

13100151

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS



**INCIDENCIA Y PERDIDAS DEBIDAS AL VIRUS  
DEL MOSAICO DORADO EN DOS VARIETA-  
DES DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris)  
EN DOS LOCALIDADES DE EL SALVADOR**

POR

**Carlos Roberto Arévalo Alvarado**  
**Walter Lisandro González**

SAN SALVADOR, DICIEMBRE DE 1990

S  
i

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL



INCIDENCIA Y PERDIDAS DEBIDAS AL VIRUS DEL MOSAICO DORADO EN  
DOS VARIETADES DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris) EN DOS  
LOCALIDADES DE EL SALVADOR

POR:

CARLOS ROBERTO AREVALO ALVARADO

WALTER LISANDRO GONZALEZ

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

SAN SALVADOR, DICIEMBRE DE 1990.

Tesis  
A678i



000831

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR: LIC. LUIS ARGUETA ANTILLON

SECRETARIO GENERAL: ING. RENE MAURICIO MEJIA MENDEZ

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO: ING. AGR. JOSE MARIA GARCIA RODRIGUEZ

SECRETARIO: ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA

d/ por la Secretaria de la Fac. de C.C. AA. 7-II-91

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL

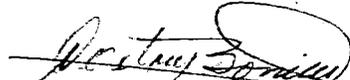


ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ M.

ASESORES:



ING. AGR. EDUARDO ENRIQUE RIVERA FAGUNDO



Msc. PASTORA BONILLA

JURADO EXAMINADOR:



ING. AGR. JOSE ANTONIO ARGUETA ROMERO



ING. AGR. FRANCISCO ELIAS ESCOBAR DURAN



ING. AGR. EDGARDO WICBERTO LARA RODRIGUEZ

## RESUMEN

Con el objetivo de estudiar el desarrollo y pérdidas en el rendimiento causado por el virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV) en dos variedades de frijol (Phaseolus vulgaris), Rojo de Seda y DOR-364; se realizó el presente trabajo en el período transcurrido de Junio a Septiembre de 1990, en el Valle de San Andrés, departamento de La Libertad y Cantón El Limón Verapaz, departamento de San Vicente, ubicado en la zona centro occidental y paracentral respectivamente.

El estudio comprendió muestreos semanales, por medio de los cuales se determinaron las curvas de progreso de la enfermedad, en base a los porcentajes de incidencia de la enfermedad, que presentaron las plantas en los primeros 45 días del ciclo de vida del cultivo.

para determinar experimentalmente las pérdidas en el rendimiento ocasionados por el BGMV, se estableció un ensayo utilizando un diseño de bloques al azar con arreglo factorial, con seis repeticiones y cuatro tratamientos, analizado independientemente para cada zona.

Los tratamientos fueron T1, Variedad Rojo de Seda sin control y T2 Variedad rojo de Seda con control, T3 Variedad DOR-364 sin control; T4 Variedad DOR-364 con control.

A los tratamientos T2 y T4 se les aplicó Fenpropathrin en dosis de 2 cc/galón de agua en tres aplicaciones a un in

tervalo de diez días y Carbofurán, a razón de 54.0 gr/13.5 m<sup>2</sup>. Esto se hizo con la intención de mantener el cultivo sano y así poder comparar y establecer las pérdidas en los otros tratamientos.

Las variables en estudio fueron: Incidencia del virus del mosaico dorado del frijol (BGMV) promedio de vainas por planta, promedio de granos por vaina, peso promedio de granos por área útil y rendimiento para cada tratamiento.

En San Andrés, los resultados obtenidos para las variedades a las cuales no se les aplicó control fueron; variedad rojo de seda, fue la que presentó mayor incidencia de BGMV (65.0%) y la variedad DOR-364 presentó menor incidencia (19.20%); cuando se aplicó control la variedad rojo de seda siempre presentó mayor incidencia del BGMV (32.7%) y la variedad DOR-364 presentó la menor incidencia (9.94%).

Los resultados obtenidos en el Cantón El Limón jurisdicción de Verapaz, San Vicente, cuando no se aplicó control la variedad Rojo de Seda presentó la mayor incidencia (70.94%) y la variedad DOR-364 presentó menor incidencia (16.23%); cuando se aplicó control la variedad rojo de seda, siempre presentó mayor incidencia (34.32%) y la variedad DOR-364 presentó la menor incidencia (6.48%).

Las pérdidas para el promedio de vainas por planta en San Andrés fueron para el tratamiento T1 (variedad rojo de seda sin control) de 51.06% y para el tratamiento (T3) varie

dad DOR-364 sin control de 31.91% tratamiento T2 (Variedad Rojo de Seda con control de 40.42%. Las pérdidas para el promedio de granos por vaina fueron mínimas para las dos variedades, para el tratamiento (T1) fueron de 4.33%; para el tratamiento (T2) de 2.94% y en el tratamiento T3 fueron de 1.21%.

Para el peso promedio de granos por área útil las pérdidas en porcentaje (%) fueron para el tratamiento (T1) de 82.96%, tratamiento (T2) 59.22% y para el tratamiento (T3) de 86.57%.

Las pérdidas en el rendimiento fueron para el tratamiento (T1) 82.51%; tratamiento (T2) 58.54% y tratamiento (T3) fueron de 86.42%.

En San Vicente las pérdidas para el promedio de vainas por planta fueron en el tratamiento (T1) variedad rojo de seda sin control de 82.58%; tratamiento (T2) variedad rojo de seda con control de 50.56% y el tratamiento (T3) variedad DOR-364 sin control fueron 67.42%.

Para el promedio de granos por vaina, las pérdidas fueron en el tratamiento (T1) de 58.18%; tratamiento (T3) fueron de 16.36% y para el tratamiento (T4) fueron 1.82%.

En el peso promedio de granos por área útil, las pérdidas en el tratamiento (T1) fueron de 94.77%; tratamiento (T2) de 84.60% y en el tratamiento (T3) fueron de 71.74%, para el rendimiento, las pérdidas para el tratamiento (T1), fueron de 94.22%; tratamiento (T2) 82.97% y en el tratamiento (T3) fueron de 70.17%, respectivamente.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros sinceros agradecimientos - al Centro de Tecnología Agrícola (CENTA) por habernos dado el apoyo necesario para el desarrollo y finalización de este trabajo.

A Nuestros Asesores: Ing. Agr. Eduardo Enrique Rivera Fagundo, catedrático del Departamento de Protección - Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador. MSc. Pastora Bonilla, Jefe del Departamento de Parasitología Vegetal del Centro de Tecnología Agrícola.

A la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universi- dad de El Salvador, por forjar nuestra formación pro- fesional.

Al Ing. Agr. José René Alvarado Lozano y Agr. José Ma- ría W. Marengo, por su colaboración en aspectos técni- cos de este trabajo.

A nuestro Jurado Calificador.

**DEDICO ESTE TRABAJO A:**

**A DIOS TODO PODEROSO:**

Por haberme guiado en tan duro camino y permitirme al  
canzar tan noble ideal.

**A MIS PADRES:**

Carlos Roberto Arévalo Menéndez y Gladis Alvarado,  
Por haberme brindado su apoyo y cariño durante mi ca-  
rrera.

**AL INGENIERO:**

Romeo Edgardo López Sánchez,  
Por haberme brindado su apoyo y colaboración durante  
mi carrera.

**A MI ESPOSA:**

María Julia Dolores Alvarenga,  
Por haber brindado su cariño y comprensión durante mi  
carrera.

**A MIS HIJOS:**

Karla María y Juan Carlos,  
Con todo mi amor y cariño.

**A MIS FAMILIARES**

Con todo mi cariño y aprecio.

**A TODOS MIS AMIGOS Y COMPANEROS DE ESTUDIO**

**CARLOS.**

**DEDICO ESTE TRABAJO A:**

**DIOS TODO PODEROSO:**

Por permitirme alcanzar este ideal y haberme guiado en mis estudios.

**MIS PADRES:**

Gonzalo Clímaco y Concepción Gonzalez,  
Por haberme brindado su apoyo y amor durante mi carre  
ra.

**MI ESPOSA:**

Reina Montano,  
Por su amor, comprensión y su apoyo que me brindó du-  
rante mis estudios.

**MIS HIJOS:**

Walter Lisandro y Rosa Amelia,  
Con mucho amor y cariño.

**MIS HERMANOS:**

Gerardo, José Albino, Teresa, Ovidio, Adela, Reynaldo  
y Remberto,  
Por haberme brindado su apoyo y comprensión en mi ca-  
rrera.

**TODOS MIS SOBRINOS:**

Con mucho cariño y amor especial para José Diego y  
Néstor Ovidio.

**MI DEMAS FAMILIARES Y AMIGOS,**

Con respeto y cariño.

**LI SANDRO.**

# I N D I C E

	Página
RESUMEN.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
INDICE DE CUADROS.....	xiv
INDICE DE FIGURAS.....	xxiii
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Origen y distribución.....	3
2.2. Taxonomía del frijol.....	3
2.3. El cultivo del frijol en El Salvador...	3
2.3.1. Área cultivada y épocas de Siembra.....	3
2.3.2. El cultivo de Frijol en San Andrés y San Vicente.....	4
2.3.3. Producción y rendimiento.....	5
2.3.4. Factores limitantes.....	5
2.3.5. Caracterización del virus del Mosaico Dorado (BGMV).....	6
2.3.5.1. Distribución.....	6
2.3.5.2. Etiología.....	7
2.3.5.3. Epifitología.....	8
2.3.5.4. Transmisión.....	10

	Página
2.3.5.6. Toxonomía del vector de BGMV.....	10
2.3.5.7. Descripción del vector Mosca Blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> Genn)..	11
2.3.5.8 Pérdidas ocasionadas por el virus del Mosaico Dorado del Frijol.....	12
2.3.5.9. Control cultural....	13
2.3.4.10. Control varietal....	13
2.3.4.11. Control de vector - Mosca Blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> Genn).....	16
3. MATERIALES Y METODOS.....	17
3.1. Descripción del área experimental	17
3.1.1. Localización y Características climáticas.....	17
3.2. Etapas del estudio.....	17
3.2.1. Preparación del terreno.....	17
3.2.2. Fecha de siembra variedades y cosecha.....	18
3.2.3. Evaluación de Incidencia.....	19
3.2.4. Diseño Estadístico.....	19

	página
3.2.5. Detalle de los tratamientos..	20
3.2.6. Control de Malezas.....	20
3.2.7. Control fitosanitario.....	20
3.3. Pérdidas en el rendimiento.....	22
3.3.1. Detalle del diseño estadístico y área experimental.....	22
3.4. Variables evaluadas.....	23
3.4.1. Porcentaje de incidencia del virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV).....	23
3.4.2. Variables biológicas.....	23
3.4.2.1. Promedio de vainas - por planta.....	23
3.4.2.2. Promedio de granos - por vaina.....	23
3.4.2.3. Peso promedio de gra- nos por área útil....	23
3.4.2.4. Rendimiento.....	24
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	25
4.1. Variables evaluadas.....	25
4.1.1. Incidencia del virus del Mosai- co Dorado del frijol (BGMV) en porcentaje (%).....	25

	Página
4.1.2. Localidad San Andrés.....	25
4.1.3. Variables biológicas.....	29
4.1.4. Localidad de San Vicente.....	41
4.1.5. Variables biológicas.....	45
4.1.6. Comparación de resultados en las localidades de San Andrés y San Vicente.....	57
6. CONCLUSIONES.....	59
7. RECOMENDACIONES.....	60
8. BIBLIOGRAFIA.....	61
9. ANEXOS.....	67

## INDICE DE CUADROS

CUADRO		Página
1	Descripción de los tratamientos Evaluados en el experimento.....	21
2	Incidencia del virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV) variedad Rojo de Seda y DOR-364 con control y sin control, en diferentes fechas de muestreo, Estación Experimental San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	26
3	Promedio de Vainas por planta y porcentaje de pérdidas producidas por el virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV) variedad Rojo de Seda y DOR-364, con control y sin control. Estación Experimental San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	31
4	Promedio de granos por vaina y porcentaje de pérdidas producidas por el virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV), variedad Rojo de Seda y DOR-364, con control y sin control, Estación Experimental, San Andrés La Libertad, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.....	34

5	Peso promedio de granos por área útil (gr) y porcentaje de pérdidas producidas por el virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV), variedad Rojo de Seda y DOR-364, con control y sin control, Estación Experimental, San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	36
6	Rendimiento en Kg/Ha y pérdida producidas por el virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV) variedad Rojo de seda y DOR-364, con control y sin control, Estación Experimental San Andrés, La Libertad, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.....	39
7	Incidencia del Virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV) Variedad Rojo de Seda y DOR-364 con control y sin control en diferentes fechas del muestreo, localidad Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	42
8	Promedio de vainas por planta y porcentaje de pérdidas producidas por el virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV) variedad Rojo de Seda y DOR-364 con control y sin control	

	control, Localidad Cantón El Limón, San Vi cente, El Salvador, Junio-Septiembre de - 1990.....	48
9	Promedio de granos por vaina y porcentaje - de pérdidas producidas por el virus de Mo saico dorado del frijol (BGMV) variedad Ro jo de Seda y DOR-364, con control y sin con trol, localidad, Cantón El Limón, San Vicen te, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990..	49
10	Peso promedio de granos por área útil (gr) y porcentaje de pérdida producidas por el - virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV) variedad rojo de seda y DOR-364, con control y sin control, localidad, Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	52
11	Rendimiento promedio en Kg/Ha y pérdidas producidas por el virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV) variedad Rojo de Seda y DOR-364 con control y sin control, localidad Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	55
A-1	Análisis de varianza para incidencia del (BGMV) a 19 días después de la siembra Estación Exa	

CUADRO

Página

	perimental San Andrés. La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	68
A-2	Cuadro de doble entrada para incidencia del (BGMV) a 19 días después de la siembra Estación Experimental San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	68
A-3	Análisis de varianza para incidencia del (BGMV) a 26 días después de la siembra, Estación Experimental San Andrés, La Libertad El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	69
A-4	Cuadro de doble entrada para incidencia del (BGMV) a 26 días después de la siembra Estación Experimental San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	69
A-5	Análisis de varianza para incidencia del (BGMV) a 36 días después de la siembra, Estación Experimental San Andrés, la Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990 .....	70
A-6	Cuadro de doble entrada para incidencia del (BGMV) a 36 días después de la siembra, Estación Experimental San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	70

CUADRO

Página

A-7	Análisis de varianza para incidencia del - (BGMV) a 43 días después de la siembra, Es- tación Experimental San Andrés, La Libertad El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	71
A-8	Cuadro de doble entrada para Incidencia del (BGMV) a 43 días después de la siembra, Es- tación Experimental San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	71
A-9	Análisis de varianza para el promedio de - vainas por planta, Estación Experimental - San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio- Septiembre de 1990.....	72
A-10	Cuadro de doble entrada para el promedio de vainas por planta, Estación Experimental, - San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio- Septiembre de 1990.....	72
A-11	Análisis de varianza para el promedio de gra- nos por vainas, Estación Experimental San An- drés, La Libertad, El Salvador, Junio-Septiem- bre de 1990.....	73
A-12	Cuadro de doble entrada para el promedio de granos por vaina, Estación Experimental San Andrés, la Libertad, El Salvador. Junio-Sep- tiembre de 1990.....	73

CUADRO	Página
A-13 Análisis de varianza para el peso promedio de granos, por vaina, Estación Experimental San Andrés, la Libertad, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.....	74
A-14 Cuadro de doble entrada para el peso promedio de granos por área útil (gr), Estación Experimental San Andrés, La Libertad, Junio-Septiembre de 1990.....	74
A-15 Análisis de varianza para el rendimiento promedio en Kg/Ha, Estación Experimental, San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	75
A-16 Cuadro de doble entrada para el rendimiento Promedio en Kg/Ha, Estación Experimental San Andrés, la Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	75
A-17 Análisis de varianza para Incidencia del (BGMV) a 24 días después de la siembra localidad, Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	76
A-18 Cuadro de doble entrada para incidencia del (BGMV) a 24 días después de la siembra, localidad, Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	76

CUADRO	Página	
A-19	Análisis de varianza para Incidencia del (BGMV) a 31 días después de la siembra, localidad Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	77
A-20	Cuadro de doble entrada para Incidencia del (BGMV) a 31 días después de la siembra, localidad Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	77
A-21	Análisis de varianza para incidencia del (BGMV) a 40 días después de la siembra localidad Cantón El Limón, San vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	78
A-22	Cuadro de doble entrada para incidencia del (BGMV) a 40 días después de la siembra, localidad Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	78
A-23	Análisis de varianza para incidencia del (BGMV) a 48 días después de la siembra, localidad, Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	79
A-24	Cuadro de doble entrada para incidencia del (BGMV) a 48 días después de la siembra, localidad, Cantón El Limón San Vicente. El Salva-	

CUADRO	Página
dor. Junio-Septiembre de 1990.....	79
A-25 Análisis de varianza para el promedio de va <u>i</u> nas por planta, localidad, Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre - de 1990.....	80
A-26 Cuadro de doble entrada para promedio de va <u>i</u> nas por planta, localidad, Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	80
A-27 Análisis de varianza para el promedio de gra <u>a</u> nos por vaina, localidad, Cantón El Limón, - San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre - de 1990.....	81
A-28 Cuadro de doble entrada para el promedio de granos por vaina, localidad, Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador, Junio-Septiembre - de 1990.....	81
A-29 Análisis de varianza para el peso promedio de granos por área útil (gr), localidad Cantón - El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Sep tiembre de 1990.....	82
A-30 Cuadro de doble entrada para el peso promedio de granos por área útil (gr), localidad, Cantón	

CUADRO		Página
	El Limón, San vicente, El Salvador. Junio- Septiembre de 1990.....	82
A-31	Análisis de varianza del rendimiento prome- dio en Kg/Ha, localidad Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre 1990.	83
A-32	Cuadro de doble Entrada delrendimiento pro- medio en Kg/Ha, localidad, Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.....	83
A-33	Temperatura máxima y mínimas, humedad relati- va, para los meses de Junio-septiembre/90. Estación Experimental San Andrés, la Libertad El Salvador.....	84
A-34	Temperatura máxina y mínima, Humedad relati- va, para los meses de Junio-septiembre/90, Ex- tación Experimental, San Andrés, la Libertad, El Salvador.....	85
A-35	Los porcentajes de húmedad obtenidos en el - análisis de laboratorio para las localidades de San Andrés y San Vicente, utilizados en la fórmula de López Marceliano.....	86

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Progreso del virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV), en las variedades Rojo de seda y DOR-364, con control y sin control en las diferentes fechas de muestreo, localidad. San Andrés, la Libertad. El Salvador, Junio/90-Septiembre/90.....	27
2	Promedio de vainas por planta Variedad Rojo de seda y DOR- 364, con control y sin control, de Mosca Blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> Genn), Estación Experimental, San Andrés, la Libertad. El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	32
3	Promedio de granos por vaina variedad rojo de seda y DOR-364 con control y sin control de Mosca Blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> Genn) Estación Experimental, San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.....	35
4	Peso Promedio de granos por área útil (gr) variedad Rojo de Seda y DOR-364, con control y sin control de Mosca Blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> Genn). Estación Experimental San An	

FIGURA

Página

	drés, La Libertad. El Salvador. Junio- Septiembre de 1990.....	37
5	Rendimiento Promedio en Kg/Ha, variedad Rojo de seda y DOR-364 con control y sin control de Mosca Blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> Genn), Estación Experimental, San Andrés La Libertad. El Salvador. Junio-Septiem- bre de 1990.....	40
6	Progreso del virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV) en las variedades Rojo de Seda y DOR-364, con control y sin con- trol en las diferentes fechas de muestreo Localidad Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio/90, Septiembre/90.....	43
7	Promedio de vainas por planta, variedad rojo de seda y DOR-364 con control y sin control, de Mosca Blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> Genn) localidad, Cantón, El Limón, San - Vicente, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.....	47
8	Promedio de granos por vaina, variedad - rojo de seda y DOR-364 con control y sin control de mosca blanca ( <u>Bemisia tabaci</u>	

FIGURA		Página
	localidad Cantón El Limón, San Vicente El Salvador. Junio-Septiembre 1990.	50
9	Peso promedio de granos por área útil (gr) variedad de seda y DOR-364, con control y sin control de mosca blanca <u>Bemisia tabaci</u> Genn) localidad, Cantón El Limón, San Vi- cente, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.....	53
10	Rendimiento promedio en Kg/ha, variedad Ro- jo de seda y DOR-364, con control y sin - control de mosca blanca, ( <u>Bemisia tabaci</u> - Genn), Localidad Cantón El Limón, San Vi - cente. El Salvador, Junio-Septiembre 1990.	56
A-1	Plano de campo y distribución de tratamien- to.....	87

## 1. INTRODUCCION

En El Salvador, el cultivo del frijol constituye uno de los alimentos básicos en la dieta de la mayoría de la población por ser fuente alta de proteína (22%) a bajo costo.

En el año se cultivan aproximadamente un total de 96.100 mz. de frijol común distribuidas en tres épocas de siembra, bien definidas: época lluviosa ciclo I (15 mayo-15 junio), época lluviosa Ciclo II (15 agosto-15 septiembre); y de riego y ó de humedad (15 noviembre-15 diciembre) (28).

el grueso de la producción nacional es obtenido en explotaciones menores de 5 has, representando éstas el 60-70% de las áreas totales cultivadas en el país (8,28).

Entre los factores limitantes de la producción de frijol seco y fresco (ejote); las enfermedades son las de mayor importancia y dentro de éstas la enfermedad de índole viral conocida como virus del mosaico dorado del frijol (BGMV), es quizás uno de los principales problemas, que limitan el rendimiento.

En ocasiones, en algunas zonas dedicadas al cultivo el BGMV, a llegado a destruir el 100% de algunas cosechas (19). Con la finalidad de cuantificar la incidencia del virus del mosaico dorado del frijol en las variedades Rojo de Seda y

DOR-364 y correlacionarla con las pérdidas en el rendimiento, en dos zonas ecológicas se establecieron dos ensayos experimentales, en el período comprendido de junio a septiembre de 1990.

Uno en el Valle de San Andrés; Departamento de La Libertad y otro en el Cantón El Limón, Verapaz, Departamento de San Vicente, ubicados en la zona centro occidental y paracentral respectivamente, utilizando un diseño estadístico de bloques al azar en arreglo factorial, con seis repeticiones y cuatro tratamientos. Analizado independientemente para cada localidad donde se dejaron parcelas sin aplicación de insecticidas y parcelas con aplicación de insecticidas (Carbofurán en dosis de 54 gr. por 13.5m<sup>2</sup> aplicado al momento de la siembra) y 3 aplicaciones con Fenpropathrin en dosis de 2 cc/galón de agua aplicado con intervalo de 10 días a partir del estado de crecimiento V<sub>3</sub>. (Primeras hojas trifoliarés bien formadas), determinandose la incidencia del (BGMV) y el progreso de la enfermedad, así como el efecto sobre los parámetros de rendimiento para la producción de grano como son: promedio de vainas por planta, promedio de granos por vaina, peso promedio de granos por área útil y rendimiento para cada uno de los tratamientos.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Origen y distribución.

El cultivo del frijol común es uno de los más importantes, dentro de las leguminosas comestibles, debido a su amplia distribución en los cinco continentes y por ser complemento nutricional en la dieta alimenticia principalmente en Centro y Sur América (25,27).

Se ha considerado las zonas de origen del frijol común, regiones muy extensas como: China, India, México, América Central, Sur América; pero siempre de climas tropicales y sub-tropicales (25.)

El género Phaseolus incluye aproximadamente 35 especies, de las cuales cuatro se cultivan, son ellas: Phaseolus vulgaris L.; P. lunatus L.; Phaseolus coccineus L.; P. acutifolius A. Gray Var. latifolius (25, 33)

### 2.2. Taxonomía del frijol

División antofitas, Sub división angiosperma, Clase dicotiledoneas, orden leguminosas (Rosales), Familia papilionaceae, Tribu Faseoleae, Género Phaseolus y Especie vulgaris L. (10, 11, 27).

### 2.3. El cultivo del frijol en El Salvador

#### 2.3.1. Area cultivada y épocas de siembra

En El Salvador, el frijol constituye la base de la

dieta en la mayoría de la población; el grueso de la producción nacional es obtenida en explotaciones menores de 5 has. representando estas superficies el 60-70% de las áreas totales sembradas en el país (8, 28).

Actualmente, el frijol se cultiva en cuatro regiones bien definidas en todo el país, cultivándose para el período 88-89 una superficie total de 96.100.0 mz, distribuidas en tres épocas de siembra: a) Época lluviosa Ciclo I, que se realiza entre el 15 de mayo y el 15 de junio; b) Época lluviosa II, la cual abarca del 15 de agosto al 15 de septiembre; y c) De regadíos que comprende del 15 de noviembre al 15 de diciembre (28).

#### 2.3.2. El cultivo del frijol en San Andrés y San Vicente.

Es de mayor importancia durante la época lluviosa ya que se siembra un área aproximada de 6,400 ha, y 2640 ha, respectivamente (28).

En San Andrés y San Vicente se presentan por lo general dos sistemas bien generalizados de cultivos: a) Monocultivo; y b) En asocio, generalmente realizado con maíz; pero el sistema más utilizado es el monocultivo. La producción total estimada para la zona durante la época de mayo es de 72.900 qq. y 52,200 qq, respectivamente (28).

En dichas regiones se cultiva principalmente la variedad rojo de Seda, la cual es susceptible al virus del mosaico dorado del frijol (BGMV) (13).

Entre las enfermedades que atacan al frijol en San Andrés y San Vicente, el virus del mosaico dorado es el que mayor problema ocasiona al cultivo en cualquiera de las épocas de siembra (31).

### 2.3.3. Producción y rendimiento

En el país, la producción de frijol durante los últimos años, ha sido variable, teniendo para el período 87/88, se cultivaron 89,300 mz, obteniendo una producción de 531,000 qq, en cambio durante el período 88/89 el valor de la producción se incrementó a 1,240.000 qq. En el caso del rendimiento a nivel nacional los valores obtenidos durante los años 87/88 han sido de 5.95 qq/mz y 12.90 qq/mz respectivamente, lo que nos indica que los rendimientos son relativamente bajos (28).

### 2.3.4. Factores limitantes

El frijo común (Phaseolus vulgaris) como todo cultivo, presenta una serie de factores limitantes que determinan su producción, los que representan de alguna manera rendimientos no esperados por el agricultor. entre estos factores se encuentran: a) Factores biológicos, como plagas y enfermedades, malas hierbas y dentro de las enferme-

dades el BGMV es uno de los principales factores limitantes; b) Factores edafíficos; y c) Factores climáticos (, 25, 31).

### 2.3.5. Caracterización del virus del mosaico dorado (BGMV)

#### 2.3.5.1. Distribución

El virus del mosaico dorado del frijol (BGMV), fue detectado por primera vez en Brasil en 1961 y desde entonces ha sido encontrado en casi todos los países del mundo en donde se cultiva frijol (7, 16, 23, 25).

El ataque del virus del mosaico dorado (BGMV) es más severo en las áreas tropicales y sub-tropicales, tales como México, Brasil, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Islas del Caribe y algunos países del Africa (23, 25).

En El Salvador, apareció esta enfermedad por el año de 1967 en la zona costera, afectada en un principio al frijol blanco (Phaseolus acutifolius). En 1970-1974 se constituyó en un verdadero problema del cultivo de frijol común (Phaseolus vulgaris), principalmente en la siembra de apante (noviembre-enero). Es así que a la fecha se encuentra distribuido en todas las zonas frijoleras del país como son: Valle de Zapotitán, San Andrés, Departamento de San Vicente y en Ahuachapán, en donde se presenta con mayor intensidad

durante la época seca (31, 32).

El avance rápido en las distintas zonas frijoleras y diferentes épocas de siembra, obedece principalmente a la abundancia de su vector la mosca blanca (Bemisia tabaci Genn), y a la amplitud de hospederas donde se multiplica la mosca blanca (soya, tomate, chile, algodón y otras).

El mosaico dorado durante los últimos cinco años, alcanzó un alto nivel epidemiológico reduciendo considerablemente los rendimientos del frijol común (32).

#### 2.3.5.2. Etiología

El virus del mosaico dorado del frijol pertenece a un grupo completamente diferente, a los ya conocidos, pues consiste en partículas icosaédricas, dimeras, las cuales al separarse pierden su capacidad infectiva. El tamaño de las partículas unidas es de unos 30 nanómetros. A pesar de muchos esfuerzos realizados para localizarlas "in situ", no ha sido posible lograrlo hasta el momento (16, 19).

Este virus también es diferente en cuanto al contenido de ácido nucléico, pues pertenece al grupo de los que contienen ADN, en tanto que la mayoría de los virus que atacan a las plantas pertenecen al grupo de los que contienen ARN (7, 22).

El virus tiene una estabilidad en savia bastante alta. El punto termal de inactivación es de 55 °C y su longevidad

"in vitro" es de dos días. Su reproducción depende de las condiciones ambientales específicas para cada grupo de virus; por esta causa los daños ocasionados por cualquier enfermedad varían de un año para otro, de acuerdo a las condiciones de temperatura, humedad, luminosidad, que prevalezcan durante algún período (31).

#### 2.3.5.3. Epifitiología

Es el estudio del desarrollo de una enfermedad en una población de plantas (22).

Es necesario recordar que para que la epifitia ocurra deben existir condiciones ambientales que favorezcan el desarrollo de la enfermedad en un hospedero susceptible (22).

Los componentes críticos de la epifitia son: a) Hospedero susceptible; b) Patógeno; c) Condiciones ambientales favorables para la reproducción, desarrollo y crecimiento de las poblaciones del vector (Bemisia tabaci Genn), ya que la precipitación influye sobre la mosca blanca, cuando ocurren altas precipitaciones la población de mosca disminuye, ya que el período óptimo es la época seca y temperaturas altas, pues favorece el incremento de las poblaciones de mosca blanca, así como las condiciones que favorecen a la réplica y desarrollo del virus.

Lo más importante de la Epifitiología es el Ciclo de la Enfermedad es decir, la serie de eventos sucesivos que

permiten el desarrollo del patógeno y de la enfermedad (16, 22).

En El Salvador, se han identificado como especies susceptibles (leguminosas) al virus del mosaico dorado del frijol común (BGMV). Entre las cuales están: Callopogonium muconoides, Phaseolus acutifolius, Phaseolus coccineus, Phaseolus lathyroides, Phaseolus mungo y Phaseolus vulgaris L. (17, 25, 27).

Entre los hospederos colonizadores de mosca blanca (Bemisia tabaci Genn) que incrementan el número de mosca que preceden al cultivo del frijol, se encuentran: Pega pega (Callopogonium muconoides), Frijol blanco (Phaseolus lunatus), Escobilla (Sida acuta), Algodón (Gossypium hirsutum), Soya (Glycine max), Tomate (Lycopersicon esculentum) y Tabaco (Nicotiana tabacum) (25, 27).

#### 2.3.5.4. Sintomatología

Los síntomas del Virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV), se inician con un aclaramiento de las venas moteado y deformación de las hojas jóvenes, las cuales presentan un color amarillo brillante o dorado con una ligera corrugación, se deforman los frutos y ocurre enanismo de la planta (5, 25, 27).

Cuando ocurre infección temprana se reduce notablemente la producción, ya que ocurre aborto prematura de las

flores y consecuentemente la producción de vainas, número de granos por vaina, y el peso de los granos (7, 25, 27). Las plantas infectadas son determinadas fácilmente en el campo por su apariencia amarilla (29, 34).

#### 2.3.5.5 Transmisión.

La mosca blanca a pesar de su tamaño pequeño es muy activa, se ha comprobado que un individuo puede pasar el virus a más de cien plantas en un día, este virus no se transmite por semilla (7, 27, 29, 34).

Meiners, et. al., citado por Schwartz (34), afirma que para que la inoculación sea exitosa se necesitan temperaturas de 30 °C 24-28 °C, para obtener una tasa de transmisión del 30% y a menos de 21 °C no hay transmisión.

Gálvez y Castaño (18) obtuvieron aproximadamente un 100% de transmisión bajo condiciones de invernadero a 25 °C con inóculo de (BGMV), extraído de plantas infectadas a los 21 días, la transmisión disminuye significativamente o llega a cero si el inóculo se extrae de plantas que tenían más de 21 días de infectadas.

#### 2.3.5.6 Taxonomía del vector de (BGMV).

Reino animal, Phylum artropoda, Sub-phylum mandibulata, Clase insecta, Sub-clase pterigota, División endoterigota, Orden homóptera, Familia aleyrodidae, Sub-familia

aleyrodidae, Género Bemisia, Especie tabaci Genn (21, 24).

2.3.5.7. Descripción del vector mosca blanca (Bemisia tabaci Genn).

La importancia de la mosca blanca (Bemisia tabaci Genn) radica en su habilidad para transmitir los virus del mosaico dorado del frijol y del mosaico clorótico. Es una plaga de importancia en Centro América y Brasil (6, 7, 25, 29).

Es un insecto chupador cuyas formas inmaduras ocurren en el envés de las hojas. Los huevos son oblongos, de color verde pálido y muy pequeños. Las ninfas se establecen en la hoja donde chupan la savia. El adulto también es chupador; se caracteriza por ser de color blanco muy pequeño 2-3 mm. de longitud (24, 29).

La mosca blanca (Bemisia tabaci Genn), es de hábito migratorio del hábitat natural hacia poblaciones de frijol; es extremadamente polífaga pues se presenta en más de 100 especies de plantas alimenticias (6, 7).

Este insecto se multiplica profundamente en plantaciones de algodón, tomate, soya y tabaco; y de estos campos pasa eventualmente a los de frijol. Entre los cultivos produce daños principalmente en frijol, tabaco, papas, mandioca, camote, pipián y algodón; y entre las malezas malváceas del género Sida que pueden poseer el virus del mosaico do

rado, durante la época de lluvia se mantiene la reproducción de la mosquita blanca (Bemisia tabaci Genn) dentro de ciertos límites, pero puede incrementarse rápidamente al presentarse períodos secos (7).

CIAT (12), en 1987 reporta estudios sobre las relaciones planta hospedante y preferencias varietales de la mosca blanca (Bemisia tabaci Genn) y confirmaron que los adultos prefieren ovipositar en hojas cotiledonales y que el tiempo óptimo para la toma de muestras de poblaciones de ninfas es de 30-35 días después de la siembra.

#### 2.3.5.8. Pérdidas ocasionadas por el virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV).

La mayoría de autores coinciden en informar que una de las causas de la baja productividad en el frijol es la incidencia de enfermedades dentro de las cuales una de las más importantes es el virus del mosaico dorado del frijol (BGMV), cuyo nivel de daño depende del grado de intensidad del ataque y de la susceptibilidad de la variedad (4, 14, 25, 34).

En estudios realizados en Centro América, Jamaica y Brasil, indican que las pérdidas producidas por la enfermedad a nivel de campo y cuando las plantas son afectadas en los primeros 15 días después de la siembra, son del orden de casi un 100%, así también informan que existen reducciones en el rendimiento en 25% cuando la enfermedad se presen

ta 30-35 días después de la siembra (7, 15, 22, 29).

López M. (25), reporta que en Centro América debido a la abundancia del vector del virus del mosaico dorado del frijol (BGMV), es uno de los factores limitantes en la producción del frijol, reduciendo su rendimiento en un promedio del 90%.

En El Salvador, se han evaluado pérdidas de producción que oscilan desde el 52-100% dependiendo de la variedad y de la edad del cultivo al momento de la infección (13).

#### 2.3.5.9. Control cultural

La siembra en épocas de menor temperatura y de precipitación moderada constituye una buena práctica cultural efectiva para el control de la enfermedad de origen viral, además se recomienda la práctica de eliminación de hospederos silvestres de la mosca blanca (Bemisia tabaci Genn) (4, 5, 27).

#### 2.3.5.10. Control varietal

En cuanto al control de esta enfermedad por resistencia varietal, hasta el momento se ha comprobado que de más de 8,000 colecciones de Phaseolus vulgaris, ninguna de ellas posee resistencia, únicamente se ha encontrado tolerancia. Se están efectuando cruzamientos con el fin de incrementar dicha tolerancia en variedades comerciales, para

Centro América, México, Brasil y el Caribe (20, 25).

López, M. (25), reporta que entre los materiales tolerantes, están: Turrialba 1, Porrillo 1, Porrillo 70, Porrillo Sintético, ICA Pijao, que se denominan líneas doradas. A partir de estos padres, se obtuvieron las variedades DOR 41 ó ICTA Quetzal, DOR 42 ó ICTA Jutiapan y DOR 44 ó ICTA-Tamazulapa, liberadas por el ICTA de Guatemala. El INIA de México, liberó en 1982 las nuevas líneas tolerantes al (BGMV) y 13 de ellas superaron a la variedad ICTA-Quetzal entre 6 y 23% bajo presión con el virus.

CIAT (9), reporta que el virus del mosaico dorado del frijol no ocurre en Colombia, desde el lanzamiento de tres variedades de grano negro resistente al (BGMV), en Guatemala se han buscado niveles más altos de resistencia al (BGMV), en granos negros, con énfasis en la recombinación de la resistencia existente de (BGMV) con otros factores tales como precocidad, resistencia a Apion, Antracnosis, etc. En El Salvador, se disponen de líneas bien adaptadas de grano rojo con una buena resistencia al BGMV; sin embargo estas líneas tienen problemas de madurez tardía, grano pequeño, grano rojo con tonos café oscuro e inestabilidad de los colores del grano.

CIAT (12), reporta que las líneas no negras como la DOR 364, que es una línea rojo oscuro de excelentes características agonomías; DOR 365 con granos similares a Cario

ca; A 429, con tipo de grano pinto poseen iguales o mejores niveles que las líneas negras originales, al virus del mosaico dorado del frijol (BGMV).

CIAT (12), menciona que se han desarrollado líneas de frijol común con características de resistencia al virus del mosaico dorado, sobresaliendo la línea DOR 364 con rendimientos superiores a las variedades criollas.

Miranda, H. (27), menciona que la mejor forma de control para contrarrestar los problemas de origen viroso, es la obtención de materiales resistentes o tolerantes.

Como consecuencia de ello se han realizado una gran cantidad de evaluaciones buscando encontrar genes de resistencia de virus del mosaico dorado del frijol, y media vez encontrados, incorporarlos a las variedades de frijol más sembradas en el país.

Se ha evaluado una gran cantidad de variedades de frijol en condiciones de invernadero y de campo, encontrándose que todas son susceptibles al virus del mosaico dorado.

En el Centro Internacional de Agricultura Tropical - (CIAT), se han encontrado el principio algunos materiales con tolerancia al virus del mosaico dorado; como Turrialba I, Porrillo I, CIAT P 747, P 657, P 675, P 5 y Guatemala - 417 (12).

2.3.5.11 Control del vector mosca blanca (Bemisia tabaci Genn).

Desde el apareamiento de la enfermedad se han realizado investigaciones utilizando control químico contra mosca blanca, observándose que el uso continuo de un mismo insecticida desarrolla resistencia de ésta, haciendo difícil su control.

Las aplicaciones de productos químicos deben realizarse inmediatamente después de la emergencia del cultivo hasta la floración (32).

Se han evaluado diferentes productos (insecticidas) para contrarrestar el vector del virus del mosaico dorado del frijol, entre los cuales se encuentran los insecticidas sistémicos aplicados al suelo: Thimet 10% G; Furadan 10%, Temik 10% G; y Azodrín 5% G. Entre los insecticidas líquidos aplicados al follaje se encuentran: Tamarón 600 SL en dosis de 10 cc/galón de agua (3, 26, 32).

Pérez Cabrera (32), en estudios realizados en 1989, demostró que los productos Orthene 95%, aplicado en dosis de 400 gramos/mz, mostró eficiencia en el control de la mosca blanca (Bemisia tabaci Genn), disminuyendo la incidencia del BGMV.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Descripción del área experimental

##### 3.1.1. Localización y características climáticas

El trabajo se llevó a cabo en dos localidades de El Salvador, durante los meses de Junio a Septiembre de 1990, las cuales se describen a continuación:

- 1) Estación Experimental San Andrés del Centro Nacional de Tecnología Agrícola (CENTA); situada en la jurisdicción de Ciudad Arce, Departamento de La Libertad, situada a una altura de 460 msnm, con temperatura media anual de 23.8°C, precipitación pluvial de 1597 mm al año, humedad relativa anual que oscila entre 68-82 (2).
- 2) Cantón El Limón, jurisdicción de Verapaz, Departamento de San Vicente, situada a una altura de 600 msnm, con temperatura media anual de 23°C, precipitación pluvial de 1988 mm al año, humedad relativa anual que oscila entre 63-84% (2).

#### 3.2. Etapas del estudio

##### 3.2.1. Preparación del terreno

En el lote ubicado en la Estación Experimental San Andrés, se efectuaron dos pasos de rastra, con la finalidad de Mullir bien el suelo y controlar en lo posible las

malezas. A continuación se realizó el surqueado del terreno en forma mecánica.

En cantón El Limón (San Vicente), se realizó una chapoda del terreno manualmente, luego se surqueó con animales de tiro.

### 3.2.2. Fecha de siembra variedades y cosecha

El ensayo se instaló en dos localidades en las fechas siguientes:

Cantón El Limón (San vicente), se sembró el 16 de junio de 1990 y en la Estación Experimental San Andrés, se sembró el 27 de junio de 1990. Se utilizaron semillas de frijol variedad Rojo de Seda, susceptible al virus del mosaico dorado del frijol (BGMV) la cual tiene un ciclo vegetativo de 65-70 días, crecimiento tipo II indeterminado Arbustivo, rendimiento promedio de 10 qq/Mz (25). Variedad DOR-364 proviene de la crusa doble BAT 1215 x (RAB166 x DOR-125) (30). Es una línea rojo oscuro de excelentes características agronómicas y posee igual o mejores niveles de resistencia que las líneas negras originales al virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV) (12). Posee un ciclo vegetativo de 70 días, hábito de crecimiento IIB (arbustivo guía larga), - rendimiento promedio: 30qq/Mz (30).

Al momento de la siembra se fertilizó con sulfato de amonio a razón de 39.0 kg de N/ha. además se aplicó carbofu-

ran incorporado al suelo a razón de 54.0 gr./135.5 M<sup>2</sup>, en las parcelas de ambas variedades que llevarón control químico.

En ambas localidades la cosecha, se realizó en dos etapas debido a que las variedades en estudio presentan madurez fisiológica diferente. La cosecha se realizó de la siguiente manera: en San vicente se cosecho la variedad rojo de seda a los 66 dds\* y la variedad DOR-364, a los 79 dds.

En San Andrés se cosechó la variedad rojo de seda a los 66 dds y la variedad DOR-364 a los 79 dds.

### 3.2.3. Evaluación de Incidencia

El porcentaje (%) de incidencia se determinó mediante recuentos semanales de plantas totales y de plantas enfermas en el área útil de cada parcela. Dichos recuentos se iniciaron a partir de la aparición de los primeros síntomas del BGMV, extendiendose hasta a mediados de la floración del cultivo. La fórmula utilizada para el cálculo de la incidencia es la siguiente:

$$\text{INCIDENCIA (I)} = \frac{\text{No.de plantas enfermas por unidad}}{\text{Total(plantas sanas + enfermas) observadas.}} \times 100(3)$$

### 3.2.4. Diseño estadístico

Para el análisis e interpretación de los datos se

---

\* dds = días después de la siembra

utilizó el diseño experimental bloques al azar en arreglo factorial, con cálculos de análisis de varianza para las variables: porcentaje de incidencia en BGMV, promedio de vainas por planta, promedio de Granos por Vaina, peso promedio de granos por área útil y el rendimiento. Se analizaron las variables con cuadros de doble entrada, ya que no fué necesario hacer las pruebas estadísticas para ver las diferencias de cada variable, porque se detectan en forma rápida las diferencias entre las dos variedades.

#### 3.2.5. Detalle de los tratamientos

Se evaluaron cuatro tratamientos con seis repeticiones (Cuadro 1).

#### 3.2.6. Control de malezas

Para prevenir el ataque de otras enfermedades y eliminar la competencia de malezas en el cultivo, se realizaron limpiezas a los 15 y 30 dds\*; utilizando azadón y cuma, herramientas de labranza de uso más generalizado por los agricultores de ambas localidades.

#### 3.2.7. Control fitosanitario

Fuó necesario efectuar aplicaciones semanales intercaladas de Metalaxil y Benomyl a razón de 15 gr/galón de

---

\* dds= días después de la siembra

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos evaluados en el experimento

Tratamientos	Productos químicos	Dosis	No. aplicaciones
T <sub>1</sub> -(V <sub>1</sub> C <sub>0</sub> ) Frijol Rojo de se da sin control de mosca blanca.			
T <sub>2</sub> -(V <sub>1</sub> C <sub>1</sub> ) Frijol Rojo de se da con control de mosca blanca.	Fenpropathrin 375 C.E.	2 cc/galón de agua	3 con un intervalo de 10 días a partir de la etapa de crecimiento V <sub>3</sub> .
	Carbofurán	54 gr/13.5 m <sup>2</sup>	A la siembra
T <sub>3</sub> -(V <sub>2</sub> C <sub>0</sub> ) Frijol DOR-364 sin control de mosca blanca.			
T <sub>4</sub> -(V <sub>2</sub> C <sub>1</sub> ) Frijol DOR-364 con control de mosca blanca.	Fenpropathrin 375 C.E.	2 cc/galón de agua	3 con un intervalo de 10 días a partir de la etapa de crecimiento V <sub>3</sub>
	Carbofurán	54 gr/13.5 m <sup>2</sup>	A la siembra

agua respectivamente, para contrarrestar enfermedades, tales como Mal del talluelo (Phytium sp.) y mustia hilachosa (Thanathephorus cucumeris) que se presentaron durante el desarrollo del cultivo.

### 3.3. Perdidas en el rendimiento

Para determinar las pérdidas en cada una de las variables en estudio, se tomarón como base los tratamientos que alcanzaron un 100% de la producción, para todas las variables biológicas estudiadas.

#### 3.3.1. Detalle del diseño estadístico y área experimental.

Se utilizó un diseño de bloques al azar en factorial, con cuatro tratamientos y seis repeticiones. El ensayo incluyó unidades experimentales (parcelas) de 3.0m de largo por 4.5m. de ancho. Cada unidad experimental tuvo diez surcos de siembra, distanciados a 0.50 m. En cada una de ellas, se cosecharon los ocho surcos centrales. De tal manera que se dispuso de un área útil de  $10.5m^2$  (3.0 m. largo x 3.5m. de ancho)

En total, el experimento abarcó una superficie de 398.25  $m^2$ , incluyendo las distancias de 0.50 m. entre bloques y tratamientos.

### 3.4. Variable evaluadas

#### 3.4.1. Porcentaje de incidencia del virus del mosaico dorado del frijol (BGMV)

Para la evaluación de esta variable se cuantificó el total de plantas y el número de plantas enfermas en el área útil de cada parcela. Estas evaluaciones se realizaron semanalmente a partir de la aparición de los primeros síntomas de BGMV, extendiéndose hasta mediados de la floración del cultivo.

#### 3.4.2. Variabes biológicas

##### 3.4.2.1. Promedio de vainas por planta

Fueron tomadas diez plantas al azar del área útil, cuantificandose el promedio de vainas en las diez plantas.

##### 3.4.2.2. Promedio de granos por vaina

Se determinó el promedio de diez vainas al azar. Se tomó como criterio aquellos granos de conformación definida.

##### 3.4.2.3. Peso promedio de granos por área útil

Luego de desgranar las vainas, del área útil de cada parcela, se pesaron los granos a la humedad con que se cosechó.

### 3.4.2.4. Rendimiento

A los granos ya pesados se les determinó el porcentaje (%) de humedad para cada uno de los tratamientos y poder así determinar el rendimiento por parcela útil estandarizado a una humedad del 14%, para ello se utilizó la fórmula de López Marceliano (25).

$$Pf = \frac{PI \times 10,000}{AC \times 1000} \times \frac{100 - \% H}{100 - 14\%} = \text{Kg/Ha.}$$

donde:

Pf = Rendimiento en Kg/ha

PI = Peso inicial de la muestra

AC = Area cosechada

% H = Porcentaje de humedad de los granos a la cosecha.

Este porcentaje de humedad se determinó mediante análisis de laboratorio, a los granos ya pesados previamente y después llevados al 14% de humedad. Anexo (A-35).

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1. VARIABLES EVALUADAS

##### 4.1.1. INCIDENCIA DEL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL (BGMV) EN PORCENTAJE (%)

Los porcentajes de incidencia del (BGMV) en las variedades rojo de seda y DOR-364, que se presentaron en las localidades de San Andrés y San Vicente se detallan de la forma siguiente.

##### 4.1.2. LOCALIDAD SAN ANDRÉS

La incidencia en la variedad rojo de seda sin control químico (T1) para cada una de las fechas fueron las siguientes: 2.25%; 7.46%; 47.70% y 65.0%; para la variedad Rojo de seda con control químico (T2) la incidencia se dió de la siguiente manera: 0.38%; 2.60%; 17.20%, 32.70%; en cambio para la variedad DOR-364 sin control químico (T3) - los porcentajes de incidencia fueron 0.19%, 1.63%; 9.55% y 19.20%; para la misma variedad DOR-364, con control químico (T4) se dieron los porcentajes de incidencia de 0.0% ; 0.13%, 3.66% y 9.94. % (Cuadro 2 y Fig.1).

CUADRO 2. INCIDENCIA DEL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL (BGMV), VARIEDAD ROJO DE SEDA Y DOR-364, CON CONTROL Y SIN CONTROL EN DIFERENTES FECHAS DE MUESTREO, ESTACION EXPERIMENTAL DE SAN ANDRES LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE/90.

Fecha de muestreo	T R A T A M I E N T O			
	T1(V <sub>1</sub> V <sub>0</sub> )	T2(V <sub>1</sub> C <sub>1</sub> )	T3(V <sub>2</sub> C <sub>0</sub> )	T4(V <sub>2</sub> C <sub>1</sub> )
16-7-90	2.25	0.38	0.19	0.0
23-7-90	7.46	2.60	1.63	0.13
2-8-90	47.70	17.20	9.55	3.66
9-8-90	65.00	32.70	19.20	9.94

FECHA DE SIEMBRA: 27 de junio de 1990

T1 (V<sub>1</sub>C<sub>0</sub>) = Rojo de seda sin control

T2 (V<sub>1</sub>C<sub>1</sub>) = Rojo de seda con control

T3 (V<sub>2</sub>C<sub>0</sub>) = DOR-364 sin control

T4 (V<sub>2</sub>C<sub>1</sub>) = DOR-364 con control

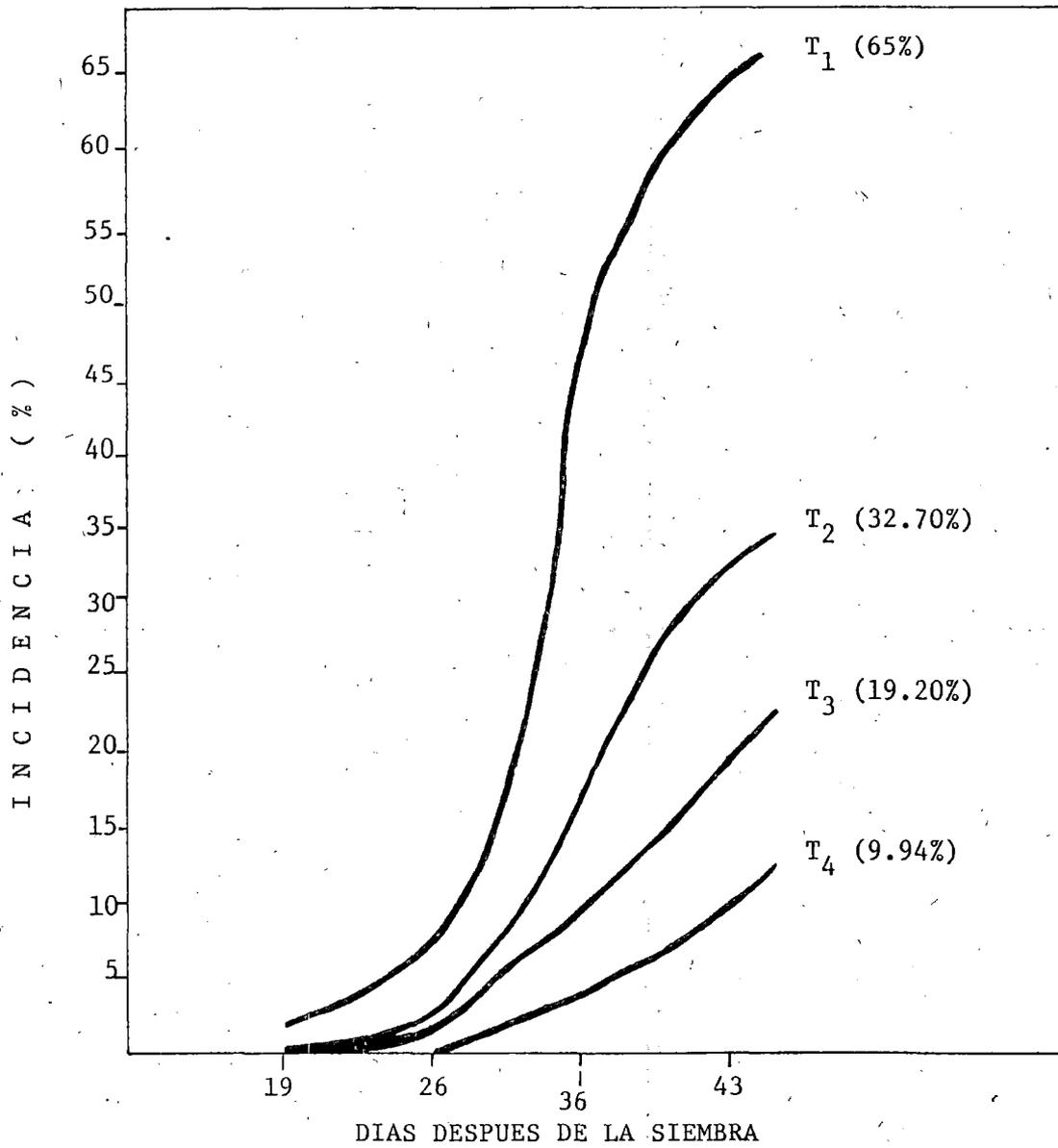


FIG. 1. Progreso del virus del Mosaico dorado del frijol (BGMV) para las variedades Rojo de seda y DOR-364, con control y sin control, en las diferentes fechas de muestreo, lo calidad, San Andrés, La Libertad, El Salvador, Junio/90 Septiembre/90.

El análisis de varianza a los 19 días después de la siembra dió resultados no significativos. (Cuadro A-1 y A-2).

En cambio a los 26 días después de la siembra, hubo significancia al 5% para tratamientos y variedades. (Cuadro A-3 y A-4).

El análisis de varianza a los 36 días después de la siembra fue altamente significativo para tratamientos, variedad y control a excepción de la fuente de variación de bloques y variedad por control (Cuadro A-5 y A-6), a los 43 días después de la siembra hubo significancia al 5% para la fuente de variación control (cuadro A-7 y A-8).

En el tratamiento (T1) se dieron los porcentajes más altos de incidencia (65.0%) Variedad Rojo de susceptible al (BGMV) y además no se utilizó control químico del vector Mosca blanca (Bemisia tabaci Genn), pero el tratamiento (T2) los porcentajes de incidencia se redujeron a la mitad en comparación con el (T1), ya que es la misma variedad rojo de seda, pero utilizando control químico. el tratamiento (T3) redujo a un más los porcentajes de incidencia en comparación con el tratamiento (T2) que llevaba control químico, esto posiblemente se deba a que la variedad DOR-364 presenta tolerancia al virus del (BGMV), ya que no se utilizó control químico.

El tratamiento (T4) al igual que el tratamiento (T3) - dieron los porcentajes de incidencia menores en compara - ción con los tratamientos (T1 y T2), esto posiblemente se deba a que la variedad DOR-364 presenta tolerancia al vi - rus del mosaico dorado del frijol (BGMV), además en el tra - tamiento (T4) se utilizó control químico del vector Mosca Blanca (Bemisia tabaci Genn), obteniéndose los más bajos - porcentajes de incidencia.

Lo anterior concuerda con lo mencionado por el CIAT - (12), quienes mencionan que han desarrollado líneas de fri - jol común con características de resistencia al virus del Mosaico dorado sobresaliendo la línea DOR-364.

#### 4.1.3. Variables biológicas

para estimar las pérdidas en el rendimiento, se de - terminaron los parámetros siguientes: promedio de vainas - por planta, promedio de granos por vaina, peso promedio de granos por área útil (gr), y el rendimiento para cada uno - de los tratamientos.

El análisis de varianza muestra para el promedio de vainas por planta diferencia altamente significativa para tratamientos y variedades y significancia para control, los tratamientos T3 y T4 fueron superiores a los tratamientos T1 y T2 respectivamente (Cuadro A-9 y A-10), las pérdidas para el tratamiento (T1) fueron de 61.06%, para el tratamiento (T2) fueron de 40.42% y para el tratamiento (T3) fueron de 31.91%. Dichas pérdidas se determinaron en base al mejor tratamiento (T4) al que se le dió el 100% (Cuadro 3 y fig. 2).

Las pérdidas fueron mayores para los tratamientos en los que se utilizó la variedad rojo de seda, en comparación con los tratamientos en los cuales se utilizó la variedad DOR-364, esto posiblemente se deba a que la variedad Rojo de seda es susceptible al (BGMV) mientras que la variedad DOR-364 presenta tolerancia al (BGMV).

Estos resultados coinciden con lo reportado por López M. (25), quien afirma que cuando existe infección temprana de la enfermedad, ocurren pérdidas en la producción de vainas por planta.

CUADRO 3. PROMEDIO DE VAINAS POR PLANTA Y PORCENTAJE DE PERDIDAS PRODUCIDAS POR EL VIRUS DEL MO SAICO DORADO DEL ERIJOL (BGMV), VARIEDAD, ROJO DE SEDA Y DOR-364, CON CONTROL Y SIN CONTROL, ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE 1990.

TRATAMIENTOS	NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS	PROMEDIO DE VAINAS POR PLANTA	PERDIDAS (%)
T1 - $V_1C_0$	60.0	6.90	51.06
T2 - $V_1C_1$	60.0	8.40	40.42
T3 - $V_2C_0$	60.0	9.60	31.91
T4 - $V_2C_1$	60.0	14.10	-

FECHA DE SIEMBRA: 27 de Junio de 1990.

T1 -  $V_1C_0$  = Rojo de seda sin control

T2 -  $V_1C_1$  = Rojo de seda con control

T3 -  $V_2C_0$  = DOR-364 sin control

T4 -  $V_2C_1$  = DOR-364 con control

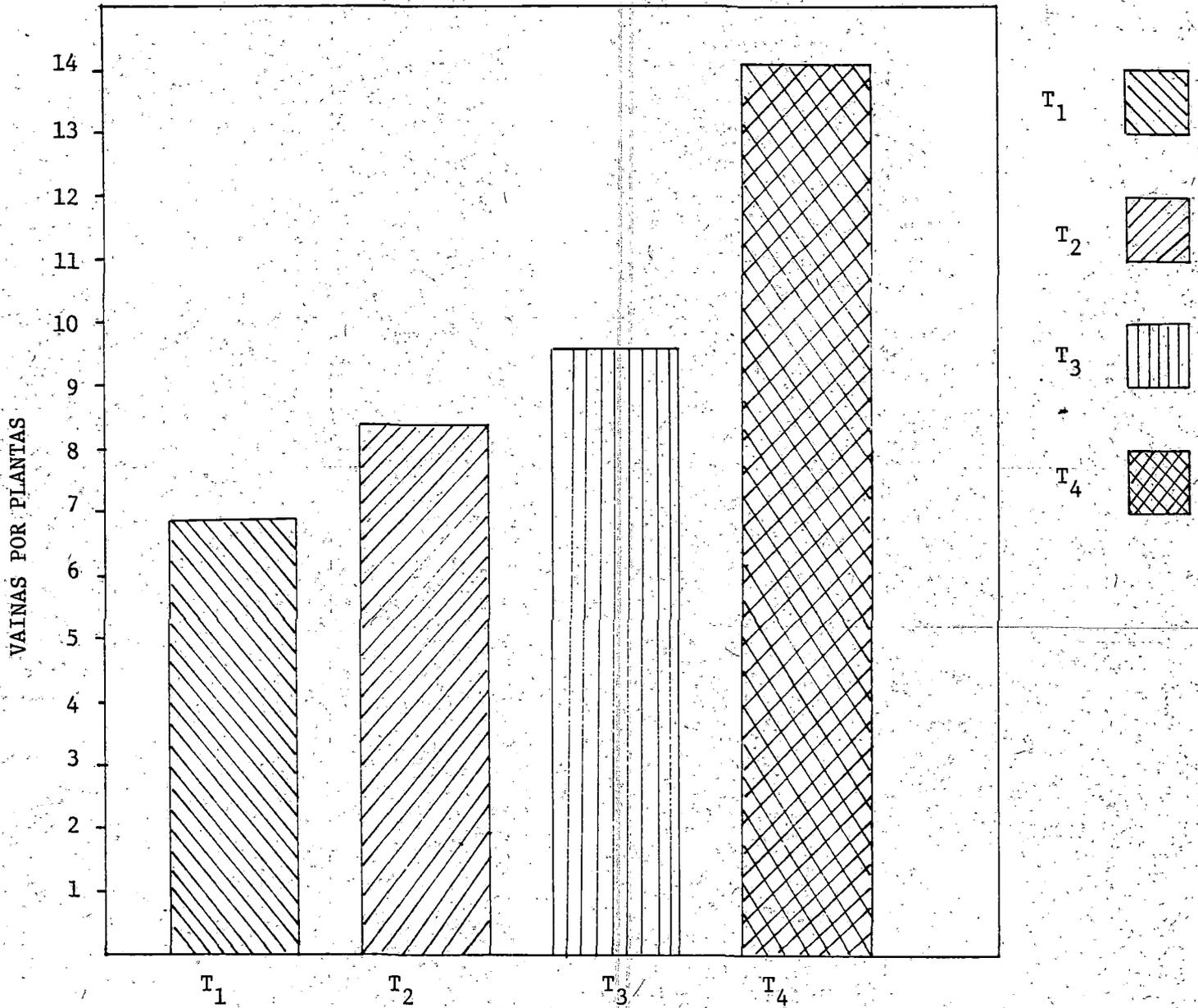


Fig. 2. Promedio de vainas por planta, variedad frijol Rojo de Seda y DOR-364 con control y sin control de mosca blanca (Bemisia tabaci Genn), Estación Experimental San Andrés, La Libertad, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.

- T<sub>1</sub> - Rojo de seda con control
- T<sub>2</sub> - Rojo de seda sin control
- T<sub>3</sub> - DOR-364 sin control
- T<sub>4</sub> - DOR-364 con control

El análisis de varianza para el promedio de granos por vaina dió resultados no significativos para todas las fuentes de variación (Cuadro A-11 y Cuadro A-12)

Las pérdidas para el tratamiento (T1) fueron de 4.33%, para el tratamiento (T2) fueron de 2.94%, el tratamiento (T3) presentó pérdidas de 1.21%, dichas pérdidas se determinaron en base al mejor tratamiento (T4) (Cuadro 4 y Fig. 3).

Las pérdidas fueron mínimas para este componente del rendimiento, es decir que el (BGMV), lo afectó en menor grado.

Según el análisis de varianza para el peso promedio de granos por área útil (gr), existió diferencia altamente significativa a excepción de la variación entre bloques que fue no significativa (Cuadro A-13 y A-14).

Las pérdidas para el tratamiento T4) fueron de 82.96%, tratamiento (T2) de 59.22% y para el tratamiento (T3) fueron de 86.57%, dichas pérdidas se determinaron en base al mejor tratamiento (T4) al que se le dió el 100% (Cuadro 5 y Fig. 4).

Las pérdidas mayores se dieron para el tratamiento (T3) variedad DOR-364 sin control, arriba del tratamiento (T1) variedad rojo de seda sin control químico.

Esto se cree que se debió al problema de mal drenaje

CUADRO 4. PROMEDIO DE GRANOS POR VAINA Y PORCENTAJE DE PERDIDAS PRODUCIDAS POR EL VIRUS DEL MO SAICO DORADO DEL FRIJOL (BGMV), VARIEDAD - ROJO DE SEDA Y DOR-364, CON CONTROL Y SIN CONTROL, ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE 1990

TRATAMIENTO	PROMEDIO DE GRANOS POR VAINA	PERDIDAS (%)
T1 - V <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	5.53	4.33
T2 - V <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	5.61	2.29
T3 - V <sub>2</sub> C <sub>0</sub>	5.71	1.21
T4 - V <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	5.78	-

FECHA DE SIEMBRA: 27 de Junio de 1990.

T1 - V<sub>1</sub>C<sub>0</sub> = Rojo de seda sin control

T2 - V<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = Rojo de seda con control

T3 - V<sub>2</sub>C<sub>0</sub> = DOR-364 sin control

T4 - V<sub>2</sub>C<sub>1</sub> = DOR-364 con control

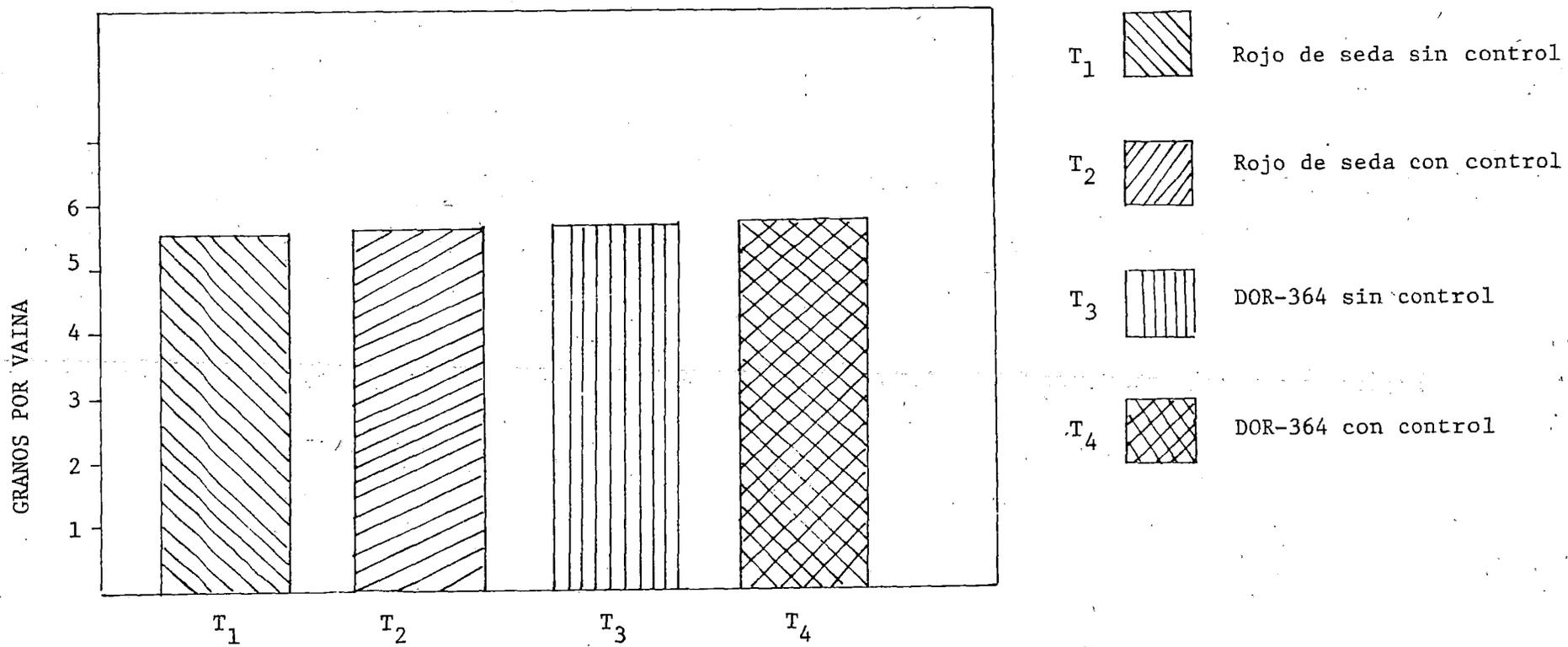


Fig. 3. Promedio de granos por vaina, variedad frijol Rojo de Seda y DOR-364 con control y sin control de mosca blanca (Bemisia tabaci Genn), Estación Experimental, San Andres, La Libertad, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.

CUADRO 5. PESO PROMEDIO DE GRANOS POR AREA UTIL (gr), Y PORCENTAJE DE PERDIDAS PRODUCIDAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL (BGMV), VARIEDAD ROJO DE SEDA Y DOR-364, CON CONTROL Y SIN CONTROL, ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD EL SALVADOR. JULIO-SEPTIEMBRE/90.

TRATAMIENTO	PESO PROMEDIO DE GRANOS POR AREA UTIL (gr)	PERDIDAS (%)
T1-V <sub>1</sub> V <sub>0</sub>	93.13	82.96
T2-V <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	222.80	59.22
T3-V <sub>2</sub> C <sub>0</sub>	73.40	86.57
T4-V <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	546.40	-

FECHA DE SIEMBRA: 27 de Junio de 1990.

T1 - V<sub>1</sub>C<sub>0</sub> = Rojo de seda sin control

T2 - V<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = Rojo de seda con control

T3 - V<sub>2</sub>C<sub>0</sub> = DOR-364 sin control

T4 - V<sub>2</sub>C<sub>1</sub> = DOR-364 con control

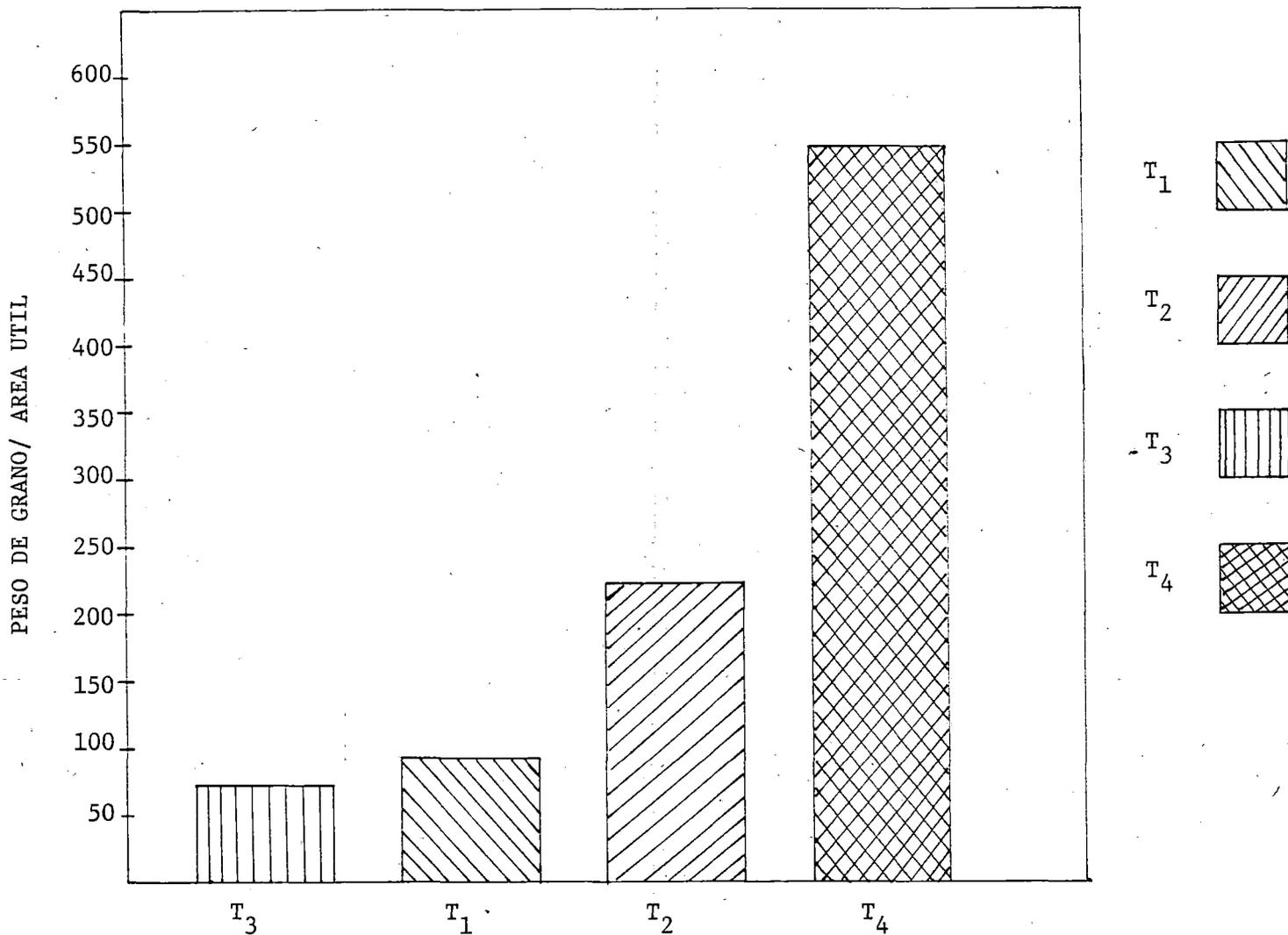


FIG. 4. Peso promedio de granos por área útil (gr.) variedad frijol Rojo de Seda y DOR-364 con control y sin control de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn), Estación Experimental, San Andrés, La Libertad, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.

- T<sub>1</sub> - Rojo de seda sin control
- T<sub>2</sub> - Rojo de Seda con control
- T<sub>3</sub> - DOR-364 sin control
- T<sub>4</sub> - DOR-364 con control

del suelo en algunas parcelas con la variedad DOR-364 sin control, como consecuencia se presentaron enfermedades fungosas como: mal del talluelo (Phytium sp); y Mustia hilachosa (Thanathephorus cucumeris) además de que se redujo el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Lo anterior coincide con lo reportado por López M (25) quien señala que el peso de granos es afectado por la enfermedad del (BGMV).

Según el análisis de variación para el rendimiento promedio en Kg/ha, existió diferencia altamente significativa a excepción de la variación entre bloques que fue no significativo (Cuadro A-15 y A-16).

Las pérdidas para el tratamiento (T1) fueron de 410.0 kg/há, equivalente a 82.51%; en el tratamiento (T2) se obtuvieron pérdidas de 290.90 kg/ha, equivalente a 58.54% y para el tratamiento (T3) las pérdidas fueron de 429.43 Kg/ha equivalente a 86.42%, dichos resultados se determinaron en base al mejor tratamiento (T4) al que se le dió el 100% (cuadro 6 y figura 5).

Las mayores pérdidas se dieron para el tratamiento (T3) variedad DOR-364 sin control, arriba del tratamiento (T1) variedad rojo de seda sin control químico, esto creemos que se debió al problema mencionado anteriormente. Estos resultados coinciden con lo afirmado por López M. (25) y y Morales F, Corrales M. (29) quienes afirman que las pérdidas producidas en Centro América a nivel de campo ocurren de 90-100%.

CUADRO 6. RENDIMIENTO PROMEDIO EN Kg/Ha Y PERDIDAS PRODUCIDAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL (BGMV), VARIEDADES ROJO DE SEDA Y DOR-364, CON CONTROL Y SIN CONTROL ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE/90.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO PROMEDIO		PERDIDAS
	EN Kg/ha	Kg/ha.	
T1- V <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	86.93	410.0	82.51
T2- V <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	206.03	290.90	58.54
T3- V <sub>2</sub> C <sub>0</sub>	67.50	429.43	86.42
T4- V <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	496.93	-	-

FECHA DE SIEMBRA: 27 de junio de 1990.

T1-V<sub>1</sub>C<sub>0</sub> = Rojo de seda sin control

T2-V<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = Rojo de seda con control

T3-V<sub>2</sub>C<sub>0</sub> = DOR=364 sin control

T4-V<sub>2</sub>C<sub>1</sub> = DOR=364 con control

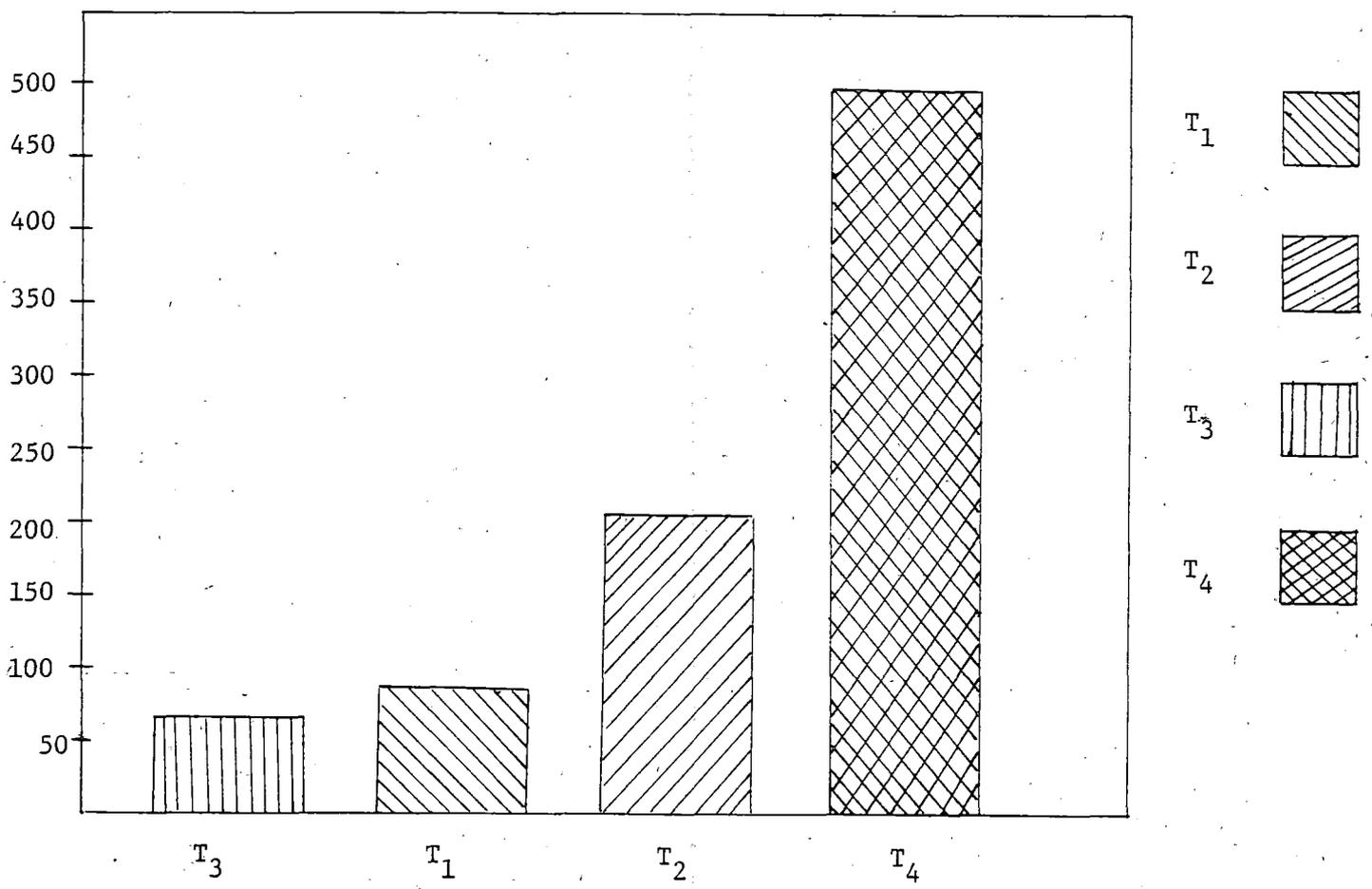


Fig. 5 . Rendimiento promedio en Kg/ha. variedad frijol Rojo de seda y DOR-364, con control y sin control de mosca blanca (Bemisia tabaci Genn), Estación Experimental San Andrés, La Libertad, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.

- T<sub>1</sub> - Rojo de seda sin control
- T<sub>2</sub> - Rojo de seda con control
- T<sub>3</sub> - DOR-364 sin control
- T<sub>4</sub> - DOR-364 con control

#### 4.1.4. Localidad de San Vicente

La incidencia en la variedad rojo de seda sin control químico (T1), para cada un de las fechas fueron las siguientes: 21.72%, 33.52%, 69.16%, 70.94%; Para la variedad rojo de seda con control químico (T2) la incidencia se dió de la siguiente manera: 13.88%, 20.66%, 31.94%, 34.32%, en cambio para la variedad DOR 364, sin control químico (T3) los porcentajes de incidencia fueron de 0.62%, 4.03%, 13.41%, 16.23%, para la variedad DOR-364 con control químico (T4) se dieron los porcentajes de incidencia de 0.0% 3.03%, 4.12%, 6.48%, (Cuadro 7 y Fig. 6).

El análisis de varianza a los 24 días después de la siembra dió resultados altamente significativos para tratamientos y variedad (cuadro A-17 y A-18).

en cambio a los 31 días después de la siembra, los resultados fueron altamente significativos para tratamientos y variedad y significativos para control (cuadro A-19 y A-20).

A los 40 días después de la siembra hubo diferencia altamente significativa para tratamientos y variedad (cuadro A-21 y A-22).

CUADRO 7. INCIDENCIA DEL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL (BGMV), VARIEDAD ROJO DE SEDA Y DOR-364, CON CONTROL Y SIN CONTROL EN DIFERENTES FECHAS DE MUESTREO LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE/90

---

FECHA DE MUESTREO	T1(V <sub>1</sub> C <sub>0</sub> )	T2(V <sub>1</sub> C <sub>1</sub> )	T3(V <sub>2</sub> C <sub>0</sub> )	T4(V <sub>2</sub> C <sub>1</sub> )
10-7-90	21.72	13.88	0.62	0.0
17-7-90	33.52	20.66	4.03	3.03
26-7-90	69.16	31.94	13.41	4.12
3-8-90	70.94	34.32	16.23	6.48

---

FECHA DE SIEMBRA: 16 de Junio de 1990

T1-(V<sub>1</sub>C<sub>0</sub>) = Rojo de seda sin control

T2-(V<sub>1</sub>C<sub>1</sub>) = Rojo de seda con control

T3-(V<sub>2</sub>C<sub>0</sub>) = DOR-364 sin control

T4-(V<sub>2</sub>C<sub>1</sub>) = DOR-364 con control.

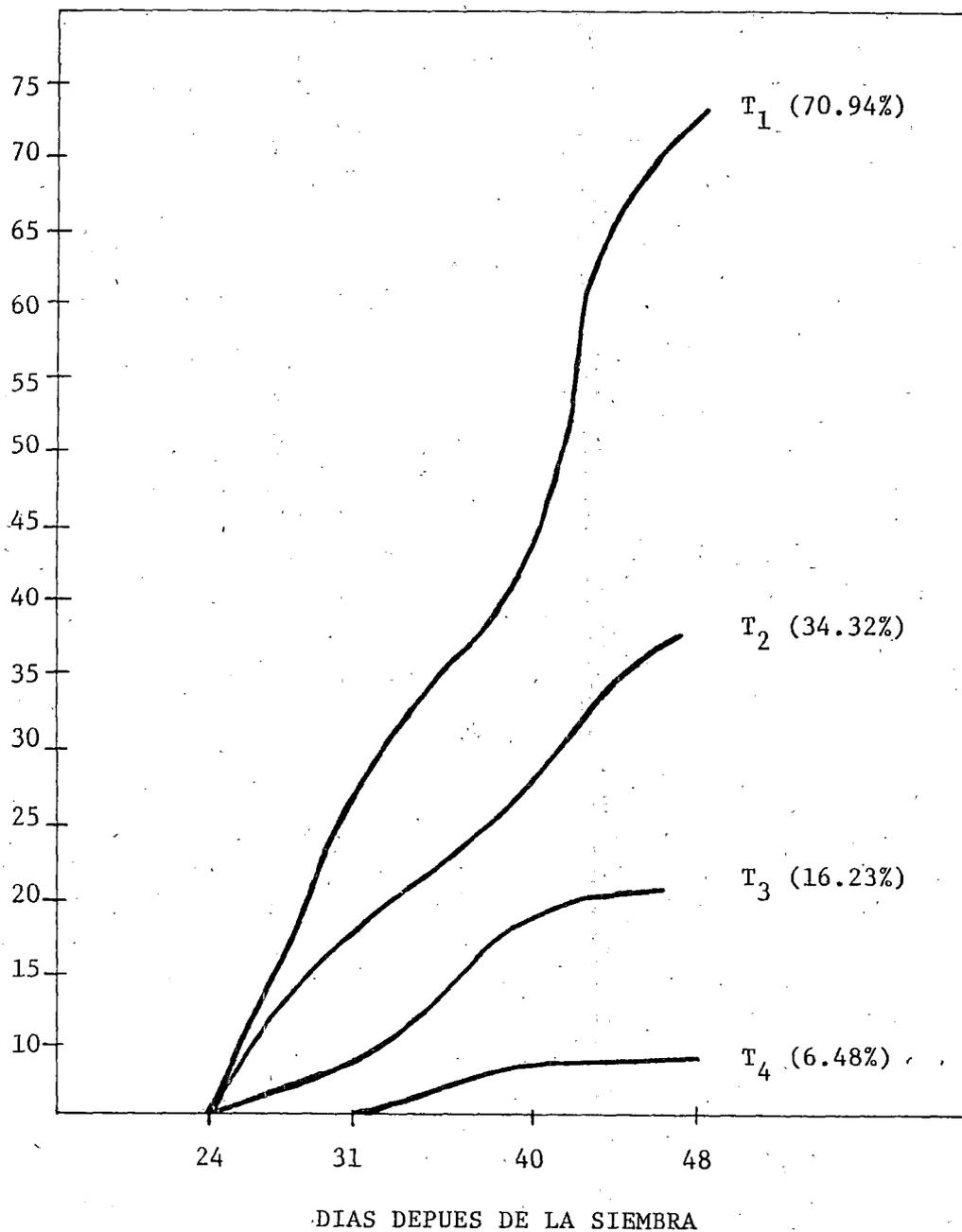


Fig. 6. Progreso del virus del Mosaico Dorado del frijol (BGMV) en las variedades Rojo de seda y DOR-364, con control y sin control en las diferentes fechas de muestreo, localidad, Cantón El Limón, San vicente, El Salvador, Junio/90 Septiembre/90.

A los 48 días después de la siembra los resultados fueron altamente significativos para tratamientos y variedad (Cuadro A-23 y A-24).

Los porcentajes de Incidencia más altos se dieron para el tratamiento (T1) variedad Rojo de seda susceptible al (BGMV) y además no se utilizó control químico, para el tratamiento (T2), ya que es la misma variedad rojo de seda, pero utilizando control químico. El tratamiento (T3) redujo los porcentajes a un más que el tratamiento (T2) que llevaba control químico, esto posiblemente se deba a que la variedad DOR-364 presenta tolerancia al virus del (BGMV) ya que no se utilizó control químico, el tratamiento (T4), al igual que el tratamiento (T3) dieron los porcentajes de Incidencia menores en comparación con los tratamientos (T1 y T2), esto posiblemente se deba a que la variedad DOR-364 presenta tolerancia al virus del mosaico dorado del frijol (BGMV), además en el tratamiento (T4) se utilizó control químico del vector mosca blanca (Bemisia tabaci Genn), obteniéndose los más bajos porcentajes de Incidencia. Lo anterior coincide con lo reportado por el CIAT(12) quienes mencionan que han desarrollado líneas de frijol común con características de resistencia al virus del mosaico dorado, sobresaliendo la línea DOR-364.

#### 4.1.5. Variables biologicas

Para estimar las pérdidas en el rendimiento, se terminaron los parámetros siguientes: promedio vainas por planta, promedio de granos por vaina, peso promedio de granos por área útil (gr) y el rendimiento para cada uno de los tratamientos.

El análisis de varianza para el promedio de vainas por planta reportó diferencia altamente significativa para tratamiento, variedad, control y variedad por control, a excepción de la variación entre bloques que fue no significativo (cuadro A-25 y A-26).

Las pérdidas para el tratamiento (T1) fueron de 82.58% en el tratamiento (T2) de 50.56%, y para el tratamiento (T3) las pérdidas fueron de 67.42%, dichas perdidas fueron determinadas en base al mejor tratamiento (T4) al que se le dió el 100% (cuadro 8 y Fig. 7).

Las pérdidas fueron mayores para el tratamiento (T1) variedad rojo de seda sin control, y tratamiento (T3) variedad DOR-364 sin control, en comparación con los tratamientos (T2) y (T4) en los cuales se utilizó control químico, el tratamiento (T3) variedad DOR-364 que presenta tolerancia al (BGMV) tuvo pérdidas mayores al tratamiento (T2), esto posiblmenete se debió a que la semilla presentó mala germinación estos resultados coinciden con lo reporta

CUADRO 8. PROMEDIO DE VAINAS POR PLANTA Y PORCENTAJE DE PERDIDAS PRODUCIDAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO DÓRADO DEL FRIJOL (BGMV), VARIEDAD ROJO DE SEDA Y DOR-364 CON CONTROL Y SIN CONTROL LOCALIDAD CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE/90.

TRATAMIENTO	NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS	PROMEDIO DE VAINAS POR PLANTA	PERDIDAS (%)
T1-V <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	60	3.10	82.58
T2-V <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	60	8.80	50.56
T3-V <sub>2</sub> C <sub>0</sub>	60	5.80	67.42
T4-V <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	60	17.80	-

FECHA DE SIEMBRA: 6 de Junio de 1990

T1-V<sub>1</sub>C<sub>0</sub> = Rojo de seda sin control

T2-V<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = Rojo de seda con control

T3-V<sub>2</sub>C<sub>0</sub> = DOR-364 sin control

T4-V<sub>2</sub>C<sub>1</sub> = DOR-364 con control

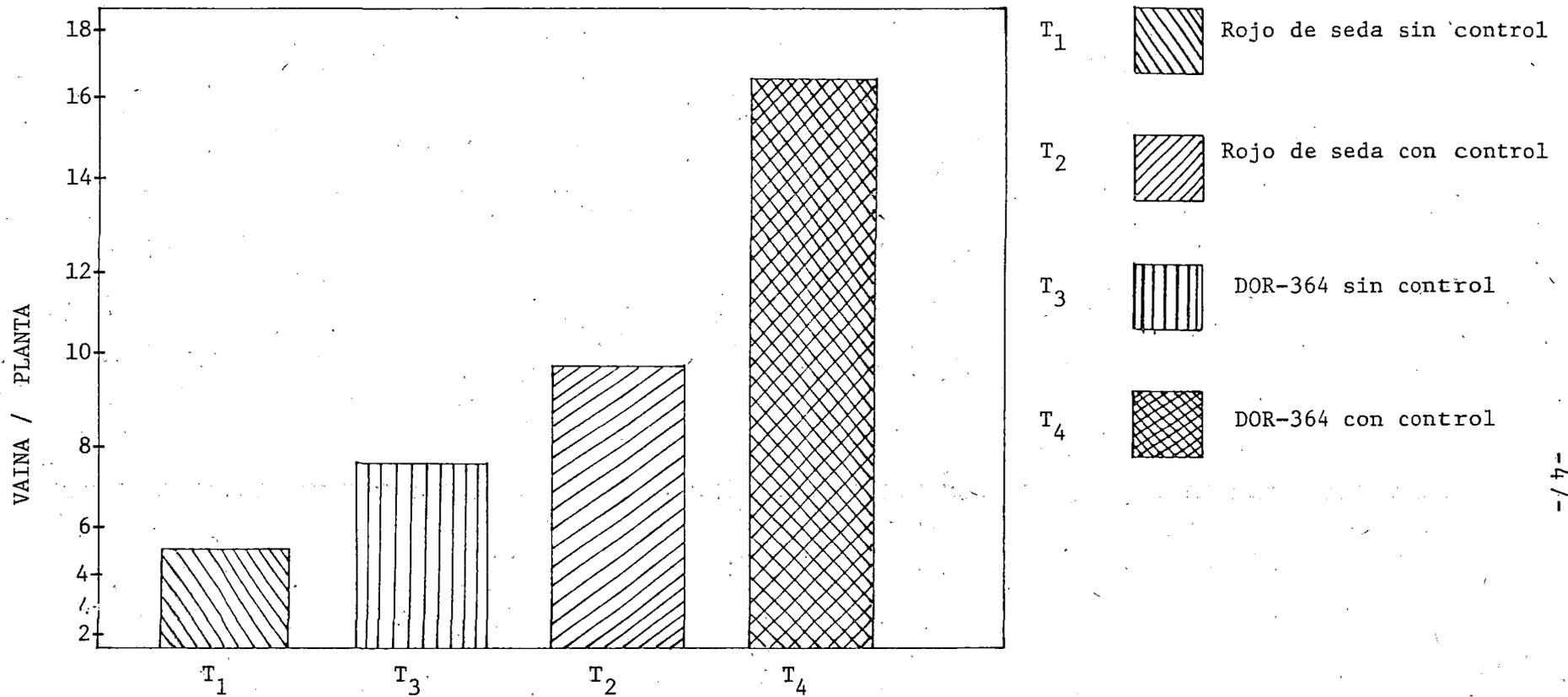


Fig. 7. Promedio de vainas por planta variedad frijol Rojo de seda y DOR-364 con control y sin control de mosca blanca (Bemisia tabaci Genn). Localidad Cantón El Limón, San Vicente, El Salvador. Junio-Septiembre de 1990.

do por López M(25) quien afirma que la enfermedad del (BGMV) provocó pérdidas en la producción de vainas.

El análisis de varianza para el promedio de granos por vainas reportó diferencia altamente significativa para tratamiento, control y significancia para variedad por control (Cuadro A-27 y A-28).

Las pérdidas para el tratamiento (T1) fueron de 58.18% en el tratamiento (T3) fueron de 16.36% y para el tratamiento (T4) fueron de 1.82%, estos porcentajes se determinaron en base al mejor tratamiento (T2) al que se le dió el 100% (cuadro 9 y Fig. 8).

Las mayores pérdidas fueron para los tratamientos que no llevaron control químico (T1 y T3) en comparación con los tratamientos que llevaron control químico (T2 y T4).

Estos resultados coinciden con lo afirmado por López M. (25) quien afirma que cuando existe infección temprana de la enfermedad ocurren pérdidas en la producción de granos por vaina.

CUADRO 9. PROMEDIO DE GRANOS POR VAINA Y PORCENTAJE DE PERDIDAS PRODUCIDAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL (BGMV) VARIEDAD ROJO DE SEDA Y DOR-364 CON CONTROL Y SIN CONTROL, LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE/90.

TRATAMIENTO	PROMEDIO DE GRANOS POR VAINA	PERDIDAS (%)
T1-V <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	2.30	58.18
T2-V <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	5.50	-
T3-V <sub>2</sub> C <sub>0</sub>	4.60	16.36
T4-V <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	5.40	1.82

FECHA DE SIEMBRA: 16 de junio de 1990

T1-V<sub>1</sub>C<sub>0</sub> = Rojo de seda sin control

T2-V<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = Rojo de seda con control

T3-V<sub>2</sub>C<sub>0</sub> = DOR-364 sin control

T4-V<sub>2</sub>C<sub>1</sub> = DOR-364 con control

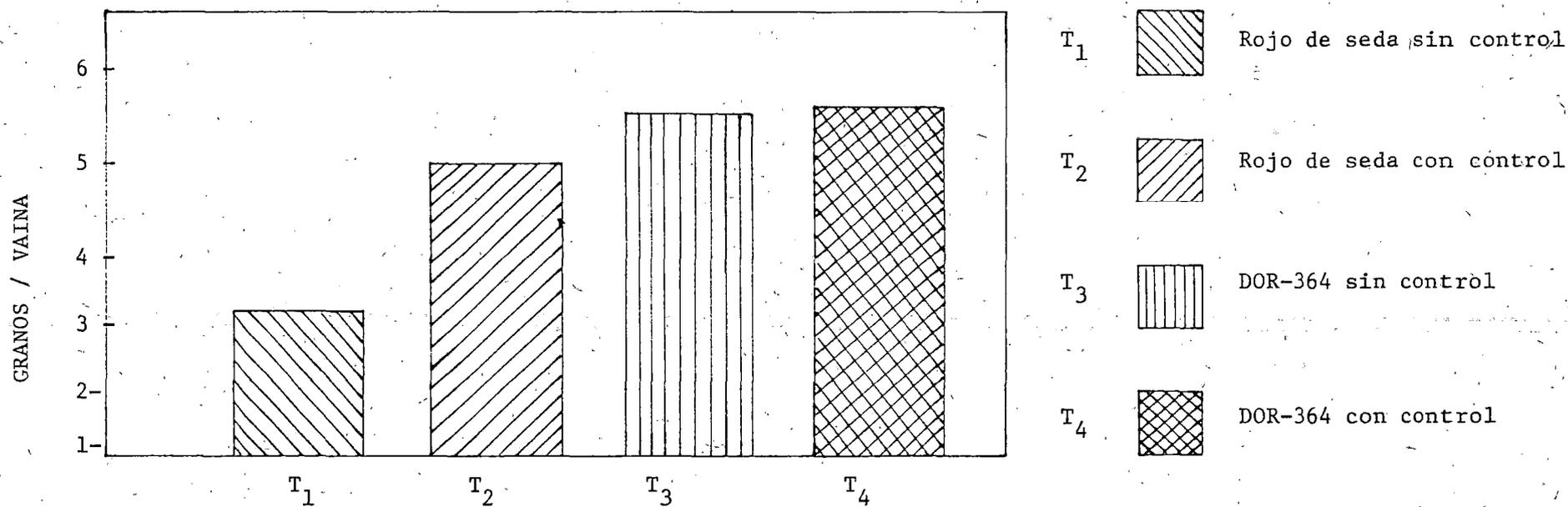


Fig. 8. Promedio de granos por vaina, variedad frijol Rojo de Seda y DOR-364 con control y sin control de mosca blanca (Bemisia tabaci Geñ). Localidad cantón el Limón, San Vicente, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.

El análisis de varianza para el peso promedio de granos por área útil (gr) reportó diferencia altamente significativa para tratamiento, variedad, control y variedad por control, a excepción de la variación entre bloques que fue significativo (Cuadro A-29 y A-30).

Las pérdidas para el tratamiento (T4) fueron de 94.77% para el tratamiento (T2) fueron de 84.60% y para el tratamiento (T3) fueron de 71.74%, estas pérdidas se determinaron en base al mejor tratamiento (T4) al que se le dió el 100% (cuadro 10 y Fig. 9).

Las mayores pérdidas se dieron para los tratamientos (T1 y T2) variedades rojo de seda susceptible al (BGMV) y además no llevaron control químico del vector Mosca blanca (Bemisia tabaci Genn), en comparación con los tratamientos (T3 y T4), variedad DOR-364 tolerante al (BGMV) y además el (T4) contó con control químico.

Lo anterior coincide con lo afirmado por López M. (25) quien señala que el peso de granos es afectado por el virus del Mosaico dorado del frijol (BGMV).

CUADRO 10. PESO PROMEDIO DE GRANOS POR AREA UTIL (gr) Y PORCENTAJE DE PERDIDAS PRODUCIDAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL (BGMV), VARIEDAD ROJO DE SEDA Y DOR-364, CON CONTROL Y SIN CONTROL, LOCALIDAD CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR.

JUNIO-SEPTIEMBRE/90

TRATAMIENTOS	PESO PROMEDIO DE GRANOS POR AREA UTIL (gr)	PERDIDAS (%)
T1-V <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	22.80	94.77
T2-V <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	67.20	84.60
T3-V <sub>2</sub> C <sub>0</sub>	123.30	71.74
T4-V <sub>2</sub> C <sub>0</sub>	436.30	-

FECHA DE SIEMBRA: 16 de Junio de 1990

T1-V<sub>1</sub>C<sub>0</sub> = Rojo de seda sin control

T2-V<sub>2</sub>C<sub>1</sub> = Rojo de seda con control

T3-V<sub>2</sub>C<sub>0</sub> = DOR-364 sin control

T4-V<sub>2</sub>C<sub>1</sub> = DOR-364 con control

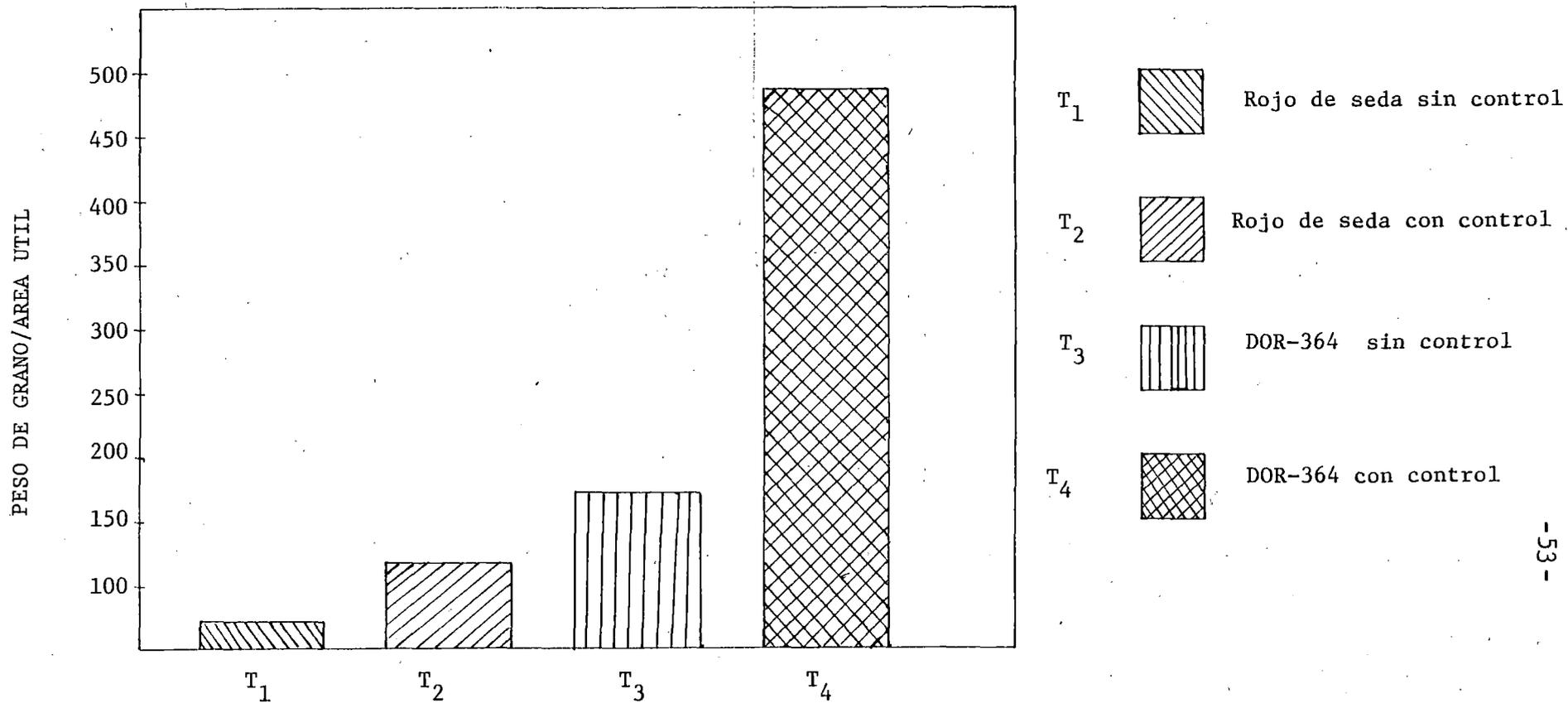


Fig. 9. Peso promedio de granos por área útil (gr.) variedad frijol Rojo de Seda y DOR-364, con control y sin control de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn), Localidad cantón El Limón, - San Vicente, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.

Según el análisis de varianza para el rendimiento promedio en Kg/ha existió diferencia altamente significativa para tratamiento, variedad, control y variedad por control, a excepción de la variación entre bloques que fue significativo al 5% (cuadro A-31 y A-32).

Las pérdidas para el tratamiento (T1) fueron de 352.84 Kg/ha, equivalente a 94.22%; en el tratamiento (T2) se obtuvieron pérdidas de 310.72 Kg/ha, equivalente a 82.97% y en el tratamiento (T3) las pérdidas fueron de 262.77 Kg/ha, equivalente a 70.17%, dichas pérdidas se determinaron en base al mejor tratamiento (T4) al que se le dió 100% (Cuadro 11 y Fig. 10).

Las pérdidas mayores se dieron para los tratamientos (T1 y T2) variedades rojo de seda, sin control y con control químico, en comparación con los tratamientos (T3 y T4) variedades DOR-364 sin control y con control químicos.

Lo anterior concuerda con lo mencionado por el CIAT(12) quienes mencionan que la línea DOR-364 presenta rendimientos superiores a las variedades criollas.

CUADRO 11. RENDIMIENTO PROMEDIO EN Kg/ha Y PERDIDAS PRODUCIDAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL (BGMV), VARIEDAD, ROJO DE SEDA Y DOR-364 CON CONTROL Y SIN CONTROL LOCALIDAD CANTON EL LIMON SAN VICENTE, EL SALVADOR, JUNIO-SEPTIEMBRE/90.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO PROMEDIO		PERDIDAS	
	EN Kg/há	Kg/há	%	
T1-V <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	21.66	352.84	94.22	
T2-V <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	63.78	310.72	82.97	
T3-V <sub>2</sub> C <sub>0</sub>	111.73	262.77	70.17	
T4-V <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	374.50	-	-	

FECHA DE SIEMBRA: 16 de Junio de 1990.

T1-V<sub>1</sub>C<sub>0</sub> = Rojo de seda sin control

T2-V<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = Rojo de seda con control

T3-V<sub>2</sub>C<sub>0</sub> = DOR-364 sin control

T4-V<sub>2</sub>C<sub>1</sub> = DOR-364 con control

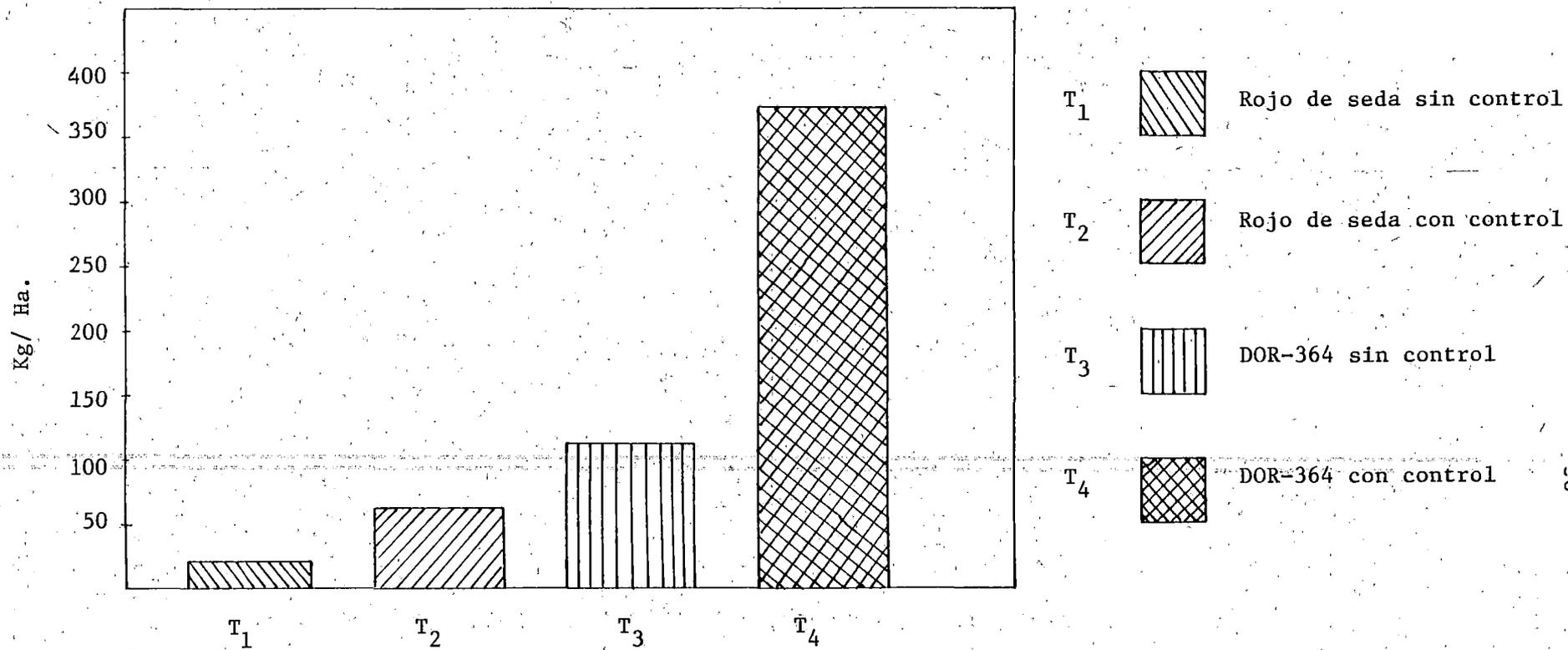


Fig. 10. Rendimiento promedio en Kg/ha, variedad Frijol Rojo de seda y DOR-364, con control y sin control de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn), Localidad cantón El Limón, San Vicente, El Salvador, Junio-Septiembre de 1990.

4.1.6. Comparación de Resultados en las localidades de San Andrés y San Vicente.

El porcentaje de incidencia tuvo un comportamiento mayor para San Vicente en la primera y última fecha de muestreo, con respecto a la zona de San Andrés, a excepción de los tratamientos T3 ( $V_2C_0$ ) y T4 ( $V_2C_1$ ) que su comportamiento fue mayor (19.20% y 9.94%) respectivamente. Para el tratamiento T1 ( $V_1C_0$ ) para ambas zonas fue similar (65.0% y 70.94%) ya que la variedad Rojo de Seda es susceptible al BGMV y no tuvo control químico mientras que para los tratamientos T3 ( $V_2C_0$ ) y T4 ( $V_2C_1$ ) los niveles de incidencia bajaron para cada una de las zonas, por presentar la variedad DOR-364 tolerancia al BGMV y que el T2 ( $V_1C_1$ ) y T4 ( $V_2C_1$ ) de cada zona contaron además con control químico de la mosca blanca (Bemisia tabaci Genn). En tanto que el tratamiento T2 ( $V_1C_1$ ) aunque la variedad rojo de seda es susceptible al BGMV; pero al tener control sobre la mosca blanca (Bemisia tabaci Genn) bajo los niveles de incidencia (32.70% y 34.32%) respectivamente.

Con respecto a las pérdidas en el promedio de vainas por planta fueron mayores para la localidad de San Vicente comparado con San Andrés, comparando el promedio de granos por vaina, el comportamiento en la localidad de San Vicente hubieron pérdidas para el tratamiento T1 ( $V_1C_0$ ) -

en 58.18 % y el tratamiento T2 ( $V_1C_1$ ) de 16.36% en relación con los resultados de San Andrés que fueron no significativas las pérdidas.

En cuanto al peso promedio de granos por áres útil (gr), los resultados muestran que para San Vicene las pérdidas fueron superiores en el tratamiento T1 ( $V_1C_0$ ) 94.77% y para el tratamiento T2 ( $V_1C_1$ ) de 84.60% comparando con los mismos tratamientos, de San Andrés a excepción del tratamiento T3 ( $V_2C_0$ ) fue de 86.57% con relación a San Vicente que fue menor (71.74%) por esta razón se confirma que la variedad DOR-364 tuvo pérdidas debido a factores ajenos al BGMV entre estos se puede mencionar el anegamiento del suelo en algunas parcelas de la DOR-364 para San Andrés; donde fue afectada la germinación de plantulas y la presencia de enfermedades fungosas (mustia hilachosa y pudrición del cuello de la raíz) en cuanto a los resultados en el rendimiento en kg/ha para ambas zonas en estudio, la producción fue afectada en mayor escala para la localidad de San Vicente, para los tratamientos T1 ( $V_1C_0$ ) y T2 ( $V_1C_1$ ) con respecto a la zona de San Andrés; a excepción del tratamiento T3 ( $V_2C_0$ ), donde las pérdidas fueron mayores (86.42%) con relación al mismo tratamiento de la zona de San Vicente que fue menor (70.17%).

## 6. CONCLUSIONES

La incidencia del Virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV), se presentó en forma temprana en el cultivo, afectando la producción en los componentes del rendimiento.

La incidencia se presentó en un porcentaje más alto en la localidad de San Vicente y la presencia del Virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV), se produjo en un mayor nivel en el tratamiento T1 ( $V_1C_0$ ) y hubo menor incidencia en el tratamiento T4 ( $V_2C_1$ ).

## 7. RECOMENDACIONES

- Efectuar ensayos sobre la incidencia del Virus del Mo saico Dorado del Frijol (BGMV) en ambas localidades, durante otras épocas de siembra, para conocer la inci dencia y su efecto en la producción en dichas épocas.
  
- Efectuar aplicaciones de insecticidas en forma preven tiva para proteger al cultivo del frijol contra la mos ca blanca (Bemisia tabaci Genn) vector del (BGMV) a partir de la fase vegetativa V<sub>2</sub> (hojas primarias) has ta los 35 días después de la siembra.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ACUNA OVIDES. H.E. 1974. Manual de enfermedades de cultivos tropicales. Santa Tecla, El Salvador. CENTA. Boletín Técnico No. 6. P. 53.
2. ALMANAQUE METEOROLOGICO DE EL SALVADOR. 1989. San Salvador, Servicio Meteorológico. 96 P.
3. AMAYA, V.R. 1973. Influencia de colores en la atracción de la mosca blanca (B. tabaci) en frijol común. SIADES, El Salvador. (2) 1:36-39.
4. CAMPOS AVILA, J. 1987. Enfermedades de frijol. México, Trillas. P. 12-26.
5. CARDONA. C.: FLOR C.A.: MORALES, F.J.M.A. 1982. Problemas de campo en los cultivos de frijol en América Latina 2da. ed. Cali, Colombia, CIAT. P. 18 19.
6. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1982. Descripción y daños de las plagas que atacan el frijol. 2da. ed. Cali, Colombia. CIAT. P. 19 (serie 04SB-05-01).
7. \_\_\_\_\_. 1982. Enfermedades del frijol causadas por virus y su control. 2da. ed. Cali, Colombia. CIAT. P. 21-28 (serie (04SB-06-02)).

8. \_\_\_\_\_. 1975. El potencial del frijol y de otras leguminosas de grano comestible en América Latina. Cali, Colombia. CIAT. P. 1-10.
9. \_\_\_\_\_. 1983. Programa de frijol. Informe Anual. Cali, Colombia. Editorial X4z. P. 53-54.
10. \_\_\_\_\_. 1983. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común (Phaseolus vulgaris). Cali, Colombia, CIAT. P. 10-20 (serie 04SB-09-02).
11. \_\_\_\_\_. 1984. Morfología de la planta de frijol común (P. vulgaris). 29 ed. Cali, Colombia. P. 6-43.
12. \_\_\_\_\_. 1987. Programa de frijol. Informe Anual. Cali, Colombia, CIAT. P. 125-191.
13. \_\_\_\_\_. 1987. Resúmenes analíticos. Vol. 1. Cali, Colombia CIAT, P. 377.
14. COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE C.A.B. 1985. Manual para patólogos vegetales. Kew Surrey England, FAO. Pág. 147-160.
15. DIAZ, R.E. 1969. Evaluación de insecticida en el control de la mosca blanca (Bemisia tabaci) en frijol. In Reunión Anual del Programa Cooperativo para el mejoramiento Cooperativo de Cultivos Alimenticios. 15a. 28 de febrero de 1969. Memoria. San Salvador. P. 2-3

16. GAMEZ, R. 1971. Los insectos como vectores de virus del frijol en Centro América. In Reunión Anual - del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios 17a. Memoria. San Salvador. P. 42-43.
17. \_\_\_\_\_. 1971. Los virus del frijol en Centro América. I Transmisión por mosca blanca (Bemisia tabaci) y plantas hospedantes del virus del mosaico dorado. Turrialba 21: 22-27.
18. GALVEZ, G.E.: CASTANO, J.M. 1976. Purification of the whiterfly-transmitted bean golden mosaic virus (Purificación del virus mosaico dorado transmitido por la mosca blanca. Turrialba 12: 390-391).
19. GALVEZ, G.E.: CASTANO, M.: CARDENAS, M. 1982. Enfermedad del frijol causadas por virus y su control. Enfermedades virales transmitidas por Bemisia tabaci. 2da. ed. Cali, Colombia, CIAT. P. 42-47.
20. GARCIA BERRIOS, C.M. 1976. Vivero internacional de rendimiento y adaptación de frijol común (Phaseolus vulgaris) en El Salvador. In Reunión Anual PCCMCA (24, 1978, San Salvador). Acta de la mesa de leguminosas de grano. P. L34/2-L34/5.

21. GRANILLO, C.R.: DIAZ CH. A. ANAYA, M.A. 1974. Enferme-  
dades transmitidas por mosca blanca (B. tabaci)  
en El Salvador. SIADES, El Salvador. (4) 1: 7-10.
22. GONZALEZ, L.C. 1985. Introducción a la fitopatología.  
San José, Costa Rica. IICA. P. 49-52.
23. JAMES, W.C. 1985. Evaluación de los daños in manual  
para patólogos vegetales, Commonwealth Mycologi-  
cal Institute, C.A.B. FAO. Santiago de Chile. P.  
147-160.
24. KING. A.G.S. 1984. Las plagas invertebradas de culti-  
vos anuales alimenticios en América Central. ODA.  
P. 113.
25. LOPEZ, M.: FERNANDEZ, F.: SCHOONHOVEN, A. 1985. Fri-  
jol. Investigación y Producción. Cali, Colombia.  
CIAT. P. 7-185.
26. MANCIA, J.E.: DIAZ, A. DE J. 1972. Insecticidas sis-  
témicos para el control de la mosca blanca (Bem-  
sia tabaci). In Reunión Anual del Programa Coope-  
rativo Centroamericano para el Mejoramiento de  
cultivos alimenticios 18a. 10 de marzo de 1972.  
Memoria. San Salvador. P. 110-111.

27. MIRANDA, M.H. 1976. Notas sobre los cursos de producción de maíz y frijol. San Andrés, San Salvador, El Salvador. CENTA. P. 45-207.
28. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1988. Anuario de Estadísticas Agropecuarias. El Salvador. Dirección General de Economía Agropecuaria. P. 1-9.
29. MORALES, F.: CORRALES, M. 1982. Problemas de frijol en América Latina, 2da. ed. Cali, Colombia. CIAT. P. 18-32 (serie 07SB-1).
30. OROZCO S., S.H.: PEREZ CABRERA, C.A. 1989. Vivero Centroamericano de adaptación y rendimiento. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento de cultivos alimenticios. San Salvador, El Salvador. Memoria. s.p.
31. PATINO, B. 1967. Enfermedades del frijol en El Salvador. Santa Tecla, El Salvador, Dirección General de Investigaciones Agronómicas. Circular No. 78. P. 1-10.
32. PEREZ CABRERA, C.: GIRON, M.T. 1985. Orthene 95, alternativa para el control de la mosca blanca (B. tabaci) vector del virus del mosaico dorado en frijol común. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA. Boletín Técnico No. 13. P. 14.

33. \_\_\_\_\_. 1969. Principales enfermedades del frijol y su distribución en El Salvador. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento de cultivos alimenticios (15, 1969, San Salvador, El Salvador). Memoria Ed. Carlos L. Arias. Guatemala, IICA. P. 2, 3, 5.
34. SCHWARTZ, H.G.; GALVEZ, E.G. 1978. Problemas de campo en los cultivos de frijol en América Latina. Cali, Colombia. CIAT. P. 12 (serie G5-19).

9. A N E X O S

CUADRO A-1. ANALISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DEL -  
(BGMV) A 19 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, ESTA  
CION EXPERIMENTAL, SAN ANDRES, LA LIBERTAD,  
EL SALVADOR. JUNIO 27-SEPTIEMBRE 10 DE 1990.

F de V	GL	S C	C M	F C	F TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	25.31	5.06	1.92	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamiento	3	18.79	6.26	2.38	3.29	5.42 <sup>ns</sup>
V	1	11.90	11.90	4.51	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
C	1	4.32	4.32	1.64	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
V X C	1	2.57	2.57	0.98	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
Error	15	39.55	2.64			

ns: No significativo.

CUADRO A-2. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA INCIDENCIA DEL  
(BGMV) A 19 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, ESTA  
CION EXPERIMENTAL, SAN ANDRES, LA LIBERTAD,  
EL SALVADOR. JUNIO 27-SEPTIEMBRE 10 DE 1990.

	[0	[1	MEDIA
V1	13.54	4.52	1.51
V2	1.16	0.00	0.10
MEDIA	1.23	0.38	

CUADRO A-3. ANALISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DEL -  
(BGMV) A 26 DIAS DE LA SIEMBRA, ESTACION EX  
PERIMENTAL, SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SAL  
VADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE 10 DE 1990.

F de V	GL	S C	C M	F C	F TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	113.86	22.77	1.27	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamiento	3	180.00	60.00	3.35	3.29	5.42*
V	1	117.53	117.53	6.57	4.54	8.68*
C	1	55.18	55.18	3.08	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
V X C	1	7.29	7.29	0.41	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
Error	15	268.36	17.89			

ns: No significativo.  
\* : Significativo.

CUADRO A-4. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA INCIDENCIA DEL  
(BGMV) A 26 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, ESTA  
CION EXPERIMENTAL, SAN ANDRES, LA LIBERTAD,  
EL SALVADOR. JUNIO 27-SEPTIEMBRE 10 DE 1990.

	[0	[1	MEDIA
V1	44.75	19.94	5.39
V2	11.58	0.00	0.97
MEDIA	4.69	1.66	

CUADRO A-5. ANALISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DEL -  
(BGMV) A 36 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, ES  
TACION EXPERIMENTAL, SAN ANDRES, LA LIBERTAD,  
EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE DE 1990.

F de V	GL	S C	C M	F C	F TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	2043.89	408.78	1.80	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamiento	3	6871.22	2290.41	10.11	3.29	5.42**
V	1	4574.70	4574.70	20.20	4.54	8.68**
C	1	1625.43	1625.43	7.18	4.54	8.68*
V X C	1	671.09	671.09	2.96	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
Error	15	3397.71	226.51			

ns: No significativo.

\* : Significativo.

\*\* : Altamente significativo.

CUADRO A-6. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA INCIDENCIA DEL  
(BGMV) A 36 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, ESTA  
CION EXPERIMENTAL, SAN ANDRES, LA LIBERTAD,  
EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE DE 1990.

	[0	[1	MEDIA
V1	286.41	124.20	34.22
V2	57.28	21.98	6.61
MEDIA	28.64	12.18	

CUADRO A-7. ANALISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DEL (BGMV) A 43 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO-SEPTIEMBRE/90

F de V.	GL	SC	CM	FC	F 5% TABLA	1%
Bloques	5	3193.39	638.68	1.31	2.90	4.96 <sup>ns</sup>
Tratamiento	3	13467.51	4489.17	9.18	3.29	5.42 **
V	1	8870.80	8870.80	18.14	4.54	8.68 **
C	1	3350.97	3350.97	6.85	4.54	8.68 *
VXC	1	1245.74	1245.74	2.55	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
Error	15	7334.06	488.94			

n.s.: no significativo

\* : significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-8. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA INCIDENCIA DEL (BGMV) A 43 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, JUNIO-SEPTIEMBRE/90.

	[0	[1	MEDIA
V1	432.15	203.90	53.00
V2	114.99	59.65	14.55
MEDIA	45.60	21.96	

CUADRO A-9. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PROMEDIO DE VAINAS POR PLANTA, ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO 27 SEPTIEMBRE 10/90.

F de V	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	88.14	17.63	2.32	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamiento	3	175.66	58.55	7.70	3.29	5.42**
V	1	107.10	107.10	14.08	4.54	8.68**
C	1	54.30	54.30	7.14	4.54	8.68*
VXC	1	14.26	14.26	1.87	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
ERROR	15	114,09	7.61			

n.s.: no significativo

\* : significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-10. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA EL PROMEDIO DE VAINAS POR PLANTA, ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, JUNIO-SEPTIEMBRE/90.

	[0	[1	MEDIA
V1	41.30	50.10	7.62
V2	57.40	84.70	11.84
MEDIA	8.23	11.23	

CUADRO A-11. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PROMEDIO DE GRANOS POR VAINA, ESTACION EXPERIMENTAL, SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO 27 - SEPTIEMBRE/90

F de V.	GL	SC	CM	FC	5%	F TABLA	
							1%
Bloques	5	0.85	0.17	0.98	2.90		4.56 <sup>ns</sup>
Tratamientos	3	0.22	0.07	0.42	3.29		5.42 <sup>ns</sup>
V	1	0.18	0.18	1.05	4.54		8.68 <sup>ns</sup>
C	1	0.03	0.03	0.19	4.54		8.68 <sup>ns</sup>
VXC	1	0.00	0.00	0.00	4.54		8.68 <sup>ns</sup>
ERROR	15	2.62	0.17				

n.s.: no significativo

\* : significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-12. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA EL PROMEDIO DE GRANOS POR VAINA, ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, JUNIO 27 - SEPTIEMBRE 10/90

	C0	C1	MEDIA
V1	33.70	33.20	5.58
V2	34.70	34.20	5.75
MEDIA	5.70	5.63	

CUADRO A-13. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PESO PROMEDIO DE GRANOS POR AREA UTIL (gr), ESTACION EXPERIMENTAL, SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO 27-SEPTIEMBRE 10/90

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	54302.56	10860.51	1.20	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamientos	3	859938.35	286646.12	31.61	3.29	5.42**
V	1	138487.23	138487.23	15.27	4.54	8.68**
C	1	544720.27	544720.27	60.07	4.54	8.68**
VXC	1	176730.84	176730.84	19.49	4.54	8.68**
ERROR	15	136011.08	9067.41			

n.s.: no significativo

\* : significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-14. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA EL PESO PROMEDIO DE GRANOS POR AREA UTIL(gr), ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, JUNIO 27-SEPTIEMBRE 10/90.

	CO	Cl	MEDIA
V1	558.80	1336.90	157.98
V2	440.60	3278.20	309.90
MEDIA	83.28	384.59	

CUADRO A-15. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO PROMEDIO EN kg/ha, ESTACION EXPERIMENTAL, SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO 27- SEPTIEMBRE 10/90.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	44926.87	8985.37	1.20	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamientos	3	706359.33	235453.11	31.32	3.29	5.42**
V	1	110538.51	110538.51	14.70	4.54	8.68**
C	1	451360.65	451360.65	60.04	4.54	8.68**
VXC	1	144460.17	144460.17	19.22	4.54	8.68**
ERROR	15	112760.79	7517.39			

n.s.: no significativo

\* : significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-16. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA EL RENDIMIENTO PROMEDIO EN Kg/ha, ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. JUNIO 16- SEPTIEMBRE 10/90

	[0	[1	MEDIA
V1	521.55	1236.20	146.48
V2	404.94	2981.59	282.21
MEDIA	77.21	351.48	

CUADRO A-17. ANALISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DEL (BGMV) A 24 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO-16-SEPTIEMBRE 4/90.

F. DE V.	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	509.77	101.95	1.92	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamiento	3	2020.71	673.57	12.71	3.29	5.42**
V	1	1835.40	1835.40	34.62	4.54	8.68**
C	1	107.19	107.19	2.02	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
VXC	1	78.12	78.12	1.47	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
ERROR	15	795.22	53.01			

n.s.: no significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-18. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA INCIDENCIA (BGMV) A 24 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, LOCALIDAD, - CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16- SEPTIEMBRE 4/90

	[0	[1	MEDIA
V1	130.30	30.29	17.80
V2	3.71	0.00	0.31
MEDIA	11.17	6.94	

CUADRO A-19. ANALISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DEL (BGMV) A 31 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	384.29	76.86	1.39	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
tratamientos	3	3828.61	1276.20	23.10	3.29	5.42**
V	1	3329.73	3329.73	60.28	4.54	8.68**
C	1	287.94	287.94	5.21	4.54	8.68*
VXC	1	210.93	210.93	3.82	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
ERROR	15	828.53	55.24			

n.s.: no significativo

\* : significativo

\*\* : Altamente significativo

CUADRO A-20. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA INCIDENCIA DEL (BGMV) A 31 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR; JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90.

	[0	[1	MEDIA
V1	201.09	123.95	27.09
V2	24.17	18.18	3.53
MEDIA	18.77	11.84	

CUADRO A-21. ANALISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DEL (BGMV) A 40 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA LOCALIDAD CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	1595.62	319.12	0.60	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamientos	3	11963.14	3987.71	7.48	3.29	5.42**
V	1	10841.75	10841.75	20.35	4.54	8.68**
C	1	1029.66	1029.66	1.93	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
VXC	1	91.73	91.73	0.17	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
ERROR	15	7991.48	532.77			

n.s.: no significativo

\*\* : altamente sigificativo

CUADRO A-22. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA INCIDENCIA DEL (BGMV) A 40 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA LOCALIDAD, CANTON, EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90.

	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	MEDIA
V1	358.38	356.32	51.23
V2	79.87	24.73	8.72
MEDIA	36.52	23.42	

CUADRO A-23. ANALISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DEL (BGMV) A 48 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR, JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	5%	F. TABLA 1%
Bloques	5	2050.65	410.13	0.69	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamiento	3	11969.76	3989.92	6.72	3.29	5.42**
V	1	11016.31	11016.31	18.57	4.54	8.68**
C	1	913.28	913.28	1.54	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
VXC	1	40.17	40.17	0.07	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
ERROR	15	8899.95	593.33			

n.s.: no significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-24. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA INCIDENCIA DEL (BGMV) A 48 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA. LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR, JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90

	[0	[1	MEDIA
V1	369.98	280.43	54.20
V2	97.36	38.86	11.35
MEDIA	38.95	26.61	

CUADRO A-25. ANALISIS DE VARIANZA PARA PROMEDIO DE VAINAS POR PLANTA, LOCALIDAD CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90.

F. DE V.	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	20.66	4.13	0.69	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamiento	3	741.31	247.10	41.16	3.29	5.42**
V	1	474.37	474.37	79.02	4.54	8.68**
C	1	207.09	207.09	34.50	4.54	8.68**
VXC	1	59.85	59.85	9.97	4.54	8.68**
ERROR	15	90.05	6.00			

n.s.: no significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-26. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA PROMEDIO DE VAINAS POR PLANTA, LOCALIDAD CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90

	[0	[1	MEDIA
V1	18.50	34.80	4.44
V2	52.90	107.10	13.33
MEDIA	9.95	11.83	

CUADRO A-27. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PROMEDIO DE GRANOS POR VAINA, LOCALIDAD CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR, JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	8.67	1.73	0.96	2.90	4.56 <sup>ns</sup>
Tratamientos	3	39.45	13.15	7.26	3.29	5.42**
V	1	7.37	7.37	4.07	4.54	8.68 <sup>ns</sup>
C	1	23.80	23.80	13.15	4.54	8.68**
VXC	1	8.28	8.28	4.58	4.54	8.68*
ERROR	15	27.16	1.81			

n.s.: no significativo

\* : significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-28. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA EL PROMEDIO DE GRANOS POR VAINA , LOCALIDAD, CANTON EL LIMON SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16- SEPTIEMBRE 4/90.

	[0	[1	MEDIA
V1	13.90	32.90	3.90
V2	27.60	32.50	5.01
MEDIA	3.46	5.45	

CUADRO A-29. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PESO PROMEDIO DE GRANOS POR AREA UTIL (gr) LOCALIDAD CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16- - SEPTIEMBRE 4/90.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	41914.56	8382.94	4.06	2.90	4.56*
Tratamientos	3	630788.84	210262.95	101.95	3.29	5.42**
V	1	330955.32	330955.32	160.47	4.54	8.68**
C	1	191652.18	191652.18	92.93	4.54	8.68**
VXC	1	108181.34	108181.34	52.45	4.54	8.68**
ERROR	15	30935.96	2062.40			

\* : significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-30. CUADRO DE DOBLE ENTRADA PARA EL PESO PROMEDIO DE GRANOS, POR AREA UTIL (gr) LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16- SEPTIEMBRE 4/90.

	[0	[1	MEDIA
V1	136.50	402.18	44.97
V2	740.00	2618.00	279.83
MEDIA	73.04	251.77	

CUADRO A-31. ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO PROMEDIO EN Kg/ha, LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR. JUNIO 16-SEPTIEMBRE 4/90.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F. TABLA	
					5%	1%
Bloques	5	33176.09	6635.22	4.18	2.90	4.56*
Tratamiento	3	453378.86	151126.29	95.20	3.29	5.42**
V	1	240918.88	240918.88	151.77	4.54	8.68**
C	1	139429.25	139429.25	87.84	4.54	8.68**
VXC	1	73030.74	73030.74	46.01	4.54	8.68**
ERROR	15	23810.75	1587.38			

\* : Significativo

\*\* : altamente significativo

CUADRO A-32. CUADRO DE DOBLE ENTRADA DEL RENDIMIENTO PROMEDIO EN Kg/ha, LOCALIDAD, CANTON EL LIMON, SAN VICENTE, EL SALVADOR, JUNIO 16- SEPTIEMBRE 4/90.

	[0	[1	MEDIA
V1	130.01	382.70	42.73
V2	670.35	2246.95	243.11
MEDIA	66.70	219.14	

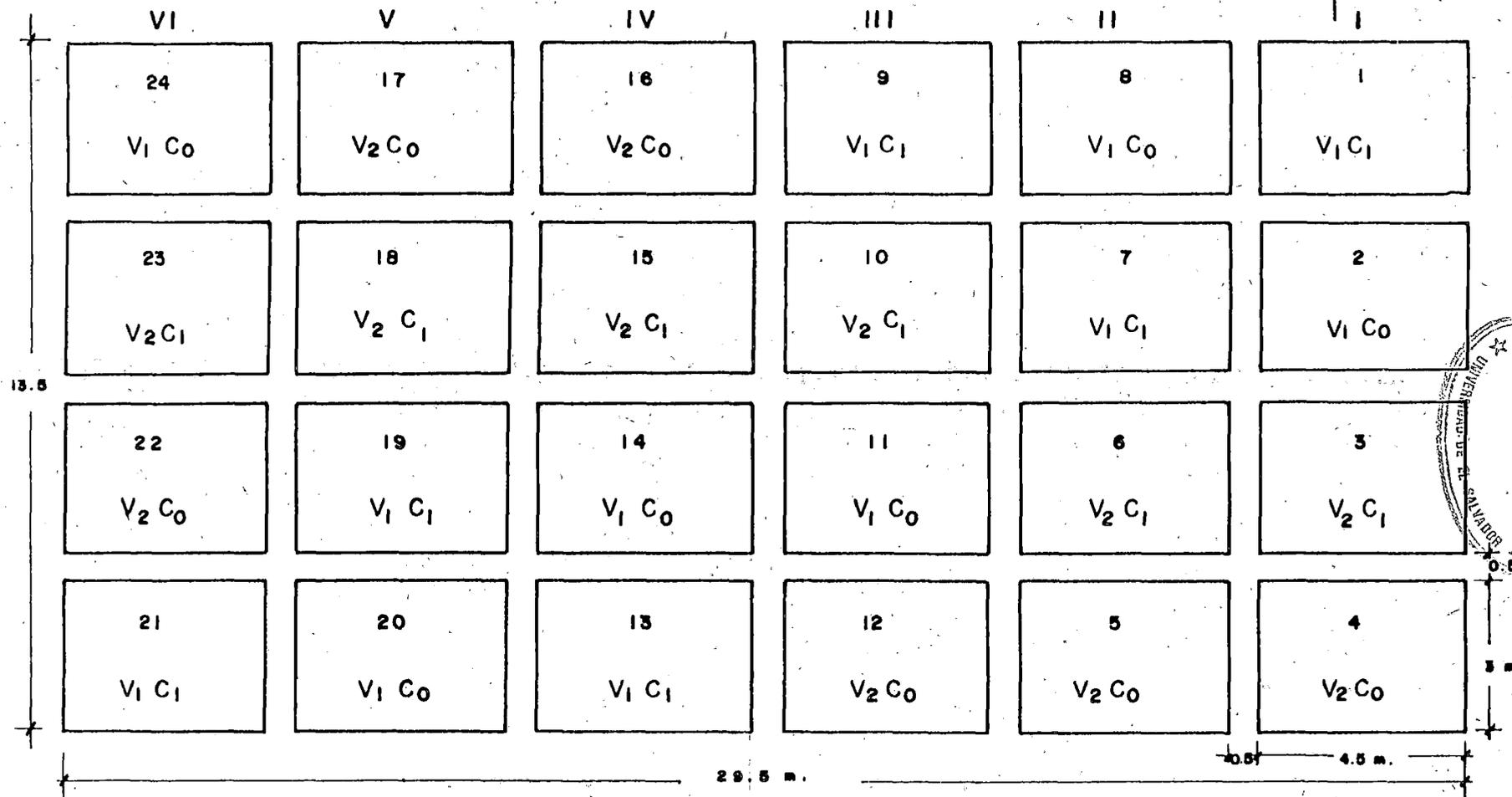
CUADRO A 33. TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS, HUMEDAD RELATIVA PARA LOS MESES DE JUNIO-SEPTIEMBRE/90, SAN ANDRES, LA LIBERTAD, EL SALVADOR.

FECHA/90	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
<b>JUNIO</b>				
5	32.0	21.0	98.0	55.0
10	31.5	20.6	95.0	56.0
15	30.0	19.8	96.0	52.0
20	31.5	20.4	98.0	57.0
25	30.5	20.2	92.0	50.0
30	31.0	19.6	93.0	54.0
<b>JULIO</b>				
5	30.5	20.9	91.0	52.0
10	31.5	20.2	95.0	57.0
15	31.5	19.3	98.0	58.0
20	28.5	19.8	96.0	54.0
25	30.5	19.8	90.0	57.0
30	31.5	20.0	98.0	60.0
<b>AGOSTO</b>				
5	31.5	20.0	95.0	53.0
10	32.5	19.6	96.0	53.0
15	32.0	20.6	98.0	58.0
20	31.5	20.0	93.0	59.0
25	20.5	20.4	98.0	68.0
30	29.0	20.4	98.0	70.0
<b>SEPTIEMBRE</b>				
5	31.0	19.4	98.0	56.0
10	31.0	21.0	98.0	59.0
15	27.0	20.2	97.0	75.0
20	32.0	20.0	97.0	51.0
25	30.5	21.0	95.0	79.0
30	32.0	20.8	97.0	72.0

CUADRO A-34. TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS, HUMEDAD RELATIVA PARA LOS MESES DE JUNIO-SEPTIEMBRE/90. LOCALIDAD CANTON EL LIMON SAN VICENTE, EL SALVADOR.

FECHA/90	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
JUNIO				
5	30.60	19.40	100.0	40.0
10	27.80	19.40	100.0	56.0
15	31.10	18.30	100.0	42.3
20	31.10	18.80	100.0	42.0
25	35.70	19.20	100.0	41.3
30	30.60	20.0	100.0	46.0
JULIO				
5	28.80	18.80	100.0	42.0
10	30.50	17.20	100.0	36.0
15	30.00	18.30	100.0	32.0
20	29.40	20.0	100.0	42.0
25	31.60	17.90	100.0	34.0
30	31.60	16.60	100.0	42.0
AGOSTO				
5	30.50	18.30	100.0	41.0
10	31.10	18.80	100.0	36.0
15	30.50	17.70	100.0	42.0
20	30.50	18.80	100.0	44.7
25	30.0	16.60	100.0	52.0
30	30.0	17.70	100.0	40.0
SEPTIEMBRE				
5	30.0	17.70	100.0	34.0
10	31.10	18.80	100.0	30.0
15	25.40	18.10	100.0	58.0
20	29.70	18.10	100.0	34.0
25	29.70	18.70	100.0	48.0
30	29.10	19.20	100.0	50.0

FIG. A-1. PLANO DE CAMPO Y DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS



ESC. I : 150

A-35 Los porcentajes de humedad obtenidos en el analisis de laboratorio para las localidades de San Andres y San Vicente utilizados en la formula de Lopez Marceliano.

LOCALIDAD SAN ANDRES

VARIEDAD	% HUMEDAD
- Rojo de Seda	
Control.....	16.56
Sin Control.....	15.87
- DOR-364	
Con control .....	15.87
Sin control .....	16.98

LOCALIDAD CANTON EL LIMON

(SAN VICENTE)

- Rojo de seda	
Con control .....	14.35
Sin control.....	13.90
- DOR-364	
Con control.....	22.45
Sin Control .....	18.25