

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE
COMPETENCIA ENTRE MALEZAS Y SEIS
GENOTIPOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)
EN LA REGION DE MARIN, N. L.

TESIS:

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

LEOPOLDO CASTILLO MORALES

MARIN, N. L.

ENERO DE 2004

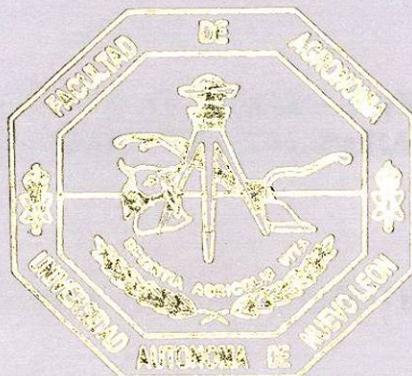
TL
SB327
.C37
2004
c.1



1080171468

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE
COMPETENCIA ENTRE MALEZAS Y SEIS
GENOTIPOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)
EN LA REGION DE MARIN, N. L.

TESIS:

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

LEOPOLDO CASTILLO MORALES

MARIN, N. L.

ENERO DE 2004



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

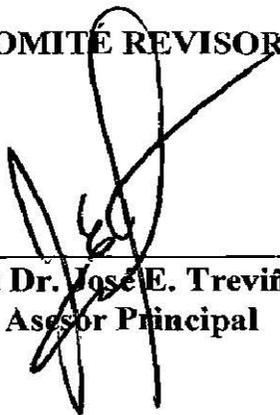
ESTA TESIS FUE REVISADA Y APROBADA POR EL COMITÉ TÉCNICO PARTICULAR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

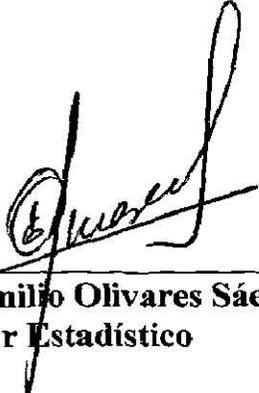
TITULO DE LA TESIS

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA ENTRE MALEZAS Y SEIS GENOTIPOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA REGION DE MARIN N.L.

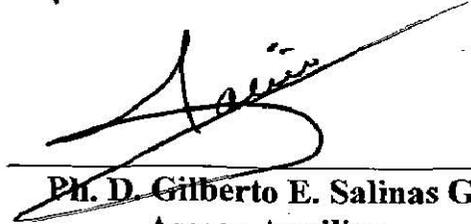
COMITÉ REVISOR



Candidato a Dr. José E. Treviño Ramírez
Asesor Principal



Ph. D. Emilio Olivares Sáenz
Asesor Estadístico



Ph. D. Gilberto E. Salinas García
Asesor Auxiliar

DEDICATORIAS

A DIOS:

A ti Señor por haberme dado la vida y guiarme por el camino de la esperanza y la fe católica.

A MIS PADRES:

Sr. Fidel Castillo Duran

Sra. Ma. Guadalupe Morales de Castillo

Unas cuantas palabras no bastan para expresar lo que siento hacia ustedes. Sus consejos y enseñanzas las cuales me condujeron a estudiar una carrera universitaria. Gracias Madre, por darme ánimos en momentos adversos e impedir que yo desistiera, a ti Padre por darme siempre tu apoyo en todas las etapas de mi vida.

A ustedes gracias por aceptarme como soy, gracias por no perder sus esperanzas en mi.

Les viviré eternamente agradecido.

A MIS HERMANOS:

LIC. ENF. ELIA

ING. FIDEL

LUCIA

LIC. M. YOLANDA

LIC. I. LORELEI

LIC. JULIO CESAR

DR. SERGIO

FCO. ADRIAN

A ustedes por lo que son y por que seamos siempre una familia unida. Les agradezco sus consejos y sus críticas, especialmente a Fidel.

A MIS ABUELOS

CON MUCHO CARÍÑO

A TODOS MIS FAMILIARES QUE DE UNA U OTRA MANERA ME AYUDARON EN ALGUN MOMENTO DE MI CARRERA , ESPECIALMENTE A MI TIA

ELVIA MORALES ENRIQUEZ q.e.p.d.

A MI TIO DR. LAZARO CASTILLO V. por el apoyo que siempre nos ha brindado en los momentos que más hemos necesitado de su ayuda. Gracias por estar con nosotros en los momentos más difíciles que hemos pasado.

Con cariño y agradecimiento a la Familia Garza Contreras por hacernos la estancia más agradable

Sr. Aurelio Garza Martínez q.e.p.d.

Sra. Amalia Contreras de G.

Amalia

Vicky

Yeyo

Chela

A todos mis amigos con los cuales compartí las alegrías y las tristezas

Juan Pablo Barrera De León

Mario Mendoza Morales

Jose Ángel Garay Ulloa

especialmente a Epitacio González Matamoros q.e.p.d.

CON MUCHO CARIÑO

A MI ESPOSA

MA. DEL ROSARIO

A MIS HIJOS

ERVIN EDUARDO

E

IRVING ARTURO

LOS QUIERE SU PADRE Y TU ESPOSO

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que intervinieron directa o indirectamente en la realización de este trabajo.

Al Candidato a Dr. José Elías Treviño Ramírez

Por su dirección y asesoría brindada en la realización de esta investigación.

Al Ph.D. Gilberto E. Salinas García

Por su intervención en la revisión y sugerencias al presente escrito

Al Ph.D. Emilio Olivares Sáenz

Por la revisión efectuada al presente escrito y su invaluable ayuda en la realización del análisis estadístico.

A los Ingenieros

Jose Antonio Duron Alonso

Daniel Becerra

Por tenerme paciencia durante el desarrollo del análisis estadístico y por su ayuda prestada.

Al personal del P.M.M.F.y S. del C.I.A., de la F.A.U.A.N.L.

Por su colaboración en la realización de los trabajos de campo, especialmente al Ing. Jose Ibarra.

A la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

Por los conocimientos que me brindo, muchas gracias a sus maestros por los conocimientos transmitidos

INDICE

	Página
DEDICATORIAS.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	V
INDICE DE CUADROS	X
INDICE DE FIGURAS	XI
INDICE DE FIGURAS Y CUADROS DEL APÉNDICE	XIII
RESUMEN.....	XX
1.0 INTRODUCCION.....	1
➤ Objetivos	2
➤ Hipótesis	3
2.0 REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1 Importancia de las malezas.....	4
2.2 Perdidas que ocasionan las malezas.....	4
2.3 Definición de maleza.....	6
2.4 Periodo crítico de competencia.....	8
2.5 Competencia entre cultivos y malezas.....	11
2.5.1 Competencia por sustancias nutritivas.....	11
2.5.2 Competencia por luz.....	12
2.5.3 Competencia por agua.....	12
2.6 Alelopatía.....	13
2.7 Características de las malezas.....	14

2.7.1	Gran cantidad de semillas.....	14
2.7.2	Órganos de diseminación.....	15
2.7.3	Resistencia a los medios de destrucción.....	15
2.7.4	Latencia de semillas.....	16
2.7.5	Órganos de propagación.....	16
2.8	Clasificación de las malezas.....	16
2.8.1	Malezas anuales.....	17
2.8.2	Malezas bianuales.....	17
2.8.3	Malezas perennes	17
2.9	Métodos de control.....	17
2.9.1	Control cultural.....	18
2.9.2	Control preventivo.....	19
2.9.3	Control manual.....	20
2.9.4	Control mecánico.....	20
2.9.5	Control químico.....	21
2.9.6	Control biológico.....	23
2.9.7	Control legal.....	23
3.0	MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1	Datos generales de la zona.....	24
3.1.1	Localización geográfica.....	24
3.1.2	Clima de la región.....	24
3.2	Materiales.....	25

3.2.1	Material genético.....	25
3.2.2	Material no genético.....	26
3.3	Métodos.....	28
3.3.1	Diseño experimental.....	28
3.3.2	Desarrollo del experimento.....	30
3.3.3	Variables analizadas.....	35
3.3.3.1	En el campo.....	35
3.3.3.2	Post-cosecha.....	36
4.0	RESULTADOS.....	40
4.1	Variables no analizadas estadísticamente.....	40
4.1.1	Días a floración.....	40
4.1.2	Días a madurez comercial.....	40
4.2	variables analizadas estadísticamente.....	41
4.2.1	Vainas totales.....	41
4.2.2	Vainas vanas.....	42
4.2.3	Vainas dehiscentes.....	44
4.2.4	Longitud de vainas.....	45
4.2.5	Semillas normales.....	46
4.2.6	Peso de 100 semillas.....	48
4.2.7	Densidad.....	49
4.2.8	Altura de la planta (14 de abril).....	51
4.2.9	Altura de la planta (14 de mayo).....	53

4.2.10 Rendimiento individual.....	55
4.2.11 Rendimiento por hectárea.....	57
5.0 DISCUSIÓN.....	67
6.0 CONCLUSIONES.....	75
7.0 BIBLIOGRAFIA.....	77
8.0 APENDICE.....	83
9.0 ANEXO DIRECCIONES DE INTERNET	117

INDICE DE CUADROS

	Pagina
CUADRO 1 Comparación de la reducción en la producción, en los más importantes cultivos en la India, debido a las malezas.	7
CUADRO 2 Temperaturas y precipitaciones que se presentaron durante el periodo en el cual se llevo a cabo el experimento. Fuente: Estación meteorológica de la F.A.U.A.N.L. (1988).	26
CUADRO 3 Materiales genéticos incluidos en el experimento, Factor B.	27
CUADRO 4 Diferentes periodos de control de malezas a los que fueron sometidos los seis genotipos de frijol.	31
CUADRO 5 Arreglo de los periodos de control de malezas y los seis genotipos, dando como resultado 84 tratamientos.	32

INDICE DE FIGURAS

	Pagina	
FIGURA 1	Croquis del experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	34
FIGURA 2	Comparación de medias de la variable rendimiento por hectárea para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	59
FIGURA 3	Comparación de medias de la variable rendimiento por hectárea para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	60
FIGURA 4	Comportamiento gráfico de Canario 101, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	61
FIGURA 5	Comportamiento gráfico de Toche 440, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	62
FIGURA 6	Comportamiento gráfico de Pinto Americano, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	63
FIGURA 7	Comportamiento gráfico de Selección 4, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	64

FIGURA 8 Comportamiento gráfico de Negro Jamapa, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento **“Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”**

65

FIGURA 9 Comportamiento gráfico de Agramejo, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento **“Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”**

66

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS DEL APÉNDICE

	Pagina
FIGURA (1A) Comparación de la precipitación total mensual registrada durante el desarrollo del experimento con respecto al promedio observado durante 4 años para el mismo periodo en Marín N.L.	84
CUADRO (1A) Días a floración, a madurez fisiológica y a madurez comercial, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	85
CUADRO (2A) Tabla de análisis de varianza para la variable total de vainas, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	85
CUADRO (3A) Comparación de medias de la variable total de vainas para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	86
CUADRO (4A) Comparación de medias de la variable total de vainas para el factor B, genotipo en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	86
CUADRO (5A) Comparación de medias de la variable total de vainas para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	87
CUADRO (6A) Tabla de análisis de varianza para la variable vainas vanas, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	88

CUADRO (7A)	Comparación de medias de la variable vainas vanas, para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	89
CUADRO (8A)	Comparación de medias de la variable, vainas vanas para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	89
CUADRO (9A)	Comparación de medias de la variable vainas vanas, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	90
CUADRO (10A)	Tabla de análisis de varianza para la variable vainas dehiscentes, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	91
CUADRO (11A)	Comparación de medias de la variable vainas dehiscentes, para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	92
CUADRO (12A)	Comparación de medias de la variable vainas dehiscentes, para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	92
CUADRO (13A)	Tabla de análisis de varianza para la variable longitud de vaina, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	93

CUADRO (14A)	Comparación de medias de la variable longitud de vaina, para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	94
CUADRO (15A)	Comparación de medias de la variable longitud de vaina, para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	94
CUADRO (16A)	Comparación de medias de la variable longitud de vaina, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	95
CUADRO (17A)	Tabla de análisis de varianza para la variable semillas normales por vaina, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	96
CUADRO (18A)	Comparación de medias de la variable semillas normales por vaina, para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	97
CUADRO (19A)	Comparación de medias de la variable semillas normales por vaina, para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	97
CUADRO (20A)	Comparación de medias de la variable semillas normales por vaina, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	98

CUADRO (21A)	Tabla de análisis de varianza para la variable peso de 100 semillas, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	99
CUADRO (22A)	Comparación de medias de la variable peso de 100 semillas, para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	100
CUADRO (23A)	Comparación de medias de la variable peso de 100 semillas, para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	100
CUADRO (24A)	Comparación de medias de la variable peso de 100 semillas, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	101
CUADRO (25A)	Tabla de análisis de varianza para la variable densidad (Peso/Vol) de 100 semillas, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	102
CUADRO (26A)	Comparación de medias de la variable densidad (Peso/Vol) de 100 semillas, para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	103
CUADRO (27A)	Comparación de medias de la variable densidad (Peso/Vol), de 100 semillas, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	104

CUADRO (28A)	Tabla de análisis de varianza, para variable altura de planta (14 de abril), en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	105
CUADRO (29A)	Comparación de medias de la variable altura de planta (14 de abril), para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	106
CUADRO (30A)	Comparación de medias de la variable altura de planta (14 de abril), para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	107
CUADRO (31A)	Tabla de análisis de varianza para la variable altura de planta (14 de mayo), en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	108
CUADRO (32A)	Comparación de medias de la variable altura de planta (14 de mayo), para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	109
CUADRO (33A)	Comparación de medias de la variable altura de planta (14 de mayo), para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	109
CUADRO (34A)	Comparación de medias de la variable altura de planta (14 de mayo), para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	110

CUADRO (35A)	Tabla de análisis de varianza para la variable rendimiento individual, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	111
CUADRO (36A)	Comparación de medias de la variable rendimiento individual, para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	112
CUADRO (37A)	Comparación de medias de la variable rendimiento individual, para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	112
CUADRO (38A)	Comparación de medias de la variable rendimiento individual, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	113
CUADRO (39A)	Tabla de análisis de varianza para la variable rendimiento por hectárea, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	114
CUADRO (40A)	Comparación de medias de la variable rendimiento por hectárea, para el factor A, periodos de control de malezas en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	115
CUADRO (41A)	Comparación de medias de la variable rendimiento por hectárea, para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L.”	115

CUADRO (42A) Comparación de medias de la variable rendimiento por hectárea, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento **“Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L”**.

116

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1987, en la Estación Agropecuaria Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizada en el kilómetro 17 de la carretera Zuazua-Marín, en el municipio de Marín N.L. Geográficamente ubicada a los 23° 53' Latitud Norte y 100° 03' Longitud Oeste, con una altitud de 375.0 metros sobre el nivel del mar.

^{el} Este experimento se planteó con la finalidad de ^{o estimar?} determinar el periodo crítico de competencia entre malezas y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) usándose seis materiales de los más destacados en la región y en el Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo, para las ^{z b al} Zonas Bajas de Estado de Nuevo León, del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (P.M.M.F.y S. , C.I.A., F.A.U.A.N.L.).

El área de terreno ocupada por el experimento fue de 3302.4 m², siendo el tamaño de la unidad experimental de 12.16 m², constando de cuatro surcos a una distancia entre ellos de 0.8 m con una longitud de 3.8 m. El tamaño de la parcela útil fue de 5.6 m², de la cual se tomaron 10 plantas con competencia completa, para la medición de variables en campo y en almacén.

El diseño experimental que se utilizó fue un bloques al azar en un arreglo de parcelas divididas, los 14 periodos de control de malezas ocuparon la parcela grande (factor A), en la parcela chica se ubicaron los seis genotipos de frijol (factor B).

El genotipo que manifestó un mejor rendimiento por hectárea fue selección 4 con 714.12 Kg/ha⁻¹, mientras que el periodo de control de malezas que permitió un rendimiento por hectárea mayor fue el 5(0 a 80 días limpio y después con malezas) con 890.1 Kg/ha⁻¹.

Finalmente con los datos obtenidos, ^{se puede} ~~podemos~~ situar el periodo crítico de competencia, entre los 37 y 50 días aproximadamente, por lo cual conviene mantener limpio al cultivo, alrededor de esos días en los que coincide la etapa de floración.

1. INTRODUCCION

El frijol *Phaseolus vulgaris* L. es el segundo cultivo en importancia a nivel nacional después del maíz, tanto en superficie sembrada como en volumen de grano consumido per capita, esto debido a que constituye la base de la alimentación del pueblo de México, además por los ingresos económicos que genera Zuloaga (citado por Lepiz, 1983).

El frijol es uno de los granos que se consumen en grandes cantidades y ha sido, hasta la fecha la principal fuente de proteínas de la gran mayoría de los habitantes de nuestro país, principalmente los que habitan en el medio rural. Es precisamente el alto contenido de proteínas, que lo ha justificado como uno de los principales cultivos básicos (Lepiz, 1983).

El frijol se siembra en todos los estados de la República Mexicana, sin embargo existen regiones que destacan por la superficie destinada a su producción y por la cantidad de grano que aportan al consumo nacional, tal es el caso de los estados de Zacatecas, Durango, Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Tamaulipas (Lepiz,1983; SARH,1984).

Para 1991, el frijol sigue siendo el segundo cultivo en importancia a nivel nacional, con una superficie sembrada de 1,819,165 ha obviamente después del maíz (Consejo Nacional Agropecuario, 1991).

Actualmente, se siembran en promedio 2.2 millones de hectáreas, sobresaliendo el estado de Zacatecas que aporta 300,000 toneladas por año, lo que representa casi la cuarta parte del volumen de la producción nacional Fernández, Gómez y Caamal citados por (<http://chapingo.mx/investigación/pronisea/pro4.html>).

De acuerdo con el INEGI (1995) en nuestro estado, durante el ciclo agrícola 1993-1994, se cosecharon 7,015 ha de frijol, con un rendimiento promedio de 570 kg / ha, mientras que para los años 2000 y 2001, la superficie cosechada fue de 3,753 y 4,842 respectivamente según la SAGARPA citada por (www.inegi.gob.mx/estadistica/espanol/economia/ganaderia/gan_01.html).

En la actualidad nuestro país se enfrenta al grave problema que representa el crecimiento de la población y si consideramos que a la par con este fenómeno aumenta la demanda de alimentos básicos, es sumamente importante producirlos en grandes cantidades, además es preponderante evitar las pérdidas provocadas por las plagas y por las malezas en sus diferentes formas.

Dado lo anterior y siendo de nuestro conocimiento la importancia que tiene practicar una agricultura más eficiente, se plantea este trabajo con los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar el periodo crítico de competencia con malas hierbas para seis genotipos de frijol.

2.- Cuantificar como influye la competencia con malezas, en variables agronómicas del frijol.

Así mismo se plantea la siguiente hipótesis experimental para su comprobación:

Existen diferencias fisiológicas y morfológicas entre los genotipos de frijol evaluados, por lo que el periodo crítico de competencia entre frijol y malezas ^{varía} puede variar.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Importancia de las malezas

Desde que el hombre ha hecho un uso racional de la tierra para la obtención de productos necesarios para su alimentación, ha tenido en las malezas, uno de los factores adversos más fuertes y más difíciles de controlar (Roger, 1970).

Robbins et al. (1969) establecieron que las malezas constituyen plagas que reducen de un modo considerable la capacidad productiva de las tierras y contrarrestan de otras muchas maneras los esfuerzos del hombre para producir plantas útiles. Marzocca (1976) comenta que la necesidad de combatir las malezas no es privativo de nuestro país, en Argentina por ejemplo la lucha contra las malezas adquiere día a día mayor importancia, como consecuencia de la orientación agrícola natural de la actualidad, pues los campos enmalezados ocasionan pérdidas muy elevadas.

2.2. Perdidas que ocasionan las malezas

Con frecuencia las malas hierbas reducen los rendimientos y la calidad de las cosechas, causan envenenamiento al ganado, reducen la calidad de los productos ganaderos y perjudican la salud pública (Agundis, 1976).

De acuerdo con Ennis (1963) las malas hierbas albergan insectos que atacan a las plantas de cultivo y dificultan la recolección mecánica, ya que impiden el funcionamiento eficiente de la maquinaria.

Agundis (1976) reportó que los daños ocasionados por las malezas pueden ser de dos tipos: directos e indirectos. Los primeros son los que establecen "competencia" entre las malezas y cultivos presentándose durante las primeras fases del crecimiento de las plantas de cultivo, por lo que se han fijado épocas en que estos se deben mantener sin competencia de malezas. Los daños indirectos se refieren a las malezas que sirven como huéspedes, las que causan problema al momento de la cosecha y la reducción de la calidad de los productos agrícolas.

Marzocca (1976) menciona que los daños que las malezas ocasionan a la agricultura son en ocasiones demasiado desoladores, ya que disminuyen el rendimiento por hectárea en una gran proporción. Se reportan casos, de acuerdo con Ching (1980) de reducciones de hasta el 90 % del rendimiento en cultivos, llegando inclusive a pérdidas de cosechas enteras.

En el Cuadro 1, publicado por Oudejans (1982), se puede apreciar la disminución en los rendimientos provocados por la competencia con las malezas.

Miranda (1971) por su parte menciona, que cuando se omite el control de las malezas en frijol, disminuyen los rendimientos desde un 76.5 hasta un 87.37% .

Barreto (1970) explica, que la reducción del rendimiento depende del tipo de malezas que se establece primero y de las condiciones ambientales de la localidad; aparentemente las malezas dicotiledoneas, hacen mayor competencia al frijol que la monocotiledoneas. También menciona, que las pérdidas pueden ascender hasta 69%, cuando la competencia es durante todo el ciclo del frijol.

Es importante mencionar, de acuerdo con Miranda (1971) que las variedades de frijol rinden más cuando se controlan las malezas, las plagas y se aplican fertilizantes, ahora bien, bajo estas condiciones, las variedades de tipo guía rinden más que las de media guía y estas a su vez, más que las de mata.

2.3. Definición de maleza

A través del tiempo se han dado muchas definiciones de la palabra maleza, sin embargo, las más difundidas son las siguientes de acuerdo con Marsico (1980).

- 1).- Planta que crece en los cultivos sin haberla sembrado.
- 2).- Planta que perjudica a los cultivos.
- 3).- Planta que crece sin haberla sembrado, se propaga naturalmente y ocasiona daño.
- 4).- Planta que crece donde no es deseada.
- 5).- Planta que produce más daños que beneficios.
- 6).- Planta que llega a ser perjudicial e indeseable en determinado tiempo.

Cuadro 1. Comparación de la reducción en la producción, en los más importantes cultivos en la India, debido a las malezas.

CULTIVO	PRODUCCIÓN EN TERRENO LIBRE DE MALEZAS. TONS. M / HA	PRODUCCIÓN EN TERRENO LLENO DE MALEZAS. TONS. M / HA	REDUCCIÓN EN LA PRODUCCIÓN DEBIDO A LAS MALEZAS (%)
Arroz	3.75	2.19	41.6
Trigo	2.37	1.99	16.0
Maíz	3.44	2.07	39.8
Mijo	1.83	1.29	29.5
Caña de Azúcar	94.80	62.32	34.2
Maní	13.24	8.76	33.8
Soya	17.50	13.97	20.1
Papa	25.13	8.04	68.0
Cebolla	0.80	0.42	47.5
Algodón	2.91	2.02	30.5

Actualizado por Maní et. al. citados por Oudejans 1982.

Marzocca (1976) aclara que es conveniente recalcar que las malezas lo son en determinado lugar y tiempo, pues existen plantas que pueden ser normalmente cultivadas como hortalizas, forrajeras, etc., en ciertas regiones y en cambio introducidas en otras adquieren características invasoras que las tornan indeseables.

2.4. Periodo critico de competencia

Marsico (1980) explica que la pérdida económica por daños que ocasionan las malezas, es mucho mayor de lo que generalmente se cree. La valoración de estas pérdidas que ocasionan las malezas presenta serias dificultades, ya que las cifras calculadas dependen de muchos factores inseguros.

En general, se acepta que las malezas no compiten con el cultivo durante todo el ciclo del mismo, sino que es durante cierto lapso convenido como periodo critico. Según lo anterior, se puede decir que el periodo crítico es el lapso comprendido entre el periodo durante el cual, las malezas no causan daño y el periodo en el cual el daño es irreversible (Soto, 1984).

Marsico (1980) menciona que la determinación se hace por diversos métodos, uno de los más exactos, es el de los ensayos comparativos de rendimiento en el cultivo en estudio, usando parcelas enmalezadas y otras libres de malezas. Este método fue propuesto por Spitters y Vander Berghe (1987) el cual consiste en dejar crecer las malezas por ciertos periodos y después eliminarlas durante el ciclo de cultivo, con lo que se determina la competencia inicial y al eliminar las malezas durante ciertos periodos y después dejarlas crecer por el resto del ciclo del cultivo podemos determinar la competencia tardía.

Spitters y Van Der Berghe (1987) llevaron a cabo un experimento para determinar el periodo crítico de competencia en frijol, llegando a la siguiente conclusión, las malezas que estuvieron en el cultivo durante los 35 días después de la siembra, no provocaron reducción en el rendimiento, aquellas que estuvieron por espacio de 40 a 45 días después de la siembra, a pesar de que se eliminaron durante el resto del ciclo, dañaron la producción de frijol en forma irreversible. Así el periodo crítico del frijol está situado entre los 35 a 40 días después de la siembra.

Agundis (1976) explica que algunos investigadores han efectuado estudios ecológicos para determinar el efecto de la competencia entre las plantas cultivadas y las malas hierbas bajo condiciones naturales o considerando algunas variaciones, tales como: población de hierbas específicas, grados de humedad, fertilidad del suelo y sus posibles interacciones.

Spitters y Van Der Berghe (1987) propusieron un modelo matemático para explicar la competencia entre cultivos y malezas. De su investigación concluyeron, que las plantas del cultivo tuvieron un menor crecimiento, producto de una tasa de crecimiento reducida, cuando compitieron con las malezas.

Agundis (1976) menciona que para asegurar una buena producción por unidad de superficie, debe mantenerse al cultivo libre de malas hierbas durante los primeros 30 días de establecido.

Barreto (1970) determinó en un experimento llevado a cabo, que para asegurar una buena producción de frijol, deben eliminarse las malezas del cultivo durante un periodo equivalente al 40 o 50% del ciclo vegetativo de la variedad en cuestión. Por su parte Miranda (1971) llevó a cabo otro experimento, encontrando que las variedades utilizadas en el mismo, alcanzaron su máximo rendimiento cuando se controlaron las malezas, por un periodo equivalente al 30% del ciclo vegetativo.

Estudios realizados en México por Klingman y Ashton (1980) comprobaron que para alcanzar mayores rendimientos en sorgo y en frijol es necesario mantener al cultivo libre de malezas durante los 30 días posteriores a la emergencia.

Marsico (1980) explica que se tiene establecido que el control de las malezas debe tener un justificativo económico, para ello se requiere hacer un estudio de costos y utilidades, debiendo cuantificarse el monto del daño que llegarían a producir las malezas y relacionarse con el valor o costo de las medidas de control. Para ello se deben tomar en cuenta los siguientes conceptos:

a).- Valor límite biológico del daño: es el grado de infestación de malezas a partir del cual es posible medir el daño.

b).- Valor límite económico del daño: es el grado de infestación de malezas a partir del cual tiene sentido aplicar medidas de control.

c).- Valor límite de control: es el grado de infestación de malezas a partir del cual se justifica económicamente la aplicación de determinados métodos de control.

2.5. Competencia entre cultivos y malezas

Solórzano (1983) define a la competencia entre plantas, como el fenómeno donde dos o más individuos requieren de un mismo factor ambiental simultáneamente cuya disponibilidad es limitante.

2.5.1. Competencia por sustancias nutritivas

Soto (1984) explica que todas las especies vegetales presentan requerimientos específicos de los diferentes factores para crecer; nutrimentos, luz y agua. Tomando como ejemplo la adición de nutrimentos, se podrá pensar que colocando suficiente fertilizante, el daño por malezas se reducirá. Sin embargo las malezas al crecer vigorosamente competirán por otros factores como luz y agua. Además el fenómeno de plasticidad de poblaciones en virtud del cual no todas las plantas que germinen llegan a reproducirse, resultaría atenuado, resultando esto en mayores poblaciones de malezas, que de todas formas competirán por los nutrimentos.

Robbins (1969) menciona que por lo general, las malas hierbas son plantas vigorosas, que necesitan grandes cantidades de sustancias nutritivas minerales. Algunas como la cúscuta, absorben alimentos de la planta huésped. Una planta de mostaza, por ejemplo, necesita dos veces más nitrógeno y ácido fosfórico, cuatro veces más potasio y agua que una planta de avena bien desarrollada.

Donald citado por Martínez (1988) comenta que la competencia en los cultivos es muy común entre plantas de igual genotipo, todas sembradas al mismo tiempo y en condiciones similares. Por otra parte, Gamboa citado por Fernández (1989) comenta que en un inicio las

plantas competirán por los nutrientes móviles, pero puede llegar a ser tan excesiva que también competirán por los nutrientes menos móviles

2.5.2. Competencia por luz

Soto (1984) explica que la luz es un factor disponible continuamente para la planta en cantidades limitadas y no hay acumulo de reservas.

Robbins (1969) y Soto (1984) sostienen que a menudo las malezas tienen tasas de crecimiento superiores que las plantas cultivadas de manera que en pocos días estas son cubiertas y al quedar privadas de la luz pueden morir y compiten con el cultivo por presentar un rápido establecimiento de su superficie fotosintética. Es fácil comprender que las malas hierbas especialmente las que poseen hojas anchas y gruesas, pueden restringir, por la sombra que proyectan, la actividad fotosintética de las plantas.

2.5.3. Competencia por agua

Robbins (1969) menciona que estos elementos no solo son factores indispensables para las plantas, si no que estas, dentro de ciertos límites relativamente amplios, los utilizan en proporciones más o menos definidas. En consecuencia, cuando uno de ellos escasea, los otros no pueden ser utilizados eficazmente, aun cuando abunden. Por ejemplo: si se necesita una lámina de agua de 25 cm para el completo desarrollo de una cosecha de cereales y a causa de la competencia de malezas, el cereal cultivado solo puede disponer de 12 cm, el rendimiento se reducirá seriamente aunque cuenten las plantas con sustancias nutritivas en abundancia y la sombra no haya dificultado su rendimiento.

Cabrieles y Robledo (1985) estimaron que la cantidad de agua ahorrada al eliminar la maleza en un campo de maíz, equivale a una irrigación completa durante el periodo de máxima necesidad.

2.6. Alelopatía

En 1832, científicos sugirieron que las raíces de algunas plantas segregan sustancias dañinas para otras. Llegaron a esta conclusión al observar que los cardos de un campo de avena parecían causar la muerte de muchas plantas del cultivo. Además de los bien conocidos efectos dañinos que las malezas tienen sobre los cultivos: competencia por agua, luz, elementos nutritivos, etc. también inhiben su desarrollo al liberar sustancias tóxicas (I.M.P.A., 1986).

Marsico (1980) comenta que la alelopatía, también llamada por algunos autores, acción teletóxica, se define como la acción inhibidora de ciertas plantas sobre otras, provocada por la producción de sustancias químicas. Estas pueden tener los siguientes orígenes:

- 1).- Excreción de sustancias por las raíces de las plantas vivas.
- 2).- Formación de toxinas como producto de la descomposición de las plantas muertas.
- 3).- Formación de toxinas por la acción de microorganismos que actúan sobre las plantas.

Algunas plantas producen un número considerable de sustancias biológicamente activas que al ser liberadas al medio ambiente afectan directa o indirectamente tanto a otras especies de plantas como a los animales. En el caso de las plantas superiores, esos compuestos pueden influir en los procesos reguladores de la germinación, el crecimiento y el desarrollo. Cuando

estas sustancias tienen un efecto inhibitor de algún proceso fisiológico de la misma especie o de otras especies, se denominan sustancias alelopáticas y su acción se conoce como alelopatía. (I.M.P.A., 1986).

Marsico (1980) nos dice que, cuando estas sustancias las producen determinadas malezas, a la acción normal de competencia sobre un cultivo se agrega la de alelopatía y entonces se suele utilizar un término más amplio, el de interferencia, para englobar a ambas acciones.

2.7. Características de las malezas

La National Academy of Sciences (1978) dice que los órganos vegetales clave que sostienen la supervivencia de las plantas nocivas, son una reserva adecuada de semillas y propágulos, tales como yemas, tubérculos y bulbos, que permanecen protegidos en el suelo. La semilla es el principal mecanismo de supervivencia de las plantas anuales. Las características de estos mecanismos de supervivencia son las adaptaciones morfológicas y fisiológicas, que son expresión de un grado muy elevado de especialización concentrada en la fase reproductiva del ciclo vital de las plantas nocivas. Especialización apoyada por otras características y adaptaciones que favorecen la supervivencia de las plantas nocivas, como son las siguientes:

2.7.1. Gran cantidad de semillas

Gamboa (1971) establece que cada planta produce una gran cantidad de semilla, con lo cual se tiene que aun cuando son destruidas gran número de ellas antes de producir semilla, siempre

queda un número que, aunque no es muy elevado produce suficiente semilla para infestar los campos.

Según la National Academy of Sciences (1978) la supervivencia de una planta nociva o de cualquier otra especie vegetal, depende principalmente de la producción de un número suficiente de semillas viables, para que sobrevivan a las adversidades a las que se enfrenta en su medio.

2.7.2. Órganos de diseminación

Marzocca (1976) explica que en la mayoría de los casos cuentan con órganos de diseminación muy especializados, que aseguran la llegada de sus semillas a grandes distancias.

2.7.3. Resistencia a los medios de destrucción

Detroux (1967) agrega que además de producir gran cantidad de semillas, las malezas son muy resistentes a los factores de destrucción; la impermeabilidad, más o menos acusada de algunos tegumentos les permite resistir la desecación prolongada.

Marzocca (1976) aclara que por lo general, las especies indeseables son más resistentes a los factores climáticos que las cultivadas.

2.7.4. Latencia de semillas

La latencia de las semillas es una característica que permite a las plantas nocivas sobrevivir en el suelo y persistir como infestación grave, a pesar de las frecuentes alteraciones del suelo que acompañan a los cultivos agrícolas (National Academy of Sciences, 1978).

2.7.5. Organos de propagación

Marzocca (1976) explica, que muchas especies de malezas poseen órganos vegetativos de propagación , tales como rizomas, estolones, bulbos, etc. que les permiten invadir los campos con relativa facilidad.

2.8. Clasificación de las malezas

Detroux (1967) reportó que la clasificación de las malezas se hace siguiendo métodos de taxonomía vegetal o sea agrupándolas en familias, géneros y especies. Sin embargo, para los fines prácticos de aplicación de herbicidas se forman dos grupos:

Malezas de hojas estrechas (monocotiledóneas), y malezas de hoja ancha (dicotiledóneas). El primer grupo esta compuesto en su mayor parte por gramíneas y ciperáceas mientras que el segundo por especies pertenecientes a diversas familias. Existe otra clasificación de las malezas, según su permanencia o duración de su ciclo biológico.

2.8.1. Malezas anuales

Son generalmente las que causan los mayores problemas a los cultivos. Muchas de ellas son fácilmente eliminadas con productos químicos y labores de cultivo apropiadas. Pasan el invierno en el suelo y germinan en la primavera. (King, 1985).

2.8.2. Malezas bianuales

Oudejans (1982) aclara que estas plantas requieren de dos ciclos para completar su ciclo reproductivo y son propagadas por semilla solamente. El primer año le permite llegar al estado vegetativo y en el segundo año produce flores, semillas y muere. Son rara vez problema en los cultivos anuales.

2.8.3. Malezas perennes

Según King (1985) son las que duran más de dos años. Tienen muy diversos métodos de reproducción los que presentan estas plantas: semillas, bulbos, tubérculos, rizomas, cromos, raíces laterales y estolones. Debido a estos múltiples sistemas de reproducción se dificulta demasiado su control.

2.9. Métodos de control

De acuerdo con la National Academy of Sciences (1978) desde los inicios de la agricultura hasta mediados del siglo XX, el arado y el azadón han constituido los medios que más se han empleado para combatir las plantas nocivas. El fuego, el anegamiento; la sofocación, la rotación de cultivos y los agentes químicos en forma de cenizas y sales, se han empleado en forma limitada desde hace mucho tiempo, sin embargo los notables adelantos técnicos, en el

control de las plantas nocivas se debe al reciente descubrimiento de los herbicidas químicos orgánicos.

Para planear un programa de control Klingman y Ashton (1980) aclaran que es importante conocer el ciclo de vida de las malezas. Si se pretende mejor producción de la cosecha sería preferible seleccionar un tiempo adecuado para la siembra, de tal forma que el cultivo obtenga la mayor ayuda o ventajas competitivas.

2.9.1. Control cultural

Aguayo (1977) explica que este control se puede lograr, realizando una adecuada preparación del suelo con lo que se evita que muchas malezas germinen.

Por su parte Arroyo (1980) comenta que los agricultores han venido practicando muy frecuentemente la aplicación de este método de control en la eliminación de malas hierbas. Sin embargo muchos de ellos, no están suficientemente conscientes al llevarlo a la práctica, de puntos sumamente importantes, los cuales intervienen en una óptima eficiencia de cada una de las prácticas de aplicación. Este método consiste en la eliminación de malas hierbas o de una reducción de estas en sus cultivos en la época más adecuada, establecimiento de cultivos fuertemente competitivos, densidades de siembra adecuadas, todo con el fin de prevenir un desarrollo abundante de malezas en sus cultivos.

Aclara Aguayo (1977) que se debe tener en cuenta que este método es muy económico para el agricultor, si consideramos que carece de recursos económicos necesarios que le impiden echar mano de otros métodos.

2.9.2. Control preventivo

Para Rojas (1979) las medidas preventivas tienden a evitar la aparición de nuevas malezas en un determinado lugar. Las medidas que se aconsejan son:

- a).- Utilizar solamente semilla pura.
- b).- Usar maquinaria limpia para las labores de establecimiento del cultivo.
- c).- Impedir que produzcan semillas las malas hierbas que han invadido áreas sin cultivar.
- d).- Vigilar la posible introducción de malezas, por medio de plantas forestales, frutales y ornamentales.
- e).- Controlar el traslado de ganado de regiones con malezas invasoras a otras libres. Esta medida es muy importante cuando se trata de plantas tóxicas cuyas semillas pueden transportarse en las pezuñas o en el pelo.
- f).- Abonar con estiércol completamente fermentado. El estiércol fresco es una fuente de semillas de malezas. Por la alta temperatura que alcanza el estiércol al fermentarse, mata los embriones.
- g).- Mantener limpios los canales y caminos. El agua es un agente de dispersión de polen y de semillas de malezas.
- h).- Controlar las malezas por donde sopla el viento, de lo contrario, conforme se avanza en la limpieza seguirán cayendo semillas en la zona ya limpia, procedente de la zona infestada al arrastrarla el viento.

2.9.3. Control manual

Arroyo (1980) menciona que durante siglos, se han venido eliminando las malas hierbas con azadones, machetes, etc, con el objeto de evitar la competencia con las plantas cultivadas.

La importancia del método es que aparte de controlar todo tipo de malezas, la forma manual de efectuarlo ocasiona pocos daños a los cultivos. No requiere de implementos complejos para realizarlo.

Robbins citado por Flores (1986) explica que este método es poco eficiente, pues o bien se avanza con tal lentitud que las malezas ahogan al cultivo o bien es preciso emplear tanta gente que es poco económico.

2.9.4. Control mecánico

Según Arroyo (1980) este método de control es utilizado en la eliminación de malas hierbas y se ha venido empleando en forma tradicional a través del tiempo; los implementos de que se vale el control mecánico ha venido evolucionando, un ejemplo representativo lo es el arado de reja, al cual se le puede considerar uno de los implementos que en forma rústica, dio inicio a la eliminación de malezas, actualmente a sido desplazado de algunas regiones a causa de la introducción de tecnología más avanzada.

Rojas (1976) menciona las siguientes características de este método de control:

- 1).- Es eficiente porque combate todo tipo de malezas.

2).- Exige muy poca experiencia anterior, excepto en el uso de maquinaria, donde se requiere de personal especializado.

3).- Algunas veces es difícil realizarlo por exceso de humedad.

4).- Hay que esperar a que las hierbas y el cultivo tengan una altura apropiada para el control.

5).- Se necesita de mucha mano de obra.

6).- Es difícil el deshierbe sobre el surco.

2.9.5. Control químico

Para Rojas (1972) los herbicidas son productos químicos fitotóxicos, que destruyen o inhiben el crecimiento de las plantas o germinación de semillas. Por su manera de actuar existen herbicidas de contacto que matan los tejidos que tocan y herbicidas sistémicos, que son absorbidos por las plantas translocándose en su interior.

Marzocca (1976) hace una división de los productos químicos:

Por su acción sobre distintas plantas:

a).- Selectivos. Matan solo a unas especies y no dañan otras.

b).- No selectivos. Cuando matan indiscriminadamente a toda especie vegetal.

Por la oportunidad en que se aplican:

a).- De pre-siembra.

b).- De pre-emergencia.

c).- De post-emergencia.

Por su constitución química:

a).- Orgánicos; Triazinas, urea, carbamatos, auxinas.

b).- Inorgánicos.

Robles (1975) menciona que en México y otros países el uso de herbicidas se ha frenado, ya que además de los problemas sociales que trae consigo el uso de productos químicos, existen dos problemas que son básicos también: uno, debido a que su aplicación resulta onerosa en algunos casos, porque muchos de estos productos son de importación, y el otro factor derivado de la investigación insuficiente y falta de ayuda al agricultor.

Rojas (1976) y (1972) menciona las siguientes características, de este método de control:

1).- Se puede efectuar aun estando el suelo húmedo.

2).- Elimina las semillas de malas hierbas.

3).- Requiere de menor cantidad de mano de obra.

4).- Combate las malas hierbas en toda la superficie del suelo.

5).- Puede no permitir sembrar ciertos cultivos posteriormente por el peligro de residuabilidad en el terreno.

6).- Puede traer problemas sociales, en países como México, derivados de:

a).- Falta de educación al campesino que no le permite entender el manejo y forma de aplicación de estos productos.

b).- Causa desempleo, ya que mucha gente del medio rural vive de sus manos y solo posee un machete para trabajar.

Arnon citado por Cabrieles y Robledo (1985) hace notar, que el control de la mayoría de las malezas más comunes, se efectúa con un número muy pequeño de productos químicos. En 1964, tres eran los agroquímicos básicos; 2,4-D, Simazina y Diuron , con sus respectivos homólogos y análogos constituyeron el 75% del total de químicos utilizados para el control de malezas.

2.9.6. Control biológico

Marzocca (1976) explica que este método se basa en el empleo de enemigos naturales, generalmente insectos y hongos que atacan a la maleza. Se debe tener la precaución de que los parásitos sean específicos para las plantas perjudiciales y no afecten las plantas útiles de especies afines.

El objetivo del control biológico jamás es la erradicación, sino la reducción a niveles económicos tolerables de la densidad de la población de una planta nociva (National Academy of Sciences, 1978).

2.9.7. Control legal

Para Rojas (1979) el control legal es un control preventivo a nivel regional o nacional, apoyado en leyes adecuadas. medidas de este tipo son las leyes sobre cuarentenas y las que norman la certificación de las semillas. Para que estas leyes sean operantes se debe reconocer la peligrosidad de las diversas especies en cada región, así como contar con un cuerpo de técnicos capaz de reconocer las especies de maleza por su semilla.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Datos generales de la zona

3.1.1. Localización Geográfica

El presente trabajo de investigación se desarrolló durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1987, en la Estación Agropecuaria Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizada en el kilómetro 17 de la carretera Zuazua-Marín, en el municipio de Marín N.L. Geográficamente ubicada a los 23° 53' Latitud Norte y 100° 03' Longitud Oeste, con una altitud de 375.0 metros sobre el nivel del mar.

3.1.2. Clima de la región

El clima de la región, según la clasificación de Koppen, modificada para México García (1973) es de tipo semiárido BS1 (h') hx' (e') con temperaturas medias anuales de 22° C, los meses más fríos, son diciembre y enero con temperaturas inferiores a los 15° C siendo en ocasiones extremosas. Las temperaturas más altas se presentan generalmente en los meses de julio y agosto, siendo superiores a los 28° C.

La precipitación promedio anual es de 500 mm, donde la mayor parte se distribuye en los meses de agosto-octubre y eventualmente en el resto de los meses del año. El periodo de

heladas abarca desde los meses de noviembre hasta el mes de marzo, siendo un promedio anual de 3 ó 4, registrándose las más severas en el mes de enero. Las granizadas ocurren con una intensidad promedio de un día al año, siendo generalmente en la época de lluvias. El fenómeno de las nevadas casi nunca se presenta en la planicie de esta zona. Los días nublados van de 90 a 110, correspondientes al periodo de los meses húmedos ó lluviosos. Los vientos son masas de aire marítimo tropical provenientes del noroeste y del norte, cuyas intensidades son de alrededor de 20 km/hr. Las temperaturas y precipitaciones que se observaron durante el desarrollo del experimento se presentan en el Cuadro 2.

Así mismo se observa en la Figura (1 A) del apéndice, la comparación de las precipitaciones registradas durante el desarrollo del experimento y el promedio de los cuatro años anteriores, para este mismo ciclo en Marín N.L.

Los suelos de la región son del tipo Feosem calcáreos, con textura de tipo arcillosa y pH alcalino.

3.2. Materiales

3.2.1. Material genético

Se usaron seis materiales de los más sobresalientes, utilizados comercialmente en la región y en el Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo, para las Zonas Bajas de Estado de Nuevo León, del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (P.M.M.F.y S. , C.I.A., F.A.U.A.N.L.).

Cuadro 2. Temperaturas y precipitaciones que se presentaron durante el periodo en el cual se llevo a cabo el experimento. Fuente Estación meteorológica de la F.A.U.A.N.L., 1988.

MES	PP (mm)	TEMPERATURA MEDIA MAXIMA	TEMPERATURA MEDIA MINIMA	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL
Marzo	13.8	22.3	9.8	16.0
Abril	12.6	29.0	12.0	20.5
Mayo	50.9	31.0	20.0	25.0
Junio	152.8	32.0	22.0	27.0

Entre los materiales genéticos utilizados estuvieron variedades tipo I, hasta variedades tardías tipo IV, también se incluyó la variedad Selección 4, obtenida en la F.A.U.A.N.L.

Los materiales genéticos incluidos en el presente trabajo de investigación, se presentan en el Cuadro 3.

3.2.2 Material no genético

En la preparación del terreno para la siembra se utilizó tractor, arado y rastra de discos, además de ralladores para el trazo de surcos y bordeador para el trazo de canales para el riego.

La siembra fue manual y se utilizaron azadones para ello, así como hilos marcados con las distancias requeridas para la siembra. También se utilizaron azadones y machetes para el control de las malezas. Para los riegos efectuados se utilizaron palas, lonas y agua proveniente de una de las presas almacenadoras de la Estación Experimental Agropecuaria.

Cuadro 3. Materiales genéticos incluidos en el experimento, Factor B.

NUMERO	GENOTIPO	HABITO DE CRECIMIENTO
1	Canario 101	Tipo I
2	Toche 440	Tipo II
3	Negro Jamapa	Tipo II
4	Pinto Americano	Tipo II
5	Selección 4	Tipo II
6	Agramejo	Tipo IV

Para el control de plagas tales como la mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* West se utilizó Folimat, en aspersiones foliares mediante el uso de aspersores manuales.

Es importante mencionar que ésta fue la única plaga importante que se presentó durante el desarrollo del experimento.

Para la toma de datos en campo y almacén se utilizaron materiales diversos tales como: lápices, hojas y libro de campo, cintas de medir, basculas granataria y electrónica, probeta de 250 ml, determinador de humedad electrónico modelo STENLITE MR, estufa, etiquetas para identificar las unidades experimentales, crayones y engrapadoras.

Para la cosecha se utilizaron aproximadamente 3000 bolsas de papel del No. 14, además de 50 sacos de cartón.

3.3. Métodos

3.3.1. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue un bloques al azar en un arreglo de parcelas divididas, los 14 periodos de control de malezas ocuparon la parcela grande (Factor A), en la parcela chica se ubicaron los seis genotipos de frijol (Factor B).

De acuerdo con Reyes (1978), el modelo es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + A_j + d_{ij} + C_k + (AB)_{jk} + E_{ijk}$$

Donde:

i = 1,...4 repeticiones.

j = 1,...14 periodos de control de malezas (parcela grande).

$k = 1, \dots, 7$ genotipos (factor asignado a parcela chica).

Y_{ijk} = Es la observación de k -ésima subparcela en la j -ésima parcela grande del i -ésimo bloque ó repetición.

μ = Es la media general.

β_i = Es el efecto del i -ésimo bloque ó repetición.

A_j = Es el efecto del j -ésimo nivel del factor periodos de control de malezas, asignado a la parcela grande.

d_{ij} = Es el error experimental asociado a la parcela grande.

C_k = Efecto del k -ésimo nivel del factor genotipo, que va asignado a la parcela chica.

$(AB)_{jk}$ = Efecto de la interacción entre el nivel j , del factor en la parcela grande y el nivel k , del factor en la parcela chica.

E_{ijk} = Error experimental asociado a la parcela chica.

En el caso de variables, donde se encontraron diferencias estadísticas en el análisis de varianza, se realizaron las pruebas de comparación de medias aplicando la prueba de Tuckey (Diferencia Mínima Significativa Honesta). El DMSH, se calculó sobre la base de la fórmula descrita por Reyes (1978).

$$W = (S \bar{y}) (q p \alpha)$$

$W = \text{DMSH} = \text{Diferencia Mínima Significativa Honesta.}$

$Sy = \text{Desviación Estándar de la Media.}$

$$(Sy) = \sqrt{\frac{\text{CME}}{r}}$$

q = Valor tabulado y determinado sobre la base del nivel de significancia.

p = Número de medias a comparar.

α = Nivel de significancia

El análisis estadístico se realizó en una microcomputadora del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la F.A.U.A.N.L. (C.I.A.F.A.U.A.N.L.), utilizándose el paquete computacional de Olivares (1994).

3.3.2. Desarrollo del experimento

Los materiales genéticos fueron sometidos a 14 periodos diferentes de competencia de malezas que son las que se presentan en el Cuadro 4.

Los genotipos y los periodos de control de malezas fueron distribuidos dando como resultado 84 tratamientos Cuadro 5.

La distribución del experimento se presenta en la Figura 1.

El área de terreno ocupada por el experimento fue de 3302.4 m², siendo el tamaño de la unidad experimental de 12.16 m², constando de cuatro surcos a una distancia entre ellos de 0.8 m con una longitud de 3.8 m. El tamaño de la parcela útil fue de 5.6 m², de la cual se tomaron 10 plantas con competencia completa, para la medición de variables en campo y en almacén.

Cuadro 4. Diferentes periodos de control de malezas a los que fueron sometidos los seis genotipos de frijol.

FACTOR A, PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	
1	0 a 20 días limpio y después con malezas
2	0 a 30 días limpio y después con malezas
3	0 a 40 días limpio y después con malezas
4	0 a 60 días limpio y después con malezas
5	0 a 80 días limpio y después con malezas
6	0 a 90 días limpio y después con malezas
7	TODO EL CICLO LIMPIO
8	0 a 20 días con malezas y después limpio
9	0 a 30 días con malezas y después limpio
10	0 a 40 días con malezas y después limpio
11	0 a 60 días con malezas y después limpio
12	0 a 80 días con malezas y después limpio
13	0 a 90 días con malezas y después limpio
14	TODO EL CICLO CON MALEZAS

Cuadro 5. Arreglo de los periodos de control de malezas y los seis genotipos, dando como resultado 84 tratamientos.

P.C.	Genotipo	Trat													
1	1	=	1	5	1	=	25	9	1	=	49	13	1	=	73
1	2	=	2	5	2	=	26	9	2	=	50	13	2	=	74
1	3	=	3	5	3	=	27	9	3	=	51	13	3	=	75
1	4	=	4	5	4	=	28	9	4	=	52	13	4	=	76
1	5	=	5	5	5	=	29	9	5	=	53	13	5	=	77
1	6	=	6	5	6	=	30	9	6	=	54	13	6	=	78
2	1	=	7	6	1	=	31	10	1	=	55	14	1	=	79
2	2	=	8	6	2	=	32	10	2	=	56	14	2	=	80
2	3	=	9	6	3	=	33	10	3	=	57	14	3	=	81
2	4	=	10	6	4	=	34	10	4	=	58	14	4	=	82
2	5	=	11	6	5	=	35	10	5	=	59	14	5	=	83
2	6	=	12	6	6	=	36	10	6	=	60	14	6	=	84
3	1	=	13	7	1	=	37	11	1	=	61				
3	2	=	14	7	2	=	38	11	2	=	62				
3	3	=	15	7	3	=	39	11	3	=	63				
3	4	=	16	7	4	=	40	11	4	=	64				
3	5	=	17	7	5	=	41	11	5	=	65				
3	6	=	18	7	6	=	42	11	6	=	66				
4	1	=	19	8	1	=	43	12	1	=	67				
4	2	=	20	8	2	=	44	12	2	=	68				
4	3	=	21	8	3	=	45	12	3	=	69				
4	4	=	22	8	4	=	46	12	4	=	70				
4	5	=	23	8	5	=	47	12	5	=	71				
4	6	=	24	8	6	=	48	12	6	=	72				

P.C. Periodo de Control de Malezas

La siembra se realizó el 6 de marzo de 1987, sobre suelo húmedo ya que previamente se dio un riego.

El día 15 de marzo se tomó el dato de emergencia por parcela, siendo uniforme para todo el experimento.

En lo que a riegos se refiere, se dieron dos; uno de presembrado y 2 riegos de auxilio. El primer riego de auxilio se dio el 26 de marzo, en todo el experimento y el segundo el 15 de abril, con las mismas características que el anterior. Posteriormente ya no hubo necesidad de dar otros riegos, dadas las condiciones de lluvia que imperaron y que favorecieron al cultivo en sus etapas fenológicas siguientes.

En cuanto a plagas, la única fue la mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* West, utilizándose para su control Folimat a una dosis de 300 ml/ha mediante aspersión foliar. No existió la necesidad de dar otra aplicación posterior.

No hubo necesidad de aplicar algún tipo de nutriente, ni correcciones por micro nutrientes.



3-5-4	3-1-1	3-13-3	2-1-4	2-12-4	2-8-3	1-3-2	1-6-5	1-10-1	1-1-1
3-5-1	3-1-4	3-13-4	2-1-1	2-12-2	2-8-5	1-3-5	1-6-2	1-10-4	1-1-6
3-5-5	3-1-2	3-13-2	2-1-2	2-125	2-8-1	1-3-4	1-6-1	1-10-5	1-1-5
3-5-6	3-1-5	3-13-6	2-1-3	2-125	2-8-6	1-3-3	1-6-3	1-10-2	1-1-3
3-5-2	3-1-6	3-13-5	2-1-6	2-121	2-8-2	1-3-1	1-6-6	1-10-3	1-1-2
3-5-3	3-1-3	3-13-1	2-1-5	2-123	2-8-4	1-3-6	1-6-4	1-10-6	1-1-4
3-6-1	3-14-6	3-7-2	2-11-4	2-126	2-9-1	1-5-5	1-14-1	1-9-2	1-4-4
3-6-6	3-14-2	3-7-6	2-11-2	2-3-6	2-9-6	1-5-6	1-14-2	1-9-6	1-4-2
3-6-4	3-14-4	3-7-4	2-11-6	2-3-2	2-9-4	1-5-6	1-14-6	1-9-4	1-4-6
3-6-3	3-14-1	3-7-5	2-11-5	2-3-4	2-9-3	1-5-6	1-14-3	1-9-3	1-4-5
3-6-5	3-14-5	3-7-1	2-11-1	2-3-3	2-9-5	1-5-6	1-14-4	1-9-1	1-4-1
3-6-2	3-14-3	3-7-3	2-11-3	2-3-1	2-9-2	1-5-6	1-14-5	1-9-5	1-4-3
3-8-6	3-4-6	3-11-5	3-7-4	2-10-1	2-3-5	2-5-6	2-6-6	1-11-5	1-8-3
3-8-4	3-4-3	3-11-1	3-7-6	2-10-5	2-2-1	2-5-3	2-6-4	1-11-1	1-8-2
3-8-5	3-4-2	3-11-4	3-3-5	2-10-2	2-2-4	2-5-2	2-6-5	1-11-2	1-8-5
3-8-3	3-4-4	3-11-3	3-3-3	2-10-3	2-2-5	2-5-1	2-6-3	1-11-6	1-8-6
3-8-1	3-4-5	3-11-2	3-3-1	2-10-4	2-2-6	2-5-5	2-6-1	1-11-4	1-8-4
3-8-2	3-4-1	3-11-6	3-3-2	2-10-6	2-2-2	2-5-4	2-6-2	1-11-3	1-8-1
3-9-3	3-2-3	3-10-1	3-12-4	2-14-4	2-2-3	2-4-5	2-7-1	1-13-1	1-12-5
3-9-6	3-2-5	3-10-2	3-12-3	2-14-2	2-13-4	2-4-1	2-7-2	1-13-2	1-12-3
3-9-1	3-2-4	3-10-5	3-12-6	2-14-6	2-13-1	2-4-6	2-7-4	1-13-5	1-12-2
3-9-4	3-2-2	3-10-6	3-12-5	2-14-5	2-13-2	2-4-4	2-7-5	1-13-6	1-12-1
3-9-5	3-2-1	3-10-3	3-12-2	2-14-3	2-13-5	2-4-2	2-7-3	1-13-3	1-12-4
3-9-2	3-2-6	3-10-4	3-12-1	2-14-1	2-13-6	2-4-3	2-7-6	1-13-4	1-12-6

Rep - Factor A - Factor B

Figura 1.- Croquis del experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L"

3.3.3. Variables analizadas

Las variables evaluadas fueron las indicadas en el instructivo utilizado por el Programa de Frijol del P.M.M.F.y S. En las 252 unidades experimentales se evaluaron las mismas variables. La evaluación se realizó sobre 10 plantas en competencia completa, seleccionadas al azar. Se tomaron dos veces en el campo, los datos de altura y número de hojas, el 14 de abril y el 14 de mayo respectivamente.

La forma en que las evaluaciones se llevaron a cabo se explica a continuación.

3.3.3.1. En el campo

a). - Altura de planta.

Se tomó desde la base, hasta la parte más alta de la guía central de la planta.

b). - Número de hojas.

Se contó el número de hojas trifoliadas que presentó cada planta.

c).- Días a floración (50% de la parcela floreciendo).

Se contaron a partir de la fecha de emergencia, hasta cuando más del 50% de las plantas tenían al menos una flor.

d).- Madurez fisiológica.

Se consideró desde la emergencia hasta que la planta inició el secamiento natural y/o las vainas estuvieran flácidas.

e).- Madurez comercial.

Se contó a partir de la fecha de emergencia y hasta que la planta perdió su follaje o las vainas estaban secas y sin flexibilidad.

3.3.3.2. Post-cosecha

a).- Vainas totales por planta.

Representa el número total de vainas normales, vainas vanas y vainas dehiscentes por planta.

b).- Vainas normales por planta.

Es la cantidad de vainas producidas por planta con al menos una semilla normal.

c).- Vainas vanas por planta.

Se refiere a la cantidad de vainas producidas por una planta, que no poseen al menos una semilla normal.

d).- Vainas dehiscentes.

Se contaron las vainas por planta susceptibles al desgrane (que presentan aberturas por las cuales se puede tirar el grano de la vaina).

e).- Longitud de vaina.

Se midió a partir de la inserción de la vaina en el pedúnculo, hasta el ápice distal de la misma.

f).- Semillas totales por vaina.

Se obtuvo contando la cantidad total de semillas (normales y abortivas), en cada vaina muestreada.

g).- Semillas normales por vaina.

Se refiere a la cantidad de semillas producidas por vainas que presentaron un desarrollo normal.

h).- Semillas abortivas por vaina.

Representa la cantidad de semillas producidas por vaina que no presentaron un desarrollo completo normal.

En el caso de las cuatro últimas características se muestrearon 2 vainas por planta, sumando 20 por cada unidad experimental, obteniéndose el promedio para cada variable que representa el dato por unidad experimental de las variables consideradas.

i).- Rendimiento de grano por parcela (gramos/parcela).

Este se obtuvo, pesando el grano producido por el total de las plantas presentes en la parcela.

j).- Rendimiento de grano por parcela ajustado al 12 % de humedad (gramos/parcela).

Para la obtención de esta variable, se utilizó una muestra de 100 gramos de semilla por parcela, determinándose el porcentaje de humedad presente, posteriormente el rendimiento se ajustó al 12 % de humedad mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Rendimiento Ajustado} = (\text{Rendimiento de campo}) \frac{100 - \% \text{ Humedad en la muestra}}{88}$$

Cabe mencionar, que también se utilizó el método gravimétrico, ya que algunas parcelas no dieron un rendimiento de al menos 100 gramos, necesarios para utilizarse el método electrónico.

Se pesaron los granos y se introdujeron en la estufa a 105° C durante 16 horas, para determinar de esta manera la humedad. El cálculo se hizo mediante la siguiente fórmula:

$$(P2 - P3) \frac{100}{P2 - P1} = \text{Porcentaje de humedad sobre la base del peso húmedo}$$

Donde:

P1 = Peso en gramos de la tapa y la caja.

P2 = Peso en gramos de la caja, tapa y semilla.

P3 = Peso en gramos de la tapa, caja y semilla después de secado.

k).- Rendimiento de grano por planta (gramos/planta).

Se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento de grano por planta} = \frac{\text{Rendimiento por parcela}}{\text{No. de plantas por parcela}}$$

l).- Peso de 100 semillas (gramos).

Se contaron 100 semillas normales al azar y se tomó su peso.

ll).- Volumen de 100 semillas (ml).

Se cuantificó el volumen de las mismas 100 semillas pesadas anteriormente, por desplazamiento del contenido de agua en una probeta graduada.

m).- Densidad de 100 semillas (gramos/ml)

Se obtuvo esta característica de la resultante de dividir el peso de 100 semillas sobre el volumen de las mismas.

$$\text{Densidad de semillas} = \frac{\text{Peso de 100 semillas (gramos)}}{\text{Volumen de 100 semillas en gramos}}$$

4. RESULTADOS

4.1. Variables no analizadas estadísticamente

4.1.1. Días a floración

Los datos para esta variable se presentan en el Cuadro (1 A) del apéndice y se consideraron cuando existió el 50 % de las plantas en floración. Canario 101, con 43 días a floración, Toche 440 y Negro Jamapa con floración a los 58 días, Pinto Americano y Selección 4 tuvieron el 50 % de floración a los 57 días y por último Agramejo floreció a los 60 días.

4.1.2. Días a madurez comercial

Esta variable manifestó los siguientes resultados y se aprecian en el Cuadro (1 A) del apéndice, Canario 101 alcanzó la madurez comercial a los 99 días, Toche 440 a los 108 días, Negro Jamapa y Agramejo tuvieron su madurez comercial a los 116 días, Pinto Americano a los 104 días y Selección 4 a los 112 días.

4.2. Variables analizadas estadísticamente

4.2.1. Vainas totales.

El análisis de varianza para esta variable se presenta en el Cuadro (2 A) del apéndice y mostró diferencias altamente significativas para los diferentes niveles del factor A (periodos de control de malezas) para el factor B (genotipo) y para el efecto de interacción.

En lo que respecta al factor A, en el Cuadro (3A) del apéndice, se observa en la comparación de medias que el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) manifestó mejor comportamiento, seguido por el periodo 7 (todo el ciclo limpio) los cuales tuvieron un comportamiento estadísticamente igual, con 18.70 y 15.77 vainas totales, respectivamente. Para esta variable el periodo con menor cantidad de semillas por vaina fue el 14 con 2.06 vainas totales.

Por otro lado, en el Cuadro (4 A) del apéndice se aprecia la comparación de medias del factor B, en donde se observa que Agramejo y Selección 4, alcanzaron los valores más altos con 11.31 y 10.17 vainas totales respectivamente, siendo ambos iguales estadísticamente. El genotipo con menor cantidad de semillas por vaina fue Canario 101.

Para el efecto de interacción se observa en el Cuadro (5 A) del apéndice la comparación de medias que muestra lo siguiente:

Canario 101 alcanzó el valor más alto con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) con 10.33 vainas por planta, igual estadísticamente a otros periodos de control.

Toche 440 obtuvo el máximo valor con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 14.90 vainas por planta, el cual también fue igual estadísticamente a otros periodos de control de malezas.

Negro Jamapa, alcanzó el máximo valor con el periodo 7 (todo el ciclo limpio) con 18.36 vainas por planta, igual estadísticamente a otros periodos de control de malezas.

En lo que se refiere a Pinto Americano, obtuvo el valor más alto con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 11.30 vainas por planta el cual también manifestó un comportamiento estadísticamente similar a otros periodos de control de malezas.

Selección 4 y Agramejo tuvieron los máximos valores con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) con 31.86 y 32.93 vainas por planta, respectivamente.

4.2.2. Vainas vanas

El análisis de varianza para esta variable se presenta en el Cuadro (6 A) del apéndice y muestra diferencias significativas para el factor A (periodos de control de malezas) y para el efecto de interacción, mientras que para el factor B (genotipos) las diferencias observadas fueron altamente significativas.

A continuación se describe la comparación de medias para cada uno de los factores.

En lo que se refiere al factor A (periodos de control de malezas) se observa en el Cuadro (7A) del apéndice, que el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) presentó los valores más altos con 1.55 vainas vanas por planta, aunque igual estadísticamente a otros periodos de control de malezas. Por otro lado el periodo 12 presenta el valor más bajo, con 0.50 vainas vanas por planta.

En lo que respecta al factor B se puede referir al Cuadro (8 A) del apéndice en donde se observa que Canario 101 alcanzó el valor más alto con 1.23 vainas vanas por planta, aunque estadísticamente compartió este nivel con Selección 4, Negro Jamapa y Agramejo.

Para el efecto de interacción Cuadro (9 A) del apéndice, se pudo observar lo siguiente:

Canario 101, Negro Jamapa y Selección 4, alcanzaron su máximo valor con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 2.90, 1.83 y 2.10 vainas vanas por planta respectivamente, además en los tres genotipos este periodo fue estadísticamente igual a otros periodos de control.

En el caso de Toche 440, el valor máximo lo alcanzó con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) que en promedio presentó 1,93 vainas vanas por planta.

Pinto Americano, con el periodo 6 (0 a 90 días limpio y después con malezas) alcanza la mayor cantidad de vainas vanas por planta con 1.23, estadísticamente igual a todos los demás periodos de control.

Por último Agramejo con el periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) alcanza la mayor cantidad de vainas vanas por planta con 1.33, igual estadísticamente al resto de los periodos.

4.2.3. Vainas dehiscentes

El análisis de varianza para la variable vainas dehiscentes aparecen en Cuadro (10 A) del apéndice y muestra diferencias altamente significativas para el factor A (periodos de control de malezas) y para el factor B (genotipo) mientras que para el efecto de interacción no se encontraron diferencias significativas.

En lo que respecta al factor A (periodos de control de malezas) la comparación de medias se observa en el Cuadro (11 A) del apéndice, en donde se aprecia al periodo 8 (0 a 20 días con malezas y después limpio) como el que presentó la mayor cantidad de vainas dehiscentes por planta con 1.05, aunque fue estadísticamente igual a otros periodos de control; por otra parte, en donde se presentó la menor cantidad fue el periodo 13 (0 a 90 días con malezas y después limpio).

Por otro lado, en la comparación de medias para el factor B (genotipo) Selección 4 fue el que obtuvo el valor más alto para vainas dehiscentes por planta con 0.723 (Cuadro 12A del apéndice) aunque estadísticamente fue igual a Toche 440, Negro Jamapa y Agramejo. En lo que respecta al genotipo con menor cantidad de vainas dehiscentes, se encontró a Canario 101 con 0.17.

4.2.4. Longitud de vainas

El análisis de varianza para esta variable (Cuadro 13 A del apéndice) permitió demostrar las diferencias altamente significativas para el factor A (periodos de control de malezas) para el factor B (genotipo) y para el efecto de interacción.

Al realizar la comparación de medias, que aparece en el Cuadro (14 A) del apéndice, para el factor A (periodos de control de malezas) se observó que el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) fue el que alcanzó el valor numérico más alto con 8.84 cm por vainas, posición compartida estadísticamente con otros periodos de control de malezas. El periodo de control de malezas con la menor longitud de vainas fue el 14 (Todo el ciclo con malezas) con 4.76 cm.

La comparación de medias para el factor B (genotipo) permitió comprobar que Toche 440 obtuvo el máximo valor con 8.01 cm por vaina, aunque estadísticamente igual a Selección 4, Agramejo y Canario 101. Por otro lado el genotipo con la menor longitud de vainas fue Negro Jamapa con 6.96 cm (Cuadro 15 A del apéndice).

En lo que respecta al efecto de interacción, el análisis de comparación de medias, que aparece en el Cuadro (16 A) del apéndice, mostró lo siguiente:

Canario 101 y Agramejo obtuvieron la máxima longitud de vainas con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con maleza) con 9.33 y 8.96 cm respectivamente y en ambos casos compartieron el nivel estadístico con otros periodos de control de malezas. Para ambos

genotipos el periodo 14 (todo el ciclo con malezas) fue el que obtuvo la menor longitud de vaina con 5.2 y 3.63 cm respectivamente.

Toche 440 y Negro Jamapa con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) alcanzaron la máxima longitud de vainas con 8.83 y 8.73 cm respectivamente y también compartieron este nivel estadístico con otros periodos de control de malezas, obteniendo los valores mínimos con el periodo 11 (0 a 60 con malezas y después limpio) y el 14 (Todo el ciclo con malezas) con 6.33 y 3.53 cm respectivamente.

Pinto Americano, manifestó su valor máximo con el periodo 2 (0 a 30 días limpio y después con malezas) con 9.03 cm, como en los casos anteriores fue igual estadísticamente a otros periodos de control de malezas. El periodo 12 (0 a 80 días con malezas y después limpio) fue el de menor longitud de vainas con 5.66 cm.

Por último, Selección 4 obtuvo 9.30 cm, con el periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) aunque fue el valor más alto, compartió esta posición estadística con otros periodos. El valor más bajo fue con el periodo 14 (todo el ciclo con malezas) con 3.90 cm.

4.2.5. Semillas normales

En el análisis de varianza para esta variable que aparece en el Cuadro (17 A) del apéndice, se observa que existieron diferencias altamente significativas para el factor A (periodos de control de malezas) para el factor B (genotipo) y para el efecto de interacción.

En lo que se refiere al factor A (periodos de control de malezas) al realizar la comparación de medias (Cuadro 18 A del apéndice) se aprecia que el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) presentó el valor más alto con 4.57 vainas por planta, aunque compartió esta categoría estadística con otros periodos de control.

En cuanto al factor B (genotipo) la comparación de medias aparece en el Cuadro (19 A) del apéndice y permite observar que Selección 4 y Agramejo obtuvieron 4.17 y 4.07 semillas normales por vaina respectivamente, siendo estos los valores máximos, además de ser estadísticamente iguales.

El efecto de interacción, se observa en el Cuadro (20 A) del apéndice que también manifestó diferencias altamente significativas y al realizar la comparación de medias se encontró con lo siguiente:

Canario 101, obtuvo la mayor cantidad de semillas normales por vaina con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) aunque igual estadísticamente a otros periodos de control.

Toche 440 y Pinto Americano obtuvieron los máximos valores para esta variable con el periodo 2 (0 a 30 días limpio y después malezas) con 4.6 y 5.0 semillas normales por vaina. En ambos casos este periodo de control compartió esta posición estadística.

En lo que se refiere a Negro Jamapa, su máximo valor lo obtuvo con el periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) con 4.66 semillas normales por vaina.

Selección 4 alcanzó 5.33 vainas normales con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) periodo que también compartió su posición estadística con diferentes periodos de control de malezas.

Por último se encuentra Agramejo, genotipo que con el periodo 1 (0 a 20 días limpio y después con malezas) alcanzó 5.33 semillas normales por vaina, igual que los genotipos anteriores, compartió esta posición estadística con otros periodos de control.

4.2.6. Peso de 100 semillas

En el Cuadro (21 A) del apéndice, se observa el análisis de varianza para esta variable que manifestó diferencias altamente significativas para el factor A (periodos de control de malezas) para el factor B (genotipo) y para el efecto de interacción.

En el Cuadro (22 A) del apéndice, se pueden observar los resultados de la comparación de medias para el factor A (periodos de control de malezas) en el cual se aprecia que el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) obtuvo el máximo valor con 26.90 g.

La comparación de medias para el factor B (genotipo) aparece en el Cuadro (23 A) del apéndice y muestra que Pinto Americano con 27.02 g fue el que manifestó el mejor comportamiento, seguido por Toche 440 con 25.90 g ambos genotipos fueron estadísticamente iguales.

En lo que se refiere al efecto de interacción en el Cuadro (24 A) del apéndice se aprecia que también manifestó diferencias altamente significativas y los resultados de la comparación de medias fueron los siguientes:

Canario 101, manifestó el máximo valor numérico con el periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) el cual obtuvo 32.0 g aunque su comportamiento estadístico fue igual a otros periodos de control de malezas.

Toche 440 y Pinto Americano alcanzaron sus máximos valores numéricos con el periodo 8 (0 a 20 días con malezas y después limpio) con 30.83 y 34.26 g respectivamente. En ambos casos estos valores se ubicaron estadísticamente iguales a otros periodos de control de malezas.

Negro Jamapa, Selección 4 y Agramejo manifestaron sus valores más altos con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 23.00, 25.36 y 28.67 g respectivamente. En lo que se refiere a Selección 4 y Agramejo estos valores estadísticos fueron compartidos por otros periodos de control de malezas, además de mostrar varias categorías estadísticas. No fue el caso para Negro Jamapa donde todos los valores numéricos para los diferentes periodos de control fueron estadísticamente iguales.

4.2.7. Densidad

El análisis de varianza para esta variable aparece en Cuadro (25 A) del apéndice y mostró diferencias altamente significativas para los niveles del factor A (periodos de control de

malezas) y para el efecto de interacción mientras que para el factor B (genotipo) no existieron diferencias estadísticas.

Para el factor A (periodos de control de malezas) la comparación de medias presentó al periodo 11 (0 a 60 días con malezas y después limpio) con 1.36 g / ml como numéricamente superior, pero fue estadísticamente igual a los periodos 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) y el 1 (0 a 20 días limpio y después con malezas) con 1.34 y 1.23 g / ml respectivamente. El valor numérico más bajo lo presentó el periodo 12 (0 a 80 días con malezas y después limpio) con 1.07 g / ml, pero que estadísticamente fue igual a la gran mayoría de los periodos de control de malezas (Cuadro 26 A del apéndice).

En lo que se refiere al efecto de interacción, la comparación de medias se presenta en el Cuadro (27 A) del apéndice y se manifestó de la siguiente manera:

Canario 101 y Pinto Americano alcanzaron los valores de densidad más altos con el periodo 11 (0 a 60 días con malezas y después limpio) con 1.61 y 1.41 g / ml respectivamente, aunque estadísticamente fueron iguales a otros periodos de control de malezas. Canario 101 manifestó el valor más bajo con el periodo 10 (0 a 40 días con maleza y después limpio) con 1.84 g /ml, mientras que Pinto Americano obtuvo el valor más bajo con el periodo 13 (0 a 90 días con malezas y después limpio) con 5.66 g / ml.

Toche 440 y Negro Jamapa alcanzaron los valores máximos con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 1.99 y 1.29 g / ml, respectivamente. En el caso de Toche 440, el periodo 4, además de ser superior numéricamente fue estadísticamente diferente al

resto de los periodos de control de malezas. En el caso de Negro Jamapa, el valor numérico superior, fue igual estadísticamente al resto de los periodos de control de malezas.

El valor más bajo para Toche 440, se obtuvo con el periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) con 1.03 g / ml mientras que Negro Jamapa lo presentó con el periodo 8 (0 a 20 días con malezas y después limpio) con 0.94 g / ml.

Selección 4 alcanzó el máximo valor con el periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) con 9.30 g / ml, compartiendo esta posición estadística con otros periodos de control de malezas, mientras que el valor más bajo lo alcanza con el periodo 14 (todo el ciclo con malezas) coincidiendo con Agramejo con 3.90 y 3.63 g / ml respectivamente, sin embargo este último genotipo obtiene el valor más alto con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) con 8.86 g / ml.

4.2.8. Altura de planta (14 de abril)

En el Cuadro (28 A) del apéndice se presenta la tabla de análisis de varianza para esta variable, en la cual se observan diferencias altamente significativas para el factor B (genotipo) y para el efecto de interacción, mientras que para el factor A (periodos de control de malezas) no se observaron diferencias estadísticas.

Al realizarse la comparación de medias, misma que aparece en el Cuadro (29 A) del apéndice, para el factor B (genotipo) se destaca Pinto Americano con 11.51 cm, como

superior estadísticamente al resto de los genotipos. Para esta fecha el genotipo que presentó la menor altura fue Toche 440 con 9.30 cm.

En lo que se refiere al efecto de interacción, se puede ver en el Cuadro (30 A) del apéndice que al realizarse la comparación de medias se manifestó lo siguiente:

Canario 101 y Pinto Americano, tuvieron la máxima altura de planta con el periodo 1 (0 a 20 días limpio y después con maleza) con 10.76 y 14.36 cm respectivamente. En ambos genotipos estos valores numéricos superiores, compartieron la categoría estadística de superiores con otros periodos de control.

En el caso de Canario 101, el valor más bajo se obtiene con el periodo 2 (0 a 30 días limpio y después con malezas) con un valor de 7.99 cm, mientras que Pinto Americano manifestó esta posición con el periodo 8 (0 a 20 días con malezas y después limpio) con 8.93 cm.

Toche 440 y Selección 4 obtuvieron sus valores máximos con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) alcanzando 10.66 y 11.83 cm respectivamente, cuyas categorías estadísticas superiores fueron compartidas con otros periodos de control de malezas.

Para ambos genotipos los valores más bajos se obtuvieron con el periodo 10 (0 a 40 días con maleza y después limpio) con 7.83 y 9.23 cm respectivamente, aunque esta categoría estadística de inferiores fue compartida con otros periodos de control.

Negro Jamapa no manifestó diferencias estadísticas entre los diferentes periodos de control de malezas a que fue sometido para el caso de esta variable, pero el valor más alto fue de 11.0 cm., con el periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) mientras que el valor inferior de 9.16 cm. lo presento con el periodo 7 (todo el ciclo limpio).

Agramejo tuvo un comportamiento similar a Negro Jamapa alcanzando su máximo valor con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 10.80 cm, mientras que alcanzó 9.23 cm. con el periodo 14 (todo el ciclo con malezas) que fue el valor más bajo.

4.2.9. Altura de planta (14 de mayo)

Al realizar el análisis de varianza para esta variable, cuyo resultado se presenta en el Cuadro (31 A) del apéndice, se encontraron diferencias significativas para el factor A (periodos de control de malezas) y altamente significativas para el factor B (genotipo) y para el efecto de interacción.

Al realizarse la comparación de medias para el factor A (periodos de control de malezas) se observa que el periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) expresó el valor numérico más alto con 40.16 cm, pero fue igual estadísticamente a los periodos 2 (0 a 30 días limpio y después con malezas) y el 6 (0 a 90 días limpio y después con malezas) con 38.12 y 36.86 cm respectivamente (Cuadro 32 A de apéndice).

El periodo de control de malezas con el valor más bajo fue el 14 (todo el ciclo con malezas) con una altura promedio de 15.36 cm., igual estadísticamente a los periodos 12 (0 a

80 días con malezas y después limpio) y el 13 (0 a 90 días con malezas y después limpio) con 19.87 y 16.71 cm. respectivamente.

En lo que respecta al factor B (genotipo) la comparación de medias que se presenta en el Cuadro (33 A) del apéndice mostró diferencias altamente significativas entre los diferentes genotipos utilizados. Los valores más altos los obtuvieron Pinto Americano y Toche 440 con 33.88 y 32.27 cm. respectivamente. El valor estadístico más bajo lo obtuvo Canario 101 con 21.81 cm.

En lo que se refiere al efecto de interacción, los resultados aparecen en el Cuadro (34 A) del apéndice y al realizarse la comparación de medias se observaron los siguientes resultados:

Canario 101 y Pinto Americano obtuvieron los valores más altos con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con una altura promedio de 30.03 y 49.53 cm respectivamente y en ambos casos compartieron esta posición estadística superior con otros periodos de control de malezas. De igual modo ambos genotipos obtuvieron la menor altura con el periodo 14 (todo el ciclo limpio) con una altura de 12.53 y 12.56 cm respectivamente.

Toche 440, Selección 4 y Agramajo, con el periodo 2 (0 a 30 días limpio y después con malezas) alcanzaron su valor más alto con 48.86, 45.13 y 42.16 cm. respectivamente. En lo que se refiere a los valores más bajos, Toche 440 lo manifestó con el periodo 8 (0 a 20 días con malezas y después limpio) por su parte Selección 4 lo obtuvo con el periodo no. 14 (todo el ciclo con malezas) y Agramajo con el periodo 13 (0 a 90 días con malezas y después limpio) con 18.73, 11.73 y 16.03 cm. respectivamente.

Por último Negro Jamapa presento el valor más alto con el periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) con un valor promedio de 34.63 cm. mientras que el valor más bajo lo alcanzo con el periodo 14 (todo el ciclo con malezas).

4.2.10. Rendimiento individual

En el Cuadro (35 A) del apéndice, se observa el análisis de varianza presentando diferencias altamente significativas para el factor A (periodos de control de malezas) para el factor B (genotipo) y para el efecto de interacción.

Al realizarse la comparación de medias de esta variable para el factor A (periodos de control de malezas) se observaron (Cuadro 36 A del apéndice) diferencias altamente significativas entre los diferentes periodos de control, encontrándose al periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) con el valor más alto con 17.90 g, cabe mencionar que compartió esta categoría estadística con los periodos 8 (0 a 20 días con malezas y después limpio) y el 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 16.0 y 14.97 g por planta respectivamente.

El valor más bajo lo obtuvo con el periodo 14 (todo el ciclo con malezas) con 1.27 g por planta.

En lo que se refiere al factor B (genotipo) la comparación de medias mostró diferencias altamente significativas entre los diferentes genotipos. Agramejo y Selección 4 fueron

estadísticamente superiores con 12.79 y 11.33 g por planta respectivamente. Por otra parte, Pinto Americano y Canario 101 obtienen los valores más bajos con 6.38 y 5.10 g por planta respectivamente, cabe mencionar que estos genotipos presentaron los valores estadísticos más bajos (Cuadro 37 A del apéndice).

En lo que se refiere al efecto de interacción, se aprecian diferencias altamente significativas, por lo cual se realizó la comparación de medias encontrándose lo siguiente:

Canario 101, Negro Jamapa, Selección 4 y Agramejo alcanzaron sus valores más altos con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) con 9.48, 18.74, 24.30 y 29.45 g respectivamente. Así mismo, los valores más bajos los presentaron con el periodo 14 (todo el ciclo con malezas) con .21, 2.38, .72 y 1.63 g respectivamente. Cabe mencionar que tanto en los valores estadísticamente superiores como en los inferiores, fueron compartidos con otros diferentes periodos de control de malezas (Cuadro 38 A del apéndice).

Toche 440 alcanza el máximo valor con el periodo 8 (0 a 20 días con malezas y después limpio) con 17.33 g por planta, valor estadístico compartido con otros periodos de control de malezas. El valor inferior lo presentó con el periodo 14 (todo el ciclo con malezas) con 1.29 g por planta.

En lo que se refiere a Pinto Americano, el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 11.04 g por planta, le permitió alcanzar su valor más alto, categoría compartida

con otros periodos de control de malezas. En lo que se refiere al valor más bajo, lo obtuvo con el periodo 13 (0 a 90 días con maleza y después limpio).

4.2.11. Rendimiento por hectárea

El análisis de varianza para esta variable, se presenta en el Cuadro (39 A) del apéndice y mostró diferencias altamente significativa para el factor A (periodos de control de malezas) para el factor B (genotipo) y para el efecto de interacción.

Al realizarse la comparación de medias para el factor A (periodos de control de malezas) se observaron las diferencias entre los diferentes periodos de control de malezas (Cuadro 40 A del apéndice). El periodo que alcanzó el más alto valor numérico fue el 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) con 890.1 kg.ha^{-1} , pero que estadísticamente fue igual a otros periodos de control de malezas. Este mismo factor, pero de manera gráfica se observa en la Figura 2.

El periodo de control que manifestó los más bajos rendimientos fue el 14 (todo el ciclo con malezas) con 24.0 kg.ha^{-1} , que también fue estadísticamente igual a otros periodos de control de malezas.

En el Cuadro (41 A) del apéndice podemos apreciar la comparación de medias para el factor B (genotipo) esta comparación mostró a Selección 4 estadísticamente superior al resto de los genotipos con 714.1 kg.ha^{-1} (Cuadro 40 A del apéndice). De igual forma Canario 101, obtuvo los más bajos rendimientos con 341.2 kg.ha^{-1} (Figura 3).

En lo que se refiere al efecto de interacción, los datos aparecen en el Cuadro (42 A) del apéndice, donde la comparación de medias nos permitió observar las diferencias entre los diferentes genotipos y los diferentes periodos de control de malezas.

Canario 101, Toche 440, Pinto Americano y Selección 4 (en las Figuras 4, 5, 6 y 7 respectivamente, se aprecia el comportamiento gráfico) alcanzan los valores más altos con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 619.3, 814.9, 801.9 y 1283.7 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ respectivamente, cabe hacer mención que en todos los casos estos valores superiores estadísticamente son compartidos con otros diferentes periodos de control de malezas. Ahora bien, en lo que respecta a los valores estadísticamente inferiores, encontramos que se alcanzan con el periodo 14 (todo el ciclo con malezas) a excepción de Pinto Americano que obtiene su valor más bajo con el periodo 13 (0 a 90 días con malezas y después limpio) con 7.2, 25.6, y 9.8 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ respectivamente. Al igual que en los valores superiores, los valores estadísticamente más bajos, también son compartidos con otros periodos de control de malezas.

Negro Jamapa y Agramajo logran los valores estadísticamente superiores con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) con 1101.2 y 871.3 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ respectivamente, aunque este nivel estadísticamente superior fue compartido con otros periodos de control de malezas. Así mismo los valores estadísticamente más bajos fueron alcanzados por el periodo 14 (todo el ciclo con malezas) con 42.5 y 30.8 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ respectivamente. En la Figura 8 y 9 se aprecia el comportamiento de manera gráfica.

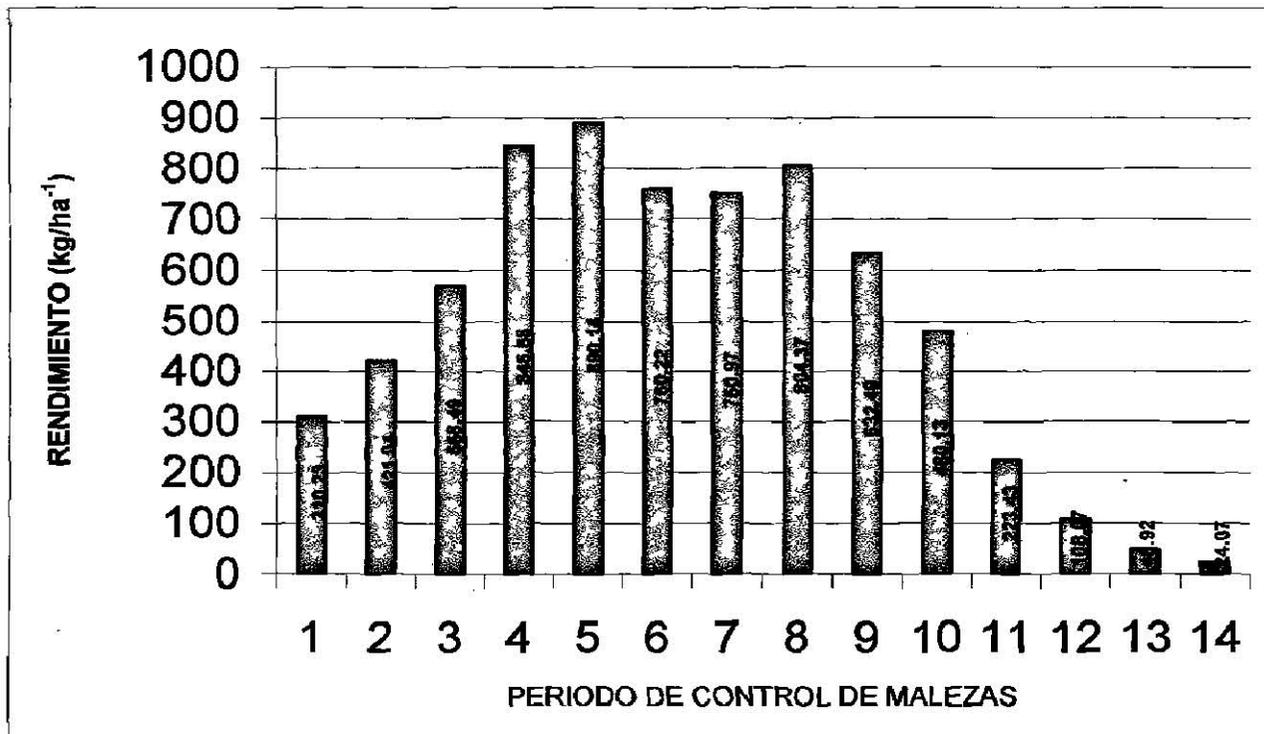


Figura 2. Comparación de medias de la variable rendimiento por hectárea para el Factor A, periodos de control de malezas, en el experimento **“Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”**

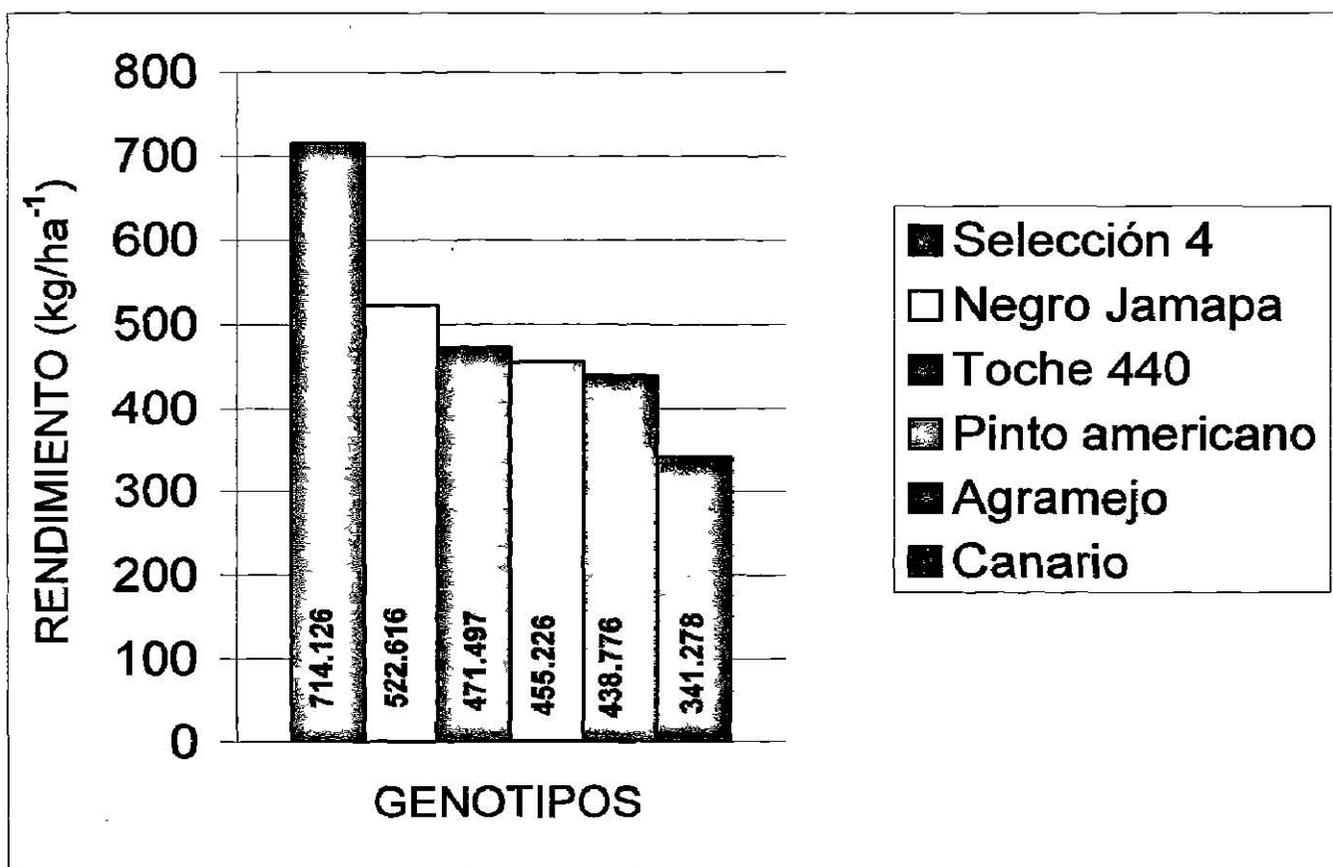


Figura 3. Comparación de medias de la variable rendimiento por hectárea para el factor B, genotipo, en el experimento “**Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.**”

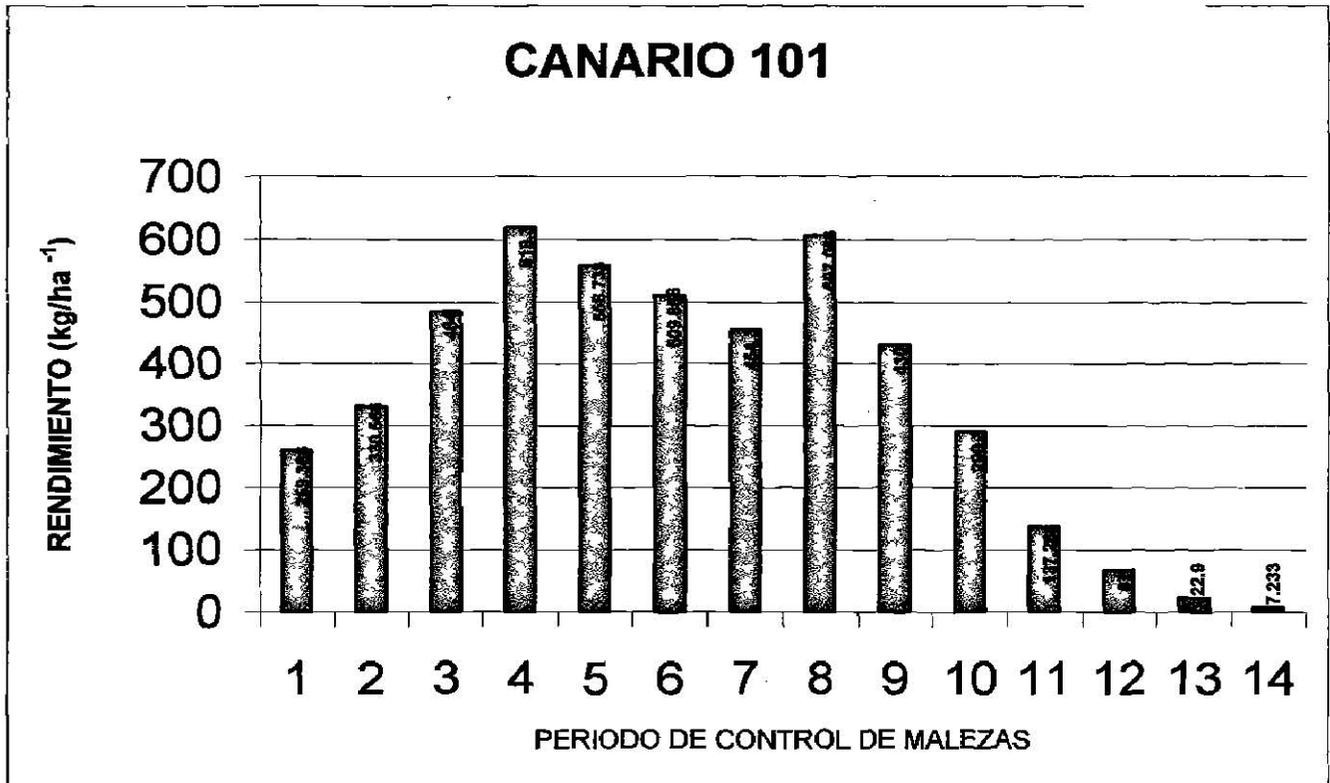


Figura 4. Comportamiento gráfico de Canario 101, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento **“Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L”**

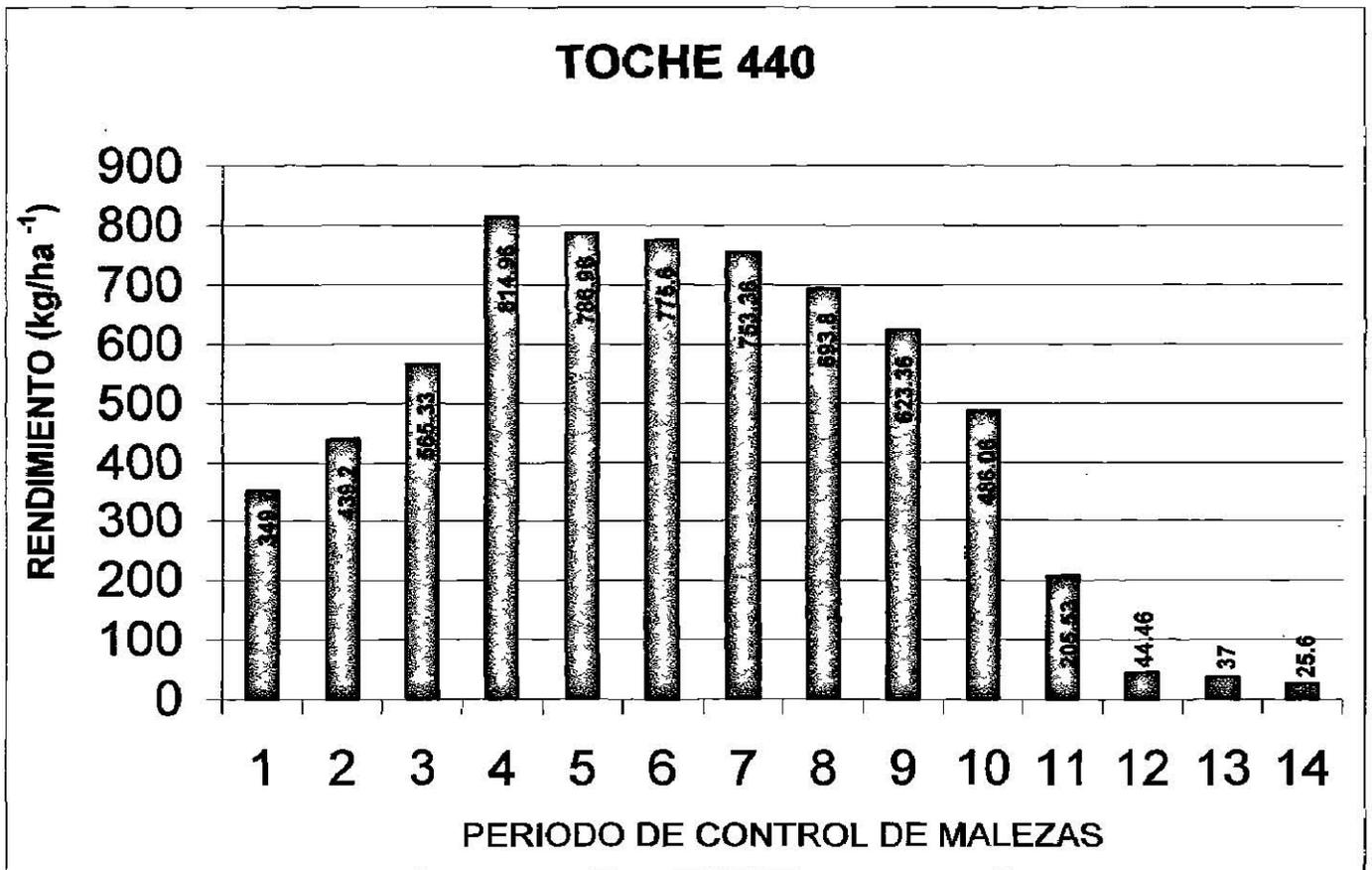


Figura 5. Comportamiento gráfico de Toche 440, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento **“Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L”**.

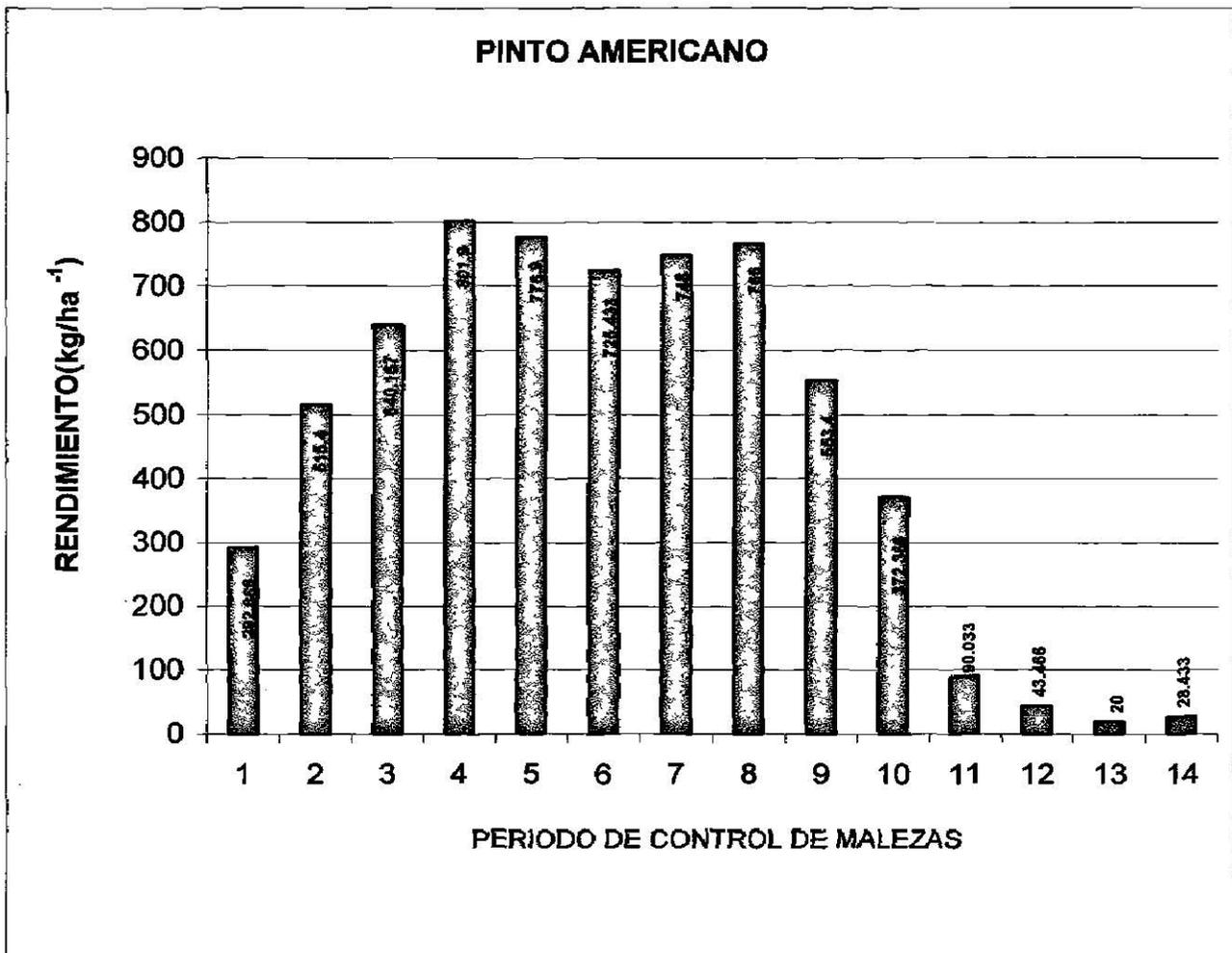


Figura 6. Comportamiento gráfico de Pinto Americano, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento **“Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L”**.

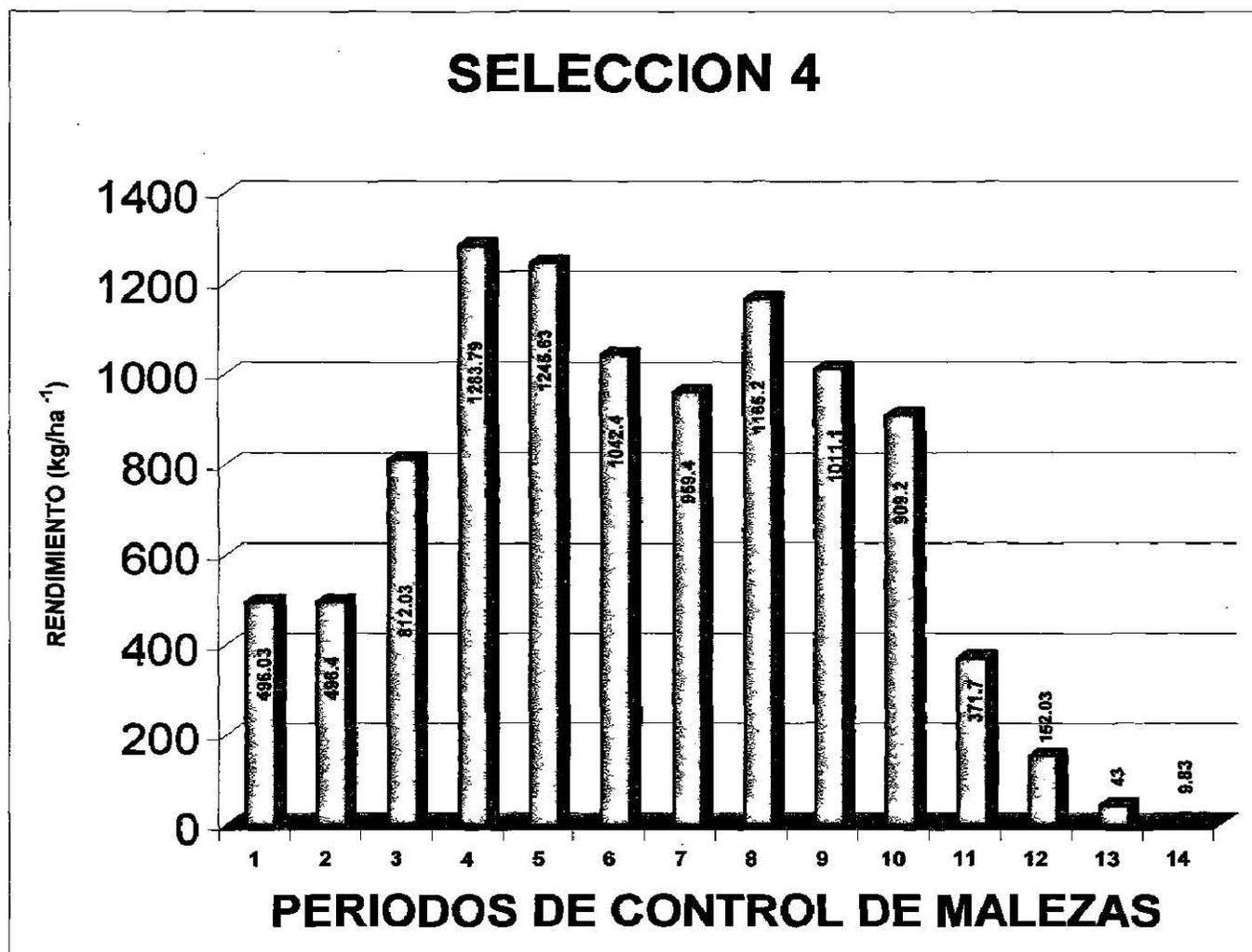


Figura 7. Comportamiento gráfico de Selección 4, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento “**Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.**”.

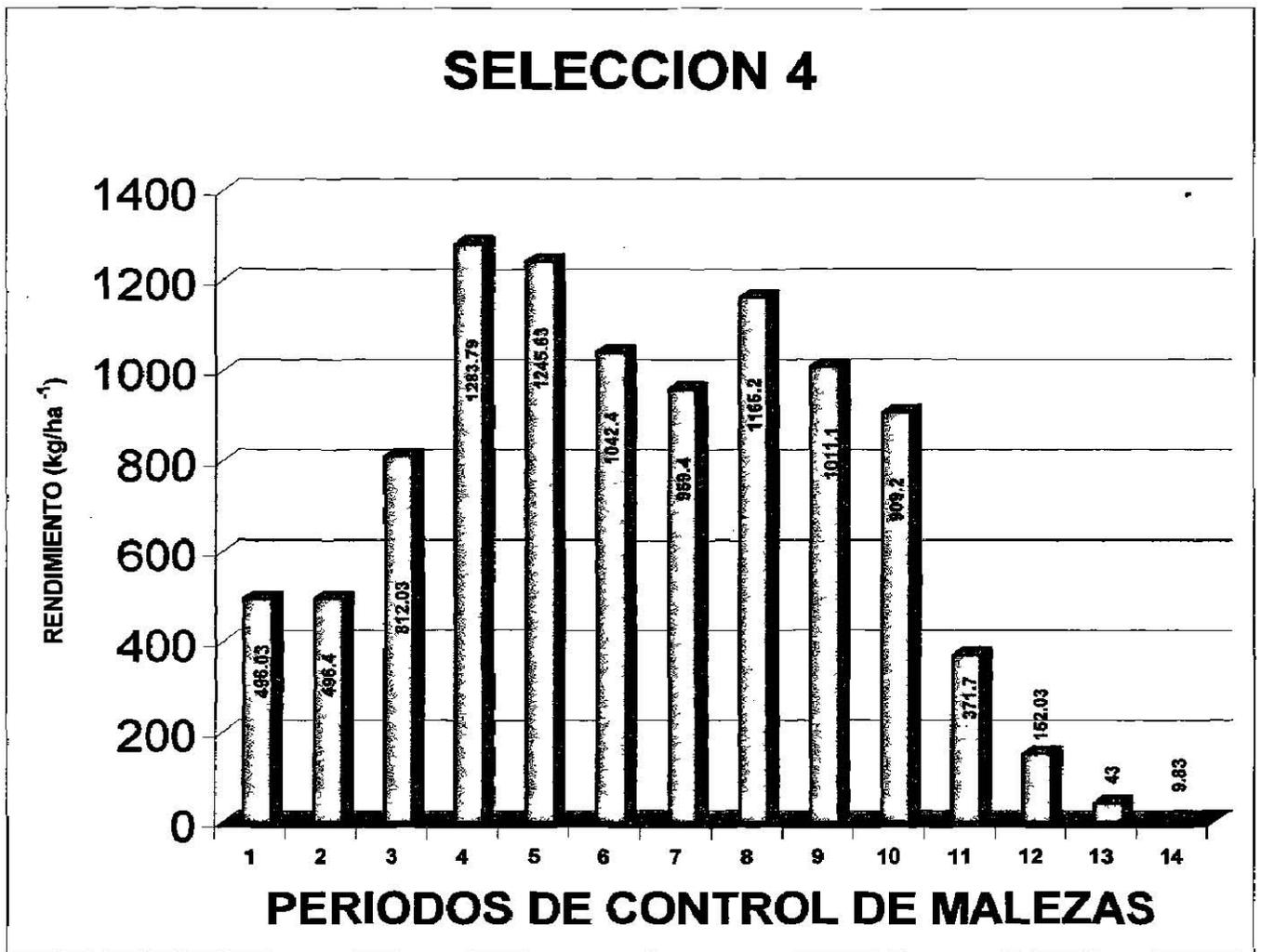


Figura 7. Comportamiento gráfico de Selección 4, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L”.

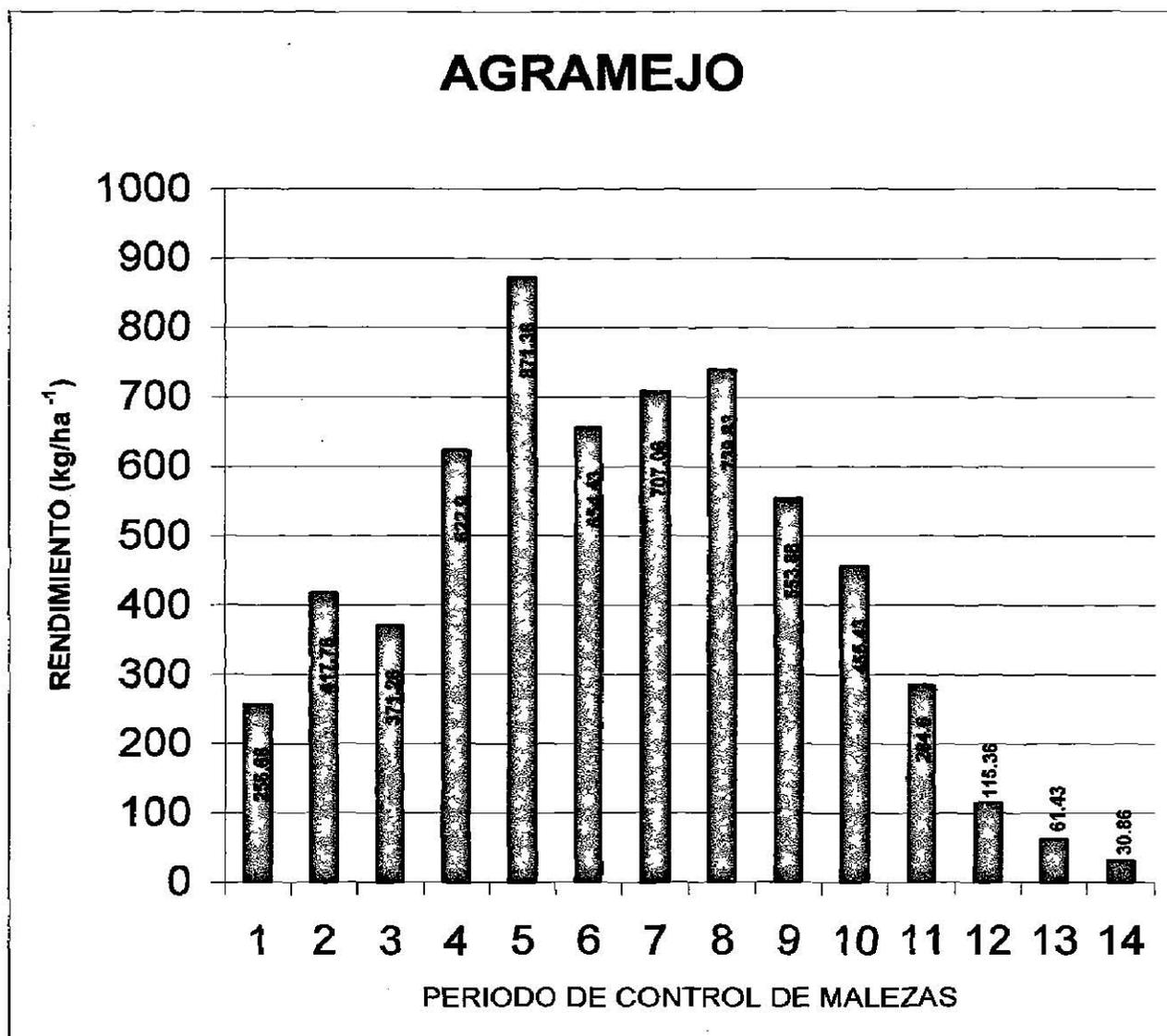


Figura 9. Comportamiento gráfico de Agramejo, para el efecto de interacción de la variable rendimiento por hectárea en el experimento **“Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L”**.

5. DISCUSION

La discusión está fundamentada en los resultados que se obtuvieron en el presente experimento.

Días a floración

Para esta variable se contabilizaron los días a inicio de floración, siendo los resultados obtenidos: 38 días para Canario 101; Toche 440 con 45 días; 44 días para Negro Jamapa; 46 días para Pinto Americano; 43 días para Selección 4 y por último Agramejo 47 días a floración. Podemos observar que Agramejo, fue el genotipo que presentó la floración más tardía con 47 días, esto es entendible dado el hábito de crecimiento que manifiesta. Por otro lado Canario 101 manifestó la floración más precoz de todos los genotipos con 38 días. Podemos considerar estos resultados muy similares a los obtenidos por Pedroza (1983) y por Ramírez (1982).

Días a Madurez Comercial

En lo que se refiere a la madurez, esta se comportó de la siguiente manera: Canario 101 con 104 días; Toche 440 con 116 días; Negro Jamapa con 118 días; Pinto Americano con 120 días; Selección 4 con 95 días y Agramejo con 122 días. Esto probablemente se sale de lo

observado por otros autores, pero esto se explica por el tipo de experimento que obligó tener al cultivo en condiciones de competencia con malezas en la mayor parte de su estadio.

Rendimiento

El rendimiento lo explicaremos de acuerdo con la hipótesis planteada.

De acuerdo con la hipótesis experimental planteada y tomando como base los resultados obtenidos, podemos decir que si es factible de ser aceptada, ya que en casi todas las variables analizadas se encontraron diferencias estadísticas entre los diferentes periodos de control de malezas y entre los genotipos.

Si observamos el Cuadro (40 A) del apéndice, nos daremos cuenta que para rendimiento por hectárea, el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) demostró ser el que obtuvo el mayor rendimiento con 890.1 kg.ha^{-1} , seguido por el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 845.5 kg.ha^{-1} . Cabe hacer mención que estos periodos de control de malezas fueron estadísticamente iguales a los periodos 8 (0 a 20 días con malezas y después limpio) al 6 (0 a 90 días limpio y después con malezas) y al 7 (todo el ciclo limpio) con 804.3 kg.ha^{-1} , 760.2 kg.ha^{-1} y 750.9 kg.ha^{-1} respectivamente.

Por otro lado el periodo con el menor rendimiento unitario fue el 14 con 24.0 kg.ha^{-1} estadísticamente igual a los periodos 13 (0 a 90 días con malezas y después limpio) y al 12 (0 a 80 días con malezas y después limpio) con 48.9 y 108.0 kg.ha^{-1} , respectivamente.

Agundis (1976) señala que el cultivo debe mantenerse libre de malas hierbas durante los primeros 30 días, a partir de la emergencia, mientras que por su parte Dawson (1964) aclara que lo más recomendable es entre los 35 y 45 días, también a partir de la emergencia. Estos resultados parecen coincidir con los nuestros porque mientras ellos consideran de 30 a 45 días a partir de la emergencia, nosotros los consideramos a partir de la siembra. En este sentido parece ser que el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) parece que se acerca a lo recomendado por Agundis (1976) y Dawson (1964).

El periodo anterior sería el 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) se aleja demasiado en lo que a rendimiento se refiere, no olvidemos que comparativamente con los resultados de los investigadores mencionados, esto nos situaría alrededor de los 30 días, ya que ellos, insisto, lo manejan a partir de la emergencia y nosotros a partir de la siembra.

Los periodos 5, 4 y 8 nos dan mayor rendimiento probablemente porque los componentes primarios del rendimiento mostraron una tendencia similar, esto puede ser debido a que se mantiene limpio al cultivo durante la etapa de floración, lo que se ve reflejado en los resultados obtenidos.

De acuerdo con el Cuadro (41 A) del apéndice, Selección 4 obtiene el mayor rendimiento por hectárea con $714.1 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ siendo este genotipo superior estadísticamente al resto de los mismos.

Negro Jamapa, Toche 440 y Pinto Americano son iguales estadísticamente entre sí. El genotipo con menor rendimiento fue Canario 101 con 341.2 kg.ha^{-1}

Miranda (1971) menciona que el rendimiento de grano varía con el hábito de crecimiento o sea que a mayor precocidad el rendimiento es menor. Si observamos el Cuadro (41 A) del apéndice, nos daremos cuenta que aun cuando Agramejo es de hábito de crecimiento IV, no es de los genotipos con mayor rendimiento, lo mismo ocurre con Pinto Americano que aun cuando es Tipo III, tampoco se encuentra entre los más rendidores, por el contrario, a pesar de que Selección 4 es de Tipo II resulto ser el de mayor rendimiento por hectárea. Por todo lo anterior, no se debe generalizar el criterio establecido por Miranda (1971) sobre todo para zonas con clima semiárido, o al menos no para las zonas bajas del estado de Nuevo León. En el caso de Agramejo y habrá que remitirnos al Cuadro (4 A) del apéndice, obtuvo el valor más alto para la variable vainas totales (compartiendo este nivel estadístico superior con Selección 4) pero por el contrario en la variable peso de 100 semillas se ubicó en última posición.

En el Cuadro (41 A) del apéndice, podemos observar que Selección 4 alcanzó los más altos rendimientos, similares a los mencionados por Ramírez (1982) a pesar de que en peso de 100 semillas estuvo entre los valores estadísticos más bajos, esto es debido al tamaño pequeño de sus semillas aunque en vainas totales se mantuvo entre los estadísticamente superiores.

Negro Jamapa, mostró un comportamiento regular, en cuanto al rendimiento por hectárea se refiere, con 522.1 kg.ha^{-1} cantidad por debajo de la obtenida por Pedroza (1985) pero esto es lógico dado el comportamiento de los componentes primarios del rendimiento. En este grupo

de genotipos estuvieron Toche 440 y Pinto Americano con 471.4 y 455.2 kg.ha⁻¹ respectivamente, de estos solo Pinto Americano se encontró entre los de baja producción de vainas totales.

Por último Canario 101, estuvo con los valores más bajos para rendimiento con 341.2 kg.ha⁻¹, Pedroza (1985) reportó rendimiento de 237.0 kg.ha⁻¹, en un estudio que realizó en la misma zona.

Para vainas por planta, veamos el Cuadro (4 A) del apéndice, este genotipo se encontró entre los de más bajos valores, pero en la variable peso de 100 semillas y en este caso nos referiremos al Cuadro (23 A) del apéndice, manifestó un comportamiento regular, lo cual es entendible dado el hábito de crecimiento tipo mata, situándolo con buen comportamiento.

Con excepción de Pinto Americano el resto de los genotipos, mantuvieron un comportamiento de acuerdo a su hábito de crecimiento.

El Cuadro (42 A) del apéndice, nos permite decir que la tercera hipótesis, también es considerada como afirmativa, ya que si existen diferencias para el efecto de interacción genotipo-periodo de control de malezas.

Canario 101, alcanzó el máximo rendimiento con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 619.3 kg.ha⁻¹. cabe hacer mención que este periodo de control de malezas compartió la posición estadística superior con otros periodos de control de malezas.

Si observamos el Cuadro (1 A) del apéndice, nos daremos cuenta que significó mantener limpio al cultivo durante la etapa crítica de floración y las malezas que se presentaron después de los 60 días no le afectaron en el rendimiento. Los periodos con más días limpio no causaron incremento en el rendimiento, probablemente debido al maltrato sufrido en la planta con los aperos de labranza.

Ahora bien, tendríamos que analizar al periodo 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) ya que aunque presenta un rendimiento de 484.0 kg.ha^{-1} sería importante contabilizar los gastos de mantener 20 días más, limpio el cultivo ya que debe ser costeable.

Podemos decir entonces que el periodo de control de malezas 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) satisface los requerimientos fisiológicos para este genotipo en cuanto a rendimiento se refiere.

En el Cuadro (42 A) del apéndice, observamos que Toche 440, con 108 días a madurez comercial alcanzó el máximo rendimiento con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con $814.96 \text{ kg.ha}^{-1}$ y al igual que en el genotipo anterior los periodos con mayor cantidad de días limpio no permitió incremento en el rendimiento. El periodo de control de malezas 3 (0 a 40 días limpio y después con malezas) provoca un descenso de casi la mitad del rendimiento por lo cual no es muy recomendable, aunque se encuentra en el mismo nivel estadístico.

El periodo 14 (todo el ciclo con malezas) fue con el que obtuvo el rendimiento más bajo con 25.60 kg.ha^{-1} .

Negro Jamapa, con 116 días a madurez comercial, alcanza con el periodo 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) el máximo rendimiento con $1101.2 \text{ kg.ha}^{-1}$, lo que le permite situarse entre los de buen rendimiento.

Parcialmente caeríamos en lo mencionado por Barreto (1970) a mayor duración del ciclo vegetativo aumenta el periodo crítico de competencia.

Pinto Americano, con 104 días a madurez comercial obtiene el máximo valor con el periodo 4 (0 a 60 días limpio y después con malezas) con 801.9 kg.ha^{-1} .

Al observar el Cuadro (23 A) del apéndice, nos damos cuenta que para peso de 100 semillas se manifestó como el de más alto valor, más sin embargo esto no fue determinante por lo que se ubicó entre los genotipos de rendimiento medio. El rendimiento más bajo lo manifestó con el periodo 13 (0 a 90 días con malezas y después limpio) con 20.0 kg.ha^{-1} .

Cabe mencionar que este genotipo tiene buena aceptación entre la población de esta zona del país.

Por lo que respecta a Selección 4, con 112 días a madurez comercial, en el Cuadro (42 A) del apéndice, apreciamos que su máximo rendimiento lo alcanza con el periodo 4 (0 a 60 días

limpio y después con malezas) con 1283.7 kg.ha⁻¹. En el Cuadro (41 A) del apéndice, observamos que se ubicó estadísticamente superior al resto de los genotipos incluidos en el presente trabajo, además de ser de un color aceptable dados los gustos de la población de esta zona geográfica.

En el Cuadro (4 A) del apéndice, observamos que para la variable total de vainas se encontró entre los estadísticamente superiores, con 10.17 vainas por planta aunque tiene una baja sensible en peso de 100 semillas, ubicándose entre los estadísticamente más bajos, esto nos permite inferir que su semilla es pequeña.

Por último, Agramejo con 116 días a madurez comercial alcanzo el máximo rendimiento con el periodo no. 5 (0 a 80 días limpio y después con malezas) con 871.3 kg.ha⁻¹. Aunque ocupó el valor más alto para total de vainas por planta (Cuadro 4A del apéndice) se fue hasta el valor más bajo en peso de 100 semillas (Cuadro 23 A del apéndice) esto quiere decir que este genotipo es de grano pequeño.

Finalmente nosotros situaríamos nuestro periodo crítico de competencia entre los 37 y 50 días en términos generales.

Por otro lado podemos ~~también~~ situar nuestro periodo crítico de competencia, con los datos que hemos podido recabar, entre los 37 y 50 días aproximadamente, por lo cual conviene mantener limpio al cultivo, alrededor de esos días en los que coincide la etapa de floración.

Es importante ~~no~~ dejar de mencionar que la hipótesis planteada, se comprueba como verdadera, ya que si existen diferencias entre los diferentes periodos de control de malezas, entre los genotipos y para el efecto de interacción.

7. BIBLIOGRAFIA

Aguayo P., S.J. 1977. Evaluación de formulaciones experimentales herbicidas en el control de arbustos en el norte de México. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L., p-5.

Agundis M., O. 1976. Las malas hierbas reducen el rendimiento de los cultivos. El Campo, año LII, NUM., 1011, vol., 52, mayo, p-18.

Arroyo M., J. 1980. Revisión bibliográfica de estudios sobre combate de malezas en México. Memoria. Primer Congreso de la Ciencia de la Maleza. pp. 154-158.

Barreto, A. 1970. Competencia entre frijol y malas hierbas. Agricultura Técnica en México. Vol. II. pp. 519-526.

Cabrieles L., F. y Robledo A., L.A. 1985. Efecto de diferentes labores de cultivo y época de las mismas en el control de la maleza y la captación de agua en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), Tesis Profesional. F.A.U.A.N.L., p-11.

Ching, A.E. 1980. Programa académico del curso de control de maleza. ITESM. Unidad Qro. pp 147.

Consejo Nacional Agropecuario. 1991, Diez años de Actividad Agropecuaria en México. Departamento de Estudios Económicos . Estadísticas Básicas del sector Agropecuario (1981-1990).

Dawson D.,H. 1964. Competition between irrigated field beans and weeds. Weeds.12, pp. 206-208

Detroux, L. 1967. Los herbicidas y su empleo. Editorial Barcelona, pp. 25-30.

Ennis W., W. 1963. Las malas hierbas ... millones de dólares. La Hacienda, Nov., pp. 30-31.

Fernández F. 1989. Respuesta del rendimiento de grano y elote en 11 genotipos de maíz (Zea mays L.), bajo dos distanciamientos entre plantas en la región de Marín N.L. Ciclo tardío 1987. Tesis Profesional, F.A.U.A.N.L., México p-104.

Flores C., F.A. 1986. Prueba comparativa de cinco productos en dos dosis para el control de malezas en maíz (Zea mays L), ciclo primavera-verano de 1984. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L., p-15.

Gamboa M., J.R. 1971. Determinación del periodo crítico de competencia entre sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.) y malezas para la región de Gral. Escobedo N.L. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L., Monterrey N.L., p- 10.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. 2ª edición, UNAM. México, D.F. p -246.

I.M.P.A. 1986. La alelopatía, un sistema natural para el control de malezas. Programa de divulgación. Información técnica y científica. Sumario no. 4 , México, pp. 18-19.

INEGI. 1995. Anuario Estadístico del Estado de Nuevo León: edición 1995. Gobierno del Estado de Nuevo León, p-20.

King ,R. et. al. 1985. Farmers weed control handbook. Doane Publishing, St. Louis Missouri, pp. 3-4.

Klingman , C. G. y Ashton M., F. 1980. Estudio de las plantas nocivas: principios y prácticas, Editorial Limusa, México, p-23.

Lepiz I., R. 1983. Frijol en el noreste de México (Tecnología de Producción). Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Culiacán, Sinaloa. México. pp. 50-80.

Marsico O.,J. 1980. Herbicidas y fundamentos del control de malezas. Editorial Hemisferio Sur, pp. 1-13.

Martínez L.H. 1988. Evaluación de la habilidad competitiva intrapoblacional de 4 líneas y un híbrido de sorgo. Tesis Profesional. F.A.U.A.N.L., p- 158.

Marzocca, A. 1976. Manual de malezas. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, pp. 3-13.

Miranda C. , S. 1971. Efecto de las malezas, plagas y fertilizantes en la producción del frijol. Agricultura Técnica en México, vol. III, no.2, pp.61-66.

National Academy of Sciences. 1978. Plantas nocivas y como combatirlas. Límusa, México, pp. 29-32.

Olivares S., E. 1994. Paquete computacional de diseños experimentales. U.A.N.L. Facultad de Agronomía. Marín N.L., México. s.p.

Oudejans J. ,H. 1982. Agropesticides: their management and application. Economic and social comission for Asia and Pacific. Bangkok, Thailand, pp. 147,148,150.

Pedroza F., J.A. 1983. Adaptación y comportamiento de 64 cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), evaluados en el esquema riego-sequia durante el ciclo primavera-verano de 1983, en Marín N.L., Tesis Profesional, F.A.U.A.N.L., pp. 23-125.

Ramírez H. , J.L. 1982. Efectos del GAPOL, sobre el rendimiento en una variedad de crecimiento semideterminado de frijol *Phaseolus vulgaris* L., Tesis Profesional, F.A.U.A.N.L., pp. 25-39.

Reyes C., P. 1978. Diseños de experimentos agrícolas. 1a. Edición, Trillas, México, pp. 141-170.

Robbins W., W. et.al. (Trad. Jose Luis De La Loma). 1969. Destrucción de malas hierbas. Segunda edición, U.T.E.H.A., México, pp. 21-43.

Robles S., R. 1975. Producción de granos y forrajes, Límusa, México, pp. 51-70 y 577-581.

Roger P.,H. 1970. Caña de azúcar: control de malezas, mayor producción a un menor costo. Agricultura de las Américas, nov. 1970, año 19,no. 11, pp. 9,11.

Rojas G.,M. 1979. Manual teórico práctico de herbicidas y fitoreguladores. Límusa, México, pp. 1-12, 19-27.

Rojas G., M. 1976. Vademécum de herbicidas y fitoreguladores. I.T.E.S.M., México, pp.11 y 14.

Rojas G., M. 1972. Los productos químicos herbicidas. Agronomía no. 142. I.T.E.S.M., México, p – 16.

S.A.R.H. 1984. Guía para la asistencia técnica agrícola "Valle del mayo". Sonora, México. pp.160-172.

Spitters C., J.T. and Van Der Berghe. 1987. Competition between crop and weeds: a system approach in Holzner. Biology and ecology of weeds. the Hague, Holanda. pp. 137-148.

Solorzano V. E. 1983. Periodo crítico de competencia entre malezas y frijol de riego en Pabellón Aguascalientes. Fitotecnia, revista de la SOMEFL A.C. , Año 4, no. 5. pp.77 y 78.

Soto M., A.1984. Manejo de malezas y sistemas de producción de pequeñas fincas: primer curso intensivo. CATIE, Turrialba, pp. 7-9.

8.0 APENDICE

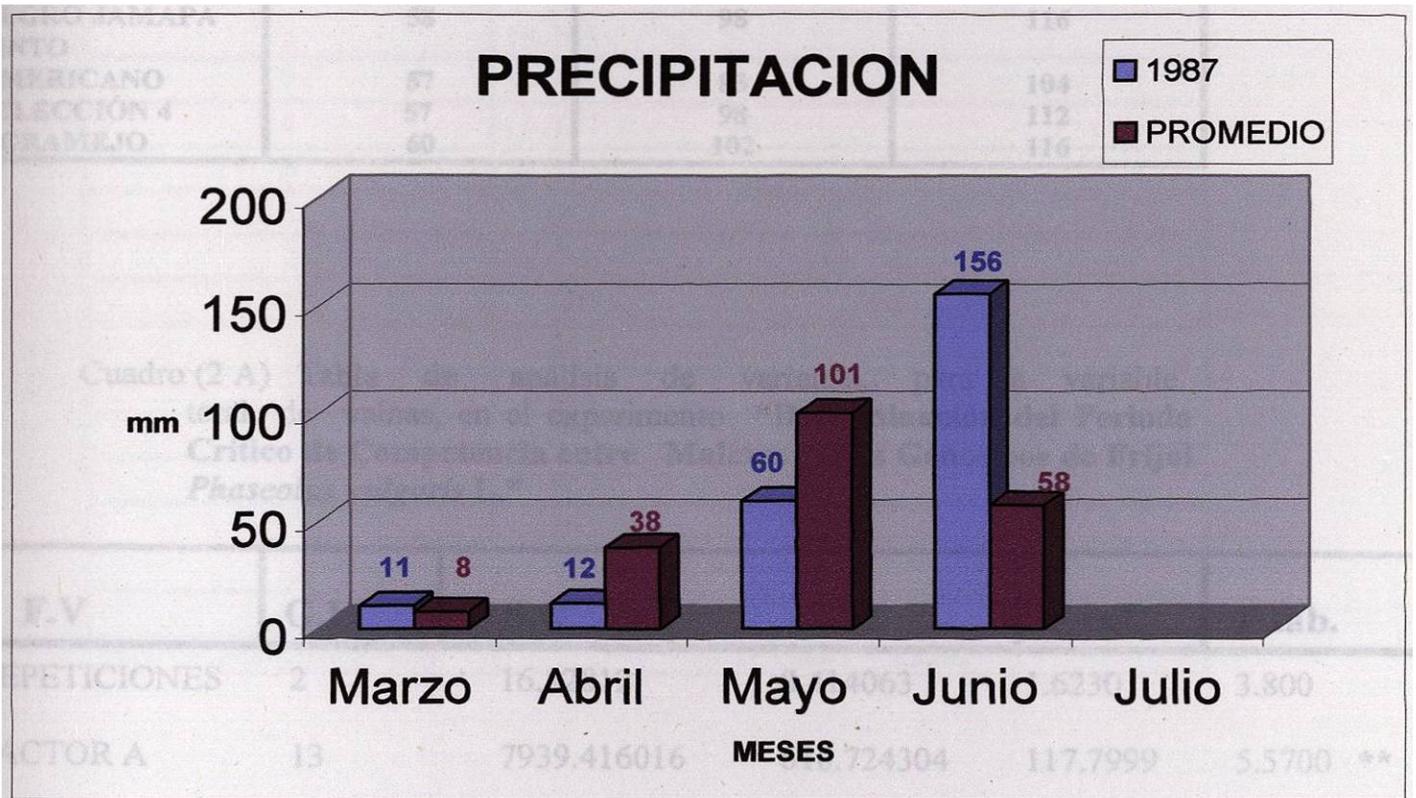


Figura (1A) Comparación de la precipitación total mensual registrada durante el desarrollo del experimento con respecto al promedio observado durante 4 años para el mismo periodo en Marín N.L.

Cuadro (1A) días a floración, a madurez fisiológica y días a madurez comercial, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”

GENOTIPO	FLORACION	MADUREZ FISIOLÓGICA	MADUREZ COMERCIAL
CANARIO 101	43	83	99
TOCHE 440	58	98	108
NEGRO JAMAPA	58	98	116
PINTO			
AMERICANO	57	83	104
SELECCIÓN 4	57	98	112
AGRAMEJO	60	102	116

Cuadro (2 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable total de vainas, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	16.82812	8.414063	1.6230	3.800
FACTOR A	13	7939.416016	610.724304	117.7999	5.5700 **
ERROR A	26	134.794922	5.184420		
FACTOR B	5	1069.820313	213.964066	30.2472	3.1520 **
INTERACCION	65	2145.962891	33.014812	4.6672	1.6428 **
ERROR B	140	990.337891	7.073842		
TOTAL	251	12297.160156			

* Significativo
 ** Altamente Significativo
 NS No Significativo

C.V.= 34.69 %

Cuadro (3 A) Comparación de medias de la variable, total de vainas para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS	
5	18.705	a
7	15.772	a b
4	15.327	b
6	14.616	b
3	9.661	c
2	8.900	c d
1	6.305	d e
8	5.311	e f
9	4.411	e f
10	3.655	e f
12	2.855	f
11	2.755	f
13	2.188	f
14	2.061	f
Nivel de Significancia=0.01	TUCKEY = 3.3292	

Cuadro (4 A) Comparación de medias de la variable, total de vainas para el factor B, genotipo, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

Genotipos	Medias
Agramejo	11.319 a
Selección 4	10.176 a
Negro jamapa	7.781 b
Toche 440	7.181 b c
Pinto americano	6.000 b c
Canario 101	5.761 c
Nivel De Significancia = 0.01	TUCKEY = 1.9535

Cuadro (5 A) Comparación de medias de la variable total de vainas para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
5	10.333 a	4	14.900 a	7	18.366 a
7	9.366 a b	7	14.333 a	4	18.033 a
4	8.966 a b	6	13.233 a b	6	16.600 a
6	8.600 a b	5	12.133 a b	5	14.366 a b
8	8.100 a b	3	10.000 a b c	3	8.433 b c
2	7.466 a b	2	8.566 a b c d	2	7.166 b c
3	7.066 a b	1	5.833 b c d	1	5.866 c
1	4.433 a b	8	4.266 c d	8	4.800 c
9	3.766 a b	9	3.700 c d	9	4.766 c
10	3.466 b	10	3.333 c d	10	3.833 c
11	2.700 b	13	2.966 c d	12	2.400 c
13	2.200 b	12	2.800 c d	11	1.900 c
14	2.133 b	11	2.200 d	14	1.233 c
12	2.066 b	14	2.166 d	13	1.166 c

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
4	11.300 a	5	31.866 a	5	32.933 a
5	10.600 a b	4	21.600 b	6	22.966 b
6	10.500 a b	7	20.300 b	7	22.200 b c
7	9.967 a b c	6	15.800 b c	4	17.166 b c d
3	9.000 a b c d	3	10.066 c d	2	15.300 c d e
2	7.433 a b c d	1	8.200 d e	3	13.400 d e
1	4.833 a b c d	2	7.466 d e	1	8.666 e f
8	3.566 b c d	8	5.300 d e	8	5.833 f
9	3.533 b c d	9	5.266 d e	9	5.433 f
14	3.466 b c d	10	4.333 d e	10	4.333 f
12	2.733 c d	11	3.833 d e	11	3.333 f
10	2.600 c d	12	3.833 d e	12	3.266 f
11	2.566 c d	13	2.666 d e	13	2.200 f
13	1.900 d	14	1.933 d e	14	1.433 f

Nivel de Significancia = 0.01 Tuckey = 7.4217

Cuadro (6 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable vainas vanas, en el experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Fríjol *Phaseolus vulgaris* L."

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	2.050201	1.025101	1.9717	3.800
FACTOR A	13	25.736893	1.979761	3.8079	3.3700 *
ERROR A	26	13.517624	0.519909		
FACTOR B	5	11.348007	2.269601	7.9731	3.1520 **
INTERACCION	65	28.224792	0.434228	1.5254	1.4224 *
ERROR B	140	39.852036	0.284657		
TOTAL	251	120.729553			

* Significativo

** Altamente Significativo

NS No Significativo

C.V.= 61.48 %

Cuadro (7 A) Comparación de medias de la variable, vainas vanas, para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS
4	1.555 a
6	1.500 a b
5	1.144 a b c
3	1.000 a b c
10	0.988 a b c
1	0.772 a b c
7	0.750 a b c
8	0.738 a b c
2	0.711 a b c
9	0.655 b c
14	0.655 b c
11	0.638 b c
13	0.538 c
12	0.505 c
Nivel de Significancia=0.05	TUCKEY = 0.8866

Cuadro (8 A) Comparación de medias de la variable, vainas vanas para el factor B, genotipo, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

Genotipos	Medias
Canario 101	1.231 a
Selección 4	0.964 a b
Negro jamapa	0.871 a b c
Agramejo	0.861 a b c
Toche 440	0.750 b c
Pinto americano	0.528 c
Nivel De Significancia = 0.01	TUCKEY = 0.3919

Cuadro (9 A) Comparación de medias de la variable vainas vanas, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
4	2.900 a	5	1.933 a	4	1.833 a
10	1.800 a b	6	1.433 a b	6	1.433 a b
5	1.766 a b	3	0.833 a b	14	1.200 a b
6	1.533 a b	10	0.833 a b	3	1.166 a b
8	1.533 a b	9	0.800 a b	7	1.133 a b
1	1.466 b	4	0.766 a b	2	0.900 a b
7	1.366 b	12	0.700 a b	5	0.866 a b
3	0.900 b	8	0.566 a b	11	0.700 a b
11	0.766 b	2	0.566 a b	10	0.700 a b
14	0.733 b	1	0.466 a b	8	0.666 a b
2	0.700 b	14	0.466 a b	12	0.600 a b
9	0.666 b	7	0.400 b	9	0.433 a b
13	0.633 b	13	0.366 b	1	0.300 b
12	0.466 b	11	0.366 b	13	0.266 b

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
6	1.233 a	4	2.100 a	3	1.333 a
3	0.766 a	6	2.066 a	6	1.300 a
14	0.600 a	5	1.300 a b	2	1.233 a
7	0.566 a	10	1.300 a b	4	1.166 a
4	0.566 a	9	1.266 a b	13	1.133 a
1	0.533 a	3	1.000 a b	11	1.066 a
2	0.466 a	1	1.000 a b	12	0.900 a
9	0.466 a	8	0.833 a b	1	0.866 a
10	0.466 a	7	0.600 b	10	0.833 a
8	0.466 a	13	0.600 b	5	0.566 a
5	0.433 a	11	0.533 b	14	0.566 a
11	0.400 a	2	0.400 b	7	0.433 a
13	0.233 a	14	0.333 b	8	0.366 a
12	0.200 a	12	0.166 b	9	0.300 a

Nivel de Significancia = 0.05

Tuckey = 1.4284

Cuadro (10 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable vainas dehiscentes, en el experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	1.193920	0.5969601	2.363820	3.800
FACTOR A	13	30.329780	2.3330600	9.238361	5.5700 **
ERROR A	26	6.566052	0.2525405		
FACTOR B	5	9.862148	1.9724300	7.756772	3.1520 **
INTERACCION	65	21.656190	0.3331721	1.310232	1.4424 NS
ERROR B	140	35.599880	0.2542849		
TOTAL	251	105.208000			

* Significativo

** Altamente Significativo

NS No Significativo

C.V.= 111.3718 %

Cuadro (11 A) Comparación de medias de la variable, vainas dehiscentes, para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS			
8	1.050	a		
5	0.955	a	b	
7	0.900	a	b	c
9	0.722	a	b	c d
6	0.716	a	b	c d
4	0.588	a	b	c d
2	0.322	a	b	c d
10	0.305		b	c d
3	0.294		b	c d
1	0.177		c	d
12	0.133			d
11	0.111			d
14	0.033			d
13	0.027			d
Nivel de Significancia=0.01	TUCKEY = 0.7348			

Cuadro (12 A) Comparación de medias de la variable, vainas dehiscentes para el factor B, genotipo, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

Genotipos	Medias		
Selección 4	0.723	a	
Toche 440	0.581	a	b
Negro jamapa	0.523	a	b c
Agramejo	0.504	a	b c
Pinto Americano	0.211		b c
Canario 101	0.171		c
Nivel De Significancia = 0.01	TUCKEY = 0.3704		

Cuadro (13 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable longitud de vaina, en el experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Fríjol *Phaseolus vulgaris* L."

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	0.189453	0.094727	0.0841	3.8000
FACTOR A	13	419.951172	32.303936	28.6859	5.5700 **
ERROR A	26	29.279297	1.126127		
FACTOR B	5	26.925781	5.385156	8.9394	3.1520 **
INTERACCION	65	83.690430	1.287545	2.1373	1.6428 **
ERROR B	140	84.336914	0.602407		
TOTAL	251	644.373047			

* Significativo

** Altamente Significativo

NS No Significativo

C.V.= 10.27 %

Cuadro (14 A) Comparación de medias de la variable, longitud de vaina para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento “Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS		
4	8.845	a	
5	8.643	a	
2	8.610	a	
3	8.580	a	
8	8.332	a	
7	8.272	a	
1	8.238	a	
9	8.211	a	
6	8.161	a	
10	7.372	a	b
11	6.144	b	c
12	6.027	b	c
13	5.605		c
14	4.766		c
Nivel de Significancia=0.01	TUCKEY = 1.5516		

Cuadro (15 A) Comparación de medias de la variable, longitud de vaina, para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”

Genotipos	Medias		
Toche 440	8.016	a	
Selección 4	7.754	a	b
Agramejo	7.630	a	b
Canario 101	7.603	a	b
Pinto americano	7.378		b c
Negro jamapa	6.964		c
Nivel De Significancia = 0.01	TUCKEY = 0.5701		

Cuadro (16 A) Comparación de medias de la variable longitud de vaina para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
5	9.330 a	4	8.833 a	4	8.733 a
4	8.976 a	1	8.800 a b	5	8.533 a
6	8.633 a	2	8.700 a b	3	8.433 a
2	8.430 a	6	8.700 a b	8	8.300 a
3	8.380 a	8	8.700 a b	7	8.100 a
7	8.233 a	3	8.633 a b	9	7.933 a
9	8.033 a b	7	8.566 a b	2	7.766 a b
1	7.900 a b c	9	8.333 a b	6	7.666 a b
8	7.566 a b c d	5	8.300 a b	1	7.366 a b
10	7.433 a b c d	13	7.500 a b	10	7.200 a b
13	7.266 a b c d	10	7.433 a b	12	5.400 b c
11	5.566 b c d	12	6.866 a b	11	4.433 c
12	5.500 c d	14	6.533 a b	13	4.100 c
14	5.200 d	11	6.333 b	14	3.533 c

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
2	9.033 a	3	9.300 a	5	8.966 a
4	8.800 a b	8	9.163 a b	2	8.766 a b
3	8.203 a b c	4	8.966 a b	4	8.766 a b
5	8.163 a b c	2	8.966 a b	9	8.700 a b
1	7.766 a b c d	1	8.900 a b	1	8.696 a b
8	7.766 a b c d	9	8.700 a b c	3	8.533 a b
7	7.733 a b c d	7	8.633 a b c	8	8.500 a b
9	7.566 a b c d	5	8.566 a b c	6	7.466 a b
6	7.333 a b c d	6	8.166 a b c	7	8.366 a b
11	7.066 a b c d	10	7.600 a b c	10	8.033 a b
10	6.533 b c d	11	6.766 b c d	11	6.700 a b c
13	5.866 c d	12	6.333 c d e	12	6.400 b c
14	5.800 c d	13	4.600 d e	13	4.300 c d
12	5.666 d	14	3.900 e	14	3.633 d

Nivel de Significancia = 0.01

Tuckey = 2.4706

Cuadro (17 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable semillas normales por vaina, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Fríjol *Phaseolus vulgaris* L.”

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	2.467529	1.233765	2.0793	3.800
FACTOR A	13	220.729492	16.979191	28.6223	5.5700 **
ERROR A	26	15.423584	0.593215		
FACTOR B	5	42.984375	8.586875	43.7810	3.1520 **
INTERACCION	65	61.117676	0.940272	4.7557	1.6428 **
ERROR B	140	217.680176	0.197716		
TOTAL	251	370.402832			

* Significativo

** Altamente Significativo

NS No Significativo

C.V.= 12.40 %

Cuadro (18 A) Comparación de medias de la variable, semillas normales por vaina, para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS				
5	4.571	a			
2	4.333	a	b		
7	4.299	a	b		
8	4.281	a	b		
6	4.233	a	b		
4	4.222	a	b		
9	4.198	a	b		
3	4.166	a	b		
1	3.783	a	b	c	
10	3.221		b	c	d
12	2.663			c	d e
11	2.596				d e
13	1.839				e
14	1.806				e
Nivel de Significancia=0.01	TUCKEY = 1.126				

Cuadro (19 A) Comparación de medias de la variable, semillas normales por vaina, para el factor B, genotipo, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

Genotipos	Medias				
Selección 4	4.176	a			
Agramejo	4.079	a			
Toche	3.614		b		
Negro jamapa	3.329		b	c	
Pinto americano	3.158			c	
Canario 101	3.158			c	
Nivel de Significancia = 0.01	TUCKEY = 0.3266				

Cuadro (20 A) Comparación de medias de la variable semillas normales por vaina, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
5	4.666 a	2	4.666 a	3	4.666 a
7	3.993 a b	7	4.536 a	5	4.666 a
6	3.900 a b	4	4.333 a b	7	4.626 a
3	3.666 a b	5	4.333 a b	9	4.576 a
9	3.496 a b	3	4.333 a b	8	4.560 a
8	3.493 a b	6	4.236 a b	4	4.333 a
4	3.363 a b c	8	4.023 a b c	6	4.303 a
1	3.333 a b c	1	4.000 a b c	2	3.333 a b
2	3.333 a b c	9	3.550 a b c d	10	3.100 a b c
10	3.133 a b c d	10	3.123 a b c d e	1	2.666 b c
11	2.570 b c d	12	2.783 b c d e	12	2.600 b c d
12	1.843 c d	13	2.623 c d e	11	1.580 c d
13	1.716 d	11	2.113 d e	13	0.973 d
14	1.710 d	14	1.946 e	14	0.960 d

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
2	5.000 a	4	5.333 a	1	5.333 a
5	3.833 a b	9	5.236 a	8	5.300 a
3	3.666 a b	8	5.026 a b	9	5.170 a
7	3.566 a b	5	4.896 a b c	5	5.030 a
6	3.360 b	6	4.870 a b c	2	5.000 a
4	3.333 b	2	4.666 a b c	6	4.670 a b
14	3.300 b	1	4.666 a b c	4	4.666 a b
8	3.283 b	7	4.650 a b c	7	4.416 a b
9	3.160 b	3	4.333 a b c	3	4.333 a b
1	2.666 b c	10	3.623 b c d	10	4.000 a b
12	2.600 b c	11	3.616 b c d	11	3.170 b c
11	2.530 b c	12	3.376 c d	12	3.116 b c
10	2.350 b c	13	2.466 d e	13	1.683 c d
13	1.573 c	14	1.700 e	14	1.220 d

Nivel de Significancia = 0.01 Tuckey = 1.5715

Cuadro (21 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable peso de 100 semillas, en el experimento “**Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.**”

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	0.343750	0.171875	0.0214	3.800
FACTOR A	13	2307.218750	177.478363	22.0704	6.5700 **
ERROR A	26	209.078125	8.041467		
FACTOR B	5	2280.093750	456.018738	52.2745	3.1520 **
INTERACCION	65	1900.984375	29.245913	3.3525	1.6428 **
ERROR B	140	1221.296875	8.723549		
TOTAL	251	7919.015625			

* Significativo

** Altamente Significativo

NS No Significativo

C.V.= 12.89 %

Cuadro (22 A) Comparación de medias de la variable, peso de 100 semillas para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento “Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS				
4	26.905	a			
8	25.966	a	b		
3	25.766	a	b		
9	25.511	a	b	c	
5	25.338	a	b	c	
6	24.672	a	b	c	
2	23.822	a	b	c	d
7	23.722	a	b	c	d e
11	22.005		b	c	d e
1	21.577			c	d e f
13	20.388				d e f
10	20.055				d e f
14	18.355				f
12	16.616				f
Nivel de Significancia=0.01	TUCKEY = 4.1463				

Cuadro (23 A) Comparación de medias de la variable, peso de 100 semillas para el factor B, genotipo, en el experimento “Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”

Genotipos	Medias	
Pinto americano	27.023	a
Toche 440	25.907	a b
Canario 101	24.416	b
Selección 4	20.588	c
Negro jamapa	20.390	c
Agramejo	19.119	c
Nivel De Significancia = 0.01	TUCKEY = 2.1693	

Cuadro (24 A) Comparación de medias de la variable peso de 100 semillas para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
3	32.000 a	8	30.833 a	4	23.000 a
5	30.633 a	9	30.833 a	8	22.933 a
6	29.700 a b	6	29.700 a	3	22.066 a
4	28.600 a b c	3	28.233 a	7	21.933 a
2	28.000 a b c	2	27.800 a	10	21.866 a
8	27.966 a b c	10	27.000 a	1	21.433 a
7	25.833 a b c	7	26.966 a	11	21.033 a
9	25.366 a b c d	1	26.800 a	13	20.333 a
11	25.333 a b c d	4	26.666 a	5	20.300 a
1	21.733 b c d e	11	26.666 a	9	20.233 a
13	20.666 c d e	5	23.700 a b	2	19.966 a
14	17.333 d e	13	23.333 a b	6	19.233 a
12	14.500 e	14	17.333 b	12	16.466 a
10	14.166 e	12	16.833 b	14	14.666 a

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
8	34.266 a	4	25.366 a	4	28.676 a
9	34.000 a	5	25.033 a b	2	22.366 a b
3	33.200 a b	9	21.566 a b c	9	21.066 a b
5	31.600 a b c	2	21.266 a b c	5	20.766 a b
6	30.733 a b c	10	21.166 a b c	8	19.166 b
7	29.733 a b c d	6	21.000 a b c	12	19.000 b
4	29.133 a b c d	13	21.000 a b c	7	18.600 b
1	25.866 a b c d e	3	20.733 a b c	3	18.366 b
14	24.900 b c d e	8	20.633 a b c	6	17.666 b
2	23.533 c d e	14	19.766 a b c	10	17.000 b
11	23.333 c d e	11	19.333 a b c	1	16.866 b
13	21.333 d e	7	19.266 a b c	11	16.333 b
10	19.133 e	1	16.766 b c	14	16.133 b
12	17.566 e	12	15.333 c	13	15.666 b

Nivel de Significancia = 0.01

Tuckey = 8.4445

Cuadro (25 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable densidad (peso/vol.), en el experimento “**Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus Vulgaris* L.**”

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	0.000885	0.000443	0.0359	3.8000
FACTOR A	13	1.448578	0.111429	9.0302	5.5700 **
ERROR A	26	0.320831	0.012340		
FACTOR B	5	0.144409	0.028882	1.7275	2.2780 NS
INTERACCION	65	3.890045	0.059848	3.5797	1.6428 **
ERROR B	140	2.340698	0.016719		
TOTAL	251	8.145447			

* Significativo

** Altamente Significativo

NS No Significativo

C.V.= 10.87 %

Cuadro (26 A) Comparación de medias de la variable, densidad peso/volumen de 100 semillas, para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento "Determinación de Periodo Critico de competencia entre malezas y Seis genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS		
11	1.365	a	
4	1.342	a	b
1	1.235	a	b c
2	1.190		b c
9	1.184		b c
3	1.181		b c
10	1.176		c
7	1.173		c
6	1.170		c
14	1.161		c
5	1.157		c
8	1.127		c
13	1.115		c
12	1.079		c
Nivel de Significancia=0.01	TUCKEY = 0.1624		

Cuadro (27 A) Comparación de medias de la variable densidad (peso/volumen), para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
11	1.61 a	4	1.99 a	4	1.29 a
6	1.35 a b	11	1.58 b	9	1.28 a
7	1.26 a b	1	1.23 b c	11	1.23 a
14	1.25 a b	2	1.18 c	2	1.20 a
9	1.21 b	7	1.13 c	1	1.18 a
5	1.20 b c	13	1.13 c	7	1.17 a
8	1.17 b c	14	1.13 c	5	1.16 a
4	1.14 b c	6	1.12 c	3	1.16 a
13	1.13 b c	8	1.09 c	12	1.15 a
3	1.13 b c	9	1.09 c	13	1.12 a
1	1.13 b c	12	1.06 c	6	1.11 a
2	1.13 b c	10	1.06 c	14	1.10 a
12	1.93 b c	5	1.04 c	10	0.98 a
10	1.84 c	3	1.03 c	8	0.94 a

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
11	1.41 a	3	9.30 a	5	8.86 a
1	1.35 a	8	9.16 a b	2	8.75 a b
10	8.20 b	2	8.96 a b c	4	8.76 a b
3	8.16 b	4	8.96 a b c	1	8.70 a b
14	7.76 b c	1	8.90 a b c	9	8.70 a b
4	7.76 b c	9	8.70 b c	3	8.53 a b
2	7.56 c	7	8.63 c d	8	8.50 a b c
9	7.33 c d	5	8.56 c d	6	8.46 b c
5	7.33 c d	6	8.16 d	7	8.36 b c
8	7.06 d	10	7.60 e	10	8.03 c
6	6.53 e	11	6.76 f	11	6.70 d
7	5.86 f	12	6.33 f	12	6.40 d
12	5.80 f	13	4.60 g	13	4.30 e
13	5.66 f	14	3.90 h	14	3.63 f

Nivel de Significancia = 0.01

Tuckey = 0.47

Cuadro (28 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable altura de planta (14 de abril), en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	3.013672	1.5068360	1.5579	3.800
FACTOR A	13	25.773438	1.9825720	2.0497	3.3700 NS
ERROR A	26	25.148438	0.9672480		
FACTOR B	5	121.550781	24.3101560	38.2827	3.1520 **
INTERACCION	65	174.959031	2.6916470	4.2387	1.6428 **
ERROR B	140	88.902344	0.6350170		
TOTAL	251	439.3457030			

* Significativo
 ** Altamente Significativo
 NS No Significativo

C.V.= 7.5678 %

Cuadro (29 A) Comparación de medias de la variable, altura de planta (14 de abril), para el factor B, genotipo, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

Genotipos	Medias
Pinto americano	11.55 a
Canario 101	10.29 b
Selección 4	10.26 b
Negro jamapa	10.03 b
Agramejo	9.73 b c
Toche 440	9.30 c
Nivel De Significancia = 0.01	TUCKEY = 0.5853

Cuadro (30 A) Comparación de medias de la variable altura de planta (14 de abril), para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Período Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
1	10.766 a	5	10.666 a	3	11.000 a
7	10.500 a	13	10.196 a b	6	11.000 a
8	10.466 a	12	9.966 a b	5	10.800 a
10	10.366 a b	14	9.933 a b	10	10.566 a
14	10.330 a b	9	9.866 a b	11	10.566 a
12	10.033 a b	3	9.700 a b	8	10.500 a
3	10.000 a b	7	9.533 a b	1	10.466 a
13	9.933 a b	4	9.233 a b	9	10.400 a
4	9.866 a b	6	9.033 a b	13	10.100 a
6	9.466 a b	8	8.833 a b	2	10.066 a
5	9.066 a b	11	8.733 a b	12	9.966 a
9	8.830 a b	2	8.600 a b	4	9.866 a
11	8.600 a b	1	8.133 b	14	9.196 a
2	7.996 b	10	7.833 b	7	9.163 a

a

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
1	14.366 a	5	11.833 a	4	10.800 a
12	13.566 a b	11	10.733 a b	11	10.600 a
3	13.200 a b c	8	10.700 a b	7	10.566 a
11	12.866 a b c d	9	10.666 a b	9	10.500 a
14	12.433 a b c d	1	10.500 a b	10	10.300 a
2	12.233 a b c d e	12	10.466 a b	5	10.233 a
5	12.100 a b c d e	7	10.366 a b	13	10.200 a
13	11.200 b c d e f	4	10.366 a b	8	10.133 a
4	10.766 c d e f	2	10.300 a b	6	9.830 a
6	10.600 d e f	6	9.800 a b	3	9.800 a
10	10.500 d e f	13	9.766 a b	1	9.530 a
7	9.930 e f	14	9.766 a b	12	9.466 a
9	9.066 f	3	9.566 a b	2	9.363 a
8	8.933 f	10	9.233 b	14	9.233 a

Nivel de Significancia = 0.01

Tuckey = 2.4451

Cuadro (31 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable altura de planta (14 de mayo), en el experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	31.453125	15.726563	1.5513	3.800
FACTOR A	13	13755.312500	1058.100952	104.3737	5.5700*
ERROR A	26	263.578125	10.137620		
FACTOR B	5	3682.968750	736.593750	110.9130	3.1520 **
INTERACCION	65	6822.078125	104.955048	15.8037	1.6428 **
ERROR B	140	929.765625	6.641183		
TOTAL	251	25485.156250			

* Significativo

** Altamente Significativo

NS No Significativo

C.V.= 8.920 %

Cuadro (32 A) Comparación de medias de la variable, altura de planta (14 de mayo), para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS	
3	40.166	a
2	38.122	a b
6	36.866	a b
4	33.500	b c
7	31.844	c
5	31.527	c
8	30.833	c
1	30.638	c
9	29.072	c d
10	25.705	d e
11	24.283	e f
12	19.872	f g
13	16.716	g
14	15.361	g
Nivel de Significancia=0.01		TUCKEY = 4.6554

Cuadro (33 A) Comparación de medias de la variable, altura de planta (14 de mayo), para el Factor B, genotipo, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

Genotipos	Medias
Pinto americano	33.888 a
Toche 440	32.276 a
Selección 4	29,026 b
Agramejo	28.466 b
Negro jamapa	27.914 b
Canario 101	21.811 c
Nivel De Significancia = 0.01	
TUCKEY = 1.8928	

Cuadro (34 A) Comparación de medias de la variable altura de planta (14 de mayo), para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
4	30.033 a	2	48.866 a	3	34.633 a
3	30.000 a	3	46.300 a	7	34.500 a
8	29.066 a b	6	43.133 a b	6	33.900 a
2	26.500 a b c	4	43.100 a b	2	32.766 a
9	22.666 a b c d	9	37.266 b c	9	32.233 a
6	22.433 a b c d	1	33.566 c d	1	31.933 a
7	21.866 b c d	11	33.000 c d	8	30.433 a b
5	20.800 c d	10	31.100 c d e	4	29.833 a b
10	19.566 c d e	7	25.700 d e f	5	29.666 a b
13	18.400 d e	5	24.833 e f	10	27.300 a b
1	17.500 d e	14	24.466 e f	12	23.233 b c
11	17.433 d e	12	21.800 f	11	22.800 b c
12	16.566 d e	13	20.000 f	13	16.100 c d
14	12.533 e	8	18.733 f	14	11.466 d

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
4	49.533 a	2	45.133 a	2	42.166 a
6	48.833 a	3	43.066 a	3	40.233 a b
3	46.766 a	6	42.066 a b	8	35.900 a b c
7	46.333 a	5	41.066 a b	1	33.266 b c d
5	42.533 a b	8	34.400 b c	7	31.266 c d
1	43.433 a b	7	31.400 c d	6	30.833 c d
8	36.466 b c	4	28.466 c d e	5	30.266 c d
2	33.300 c d	9	26.000 d e	9	28.866 c d e
11	27.533 d e	10	25.400 d e	10	27.033 d e f
9	27.400 d e	1	25.133 d e f	11	21.900 e f g
10	23.833 e f	11	23.033 e f	12	21.033 e f g
12	19.133 f g	12	17.466 f g	4	20.333 f g
13	17.766 f g	13	12.000 g	14	19.400 f g
14	12.566 g	14	11.733 g	13	16.033 g

Nivel de Significancia = 0.01

Tuckey = 7.9102

Cuadro (35 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable rendimiento individual, en el experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

F.V	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	31.306641	15.653320	2.2042	3.800
FACTOR A	13	7728.322266	594.486228	83.7112	5.5700 **
ERROR A	26	184.642578	7.101638		
FACTOR B	5	1762.673828	352.534760	56.9386	3.1520 **
INTERACCION	65	1494.884766	22.998228	3.7145	1.6428 **
ERROR B	140	866.808594	6.191490		
TOTAL	251	12068.638672			

* Significativo
 ** Altamente Significativo
 NS No Significativo

C.V.= 27.67 %

Cuadro (36 A) Comparación de medias de la variable, rendimiento individual para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS
5	17.903 a
8	16.006 a b
4	14.979 a b c
7	13.863 b c
6	13.711 b c
9	11.506 c d
3	9.252 d e
10	7.709 d e f
2	5.052 e f
1	5.052 f g
11	3.451 g
12	2.282 g
13	1.390 g
14	1.270 g
Nivel de Significancia=0.01	TUCKEY = 3.8964

Cuadro (37 A) Comparación de medias de la variable, rendimiento individual, para el Factor B, genotipo, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

Genotipos	Medias
Agramejo	12.796 a
Selección 4	11.339 a
Negro jamapa	9.236 b
Toche 440	9.085 b
Pinto americano	6.386 c
Canario 101	5.103 c
Nivel De Significancia = 0.01	TUCKEY = 1.8276

Cuadro (38 A) Comparación de medias de la variable rendimiento individual, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
5	9.486 a	8	17.330 a	5	18.746 a
4	9.240 a	7	15.766 a b	7	16.956 a b
8	8.267 a b	4	14.843 a b c	8	16.890 a b
6	7.946 a b c	5	14.410 a b c	4	16.473 a b
3	7.683 a b c	6	13.880 a b c	6	13.220 a b c
7	7.613 a b c d	9	11.536 a b c d	9	9.733 b c d
9	6.290 a b c d e	3	9.856 b c d e	3	8.456 c d e
2	5.900 a b c d e	2	8.140 c d e f	10	6.760 c d e
10	3.636 a b c d e	10	8.070 c d e f	2	5.796 d e
1	2.711 a b c d e	1	6.033 d e f	11	5.073 d e
11	1.276 b c d e	12	2.620 e f	12	3.670 d e
12	0.816 c d e	13	1.833 f	1	2.606 d e
13	0.353 d e	11	1.576 f	13	2.550 d e
14	0.213 e	14	1.293 f	14	2.380 e

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
4	11.046 a	5	24.306 a	5	29.450 a
5	11.020 a	4	24.206 a	8	20.903 b
6	10.703 a	8	22.306 a b	6	20.640 b
8	10.333 a b	9	16.500 b c	7	17.116 b c
7	9.426 a b	7	16.303 b c d	9	16.876 b c
3	9.003 a b	6	15.880 b c d	4	14.066 b c d
9	8.066 a b c	10	11.686 c d e	10	12.913 c d
2	7.640 a b c d	3	9.043 d e f	2	12.540 c d
1	4.940 a b c d	1	7.090 e f g	3	11.470 c d
10	3.190 b c d	2	5.006 e f g	11	8.683 d e
11	1.610 c d	11	2.486 f g	1	6.930 d e
14	1.373 c d	12	2.130 f g	12	3.840 e
12	0.616 d	13	1.083 g	13	2.086 e
13	0.433 d	14	0.726 g	14	1.636 e

Nivel de Significancia =0.01

Tuckey = 7.3131

Cuadro (39 A) Tabla de análisis de varianza, para la variable rendimiento por hectárea, en el experimento “Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L.”

F.V.	G.L	S.C	C.M.	F cal.	F tab.
REPETICIONES	2	181536.00	90768.00	7.5139	3.800
FACTOR A	13	21936588.00	1687129.87	139.6879	5.5700 **
ERROR A	26	314080.00	12080.00		
FACTOR B	5	3258716.00	651743.18	65.0053	3.1520 **
INTERACCION	65	2243372.00	34513.41	3.4424	1.6428 **
ERROR B	140	1403640.00	10026.00		
TOTAL	251	29337932.00			

* Significativo

** Altamente Significativo

NS No Significativo

C.V.= 20.41 %

Cuadro (40 A) Comparación de medias de la variable, rendimiento por hectárea para el factor A, periodos de control de malezas, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODOS DE CONTROL DE MALEZAS	MEDIAS
5	890.144 a
4	845.583 a
8	804.377 a
6	760.222 a b
7	750.972 a b
9	632.494 b c
3	568.494 c d
10	480.133 c d
2	421.044 d e
1	310.238 e f
11	223.433 f g
12	108.077 g h
13	48.922 h
14	24.077 h
Nivel de Significancia=0.01	TUCKEY = 160.7024

Cuadro (41 A) Comparación de medias de la variable, rendimiento por hectárea para el factor B, genotipo, en el experimento "Determinación del Periodo Critico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

Genotipos	Medias
Selección 4	714.126 a
Negro jamapa	522.616 b
Toche 440	471.497 b c
Pinto americano	455.226 b c
Agramejo	438.776 c
Canario 101	341.278 d
Nivel De Significancia = 0.01	TUCKEY = 73.5438

Cuadro (42 A) Comparación de medias de la variable rendimiento por hectárea, para el efecto de interacción con un nivel fijo de genotipo con todos los niveles de control de malezas en el experimento "Determinación del Periodo Crítico de Competencia entre Malezas y Seis Genotipos de Frijol *Phaseolus vulgaris* L."

PERIODO	CANARIO 101	PERIODO	TOCHE 440	PERIODO	NEGRO JAMAPA
4	619.300 a	4	814.966 a	5	1101.266 a
8	607.066 a	5	786.966 a	4	930.633 a
5	558.733 a b	6	775.600 a b	7	883.700 a b
6	509.866 a b c	7	753.366 a b	8	855.366 a b
3	484.000 a b c	8	693.800 a b c	6	853.600 a b
7	454.300 a b c	9	623.366 a b c d	9	623.233 b c
9	430.000 a b c d	3	565.333 a b c d	3	538.166 c d
2	330.566 a b c d e	10	486.066 b c d e	10	367.433 c d e
10	290.300 b c d e f	2	439.200 c d e	2	326.933 c d e f
1	259.366 c d e f	1	349.700 d e	11	251.466 d e f
11	137.266 d e f	11	205.533 e f	12	226.133 e f
12	67.000 e f	12	44.466 f	1	207.000 e f
13	22.900 f	13	37.000 f	13	109.200 e f
14	7.233 f	14	25.600 f	14	42.500 f

PERIODO	PINTO AMERICANO	PERIODO	SELECCIÓN 4	PERIODO	AGRAMEJO
4	801.900 a	4	1283.799 a	5	871.366 a
5	776.900 a	5	1245.633 a b	8	739.833 a b
8	765.000 a	8	1165.200 a b c	7	707.066 a b c
7	748.000 a	6	1042.400 a b c d	6	654.433 a b c d
6	725.433 a	9	1011.100 a b c d	4	622.900 a b c d
3	640.167 a b	7	959.400 b c d	9	553.866 b c d e
9	553.400 a b c	10	909.200 c d	10	455.433 b c d e f
2	515.400 a b c	3	812.033 d	2	417.766 c d e f
10	372.366 b c d	2	496.400 e	3	371.266 d e f g
1	292.666 c d e	1	496.033 e	11	284.600 e f g h
11	90.033 d e	11	371.700 e f	1	256.666 f g h
12	43.466 e	12	152.033 f g	12	115.366 g h
14	28.433 e	13	43.000 g	13	61.433 h
13	20.000 e	14	9.833 g	14	30.866 h

Nivel de Significancia = 0.01

Tuckey = 296.3108

9.0 ANEXO DIRECCIONES DE INTERNET

- a. <http://chapingo.mx/investigaci3n/pronise/pro4.html>
- b. www.inegi.gob.mx/estadistica/espanol/economia/ganaderia/gan_01.html (SAGARPA)

