


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE TOLERANCIA A MUSTIA HILACHOSA
(*Thanatephorus cucumeris* Frank.) Y ANALISIS DE
ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE DIEZ MATERIALES
DE FRIJOL NEGRO (*Phaseolus vulgaris* L.) A TRAVES DE
SIETE LOCALIDADES DE LA FRANJA TRANSVERSAL DEL NOROCCIDENTE



T E S I S
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

P O R
EDWIN AMERICO SAMAYOA ROJAS

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, mayo de 1992

2-
01
(1394)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Efraim Medina Guerra
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Maynor E. Estrada Rosales
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL TERCERO:	
VOCAL CUARTO:	Br. Elias Raymundo Raymundo
VOCAL QUINTO:	P. Agr. Francisco R. Ibarra Cifuentes
SECRETARIO:	Ing. Agr. Marco Romilio Estrada May

Guatemala,
Abril de 1982

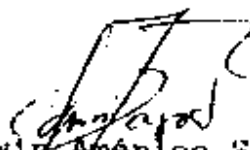
Señores
Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

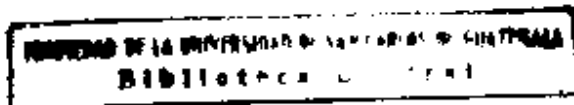
Señores

En cumplimiento con las normas establecidas en la ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado "EVALUACION DE TOLERANCIA A MUSTIA HILACHOSA (Thanatephorus cucumeris Frank.) Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DE RENDIMIENTO DE 10 MATERIALES DE FRIJOL NEGRO COMUN (Phaseolus vulgaris L.) A TRAVES DE SIETE LOCALIDADES DE LA FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE" .

Someto el presente ante ustedes a efecto de cumplir con el requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,


Edwin Américo Samayoa Rojas



TESIS QUE DEDICO

A: Mi patria Guatemala

A: Universidad de San Carlos de
Guatemala

A: La Facultad de Agronomía

ACTO QUE DEDICO

A MIS PADRES:

Sixto Samayoa Solares
Maria Gregoria Rojas (Q.E.P.D.)

A MI HIJOS:

Sindy Gabriela
Maria Consuelo
Edwin Alberto

A MIS HERMANOS:

Maria Otilia
Maria Antonia
Eusebio
Victor Manuel
Pedro Enrique
Irma Yolanda
Narcisa
Rodolfo
Nery Aristides

AGRADECIMIENTOS

- A: Ing. Agr. Héctor Alfredo Sagastume
 Por su valiosa Asesoría para realizar
 el presente trabajo
- A: Ing. Agr. Edgar Aroldo Rodas
 Ing. Agr. Héctor Enrique Rojas
 Ing. Agr. Rolando Lémus
 Por su valiosa colaboración y
 observaciones en el análisis estadístico
 de la investigación
- A: Insituto de Ciencia y Tecnología
 Agrícolas
 Por permitirme la utilización de
 material, equipo y datos de su propiedad

I N D I C E

	PAGINA
RESUMEN	
I INTRODUCCION	1
II HIPOTESIS	2
III OBJETIVO	3
IV REVISION DE LITERATURA	4
1. Descripción general del área	4
2. Aspectos socioeconómicos	9
3. El cultivo del frijol	10
V MATERIALES Y METODOS	16
1. Ubicación del experimento	16
2. Descripción de los materiales usados	17
3. Metodología seguida	18
4. Datos que se tomaron	19
5. Análisis estadístico	19
VI RESULTADOS Y DISCUSION	25
VII CONCLUSIONES	31
VIII RECOMENDACIONES	30
IX BIBLIOGRAFIA	33
X APENDICE	35

INDICE DE CUADROS

CUADRO No.		PAGINA
1	Análisis de varianza apropiado para el diseño de bloques al azar	20
2	Modelo de análisis de varianza combinado bajo un diseño de bloques al azar	21
3	Esquema del análisis de varianza para la estimación de los parámetros de estabilidad	23
4	Reacción a Mustia Hilachosa (<u>Thanatephorus cucumeris</u> Frank.) rendimiento y prueba de Duncan de 10 materiales de frijol negro común (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.) evaluados en 7 localidades de la Franja Transversal del Norte 1987-1988	25
5	Análisis de varianza y covarianza para rendimiento de 10 variedades y líneas de frijol negro por localidad F.T.N. 1987-88	28
6	Análisis de varianza combinado para 9 variedades y líneas de frijol negro común evaluados en 7 localidades de la F.T.N. 1987-88	28
7	Análisis de varianza para estimar los parámetros de estabilidad del rendimiento de 9 variedades y líneas de frijol negro, a través de 7 localidades de F.T.N. 1987-88	30
8	Parámetros de estabilidad y rendimiento medios de 9 variedades y líneas de frijol negro evaluados en 7 localidades de la F.T.N. 1987-88	30

A P E N D I C E

	PAGINA
- Ubicación geográfica de la Franja Transversal del Norte.	36
- Ubicación geográfica de las comunidades donde se realizó el experimento	37
- Análisis de Suelos e Inclinación del terreno	38
- Croquis de Campo	39
- Datos obtenidos en la localidad Raxruhá Chiséc A.V.	40
- Datos obtenidos en la localidad El Naranjal Fray Bartolomé de las Casas A.V.	41
- Datos obtenidos en la localidad Chahal en Chahal A.V.	42
- Datos obtenidos en la localidad Semococh, Fray Bartolomé de las Casas A.V.	43
- Datos obtenidos en la localidad El Peñón, Ixcán Quiché	44
- Datos obtenidos en la localidad Carolina Ixcán, Quiché	45
- Datos obtenidos en la localidad El Milagro, Ixcán, Quiché	46
- Medias de rendimiento para 7 localidades, 9 variedades por localidad de frijol negro común F.T.N. 1987-1988	47
- Interpretación de los parámetros de Estabilidad según Carballo y Marquéz 1970	48
- Escala de medición para <u>Mustia Hilachosa</u> (<u>Thanatephorus cucumeris</u> Frank).	49
- Líneas de Regresión entre rendimiento e Índices Ambientales de 2 líneas y 2 variedades de frijol F.T.N. 1987-1988	50
- Líneas de Regresión entre rendimiento e Índices Ambientales de 2 líneas y 1 variedad de frijol F.T.N. 1987-1988	51

NOTA: Los datos presentados en este trabajo fueron obtenidos por el equipo de Prueba y Transferencia de Tecnología de la Región II del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Los Resultados son propiedad de dicho Instituto y se publican con la debida Autorización.

EVALUACION DE TOLERANCIA A MUSTIA HILACHOSA
(Thanatephorus cucumeris Frank.) Y ANALISIS DE
ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE DIEZ MATERIALES
DE FRIJOL NEGRO (Phaseolus vulgaris L.) A TRAVES DE
SIETE LOCALIDADES DE LA FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE

EVALUATION OF TOLERANCE TO MUSTIA HILACHOSA
(Thanatephorus cucumeris Frank.) AND ANALYSIS OF
STABILITY OF WEARINESS OF TEN MATERIAL OF
BLAK BEAN LOCATION IN FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE

R E S U M E N

Con el propósito de encontrar variedades tolerantes a Mustia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank.) con las que se puedan obtener buenos rendimientos en la Franja Transversal del Norte, fueron evaluados 10 materiales de frijol negro común (Phaseolus vulgaris L.) en 7 localidades durante el año 1987. Los materiales fueron seleccionados de un grupo de treinta que durante los años 1985 y 1986 mostraron las mejores características de tolerancia a Mustia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank.) y obtuvieron mayores rendimientos los siguientes materiales : H.T.7716, NAG-101, ICTA 883-2-M, PORRILLO 70, ICTA B1-4, BAT 76, ICTA B1-64 y PRECOZ 2.

Las localidades representativas fueron Chahal, El Naranjal, Semococh, Raxruhá, Carolina, El Peñón y El Milagro.

El trabajo se realizó bajo el método de cultivo que utilizan los agricultores y se les practicó Análisis de Varianza, Análisis Combinado y Análisis de Estabilidad. Por haber diferencias en el número de plantas cosechadas en las diferentes parcelas, hubo necesidad de practicar Análisis de Covarianza.

Los materiales tuvieron comportamientos similares en cuanto a reacción a Mustia Hilachosa. Ningún material superó en rendimiento a los testigos comerciales, ICIA OSTUA e ICIA TAMAZULAPA. Todos los materiales mostraron tener estabilidad de rendimiento manteniéndose ésta en forma proporcional.

I. INTRODUCCION

La Franja Transversal del Norte es una zona donde se cultiva frijol (Phaseolus vulgaris L.) en pequeña escala, más que todo para consumo familiar, empero la zona presenta problemas específicos para la producción, siendo uno de ellos, el ataque de la enfermedad Mustia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank.), enfermedad fungosa propia de las zonas con alta precipitación y altas temperaturas que suele destruir los cultivares.

Durante varios años, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) ha evaluado en la zona una serie de líneas y variedades comerciales, buscando las de mejor adaptación. En 1985-86, se evaluaron 30 materiales, de ellos 8 fueron considerados los mejor adaptados, éstos se evaluaron en este trabajo, con el objeto de seleccionar uno o varios con tolerancia a Mustia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank.). Comparándose con las variedades comerciales ICTA OSTUA e ICTA TAMAZULAPA usados como testigos.

El trabajo se llevó a cabo en 7 localidades de la Franja Transversal del Norte, representativas de la zona y se realizó tomando en cuenta la forma de trabajo de los agricultores, utilizando un diseño estadístico de bloques al azar y evaluando con análisis de varianza, análisis combinado y análisis de estabilidad. Por existir diferente número de plantas cosechadas en las diferentes parcelas, se practicó análisis de covarianza. El tiempo que requirió el trabajo en su fase de ejecución en el campo, fue de cuatro meses, desarrollándose del 15 de diciembre de 1987 al 15 de abril de 1988; período durante el cual, se tomaron todos los datos necesarios para el mismo.

II. HIPOTESIS

Todos los materiales a evaluar presentar un alto rendimiento, estabilidad y tolerancia a Mustia Hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* Frank.)

III. O B J E T I V O

Seleccionar los materiales que presentan mayor rendimiento, estabilidad y tolerancia a Muestia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank.)

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA

1.1 Ubicación:

El área que cubre la Franja Transversal del Norte (FTN), es de 8,841 Kms² (9), se encuentra limitada al Norte por territorio de la república Mexicana en una extensión de aproximadamente 70 Kms; al Sur por los departamentos de Huehuetenango, El Quiché, Alta Verapaz e Izabal. En la parte Nororiental por el departamento de El Petén, Belice y parte del golfo de Honduras; hacia el Oeste parte del departamento de Huehuetenango y al Este por el río Dulce y parte del golfo de Izabal (9).

1.2 Fisiografía:

Según el mapa fisiográfico del Instituto Nacional de Transformación Agraria (5), en la Franja Transversal del Norte las provincias fisiográficas existentes son tierras altas sedimentarias, planicie baja interior del Petén, Cinturón Plegado del Lacandón y Depresiones de Izabal y del Motagua.

1.3 Geografía:

Geográficamente la Franja Transversal del Norte comprende extensiones considerables de llanos selváticos, incluye también las partes bajas de los altiplanos centrales que son cordilleras que atraviezan el país de Este a Oeste (9).

1.4 Topografía:

La topografía es variada desde pendientes mayores de 45° que cubren estimadamente el 50 % del área y la diferencia con pendientes menores de 45° (9).

1.5 Ecología y Climatología:

Las zonas de vida presentes en la Franja Transversal del Norte son:

- Bosque muy húmedo tropical (bmh-t)
- Bosque muy húmedo Sub-tropical (bmh-s) (c)
- Bosque muy húmedo montano (bmh-M)
- Bosque pluvial sub-tropical (bp-st) (6)

La temperatura promedio anual es de 24°C, en la parte baja del departamento de Alta Verapaz, el departamento de Izabal, así como en el departamento de El Quiché, siendo

más moderada en el área correspondiente al departamento de Huehuetenango (9).

La precipitación pluvial es de naturaleza estacional, éstas se pueden clasificar como relativamente seca y estación lluviosa, aunque estas estaciones varían levemente de región en región, se considera que la estación seca dura desde noviembre hasta finales de abril, mientras que la lluviosa comprende desde comienzos de mayo hasta fines de octubre (9), según Ruano, citado por Sagatume (13), la cantidad de precipitación pluvial fluctúa entre 2,000 y 4,000 mm anuales.

1.6 Vegetación:

Alrededor de Cobán y a lo largo de la región de los altiplanos centrales, existen selvas sub-tropicales muy húmedas, así como bosques pluviales. Existe también dentro de la zona, vegetación montañosa en la región central y baja de El Quiché y Huehuetenango. Gran parte de la cordillera de los Cuchumatanes, que penetran en la Franja Transversal del Norte, está considerada ecológicamente como Bosque Húmedo de las "Bajas Montañas Tropicales" y las partes que se encuentran a mayor altitud, como -- "Montañas Tropicales Húmedas" (9).

1.7 Suelos:

Los suelos donde se realizó el experimento tienen pequeñas variaciones perteneciendo todos taxonómicamente al orden Inceptisol Sub-orden Tropepts y Gran Grupo Ustropepts (1) (c) otras características se describen puntualmente así:

1.7.1 Localidad Chahal:

Los suelos donde se realizó el experimento pertenecen a la serie Chacalte (16), las demás características son:

1.7.1.1 Fisiografía:

Región Fisiográfica:	Tierras Altas Sedimentarias
Gran Paisaje:	Montañas Karst
Paisaje Valles:	(3)

1.7.1.2 Geología:

Cretácico, carbonatos neocomiano campanesnos. Incluye formaciones Cobán, Ixcay, Campur, Sierra Madre y grupo Yojoa (3).

1.7.1.3 Capacidad de Uso:

Clase Agrológica III:

Son suelos poco profundos, presenta microrelieve o pendiente moderada. La textura provoca problemas. Tiene limitaciones para la mecanización y su drenaje es defi -

ciente. Apta para cultivos de la región con prácticas intensivas de manejo de suelo (3).

1.7.2 Localidad Semococh:

Los suelos pertenecen a la serie Chacalté (15) las otras características son:

1.7.2.1 Fisiografía:

Región Fisiográfica: Tierras Altas Sedimentarias
Gran Paisaje: Montañas Karst
Paisaje: Montañas Karsticas
ligeramente escarpadas (3).

1.7.2.2 Geología:

Cretácico, carbonatos neocomiano campaneano, incluye formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y grupo Yojoa (3).

1.7.2.3 Capacidad de Uso:

Clase Agrológica III:

Son suelos poco profundos, presenta microrelieve o pendiente moderada. La textura provoca problemas. Tiene limitaciones para la mecanización y su drenaje es deficiente. Apta para cultivos de la región con prácticas intensivas de manejo de suelos (3).

1.7.3 Localidad Naranjal:

Los suelos pertenecen a la serie Sebol (15) las otras características son

1.7.3.1 Fisiografía:

Región Fisiográfica: Tierras Altas Sedimentarias
Gran Paisaje: Montañas Karst
Paisaje: Montañas Karsticas
ligeramente escarpadas (3).

1.7.3.2 Geología:

Cretácico Terciario: formación Sepur, campaneano-eoceno predominantemente, sedimentos clásticos marinos. Incluye formaciones Toledo, Reforma y Cambio y grupo Verapaz (3).

1.7.3.3 Capacidad de Uso:

Clase Agrológica III:

Son suelos poco profundos, presenta microrelieve o pendiente moderada. La textura provoca problemas. Tiene limitaciones para la mecanización y su drenaje es deficiente. Apta para cultivos de la región con prácticas intensivas de manejo de suelos (3).

1.7.4 Localidad Raxruhá:

Los suelos pertenecen a la serie Sebol (15) las otras características son

1.7.4.1 Fisiografía:

Región Fisiográfica: Tierras Altas Sedimentarias
Gran Paisaje: Montañas Karst
Paisaje: Valles (3).

1.7.4.2 Geología:
Cretácico Terciario: formación Sepur, campaneano-eoceno
Predominantemente sedimentos clásticos marinos. Incluye
formaciones Toledo, Reforma y Cambio y grupo Verapaz
(3).

1.7.4.3 Capacidad de Uso:
Clase Agrológica III:
Son suelos profundos, presenta microrelieve o pendiente
moderada. La textura provoca problemas. Tiene limita-
ciones para la mecanización y su drenaje es deficiente.
Apta para cultivos de la región con prácticas intensi-
vas de manejo de suelos (3).

1.7.5 Localidad El Milagro:
Los suelos pertenecen a la serie Tzejá (Tz) (15) las
otras características son:

1.7.5.1 Fisiografía:
Región Fisiográfica: Tierras Altas Sedimentarias
Gran Paisaje: Sierra de Chamá
Paisaje: Montañas Karsticas
ligeramente escarpadas (3).

1.7.5.2 Geología :
Cretácico Terciario: formación Sepur, campaneano-eoceno
predominantemente sedimentos clásticos marinos. Incluye
formaciones Toledo, Reforma y Cambio y grupo Verapaz (3).

1.7.5.3 Capacidad de Uso:
Clase agrológica II:
Son suelos planos o casi planos y profundidad moderada.
textura mediana. Limitaciones con respecto a la meca-
nización. Drenaje imperfecto. Apta para cultivos de
la región con prácticas culturales especiales (3).

1.7.6 Localidad Carolina:
Los suelos pertenecen a la serie Tzejá (15), las otras
características son:

1.7.6.1 Fisiografía:
Región Fisiográfica: Tierras Altas Sedimentarias
Gran Paisaje: Sierra Chamá
Paisaje: Valles (3)

1.7.6.2 Geología:
Cretácico Terciario: formación Sepur, campaneano-eoceno
predominantemente sedimentos clásticos marinos. Incluye
formaciones Toledo, Reforma y Cambio y grupo Verapaz (3).

1.7.6.3 Capacidad de Uso:

Clase Agrológica V:

Suelos profundos o poco profundos, no mecanizables. Textura inadecuada. Su topografía es ondulada fuerte, con pendiente poco fuerte. Drenaje deficiente. Apta para pastos y bosques (3).

1.7.7 Localidad El Peñón:

Los suelos pertenecen a la serie Tzejá (Tz) (15), las otras características son

1.7.7.1 Fisiografía :

Región Fisiográfica:

Tierras Altas Sedimentarias

Gran Paisaje:

Sierra de Chamá

Paisaje:

Valles (3).

1.7.7.2 Geología:

Cretácico Terciario: formación Sepur, campaneano-eoceno predominantemente sedimentos clásticos marinos. Incluye formaciones Toledo, Reforma y Cambio y grupo Verapaz (3).

1.7.7.3 Capacidad de Uso:

Clase Agrológica IV:

Suelos poco profundos o muy poco profundos, textura inadecuada. Presenta una topografía ondulada o quebrada y su pendiente es inclinada. Evidencia problemas de erosión y drenaje. Apta para cultivos de la región, siendo necesarias prácticas intensivas de conservación y manejo de suelos. Mecanización con limitaciones (3).

1.8 RECURSOS FLUVIALES:

El área de la Franja Transversal del Norte se encuentra atravesada por innumerables afluentes de ríos diversos en la cuenca del río Usumacinta y la cuenca del río Sarstún (9).

Desde el punto de vista de utilización de estos ríos como medios de transporte y comunicación. Los ríos de la cuenca del Usumacinta presentan la desventaja de que su curso es hacia territorio mexicano no siendo por lo tanto más que en una pequeña escala utilizados por embarcaciones ligeras en la zona (9).

En cuanto a la cuenca del río Sarstún es de mucha importancia por que da acceso a la parte oriental de la Franja y al Océano Atlántico en el mar de las Antillas y ello es fuente de navegación por pequeñas embarcaciones y fundamentalmente para la extracción de recursos maderables hacia la costa (9).

2. ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS

2.1 Población:

La Franja Transversal del Norte según el censo de población 1978, contaba con 146,448 habitantes (2.24% del total del país) los centros poblados de mayor cantidad de habitantes son Fray Bartolomé de Las Casas, Chiséc y Chahal (12).

2.2 Educación:

El porcentaje de analfabetismo es alrededor del 84 %, existen déficit de escuelas y maestros (12).

2.3 Salud:

Existe una situación desfavorable en el aspecto de salubridad, debido a la falta de servicios básicos adecuados en las viviendas y en las comunidades, ya que es una población muy dispersa, vías de acceso inexistentes o deficientes, bajo nivel educativo, economía de subsistencia y un ambiente climático propicio para el desarrollo de enfermedades infecto-contagiosas.

La dieta alimenticia está basada en la ingesta de carbohidratos provenientes del maíz (12).

2.4 Vivienda:

El 93% de las viviendas son rurales y la más común es el típico rancho, el material predominante en las paredes es caña o palo y lepa, mientras que en el techo predominan las palmas y la paja (12).

2.5 Uso y Tenencia de la Tierra:

De acuerdo a estudios preliminares, la región es de vocación agrícola-Ganadera-Forestal (12).

En Fray Bartolomé de las Casas la actividad preponderante que ocupa mayor área es la Ganadería, especialmente para crianza. Una buena parte de la actividad agrícola la constituyen cultivos de temporal como maíz, frijol, arroz, chile y otros como caña, café, plátano, carcamomo, piña cítricos, yuca, cacao y achiote. En el área de Chiséc, carcamomo y café son las actividades más importantes. En el área de Chahal, granos básicos es la actividad más importante (12).

Respecto a la tenencia de la tierra, la mayoría de la población ha colonizado el área de manera espontánea a través de los años, ante la presión de la falta de tierras

en las partes altas. La tierra está adjudicada en parcelas individuales, patrimonio familiar mixto y arrendamiento.

En cuanto a extensión, la tierra no es un factor limitante en términos generales, el agricultor tiene acceso (legal o ilegalmente) a más tierras de la que trabaja (12).

2.6 Mano de Obra:

Este factor, conjuntamente con la tierra, constituye los factores de la producción más importantes, las labores agrícolas se basan en la fuerza del hombre, para realizarlas. Esto es porque la mecanización es muy escasa, ya que las condiciones de suelo y la lluvia dificultan el uso de máquinas. La mano de obra en términos relativos, constituyen un factor limitante para sembrar mayor cantidad de áreas y con un manejo más intensivo (12).

2.7 Capital:

Existen varias actividades comerciales, el capital es un factor muy escaso y por ende limitante, el problema que se presenta es la baja capacidad de inversión que tienen los agricultores para las actividades comerciales (12).

En lo referente a instituciones crediticias, éstas prestan el servicio a un porcentaje bastante bajo de agricultores, existe una agencia de BANDESA en el parcelamiento Fray Bartolomé de las Casas, una en Playa Grande, una caja rural en Chiséc y una en Chocón Nacional, municipio de Livingston. La mayoría del crédito otorgado es para actividades ganaderas (12).

3. EL CULTIVO DEL FRIJOL

3.1 Taxonomía:

Desde el punto de vista taxonómico del frijol es el prototipo del género *Phaseolus* y su nombre científico es *Phaseolus vulgaris* L., asignado por Linneo en 1753. Pertenece a la tribu Phaseoleae de la sub-familia papilionoideae, del orden Rosales (11).

3.2 Importancia del cultivo del Frijol en Guatemala:

La importancia de grano más importante en Guatemala es el frijol común. Hasta hace poco, Guatemala fue un país deficitario de este grano.

De acuerdo con encuestas hechas hace 15 años, la población rural y urbana de nuestro país consume entre 45 y 50 gramos diarios de frijol. Aunque no se dispone de datos

más recientes, un cálculo de consumo aparente en el país, produce una cifra de 36 gramos diarios por persona. El frijol estaba aportando en 1970 entre el 15 y el 19% de la ingesta de proteínas en la población del país, esto lo hace aparecer como una de las fuentes importantes de proteínas relativamente barata (10).

Un hecho relevante que es necesario considerar es la complementariedad de las proteínas del frijol con las del maíz.

En Guatemala, la dieta de los estratos de bajo ingreso de la población se compone de maíz y de frijoles (10).

3.3 Importancia del cultivo de Frijol en la Franja Transversal del Norte:

Según Ruano, citado por Tejada (16) en la Franja Transversal del Norte la siembra de frijol es importante más que todo a nivel familiar, ya que las extensiones que se siembran son relativamente pequeñas, debido a que este cultivo, requiere mucha mano de obra, la semilla es escasa y las áreas altas propicias para este cultivo, son restringidas (16).

3.4 La Mustia Hilachosa como enfermedad importante del frijol:

3.4.1 Descripción:

La Mustia Hilachosa es una enfermedad cuyo agente causal es Thanatephorus cucumeris (Frank Donk), la fase imperfecta de este hongo, es conocida como Rhizoctonia solani (R. microsclerotia) (2). Los nombres más comunes para la Mustia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank.) en América Latina son Telaraña, Chasparría, Rhizotocnia del follaje (11), es considerada como uno de los principales factores limitativos de la producción del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en las zonas húmedas y cálidas del trópico por la defoliación rápida y drástica que pueden causar a las plantas afectadas, provocando en la mayoría de los casos, la pérdida total de las cosechas (2).

3.4.2 Hábitos:

Es una enfermedad epifítica durante las épocas húmedas de intensa lluvia y altas temperaturas en las zonas tropicales de elevaciones bajas e intermedias. En áreas con condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, puede causar una destrucción rápida y total de las plantas atacadas en solo una o dos semanas (2). La temperatura y humedad del aire y del suelo entre altas y moderadas y las plantas con alto contenido de nitrógeno y bajo de calcio favorecen el desarrollo del hongo en el campo (14).

Los esclerocios generalmente constituyen el inóculo primario que es diseminado localmente por el viento, las lluvias, la escorrentía y el movimiento dentro del cultivo de animales, hombre o implementos agrícolas. Los esclerocios pueden permanecer viables en el suelo por uno o más años y el hongo puede sobrevivir como micelio vegetativo en los residuos de cosecha (14).

Los esclerocios germinan durante los períodos de condiciones ambientales favorables para el desarrollo del hongo... mediante la producción de hifas que se ramifican hasta entrar en contacto con el tejido hospedero, donde forma una almohadilla de infección para después penetrar por los estomas (10).

3.4.3 Síntomas:

La infección se manifiesta en forma de lesiones acuosas, necróticas, pequeñas, circulares, café rojizas de 1 a 3 milímetros de diámetro delimitadas por las venas y venillas longitudinales de las hojas. Los hijos del hongo pueden crecer rápidamente sobre el tejido sano de la hoja peciolo, flores y vainas matando gradualmente parte de la planta o cubriendo las plantas completamente, con un micelio en forma de telaraña y esclerocios pequeños de color café que se forman de 3 a 6 días de ocurrida la infección (2).

El ataque a las vainas tiene lugar en todos los estados de su desarrollo. En vainas jóvenes las lesiones son de color café claro, de forma irregular y a menudo se unen produciendo lesiones mayores que matan las vainas. En las vainas más maduras las lesiones son de color café oscuro (2).

El hongo puede infectar la semilla, localizándose en el endosperma o en el embrión, particularmente en el extremo de la radícula o en la testa en forma de micelio o esclerocios (2).

T. cucumeris, ataca principalmente las hojas, tallos, ramas y vainas de plantas de frijol en cualquier estado de desarrollo pero no causa lesiones en las raíces (2).

El estado imperfecto del hongo (R. solani), puede causar infección como resultado del desarrollo de hifas a partir de esclerocios de micelio o de ambos simultáneamente, por otra parte el estado del hongo (T. cucumeris) puede causar infección como resultado de la germinación de basidiosporas (2).

En primer caso (es decir cuando la infección proviene del

desarrollo de esclerocios o de micelio) los síntomas aparecen inicialmente en las hojas pequeñas manchas acuosas de 1 a 3 mm de diámetro, a medida que las manchas van creciendo se tornan de un color más claro que el del tejido sano, hasta tomar coloración café delimitada por un borde más obscuro.

Las lesiones coalescen posteriormente y cubren grandes áreas de las hojas, toman una coloración de gris y verdoso a café obscuro y dan la apariencia de ser el resultado de escaldaduras producidas por agua caliente (2).

En condiciones de alta humedad las manchas se necrosan cubriendo totalmente el área foliar y las hojas se pegan entre sí. El micelio del hongo pasa a otros órganos y puede crecer en forma de abanico sobre el tejido sano de las hojas, los tallos las ramas y las vainas. Los tejidos infectados presentan gran cantidad de esclerocios de color crema de hasta 1.0 mm de diámetro (2).

La infección de las vainas jóvenes se manifiestan como manchas pequeñas en forma irregular y de color café o rojo ladrillo, las cuales pueden coalescer causando la destrucción total de las vainas.

Cuando el hongo infecta las vainas ya formadas, éstas pueden completar su desarrollo, pero las semillas pueden ser infectadas convirtiéndose en fuentes importantes del inóculo (2).

Cuando la infección proviene de la germinación de basidiosporas, las lesiones en las hojas aparecen como numerosas manchas necróticas pequeñas de 2 a 3 mm de diámetro y de color café rojo o ladrillo con centros de color más claro. En condiciones de alta humedad, las manchas coalescen y forman manchas grandes acuosas, en condiciones de baja humedad los tejidos hechos se desprenden, dejando la lamina foliar perforada, síntomas que en algunas partes se conoce como ojo de gallo (2).

En las vainas, las lesiones que provienen de la germinación de basidiosporas aparecen como manchas necróticas pequeñas de forma irregular y de color café, las cuales generalmente permanecen restringidas (2).

3.4.4 Control:

3.4.4.1 Mediante el uso de Prácticas Culturales:

El control de la Mustia Hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* Frank.) mediante prácticas culturales comprende la siembra de semilla libre de contaminación interna o externa, la eliminación de residuos infectados de cosecha y la rotación con cultivos no hospedantes, como el tabaco, el maíz y gramíneas en general. La siembra se debe

hacer en surcos espaciados con el objeto de aumentar la circulación del aire y las condiciones microclimáticas adversas para el desarrollo del hongo (10).

Galindo (10), demostró que la cobertura del suelo con granza de arroz servía como barrera física entre el hongo presente en el suelo y los tejidos de la planta, evitando el salpique de suelo infectado con el inóculo.

El sistema más práctico para producir coberturas naturales es por medio del uso de herbicidas, preemergentes al cultivo de frijol (10).

Ovando (10), trabajó en presencia de la enfermedad con el uso de herbicidas pre y post emergentes en frijol con el objetivo de disminuir la incidencia de la enfermedad.

Cuando evaluó los herbicidas preemergentes determinó la mezcla paraquat, pedimethalin y glifosato solo tuvieron los mayores rendimientos por parcela. En los post-emergentes determinó que la mezcla fluazifop-butil+bentazon fue la más efectiva obteniéndose la mayor producción por área.

Sancho (10), trabajando en el combate integrado de la telaraña utilizó diversos herbicidas pre y post emergentes con los materiales Porrillo 70 e ICTA Pijao, con aplicación de benomyl (1.299/lt) y sin aplicación de benomyl.

Los resultados mostraron que el glifosato dió los mayores rendimientos por parcela, aunque no difirió significativamente del paraquat. Ambos tratamientos, aplicados en el sistema de mínima labranza superaron a los testigos que tuvieron preparación de suelo. La cobertura vegetal de malezas formadas por glifosato, fue más efectiva para disminuir los focos de infección que la provocada por el efecto del paraquat. La acción de la mezcla herbicida post emergente fue poco efectiva para aumentar la producción por parcela. En las parcelas donde se aplicó benomyl se obtuvieron los mayores rendimientos, los mayores números de vaina por planta, granos por vaina y peso de 100 semillas (10).

3.4.4.2 Control mediante el uso de cultivos tolerantes:

El CIAT, en colaboración con los programas nacionales de Colombia, Costa Rica y Guatemala, determinaron que los cultivares Turrialba 1, Porrillo 76, Porrillo Sintético, S 630, Talamanca, Negro Huasteco 81 y Huetar presenta un nivel satisfactorio de tolerancia al hongo, al presente no se han determinado cultivares resistentes o inmunes (10).

Estos cultivares se utilizan como padres en el programa de hibridación para el mejoramiento genético contra la enfer-

medad. Al presente los genes se han transferido a cultivares comerciales, cuyas progenies muestran mejores niveles de resistencia intermedia, tanto en generaciones tempranas como avanzadas. El vivero internacional de la -- Mustia evaluó cultivares de frijol para medir su grado de resistencia al hongo. Durante los últimos años se seleccionaron una serie de líneas que presentan un nivel de resistencia intermedia al patógeno como BAT 76, XAN 112, RAT 450, HT 7716, ICTA 883-2-M. Además son materiales con buen potencial en diferentes áreas frijoleras del país -- (10).

Las variedades difieren en su respuesta a la infección ocasionada por R. solani, ya que los cultivares susceptibles secretan sustancias químicas que estimulan la formación de cojinetes de infección. Los cultivares tolerantes aparentemente no producen estos compuestos (10).

3.4.4.3 Control Químico:

El benomyl en dosis de 0.25 -0.30 kg/ha ofrece un buen grado de protección cuando se aplica al follaje tan pronto aparecen los primeros síntomas y posteriormente a intervalos de 15 días. El hongo también puede ser controlado con Fentín, hidróxido de estaño 47.8% (DUTER), en dosis de -- 0.4 kg/ha y fentín, acetato de estaño 80% (Brestán 60 a-- 0.16 kg/ha, Captafol 1 kg/ha, N t 44 0.5 kg/ha) (2).

El uso de fungicidas sistémicos es muy importante sobre todo en áreas de alta pluviosidad. En el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Cali, Colombia, se han obtenido producciones de frijol de 1 Ton/ha esparjando fungicidas sistémicos a los 15-27-39 y 51 días después de la germinación con los testigos sin protección que fueran totalmente destruidos (10).

Manzano (10), determinó en una prueba de fungicidas que benomyl, captafol e y maneb, fueron los productos más eficientes para el control de Thanatephorus cucumeris.

3.4.4.4 Manejo Integrado:

El manejo de la enfermedad debe realizarse de una manera de integrada donde se utilice cultivares con resistencia intermedia al hongo, prácticas culturales que disminuyan la incidencia, del inóculo primario y secundario y una mínima aplicación de fungicidas con el objetivo de ofrecer al agricultor un paquete tecnológico de bajo costo y viable de acuerdo a sus condiciones de producción (10).

En ICTA Guatemala, se están adelantando trabajos sobre -- control integrado, en el cual se incluyen labranza cero -- contra labranza convencional, aplicación de fungicidas contra no aplicación, uso de variedades resistentes contra variedades susceptibles (8).

Marcucci (7), probando labranza mínima y uso de benomyl en las variedades ICTA-TAMAZULAPA y criolla llamada media guis Oratorio en el Centro Experimental ICTA-CUYUTUA del municipio de Masagua departamento de Escuintla y en la Finca El Jocotillo, ubicada en el municilio de Oratorio, departamento de Santa Rosa, encontró que la labranza mínima contribuye a reducir el daño causado por la Mustia Hilariosa (Thanatephorus cucumeris Frank) y que uso fungicidas benomyl contribuyó al control en ambas localidades haciendo 1 y 2 aplicaciones (7).

V. MATERIALES Y METODOS

1. UBICACION DEL EXPERIMENTO:

El experimento se realizó en 7 localidades de la Franja Transversal del Norte, siendo las siguientes:

1.1 Chahal en Chahal, Alta Verapaz:

Ubicación geográfica 89° 33' 30" longitud Oeste y 15° 45' 50" latitud Norte (3)

Ecológicamente se encuentra ubicado como Bosque muy Húmedo Sub-tropical (cálido) bmh-s (c) (6).

1.2 Samococh en Fray Bartolomé de las Casas, Alta Verapaz:

Ubicación geográfica 89° 42' 58" longitud Oeste y 15° 52' 27" latitud Norte (3).

Ecológicamente se encuentra ubicado como Bosque muy Húmedo Sub-tropical (cálido) bmh-s (c) (6)

1.3 El Naranjal en Fray Bartolome de las Casas, Alta Verapaz:

Ubicación geográfica 89° 52' 30" longitud Oeste y 15° 54' 55" latitud Norte (3).

Ecológicamente se encuentra ubicado como Bosque muy Húmedo Sub-tropical (cálido) bmh-s (c) (6).

1.4 Raxruhá en Chiséc, Alta Verapaz:

Ubicación geográfica 90° 02' 15" longitud Oeste y 15° 51' 55" latitud Norte (3).

Ecológicamente se encuentra ubicado como Bosque muy Húmedo Sub-tropical (cálido) bmh-s (c) (6).

1.5 Carolina en Ixcán, Quiché:

Ubicación geográfica 90° 43' 40" longitud Oeste y 16° 02' 20" latitud Norte (3).

Ecológicamente se encuentra ubicado como Bosque muy Húmedo Sub-tropical (cálido) bmh-s (c) (6).

1.6 El Peñón en Ixcán, Quiché:

Ubicación geográfica 90° 45' 56" longitud Oeste y 16° 01' 15" latitud Norte (3).

Ecológicamente se encuentra ubicado como Bosque muy Húmedo Sub-tropical (cálido) bmh-s (c) (6).

1.7 El Milagro en Ixcán, Quiché:

Ubicación geográfica 90° 48' 28" longitud Oeste y 15° 58' 30" latitud Norte (3).

Ecológicamente se encuentra ubicado como Bosque muy Húmedo Sub-tropical (cálido) bmh-s (c) (6).

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES USADOS:

Estos materiales fueron seleccionados como los de mejor adaptación a la zona en una evaluación de 30 materiales que realizó ICTA en 1985-1986.

2.1 BAL_76:

Es un material generado en CIAT con adaptación al trópico (Bean Adaptación Tropical). No se cuenta actualmente con datos agronómicos. Estos se irán acumulando con los resultados obtenidos y con los que vendrán.

2.2 ICTA Tamazulapa:

Es un material proveniente del cruce de ICTA-Pijao X Turrialba-1. Es medianamente tolerante a Mosaico Dorado, con cierta tolerancia a sequía y gran estabilidad a través de ambientes. Tiene un ciclo de floración en promedio de 36 días y madurez de 68. Su flor es morada, y el grano es negro, puede rendir bajo buenas condiciones al picudo de la vaina.

Se seleccionó este material como testigo por ser una variedad comercial que tiene buen rendimiento y se adapta a la zona.

2.3 H.1.7716:

Es un híbrido tolerante a Mustia Hilachosa, generado en Costa Rica, fue escogido de un vivero de adaptación evaluado en Guatemala.



2.4 NAG-101:

Frijol negro arbustivo guatemalteco, evaluado y promovido por CIAT

2.5 ICIA 893-2-M:

Es un material mejorado en Guatemala. Ha sido probado en viveros de Mustia con buena tolerancia actualmente es candidato a variedad en Costa Rica.

2.6 Porcillo-70:

Material de CIAT ampliamente usado como progenitor en diversos programas de mejoramiento, con énfasis en Mustia.

2.7 ICIA 81-4, ICIA 81-53 (ICIA-OSTUA), ICIA 81-64:

Materiales candidatos a variedad durante 1986, de los cuales el ICIA 81-53 se liberó comercialmente como ICIA OSTUA. El mérito de los tres, es que presentan un nivel más alto de tolerancia a Mosaico Dorado, que ICIA Quetzal el testigo a su pesar por este carácter y son en promedio 17% más rendidores.

2.8 Precoz 2:

Es parte de una serie de precoces, mejorados en Jutiapa por el método de retrocruzamiento. El progenitor donante es Ju 78-69 material que aportó la precocidad, y el progenitor recurrente es ICIA TAMAZULAPA, el cual se recuperó después de 5 ciclos de retrocruzamiento.^{1/}

3. METODOLOGIA SEGUIDA:

3.1 Preparación del terreno:

El terreno se preparó en la forma como el agricultor realiza esta práctica, es decir, se procedió al corte de los rastrojos de cultivos anteriores con machete. No se utilizó otro tipo de labranza (labranza cero).

1/FUENTE: Programa del Frijol. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICIA-.

3.2 Siembra:

Se sembró en surcos de 3.9 m de largo a una distancia de 0.4 m entre surcos y 0.3 m entre posturas, colocando 3 granos de postura.

3.3 Fertilización:

Se utilizó una dosis de 3 qq/mz de 10-30-10.

3.4 Control de Malezas:

Se realizó una limpia a los 20-25 días después de la siembra con azadón y machetes, que es lo que se acostumbra en la zona.

3.5 Control de Plagas:

No se realizarón.

3.6 Cosecha:

Se cosechó la parcela completa cuando ésta llegó al límite de su madurez fisiológica.

4. DATOS QUE SE TOMARON

- 4.1 Localidad, aldea, municipio y departamento;
- 4.2 Análisis del suelo (Ver apéndice)
- 4.3 Inclinación del terreno (%) (Ver apéndice)
- 4.4 Rendimiento kg/ha; se obtuvo de parcelas de 3.90 m de largo por 2.40 de ancho y luego haciendo la equivalencia correspondiente (Ver apéndice)
- 4.5 Número de plantas cosechadas; se contaron las plantas cosechadas en parcelas de 3.90 m. de largo por 2.40 de ancho haciendo las equivalencias correspondientes a número de plantas por hectárea.
- 4.6 Reacción a Mustia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank) para medir se usó la escala que internacionalmente usa el Centro de Investigación de Agricultura Tropical-CIAT-.

5. ANALISIS ESTADISTICO:

5.1 Diseño Experimental:

Se utilizó el diseño de bloques al azar con tres repeticiones en cada localidad.

5.2 Análisis Estadístico de Diseño:

Se hizo análisis de varianza (ANDEVA), análisis combinado análisis de estabilidad y análisis de covarianza; se realizó un ANDEVA y ANCOVA por localidad para siete localidades luego un análisis combinado para seis localidades debido a

luego un análisis Combinado para seis localidades debido a que en la localidad El Milagro, la variedad Porrillo-70 tuvo menos de 50% de germinación, por lo que esa localidad no se considero para el análisis combinado.

Se realizó un análisis de estabilidad para seis localidades por la misma razón.

5.2.1 Análisis de Varianza:

El modelo de análisis estadístico del diseño de ANDEVA análisis de varianza se describe a continuación:

$$X_{ij} = M + V_i + R_j + E_{ij}$$

Donde:

- i = 1, 2 V = variedad
- j = 1, 2 r = repeticiones
- X_{ij} = Valor del carácter estudiado en la prueba en la j-ésima repetición.
- M = Media general del carácter
- V_i = Efecto de la i-ésima variedad
- R_j = Efecto de la j-ésima variedad
- E_{ij} = Efectos aleatorios asociados a la ij-ésima observación.

Cuadro 1. Análisis de Varianza apropiado para el diseño de bloques al azar.

FUENTE DE VARIACION	G. L	ESPERANZA DE CUADRADOS MEDIOS
Repeticiones	(r-1)	
Tratamientos	(t-1)	Se ² Srt ² rt St ²
Error	(r-1) (t-1)	Se ²
Total	(rt-1)	

- R = repeticiones
- T = tratamientos
- e = error
- s = varianza

5.2.2 Análisis Combinado:

Para determinar el comportamiento de los materiales evaluados se realizó un análisis combinado del rendimiento de las localidades, se efectuó para un diseño de bloques al azar, cuyo modelo es el siguiente:

$$X_{ijk} = U + V_i + R_j + L_k + (VL)_{JK} + E_{ijk};$$

Donde:

k_{ijk} = Valor del carácter estudiado de la parcela, con la i-ésima variedad en la j-ésima repetición y en la k-ésima localidad

U = Media general del carácter

V_i = Efecto de la i-ésima variedad

L_k = Efecto de la k-ésima localidad

R_j = Efecto de la j-ésima repetición dentro de la K-ésima localidad

$(VL)_{JK}$ = Efecto de la jK-ésima observación asociada a la interacción variedad por localidad.

E_{ijk} = Efecto aleatorio asociado a la ijk-ésima observación.

$i = 1, 2, \dots, v; v = \text{variedades}$

$j = 1, 2, \dots, r; r = \text{repeticiones}$

$k = 1, 2, \dots, k; k = \text{localidades}$

$L = 1, 2, \dots, R; R = \text{rendimiento}$

Cuadro 2. Modelo del análisis de varianza combinado bajo un diseño de bloques al azar.

FUENTE DE VARIACION	ESPERANZA DE CUADRADOS MEDIOS
Localidad	
Rep. X Loc.	$Se^2 + r\sigma_v^2 + rLS\sigma^2$
Variedad	
Var X Loc.	$Se^2 + rSnL^2$
Error	Se^2

$r = \text{repeticiones}$

$L = \text{localidades}$

$S = \text{varianza}$

$v = \text{variedades}$

$e = \text{error}$

5.2.3 Estabilidad:

Se realizó un análisis de estabilidad utilizando el modelo propuesto por Kberhart y Russel para la estimación de parámetros que identifican las variedades por su comportamiento a través de todas las localidades donde se evaluó.

El análisis de estabilidad se realizó bajo el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = U_i + B_i + ij + S^2_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} = es la media varietal de la i-ésima variedad en el j-ésimo ambiente.
- j = 1, 2V. $j = 1, 2 \dots\dots n$
- U_i = La media de la i-ésima variedad a través de todos los ambientes.
- B_i = Coeficiente de regresión que mide respuesta de la variedad i en varios ambientes.
- ij = Índice ambiental obtenido como el promedio de todas las variedades en el j-ésimo ambiente menos la media general.
- S^2_{ij} = Desviación de regresión de la variedad i en el ambiente j.

CUADRO 3 ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA LA ESTIMACION DE LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
TOTAL	$nv-1$	$\sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - F.C.$		
VARIETADES (V)	$v-1$	$\frac{1}{n} \sum_i Y_i^2 - F.C.$	CM_1	$\frac{CM_1}{CM_3}$
AMBIENTES (A)	$n-1$	$\sum_i \sum_j [Y_{ij}^2 - Y_i^2/n]$		
VAR. X AMBS.	$(v-1)(n-1)$			
AMBIENTE LINEAL	1	$\frac{1}{v} (\sum_j Y_{j1})^2 / \sum_j j^2$		
VAR. X AMBS. (LINEAL)	$v-1$	$\sum_i [(\sum_j Y_{ij})^2 / \sum_j j^2] - S.C.A. (Lineal)$	CM_2	$\frac{CM_2}{CM_3}$
DESV. PONDERADAS	$v(n-2)$	$\sum_i \sum_j d_{ij}^2$	CM_3	
VARIETADE I ⋮ VARIETADE V	$(n-2)$ $n-2$	$[\sum_j Y_{ij}^2 - \frac{Y_i^2}{n}] - (\sum_j Y_{ij})^2 / \sum_j j^2$ $[\sum_j Y_{vj}^2 - \frac{Y_v^2}{n}] - (\sum_j Y_{vj})^2 / \sum_j j^2$		
ERROR PONDERADO	$n(r-1)(v-1)$			CM_4
n = LOCALIDADES v = VARIETADES r = REPETICIONES				

5.3.4 Covarianza:

Por existir diferencia en número de plantas cosechadas se realizó un análisis de covarianza con el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + T_j + \beta X_{ij} + E_{ij}$$

Donde:

μ = Efecto de la media

P_i = Efecto del i -ésimo bloque

T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento

E_{ij} = Error Experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Según el cuadro 4 en la localidad Raxruhá los materiales se comportaron igual en cuanto a reacción a Mustia Hilachosa a excepción del Precoz-2 cuya reacción fue 3 contra una reacción de prueba de DUNCAN practicada, los materiales tuvieron un comportamiento estadísticamente igual.

En la localidad El Naranjal Porrillo-70 tuvo una reacción a Mustia Hilachosa de 2 mientras que ICTA 81-4 y H.T. 7716 tuvieron una reacción 3, contra 4 de los otros materiales, esto no influyó en el rendimiento puesto que estadísticamente de acuerdo a la prueba de DUNCAN practicada únicamente Porrillo 70 tuvo menor rendimiento siendo este igual para los otros materiales.

En la localidad de Chahal los materiales mejor comportado en reacción a Mustia Hilachosa fueron ICTA 81-4, H.T. 7716, PORRILLO 70 y PRECOZ 2 con una reacción de 2, ICTA 81-64 fue el más dañado pues su reacción fue 4, los otros materiales se comportaron con reacción 3, la reacción a Mustia Hilachosa no influyó en el rendimiento pues todos los materiales se comportaron estadísticamente iguales según la prueba de DUNCAN.

En la localidad Semococh los materiales ICTA 883-2-M, ICTA 81-53 OSTUA, ICTA 81-64 Y BAT 76 fueron más afectados por Mustia Hilachosa con reacción 3, los otros materiales tuvieron una reacción 2 en rendimiento únicamente el material Porrillo-70 tuvo menor rendimiento pues los otros materiales según la prueba DUNCAN rindieron igual.

En la localidad El Peñón los materiales reaccionaron igual en cuanto a Mustia Hilachosa con una reacción 2 y su rendimiento según la prueba DUNCAN fue estadísticamente igual.

En la localidad Carolina los materiales Tamazulapa, NAG 101, y PORRILLO 70 tuvieron un mejor comportamiento en cuanto a reacción a Mustia Hilachosa con 1, mientras que para los otros materiales su reacción fue 2. El rendimiento fue igual para todos los materiales según la prueba de DUNCAN.

En la localidad el Milagro los materiales NG-101 y PRECOZ 2 tuvieron una reacción a Mustia Hilachosa de 2 mientras los otros materiales se comportaron mejor con una reacción 1 el rendimiento fue estadísticamente igual según la prueba de DUNCAN practicada.

El resumen de las 7 localidades muestra como todos los materiales tuvieron la misma reacción a Mustia Hilachosa a excepción del material ICTA 81-64 que su reacción fue 3 contra 2 de los otros materiales, en rendimientos los materiales BAT-76, PORRILLO-70 y PRECOZ-2 rindieron menos que todos los otros materiales. Ningún material superó en rendimiento a los testigos comerciales ICTA OSTUA e ICTA TAMAZULAPA.

CUADRO 4

REACCION A MUSTIA HILACHOSA (*Thanatophorus cucumeris* Frank) RENDIMIENTO Y PRUEBA DE DUNCAN DE 10 MATERIALES DE FRIJOL NEGRO COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) EVALUADOS EN 7 LOCALIDADES DE LA FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE 1987 - 1988

LOCALIDADES	RAXRUHA, CHISEC. A. V.			EL NARANJAL FRAY BARTOLOME DE LAS CASAS			CHAHAL, CHAHAL A. V.			SEMODOCH FRAY BARTOLOME DE LAS CASAS			EL PEÑON IXCAN QUICHE			CAROLINA IXCAN QUICHE			EL MILAGRO IXCAN QUICHE			RESUMEN DE 7 LOCALIDADES DE LA FRANJA TRASVERSAL DEL NORTE		
	MUSTIA HILACHOSA *	REND Ton/ha **	DUNCAN AL 0.01	MUSTIA HILACHOSA *	REND Ton/ha **	DUNCAN AL 0.01	MUSTIA HILACHOSA *	REND Ton/ha **	DUNCAN	MUSTIA HILACHOSA *	REND Ton/ha **	DUNCAN AL 0.01	MUSTIA HILACHOSA *	REND Ton/ha **	DUNCAN AL 0.01	MUSTIA HILACHOSA *	REND Ton/ha **	DUNCAN AL 0.01	MUSTIA HILACHOSA *	REND Ton/ha **	DUNCAN AL 0.01	MUSTIA HILACHOSA *	REND Ton/ha **	DUNCAN AL 0.01
ICTA 81-4	2	1.277	a	3	1.301	a	2	1.476	a	2	0.850	a	2	0.491	a	2	0.364	a	1	0.052	a	2	0.830	abc
ICTA 883-2-M	2	1.259	a	4	1.270	a	3	1.462	a	3	0.962	a	2	0.671	a	2	0.369	a	1	0.146	a	2	0.877	a
ICTA 81-53 OSTUA	2	1.250	a	4	1.366	a	3	1.382	a	3	0.993	a	2	0.378	a	2	0.697	a	1	0.330	a	2	0.914	a
TAMAZULAPA	2	1.200	a	4	1.316	a	3	1.390	a	2	0.926	a	2	0.352	a	1	0.591	a	1	0.272	a	2	0.864	ab
NAG-101	2	1.179	a	4	1.367	a	3	1.510	a	2	0.914	a	2	0.330	a	1	0.439	a	2	0.157	a	2	0.842	abc
HT-7716	2	1.118	a	3	1.342	a	2	1.411	a	2	1.009	a	2	0.355	a	2	0.526	a	1	0.061	a	2	0.832	abc
ICTA 81-64	2	1.107	a	4	1.261	a	4	1.604	a	3	0.925	a	2	0.562	a	2	0.798	a	1	0.216	a	3	0.928	a
BAT-76	2	1.025	a	4	1.124	cb	3	1.415	a	3	0.780	ab	2	0.235	a	2	0.612	a	1	0.240	a	2	0.776	bc
PORRILLO 70	2	1.017	a	2	0.836	b	2	1.183	a	2	0.478	b	2	0.196	a	1	0.383	a	***	***	***	2	0.682	**** *
PRECOZ-2	3	0.771	c	4	1.254	a	2	1.324	a	2	0.704	ab	2	0.589	a	2	0.428	a	2	0.132	a	2	0.743	c

* ESCALA DE 1 a 5

** AL 14% DE HUMEDAD

*** SE PERDIERON LAS 3 PARCELAS POR BAJA GERMINACION

**** PROMEDIO DE 6 LOCALIDADES

El cuadro 5 muestra que hubo diferencia significativa entre tratamientos en las localidades Semococh, El Naranjal y El Milagro. Lo alto del coeficiente de variación de El Peñón, Carolina y El Milagro se debe al bajo rendimiento y no a una alta desviación standard por lo que los datos son confiables.

El cuadro 6 muestra que se encontró alta significancia en localidades lo que indica que hubo diferencia en cuanto a características ambientales entre una localidad y otra, esto dio oportunidad a que los materiales expresaran su potencial en diferentes ambientes. Hubo diferencia estadísticamente significativa en rendimiento a través de los ambientes.

Siempre de acuerdo al cuadro 6 no hubo interacción localidades por variedades, lo que indica una estabilidad del rendimiento de los materiales, a pesar de que se muestrearon diferentes ambientes, como lo indica la alta significancia para localidades.

CUADRO 5

ANALISIS DE VARIANZA Y COVARIANZA PARA RENDIMIENTO DE 10 VARIEDADES Y LINEAS DE FRIJOL NEGRO POR LOCALIDAD F. T. N. 1987-1988

VARIANZA						COVARIANZA				
COMUNIDAD	F.V.	G.L.	C.M.	F.C.	C.V.	FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.
CHAHAL	TOTAL	29				TRATAMIENTOS				
	REPETICIONES	2	0.128	3.26*	14%	AJUSTADOS	9	103225.29	11469.48	0.37 N.S.
	TRATAMIENTOS	9	0.038	0.97 N.S.						
	ERROR	18	0.039							
RAXRUHA	TOTAL	29				TRATAMIENTOS				
	REPETICIONES	2	0.323	5.07*	22%	AJUSTADOS	9	49083.75	54534.86	1.01 N.S.
	TRATAMIENTOS	9	0.071	1.11 N.S.						
	ERROR	18	0.064							
SEMOCOCH	TOTAL	29				TRATAMIENTOS				
	REPETICIONES	2	0.004	0.24 N.S.	15%	AJUSTADOS	9	233789.85	25976.65	1.74 N.S.
	TRATAMIENTOS	9	0.079	4.60**						
	ERROR	18	0.017							
NARANJAL	TOTAL	29				TRATAMIENTOS				
	REPETICIONES	2	0.038	1.88 N.S.	11%	AJUSTADOS	9	166052.88	18450.32	0.99 N.S.
	TRATAMIENTOS	9	0.077	3.80**						
	ERROR	18	0.020							
PEÑON	TOTAL	29				TRATAMIENTOS				
	REPETICIONES	2	0.014	0.19 N.S.	64%	AJUSTADOS	9	508633.72	56514.86	1.27 N.S.
	TRATAMIENTOS	9	0.073	1.03 N.S.						
	ERROR	18	0.071							
CAROLINA	TOTAL	29				TRATAMIENTOS				
	REPETICIONES	2	0.225	4.75*	42%	AJUSTADOS	9	214958.58	23884.29	0.89 N.S.
	TRATAMIENTOS	9	0.068	1.43 N.S.						
	ERROR	18	0.047							
MILAGRO	TOTAL	29				TRATAMIENTOS				
	REPETICIONES	2	0.055	3.82*	67%	AJUSTADOS	8***	46597.07	5824.63	0.49 N.S.
	TRATAMIENTOS	9	0.026	1.83 N.S.						
	ERROR	18	0.014							

CUADRO 6 ANALISIS DE VARIANZA COMBINADO PARA 9 VARIEDADES Y LINEAS DE FRIJOL NEGRO COMUN EVALUADOS EN 7 LOCALIDADES DE LA F.T.N. 1987-1988

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	PROB.
LOCALIDADES	6	36.26	6.043	166.82**	0.000
REPS/LOCS	14	1.26	0.090	2.48**	0.004
VARIEDADES	8	0.56	0.070	1.93*	0.061
LXV	48	1.84	0.038	1.06 N.S.	0.396
ERROR	112	4.06	0.036		
TOTAL	188				
C.V. = 22.52%					

N.S. NO SIGNIFICATIVO

* SIGNIFICATIVO

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

*** DIFERENTE NUMERO DE GRADOS DE LIBERTAD POR PERDIDA DEL TRATAMIENTO PORRILLO 70

El cuadro 7 muestra que todos los materiales tuvieron igual comportamiento, pues no se encontró diferencia estadísticamente significativa según el análisis de Varianza practicado.

El cuadro 8 muestra que no hubo diferencias en coeficientes de regresión ni en desviaciones de regresión para ningún material. lo cual indica que todos los materiales mantienen una estabilidad proporcional de rendimiento a través de los ambientes, situación que aparece graficada en las líneas de regresión entre rendimientos e índices ambientales en apendice.

CUADRO 7 ANALISIS DE VARIANZA PARA ESTIMAR LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE 9 VARIEDADES Y LINEAS DE FRIJOL NEGRO, A TRAVEZ DE 7 LOCALIDADES DE LA F.T.N. 1987-1988

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					5%	1%
TOTAL	62	12.89				
VARIEDADES	8	0.19	0.02	2.40	2.15	2.93
AMB. V X A	54	12.70				
AMB. LINEAL	1	12.08				
V X A (lineal)	8	0.17	0.02	2.10 N.S.	2.15	2.93
DESV. PONDERADA	45	0.45	0.01			
VAR-BAT-76	5	0.05	0.01	0.83 N.S.	2.30	3.20
TAMAZULAPA	5	0.00	0.00	0.00 N.S.	2.30	3.20
HT-7716	5	0.05	0.01	0.83 N.S.	2.30	3.20
NAG-101	5	0.00	0.00	0.00 N.S.	2.30	3.20
ICTA 883 2 M	5	0.10	0.02	1.67 N.S.	2.30	3.20
ICTA 81-4	5	0.05	0.01	0.83 N.S.	2.30	3.20
ICTA OSTUA	5	0.05	0.01	0.83 N.S.	2.30	3.20
ICTA 81-64	5	0.05	0.01	0.83 N.S.	2.30	3.20
PRECOZ-2	5	0.10	0.02	1.67 N.S.		
ERROR PONDERADO	112		0.01			

CUADRO 8 PARAMETROS DE ESTABILIDAD Y RENDIMIENTO MEDIOS DE 9 VARIEDADES Y LINEAS DE FRIJOL NEGRO, EVALUADOS EN 7 LOCALIDADES DE LA F.T.N. 1987-1988

VARIEDAD O LINEA	COEFICIENTE REGRESION (Bi)		DESVIACION REGRESION (Sdi ²)		RENDIMIENTO DUNCAN Ton/ha. AL 0.10	
ICTA 81-64	0.97	N.S.	-0.00	N.S.	0.92	a
ICTA 81-53 OSTUA	0.93	N.S.	-0.00	N.S.	0.91	a
ICTA 883-2-M	1.02	N.S.	-0.01	N.S.	0.88	ab
TAMAZULAPA	0.97	N.S.	-0.01	N.S.	0.86	ab
NAG-101	1.13	*	-0.01	N.S.	0.84	abc
ICTA 81-4	1.11	N.S.	-0.00	N.S.	0.84	abc
HT-7716	1.09	N.S.	-0.00	N.S.	0.83	abc
BAT-76	0.92	N.S.	-0.00	N.S.	0.78	bc
PRECOZ-2	0.85	N.S.	-0.01	N.S.	0.74	c

VII. CONCLUSIONES

No se encontró ningún material que supere en rendimiento, estabilidad, o reacción a Mustia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank.) a las variedades comerciales ICTA OSTUA e ICTA TAMAZULAPA.

VIII. RECOMENDACIONES

- 1.- Impulsar el uso de las variedades comerciales ICTA OSTUA e ICTA TAMAZULAPA
- 2.- Evaluar nuevos materiales, buscando mayor rendimiento y tolerancia a Mustia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank.).

B I B L I O G R A F I A

1. CORTES LOMBANA, A. 1976. Taxonomía de suelos. Bogotá, Instituto Geográfico Agustín Codazzi. v. 12, no. 1, 471 p.
2. GALVEZ, E.G.; GALINDO, J.J.; CASTAÑO, M. 1982. La mustia hilachosa - del frijol y su control; guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad audio tutorial sobre el mismo tema. Cali, Col., Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 6-8.
3. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. 100 p.
4. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Registros climatológicos de estaciones del norte del país, de los años 1980-89.

Sin publicar.
5. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE TRANSFORMACION AGRARIA. 1984. Atlas agrario nacional. Guatemala. p. 8.
6. HOLDRIDGE, L.R. 1959. Mapa ecológico de Guatemala. San José, Costa Rica, IICA. 215 p.
7. MARCUCCI RUIZ, J. 1985. Evaluación de dos métodos de control de mustia hilachosa (Thanatephorus cucumeris) en cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad del Valle, Facultad de Ciencias y Humanidades, Departamento de Ciencias Agrícolas. p. 19.
8. MASAYA S., P. 1984. La situación del cultivo de frijol en Guatemala. - In Curso Internacional sobre Investigación y Producción de Frijol -- (I, 1984, Jutiapa, Gua.). Conferencias. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. p. 11-31.
9. MISION OEA/INTA. 1972. Proyecto de desarrollo de la Franja Transversal del Norte estrategia a seguir; planificación agro-económica de los asentamientos Fray Bartolomé de las Casas. Guatemala. p. 9-21.
10. MORA BREMES, B.; GALVES, G.E. 1986. La mustia hilachosa del frijol. In Taller de Mustia Hilachosa (Thanatephorus cucumeris) (2., 1986, San José, C.R.). San José, C.R., CIAT. 153 p.
11. MORFOLOGIA DE la planta de frijol común (Phaseolus vulgaris L.). 1984. In Curso Internacional sobre Investigación y Producción de Frijol -- (I., 1984, Jutiapa, Gua.). Conferencias. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. p. 65-94.
12. RUANO, S. 1981. Aspectos agro-socioeconómicos generales sobre tres áreas de la Franja Transversal del Norte. Guatemala, Instituto de -- Ciencia y Tecnología Agrícolas. p. 2-8.

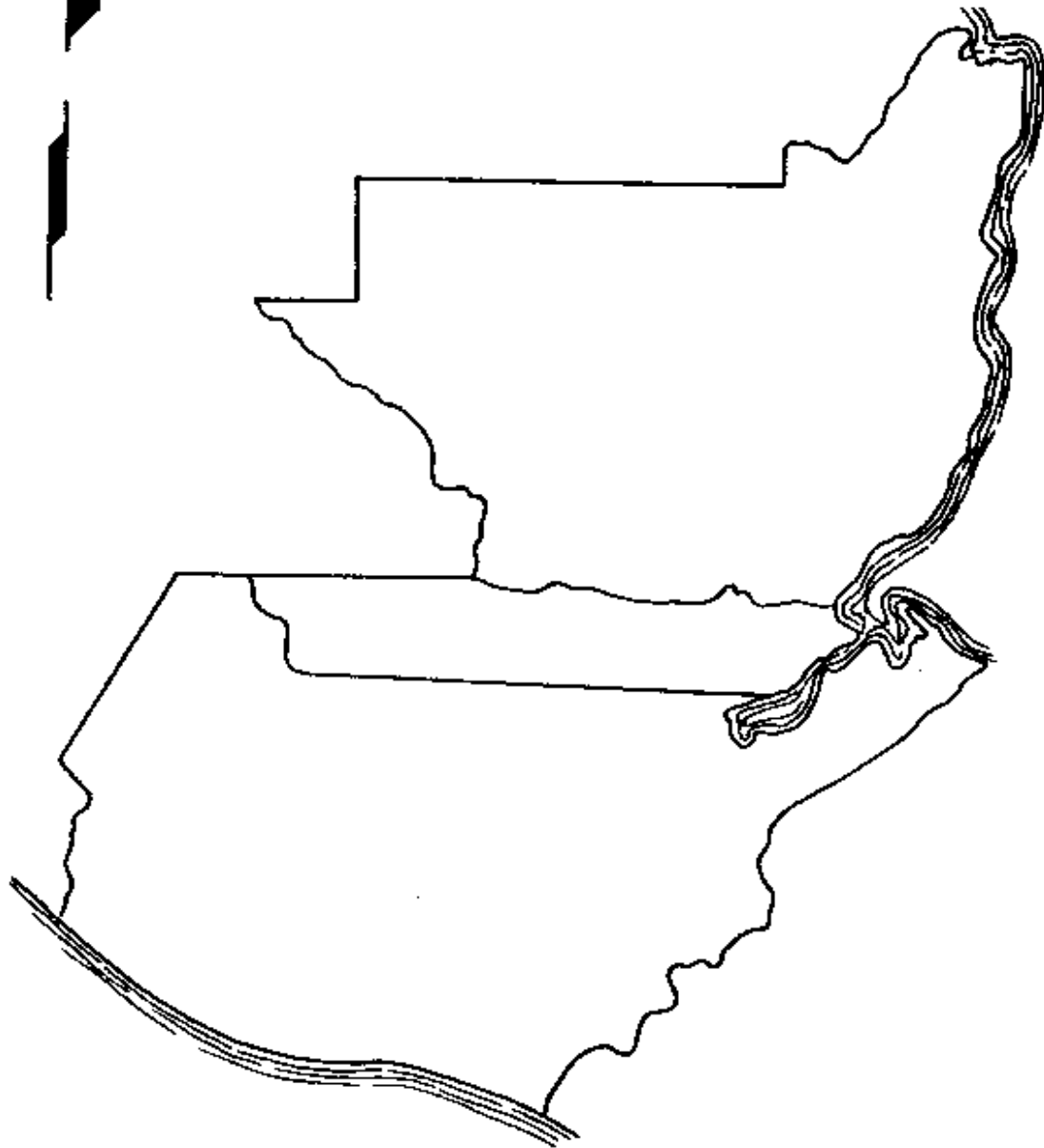
13. SAGASTUME MENA, H. 1982. Evaluación de rendimiento y estabilidad de 8 variedades de maíz (Zea mays L.), en 4 localidades de la Franja Transversal del Norte y 2 localidades de Sayaxché, Petén. Tesis - Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 8.
14. SCHWARTZ, F.H.; GALVEZ, E.G. 1980. Problemas de producción de frijol; enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaseolus vulgaris L. Cali, Col., Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 103-109.
15. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. p. 127-129, 489-491, 541-543, 603-605.
16. TEJADA VASQUEZ, H. 1982. Ensayo de adaptabilidad de 8 materiales genéticos de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) y análisis de estabilidad de 6 localidades de la Franja Transversal del Norte. Tesis - Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 4.

v. Co.
Petrucci

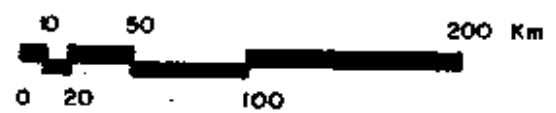


X. A P E N D I C E

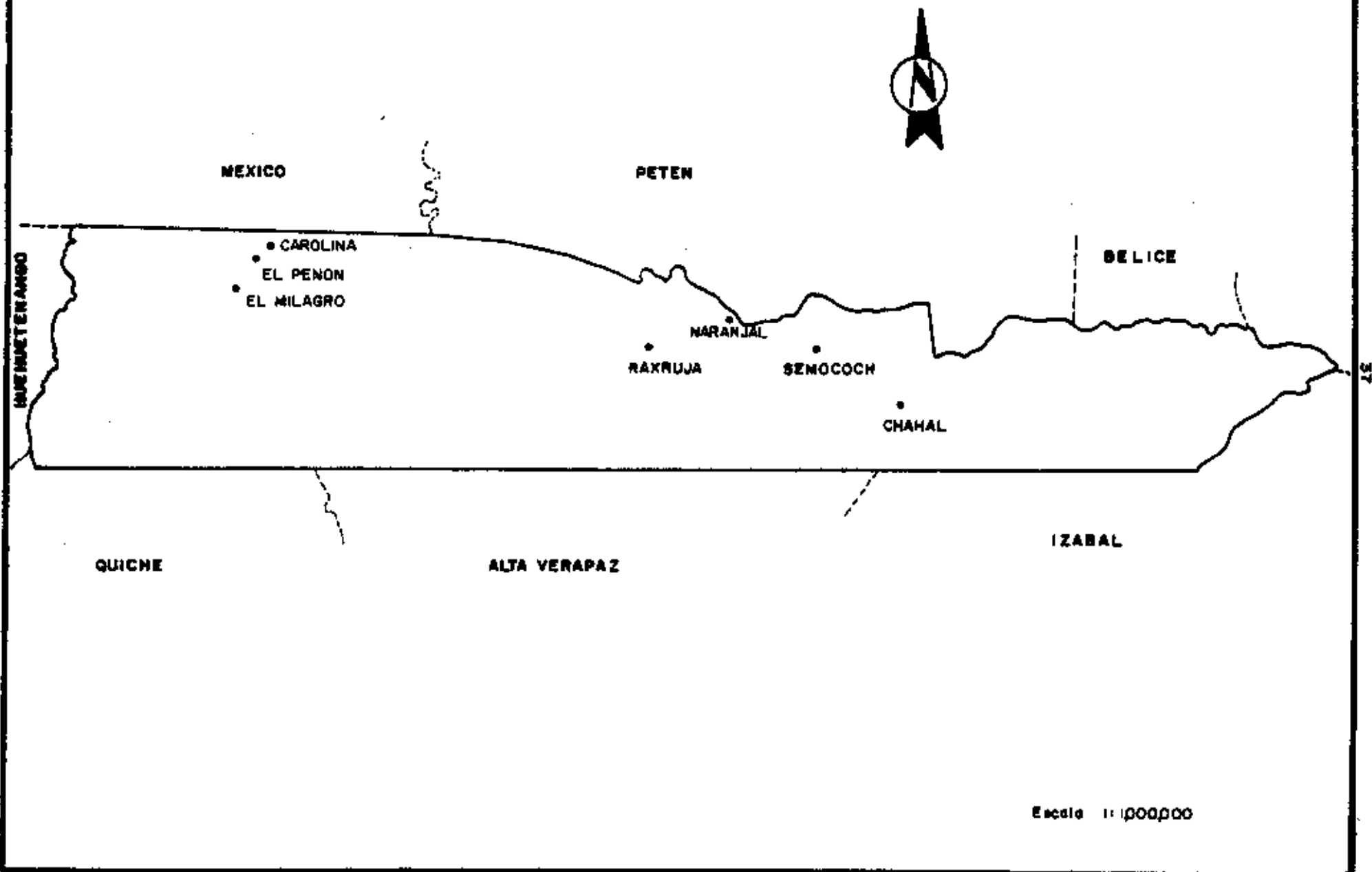
UBICACION DE LA FRANJA TRANSVERSAL
DEL NORTE



ESCALA GRAFICA



**UBICACION DE LAS COMUNIDADES DONDE
SE REALIZO EL EXPERIMENTO**



Análisis de Suelos e Inclinación del Terreno.

LOCALIDAD	pH	MICROGRAMOS/ml		Meq/100 ml		Suelo Ca/Mg	INCLINACION
		P	K	Ca	Mg		
Chahal	6.4	2.50	.73	8.10	1.23	6.58	3.0
Raxruhá	6.4	1.67	118	8.73	1.47	5.94	1.0
Semecoch	6.4	5.00	138	6.30	1.38	4.56	10.0
Naranjal	6.4	4.17	168	6.87	1.92	3.59	6.0
El Peñón	5.8	5.00	60	6.60	1.59	4.00	1.5
El Milagro	6.4	2.50	68	8.34	0.87	10.00	2.0
Carolina	6.2	8.33	45	6.87	1.38	5.00	1.0

CROQUIS DE CAMPO

9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310

210	209	208	207	206	205	204	203	202	201
7	6	5	4	3	2	1	0	9	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

Datos obtenidos en la localidad Raxruhá Chiséc A.V.

| MATERIALES | BLOQUE I | BLOQUE II | BLOQUE III | TOTAL |
|-------------------------|----------|-----------|------------|-------|
| ICTA 81-4 | 998 * | 1208 * | 1379 * | 3585 |
| | 193 ** | 205 ** | 211 ** | 609 |
| ICTA 883-2-M | 798 * | 1412 * | 1329 * | 5554 |
| | 195 ** | 217 ** | 203 ** | 615 |
| ICTA 81-53
OSTUA | 1094 * | 1211 * | 1204 * | 3509 |
| | 204 ** | 206 ** | 208 ** | 618 |
| TAMAZULAPA | 1056 * | 1102 * | 1212 * | 3370 |
| | 207 ** | 207 ** | 186 ** | 580 |
| NAG-101 | 978 * | 1120 * | 1213 * | 3311 |
| | 198 ** | 210 ** | 180 ** | 588 |
| H.T.7716 | 969 * | 985 * | 1185 * | 3139 |
| | 208 ** | 180 ** | 196 ** | 585 |
| ICTA 81-64 | 799 * | 1103 * | 1207 * | 3109 |
| | 205 ** | 200 ** | 190 ** | 595 |
| BAT-76 | 1079 * | 892 * | 906 * | 2877 |
| | 248 ** | 173 ** | 184 ** | 605 |
| PORRILLO-70 | 358 * | 1693 * | 806 * | 2857 |
| | 82 ** | 82 ** | 103 ** | 267 |
| PRECOZ-2 | 444 * | 1019 * | 702 * | 2165 |
| | 202 ** | 200 ** | 140 ** | 542 |
| REND. TOTAL | 8573 | 11745 | 11138 | 31456 |
| No. TOTAL DE
PLANTAS | 1943 | 1890 | 1781 | 5614 |

* Rendimiento en gramos por parcela de 9.36 mts²

** Número de plantas por parcela de 9.36 mts²

Datos obtenidos en la localidad El Naranjal, Fray Bartolomé de las Casas

| MATERIALES | BLOQUE I | BLOQUE II | BLOQUE III | TOTAL |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|
| NAG-101 | 1409 *
210 ** | 1267 *
203 ** | 1166 *
201 ** | 3837
614 |
| ICTA 81-53 OSTUA | 1257 *
203 ** | 1318 *
201 ** | 1262 *
205 ** | 3837
609 |
| H.T.7716 | 1292 *
202 ** | 1238 *
195 ** | 1238 *
201 ** | 3768
598 |
| TAMAZULAPA | 1240 *
204 ** | 1333 *
184 ** | 1121 *
175 ** | 3694
563 |
| ICTA-81-4 | 1288 *
180 ** | 1072 *
196 ** | 1293 *
203 ** | 3653
579 |
| ICTA 81-64 | 1260 *
204 ** | 1238 *
176 ** | 1098 *
181 ** | 3597
561 |
| ICTA-883-2-M | 1304 *
202 ** | 987 *
196 ** | 1275 *
202 ** | 3566
600 |
| PRECOZ-2 | 1421 *
192 ** | 1148 *
162 ** | 953 *
184 ** | 3522
538 |
| BAT-76 | 953 *
197 ** | 1321 *
174 ** | 882 *
222 ** | 3156
593 |
| PORRILLO-70 | 806 *
71 ** | 761 *
60 ** | 781 *
111 ** | 2348
242 |
| REND. TOTAL | 12225 | 11683 | 11070 | 34978 |
| No. TOTAL DE PLANTAS | 1865 | 1747 | 1885 | 5497 |

* Rendimiento de gramos por parcela de 9.36 mts²

** Número de plantas por parcela de 9.36 mts²

Datos obtenidos en la localidad Chahal. en Chahal A.V.

| MATERIAL | BLOQUE I | BLOQUE II | BLOQUE III | TOTAL |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|
| ICTA 81-64 | 1530 *
213 ** | 1525 *
220 ** | 1450 *
185 ** | 4505
618 |
| NAG-101 | 1416 *
225 ** | 1452 *
219 ** | 1373 *
192 ** | 4241
636 |
| ICTA 81-4 | 1612 *
184 ** | 1488 *
198 ** | 1044 *
217 ** | 4144
599 |
| ICTA-883-2-M | 1497 *
207 ** | 1275 *
192 ** | 1334 *
180 ** | 4106
589 |
| BAT-76 | 1164 *
200 ** | 1441 *
215 ** | 1367 *
167 ** | 3972
582 |
| H.T.7716 | 1123 *
141 ** | 1582 *
207 ** | 1257 *
207 ** | 3962
555 |
| TAMAZULAPA | 1142 *
178 ** | 1457 *
218 ** | 1305 *
189 ** | 3904
583 |
| ICTA 81-53
OSTUA | 1731 *
207 ** | 1250 *
201 ** | 899 *
122 ** | 3880
530 |
| PRECOZ-2 | 1316 *
224 ** | 1339 *
193 ** | 1062 *
185 ** | 3717
602 |
| PORRILLO-70 | 1163 *
87 ** | 1209 *
128 ** | 948 *
99 ** | 3220
314 |
| REND. TOTAL | 13694 | 14018 | 12039 | 39751 |
| No. TOTAL DE
PLANTAS | 1866 | 1989 | 1753 | 5608 |

* Rendimiento en gramos por parcela de 9.36 mts²

** Número de plantas por parcela de 9.36 mts².

Datos obtenidos en la localidad Semococh, Fray Bartolomé de las Casas A.V.

| MATERIALES | BLOQUE I | BLOQUE II | BLOQUE III | TOTAL |
|----------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------|
| H.T. 7716 | 971 *
209 ** | 883 *
214 ** | 980 *
220 ** | 2834
643 |
| ICTA 81-53 OSTUA | 993 *
214 ** | 882 *
204 ** | 913 *
205 ** | 2788
623 |
| ICTA 883-2-M | 789 *
198 ** | 907 *
194 ** | 1005 *
170 ** | 2701
562 |
| TAMAZULAPA | 1151 *
196 ** | 881 *
191 ** | 569 *
194 ** | 2601
581 |
| ICTA 81-64 | 991 *
183 ** | 793 *
189 ** | 813 *
201 ** | 2597
573 |
| NAG-101 | 854 *
174 ** | 798 *
181 * | 914 *
202 ** | 2566
557 |
| ICTA 81-4 | 781 *
192 ** | 730 *
201 ** | 876 *
234 ** | 2387
627 |
| BAT-76 | 666 *
184 ** | 744 *
211 ** | 780 *
211 ** | 2190
606 |
| PRECOZ-2 | 566 *
192 ** | 712 *
192 ** | 699 *
203 ** | 1977
587 |
| PORRILLO-70 | 373 *
66 ** | 447 *
116 ** | 521 *
115 ** | 1341
297 |
| REND. TOTAL | 8135 | 7777 | 8070 | 23982 |
| No. TOTAL DE PLANTAS | 1808 | 1893 | 1955 | 5656 |

* Rendimiento en gramos por parcela de 9.36 mts.².

** Número de plantas por parcela de 9.36 mts.².

Datos obtenidos en la localidad El Peñón, Ixcán, Quiché

| MATERIALES | BLOQUE I | BLOQUE II | BLOQUE III | TOTAL |
|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------|
| ICTA 883-2-M | 535 *
62 ** | 623 *
159 ** | 725 *
183 ** | 1883
404 |
| PRECOZ-2 | 867 *
199 ** | 486 *
177 ** | 301 *
156 ** | 1654
532 |
| ICTA 81-4 | 271 *
153 ** | 230 *
93 ** | 1076 *
184 ** | 1577
430 |
| ICTA 81-64 | 409 *
195 ** | 836 *
175 ** | 134 *
102 ** | 1379
472 |
| ICTA 81-53 OSTUA | 271 *
180 ** | 520 *
192 ** | 271 *
179 ** | 1062
551 |
| H.T. 7716 | 276 *
200 ** | 512 *
184 ** | 171 *
123 ** | 996
517 |
| TAMAZULAPA | 170 *
104 ** | 512 *
180 ** | 305 *
120 ** | 987
404 |
| NAG-101 | 279 *
137 ** | 183 *
113 ** | 466 *
131 ** | 928
381 |
| BAT-76 | 189 *
102 ** | 193 *
116 ** | 278 *
143 ** | 660
361 |
| PORRILLO-70 | 56 *
185 ** | 241 *
105 ** | 337 *
102 ** | 634
392 |
| REND. TOTAL | 3323 | 4373 | 4064 | 11760 |
| No. TOTAL DE PLANTAS | 1517 | 1504 | 1423 | 4444 |

* Rendimiento en gramos por parcela de 9.36 mts².

** Número de plantas por parcela de 9.36 mts².

Datos obtenidos en la localidad Carolina Ixcán, Quiché

| MATERIALES | BLOQUE I | BLOQUE II | BLOQUE III | TOTAL |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| ICTA 81-64 | 864 *
191 ** | 783 *
171 ** | 592 *
175 ** | 2239
537 |
| ICTA 81-53 OSTUA | 874 *
163 ** | 505 *
115 ** | 578 *
192 ** | 1957
470 |
| BAT-76 | 830 *
186 ** | 321 *
192 ** | 566 *
178 ** | 1717
566 |
| TAMAZULAPA | 970 *
173 ** | 292 *
127 ** | 398 *
137 ** | 1660
437 |
| H. T. -7716 | 567 *
115 ** | 616 *
184 ** | 295 *
145 ** | 1478
444 |
| NAG-101 | 657 *
192 ** | 445 *
112 ** | 131 *
102 ** | 1233
406 |
| PRECOZ-2 | 389 *
154 ** | 481 *
135 ** | 332 *
156 ** | 1202
445 |
| PORRILLO-70 | 401 *
106 ** | 378 *
122 ** | 296 *
108 ** | 1075
386 |
| ICTA 883-2-M | 322 *
174 ** | 648 *
170 ** | 66 *
96 ** | 1036
440 |
| ICTA 81-4 | 203 *
87 ** | 732 *
165 ** | 86 *
89 ** | 1021
341 |
| REND. TOTAL | 6077 | 5201 | 3340 | 14618 |
| No. TOTAL DE PLANTAS | 1541 | 1493 | 1378 | 4412 |

* Rendimiento en gramos por parcela de 9.36 mts².

** Número de plantas por parcela de 9.36 mts².

Datos obtenidos en la localidad El Milagro Ixcán, Quiché.

| MATERIALES | BLOQUE I | BLOQUE II | BLOQUE III | TOTAL |
|----------------------|----------|-----------|------------|-------|
| ICTA 81-53 OSTUA | 45 * | 276 * | 606 * | 927 |
| | 144 ** | 159 ** | 141 ** | 444 |
| TAMAZULAPA | 159 * | 169 * | 436 * | 764 |
| | 134 ** | 99 ** | 132 ** | 365 |
| BAT-76 | 161 * | 180 * | 334 * | 675 |
| | 161 ** | 135 ** | 142 ** | 438 |
| ICTA 81-64 | 77 * | 338 * | 191 * | 606 |
| | 99 ** | 98 ** | 120 ** | 317 |
| NAG-101 | 185 * | 91 * | 165 * | 441 |
| | 101 ** | 94 ** | 110 ** | 305 |
| ICTA 883-2-M | 157 * | 156 * | 95 * | 408 |
| | 120 ** | 112 ** | 74 ** | 306 |
| PRECOZ-2 | 40 * | 96 * | 145 * | 371 |
| | 101 ** | 93 ** | 114 ** | 308 |
| H.T.-7716 | 93 * | 58 * | 20 * | 171 |
| | 121 ** | 97 ** | 78 ** | 296 |
| ICTA 81-4 | 38 * | 37 * | 70 * | 145 |
| | 113 ** | 76 ** | 66 ** | 255 |
| REND. TOTAL | 955 | 1391 | 2162 | 4508 |
| No. TOTAL DE PLANTAS | 1084 | 963 | 977 | 3034 |

* Rendimiento en gramos por parcela de 9.36 mta².

** Número de plantas por parcela de 9.36 mta².

Medias de rendimiento para 7 localidades, 9 variedades por localidad, de frijol negro común F.T.N. 1987-88.

| LOCALIDAD | RENDIMIENTO (T.M./ha) | |
|-------------|------------------------|----|
| Chahal | 1.44 | a |
| El Naranjal | 1.29 | ab |
| Raxruhá | 1.13 | b |
| Semococh | 0.90 | c |
| Carolina | 0.54 | d |
| El Peñón | 0.44 | d |
| El Milagro | 0.18 | e |

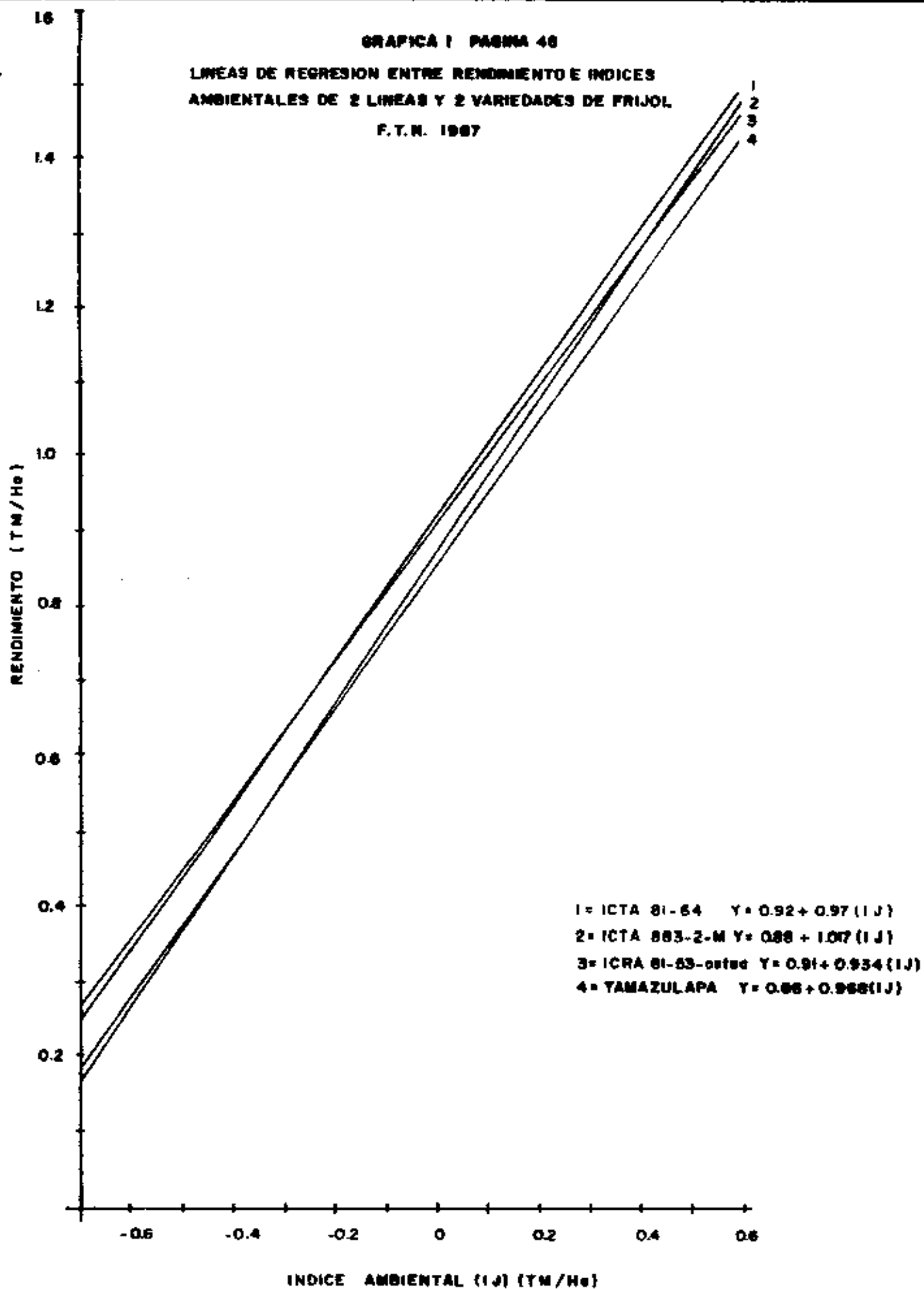
Escala de medición para Muestia Hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* Frank)

| ESCALA | % DAÑO |
|--------|--|
| 1 | 0 de daño |
| 2 | 1 a 25 % de daño en
área foliar. |
| 3 | 25 a 50% de daño en
área foliar. |
| 4 | 51 a 75 % de daño
en área foliar. |
| 5 | Más de 75 % de daño
en área foliar. |

GRAFICA 1 PAGINA 40

LINEAS DE REGRESION ENTRE RENDIMIENTO E INDICES
 AMBIENTALES DE 2 LINEAS Y 2 VARIEDADES DE FRIJOL

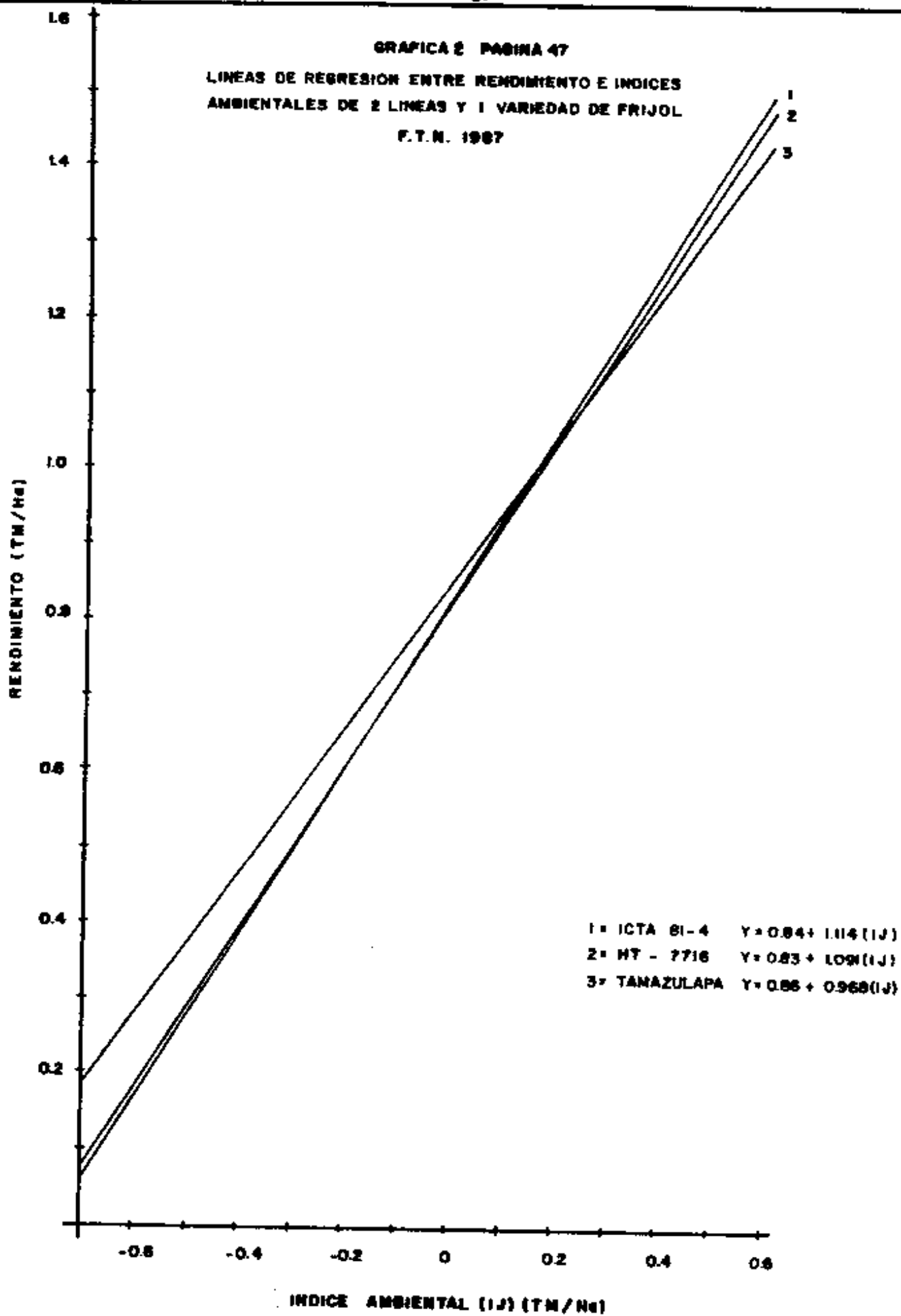
F.T.N. 1987



GRAFICA 2 PAGINA 47

LINEAS DE REGRESION ENTRE RENDIMIENTO E INDICES
 AMBIENTALES DE 2 LINEAS Y 1 VARIEDAD DE FRIJOL

F.T.N. 1987





LA TESIS TITULADA: EVALUACION DE TOLERANCIA A MUSTIA HILACHOSA (Thanatephorus cucumeris Frank) Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE DIEZ MATERIALES DE FRIJOL NEGRO COMUN (Phaseolus vulgaris L.) A TRAVES DE 7 LOCALIDADES DE LA FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: EDWIN AMERICO SAMAYOA ROJAS.

CARNET No. 44540

HA SIDO EVALUADO POR LOS SIGUIENTES PROFESIONALES:

Ingenieros Agrónomos José Chonay y Jorge Sandoval.

EL ASESOR Y AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA HACEN CONSTAR QUE HA CUMPLIDO CON LAS NORMAS UNIVERSITARIAS Y REGLAMENTOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Néstor B. Laguarda M.
 Ing. Néstor B. Laguarda M.
 ASESOR

Vo.Bo. *Dr. Luis Mejía de León*
 DIRECTOR IIA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 BIBLIOTECA

I M P R I M A S E :

Edicain Medina Guerra
 Ing. Agr. Edicain Medina Guerra
 D E C I A N O

HT/dydea