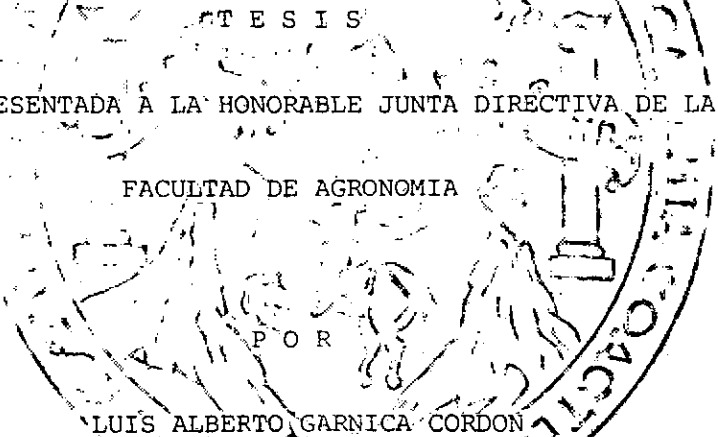


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE DIEZ MATERIALES NATIVOS DE CHILE PICANTE (Capsicum annum)
COLECTADOS A NIVEL NACIONAL EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA



TESIS
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA
POR
LUIS ALBERTO GARNICA CORDON

EN EL ACTO A CONFERIRSELE EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

**TESIS DE REFERENCIA
NO**

SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC.

Guatemala, octubre de 1987

PROPIEDAD DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE GUATEMALA
BIBLIOTECA CENTRAL

DL
01
7 (1064)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. ROBERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Aníbal Martínez
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Mario Melgar Morales
VOCAL CUARTO	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO	T. U. Carlos E. Méndez M.
SECRETARIO	Ing. Agr. Rolando Lara

RECIBIDO
10
BIBLIOTECA
SAN CARLOS
GUATEMALA

SECTOR PUBLICO AGROPECUARIO Y DE ALIMENTACION
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS

AVENIDA REFORMA 8-60, ZONA 9, EDIFICIO " GALERIAS REFORMA "

3er. NIVEL - TELS.: 317464 - 318371 - 318809 - 318819

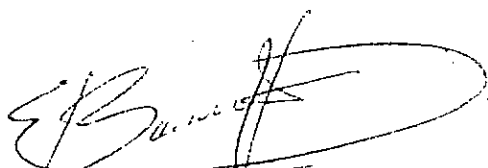
GUATEMALA, C. A.

Guatemala, noviembre de 1987.

Ing. Agr.:
Anibal Martínez
Decano Facultad de Agronomía
P r e s e n t e

Atentamente me dirijo a usted para informarle que habiendo revisado detenidamente el trabajo de investigación EVALUACION DE 10 MATERIALES DE CHILE PICANTE (Capsicum annum) COLECTADOS A NIVEL NACIONAL EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA, considero que si reúne los requisitos necesarios para ser presentado como trabajo de tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

Deferentemente,



Ing. Agr. Elmer Carrillas K.
Asesor de tesis

Guatemala, noviembre de 1987.

A:

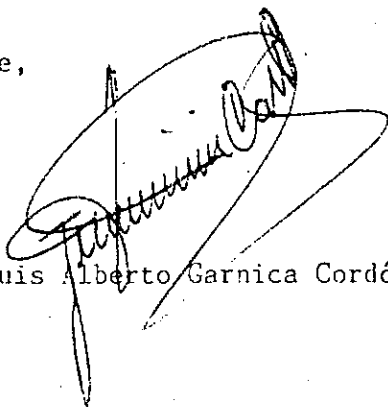
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador.
P r e s e n t e

De conformidad a lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"EVALUACION DE 10 MATERIALES DE CHILE PICANTE (Capsicum annuum)
COLECTADOS A NIVEL NACIONAL EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA.

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



M.E.P.U. Luis Alberto Garnica Cordón

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

Victoria Cordon vda. de Garnica
Eduardo Garnica y Garnica (Q.E.P.D.)

A MIS HERMANAS

Irma Yolanda
Marta Lidia

A MI ESPOSA

Gelma López de Garnica

A MIS HIJOS

Rosamalia
Manuel Eduardo

A MIS TIOS Y PRIMOS

Especialmente a
Felícita Garnica y Garnica

A MIS SUEGROS

A MIS CUÑADOS

A MIS AMIGOS EN GENERAL.

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

- A: Mi departamento, ZACAPA
- A: La Escuela Nacional para Varones No. 2, Zacapa
- A: La Escuela Normal Central para Varones
- A: La Facultad de Agronomía
- A: El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-
- A: La Universidad de San Carlos de Guatemala

AGRADECIMIENTO

- Al pueblo de Guatemala, quien sostuvo parte de mis estudios universitarios.
- Al Ingeniero Agrónomo Enio Aguilar, por su interés en el desarrollo del presente trabajo.
- Al Ingeniero Agrónomo Elmer Barillas, por su desinteresada y valiosa orientación, asesoría y revisión del presente trabajo.
- Al Ingeniero Agrónomo Edgar Aroldo Rodas Hernández, por su desinteresada colaboración.

C O N T E N I D O

Pagina

RESUMEN	i
ABSTRACT.....	iii
1. INTRODUCCION.....	1
2. JUSTIFICACION	3
3. HIPOTESIS.....	4
4. OBJETIVOS	5
5. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	6
6. MATERIALES Y METODOS.....	13
7. PRESENTACION DE RESULTADOS	19
8. DISCUSION DE RESULTADOS	24
9. CONCLUSIONES	26
10. RECOMENDACIONES	27
11. BIBLIOGRAFIA.....	28
12. APENDICE	29

RESUMEN

La necesidad de conservar y utilizar los recursos fitogenéticos existentes en la república de Guatemala, condujo a efectuar colecciones a nivel nacional de plantas nativas alimenticias. El chile picante es una de las plantas que se utilizan notablemente en la dieta alimenticia de la población latina y es además una planta factible de ser industrializada, tanto como envasado en fresco como para la elaboración de salsas picantes en forma de pasta. (2)

Se evaluaron diez materiales agrupados en cuatro nominaciones: Cobanero oblongo, Cobanero cónico, Chocolate alargado y Cuerudo largo; colectados a nivel nacional. El experimento se condujo en el Centro Experimental El Oasis ICTA y para los efectos de análisis estadístico, se empleó un diseño en bloques al azar. Se tomaron datos básicos, los concernientes a rendimientos en toneladas métricas por hectárea (tm/ha.), adicionándose secundariamente aspectos de forma y tamaño de frutos, desarrollo vegetativo y ciclo de vida de los cultivares.

En cuestión de resultados, entre el grupo de los Chocolate alargado, el material codificado con el número 910, alcanzó el mayor rendimiento con -- 18.488 tm/ha., mientras que los restantes materiales, alcanzaron valores que variaron entre 13.2 y 15.7 tm/ha.

En términos generales, todos los cultivares llegaron al menos a 259 días desde semillero hasta final de cosecha y evidenciaron, según pruebas prelimi

nares, la posibilidad de ser utilizados para la elaboración de salsas pican-
tes.

EVALUATION OF 10 MATERIALS OF HOT CHILLI (Capsicum annuum) COLLECTED ALL OVER THE COUNTRY OF GUATEMALA.

Luis Alberto Garnica

A B S T R A C T

The object of the experiment was to evaluate 10 native materials of hot-chilli (Capsicum annuum) collected all over the country of Guatemala. The present experiment was realized at the "Oasis" "Experimental center of the Science and Agricultural Technology Institute - Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, which is located at the Fragua valley in the department of Zacapa. A draft was made taking into account different blocks with 3 repetitions. Ten materials were evaluated under 4 nominations: oblong cobanero, conic cobanero, long chocolate and long cuerudo, collected all over the country. Basic data were taken concerning to Tm/ha, adding secondarily fruit aspects of shape and size, vegetative development and life cycle of the farmings. Among the results, the long chocolate group, coded like number 910. Was of the best produce with 18.488 Tm/ha. While the others varied between 13.2 and 15.7 Tm/ha. As a general result all of the farmings look at least 259 days, since seed-bed to harvest, presenting according to preliminary tests, the feasibility to be used as hot-sauces.

1. INTRODUCCION

Tomando en cuenta la existencia de condiciones agroclimáticas y de infraestructura que posee la región del Valle de La Fragua, es importante realizar estudios de evaluación de materiales de chile picante, de los cuales se tienen algunas evidencias de factibilidad para ser consideradas como cultivo comercial potencial.

A pesar del valor alimenticio que tiene el chile picante nativo en las áreas rurales, éste no ha sido objeto de una explotación puramente económica, dado la escasez de información en torno a rendimientos y valor industrial, lo que ha dado lugar a que este cultivo no haya alcanzado los niveles de explotación en forma significativa.

Existen materiales picantes que reúnen características de bastante aceptación para ser llevados a nivel de cultivo y que solamente han sido conservados en patios de huertos familiares, los cuales constituyen una valiosa fuente de germoplasma, para hacer del chile picante un renglón de importancia económica para esta región del oriente del país. Esto queda fortalecido al hacer resaltar que en cuestión de industrialización los chiles picantes poseen un gran valor; dado, la demanda existente, tanto a nivel nacional como internacional, lo cual los ubica como cultivo de bastante importancia; considerando que además de su calidad agro-industrial, poseen tolerancia a enfermedades como la marchitez, que en cultivares pimientos dulces son determinantes para el éxito de cierta explotación.

La existencia de materiales criollos de probada aceptación a nivel familiar, conduce a la necesidad de evaluar el germoplasma existente, para sentar las bases del potencial económico de los mismos.

Como resultado de colecciones nacionales efectuadas en las zonas Sur, Sureste y Norte de la república de Guatemala, se seleccionaron diez materiales agrupados en nominaciones como: Cobanero oblongo, Cobanero cónico, Chocolate alargado y Cuerudo largo, cada uno codificado correspondientemente, según registros de entrada en las colecciones realizadas por la comisión ICTA-Facultad de Agronomía-CIRF*.

* Comisión Internacional de Recursos Fitogenéticos.

2. JUSTIFICACION

Tomando en cuenta que el Valle de La Fragua, representa una de las áreas a nivel nacional con potencial favorable para la producción de hortalizas de clima cálido, encontrándose entre ellas el cultivo de chile (C. annuum), es de vital importancia realizar la evaluación de materiales que ya han sido caracterizados, para así poder obtener información confiable en cuanto a su adaptabilidad, producción y rendimiento.

Además, el hecho de que el género Capsicum sp. se haya originado en uno de los Centro de origen vegetal de importancia económica, exige que en Guatemala se evalúen materiales nativos que, como los chiles picantes, presentan buenas perspectivas, dada la gran utilización que tienen en la dieta alimenticia de la población latina, lo que lo perfila como un cultivo factible de ligarse a la actividad de industrialización y de ser posible exportación.

3. HIPOTESIS

- 4.1 No se observaron diferencias significativas, en cuanto a rendimientos entre los cultivares a evaluar.
- 4.2 Todos los cultivares a evaluar mostraron un mismo ciclo para iniciar su etapa de producción.

4. OBJETIVOS

2.1 Generales:

Evaluación de diez materiales nativos de chile picante (Cap-
sicum annuum), colectados a nivel nacional en la república
de Guatemala.

2.2 Específicos:

2.2.1 Determinar el rendimiento en fresco y en seco de diez
materiales nativos de chile picante.

2.2.2 Establecer el ciclo productivo de cada uno de los mate-
riales a evaluar.

5. REVISION BIBLIOGRAFICA

5.1 Origen y Clasificación:

El pimiento rojo picante, chile o ají fue una de las primeras plantas que Colón vió al llegar al Nuevo Mundo, una especie que actualmente se cultivó en los trópicos y sub-trópicos de todo el mundo. Es de imaginar la sorpresa que Colón se llevó al morder el fruto que era "violentamente picante". Había encontrado una planta usada desde hacía tiempo por los aborígenes del Nuevo Mundo, que la cultivaban desde el norte de México hasta el sur de Sud-América (10).

El chile pimiento es la única especie tradicional que procede del continente americano. Sus países de origen son Las Antillas y América del Sur, sobre todo Brasil, donde se encuentra todavía abundantemente en estado salvaje (9).

De acuerdo a su clasificación, los pimientos son frutos de plantas que pertenecen al género Capsicum de la familia de las solanaceas y según Stanley (6), existen las siguientes especies:

Capsicum annuum L. var. annuum

Capsicum annuum L. var. aviculare (Dierb) D'Arcy & Eshbaugh

Capsicum ciliatum (H.B.K.) Kunze

Capsicum frutescens L.

Capsicum lanceolatum Worton & Stand

Capsicum pubescens Ruiz & Pavon

5.2 Generalidades sobre el cultivo:

El cultivo del chile cumple una función socio-económica importante en el país, y por ser cultivo hortícola intensivo requiere de muchos cuidados en todas las etapas de su desarrollo vegetativo. Debido a que el producto es altamente perecedero, el valor de la producción es fuertemente determinado por la ley de la oferta y la demanda, exceptuando los chiles deshidratados, los cuales mantienen sus precios estables (8).

Los cultivares nativos usados en las siembras comerciales de chiles picantes son de bajo rendimiento y de mala calidad, debido a la mezcla de subtipos, variación morfológica y diversidad de formas del fruto, lo cual demerita la aceptación comercial e industrial del producto. Además son susceptibles a las principales plagas y enfermedades (8).

En México, la preocupación de mejorar la producción ha originado la creación de nuevas variedades más productivas, uniformes, resistentes a enfermedades y de mejor calidad, siendo aceptadas rápidamente por los agricultores, quienes no vuelven a sembrar sus tipos locales altamente variables, de los cuales se seleccionaron los nuevos materiales (11).

5.3 Consideraciones generales sobre el género Capsicum:

Guatemala es uno de los centros de origen de chile (C. annum), de tal manera que la mayor parte de chiles cultivados que se presentan en el

país, pertenecen a dicha sp., a la que se encuentra ligada C. annum var. aviculare, conocida con el nombre de chiltepe. Así también, se encuentra como material nativo el chile de caballo (C. pubescens), distribuidos en las zonas templadas y frías del país; chile habanero (C. chinense), localizado únicamente en los alrededores del lago Petén Itzá y un tipo especial de chiltepe distribuido en la región del Petén (C. frutescens) (2).

El género Capsicum comprende especies ampliamente conocidas a nivel mundial, dado el papel que juega en la dieta alimenticia de muchos países, particularmente los latinoamericanos, entre los cuales se destacan México, Guatemala y Perú. Es justamente en estos países en los cuales tradicionalmente se ha venido afirmando que se encuentra en la actualidad la máxima variabilidad genética (1).

5.4 Establecimiento de plantaciones:

El cultivo del chile puede ser establecido por siembra directa y por medio de siembras de almácigo, para ser transplantadas posteriormente. Se considera que para tener suficiente planta para cubrir una hectárea, es necesario sembrar un almácigo de 40 metros cuadrados, colocando de 600 a 700 grs. de semilla, encontrándose que a los 35 o 45 días después de la siembra, la plántula está lista para transplantarse (5).

5.5 Características climáticas:

En general se considera que la temperatura media mensual para crecimen-

to de plantas de chile dulce es de 21° a 24° C. y para chile picante es de 21° a 29° C. La temperatura durante la floración se encuentra que puede ser un factor importante, observándose que los chiles no picantes como el Bell Pepper, se encontró buen pegamiento del fruto a temperatura de 15° C. a 21° C. fracasando ésta a temperaturas menores de 15° C. y mayores de 32° C.

La germinación de la semilla ocurre normalmente entre 18° C. y 30° C., siendo óptima una temperatura de 29° C. (5).

Tabla no. 1. Número de días a emergencia de la semilla de chile a diferentes temperaturas del suelo.

TEMPERATURA °C.	No. DE DIAS A EMERGENCIA
15	25
20	12
25	8
30	8
35	9

FUENTE: (6).

5.6 Zonas de producción:

Las regiones suroriental y oriental son importantes en cuanto a producción de chile a nivel comercial, principalmente al destinado en estado

fresco para la agroindustria, así como en estado seco para el consumo familiar, tanto de la región como para el país en general (2).

5.7 Importancia nutricional:

No solamente la aceptación del chile es lo que determina la importancia del cultivo, sino también la riqueza vitamínica que presenta, ya que en la actualidad existe preocupación por obtener cada vez una alimentación más balanceada, desde el punto de vista nutritivo (5).

Además, los pimientos picantes son una excelente fuente de vitamina "A" y "C" para una dieta escasa en esos nutrientes (10).

Tabla no. 2. Comparación del valor nutritivo de los chiles Serrano y Jalapeño, por cada 100 grs. de parte comestible.

COMPOSICION	SERRANO	JALAPEÑO
Parte comestible (%)	95.0	87.0
Calorías	35.0	23.0
Proteínas (grs.)	2.3	1.3
Grasas (grs.)	0.4	0.7
Carbohidratos (grs.)	7.4	5.3
Riboflavina (mg.)	0.05	0.03
Niacina (mg.)	1.3	0.56
Acido ascórbico (mg.)	73.0	70.0
Caroteno (mg.)	0.45	0.20
Tiamina (mg.)	0.17	0.05

FUENTE: (5)

5.8 Composición:

La composición química de los frutos del género Capsicum seco, varía según la variedad considerada, y las condiciones ecológicas en las cuales se han cultivado. El fruto contiene una pequeña cantidad de aceites esenciales a la cual debe su olor, también contiene pigmentos y un alcaloide, la "Capsicina". Los pigmentos ocupan un lugar muy importante. Están constituidos por una asociación de carotanoides entre los cuales se encuentran la Capsantina, Capsorubina, Zeaxantina, Criptoxantina, Lutaina y Carotina. A la Capsaicina deben su sabor picante y ardiente (9).

5.9 Procesado:

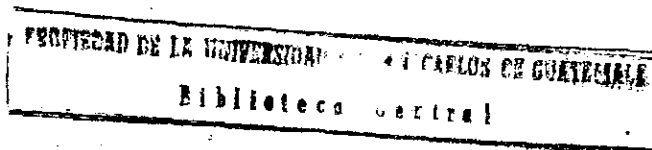
El secado de los frutos, debido a las diferentes condiciones climáticas de las zonas productoras de Chile y por las características inherentes de cada uno de los tipos que se cultivan, se divide en dos grandes grupos: aquellos que usan el calor del sol y los que necesitan calor artificial. El más utilizado de ambos es el que hace uso de la energía solar, en vista que es más económico (8).

5.10 Cosecha:

Con excepción de las variedades destinadas a encurtidos, los pimientos se cosechan en estado de conveniente maduración, por etapas, escogiendo entre las plantas las que estén próximas a la plena maduración, operando si es posible, después de la puesta del sol, sin dañar las plantas y

regando a la mañana siguiente (4).

El rendimiento en frutos maduros frescos, varía considerablemente con las condiciones de cultivo. En la India, los cultivos alimentados solamente de agua de las lluvias, los rendimientos medios varían entre 300 y 1,100 kg. por ha.; en cultivos de regadíos los rendimientos medios van de 1.700 a 7 toneladas por hectárea, y no es raro que pasen a veces de las 7 toneladas por hectárea (9).



6. MATERIALES Y METODOS

6.1 Ubicación del Experimento:

La evaluación de dichos materiales se realizó en el Centro Experimental "El Oasis", del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, que se encuentra localizado en el Valle de la Fragua.

6.2 Tiempo de duración del ensayo:

El ensayo se principió con la siembra del semillero el 14 de mayo de 1986 y finalizó con el último corte de fruta el 6 de enero de 1987, lo que hace un tiempo de duración de 237 días.

6.3 Características del área:

Las características del área en donde se realizó el ensayo corresponden a las siguientes: (7)

6.3.1 Una precipitación pluvial de 615 mm/año.

6.3.2 Elevación sobre el nivel del mar de 195 metros

6.3.3 Temperatura máxima promedio mensual 34.17°C. y temperatura promedio mensual 27.00°C.

6.3.4 Temperatura mínima promedio mensual de 21.15°C

6.3.5 Zona de vida Monte Espinoso Sub-Tropical

6.4 Manejo del Experimento:

6.4.1 Diseño estadístico:

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones.

6.4.2 Modelo estadístico:

El modelo estadístico empleado fue el siguiente (3)

$$Y_{ij} = M + B_i + t_j + E_{ij}$$

Donde:

U_{ij} = Variable respuesta observada en el bloque i con tratamiento j .

M = Efecto de la media general

B_i = Efecto de i - ésimo bloque

t_j = Efecto de j - ésimo tratamiento

E_{ij} = Efecto debido a factores no incluidos en el modelo del error experimental asociado al i - esimo bloque con el j - esimo tratamiento.

6.4.3 Trazo del experimento:

- Area de parcela bruta: 28.8 mt² se incluyen 4 surcos
- Area de parcela neta: 14.4 mt² se incluyen 2 surcos centrales
- Area total del ensayo: 1,056 mt²

6.4.4 Toma de datos:

Rendimiento en fresco y en seco en tm/ha

Días a floración desde el semillero

Días al primer corte desde el semillero

Forma, peso y tamaño de frutos

Altura y cobertura de planta

Duración del ciclo de los materiales y períodos de cosecha

6.4.5 Método de análisis de resultados:

A la variable de rendimiento en fresco y en seco (tm/ha) se le realizó un análisis de varianza de acuerdo al diseño seleccionado y por presentar diferencia significativa se le aplicó la prueba de comparación de medios DUNCAN.

La variable respuesta a estudiar fue principalmente el rendimiento en fresco alcanzado por cada uno de los materiales evaluados.

Con el fin de obtener resultados de los rendimientos que pudieran haberse alcanzado bajo condiciones de mejor manejo, se utilizó la metodología de balanceo de la población final de los tratamientos, tomando en cuenta para tal caso los rendimientos.

6.5 Manejo del cultivo:

6.5.1 Materiales:

En el cuadro No. 3, se presentan los materiales de chiles pican-tes de acuerdo a su codificación y grupo.

Cuadro 3. Código y nominación del grupo de materiales evaluados.

CÓDIGO FACULTAD DE AGRONOMIA	NOMINACION DEL GRUPO
482	Cobanero oblongo
468	Cobanero oblongo
929	Cobanero oblongo
524	Cobanero cónico
750	Cobanero cónico
778	Cobanero cónico

CODIGO FACULTAD DE AGRONOMIA	NOMINACION DEL GRUPO
437	Chocolate alargado
910	Chocolate alargado
966	Chocolate alargado
969	Cuerudo largo

6.5.2 Semillero o almácigo:

Se preparó el semillero tomando en cuenta todos los aspectos que conlleva esta actividad desde incorporación de materia orgánica y desinfección del suelo, mezclas de suelo hasta la siembra. Esto con el fin de crear condiciones favorables para la germinación de la semilla.

Además se mantuvo durante el mismo un estricto control sobre enfermedades fungosas especialmente Mal de Talluelo o Damping off y plagas insectiles mediante aspersiones de mezclas de fungicidas e insecticidas y aspersiones de fertilizantes foliares.

6.5.3 Preparación del terreno:

La preparación del terreno consistió en dos pasadas de rastra pesada, realizándose posteriormente el surqueado.

6.5.4 Transplante:

El trasplante se realizó cuando el semillero tenía 30 días, regando ese mismo día por la tarde antes del transplante. Se transplató en el talud del surco.

6.5.5 Distancias de siembra:

Se utilizó una distancia de 1.2 metros entre surcos y 0.5 metros entre planta, haciendo un total de 24 plantas por parcela.

6.5.6. Control de plagas y enfermedades:

En el transcurso del ensayo se llevaron a cabo aspersiones de mezclas de fungicidas e insecticidas como control preventivo. El control del picudo del chile (Anthonomus eugeni) se empezó al momento de la floración.

6.5.7 Control de malezas:

Para controlar malezas se hicieron 2 limpiezas mecánicas y aporques. La primera a los 19 días después del transplante y la segunda a los 51 días después de la primera.

6.5.8 Fertilización:

Se hizo la primera fertilización con un fertilizante completo fórmula 15-15-15 a los 11 días después del transplante, a razón de cuatro quintales por manzana. La segunda fertilización se realizó a 23 días después del transplante, utilizando Urea 2 quintales por manzana y 15-15-15, 4 quintales por manzana.

6.5.9 Riego:

El sistema de riego utilizado fué por gravedad, llevando a cabo un total de 10 riegos durante el tiempo que duró el ensayo.

6.5.10 Cosecha:

La Cosecha principio a los 91 días después del transplante y fina

lizó a los 208 días después del trasplante, lo que implica un pe
rdo de 117 días de cosecha, realizando durante la misma el -
pesado de los frutos por cada corte efectuado.

6.5.11 Secado:

Para obtener este dato se pesaron inicialmente 200 gramos en fresco
de cada uno de los materiales a evaluar, luego de deshidrata-
dos se procedió a pesar nuevamente para determinar el peso seco
por cada 100 gramos de peso fresco.

Para llevar a cabo este proceso de secado, se contruyó de made-
ra y nylon de polietileno negro para techo una cámara de deshi-
dratado, en donde en bandejas de metal se mantuvieron durante
28 días los frutos, hasta quedar completamente secos.

7. PRESENTACION DE RESULTADOS

Cuadro 1. Rendimiento total en tm/ha. en fresco conforme población final de los materiales.

TRATAMIENTOS (CODIGO DE MATERIALES)	B L O Q U E S			\bar{X} RENDIMIENTO tm/ha.
	I	II	III	
482	10.972	11.515	12.133	11.54
468	12.073	13.767	13.64	13.163
929	14.311	12.572	13.907	13.587
524	11.544	12.851	13.395	12.596
750	9.868	10.048	9.014	9.643
778	14.571	12.561	12.219	13.118
437	13.382	15.510	12.124	13.672
910	18.142	18.991	18.333	18.488
966	12.936	14.286	12.807	13.343
969	13.868	13.462	11.801	13.04

Cuadro 2. Análisis de varianza para rendimiento, en tm/ha peso fresco.

FV	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05
Repeticiones	2	1.96	0.98	0.99 NS	3.55
Tratamientos	9	132.48	14.72	14.87 *	2.46
Error	18	17.83	0.99		
Total	29	152.27			

Cuadro 3. Comparación de medias de rendimiento en tm/ha en peso fresco

CODIGO DE TRATAMIENTO	\bar{X} RENDIMIENTO	COMPARADOR DUNCAN t 0.05
910 a	18.488	2) 1.70
437 b	13.672	3) 1.79
929 b	13.597	4) 1.84
966 b c	13.343	5) 1.88
468 b c	13.163	6) 1.90
778 b c	13.118	7) 1.92
969 b c	13.04	8) 1.93
524 b c	12.596	9) 1.94
482 c	11.54	10) 1.96
750	9.643	

Cuadro 4. Rendimiento total en tm/ha., balanceando la población final de los tratamientos, en peso fresco.

TRATAMIENTOS (CODIGO DE MATERIALES)	B L O Q U E S			\bar{X} RENDIMIENTO tm/ha.
	I	II	III	
482	11.969	13.160	13.237	15.788
468	16.097	15.029	16.368	15.831
929	16.355	13.119	16.688	15.387
524	12.045	15.421	14.613	14.026
750	10.297	12.057	9.406	10.587
778	15.204	14.638	13.330	14.390
437	14.598	19.592	13.226	15.805
910	19.792	18.991	19.130	19.304
966	14.112	16.326	15.372	15.270
969	14.471	14.686	13.487	14.215

Cuadro 5. Análisis de varianza para rendimiento balanceando la población final de los tratamientos, en peso fresco.

FV	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05
Repeticiones	2	4.42	2.21	0.924 NS	3.55
Tratamientos	9	137.32	15.25	6.38 *	2.46
Error	18	43.18	2.39		
Total	29	184.92			

Cuadro 6. Comparación de medias de rendimiento blanaceno población final de tratamientos, en peso fresco.

TRATAMIENTO (CODIGO DE MATERIALES)	\bar{X} RENDIMIENTO tm/ha.	COMPARADOR DUNCAN
910 a	19.304	2) 2.65
468 b	15.831	3) 2.79
437 b c	15.805	4) 2.87
929 b c	15.387	5) 2.92
966 b c	15.270	6) 2.97
778 b c	14.391	7) 2.99
969 b c	14.215	8) 3.01
524 b c	14.026	9) 3.03
482	12.877	10) 3.05
75	10.586	

Cuadro 7. Características de fruto.

TRAT. (COD. MAT.)	PESO EN grs. DE 100 FRUTOS	LONGITUD (cm.)		ANCHO MEDIO cm.		ANCHO MAXIMO cm.		FORMA DE FRUTO
		\bar{X}	σ_n	\bar{X}	σ_n	\bar{X}	σ_n	
910	412	6.05	0.86	-	-	1.26	0.14	Alargado grueso
437	422	4.03	0.61	1.38	0.19	1.64	0.22	Alargado campanulado
929	321	2.14	0.15	-	-	1.07	0.09	Cónico
966	470	6.86	0.72	-	-	1.18	0.10	Alargado
468	284	3.13	0.44	-	-	1.55	0.10	Achatado
778	88	1.57	0.14	-	-	0.99	0.09	Cónico
969	460	5.73	0.67	-	-	1.5	0.15	Alargado
524	315	2.22	0.37	-	-	1.95	0.19	Cónico Achatado
482	520	3.08	0.32	-	-	1.84	0.23	Achatado Cónico
750	96	1.47	0.20	-	-	0.81	0.14	Cónico

Cuadro 8. Características de la planta.

TRAT. COD. DE MAT.	HABITO DE CRECIMIENTO	ALTURA (mt.)		COBERTURA (mt.)		DIAS AL ler. COR- TE DESDE SEMILLERO	DURACION PERIODO COSECHA (DIAS)	DIAS A FLORA CION
		\bar{X}	σ_n	\bar{X}	σ_n			
910	Pred. postrada	0.87	0.16	0.5	0.14	122	118	55
437	Pred. postrada	0.91	0.12	0.63	0.13	122	118	60
929	Pred. postrada	0.72	0.10	0.34	0.12	142	98	55
966	Pred. erecta	0.99	0.13	0.91	0.20	136	104	60
468	Pred. compacta postrada	0.90	0.17	0.63	0.13	122	118	55
778	Pred. compacta	1.08	0.06	0.72	0.07	122	118	70
969	Pred. compacta	0.89	0.15	0.65	0.07	129	111	60
524	Pred. postrada	0.80	0.14	0.5	0.1	122	118	60
482	Pred. compacta postrada	0.91	0.11	0.67	0.08	122	118	55
750	Pred. Compacta	0.86	0.17	0.62	0.12	129	111	60

Cuadro 9. Relación peso en fresco/peso seco, expresado en gramos.

TRATAMIENTO (MATERIAL CODIFICADO)	PESO FRESCO gr.	:	PESO SECO gr.
910	100	:	17.5
468	100	:	20.0
437	100	:	23.5
929	100	:	21.00
778	100	:	25.00
969	100	:	22.5
524	100	:	22.0
482	100	:	17.5
966	100	:	20.0
750	100	:	29.5

8. DISCUSION DE RESULTADOS

En el cuadro 1 aparecen los resultados finales obtenidos por cada uno de los materiales, tal y como se comportaron en el campo, de acuerdo al menor o mayor grado de daño por marchitez. Una vez efectuado el análisis de varianza correspondiente, se detectó alta diferencia significativa, entre tratamientos. La media general de tratamientos es: 13.22 tm/ha. y el coeficiente de variación es del 7.5%.

El cuadro 3, corresponde a la media alcanzada por cada uno de los tratamientos, la cual está relacionada con la información del cuadro 1, al hacer comparación múltiple de medias y establecer los respectivos comparadores DUNCAN se evidencia que el material 910 ocupa el primer lugar en rendimiento con 18.488 tm/ha., sin ser estadísticamente igual a los restantes tratamientos.

Los cuadros 4 y 6 por su parte están referidos a los rendimientos que pudieron haberse alcanzado bajo condiciones de mejor manejo y control de enfermedades que permitieran mantener la población inicial de transplante igual a la lograda hasta el final de cosecha. Aún en esas circunstancias el material 910 sobresalió de entre los tratamientos restantes, con un rendimiento de -- 19.304 tm/ha. Para las condiciones indicadas, los demás tratamientos experimentaron también un incremento en la producción con respecto a lo registrado en los cuadro 1 y 2, lo que indica en cierto modo que hubieron afecciones por causas de virosis y marchitez y que en la medida que el dicho incremento es mayor, los problemas por enfermedad también fueron así más manifiestos.

En el cuadro 7, se lista de manera general algunas características del fruto, de valor agronómico, que pueden ser de utilidad para seleccionar material genético que en determinadas circunstancias sean objeto de valor comercial-industrial.

El cuadro 8, ofrece por su parte datos de características de desarrollo vegetativo de los materiales en evaluación, cuya utilidad puede estar referida a la determinación de distancias de siembra que redunden así en proporcionar un mejor manejo al cultivo e incrementar rendimiento.

En el cuadro 9, se aprecia la relación existente entre peso fresco y peso seco de la producción. Nótese que el material 750, cuyo rendimiento en fresco ocupó el último lugar, posee la relación peso fresco: peso seco más elevada: 100:29.5, mientras que el material 910 que ocupó el primer lugar en peso en fresco alcanzó una relación de 100:17.5. Característica general de todos los materiales es la factibilidad de ser utilizados para la fabricación de sales picantes según indicaciones de las fábricas "REGIA, S.A." y "Productos Centro-americanos, S.A."

El apéndice incluye información del rendimiento en tm/ha. alcanzado en cada uno de los cortes, semanales para cada material, lo cual permitirá inferir sobre el aspecto económico de los mismos. También se cuenta con la información respecto al manejo general del cultivo para fines del presente trabajo.

9. CONCLUSIONES

Los rendimientos de los materiales evaluados oscilaron entre 18.488 y 9.643 tm/ha., correspondiéndole al material 910 el más alto valor alcanzado, siendo además estadísticamente diferente a los restantes materiales.

Según se observa en el cuadro no. 8, la mayor parte de materiales evaluados no presentan una significancia marcada con respecto a la duración de período de cosecha, a excepción de los materiales 929 y 066, que sí evidenciaron un período de cosecha más corto y ser un poco más tardíos para iniciar su producción.

De acuerdo al ciclo de producción de cada uno de los materiales evaluados se puede establecer, según cuadro No. 8, que todos presentan similitud en su ciclo de producción, no manifestando una marcada diferencia entre los mismos.

10. RECOMENDACIONES

- Proseguir evaluando materiales nativos, incluyendo materiales importados, para definir la calidad de los mismos e incorporarlos asó al proceso industrial.

- Los cultivares que presentan hábito de crecimiento postrado, requieren distancias de siembra mayores que aquellas que se presentan erectas o compactas.

- Continuar evaluando estos mismos materiales de chile picante en distintas regiones del país y establecer sus rendimientos/ha. a diferentes condiciones, tanto edáficas como climáticas.

- Por medio de las instituciones encargadas, ya se podría empezar a experimentar con parcelas semicomerciales, como medio para transferir estos resultados a los agricultores de la región.

II. BIBLIOGRAFIA

1. AZURDIA P., C.A. 1984. Consideraciones preliminares sobre la distribución y variabilidad del género (*Capsicum*) en el norte, oriente y centro de Guatemala. *TIKALIA* (Gua.) 3(1):57.
2. AZURDIA PEREZ, C.A.; GONZALEZ SALAN, M. 1986. Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 256 p.
3. COCHRAN, W.G.; COX, G.M. 1981. Diseños experimentales. México, Trillas. 661 p.
4. FERSINI, A. 1974. Horticultura práctica. México, Diana. p. 349.
5. FLORES R., I. 1982. Cultivos de hortalizas. Monterrey, México, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. p. 116-122.
6. GENTRY, J.L.; STANDLEY, P.C. 1974. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Museum of Natural History. *Fieldiana Botany* v. 24, pt. 10, nos. 1-2, p. 12-18.
7. HOLDRIDGE, L.R. 1959. Mapa ecológico de Guatemala. San José, C.R., IICA. 215 p.
8. LABORDE CANCINO, J.A.; POZO CAMPODONICO, O. 1982. Presente y pasado del chile en México. México, SARH. 80 p.
9. MAISTRE, J. 1969. Las plantas de especias. Barcelona, Blume. p. 219.
10. SMITH, P.G. 1979. Origen e investigación del pimiento. *Agricultura de las Américas* (EE.UU.) 28(5):27-54.
11. TOJIN SILVA, J.P. 1984. Caracterización de 25 cultivares de chile (*Capsicum* spp.) del sur-oriente de la república de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 24.

10. Pao.
Pabua



12. A P E N D I C E

Cuadro 1. Trazo del ensayo en el campo.

I	1	7	2	8	4	10	5	6	3	9
	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310

II	2	9	8	7	3	10	6	5	1	4
	210	209	208	207	206	205	204	203	202	201

22 m.

4 m.

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

6 m.

48 m.

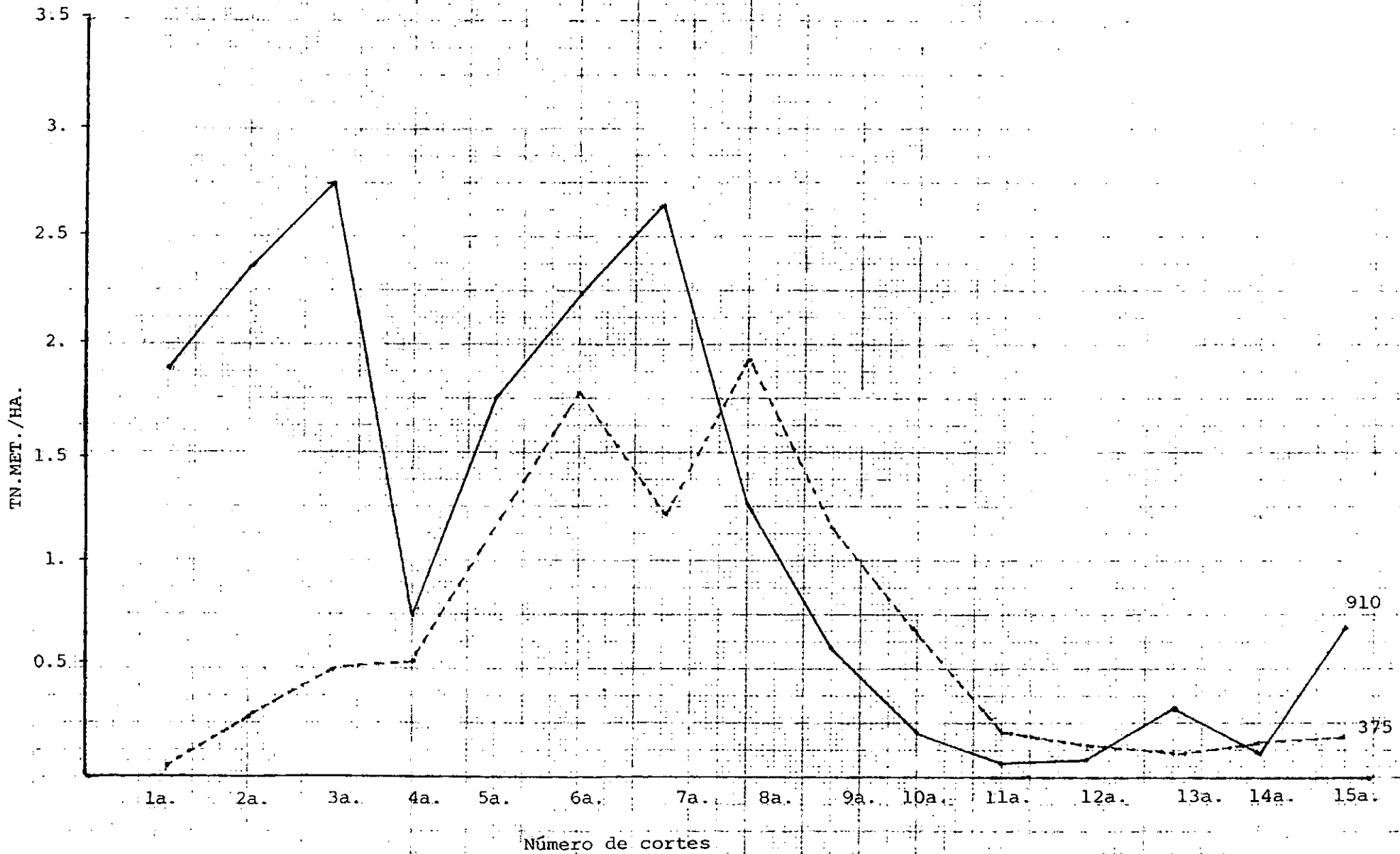
MATERIALES

Código de diseño	Código Facultad de Agronomía	Nombres Cultivos
1	482	Cobanero oblongo
2	468	Cobanero oblongo
3	929	Cobanero oblongo
4	524	Cobanero cónico
5	750	Cobanero cónico
6	778	Cobanero cónico
7	437	Chocolate alargado
8	910	Chocolate alargado
9	966	Cuerudo largo
10	969	

Cuadro 2. Identificación y lugares de origen de los materiales en estudio.

IDENTIFICACION	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DEPTO.	LUGAR	ALTITUD M.S.N.M.	AÑO
437	<u>Capsicum</u> sp.	Chocolate alargado	Ízabal	Parcelamiento Los Andes, Morales	20	1983
468	<u>C. annuum</u>	Cobanero oblongo	Alta Verapaz	Telemán, Panzos	25	1983
482	<u>Capsicum</u> sp.	Cobanero oblongo	Alta Verapaz	Canlum, Panzos	22	1983
524	<u>C. annuum</u>	Cobanero cónico	Petén	Colonia Nuevo León, Las Cruces, La Libertad	140	1983
750	<u>C. annuum</u>	Cobanero cónico	Alta Verapaz	San Antonio Las Flores, Paxujá	160	1983
778	<u>C. annuum</u>	Cobanero cónico	Petén	Lagunas Cuaches, La Libertad	200	1983
910	<u>C. annuum</u>	Chocolate alargado	Retalhuleu	Caballo Blanco	80	1984
929	<u>C. annuum</u>	Cobanero oblongo	Alta Verapaz	Secampana, Cahabón	240	1984
966	<u>C. annuum</u>	Chocolate alargado	Jutiapa	Parcelamiento Montufar, Ciudad Pedro de Alvarado	20	1984
969	<u>C. annuum</u>	Cuerudo largo	Santa Rosa	Las Llaves, Chiquimulilla	20	1984

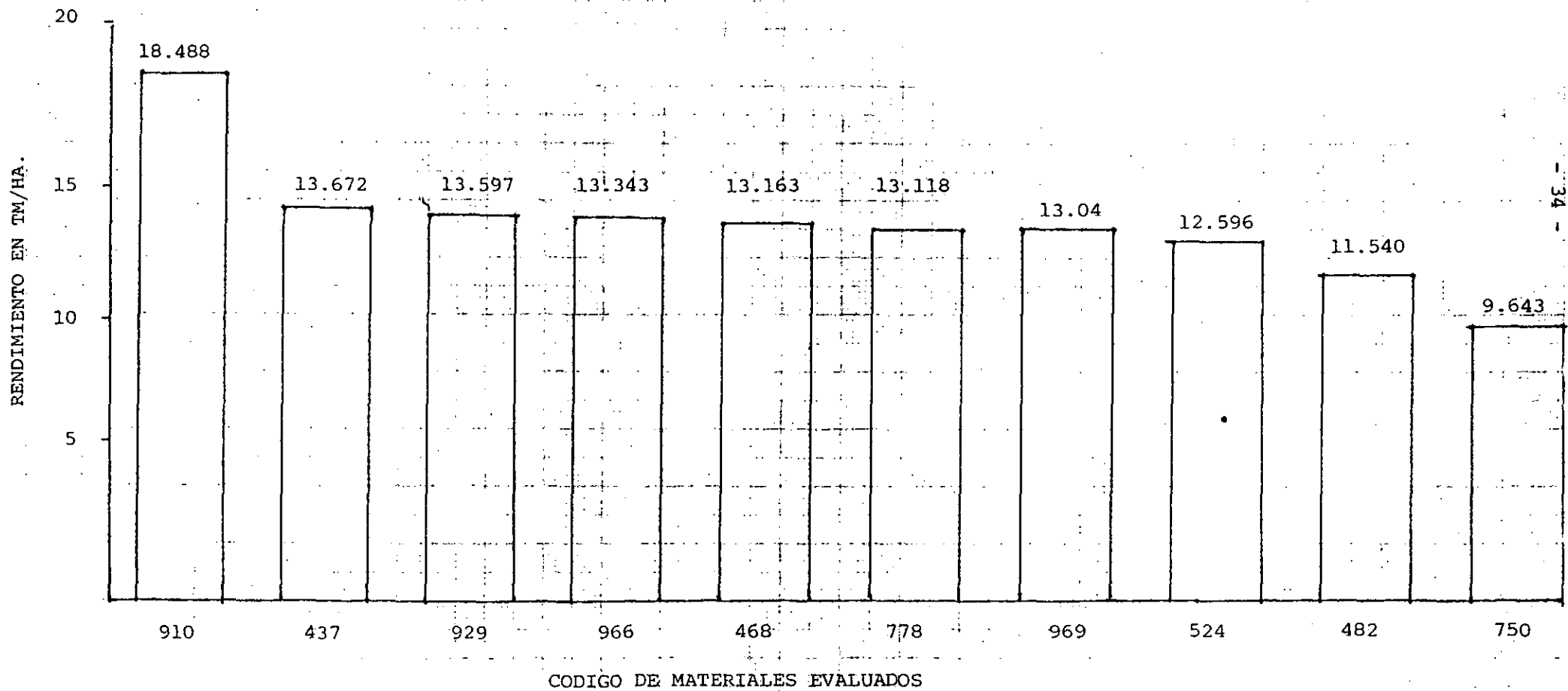
Gráfica 3. Curvas de rendimiento en tm/ha. de los materiales que obtuvieron el mayor y menor rendimiento.



Cuadro 4. Cuadro sobre datos de medias de rendimiento en tm/ha. por tratamiento y por corte.

TRATA- MIENTO	MEDIAS DE RENDIMIENTO EN tm/ha.														
	CORTES														
CODIGO	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.	7o.	8o.	9o.	10o.	11o.	12o.	13o.	14o.	15o.
482	0.854	0.972	0.965	0.604	1.332	1.506	1.659	1.319	0.659	0.520	0.130	0.097	0.250	0.236	0.430
468	0.958	1.284	1.624	1.131	1.409	1.020	1.076	1.478	1.325	0.722	0.215	0.160	0.187	0.139	0.430
929	0.007	0.194	0.499	0.375	1.492	2.248	1.645	1.339	1.506	1.540	0.909	0.736	0.486	0.284	0.291
524	0.458	1.194	1.416	1.089	1.513	1.645	1.235	1.645	1.048	0.562	0.208	0.139	0.166	0.201	0.527
750	0.028	0.291	0.499	0.527	1.117	1.777	1.201	1.920	1.138	0.638	0.201	0.139	0.090	0.118	0.153
778	0.298	0.833	0.867	0.618	1.159	1.749	1.756	1.117	1.388	0.854	0.284	0.250	0.194	0.111	0.333
437	0.645	1.228	2.151	1.201	1.027	1.672	2.165	1.256	1.027	0.375	0.104	0.069	0.097	0.125	0.520
910	1.894	2.373	2.762	0.777	1.770	2.248	2.637	1.277	0.582	0.180	0.035	0.055	0.305	0.090	0.687
966	0.006	0.062	0.548	0.618	1.992	2.130	2.144	2.047	1.117	1.180	0.659	0.451	0.215	0.139	0.139
969	0.257	0.965	2.158	1.402	1.999	1.495	1.780	1.512	1.131	0.298	0.076	0.069	0.048	0.048	0.437

Gráfica 5. Presentación de Diagrama de Barras de la media de rendimiento en tm/ha. de cada uno de los materiales evaluados.



Cuadro 6. Cronograma de actividades sobre manejo del ensayo.

ACTIVIDAD	ASPERCIONES										
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	9a.	10a.	11a.
0 días Siembra en semi- lleros											
9 días Aplic. Banrot en semillero											
13 días Aplic. Tamarón en semillero											
29 días Aplic. Counter previo transp.			30 lbs/mz.								
29 días Volatón 5 grs. aplic.			100 lbs/mz.								
30 días Transplante											
36 días Asper. Tama- rón			3/4								
36 días Asper. Benlate			1/2								
41 días Fertilización 4 qq/mz.			15-15-15								
44 días Asper. Tama- rón				1							
44 días Asper. Dithane				3							
49 días Control manual de malezas											
51 días Asper. Vydate L. Dithane M-45				1							
				3							
64 días Fertilización 46-0-0: 2 qq/ma. 15-15-15: 4 qq/mz.											
71 días Asper. Baytroid Asper. Dithane M-45					1						
					5						
78 días Asper. (Salut) Asper. Manzante 200						1					
						4					
80 días Asper. Baytroid							1 1/2				

Continúa..

/...

		ASPERCIONES										
ACTIVIDAD		1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	9a.	10a.	11a.
91 días	Asper. Decis Asper. Thiodán								1/2 2			
94 días	Asper. Baytroid Asper. Tamarón									1 1/2		
100 días	Control manual de malezas											
107 días	Asper. Baytroid Asper. Thiodán										3/4 1	
112 días	Asper. Baytroid Asper. Trimiltox forte											2 4
120 días	1er corte general de fruto											
128 días	2do. corte general de fruto											
129 días	Asper. Baytroid Asper. Decis											1 1/2
135 días	3er corte general de fruto											
141 días	4o. corte general de fruto											
148 días	5o. corte general de fruto											
156 días	6o. corte general de fruto											
162 días	7o. corte general de fruto											
169 días	8o. corte general de fruto											
176 días	9o. corte general de fruto											
185 días	10o. corte general de fruto											

Continúa...

/...

ACTIVIDAD	A S P E R C I O N E S										
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	9a.	10a.	11a.
190 días	11o. corte general de fruto										
197 días	12o. corte general de fruto										
204 días	13o. corte general de fruto										
211 días	14o. corte general de fruto										
238 días	15o. corte general de fruto										

Los valores que conciernen a cada aspersion, corresponden a las aplicaciones de pesticidas, las cuales están dadas en medidas Bayer por bomba de 4 galones de agua (en bombas convencionales) y en bombas de motor.

Una medida Bayer es equivalente a un volumen de 25 cm³.

Cuadro 7. Datos sobre población final de plantas vivas.

No. PARCELA	No. DE PLANTAS	No. PARCELA	No. DE PLANTAS	No. PARCELA	No. DE PLANTAS
101	21	201	22	301	22
102	22	202	21	302	22
103	23	203	24	303	20
104	22	204	19	304	23
105	23	205	23	305	22
106	22	206	22	306	21
107	18	207	8	307	23
108	23	208	20	308	22
109	22	209	21	309	20
110	23	210	20	310	12
\bar{X}	21.9		20		22.7
%	91.25		83.33		86.25

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD. DE AGRONOMIA

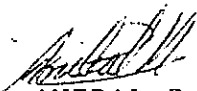
Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

IMPRIMASE
 DEPOSITO LEGAL
 LIBRERIA CENTRAL
 PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA


 ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
 D E C A N O



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Biblioteca Central