea casi imposible.

Al convertirse el cultivo de frijol en improductivo, disminuye la disponibilidad de alimento, principalmente proteína. Lo que viene a repercutir en un problema nutricional, debido a que la población está demandando cada día más proteína vegetal que animal, por el alto costo de ésta última.

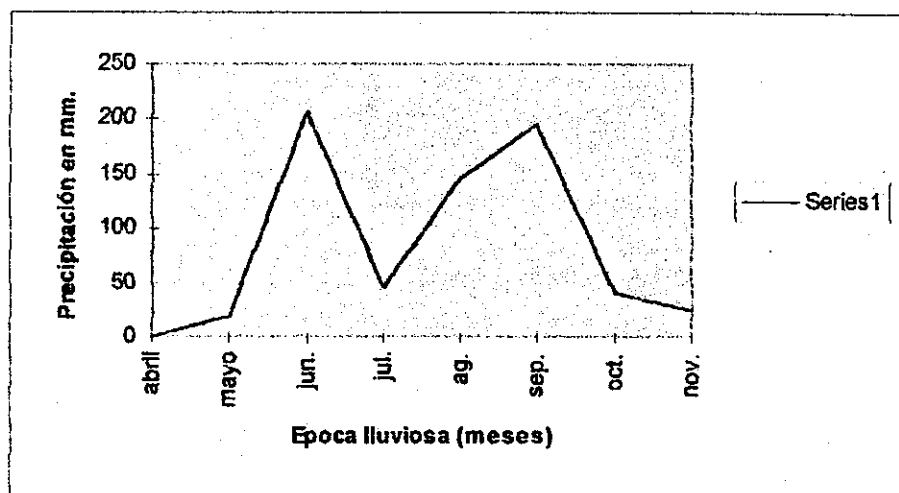
### 3. MARCO TEORICO.

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL.

##### 3.1.1 MALA DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION, LIMITANTE EN EL SUR ORIENTE DEL PAIS.

Leiva citado por Vásquez (21), señala que la región sur-oriental de Guatemala se caracteriza por ser árida y con períodos lluviosos cortos que varían de año a año. Además hay períodos irregulares sin lluvias por lo que los cultivos sufren períodos prolongados de sequía..

Datos recopilados por la estación meteorológica "CUNORI" (20), muestra que en el municipio de Chiquimula también se presenta una época lluviosa mal distribuida. Como se observa en la figura 1, en el año de 1994 la mala distribución se presenta, con un inicio de la época lluviosa con baja precipitación y una pronunciada canícula en julio, así como una rápida finalización en septiembre ya que las cantidades precipitadas en los meses posteriores fueron mínimas. Repercutiendo en el desarrollo del cultivo del frijol, debido a que en el momento de la canícula, éste se encontraba en el período de floración, lo que dió como resultado bajos rendimientos (19).



**Figura 1. Distribución de la precipitación pluvial de abril a diciembre de 1994 en el municipio de Chiquimula, Chiquimula. Datos proporcionados por la estación meteorológica CUNORI.**

### 3.1.2 IMPORTANCIA DEL FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L) EN LA DIETA ALIMENTICIA.

El frijol común (P. vulgaris L.) constituye un cultivo de gran importancia debido a que está considerado como un componente primario de la dieta alimenticia del guatemalteco, esencialmente en la clase mayoritaria y en el sector rural, como la principal fuente proteica (16).

El contenido de proteína en el frijol común oscila con una media de 22%, haciendo de ello una fuente de proteína relativamente barata (18).

En nuestro país existe una deficiencia de proteína de origen animal, al igual que en todas las naciones pobres. Una de las razones es el alto costo de la proteína animal en el mercado; es allí donde el frijol mantiene su importancia, porque proporciona una gran parte de la proteína necesaria para la buena alimentación de la población a precio más bajo (16).

### 3.1.3 FRIJOL TEPARY (Phaseolus acutifolius A. Gray).

El frijol tepary (P. acutifolius A. Gray) es nativo de Mesoamérica, es una especie que crece en estado silvestre en zonas áridas y calientes, desde el Suroeste de México y probablemente hasta Nicaragua (1). En la actualidad, el frijol tepary se cultiva solamente en áreas del Noroeste de México y Suroeste de Estados Unidos, que por su alta temperatura y baja precipitación pluvial, hace imposible la producción económica de otras leguminosas.

Es una planta anual trepadora, los tallos glabros o poco pubescentes; foliolos delgados variando de lineal a ovalado, largamente acuminados o atenuados, enteros de venación prominente y conspicua; cáliz puberulento o glabro 2.5 a 3.5 mm de largo, campanulado en su base, los dientes más cortos que el tubo; pétalos blancos o morado pálido; semilla de 8 mm de largo y 5.5 mm de ancho aproximadamente (15).

Según Hager (8), en el desierto del Suroeste de los Estados Unidos de América, Gary Nabham tratando de encontrar especies nativas para su cultivo en zonas semiáridas, identificó el frijol tepary como una especie que puede producir con la mitad de agua requerida por otros cultivos en condiciones semiáridas.

El frijol tepary es bastante favorecido en regiones áridas; resistiendo calor y una atmosfera seca, así como sequias (8). Estos frijoles se desarrollan y producen bajo condiciones severas, donde otros frijoles fracasan completamente. Por ésto y por su contenido de proteína en la semilla Hager (8), la incluye entre las plantas milagrosas.

El frijol tepary crece principalmente como un frijol de cascara seca. Su cosecha consiste en arrancar las plantas enteras tan pronto como las primeras vainas comienzan a madurar, aproximadamente a los dos meses. La cosecha no debe demorar cuando los períodos de lluvia se encuentran próximos (1).

Marroquín (11), en 1994 efectuó una investigación con el propósito de evaluar la adaptabilidad de ocho cultivares de frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) de color de grano negro y blanco, provenientes de México; bajo las condiciones de San Jacinto, Chiquimula, que según Holdridge se ubica en la zona de vida bosque seco subtropical y compararlos con dos cultivares de frijol negro (Phaseolus vulgaris L.). Las variables medidas fueron de tipo agronómico, bromatológico y sensorial.

En cuanto a las variables agronómicas estudiadas los ocho cultivares de tepary mostraron precocidad en cuanto a días a floración con respecto a los cultivares del frijol común. Las variables días a madurez.



fisiológica; longitud, ancho y profundidad de la semilla; en términos generales los cultivares de frijol tepary resultaron muy similares a los de frijol común (11).

La variable agronómica número de vainas/planta fue evidente que los cultivares de tepary reportaron los mayores valores (20 - 45 vainas/planta) en comparación con los cultivares de frijol común (10 - 11 vainas/planta) (11).

En cuanto al rendimiento promedio los materiales de frijol tepary reportaron un buen potencial 1507.19 Kg/ha. en relación al frijol común 843.16 Kg/ha. (11).

En el análisis proximal evidencia el potencial nutritivo que reportaron los cultivares de tepary puesto que no se encontraron diferencias significativas con los cultivares de frijol común. Específicamente en contenido de proteína se obtuvo un promedio de 26.37% para el frijol tepary y de 26.06% para el frijol común (11).

En relación al análisis sensorial la aceptabilidad general de los frijoles tepary negros no mostró diferencia ante los frijoles comunes de color negro. La aceptabilidad de los tepary de grano blanco fue similar entre ellos (11)

### 3.1.3.1 EVALUACIÓN DEL TEPARY PARA ALIMENTACION EN AFRICA Y EL MEDIO ORIENTE.

Según Tinsley y Scheerens (17), en una evaluación agronómica y nutricional de tepary, principalmente de color blanco y café en culturas africanas, específicamente en Nigeria se concluye que el tepary reveló ser un cultivo potencial para las regiones áridas y semiáridas. Los rendimientos obtenidos

oscilan entre 500 a 1000 kg/ha., el contenido de proteína varió de 21.2 a 31.3 %. En este mismo estudio recomiendan que la introducción del tepary como alimento en regiones áridas y semiáridas deben seguirse las siguientes recomendaciones:

- a. Una evaluación organoléptica, de cocción y su uso en comidas tradicionales donde se usen otras leguminosas.
- b. Un estudio nutricional que evalúe el tepary en comparación con la leguminosa que se usa en la región.
- c. Experimentos de campo para evaluar agronómicamente su comportamiento en las zonas donde se desea cultivar.

#### 3.1.4 LA SEQUIA COMO LIMITANTE EN LA PRODUCCION.

Cerca del 50% de las áreas cultivadas del mundo, la precipitación pluvial es inferior a la cantidad de agua necesaria para obtener una buena cosecha de la mayoría de las plantas cultivadas. Por ésta razón hace tiempo que el hombre se preocupa por obtener variedades de plantas resistentes a la sequía o por lo menos capaces de producir una buena cosecha cuando la humedad disponible sea escasa (2).

Se ha iniciado en muchas partes del mundo estudios tendientes a determinar la posibilidad de aprovechamiento de las especies que crecen naturalmente bajo condiciones de poca humedad (2).

#### 3.1.5 EVALUACIÓN AGRONOMICA.

La evaluación agronómica es una actividad muy importante en la investigación agrícola, cuyo objetivo es conocer el comportamiento de materiales genéticos en zonas que se consideran potenciales. Los datos agronómicos que son necesarios entre otras son: características morfológicas de tallos, hojas, frutos y semillas; días a floración, madurez fisiológica, cosecha; así como el rendimiento y sus componentes (11).

### 3.1.6 EVALUACION DE CALIDAD DE GRANO.

Estas evaluaciones permiten conocer la composición bromatológica de las semillas o de las partes usadas en la alimentación; en cuanto a contenido de proteína, minerales, sustancias antinutritivas y otros (11).

Existe otro tipo de evaluación conocida como evaluación de calidad culinaria; que consiste en estudiar características como: pruebas de cocción y características organolépticas (color, sabor, textura del grano y otros.) (11).

### 3.1.7 ACEPTABILIDAD DE ALIMENTOS.

Aceptabilidad es la expresión del grado de gusto o disgusto cuando se pregunta acerca de un alimento o muestra preparada y consumida. Se recomienda para evaluar la respuesta de los consumidores potenciales de un producto "nuevo" para ellos (12).

#### 3.1.7.1 FACTORES QUE AFECTAN LA ACEPTABILIDAD.

La aceptabilidad de alimentos en los tiempos modernos es, en general, un proceso complicado e impredecible. En algunos casos el valor nutricional no puede vender o promover un producto (12).

La aceptabilidad de alimentos depende de los siguientes factores:

- a. Factores fisiológicos internos, los cuales regulan el hambre y la sed.
- b. Evaluación de los alimentos a nivel de los sentidos (olfato, vista, tacto, gusto). Las características organolépticas se derivan de los mensajes de los órganos de los cinco sentidos. Así, el sabor es una parte muy importante sobre todas las sensaciones que son percibidas durante las comidas o bebidas. Esta sensación es una estimulación simultánea de sensaciones químicas, gusto y olor por un complejo mixto de moléculas densas y volátiles (13). La textura es otra característica organoléptica que es un importante

atributo del efecto de aceptación de los alimentos y que algunas ocasiones es mucho más importante que el sabor (13). La visión también juega un papel en la aceptación y percepción de los alimentos donde la psicología interviene grandemente en los estímulos visuales (12).

c. Actitudes o hábitos adquiridos.

### 3.1.7.2 METODOLOGIA PARA EVALUAR ACEPTABILIDAD.

Para evaluar la aceptabilidad de un alimento se utiliza el análisis sensorial. El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que intervienen panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. No existe otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto, la evaluación sensorial es aplicable en muchos sectores, tales como el desarrollo y mejoramiento de productos, control de calidad, desarrollo de procesos y otros (22).

Dependiendo de los objetivos, hay dos tipos de prueba aplicadas en el análisis sensorial:

#### a. Pruebas orientadas al producto:

Estas pruebas se utilizan para obtener información sobre las características sensoriales específicas de un alimento y las diferencias entre productos. En estas pruebas se emplean pequeños páneces entrenados que funcionan como instrumentos de medición. Los páneces entrenados se utilizan para identificar diferencias entre productos alimenticios similares o para medir la intensidad de características tales como el sabor (olor y gusto), textura o apariencias. Los panelistas entrenados no son los más indicados para evaluar aceptabilidad de alimentos, ya que, debido a su entrenamiento especial, son más sensibles a las pequeñas diferencias respecto al consumidor promedio (22).

#### b. Pruebas orientadas al consumidor.

Estas pruebas son consideradas como afectivas. Son empleadas para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gustan los productos alimentarios. Entre estas se incluyen las pruebas de preferencia, aceptabilidad y hedónicas (grado en que gusta un producto). Estas pruebas se consideran pruebas del consumidor, ya que se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados. A los panelistas se les entrega una boleta con escalas que definen desde “disgusta muchísimo” hasta “gusta muchísimo” (22).

#### 3.1.8 SERIE DE EXPERIMENTOS.

Según Martínez (10), cuando se requiere evaluar un material experimental (variedades, líneas, híbridos y otros) en un área geográfica, se puede efectuar varios experimentos distribuidos en el espacio y de esta manera determinar el comportamiento de las mejores materiales evaluadas.

#### 3.2 MARCO REFERENCIAL.

##### 3.2.1 DESCRIPCION DEL AREA.

El municipio de Chiquimula pertenece al departamento de Chiquimula. Colinda al Norte con Zacapa; al Este con Jocotan, San Juan Ermita y San Jacinto; al Sur con San José La Arada y San Jacinto; al Oeste con Huite y Cabañas (7).

Geográficamente Chiquimula está localizada a  $14^{\circ} 47' 58''$  Latitud Norte y a  $89^{\circ} 32' 37''$  Longitud Oeste. A una altitud de 423.82 msnm (7).

Las localidades que se utilizaron en la investigación, se describen a continuación:

### 3.2.1.1 SANTA BARBARA.

Aldea del municipio de Chiquimula, geográficamente se encuentra a  $14^{\circ} 51' 10''$  Latitud Norte y  $89^{\circ} 28' 50''$  Longitud Oeste. A una altitud de 310 msnm (7).

Está ubicada a 10 kms. del municipio (9). Pertenece a la zona de vida monte espinoso subtropical, con un precipitación de 400-600mm (4).

Según Simmons, Tarano y Pinto; (14), los suelos de Santa Bárbara se encuentran desarrollados sobre cenizas volcánicas, existiendo suelos poco profundos y son clasificados como suelos Jalapa.

### 3.2.1.2 PINALITO.

Aldea del municipio de Chiquimula, geográficamente se encuentra a  $14^{\circ} 51' 25''$  Latitud Norte y  $89^{\circ} 35' 17''$  Longitud Oeste. A una altitud de 900 msnm (7).

Está ubicada a 10 kms. del municipio (6). Pertenece a la zona de vida bosque seco subtropical, con una precipitación promedio de 855 mm. La evapotranspiración potencial alrededor de 1.5 (4).

Según Simmons, Tarano y Pinto, (14); los suelos de Pinalito pertenecen a la serie de suelos Jigua, los cuales son poco profundos, sobre materiales volcánicos de color claro. El suelo superficial es de color negro con textura arcillosa y consistencia plástica, con un espesor de 15 a 20 cms.

### 3.2.1.3 CONACASTE.

Aldea del municipio de Chiquimula, geográficamente se encuentra a 14° 51' 55" Latitud Norte y 89° 36' 55" Longitud Oeste. A una altitud de 920 msnm (7)

Está ubicada a 13 kms. del municipio . Pertenece a la zona de vida bosque seco subtropical, con una precipitación promedio de 855 mm. La evapotranspiración potencial de 1.5 (4).

Según Simmons, Tarano y Pinto (14), pertenece a la serie de suelos Jalapa, sobre material volcánico, con relieve escarpado. El suelo superficial es de color gris oscuro con textura franco arenosa fina, friable a fina con un espesor de 10 - 15 cms.

### 3.2.2 MATERIAL GENETICO A EVALUAR.

Entre los materiales genéticos a evaluar se encuentran los siguientes cultivares:

#### 3.2.2.1 Frijol común (Phaseolus vulgaris L.)

Materiales que se emplean en la zona donde se realizó la investigación, y que se emplearon como comparadores.

I. CHAPIN. Nombre común de cultivar de la zona en donde se realizó el experimento.

2. ICTA OSTUA. Variedad comercial de frijol común producida por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA).

3.2.2.2 Frijol tepary (Phaseolus acutifolius A.Gray)

Cultivares nativos de Sonora, México; mejoradas por la Universidad de California, USA.

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| 3. L-246-19  | Semilla de color negro.  |
| 4. L-242-7   | Semilla de color negro.  |
| 5. L-242-43  | Semilla de color negro.  |
| 6. L-246-9   | Semilla de color blanco. |
| 7. L-242-38  | Semilla de color blanco. |
| 8. L-242-22  | Semilla de color blanco. |
| 9. L-242-46  | Semilla de color blanco. |
| 10. L-242-25 | Semilla de color blanco. |
| 11. L-30     | Semilla de color café.   |
| 12. L-37     | Semilla de color café.   |
| 13. L-23     | Semilla de color negro.  |
| 14. L-38     | Semilla de color blanco. |
| 15. L-18     | Semilla de color negro.  |
| 16. L-39     | Semilla de color negro.  |
| 17. L-35     | Semilla de color café.   |



#### 4. OBJETIVOS

##### 5.1 General.

Evaluar algunas características agronómicas y el contenido proteico de quince líneas de frijol tepary (Phaseolous acutifolius A. Gray) y dos materiales de frijol común (Phaseolus vulgaris L.), en la época de siembra de primera (junio-septiembre).

##### 5.2 Específico.

-Identificar las mejores líneas de frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray), basadas en sus características agronómicas y de aceptabilidad en tres localidades de Chiquimula.

-Conocer la aceptabilidad de las líneas de frijol tepary (P. acutifolius A. Gray) como alternativa de leguminosa de grano, para consumo humano.

#### 5. HIPOTESIS

-Al menos un material de frijol tepary (P. acutifolius A. Gray), será diferente entre ellos en cuanto a su rendimiento.

-Los materiales de frijol tepary (P. acutifolius A. Gray), seran diferentes a los de frijol común (P. vulgaris L.) en cuanto a su rendimiento.

-La aceptabilidad de frijol tepary (P. acutifolius A. Gray) es similar a la de frijol común de grano negro (P. vulgaris L.).

## 6. MATERIALES Y METODOS

### 6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental que se utilizó fue el de bloques al azar con tres repeticiones y diez y siete tratamientos, ( ver apendice B). Para el análisis de las variables de respuesta para cada uno de las localidades se empleo el modelo lineal siguiente (10):

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

$Y_{ij}$  = efecto de la variable de respuesta.

$M$  = efecto de la media general.

$T_i$  = efecto del i.....ésimo tratamiento.

$B_j$  = efecto del j.....ésimo bloque.

$E_{ij}$  = error experimental en ij....ésima unidad experimental.

$i$  = 1,2 .....17 tratamientos.

$j$  = 1, 2 y 3 repeticiones.

#### 6.1.1 ANALISIS COMBINADO.

El análisis combinado se efectuó únicamente para la variable rendimiento, empleandose el modelo lineal siguiente (10):

$$Y_{ijk} = U + L_i + B_{ij} + T_k + (LT)_{ik} + E_{ijk}$$

donde:

$Y_{ijk}$  = características observadas en la localidad  $i$ , en el bloque  $j$ , en el tratamiento  $k$ .

$U$  = efecto de la media general.

$L_i$  = efecto de la localidad  $i$ .

- $B_{ij}$  = efecto del bloque j dentro de la localidad i.  
 $T_k$  = efecto del tratamiento k.  
 $LT_{ik}$  = efecto de la interacción entre el tratamiento k y la localidad i.  
 $E_{ijk}$  = error en la unidad experimental ijk.  
i = 1, 2, 3 localidades.  
j = 1, 2, 3 repeticiones.  
k = 1, 2, ..... 17 tratamientos.

### 6.1.2 DESCRIPCION DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.

Cada unidad experimental tuvo un total de 221 plantas de frijol, distribuidas en 13 surcos de 4 mts. de largo. La parcela útil estuvo formada por 143 plantas, como resultado de no incluir 2 surcos laterales y 22 plantas en cada extremo de la unidad experimental (ver apendice C ). El área y dimensiones en cada ensayo fueron los siguientes:

- Area experimental = 12 mt<sup>2</sup>.
- Distancia entre surco = 0.25 mt.
- Area de la parcela útil = 7.5 mt<sup>2</sup>.
- Distancia entre planta = 0.25 mt.

### 6.2 MANEJO DEL EXPERIMENTO.

El manejo del cultivo se efectuó de acuerdo a la tecnología empleada por los agricultores.

#### 6.2.1 PREPARACION DEL TERRENO.

Dicha actividad consistió en la eliminación con "machete pando" de los rastrojos de la cosecha anterior y la eliminación de maleza existente con el empleo de herbicida.

#### 6.2.2 SIEMBRA.

La siembra se efectuó de primera (llamada así por los agricultores), específicamente el 20 de junio.

### 6.2.3 CONTROL DE MALEZAS.

Se efectuó una limpia en forma manual a los 25 días después de la siembra, lo que permitió mantener el cultivo libre de malezas.

### 6.2.4 FERTILIZACION.

Se realizó solamente una fertilización foliar con Bayfolán, a los 30 días después de la siembra. Aplicandose 150 cc. de Bayfolán por área experimental (75cc. por rociadora de 4 galones).

### 6.2.5 CONTROL DE PLAGAS.

Se tuvo presencia de tortuguilla por lo que se realizó control con folidol, a los 15 y 25 días después de la siembra. Aplicandose en cada uno de los controles 150 cc por área experimental (75 cc por rociadora de 4 galones).

### 6.2.6 COSECHA.

Se llevo a cabo cuando cada material había alcanzado su madurez fisiológica y específicamente el 90% de las vainas se encontraban secas.

## 6.3 VARIABLES A EVALUAR.

### 6.3.1 VARIABLES AGRONOMICAS.

#### 6.3.1.1 VARIABLES CUANTITATIVAS.

##### 6.3.1.1.1 DIAS A EMERGENCIA.

Consistió en el número de días transcurridos entre la siembra y el momento en que el 50% de las plantas emergieron.

#### 6.3.1.1.2 ALTURA DE PLANTA.

Para dicha variable se tomaron diez plantas al azar dentro de la parcela, las cuales se midieron en centímetros al momento de la floración.

#### 6.3.1.1.3 DIAS A FLORACION.

Se tomaron los días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que el 50% de las plantas en la parcela tenían por lo menos una flor.

#### 6.3.1.1.4 DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA.

Consistió en el número de días transcurridos entre la siembra y el momento en que el 90% de las vainas cambiaron de color.

#### 6.3.1.1.5 NUMERO DE VAINAS POR PLANTA.

Se tomaron diez plantas al azar dentro de la parcela y se contaron el número total de vainas divididas entre el número de plantas muestreadas para obtener el promedio de vainas por planta.

#### 6.3.1.1.6 LONGITUD DE VAINA.

Se muestrearon diez plantas al azar, se midió la longitud de cinco vainas (en cms.) por cada planta, luego se procedió a obtener el promedio.

#### 6.3.1.1.7 NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA.

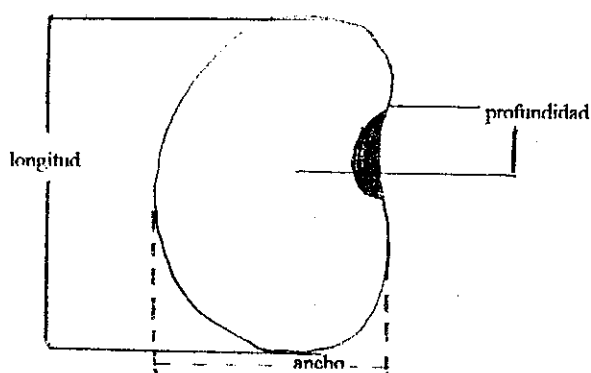
Se tomaron diez plantas al azar, a las cuales se le contaron todas las vainas y ha éstas todas las semillas, y al dividir las entre el número de vainas se obtuvo el promedio de semillas por vaina.

#### 6.3.1.1.8 PESO DE CIEN SEMILLAS.

Del número total de semillas por cada parcela se sacaron cien semillas al azar y se pesaron, para obtener el componente el cual se expresó en gramos.

#### 6.3.1.1.9 VARIABLES LONGITUD, ANCHO Y PROFUNDIDAD DE LA SEMILLA.

Dichas variables se obtuvieron con la ayuda del bernier, y fueron expresadas en centímetros, tal y como se observa a continuación. La profundidad se obtuvo viendo el hilum de frente.



#### 6.3.1.1.10 RENDIMIENTO DE GRANO.

A cada tratamiento se le determinó el rendimiento en grano de la parcela y se expresó en Kg/ha.

#### 6.3.1.2 VARIABLES CUALITATIVAS.

##### 6.3.1.2.1 COLOR DE LA FLOR.

Se obtuvo por observación al momento de la floración, anotando el color predominante en la unidad experimental.

### 6.3.1.2.2 TEXTURA DE LA SEMILLA.

Se obtuvo por medio de la observación y el tacto, de 10 semillas.

### 6.3.1.2.3 COLOR DE LA SEMILLA.

Se efectuó a través de la observación con la ayuda de los colores de la tabla de Munsell.

### 6.3.2 ANÁLISIS PROTEINICO.

Fue efectuado por el laboratorio de Suelos "Ing. Agr. Salvador Castillo", de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC). De acuerdo al Official Methods, citado por Marroquín (11) el análisis consistió en pesar una cantidad conveniente de muestra (frijoles secos 0.5gr.) y se transfirió a un balón; se agregaron 8 gr. de sulfato de sodio anhidro, 25 ml. de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml. de la solución de ácido selenioso al 2% .

Se pusieron 100 ml. de la solución de ácido bórico en un balón recibido y se agregaron 10 gotas de la solución de indicadores para titulación. Al balón se le agregaron gradualmente 100 ml. de la solución de hidróxido de sodio a través del embudo de separación. Se calentó el balón y se destiló por 30 minutos. Se tituló la solución de amoníaco en ácido bórico con el ácido clorhídrico estandarizado .

Cálculos:

$$\text{gr. de N/100 gr. de muestra} = \frac{\text{gr. eq. de N} \times \text{ml de HCL gastados}}{\text{peso en gr. de la muestra}} \times 100$$

La proteína cruda es obtenida multiplicando el nitrógeno por el factor convencional 6.25 (5).

### 6.3.3 ANALISIS DE ACEPTABILIDAD.

Se efectuó realizando una prueba orientada al consumidor, dicha prueba se empleó con el propósito de evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gustan los materiales alimentarios evaluados. Se empleó una prueba con escalas hedónicas (grado en que gusta un producto). Dicha prueba se llevó a cabo con paneles de consumidores (agricultores) no entrenados. Los panelistas estuvieron integrados por 30 campesinos (hombres y mujeres), a quienes se les solicitó que husmearan la muestra previamente cocinada (frijoles hervidos) y codificada. Los panelistas calificaron la aceptabilidad asignando puntos en una escala de uno a cinco, en la cual el uno disgusta muchísimo y el cinco gusta muchísimo; para lo cual se empleó una boleta previamente elaborada (Apendice I).

### 6.3.4 ANALISIS DE CORRELACION.

Se efectuó para todas las variables agronómicas cuantitativas, para determinar la tendencia en que estuvieron relacionadas.

### 6.4 ANALISIS DE LA INFORMACION.

A las variables cuantitativas, tomadas a las líneas del frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) se les realizó un análisis de varianza, y para aquellas que resultaron con diferencias estadísticas, se les efectuó una prueba de medias (tukey). Para la variable rendimiento se efectuó un análisis combinado para los materiales de frijol tepary. Así como un análisis de contrastes entre frijol tepary versus frijol común.

En cuanto a la prueba de aceptabilidad se efectuó un análisis de varianza a todas las variables consideradas y a las que resultaron con diferencias estadísticas se les realizó una prueba de medias (tukey).



## 7. RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados obtenidos en la investigación se discuten en tres partes, de acuerdo a las variables consideradas, de la forma siguiente:

- Características agronómicas
- Pruebas de aceptabilidad
- Análisis de proteína.

### 7.1 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL FRIJOL TEPARY (Phaseolus acutifolius A. Gray)

#### 7.1.1 CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS.

De las doce características agronómicas cuantitativas evaluadas, las variables días a emergencia, madurez fisiológica y profundidad de la semilla resultaron estadísticamente no significativa en las tres localidades bajo estudio; el resto de las variables manifestaron diferencias estadísticas altamente significativas lo que demuestra que las líneas de frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) respondieron en forma diferente en las tres localidades bajo estudio.

Las líneas de frijol tepary reportaron una altura de planta promedio de 29.45 cms., determinandose que la línea L-246-9 fué la que reportó la mayor altura de planta (32.41 cms. en promedio), esto se puede apreciar en la prueba de medias (tukey) en el cuadro 1.

**CUADRO 1** Resultados del análisis de varianza y prueba de medias (Tukey) de las variables agronómicas ( en promedio) cuantitativas de quince líneas de frijol tepary (*Phaseolus acutifolius* A. Gray), evaluadas en tres localidades (Pinalito, Conacaste, Santa Bárbara) de Chiquimula, 1995.

CULTIVARES	DIAS A EMERGENCIA NS			ALTURA DE PLANTA ** (cms.)			DIAS A FLORACION **		
	LOC.1	LOC.2	LOC.3	LOC.1	LOC.2	LOC.3	LOC.1	LOC.2	LOC.3
	L-246-9	3	3	3	35.23 a	31.70 abc	30.33 a	30.00 ab	30.00 b
L-242-7	3	3	3	30.13 cdef	26.63 de	27.47 ab	30.00 ab	30.00 b	27.00 b
L-242-43	3	3	4	30.53 cde	35.80 a	28.03 ab	29.00 b	29.00 b	27.00 b
L-246-9	3	3	3	31.90 bcd	29.37 bcde	27.00 abc	32.00 ab	33.00 a	31.00 a
L-242-38	4	3	3	30.37 cdef	27.53 cde	25.77 abc	30.00 ab	30.00 b	27.00 b
L-242-22	3	3	3	28.60 ef	27.20 cde	27.33 ab	30.00 ab	30.00 b	26.00 b
L-242-46	3	3	3	27.20 f	29.60 bcde	28.57 a	29.00 b	29.00 b	27.00 b
L-242-25	4	3	3	30.97 cde	28.57 bcde	27.77 ab	30.00 ab	30.00 b	27.00 b
L-30	3	3	3	28.70 def	29.10 bcde	23.20 bcd	30.00 ab	30.00 b	27.00 b
L-37	3	3	3	32.93 abc	28.20 bcde	28.37 a	30.00 ab	29.00 b	27.00 b
L-23	3	4	4	34.57 ab	30.00 bcd	29.80 a	30.00 ab	30.00 b	27.00 b
L-38	4	3	3	30.30 cdef	32.70 ab	27.77 ab	30.00 ab	30.00 b	26.00 b
L-18	3	4	3	20.97 g	25.23 e	19.73 d	31.00 ab	30.00 b	27.00 b
L-39	4	3	3	28.43 ef	30.47 bcd	26.33 abc	33.00 a	34.00 a	28.00 b
L-35	3	3	3	22.07 g	28.63 bcce	22.13 cd	28.00 b	29.00 b	31.00 a
Promedio	3	3	3	29.53	29.38	27.01	30.00	30.00	28.00
( <i>Phaseolus</i> CHAPIN)	4	4	4	41.83	36.73	17.13	37.00	37.00	39.00
( <i>Phaseolus</i> vulgaris) ICTA-OSTUA	4	4	4	43.43	42.03	17.40	38.00	38.00	39.00
Promedio	4	4	4	42.63	39.38	17.26	38.00	38.00	39.00
C.V.	11.48	10.86	13.56	3.61	5.34	6.12	4.11	2.93	3.42

Loc. 1 = PINALITO

LOC. 2 = CONACASTE

LOC. 3 = SANTA BARBARA

C.V. = COEFICIENTE DE VARIACION

NS = NO SIGNIFICATIVO

\* = SIGNIFICATIVO

\*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

a, b, c, d, e, f, g = Resultados de la prueba de medias (tukey)

Nota: Entre cultivares con igual letra no existen diferencias significativas.

CONTINUACION DEL CUADRO 1

CULTIVARES	DIAS A MADUREZ NS			NUMERO DE ** VAINAS/PLANTA			LONGITUD DE VAINA ** (cms.)		
	FISIOLOGICA			VAINAS/PLANTA			LONGITUD DE VAINA ** (cms.)		
	LOC.1	LOC.2	LOC.3	LOC.1	LOC.2	LOC.3	LOC.1	LOC.2	LOC.3
L-246-9	57	58	55	27.00	34.00	29.00	5.83	6.05	5.52
L-242-7	58	58	55	29.00	26.00	27.00	6.55	6.54	6.35
L-242-43	59	59	55	22.00	37.00	38.00	6.50	6.49	6.12
L-246-9	58	58	55	20.00	18.00	20.00	6.81	6.61	6.54
L-242-38	59	59	55	39.00	27.00	32.00	7.08	6.82	6.59
L-242-22	58	58	56	31.00	25.00	24.00	7.12	6.81	6.90
L-242-46	57	58	56	33.00	31.00	28.00	7.19	6.93	6.75
L-242-25	59	59	55	36.00	31.00	33.00	6.57	6.72	6.25
L-30	57	57	54	30.00	30.00	28.00	7.00	6.98	6.56
L-37	57	57	54	20.00	26.00	19.00	6.63	6.50	6.50
L-23	58	58	55	23.00	29.00	25.00	6.26	6.31	6.07
L-38	57	57	55	21.00	17.00	18.00	6.22	6.32	6.05
L-18	57	58	54	33.00	24.00	23.00	5.76	5.80	5.99
L-39	57	57	54	20.00	17.00	13.00	5.87	5.88	5.67
L-35	60	60	56	34.00	33.00	29.00	6.16	6.42	6.12
Promedio	58	58	55	28.00	27.00	26.00	6.50	5.48	6.26
(Phaseolus vulgaris) CHAPIN	63	64	66	11.00	10.00	5.00	7.71	8.06	6.92
(Phaseolus vulgaris) ICTA-OSTUA	64	64	66	13.00	10.00	5.00	8.97	9.06	8.57
Promedio	63	64	66	12	10	5	8.30	8.56	7.74
C.V.	2.08	2.29	2.16	6.37	5.35	4.43	1.59	3.45	1.93

Loc. 1 = PINALITO

LOC. 2 = CONACASTE

LOC. 3 = SANTA BARBARA

C.V. = COEFICIENTE DE VARIACION

NS = NO SIGNIFICATIVO

\* = SIGNIFICATIVO

\*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k = Resultados de la prueba de medias (tukey)

Nota: Entre cultvares con igual letra no existen diferencias significativas.

CONTINUACION DEL CUADRO 1

CULTIVARES	NUMERO DE ** SEMILLAS/VAINA			PESO DE CIENTO SEMILLAS ** (gr.)			LONGITUD DE LA SEMILLA ** (cms.)		
	LOC.1	LOC.2	LOC.3	LOC.1	LOC.2	LOC.3	LOC.1	LOC.2	LOC.3
	L-246-9	5 ab	5 bc	5 ab	15.94 abc	15.90 abc	15.68 ab	0.80 abc	0.80 abc
L-242-7	5 ab	5 bc	5 ab	15.12 bcd	15.12 cd	14.74 abcd	0.82 ab	0.80 abc	0.80 ab
L-242-43	4 b	5 bcd	5 ab	15.84 abc	15.91 abc	15.59 abc	0.85 a	0.85 a	0.84 ab
L-246-9	4 b	4 d	4 bc	12.76 e	12.95 e	12.81 d	0.69 c	0.68 c	0.67 c
L-242-38	6 a	6 a	6 a	15.43 abc	15.40 bcd	15.37 abc	0.70 bc	0.70 bc	0.68 c
L-242-22	5 ab	5 ab	5 ab	16.10 ab	16.05 abc	15.67 ab	0.89 a	0.88 a	0.86 ab
L-242-46	5 ab	5 bc	5 ab	16.86 a	16.93 ab	16.53 a	0.83 a	0.83 a	0.82 ab
L-242-25	5 ab	5 bc	5 ab	15.56 abc	15.75 abc	15.28 abc	0.88 a	0.87 a	0.87 a
L-30	5 ab	5 bc	5 ab	16.03 ab	16.04 abc	15.64 abc	0.88 a	0.88 a	0.87 a
L-37	5 ab	5 bc	5 ab	15.47 ab	15.52 bcd	14.92 abcd	0.89 a	0.87 a	0.85 ab
L-23	5 ab	4 d	4 bc	14.86 bcd	14.89 cd	14.42 abcd	0.85 a	0.84 a	0.84 ab
L-38	4 b	4 d	4 bc	14.13 cde	14.03 ed	13.91 bcd	0.86 a	0.85 a	0.82 ab
L-18	4 b	4 cd	4 c	13.54 de	13.30 e	13.34 cd	0.82 ab	0.81 ab	0.82 ab
L-39	4 b	5 bc	5 ab	14.86 bcd	15.02 cd	14.56 abcd	0.88 a	0.87 a	0.86 ab
L-35	6 a	5 ab	5 a	17.10 a	17.19 a	16.38 a	0.85 a	0.84 a	0.84 ab
Promedio	5	5	5	15.30	15.30	15.00	0.83	0.82	0.82
(Phaseolus vulgaris)	6	6	4	20.10	20.05	20.11	0.88	0.88	0.89
Promedio	6	6	4	22.13	22.33	21.04	1.08	1.06	1.05
C.V.	8.66	6.15	6.65	3.77	3.40	5.09	4.94	5.24	3.95

Loc. 1 = PINALITO  
 LOC. 2 = CONACASTE  
 LOC. 3 = SANTA BARBARA  
 C.V. = COEFICIENTE DE VARIACION  
 NS = NO SIGNIFICATIVO  
 \* = SIGNIFICATIVO  
 \*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

a, b, c, d, e, f, g = Resultados de la prueba de medias (tukey)  
 Nota: Entre cultivares con igual letra no existen diferencias significativas.

CONTINUACION DEL CUADRO 1

CULTIVARES	ANCHO DE LA SEMILLA ** (cms.)			PROFUNDIDAD DE LA NS SEMILLA (cms.)			RENDIMIENTO ** (Kg/ha.)		
	LOC.1	LOC.2	LOC.3	LOC.1	LOC.2	LOC.3	LOC.1	LOC.2	LOC.3
L-246-9	0.65 ab	0.64 a	0.64 ab	0.33 bc	0.32 bc	0.32 b	1120.00 b	1608.88 ab	1133.33 cde
L-242-7	0.670 a	0.66 a	0.66 a	0.34 b	0.34 ab	0.34 ab	1133.33 b	1008.88 ef	1026.66 cdef
L-242-43	0.64 ab	0.63 a	0.64 abc	0.31 bc	0.30 bc	0.31 bc	866.66 cd	1688.98 a	1533.33 a
L-246-9	0.55 b	0.53 b	0.53 e	0.28 c	0.28 c	0.26 c	488.88 ef	626.66 gh	564.44 ji
L-242-38	0.61 ab	0.60 ab	0.61 bcd	0.32 bc	0.32 bc	0.32 b	1471.10 a	1022.22 ef	1271.10 abc
L-242-22	0.62 ab	0.61 ab	0.60 cd	0.31 bc	0.30 bc	0.31 bc	906.66 cde	919.99 fg	866.66 efgh
L-242-46	0.68 a	0.66 a	0.64 ab	0.28 c	0.28 c	0.27 c	1640.00 a	1235.55 cde	1146.66 bcde
L-242-25	0.61 ab	0.63 a	0.62 bcd	0.31 bc	0.31 bc	0.31 bc	1066.66 bc	1484.44 abc	1359.99 ab
L-30	0.61 ab	0.61 ab	0.60 cd	0.33 bc	0.33 bc	0.32 b	1066.66 bc	1120.00 def	991.11 idefg
L-37	0.63 ab	0.63 a	0.62 bcd	0.30 bc	0.30 bc	0.30 bc	653.32 de	946.66 ef	719.99 ghi
L-23	0.62 ab	0.61 ab	0.60 cd	0.29 bc	0.28 bc	0.29 bc	866.66 cd	1120.00 def	906.66 defg
L-38	0.63 ab	0.63 a	0.62 bcd	0.32 bc	0.32 bc	0.32 b	733.32 cd	515.55 h	599.99 jhi
L-18	0.62 ab	0.61 ab	0.60 cd	0.30 bc	0.30 bc	0.31 bc	1022.22 b	866.66 fg	831.10 fghi
L-39	0.62 ab	0.60 ab	0.59 cd	0.34 ab	0.33 b	0.33 b	319.99 f	493.33 h	337.77 j
L-35	0.60 ab	0.60 ab	0.61 bcd	0.33 bc	0.32 bc	0.31 bc	1435.55 a	1346.66 bcd	1160.00 bcd
Promedio	0.60	0.62	0.61	0.31	0.31	0.31	968.07	1071.40	963.25
(Phaseolus vulgaris)	0.57	0.58	0.57	0.47	0.46	0.46	653.32	568.88	199.99
ICTA-OSTUA	0.61	0.60	0.61	0.44	0.42	0.43	773.32	634.44	226.66
Promedio	0.60	0.59	0.59	0.46	0.45	0.44	713.32	593.33	213.33
C.V.	5.67	5.03	2.12	10.54	11.41	4.46	8.49	9.55	10.03

Loc. 1 = PINALITO

LOC. 2 = CONACASTE

LOC. 3 = SANTA BARBARA

C.V. = COEFICIENTE DE VARIACION

NS = NO SIGNIFICATIVO

\* = SIGNIFICATIVO

\*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

a, b, c, d, e, f, g, h, i, j = Resultados de la prueba de medias (tukey)

Nota: Entre cultivares con igual letra no existen diferencias significativas.

En cuanto a días a floración las líneas de frijol tepary manifestaron precocidad (29 días en promedio después de la siembra); en relación a los materiales de frijol común (Phaseolus vulgaris L.), ya que estos alcanzaron la floración a los 38 días después de la siembra (cuadro 1).

Al observar en las tres localidades bajo estudio, los resultados de algunos componentes del rendimiento, se puede determinar que el número de vainas/planta fue superior en las líneas de tepary (27 vainas/planta en promedio) respecto a los materiales de frijol común, que reportaron 9 vainas/planta en promedio. Esto evidencia la capacidad de las líneas de tepary de producir un mayor número de vainas/planta; dentro de ellas la líneas L-242-43 de color de grano “negro” en las localidades de Conacaste y Santa Bárbara produjo 37 y 38 vainas/planta respectivamente y la línea L-242-38 de color de grano “blanco-rosado” en la localidad de Pinalito produjo 39 vainas/planta (cuadro 1).

Como se aprecia en los resultados (cuadro 1) la longitud de la vaina de las líneas de frijol tepary fué de 6.08 cms en promedio; de acuerdo a la prueba de medias (tukey), la línea L-242-46 reportó la mayor longitud de vaina (6.96 cms. en promedio). Por otra parte, en la tres localidades bajo estudio los materiales de frijol tepary reportaron una media de 5 semillas/vaina.

Las dimensiones de la semilla longitud, ancho y profundidad expresadas en el cuadro 1, nos muestra que las semillas de tepary son de menor tamaño (0.82 cms.) que los materiales de frijol común (0.97cms.); sin embargo el ancho de la misma es muy similar, siendo de 0.62 cms para las líneas de frijol tepary y 0.60 cms. para las de frijol común. La profundidad de la semilla de los frijoles tepary fue de 0.31 cms. y para el frijol común de 0.45 cms. A esta última característica se debe que las semillas de tepary

tengan una apariencia aplanada. Además se nota que las semillas de las líneas de frijol tepary son de menor tamaño (menos largas y profundas) que las de frijol común; esto se refleja claramente al pesar cien semillas, ya que según el cuadro 1 el peso promedio para ésta característica fue de 15.2 gr para las líneas de frijol tepary y de 21.2 gr. para los materiales de frijol común. Esto viene a ser confirmado por Elías (5) quien en sus valores de referencia reporta que un grano grande es aquel que pesa más de 0.217 gr., un grano mediano está entre 0.193 a 0.217 gr. y un grano pequeño es aquel que pesa menos de 0.193 gr. Considerando estos valores de referencia y el peso de cien semillas reportado por los frijoles evaluados (cuadro 1) podemos decir que el material Ostua (*P. vulgaris* L.) es considerado un grano grande, el Chapín (*P. vulgaris* L.) un grano mediano y las líneas de *P. acutifolius* A. Gray son considerados un grano pequeño.

Con el objeto de establecer, si existían diferencias entre los materiales evaluados de frijol tepary y común, en cuanto al rendimiento, se efectuó un análisis de contrastes (ver apéndice I); en donde se determinó que existen diferencias estadísticas altamente significativas (cuadro 2). Definiéndose que de los componentes del rendimiento estudiados, el número de vainas/planta fue el que significativamente diferenció a las líneas de frijol tepary de los materiales de frijol común en cuanto a rendimiento se refiere. El elevado número de vainas/planta de las líneas de frijol tepary, le permitió reportar rendimientos promedios en las tres localidades (1000.91 Kg/ha.) superiores a los del frijol común (506.67 Kg/ha.). Aspecto que se puede visualizar mejor en la figura 2. A la vez podemos observar que en la localidad de Santa Bárbara, las condiciones ambientales (temperatura) afectó a los materiales de frijol común, ya que los materiales de frijol tepary se mantuvieron dentro de un promedio similar en las tres localidades, no así los materiales de frijol común, los cuales se ven drásticamente afectados en su rendimiento en dicha localidad.

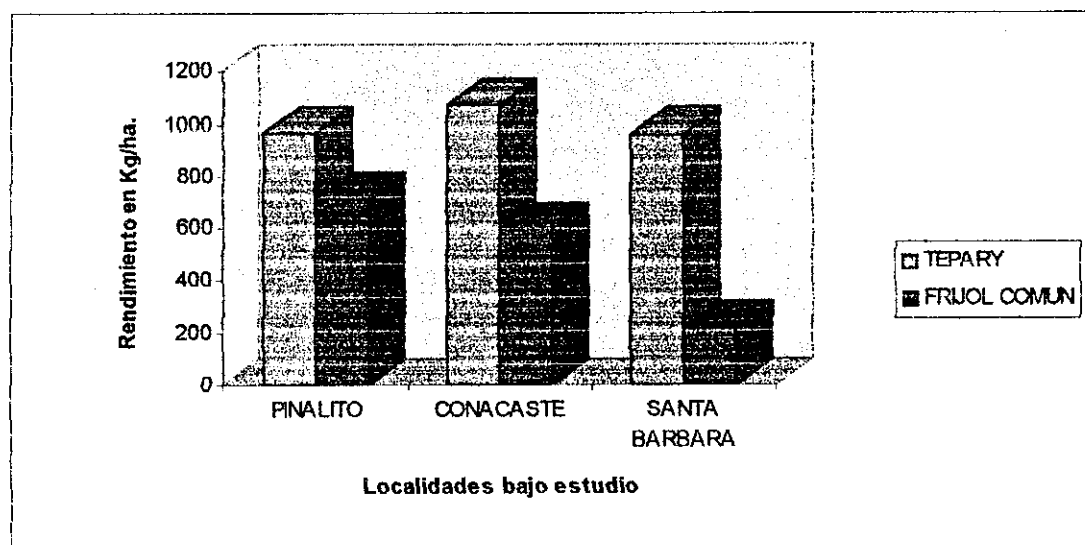
De acuerdo a lo anterior y básicamente en la localidad 3, podemos determinar que los materiales de frijol tepary presentan resistencia a altas temperaturas como lo reporta Hager (8).

**Cuadro 2. Resultados del análisis de contrastes; frijol tepary (*Phaseolus acutifolius* A. Gray) versus frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), para la variable rendimiento; en las tres localidades bajo estudio. Chiquimula. 1995.**

CONTRASTES	GL	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	SIGNIFICANCIA
F.T. VRS. F.C.	1	3438408.383	3438408.383	96.45	0.0001

F.T. = Frijol tepary (*P. acutifolius* A. Gray)

F.C. = Frijol común (*P. vulgaris* L.)

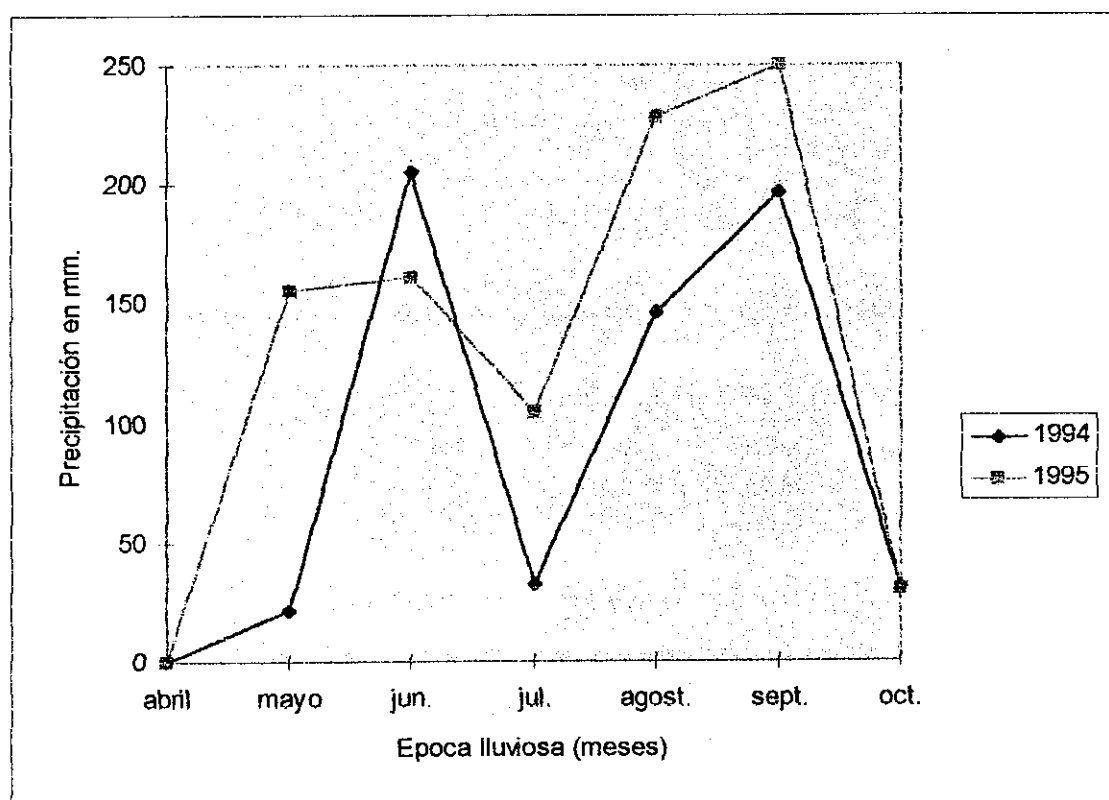


**Figura 2. Rendimientos promedios de frijol tepary (*P. acutifolius* A. Gray) y frijol común (*P. vulgaris* L.) en las tres localidades bajo estudio. Chiquimula.1995**

Otro aspecto importante que cabe señalar es la precipitación, ya que en base a los datos recopilados por la estación meteorológica "CUNORI" (20), podemos observar en la figura 3 que el invierno de 1995



fue copioso, en comparación a 1994; precipitación que vino a repercutir negativamente en el rendimiento; debido a que el exceso de la lluvia, específicamente al momento de la cosecha, provocó pérdidas considerables, debido a que el frijol se germinó. Aspecto que en alguna medida no permitió evaluar la resistencia de los materiales de *P. acutifolius* A. Gray, a la sequía como lo reporta Hager (8). Pero evidencia la amplia adaptación del frijol tepary en diferentes condiciones ambientales.



**Figura 3. Distribución de la precipitación pluvial en el municipio de Chiquimula, Chiquimula. 1994 - 1995. Datos proporcionados por la estación meteorológica, CUNORI.**

A las líneas de frijol tepary se les efectuó un análisis combinado (para las tres localidades), para la variable rendimiento; el cual resultó altamente significativo (cuadro 3) y nos permitió a través de la prueba

de medias (tukey) identificar a los materiales más rendidores en las tres localidades; siendo éstas, las líneas de tepary identificadas como: L-242-43 y L-246-19 de grano negro; L-242-46 y L-242-25 de grano blanco y L-35 de grano café con rendimientos de 1362.96, 1287.40, 1340.74, 1303.70 y 1314.07 Kg/ha respectivamente.

**Cuadro 3. Resultado del análisis de varianza combinado y de la prueba de medias (Tukey), incluyendo los colores de grano, para la variable rendimiento de quince líneas de frijol tepary (*Phaseolus acutifolius* A. Gray) en tres localidades de Chiquimula, 1995.**

	CULIVARES	COLOR DE LA SEMILLA	RENDIMIENTO PROMEDIO Kg/ha **	
<b>(Phaseolus acutifolius)</b>	L-246-19	negro	1287.4	ab
	L-242-7	negro	1056.29	c
	L-242-43	negro	1362.96	a
	L-246-9	blanco	559.99	fg
	L-242-38	blanco	1254.81	b
	L-242-22	blanco	897.77	d
	L-242-46	blanco	1340.74	ab
	L-242-25	blanco	1303.7	ab
	L-30	café	1059.26	c
	L-37	café	773.32	e
	L-23	negro	964.44	d
	L-38	blanco	616.29	f
	L-18	negro	906.66	d
	L-39	negro	383.7	g
	L-35	café	1314.07	ab
<b>(Phaseolus vulgaris)</b>	CHAPIN	negro	474.07	
	ICTA-OSTUA	negro	544.81	

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo.

NS = No significativo

Nota = Entre cultivares de igual letra no existen diferencias significativas.

### 7.1.1.1 ANALISIS DE CORRELACION.

Con el objeto de determinar la tendencia en que las variables agronómicas cuantitativas estuvieron relacionadas, se realizó un análisis de correlación; dichos coeficientes ( $r$ ) se pueden observar en el cuadro 4.

La variable días a floración presenta una correlación significativa positiva con las variables; días a maduración fisiológica ( $r = 0.80$ ), longitud de vaina ( $r = 0.59$ ), peso de cien semillas ( $r = 0.63$ ) y profundidad de la semilla ( $r = 0.71$ ) y una correlación significativa negativa con la variable vainas/planta ( $r = -0.64$ ). Esto nos indica que los materiales que manifestaron precocidad en la floración, lo manifestaron también en la madurez fisiológica. Así como también reportaron los menores valores en cuanto a las variables longitud de vaina, peso de cien semillas y profundidad de la semilla. Otro aspecto importante, de acuerdo a dicho análisis es que los materiales con precocidad en la floración reportan el mayor número de vainas/planta y que a la vez les permite ser los materiales más rendidores.

Con respecto a la variable días a madurez fisiológica, existe una correlación significativa positiva con las variables longitud de vaina ( $r = 0.62$ ), peso de cien semillas ( $r = 0.73$ ) y profundidad de la semilla ( $r = 0.70$ ) (cuadro 4). Esto implica que los materiales que tardaron en alcanzar la madurez fisiológica reportan los mayores valores en cuanto a la longitud de la vaina, peso de cien semillas y profundidad de la semilla. Mientras que la variable vainas/planta resultó tener una correlación negativa con la variable profundidad de la semilla ( $0.58$ ) (cuadro 4); indicándonos que los materiales que reportaron un elevado número de vainas/planta, obtuvieron los menores valores para la variable profundidad de la semilla.

En cuanto a la variable longitud de la semilla, presenta una correlación significativa positiva con la variable profundidad de la semilla ( $r = 0.55$ ); indicándonos que los materiales que reportaron los mayores

**Cuadro 4. Matriz de los coeficientes de correlación de las variables agronómicas cuantitativas consideradas en las tres localidades bajo estudio.**

	D.E.	A.P.	D.A.	D.M.F.	V.P.P.	L.V.	S.V.	P.C.S.	L.S.	A.S.	P.S.
REND.	-0.2542	-0.1845	-0.4983	-0.229	0.8783 **	-0.2479	0.3635	-0.0949	-0.2324	0.4727	-0.3698
D.E.		0.1911	0.4311	0.4354	-0.2974	0.2699	-0.1368	0.262	0.2012	-0.1593	0.3679
A.P.			0.2071	0.1802	-0.2382	0.1741	-0.1608	0.2278	0.1875	0.0186	0.2416
D.A.				0.8012 **	-0.6442**	0.5992**	-0.025	0.6388**	0.4715	-0.352	0.7157**
D.M.F.					-0.4363	0.6259**	0.0637	0.7377**	0.48	-0.2002	0.7004**
V.P.P.						-0.4618	0.249	-0.3808	-0.3864	0.4107	-0.5887**
L.V.							0.1638	0.7389**	0.5134	-0.1981	0.57**
S.V.								0.322	0.0609	0.1016	0.1753
P.C.S.									0.684**	-0.0083	0.7548**
L.S.										0.1575	0.5573**
A.S.											-0.173

REND. = Rendimiento

D.E. = Días a emergencia

A.P. = Altura de planta

D.A. = Días a floración

D.M.F. = Días a maduración fisiológica

V.P.P. = Vainas/planta

\*\* = Alta correlación entre las dos variables.

L.V. = Longitud de vaina

S.V. = Semillas/vaina

P.C.S. = Peso de cien semillas

L.S. = Longitud de semilla

A.S. = Ancho de la semilla

P.S. = Profundidad de la semilla

valores en cuanto a la longitud de la semilla, también lo hicieron para la profundidad de la semilla. En tanto la variable longitud de vaina, manifiesta una correlación positiva con las variables peso de cien semillas ( $r = 0.73$ ) y profundidad de la semilla ( $r = 0.57$ ); reflejándonos que los materiales que reportaron la mayor longitud de vaina, tienen los mayores valores en cuanto al peso de cien semillas y profundidad de la semilla.

En lo referente a la variable peso de cien semillas, reporta una correlación significativa positiva con las variables longitud de la semilla ( $r = 0.68$ ) y profundidad de la semilla ( $r = 0.75$ ). Esto nos indica que los

materiales que reportaron valores altos en cuanto al peso de cien semillas, también lo hicieron para las variables longitud de la semilla y profundidad de la semilla.

Finalmente la variable rendimiento, presentó una correlación alta y significativa con la variable vainas/planta, siendo ésta positiva ( $r = 0.8783$ ) (cuadro 4); reflejándonos que los materiales que reportaron el mayor rendimiento fue porque manifestaron el mayor número de vainas/planta. Considerando esto y así mismo lo reportado por Duarte y Adams, citado por Cardona (3) en cuanto a que ningún componente del rendimiento es más importante cuantitativamente que el número de vainas/planta; podemos decir que el elevado número de vainas/planta es una de las tantas bondades que poseen los materiales evaluados de P. acutifolius A. Gray, y que le permitieron reportar rendimientos superiores en relación a los materiales evaluados de P. vulgaris L. Por otra parte viene a confirmar lo manifestado por Marroquín (13), quien concluye que posiblemente, “debido al número de vainas/planta los rendimientos de frijol tepary (P. acutifolius A. Gray) son mayores en comparación a los de frijol común (P. vulgaris L.)”.

#### 7.1.2 CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DEL FRIJOL TEPARY (Phaseolus acutifolius A. Gray).

En lo que respecta al color de la flor, en las líneas de frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) se observaron dos colores, blanco y rosado. En cuanto a la textura de la semilla, los materiales de frijol tepary presentaron una textura rugosa (cuadro 5).

Según la tabla de Munsell, el color de las semillas de las líneas de frijol tepary (P. acutifolius A. Gray) L-246-19, L-242-7, L-242-43, L-18, L-39 son de color negro de una misma tonalidad, bajo el número 2.5 de dicha tabla. En cuanto a las líneas L-30, L-37 y L-35 manifiestan un color de semilla café bajo el

número de 10 YR 8/2. Mientras que las restantes líneas evaluadas de frijol tepary, se identificaron con un color de semilla blanco bajo el número 7.5YR 8/2 de la mencionada tabla.

**Cuadro 5. Resultados de las variables cualitativas de quince líneas de frijol tepary (*Phaseolus acutifolius* A. Gray), evaluadas en las tres localidades (Pinalito, Conacaste, Santa Bárbara) de Chiquimula.1995.**

	CULTIVARES	COLOR DE LA FLOR	COLOR DE LA SEMILLA	TEXTURA DE LA SEMILLA
<b>(<i>Phaseolus acutifolius</i>)</b>	L-246-19	Blanca	Negro 2.5	Rugosa
	L-242-7	Rosada	Negro 2.5	Rugosa
	L-242-43	Rosada	Negro 2.5	Rugosa
	L-246-9	Blanca	Blanco 7.5 YR 8/2	Rugosa
	L-242-38	Blanca	Blanco 7.5 YR 8/2	Rugosa
	L-242-22	Rosada	Blanco 7.5 YR 8/2	Rugosa
	L-242-46	Rosada	Blanco 7.5 YR 8/2	Rugosa
	L-242-25	Rosada	Blanco 7.5 YR 8/2	Rugosa
	L-30	Rosada	Café 10 YR 8/2	Rugosa
	L-37	Rosada	Café 10 YR 8/2	Rugosa
	L-23	Rosada	Negro 2.5	Rugosa
	L-38	Blanca	Blanco 7.5 YR 8/2	Rugosa
	L-18	Rosada	Negro 2.5	Rugosa
	L-39	Rosada	Negro 2.5	Rugosa
	L-35	Rosada	Café 10 YR 8/2	Rugosa

## 7.2 PRUEBA DE ACEPTABILIDAD.

Para la prueba de aceptabilidad, se empleó el análisis sensorial. Se realizó para dos grupos de cultivares de acuerdo al color de la semilla; es decir un análisis para frijoles de color negro sin importar la especie y otro para frijoles de color blanco y café, que correspondieron a materiales de *P. acutifolius* A.

Gray únicamente. La prueba se efectuó después de haber sido cocinados (hervidos) los granos de frijol de las distintas líneas.

### 7.2.1 CULTIVARES DE GRANO NEGRO.

El análisis de varianza efectuado a la variable aceptabilidad de olor, manifestó que existen diferencias altamente significativas entre los materiales evaluados. La línea de frijol común Ostua (*P. vulgaris* L.) fué la que los panelistas calificaron con el valor más alto, en una escala promedio de 5, cuya declaración es “me gusta muchísimo”. Para dicho material el 70% de los panelistas reportó “me gusta muchísimo” y el 30% “me gusta”.

Los restantes materiales evaluados fueron calificados por los panelistas en una escala promedio de 4, cuya declaración es “me gusta”. Aunque la línea de tepary L-246-19 no presentó diferencias estadísticas con el material de frijol común Ostua.

Para la línea de frijol tepary L-246-19 el 66.7% de los panelistas reportó “me gusta muchísimo”, el 16.7% “me gusta”, el 10% “ni me gusta, ni me disgusta” y el 6.7% “no me gusta”.

Los materiales evaluados no presentan diferencias estadísticas significativas en cuanto a la aceptabilidad del color se refiere (cuadro 6). Los panelistas promediaron la calificación para los materiales de *P. acutifolius* A. Gray y *P. vulgaris* L. a una escala de 4, cuya definición es “me gusta”.

**Cuadro 6.** Resultados del análisis de varianza, para las diferentes variables consideradas en el análisis sensorial de cultivares de frijol Phaseolus acutifolius A. Gray y Phaseolus vulgaris L. de grano negro. 1995

CULTIVARES	ACEPTABILIDAD DE COLOR**		ACEPTABILIDAD DE COLOR (NS)		ACEPTABILIDAD APARIENCIA GRAL.**		ACEPTABILIDAD DE TEXTURA (NS)		ACEPTABILIDAD DE SABOR**		ACEPTABILIDAD GENERAL**	
	DE COLOR**	DE COLOR (NS)	DE COLOR (NS)	DE COLOR (NS)	APARIENCIA GRAL.**	APARIENCIA GRAL.**	DE TEXTURA (NS)	DE TEXTURA (NS)	DE SABOR**	DE SABOR**	GENERAL**	GENERAL**
L-246-19	4.33	ab	4.27	a	4.27	ab	4.03	a	4.1	ab	4.2	b
L-242-7	4.03	bc	3.9	a	4.07	ab	3.87	a	3.97	ab	3.93	bc
L-242-43	3.63	c	4.03	a	4.43	ab	3.83	a	3.46	b	3.63	c
L-23	4.16	abc	3.83	a	3.9	bc	3.73	a	3.86	ab	3.57	c
L-18	3.8	bc	3.83	a	3.36	c	3.73	a	3.7	ab	4.23	b
L-34	4.27	abc	3.8	a	4.13	ab	3.9	a	3.86	ab	4.2	b
Chapín	4.07	abc	4.23	a	4.3	ab	3.97	a	4.3	a	4.9	a
Ostua	4.67	a	4.37	a	4.63	a	4.3	a	4.4	a	4.73	a

NS = NO SIGNIFICATIVO

\* = SIGNIFICATIVO

\*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

a, b, c = Resultado de la prueba de medias (tukey)

Nota : entre cultivares de igual letra no existen diferencias significativas.



En promedio para el frijol tepary el 35% de los panelistas calificó como “me gusta muchísimo”, el 32.2% “me gusta”, el 25% “ni me gusta, ni me disgusta” y el 7.8% “no me gusta”. Para el frijol común el 38.3% de los panelistas calificó como “me gusta muchísimo”, el 53.3% “me gusta” y el 8.3% “ni me gusta, ni me disgusta”.

De acuerdo al análisis de varianza (cuadro 6), los materiales evaluados presentan diferencias estadísticas altamente significativas, en cuanto a la aceptabilidad de apariencia general se refiere (tomando en cuenta el tamaño, color y forma del grano). Los panelistas brindaron la calificación más elevada para el material Ostua (*P. vulgaris* L.) con una escala promedio de 5, cuya declaración es “me gusta muchísimo”. Donde el 66.7% de los panelistas calificó “me gusta muchísimo”, el 30% “me gusta” y el 3.3% “ni me gusta, ni me disgusta”.

La línea de frijol tepary (*P. acutifolius* A. Gray) L-18 fué calificada por los panelistas con el menor valor, con una escala promedio de 3, cuya definición es “ni me gusta, ni me disgusta”; donde el 10% de los panelistas calificó “me gusta muchísimo”, el 36.7% “me gusta”, el 33.3% “ni me gusta, ni me disgusta” y el 20% “no me gusta”.

Para las líneas de frijol tepary L-246-19, L-242-7, L-23, L-39 y el material de frijol común Chapín, no mostraron diferencias estadísticas; y los panelistas las calificaron en una escala promedio de 4, cuya declaración es “me gusta”.

La variable aceptabilidad de textura, en el análisis de varianza (cuadro 6) no muestra diferencias estadísticas significativas entre los materiales evaluados. Los panelistas promediaron la calificación para los materiales de P. acutifolius A. Gray y P. vulgaris L. a una escala de 4, cuya definición es “me gusta”.

En forma general para el frijol tepary (P. acutifolius A. Gray) el 35% de los panelistas calificó “me gusta muchísimo”, el 32.2% “me gusta”, el 25% “ni me gusta, ni me disgusta” y el 7.8% “no me gusta”. Para el frijol común (P. vulgaris L.) el 38.3% de los panelistas calificó como “me gusta muchísimo”, el 53.3% “me gusta” y el 8.3% “ni me gusta, ni me disgusta”.

El análisis de varianza (cuadro 6), realizado a la aceptabilidad de sabor, manifestó que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los materiales evaluados. De acuerdo a la calificación brindada por los panelistas la línea de frijol tepary (P. acutifolius A. Gray) L-242-43 presentó el menor valor con una escala promedio de 3, cuya definición es “ni me gusta, ni me disgusta”.

Los restantes materiales evaluados fueron calificados por los panelistas en una escala de 4, cuya declaración es “me gusta”. Esto nos indica que algunos materiales de frijol tepary, tienen una buena aceptación en cuanto al sabor se refiere.

La aceptabilidad general (Tomando en cuenta el color, apariencia, textura y sabor de los cultivos evaluados), en el análisis de varianza manifiesta una diferencia estadística altamente significativa entre los materiales evaluados (cuadro 6).

Las líneas de frijol común (*P. vulgaris* L.) fueron los materiales que los panelistas calificaron con el valor más alto, en una escala promedio de 5, cuya definición es “me gusta muchísimo”. Mientras las líneas de frijol tepary (*P. acutifolius* A. Gray) fueron calificadas por los panelistas en una escala de 4, cuya declaración es “me gusta”.

En forma general para el frijol tepary el 17.8% de los panelistas calificó “me gusta muchísimo”, el 62.2% “me gusta”, el 18.3% “ni me gusta, ni me disgusta”, el 1.7% “no me gusta”. Mientras que para el frijol común el 81.7% de los jueces calificó como “me gusta muchísimo” y el 18.3% “me gusta”.

Lo anterior evidencia que a pesar de ser una especie nueva que nunca habían consumido antes, presentó una aceptabilidad general alta, lo que nos indica que puede ser incorporada a la dieta con mucha facilidad. Y a la vez nos permite aceptar la hipótesis planteada en cuanto a que la aceptabilidad de frijol tepary es similar a los del frijol común. Esto viene a confirmar lo expuesto por Marroquín (11), quien concluye que no existen diferencias significativas en cuanto al análisis sensorial entre el frijol tepary y el frijol común; cabe resaltar el hecho que para dicha prueba Marroquín empleo panelistas entrenados y en nuestro caso no, pero se llegaron a resultados similares.

#### 7.2.2 CULTIVARES DE FRIJOL DE GRANO BLANCO Y CAFÉ.

En la prueba de aceptabilidad para los materiales de semilla de color blanco, correspondió únicamente para líneas de frijol tepary (*P. acutifolius* A. Gray). Para dicha prueba, ninguno de los aspectos evaluados en el análisis sensorial, presentó diferencias estadísticas; como se puede observar en el cuadro 7. Pero podemos decir en forma general que los panelistas calificaron el frijol tepary de color blanco y café como aceptable en una escala promedio de 4, cuya declaración es “me gusta”.

**Cuadro 7. Resultados del análisis de varianza; para las diferentes variables consideradas en la prueba sensorial, de las líneas de frijol tepary (*Phaseolus acutifolius* A. Gray) de color blanco y café. 1995.**

Cultivares	Aceptabilidad de olor (NS)	Aceptabilidad de color (NS)	Aceptabilidad (NS) apariencia general	Aceptabilidad de textura (NS)	Aceptabilidad de sabor (NS)	Aceptabilidad general (NS)
L-246-9	4.23	4.43	4.27	4.30	4.20	3.80
L-242-38	4.13	4.23	4.33	4.07	4.26	3.90
L-242-22	4.20	4.20	3.90	4.40	4.00	3.83
L-242-46	4.13	4.03	4.00	4.33	4.06	3.83
L-242-25	4.10	4.16	4.23	4.16	4.10	3.90
L-30	4.26	4.36	4.13	4.23	4.13	3.97
L-39	4.06	4.13	4.50	4.07	3.90	3.80
L-38	4.23	4.30	4.40	4.40	4.23	4.03
L-35	4.40	4.43	4.16	4.20	4.16	3.90

\* = significativo

\* = altamente significativo

NS = no significativo

### 7.3 ANALISIS DE PROTEINA.

Los resultados obtenidos en el análisis de proteína de frijol tepary (*P. acutifolius* A. Gray), presentan niveles variables desde 20.12% a 23.62%, con un promedio de 22.6%. Mientras que para los materiales de frijol común (*P. vulgaris*) identificados como Ostua y Chapin presentan niveles de 23.38 y 25.38 respectivamente, con un promedio de 24.38% (cuadro7).

Según Scheerens citado por Bouscaren (1), reporta que el frijol tepary presenta niveles variables de proteína desde 13% - 32.2% y con un promedio del 23%. Considerando esto, podemos decir que el nivel

promedio de proteína reportado por los materiales de frijol tepary, se encuentran dentro de un rango aceptable reportado por los autores.

De acuerdo al promedio de proteína obtenido para el frijol común (24.38%) o la información citada por Ulate (18) en donde reporta que el contenido de proteína en el frijol común oscila con una media de 22%; podemos decir que el frijol tepary es una leguminosa de grano que reporta un contenido de proteína similar a la del frijol común.

**Cuadro 8. Resultados del análisis de proteína de quince líneas de frijol tepary (*P. acutifolius* A. Gray) y dos cultivares de frijol común (*P. vulgaris* L.). Chiquimula 1995. realizado en el laboratorio de Suelos "Ing. Agr. Salvador Castillo" de la Facultad de Agronomía de la USAC.**

	Cultivares	% de Nitrógeno	Proteína (N x 6.25)
<b>(<i>Phaseolus acutifolius</i>)</b>	L-246-19	3.68	23.00
	L-242-7	3.66	22.88
	L-242-43	3.68	23.00
	L-246-9	4.32	27.00
	L-242-38	3.70	23.12
	L-242-22	3.70	23.12
	L-242-46	3.78	23.62
	L-242-25	3.56	22.25
	L-30	3.22	20.12
	L-37	3.48	21.75
	L-23	3.66	22.88
	L-38	3.46	21.62
	L-18	3.48	21.75
	L-39	3.58	22.38
	L-35	3.48	21.75
<b>(<i>Phaseolus vulgaris</i>)</b>	CHAPIN	4.06	25.38
	ICTA-OSTUA	3.74	23.38

## 8. CONCLUSIONES.

En base a las características agronómicas, la presente investigación nos permite identificar líneas promisorias de frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) tales como L-242-43 y L-246-19 de grano negro; L-242-46 y L-242-25 de grano blanco y L-35 de grano café con rendimientos de 1362.96, 1287.40, 1340.74, 1303.70 y 1314.07 Kg/ha. respectivamente. Aspecto que nos permite aceptar la hipótesis planteada,

Entre algunas de las características agronómicas evaluadas, los materiales de frijol tepary presentaron precocidad en comparación a los materiales de frijol común en cuanto a días a flor (29 días después de la siembra) y a madurez fisiológica (57 días en promedio después de la siembra) se refiere. Así como también se pudo evidenciar la capacidad de producir un mayor número de vainas/planta de parte de las líneas de frijol tepary ( 27 vainas/planta en promedio) en comparación al frijol común (9 vainas/planta en promedio).

En términos generales las líneas de frijol tepary resultaron similares a los del frijol común en cuanto a las variables días a emergencia (3 - 4 días después de la siembra) y número de semillas/vaina (5 semillas/vaina en promedio). Por otra parte los cultivares de frijol tepary reportaron la menor altura de planta (29.45 cms en promedio) en comparación al frijol común (41 cms. en promedio) en las localidades de Pinalito y Conacaste; no así en la localidad de Santa Bárbara en donde la altura de planta fue menor para los materiales de frijol común (17.26 cms.) en comparación al frijol tepary (27.01 cms.)



## 9. RECOMENDACIONES.

Después de todo conociendo su potencial de rendimiento en grano y su aceptabilidad para consumo humano; se hace necesario profundizar y ampliar las investigaciones sobre el frijol tepary, como por ejemplo entre otras: fertilización, plagas y enfermedades, que permita posteriormente impulsar dicho cultivo como alternativa de leguminosa de grano; donde el cultivo de frijol común es improductivo.

En posteriores estudios, efectuar un análisis sensorial para el frijol tepary, empleando diferentes platillos de preparación. De acuerdo a la forma de preparación de los frijoles comunes en el área bajo estudio.

Evaluar estos materiales en condiciones del monte espinoso subtropical de la región del Progreso, para conocer su verdadero potencial de tolerancia a condiciones semiáridas de Guatemala.



## 10. BIBLIOGRAFÍA.

1. BOUSCAREN, S.J.; WAINES, J.G.; BOUSCAREN, B. 1993. Cultivation and use of tepary in Sonora, México. *Desert Plant* (EE.UU.) 5(1):42.
2. BRAUER, O. 1976. *Fitogenética aplicada*. México, Limusa. 518 p.
3. CARDONA ORELLANA, J.A. 1991. Evaluación preliminar de características agronómicas y rendimiento de proteína de nueve líneas avanzadas de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) con resistencia a mosaico dorado, en Monjas Jalapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 46p.
4. CRUZ S., J.R. DE LA. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala. Instituto Nacional Forestal. 42p.
5. ELIAS, L.G.; GARCIA S., A.; BRESSANI, R. 1986. Métodos para establecer la calidad tecnológica y nutricional del frijol. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. 39p.
6. GALDAMEZ CARDONA, N.W. 1995. Diagnóstico de la Aldea Pinalito, Chiquimula, Chiquimula. Ejercicio Profesional Supervisado. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, Zootecnia.  
  
Sin publicar.
7. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. tomo 3. 205 p.
8. HAGER, M. 1992. Miracle plants: never heard of the neem tree, leucaena, paulownia; these are just a few of nature's products now being studied for their hidden benefits. *Newsweek* (EE.UU.) 30:50-52.
9. LOPEZ CARDONA, E. L. 1995. Diagnóstico de la aldea Santa Bárbara, Chiquimula, Chiquimula. Ejercicio Profesional Supervisado. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, Zootecnia.  
  
sin publicar.

10. MARTINEZ GARZA, A. 1988. Diseños experimentales, métodos y elementos de teoría. México. Trillas. 756p.
11. MARROQUIN PAZOS, F.R. 1994. Evaluación agronómica, nutricional y sensorial de ocho líneas de frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) y dos variedades de frijol negro (Phaseolus vulgaris) en San Jacinto, Chiquimula. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 59p.
12. MONSWITZ, H.R. 1983. "Products testing and sensory". Connecticut, EE.UU., Wesport. p 93-94, 142-143.
13. MUÑOZ, A.; GAIL, V.C.1987. "Factor affecting perception and acceptance of food texture by american consumers". Food Reviews international. ( EE.UU.) 3 (3): 285-322.
14. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H.1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Traducido por Pedro Tirano Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000p.
15. STANDLEY, P.; STEYERMARK, J.A. 1946. Flora de Guatemala. EE.UU, Chicago Natural History Museum; Fieldiana Botany. v. 24, pte. 5, 319 p.
16. TEJEDA VASQUEZ, H.M. 1982. Ensayo de adaptabilidad de ocho materiales genéticos de frijol común (Phaseolus vulgaris) y análisis de estabilidad en seis localidades de la franja transversal del norte. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 51p.
17. TINSLEY, A.M. et al. 1985. Tepary beans (Phaseolus acutifolius var. latifolius) a potencial food source for the African and middle eastern cultures. Qual Plant Plant Foods Hum Nutr (Holanda) 35:87 -101 p.
18. ULATE, C.E.; MUÑOZ, G.I. 1994. Situación alimentaria-nutricional de familias rurales del trópico semiseco de Centroamérica, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza. Informe Técnico no. 217. 112p.
19. UNIVERSIDAD BRIGHAM YOUNG. INSTITUTO DE AGRICULTURA Y CIENCIAS ALIMENTICIAS "EZRA TAF BENSON". PROGRAMA DE AUTOSUFICIENCIA FAMILIAR. (Gua.).CUNORI-BENSON. 1995. Octavo informe. Chiquimula, Guatemala. sp.

20. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE. Registros climáticos de la estación climatológica 146, correspondientes a los años de 1994-1995.

Sin publicar.

21. VASQUEZ VASQUEZ, V.M. 1984. Efecto de sequia impuesta en el rendimiento y sus componentes en cinco genotipos precoces e intermedios de frijol (*Phaseolus vulgaris*). Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 56p.

22. WAATS, B.M. et al. 1989. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos Ottawa, Canadá, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. 170p.

Vº. Bº.

Miriam De La Roca

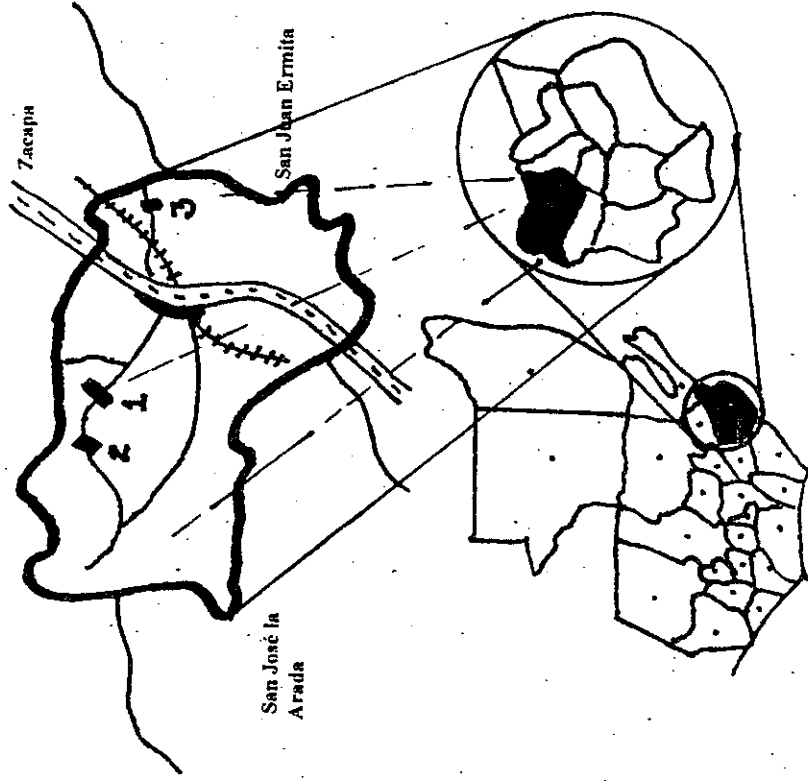


**11. APENDICE**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

# APENDICE A

Figura 4. Ubicación geográfica del área bajo estudio.

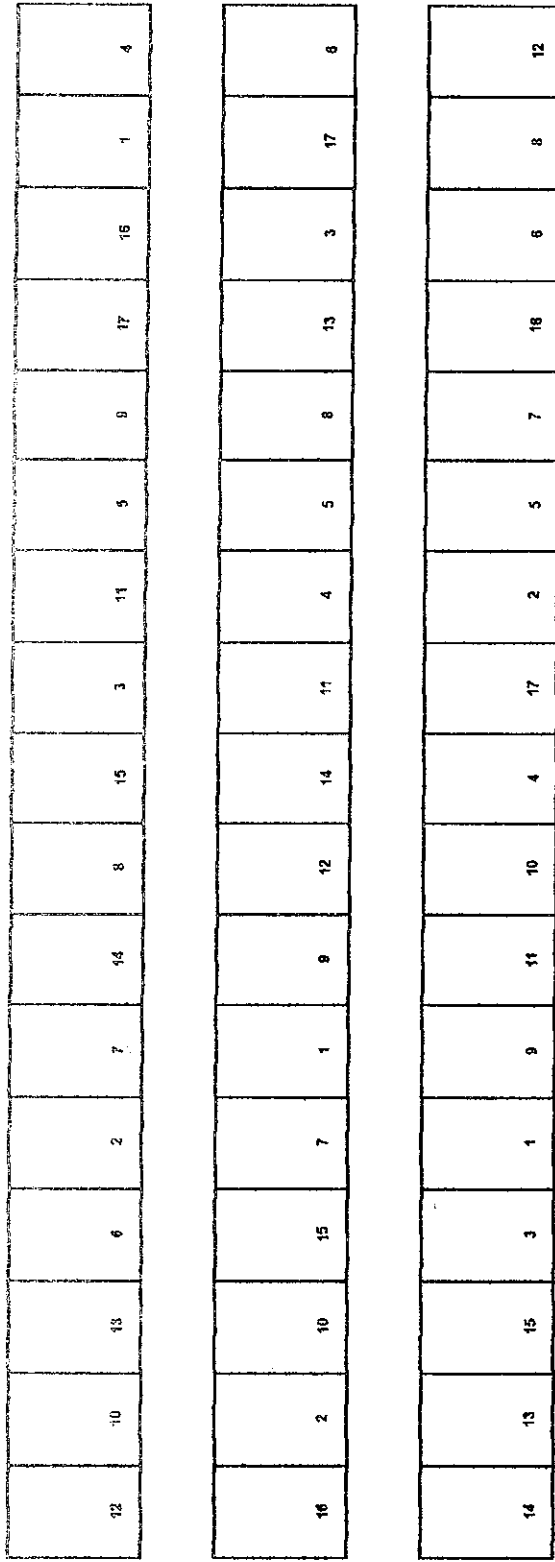


## Referencias :

1. Pinalito
  2. Conacaste
  3. Santa Bárbara
- Carretera CA-10  
Carretera de terracería  
Línea férrea  
Límite municipal

APENDICE B.

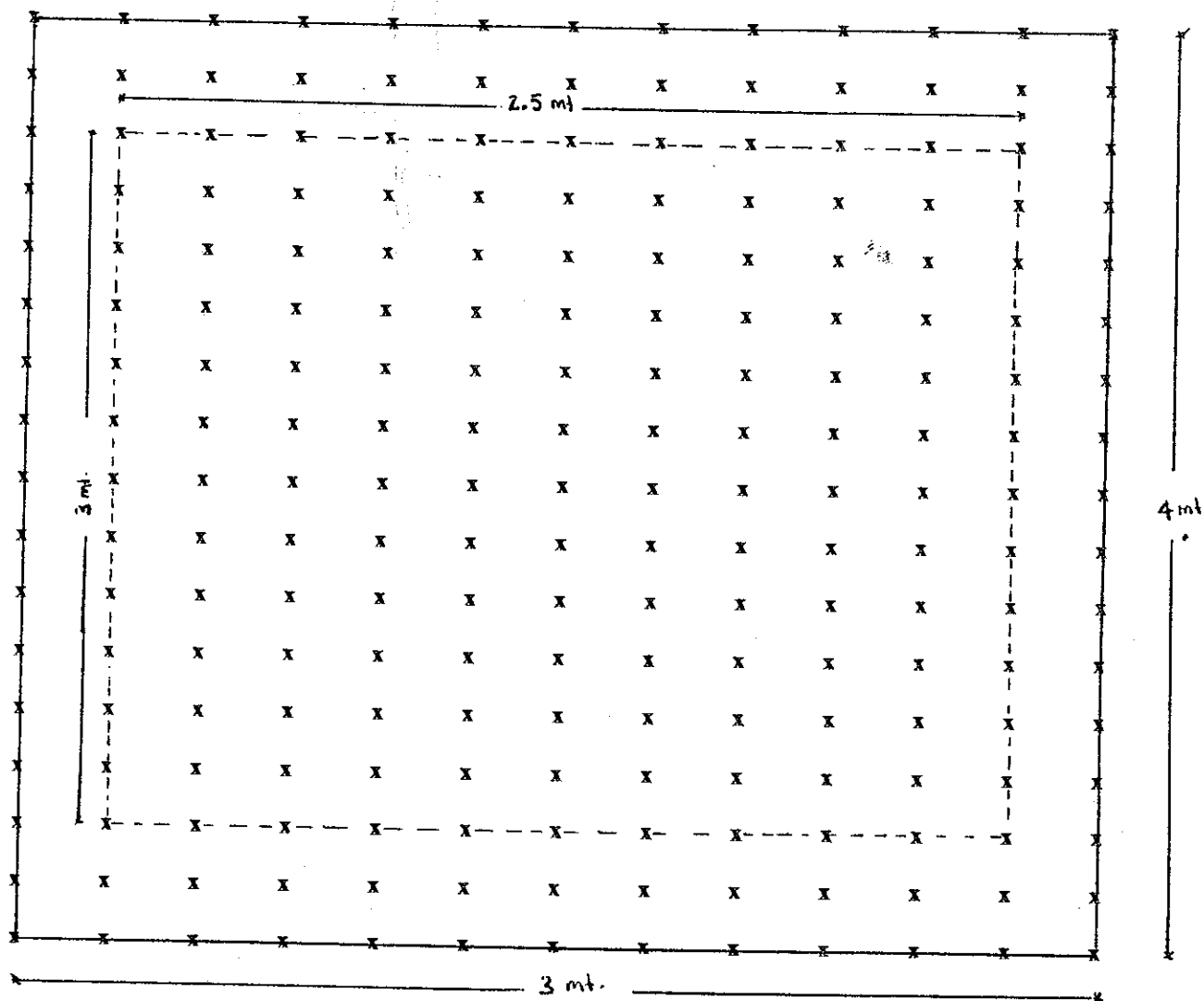
Figura 5. Distribución de los tratamientos en el área experimental.



No. del tratamiento	tratamiento
1	L-246-9
2	L-242-7
3	L-242-43
4	L-246-9
5	L-242-38
6	L-242-32
7	L-242-46
8	L-242-25

No. del tratamiento	tratamiento
9	L-30
10	L-37
11	L-23
12	L-38
13	L-18
14	L-39
15	L-35
16	CHAPIN
17	ICTA COSTUA

## APENDICE C



### Referencias

- x = Plantas de frijol.
- = Límite de unidad experimental.
- - - = Límite de parcela útil.

Figura 6. Croquis de la unidad experimental.

APENDICE D.

Cuadro 9.

Resultados de los valores promedios de las variables agronómicas de las quince líneas de frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) y dos variedades de frijol común negro (Phaseolus vulgaris L.), evaluados en tres repeticiones en la comunidad de Pinalito, Chiquimula, 1995

No. Cultivares	Días a emergencia				Altura de planta (cms.)				Días a floración				Días a maduración fisiológica				No. de vainas/planta			
	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X
1 L-246-9	3	3	4	3	36.3	34.1	35.3	35.233	31	30	30	30	56	58	58	57	24	28	30	27
2 L-242-7	4	3	3	3	29.7	30.9	29.8	30.133	28	31	30	30	59	57	57	58	28	29	30	29
3 L-242-43	3	3	3	3	30.5	29.4	31.7	30.533	29	29	29	29	59	60	59	59	24	20	22	22
4 L-246-9	4	3	3	3	32.7	30.1	32.9	31.90	30	34	32	32	60	58	56	58	20	18	21	20
5 L-242-38	4	4	3	4	30.1	29.7	31.3	30.367	31	28	31	30	60	60	58	59	36	41	40	39
6 L-242-22	3	3	3	3	27.1	29.9	28.8	28.60	31	30	30	30	57	58	58	58	30	33	31	31
7 L-242-46	3	3	3	3	25.9	27.3	28.4	27.20	32	27	28	29	56	58	58	57	34	33	31	33
8 L-242-25	3	3	5	4	31.1	31.6	30.2	30.967	30	30	30	30	59	59	60	59	34	38	35	36
9 L-30	3	4	3	3	28.8	27.7	29.6	28.70	29	31	30	30	56	58	58	57	29	30	31	30
10 L-37	3	3	3	3	33.1	31.9	33.8	32.933	30	29	30	30	58	58	56	57	20	21	19	20
11 L-23	3	3	3	3	33.2	34.4	36.1	34.567	31	30	30	30	56	59	59	58	25	23	21	23
12 L-38	3	4	4	4	31.4	30.1	29.4	30.3	30	30	30	30	58	57	56	57	20	20	22	21
13 L-18	3	4	3	3	21.7	20.1	21.1	20.967	31	30	31	31	58	56	58	57	31	34	35	33
14 L-39	4	4	3	4	27.2	28.7	29.4	28.433	32	34	34	33	59	57	56	57	19	21	21	20
15 L-35	3	3	3	3	22.3	22.8	21.1	22.067	27	29	29	28	59	60	60	60	32	37	34	34
16 CHAPIN	4	4	4	4	40.1	41.5	43.9	41.833	37	36	37	37	64	62	63	63	11	10	13	11
17 ICTA-OSTUA	3	4	4	4	40.7	43.1	46.5	43.433	39	38	38	38	64	64	63	64	12	14	13	13

RI = repetición I  
 RII = repetición II  
 RIII = repetición III  
 X = valor promedio



No.	Cultivares	Longitud de vaina (cms.)				Semilla/vaina				Peso de cien semillas (gr.)				Longitud de semilla (cms.)				Ancho de la semilla (cms.)					
		RI		RII		RII		RIII		RI		RII		RII		RI		RII		RII		RII	
		RI	RII	RI	RII	RI	RII	RII	RIII	X	RI	RII	RII	RIII	X	RI	RII	RII	RIII	X	RI	RII	RIII
1	L-246-9	5.77	5.88	5.85	5.83	4	5	5	5	5	15.36	15.71	15.85	15.64	0.80	0.85	0.85	0.75	0.80	0.65	0.71	0.6	0.65
2	L-242-7	6.45	6.66	6.55	6.55	4	5	5	5	5	15.28	14.95	15.12	15.12	0.76	0.82	0.87	0.82	0.82	0.63	0.67	0.71	0.67
3	L-242-43	6.46	6.46	6.59	6.50	4	4	5	4	4	16.01	15.83	15.68	15.84	0.89	0.81	0.85	0.85	0.85	0.64	0.63	0.65	0.64
4	L-246-9	6.73	6.86	6.84	6.81	4	4	4	4	4	13.23	12.78	12.28	12.76	0.65	0.73	0.69	0.69	0.69	0.54	0.50	0.60	0.55
5	L-242-38	7.09	7.05	7.1	7.08	6	5	5	6	5	14.93	15.58	15.79	15.43	0.66	0.70	0.73	0.70	0.70	0.58	0.65	0.61	0.61
6	L-242-22	7.07	7.28	7.01	7.12	5	5	5	5	5	16.21	15.95	16.13	16.10	0.85	0.90	0.93	0.89	0.89	0.58	0.66	0.62	0.62
7	L-242-46	7.12	7.25	7.21	7.19	5	5	5	5	5	16.49	17.12	16.98	16.86	0.87	0.78	0.83	0.83	0.83	0.70	0.65	0.68	0.68
8	L-242-25	6.67	6.45	6.59	6.57	5	5	5	5	5	15.36	15.28	16.04	15.56	0.92	0.83	0.88	0.88	0.88	0.64	0.58	0.62	0.61
9	L-30	7.01	7.04	6.96	7.00	5	5	5	5	5	16.01	14.91	17.18	16.03	0.85	0.91	0.89	0.89	0.88	0.58	0.61	0.63	0.61
10	L-37	6.71	6.89	6.28	6.63	5	5	4	5	5	15.36	14.75	16.31	15.47	0.93	0.85	0.89	0.89	0.89	0.65	0.63	0.61	0.63
11	L-23	6.27	6.28	6.24	6.26	5	5	5	5	5	14.35	15.26	14.98	14.86	0.81	0.85	0.89	0.89	0.85	0.63	0.60	0.62	0.62
12	L-38	6.28	6.24	6.15	6.22	4	4	4	4	4	13.36	14.56	14.46	14.13	0.90	0.81	0.88	0.86	0.86	0.63	0.66	0.59	0.63
13	L-18	5.80	5.77	5.71	5.76	4	4	5	4	4	13.72	12.76	14.13	13.54	0.80	0.81	0.85	0.82	0.82	0.60	0.63	0.62	0.62
14	L-39	5.86	5.91	5.83	5.87	4	4	5	4	4	15.26	13.28	16.05	14.86	0.85	0.91	0.88	0.88	0.88	0.58	0.66	0.62	0.62
15	L-35	6.12	6.26	6.11	6.16	5	6	6	6	6	17.18	16.78	17.34	17.10	0.80	0.87	0.90	0.86	0.86	0.55	0.60	0.66	0.60
16	CHAPIN	7.70	7.71	7.73	7.71	6	6	5	6	6	19.36	20.18	20.76	20.10	0.92	0.88	0.84	0.88	0.88	0.56	0.60	0.55	0.57
17	ICTA-OSTUA	8.98	9.01	8.92	8.97	5	6	6	6	6	23.12	21.85	21.42	22.13	1.11	1.09	1.04	1.08	1.08	0.60	0.59	0.63	0.61

RI = repetición I  
RII = repetición II  
RIII = repetición III  
X = valor promedio

Continuación del cuadro 9

No.	Cultivares	Profundidad de la semilla (cms.)					Rendimiento (Kg/Ha)				
		RI	RII	RIII	RIV	X	RI	RII	RIII	RIV	X
1	L-246-9	0.28	0.37	0.34	0.34	0.33	1040.02	1093.33	1226.64	1120.00	
2	L-242-7	0.36	0.35	0.32	0.32	0.34	1239.98	1133.33	1026.68	1133.33	
3	L-242-43	0.27	0.31	0.34	0.34	0.31	760.01	973.31	866.66	866.66	
4	L-246-9	0.25	0.28	0.31	0.31	0.28	599.98	413.34	453.33	488.88	
5	L-242-38	0.36	0.28	0.32	0.32	0.32	1506.66	1439.99	1466.66	1471.10	
6	L-242-22	0.27	0.35	0.31	0.31	0.31	946.66	866.66	906.66	906.66	
7	L-242-46	0.31	0.25	0.28	0.28	0.28	1706.66	1586.66	1626.67	1640.00	
8	L-242-25	0.35	0.27	0.31	0.31	0.31	986.68	1199.98	1013.33	1066.66	
9	L-30	0.36	0.32	0.31	0.31	0.33	1159.98	986.68	1053.33	1066.66	
10	L-37	0.29	0.30	0.32	0.32	0.30	719.99	599.99	639.99	653.32	
11	L-23	0.25	0.28	0.33	0.33	0.29	906.66	826.66	866.66	866.66	
12	L-38	0.36	0.28	0.32	0.32	0.32	866.64	613.34	719.99	733.32	
13	L-18	0.30	0.26	0.34	0.34	0.30	1159.98	986.66	920.01	1022.22	
14	L-39	0.36	0.33	0.34	0.34	0.34	306.66	240.01	413.31	319.99	
15	L-35	0.32	0.33	0.34	0.34	0.33	1506.66	1359.99	1439.99	1435.55	
16	CHAPIN	0.48	0.42	0.52	0.52	0.47	746.64	573.34	639.99	653.32	
17	ICTA-OSTUA	0.41	0.45	0.46	0.46	0.44	693.34	759.99	866.64	773.32	

RI = repetición I  
 RII = repetición II  
 RIII = repetición III  
 X = valor promedio

APENDICE E.

Cuadro 10 Resultados de los valores promedios de las variables agronómicas de las quince líneas de frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) y dos variedades de frijol común negro (Phaseolus vulgaris L.), evaluados en tres repeticiones en la comunidad de Conacaste, Chiquimula, 1995

No.	Cultivares	Días a emergencia			Altura de planta (cms.)			Días a floración			Días a maduración fisiológica			No. de vainas/planta						
		RI	RII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X				
		1	L-246-9	3	3	3	33.6	32.1	29.4	31.70	30	30	30	30	58	58	58	58	34	36
2	L-242-7	3	3	4	26.8	25.3	27.8	26.63	29	30	30	30	56	57	60	58	28	26	24	26
3	L-242-43	3	3	4	35.7	36.8	34.9	35.80	30	28	29	29	59	59	60	59	37	39	36	37
4	L-248-9	4	3	3	31.4	28.5	28.2	29.37	35	33	32	33	60	58	56	58	20	18	17	18
5	L-242-38	3	3	3	27.1	28.4	27.1	27.53	29	30	31	30	58	60	59	59	27	25	28	27
6	L-242-22	3	3	3	28.6	28.5	24.5	27.20	30	31	30	30	57	57	59	58	26	24	26	25
7	L-242-46	3	3	4	29.4	29.3	30.1	29.60	31	28	28	29	59	57	57	58	31	30	31	31
8	L-242-25	3	4	3	30.1	27.9	27.7	28.57	30	30	30	30	61	58	58	59	33	30	30	31
9	L-30	3	3	3	29.8	26.4	31.1	29.10	31	30	30	30	58	58	56	57	29	30	31	30
10	L-37	3	3	3	29.1	28.3	27.2	28.20	28	29	30	29	57	57	57	57	25	26	26	26
11	L-23	3	4	4	30.6	28.1	31.3	30.00	30	30	30	30	59	56	58	58	27	29	30	29
12	L-38	3	3	4	33.4	31.5	33.2	32.70	31	30	30	30	56	57	57	57	19	15	18	17
13	L-18	4	3	4	25.3	22.9	27.5	25.23	30	29	31	30	56	58	59	58	24	25	24	24
14	L-39	3	4	3	30.6	29.3	31.5	30.47	33	34	34	34	59	56	57	57	18	16	17	17
15	L-35	3	3	3	28.9	30.5	26.5	28.63	28	29	29	29	60	58	61	60	32	35	32	33
16	CHAPIN	4	3	4	36.6	38.1	35.5	36.73	38	36	37	37	65	63	64	64	9	10	12	10
17	ICTA-OSTUA	4	3	4	42.3	40.2	43.6	42.03	38	38	38	38	64	63	65	64	10	11	10	10

RI = repetición I  
 RII = repetición II  
 RIII = repetición III  
 X = valor promedio

Continuación del cuadro 10

No.	Cultivares	Longitud de vaina (cms.)				Semilla/vaina				Peso de cien semillas (gr.)				Longitud de semilla (cms.)				Ancho de la semilla (cms.)			
		RI	RII	RII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X
1	L-246-9	6.40	5.92	5.83	6.05	5	5	5	5	16.01	15.92	15.76	15.90	0.75	0.80	0.84	0.80	0.60	0.68	0.65	0.64
2	L-242-7	6.45	6.43	6.74	6.54	5	5	5	5	14.96	15.25	15.15	15.12	0.76	0.80	0.85	0.80	0.61	0.66	0.71	0.66
3	L-242-43	6.43	6.58	6.45	6.49	5	4	5	5	15.86	16.12	15.76	15.91	0.80	0.85	0.89	0.85	0.67	0.60	0.63	0.63
4	L-246-9	6.26	6.83	6.75	6.61	4	4	4	4	13.28	13.01	12.56	12.95	0.65	0.71	0.68	0.68	0.50	0.56	0.53	0.53
5	L-242-38	6.71	6.92	6.83	6.82	6	6	6	6	15.46	15.01	15.73	15.40	0.74	0.65	0.70	0.70	0.56	0.64	0.60	0.60
6	L-242-22	6.50	6.86	7.07	6.81	5	6	5	5	16.16	16.01	15.98	16.05	0.85	0.91	0.88	0.88	0.58	0.64	0.61	0.61
7	L-242-46	6.87	6.78	7.14	6.93	5	5	5	5	16.73	16.86	17.21	16.93	0.86	0.79	0.84	0.83	0.62	0.66	0.70	0.66
8	L-242-25	6.93	6.56	6.67	6.72	5	5	5	5	16.01	15.48	15.76	15.75	0.90	0.87	0.85	0.87	0.63	0.64	0.61	0.63
9	L-30	6.85	7.01	7.09	6.98	5	5	5	5	16.12	15.12	16.89	16.04	0.86	0.87	0.91	0.88	0.61	0.58	0.64	0.61
10	L-37	6.17	6.56	6.78	6.50	5	5	5	5	14.98	15.31	16.28	15.52	0.93	0.80	0.87	0.87	0.63	0.66	0.60	0.63
11	L-23	6.28	6.26	6.38	6.31	4	4	4	4	15.34	15.12	14.22	14.89	0.88	0.80	0.84	0.84	0.58	0.65	0.61	0.61
12	L-38	6.33	6.34	6.28	6.32	4	4	4	4	13.25	13.98	14.85	14.03	0.85	0.82	0.87	0.85	0.67	0.59	0.63	0.63
13	L-18	5.80	5.81	5.80	5.80	5	4	4	4	14.12	13.12	12.67	13.30	0.81	0.86	0.77	0.81	0.58	0.62	0.63	0.61
14	L-39	5.88	5.90	5.86	5.88	5	5	5	5	14.98	14.12	15.95	15.02	0.87	0.92	0.81	0.87	0.58	0.60	0.62	0.60
15	L-35	6.95	6.08	6.22	6.42	6	5	5	5	17.39	17.12	17.05	17.19	0.79	0.84	0.90	0.84	0.57	0.62	0.61	0.60
16	CHAPIN	8.82	7.67	7.70	8.06	6	5	6	6	20.12	19.18	20.85	20.05	0.91	0.85	0.88	0.88	0.57	0.62	0.54	0.58
17	ICTA-OSTUA	9.03	8.99	9.15	9.06	6	5	6	6	22.16	21.98	22.85	22.33	1.03	1.10	1.06	1.06	0.55	0.66	0.60	0.60

RI = repetición I  
 RII = repetición II  
 RIII = repetición III  
 X = valor promedio

Continuación del cuadro 10

No. Cultivares	Profundidad de la semilla (cms.)				Rendimiento (kg/ha.)			
	RI	RII	RII	X	RI	RII	RIII	X
1 L-246-9	0.28	0.35	0.34	0.32	1486.67	1626.66	1733.32	1608.88
2 L-242-7	0.35	0.38	0.28	0.34	1119.98	986.66	920.01	1008.88
3 L-242-43	0.27	0.34	0.30	0.30	1733.33	1560.01	1773.61	1688.98
4 L-246-9	0.23	0.31	0.29	0.28	533.34	746.64	599.99	626.66
5 L-242-38	0.36	0.31	0.28	0.32	1186.64	893.35	986.66	1022.22
6 L-242-22	0.31	0.34	0.26	0.30	986.66	906.66	866.66	919.99
7 L-242-46	0.29	0.27	0.28	0.28	1319.99	1173.33	1213.33	1235.55
8 L-242-25	0.31	0.28	0.34	0.31	1466.67	1586.65	1399.99	1484.44
9 L-30	0.36	0.32	0.30	0.33	1199.97	1133.33	1026.69	1120.00
10 L-37	0.34	0.25	0.31	0.30	1053.31	946.66	840.01	946.66
11 L-23	0.26	0.28	0.30	0.28	1053.33	1093.33	1213.33	1120.00
12 L-38	0.33	0.30	0.32	0.32	493.33	453.33	599.99	515.55
13 L-18	0.30	0.26	0.33	0.30	786.68	946.66	866.65	866.66
14 L-39	0.36	0.33	0.31	0.33	533.33	453.33	493.33	493.33
15 L-35	0.32	0.30	0.35	0.32	1253.34	1319.99	1466.64	1346.66
16 CHAPIN	0.46	0.43	0.49	0.46	573.33	639.98	493.34	568.88
17 ICTA-OSTUA	0.39	0.45	0.43	0.42	666.68	694.31	542.32	634.44

RI = repetición I  
 RII = repetición II  
 RIII = repetición III  
 X = valor promedio

APENDICE F.

Cuadro 11 Resultados de los valores promedios de las variables agronómicas de las quince líneas de frijol tepary (Phaseolus acutifolius A. Gray) y dos variedades de frijol común negro (Phaseolus vulgaris L.), evaluados en tres repeticiones en la comunidad de Santa Bárbara, Chiquimula. 1995

No.	Cultivares	Días a emergencia				Altura de planta (cms.)				Días a floración				Días a maduración fisiológica				No. de vainas/planta			
		RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X
1	L-246-9	3	3	3	3	29.9	30.3	30.8	30.33	27	28	27	27	55	57	53	55	29	29	30	29
2	L-242-7	3	3	4	3	27.8	28.2	26.4	27.47	29	27	25	27	56	55	55	55	27	26	27	27
3	L-242-43	4	3	4	4	26.6	30.2	27.3	28.03	27	27	26	27	55	55	55	55	38	39	37	38
4	L-246-9	3	3	3	3	28.5	29.1	23.4	27.00	32	30	31	31	54	56	54	55	20	20	21	20
5	L-242-38	4	3	3	3	28.1	23.1	26.1	25.77	26	28	27	27	55	56	54	55	32	32	31	32
6	L-242-22	3	3	3	3	28.2	28.3	25.5	27.33	27	27	25	26	57	54	56	56	25	24	22	24
7	L-242-46	3	3	4	3	26.7	30.2	28.8	28.57	28	27	27	27	56	56	57	56	29	29	27	28
8	L-242-25	3	4	3	3	28.5	28.6	26.2	27.77	26	27	28	27	55	56	54	55	32	34	33	33
9	L-30	3	3	3	3	23.3	22.4	23.9	23.20	27	27	26	27	53	53	55	54	27	27	29	28
10	L-37	3	3	3	3	29.4	27.8	27.9	28.37	28	27	27	27	54	54	54	54	19	18	21	19
11	L-23	3	4	4	4	30.2	30.6	28.6	29.80	27	27	27	27	56	55	54	55	26	24	26	25
12	L-38	3	3	4	3	29.1	26.5	27.7	27.77	26	27	25	26	54	55	55	55	18	17	20	18
13	L-18	3	3	4	3	20.4	19.2	19.6	19.73	27	27	27	27	54	54	54	54	25	21	22	23
14	L-39	3	4	3	3	27.2	24.6	27.2	26.33	28	29	26	28	53	55	53	54	14	12	13	13
15	L-35	3	3	3	3	19.8	22.9	23.7	22.13	32	30	32	31	57	56	56	56	30	29	29	29
16	CHAPIN	4	3	4	4	17.8	15.4	18.2	17.13	39	38	39	39	66	67	65	66	6	4	4	5
17	ICTA-OSTUA	4	3	4	4	17.2	16.9	18.1	17.40	40	39	39	39	65	66	68	66	5	6	4	5

RI = repetición I  
 RII = repetición II  
 RIII = repetición III  
 X = valor promedio

Continuación del cuadro 11

No.	Cultivares	Longitud de vaina (cms.)				Semilla/vaina				Peso de cien semillas (gr.)				Longitud de semilla (cms.)				Ancho de la semilla (cms.)			
		RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X	RI	RII	RIII	X
1	L-246-9	5.54	5.48	5.53	5.52	5	5	5	5	15.72	16.21	15.12	15.68	0.78	0.8	0.8	0.78	0.64	0.66	0.63	0.64
2	L-242-7	6.33	6.26	6.45	6.35	5	5	5	5	13.91	14.96	15.36	14.74	0.91	0.8	0.80	0.80	0.65	0.68	0.66	0.66
3	L-242-43	5.98	6.22	6.16	6.12	5	5	5	5	16.12	14.36	16.28	15.59	0.82	0.8	0.9	0.84	0.64	0.65	0.62	0.64
4	L-246-9	6.61	6.39	6.63	6.54	4	4	5	4	12.76	12.21	13.45	12.81	0.67	0.7	0.7	0.67	0.51	0.53	0.55	0.53
5	L-242-38	6.80	6.17	6.80	6.59	6	5	6	6	14.36	16.81	14.93	15.37	0.68	0.7	0.7	0.68	0.61	0.60	0.61	0.61
6	L-242-22	6.91	6.92	6.87	6.90	5	5	5	5	14.35	16.75	15.9	15.67	0.86	0.9	0.9	0.86	0.60	0.60	0.61	0.60
7	L-242-46	6.70	6.85	6.69	6.75	5	5	5	5	15.85	16.28	17.46	16.53	0.82	0.8	0.8	0.82	0.64	0.65	0.64	0.64
8	L-242-25	6.29	6.17	6.29	6.25	5	5	5	5	15.26	14.92	15.67	15.28	0.89	0.9	0.9	0.87	0.62	0.63	0.61	0.62
9	L-30	6.59	6.60	6.50	6.56	5	5	5	5	15.86	14.95	16.12	15.64	0.89	0.9	0.9	0.87	0.60	0.61	0.60	0.60
10	L-37	6.48	6.62	6.39	6.50	5	5	5	5	15.12	13.85	15.79	14.92	0.87	0.8	0.9	0.85	0.62	0.63	0.61	0.62
11	L-23	6.07	6.04	6.09	6.07	4	4	5	4	13.85	14.18	15.23	14.42	0.85	0.8	0.9	0.84	0.60	0.60	0.61	0.60
12	L-38	6.07	6.01	6.07	6.05	5	4	4	4	12.85	14.76	14.12	13.91	0.84	0.8	0.80	0.82	0.63	0.61	0.62	0.62
13	L-18	6.05	6.01	5.92	5.99	4	4	4	4	13.18	12.61	14.23	13.34	0.81	0.8	0.8	0.82	0.60	0.60	0.61	0.60
14	L-39	5.69	5.58	5.73	5.67	5	5	5	5	13.76	15.16	14.76	14.56	0.86	0.9	0.8	0.86	0.57	0.59	0.60	0.59
15	L-35	6.14	6.12	6.09	6.12	6	5	5	5	15.73	16.12	17.29	16.38	0.83	0.9	0.8	0.84	0.57	0.63	0.62	0.61
16	CHAPIN	6.53	6.98	7.24	6.92	4	4	3	4	18.77	20.36	21.19	20.11	0.89	0.90	0.9	0.89	0.56	0.58	0.57	0.57
17	ICTA-OSTUA	8.51	8.70	8.50	8.57	4	3	4	4	21.12	19.36	22.65	21.04	1.05	1.1	1	1.05	0.61	0.60	0.62	0.61

RI = repetición I  
 RII = repetición II  
 RIII = repetición III  
 X = valor promedio

Continuación del cuadro 11

No.	Cultivares	Profundidad de la semilla (cms.)					Rendimiento (kg/ha.)				
		RI	RII	RIII	X		RI	RII	RIII	X	
1	L-246-9	0.31	0.32	0.33	0.32		1093.33	1133.33	1173.33	1133.33	
2	L-242-7	0.34	0.35	0.32	0.34		1106.66	1013.33	959.99	1026.66	
3	L-242-43	0.31	0.29	0.32	0.31		1400.01	1653.31	1546.66	1533.33	
4	L-246-9	0.26	0.27	0.25	0.26		493.34	639.98	559.99	564.44	
5	L-242-38	0.31	0.32	0.32	0.32		1319.99	1279.99	1213.33	1271.10	
6	L-242-22	0.30	0.31	0.31	0.31		866.66	946.65	786.67	866.66	
7	L-242-46	0.28	0.27	0.27	0.27		1213.33	1093.33	1133.33	1146.66	
8	L-242-25	0.30	0.31	0.33	0.31		1466.64	1253.34	1359.99	1359.99	
9	L-30	0.33	0.32	0.31	0.32		1013.33	1053.33	906.66	991.11	
10	L-37	0.31	0.28	0.30	0.30		573.34	826.64	759.99	719.99	
11	L-23	0.27	0.28	0.31	0.29		786.67	1026.65	906.66	906.66	
12	L-38	0.33	0.31	0.32	0.32		746.64	493.34	559.99	599.99	
13	L-18	0.31	0.32	0.30	0.31		866.66	799.99	826.66	831.10	
14	L-39	0.35	0.32	0.31	0.33		373.33	333.33	306.66	337.77	
15	L-35	0.31	0.33	0.30	0.31		1133.33	1026.68	1319.98	1160.00	
16	CHAPIN	0.45	0.46	0.46	0.46		146.67	266.65	186.66	199.99	
17	ICTA-OSTUA	0.41	0.43	0.45	0.43		279.99	173.33	226.66	226.66	

RI = repetición I  
 RII = repetición II  
 RIII = repetición III  
 X = valor promedio



APENDICE G.

Cuadro 12. Resultados de las medias de 30 repeticiones del análisis sensorial de ocho cultivares de frijol blanco (*P. acutifolius* A. Gray). 1995.

Aceptabilidad de Olor.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X	
L-246-9	4	4	5	3	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	3	2	4	5	4	5	3	4	5	4	3	5	5	5	4	4
L-242-38	3	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	3	4	3	4	5	4	5	5	3	4	5	2	3	5	4	4	4	
L-242-22	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	3	4	3	4	5	4	5	4	5	4	4	3	4	4	5	4	4	
L-242-46	4	2	4	5	3	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	3	2	5	4	5	4	5	3	5	4	4	4	
L-242-25	4	4	3	5	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	3	5	5	4	5	4	3	2	5	2	5	4	
L-30	5	3	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	3	4	4	3	3	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	
L-39	4	4	3	3	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	
L-38	3	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	3	4	5	4	3	4	5	5	4	5	4	
L-35	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	

Aceptabilidad del color.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X
L-246-9	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4
L-242-38	4	5	3	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4
L-242-22	3	4	4	5	4	5	4	4	5	4	3	4	5	5	4	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4
L-242-46	5	4	4	2	4	4	5	5	2	3	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	3	4	3	4	5	4
L-242-25	4	3	4	4	3	2	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4
L-30	4	5	5	5	4	3	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4
L-39	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	3	5	3	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	3
L-38	5	3	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	3	2	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	3	2	3	4
L-35	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4

Aceptabilidad de la textura.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X
L-246-9	5	4	4	4	4	3	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	3	2	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4
L-242-38	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	2	3	4	3	4	5	4	5	4	5	4	4	4
L-242-22	4	5	4	4	4	4	4	3	4	5	4	3	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4
L-242-46	3	3	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	3	5	4	3	5	4	3	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5
L-242-25	4	3	4	5	3	4	4	4	5	3	5	4	5	4	3	4	5	4	5	4	4	5	3	5	4	4	4	5	4	5	4
L-30	3	4	3	4	3	3	3	4	5	4	3	4	5	4	5	3	4	5	4	3	4	5	3	4	5	4	4	5	4	5	4
L-39	4	5	4	3	4	4	4	5	4	3	4	3	5	3	4	5	4	5	4	5	4	5	3	4	5	4	4	4	5	4	5
L-38	4	4	5	4	5	4	4	3	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4
L-35	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	3	5	4	3	4	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4

Continuación del cuadro 12

Aceptabilidad de la apariencia en general.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X		
L-246-9	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	3	4	3	4	5	4	5	4	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	4		
L-242-38	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	4	3	4	
L-242-22	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5	3	2	3	4	5	4	4	3	2	3	5	4	3	5	5	4	4	4	4	4	4	
L-242-46	4	4	4	4	4	3	2	4	5	5	5	5	4	3	4	2	3	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	3	4	4	5	4	
L-242-25	5	5	4	4	2	4	4	5	4	3	2	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	
L-30	4	4	4	5	4	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4	4	4	4	3	2	3	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4
L-39	5	5	5	5	5	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5
L-38	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4
L-35	4	5	5	5	3	5	4	3	4	4	5	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4

Aceptabilidad del sabor.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X			
L-246-9	5	5	4	4	4	3	4	4	5	5	4	5	3	4	3	4	5	4	3	4	3	4	5	4	5	4	5	3	4	5	4	4		
L-242-38	5	5	3	4	4	2	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	3	4	5	5	4	3	4	5	4	4	4	4	
L-242-22	4	5	4	3	2	5	5	5	5	4	3	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	3	2	3	4	4	5	3	2	5	4	4	4	
L-242-46	5	5	4	4	2	4	5	5	4	2	3	5	4	3	4	4	5	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	3	4	5	4	4	4	4
L-242-25	5	4	5	3	3	2	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	3	2	5	3	4	5	4	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	4
L-30	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	3	4	5	4	3	4	5	4	3	2	5	4	3	4	5	4	4	5	4	4
L-39	4	4	3	4	5	3	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	3	4	5	3	2	2	3	4	5	4	3	4	4	4	5	4	4
L-38	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	3	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4
L-35	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	3	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	3	2	3	5	4	4	4	4

Aceptabilidad general.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X				
L-246-9	4	4	4	5	3	4	4	3	3	3	4	3	4	5	4	3	4	4	4	5	4	5	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4			
L-242-38	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	
L-242-22	3	4	3	4	3	4	4	4	5	2	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	
L-242-46	4	2	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	5	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	
L-242-25	4	4	3	4	4	3	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
L-30	3	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
L-39	4	4	4	4	3	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
L-38	5	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
L-35	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4

Cuadro 13.

Resultados de las medias de 30 repeticiones del análisis sensorial de seis cultivares de frijol negro (*P. acutifolius* A. Gray) y dos cultivares de frijol común (*P. vulgaris* L.), 1995.

Aceptabilidad de Olor.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X	
L-246-19	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	2	5	5	4	5	4	5	2	4	5	5	3	5	4	5	5	3	5	5	3	4	
L-242-7	5	5	5	5	3	5	3	5	4	5	2	3	4	3	3	5	4	3	4	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	5	3	4
L-242-43	2	3	5	1	5	3	2	2	5	2	4	3	2	3	4	5	4	2	5	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	3	5	4
L-23	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	3	5	4	5	3	4	5	5	3	5	4	5	4	5	4	3	4	5	4
L-18	4	4	3	3	3	3	2	4	3	4	5	4	4	3	5	4	5	3	5	3	5	4	4	5	3	5	4	3	2	5	4	
L-34	5	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	4	5	4	5	5	5	4	3	4	4	5	3	5	5	4	
Chapín	4	4	4	3	3	4	3	3	5	3	4	5	2	3	5	4	3	4	5	5	4	5	5	4	3	4	4	5	5	4	4	
Ostua	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	

Aceptabilidad del color.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X
L-246-19	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	2	5	5	4	5	3	4	3	5	5	3	5	4	4	5	5	2	3	4	5	4
L-242-7	5	5	5	3	2	5	3	5	5	5	2	3	4	4	4	4	5	3	4	5	4	3	5	4	4	3	2	3	5	3	4
L-242-43	3	4	5	4	3	5	5	5	2	5	4	3	2	3	5	5	5	4	5	4	5	4	3	5	4	3	2	4	5	4	4
L-23	4	3	4	3	2	4	4	4	2	3	4	5	4	3	4	4	5	5	3	5	4	3	5	5	4	4	5	3	2	5	4
L-18	4	4	3	3	3	3	2	4	3	4	3	4	4	4	4	5	3	5	4	3	4	5	4	5	3	4	5	4	4	5	4
L-34	5	3	3	3	3	3	2	4	3	5	3	4	4	2	4	5	4	3	4	5	4	5	4	3	4	5	3	4	5	4	5
Chapín	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	3	3	4	4	4	5	4	5	4	4
Ostua	5	3	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	5	4	4

Aceptabilidad de la textura.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X
L-246-19	4	4	5	4	5	5	1	5	3	4	2	3	4	3	5	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	3	4	5	4
L-242-7	4	3	1	2	2	4	3	5	5	4	2	3	4	3	4	4	5	5	4	4	4	5	5	3	5	5	4	4	5	5	4
L-242-43	3	4	1	4	3	2	5	5	2	4	3	2	3	3	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4
L-23	3	4	4	2	2	4	2	3	2	3	3	4	4	2	5	5	5	4	4	4	4	5	5	3	4	4	5	5	4	4	5
L-18	6	6	6	6	6	6	2	2	3	4	2	4	4	3	5	5	4	4	3	4	5	5	5	4	4	4	5	3	4	5	4
L-34	4	4	3	3	3	3	5	3	3	5	3	4	4	3	3	4	5	3	4	3	5	5	4	4	5	3	4	5	4	5	4
Chapín	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	2	4	3	4	5	4	3	5	4	3	4	5	3	4	5	4	5	5	4
Ostua	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	3	5	4	4	5	4

Continuación del cuadro 13

Aceptabilidad de la apariencia en general.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X		
L-246-19	4	4	5	3	5	5	5	5	4	3	5	4	4	4	5	5	4	3	4	5	4	4	5	4	3	5	4	3	5	4	4		
L-242-7	4	5	4	5	3	4	2	5	5	5	3	3	4	4	4	4	5	5	5	3	4	4	5	3	2	5	4	3	5	5	4		
L-242-43	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	3	5	5	5	4	4	3	4	4	5	4	5	4		
L-23	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	4	3	4	5	5	4	4	3	5	5	4	4	4	3	5	4	5	4	3	4		
L-18	4	2	3	3	3	3	2	2	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4	3	2	3	4	2	3	4	3	2	3	5	4	3	
L-34	4	5	3	3	3	3	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	3	3	4	5	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	4
Chapin	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	3	4	4	4	4	5	3	5	5	5	3	4	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4
Ostua	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	3	4	5	4	5	4	4	5	4	5

Aceptabilidad del sabor.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X		
L-246-19	3	5	5	2	4	5	5	4	5	5	2	3	5	2	5	5	2	5	5	5	5	3	4	5	3	5	4	2	5	5	4		
L-242-7	5	5	5	3	2	4	5	5	5	5	3	3	4	2	4	4	3	5	4	4	4	4	5	4	5	4	3	1	5	4	4		
L-242-43	2	4	2	3	5	3	3	2	5	2	4	2	2	3	3	3	5	5	4	4	4	5	4	3	4	3	2	4	5	4	3		
L-23	4	4	4	4	4	4	2	5	2	4	5	2	4	2	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	3	2	4	
L-18	5	4	3	3	3	3	2	5	4	4	5	4	4	3	2	5	5	3	3	4	4	3	5	5	4	2	3	4	2	5	4	4	
L-34	5	5	3	3	3	3	5	4	3	5	4	5	5	4	5	3	3	2	5	3	3	5	4	4	5	5	5	2	1	4	4	4	
Chapin	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	3	5	4	4	4	4	5	5	5	2	5	5	4	5	4	4	4	3	3	5	4	4	
Ostua	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	3	4	5	3	3	5	4	4	3	4

Aceptabilidad de la muestra en general.

Cultivares	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	X	
L-246-19	4	4	5	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	3	5	4	
L-242-7	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	3	3	4	4	5	4	4	3	4	4	5	4	3	4	4	3	5	4	4	4	4	4
L-242-43	3	3	4	3	4	4	5	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4
L-23	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	4	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4
L-18	4	4	5	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4
L-34	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
Chapin	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ostua	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5

APENDICE I.

CUADRO 14. RESULTADOS DEL ANDEVA DEL ANALISIS DE CONTRASTES, FRIJOL TEPARY (P. acutifolius A. Gray) VERSUS FRIJOL COMUN (P. vulgaris L.)

FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	SIGNIFICANCIA
MODELO	18	16080203.38	893344.632	25.06	0.0001
ERROR	133	4741329.34	35649.093		
TOTAL	151	20821532.72			

COEFICIENTE DE VARIACION = 19.84%

**APENDICE J.**

**PRUEBA DE ACEPTABILIDAD DE FRIJOL**

El día de hoy, usted evaluará muestras de frijol, una muestra a la vez. Marque con una "X" para cada muestra evaluada en la casilla correspondiente. Antes de probar la muestra, por favor, húsme la muestra.

**¿Cuánto le gusta el olor de esta muestra ?**

CODIGO							
1. Me disgusta muchísimo							
2. No me gusta							
3. Ni me gusta, ni me disgusta							
4. Me gusta							
5. Me gusta muchísimo							

**¿Cuánto le gusta el color de esta muestra ?**

CODIGO							
1. Me disgusta muchísimo							
2. No me gusta							
3. Ni me gusta, ni me disgusta							
4. Me gusta							
5. Me gusta muchísimo							

**¿Cuánto le gusta la apariencia general de esta muestra? (por favor tome encuesta tamaño, color y forma del grano)**

CODIGO							
1. Me disgusta muchísimo							
2. No me gusta							
3. Ni me gusta, ni me disgusta							
4. Me gusta							
5. Me gusta muchísimo							

¿Cuánto le gusta la textura de la muestra?

CODIGO							
1. Me disgusta muchísimo							
2. No me gusta							
3. Ni me gusta, ni me disgusta							
4. Me gusta							
5. Me gusta muchísimo							

¿Cuánto le gusta el sabor de esta muestra?

CODIGO							
1. Me disgusta muchísimo							
2. No me gusta							
3. Ni me gusta, ni me disgusta							
4. Me gusta							
5. Me gusta muchísimo							

¿Cuánto le gusta la muestra en general? (tomando en cuenta el olor, apariencia, textura y sabor)

CODIGO							
1. Me disgusta muchísimo							
2. No me gusta							
3. Ni me gusta, ni me disgusta							
4. Me gusta							
5. Me gusta muchísimo							



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

Ref. Sem.060-96

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION AGRONOMICA, PROTEICA Y DE ACEPTABILIDAD DE QUINCE LINEAS DE FRIJOL TEPARY (Phaseolus acutifolius A. Gray) Y DOS CULTIVARES DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.), EN TRES LOCALIDADES DE CHIQUIMULA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ROLANDO DUGAL MARTINEZ

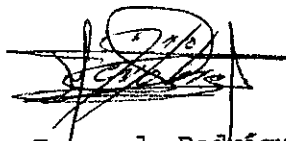
CARNET No: 8716334

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Eduardo Pretzanzin  
 Ing. Agr. Oscar Leiva  
 Ing. Agr. Helmer Ayala

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.

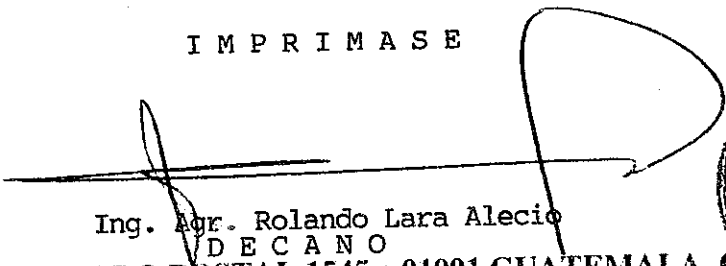
  
 Ing. Agr. FRANCISCO Vásquez  
 ASESOR

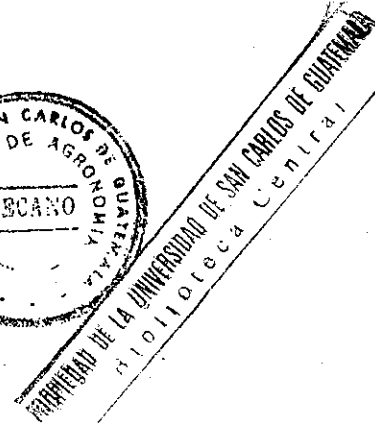
  
 Ing. Agr. Abelino Díaz  
 ASESOR

  
 Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.  
 DIRECTOR DEL IIA.



I M P R I M A S E

  
 Ing. Agr. Rolando Lara Alecio  
 DECANO  
 APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C.A.



cc: Control Académico  
 Archivo  
 FR/prr.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770



