

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD DE
CUATRO VARIEDADES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) AL
ATAQUE DE CRISOMÉLIDOS EN TINGO MARÍA”**

TESIS

Para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Acel Del Aguila Ponce

PROMOCIÓN I – 1997

"Unasinos Líderes del Futuro"

TINGO MARÍA - PERÚ

2004

DEDICATORIA

A DIOS por darme la vida.

A mi padre ALEJANDRO DEL AGUILA
a quien debo la vida con justo orgullo y a
mi hija MARYCIELO FATIMA, con
amor.

A mi hermana YAMINA DEL AGUILA,
por su apoyo moral.

A MARIA E. BEDOYA SILVA por su
apoyo en cada momento, para verme un
profesional

A JUANA SILVA, por su apoyo
incondicional.

A mis abuelos MARIA SHAPIAMA y
OTTO DEL AGUILA (Q.E.P.D.).

AGRADECIMIENTO

- A mi Alma Máter, Universidad Nacional Agraria de la Selva, y docentes de la Facultad de Agronomía, por haber contribuido en mi formación profesional.
- Al Ing. M. Sc. Fausto Silva Cárdenas, patrocinador, por su orientación en la ejecución del experimento.
- Al Blgo. José Luis Gil Bacilio, copatrocinador, por su orientación en la ejecución del experimento.
- A los Ings. Manuel Viera Huiman, Jorge Adriazola Del Aguila e Ing. M.Sc. Miguel Anteparra Paredes, miembros del Jurado de Tesis.
- Al Bach. Juan Chuquiyuri Arévalo, por cederme su terreno en la Isla "San José" para la conducción del presente trabajo.
- Al Ing. M. Sc. Vicente Pocomucha Poma, por su apoyo en el procesamiento de datos estadísticos.
- Al Sr. Alejandro Del Aguila Shapiama, por su apoyo en trabajos de campo.
- A Maria Elena Bedoya, por su colaboración en el presente trabajo de investigación.
- A mis tías Lucia Del Aguila y Hercilia Del Aguila, que de una u otra manera contribuyeron en mi formación profesional.
- A las personas que de una u otra manera aportaron en el desarrollo del presente trabajo de tesis.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. REVISIÓN DE LITERATURA	11
2.1 Cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	11
2.2 Características del orden Coleoptera y familia Chrysomelidae	16
2.3 Trabajos de investigación realizados sobre daños que ocasionan los crisomélidos	20
2.4 Trabajos realizados en la zona que reportan incidencia de crisomélidos	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1 Ubicación del campo experimental	23
3.2 Historia del campo experimental	23
3.3 Condiciones climáticas	24
3.4 Análisis de suelo	24
3.5 Componentes en estudio	26
3.6 Tratamientos en estudio	26
3.7 Diseño experimental	26
3.8 Características de los bloques y parcelas	27
3.9 Croquis del campo experimental	27

3.10 Detalle de la parcela	27
3.11 Metodología de evaluación de las observaciones registradas	27
3.12 Ejecución del experimento	31
IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1 Del grado de ataque de crisomélidos	35
4.2 Del número de crisomélidos por planta	40
4.3 De la altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vainas y número de granos por vaina	45
4.4 Del rendimiento y peso de 100 granos	51
V. CONCLUSIONES	56
VI. RECOMENDACIONES	57
VII. RESUMEN	58
VIII. BIBLIOGRAFÍA	60
IX. ANEXO	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Historia del campo experimental	23
2. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento (Julio-Setiembre de 1999)	24
3. Análisis físico-químico del suelo donde se realizó el experimento	25
4. Descripción de los tratamientos en estudio	26
5. Esquema del análisis de variancia	27
6. Escala propuesta por el CIAT para determinar el grado de ataque	31
7. Malezas predominantes en el cultivo de frijol	32
8. Géneros de crisomélidos identificados en la Universidad Nacional Agraria la Molina	34
9. Análisis de variancia para el grado de ataque de crisomélidos de cuatro variedades de frijol a los 15, 30, 45 y 60 días de la siembra	35
10. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el grado de ataque de crisomélidos por planta de cuatro variedades de frijol a los 15, 30, 45 y 60 días de la siembra	36
11. Análisis de variancia para el número de crisomélidos por planta de cuatro variedades de frijol a los 15, 30, 45 y 60 días de la siembra ...	40
12. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de crisomélidos por planta de cuatro variedades de frijol a los 15, 30, 45 y 60 días de la siembra	41

13.	Análisis de variancia para altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vainas y número de granos por vaina de cuatro variedades de frijol al ataque de crisomélidos	45
14.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vainas y número de granos por vaina de cuatro variedades de frijol al ataque de crisomélidos	46
15.	Análisis de variancia para el rendimiento y peso de 100 granos de cuatro variedades de frijol, al ataque de crisomélidos	51
16.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el rendimiento y peso de 100 granos.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Efecto del grado de ataque de crisomélidos durante todo el ciclo de la planta en cuatro variedades de frijol	39
2. Número de crisomélidos por planta durante todo el ciclo de la planta en cuatro variedades de frijol	44
3. Altura de planta al momento de la floración de cuatro variedades de frijol	50
4. Rendimiento de cuatro variedades de frijol, al ataque de crisomélidos ajustados al 14 % de humedad	54
5. Croquis del campo experimental	67
6. Detalle de la parcela	68

I. INTRODUCCIÓN

En la región del Alto Huallaga, el consumo de proteínas es deficiente no llegando a cubrir los mínimos requerimientos del poblador de la selva. Una de las fuentes más importantes lo constituyen las leguminosas del grupo *Phaseolus*, que tienen gran interés económico por sus múltiples usos en la alimentación humana y por su valor proteico, por lo que se viene incrementando el cultivo con ciertas limitaciones.

Considerando que del total de la superficie cosechada a nivel mundial, el 70% corresponde a los trópicos cuyos rendimientos son bajos por unidad de área, existe la imperiosa necesidad de priorizar y mejorar su productividad. La producción de cultivos tropicales al igual que otros, encuentran en sus problemas fitosanitarios una de las más importantes limitaciones que reducen los rendimientos e incrementan los costos de producción por concepto del control de los mismos.

En nuestra región del Alto Huallaga, la alta incidencia de plagas, unidos a problemas socio-económicos y técnicos hacen que los rendimientos promedios del cultivo de frijol sean sustancialmente afectados, debido a factores característicos de esta zona como luz, temperatura, suelo y clima.

En base a estas consideraciones y al desconocimiento del grado de susceptibilidad al ataque de crisomélidos se planteó el presente trabajo cuyos objetivos fueron los siguientes:

1. Determinar el grado de susceptibilidad de cuatro variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) al ataque de crisomélidos.
2. Determinar el efecto del ataque de los crisomélidos en el rendimiento de los granos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

2.1.1 Descripción botánica

El frijol común es una planta anual de germinación epígea, de sistema radicular variable, forma nódulos mediante la asociación simbiótica con *Rhizobium phaseoli*; los tallos son herbáceos, delgados de mayor a menor altura, según se trate de variedades de enrame y/o enanas (MANDUJANO, 1989).

Las hojas son trifoliadas y dotadas de pequeñas estípulas en la base del peciolo, la inflorescencia se encuentra en racimos terminales en las variedades enanas y axilares en las variedades de enrame; la flor presenta color variado (blanco, amarillo, lila o rosa, etc.). El frijol común es autógamo, pudiendo tener menos del 5% de alogamia; el fruto es una vaina con dos valvas que contiene cuatro a seis semillas. Se le denomina a las vainas verdes, vainitas o chauchas (CUBERO *et al.*, 1983).

2.1.2 Fenología del cultivo

La forma y el desarrollo del frijol dependen sólo hasta cierto punto de las condiciones ambientales; el ciclo de vida depende de las variedades y en cierta medida de las condiciones ambientales. Sequía y temperaturas altas inducen una maduración temprana, las variedades arbustivas son más precoces que las trepadoras de crecimiento indeterminado. El frijol tiene un ciclo vegetativo de 70 a

100 días, con temperaturas óptimas entre 20 y 30°C y una humedad apropiada; germina 2 a 4 días después de la siembra, no necesita luz para su germinación, la misma que es de tipo epígea, es decir sus cotiledones salen a la superficie formando lo que se llama hojas cotiledonales (CUBERO *et al.*, 1983; MANDUJANO, 1989).

Las plantas florecen cuando cambian de la fase vegetativa a la productiva, este proceso puede ser afectado por la longitud del día; este fenómeno se conoce como fotoperíodo, las lluvias excesivas durante la floración pueden provocar la caída de flores, normalmente florecen a los 35 a 45 días después de la siembra (MANDUJANO, 1989).

En cuanto a la maduración y cosecha, el grano esta maduro y ha alcanzado cierto grado de endurecimiento; la planta y las vainas son de color amarillo, se debe tener cuidado de cosechar las vainas antes de su dehiscencia para evitar pérdidas de granos (CUBERO *et al.*, 1983; MANDUJANO, 1989).

2.1.3 Importancia del cultivo

El cultivo tiene gran importancia en el país debido a su valor en la alimentación humana, por su contenido proteico (240 kg/ha). Las leguminosas son ricas en lisina que es un aminoácido esencial y que es deficiente en los cereales mientras que estos mantienen una proporción elevada de aminoácidos esenciales azufrados como la metionina, cistina, isoleucina y treonina (CUBERO *et al.*, 1983; CHIAPPE, 1994).

Es un buen reemplazante de la carne, por lo que el grano ha sido y debería ser la base de la alimentación de nuestros pueblos. También fija nitrógeno en las cepas de *Rhizobium*, desempeñando un rol principal de la rotación de cultivos, además las leguminosas están entre las plantas cultivadas más antiguas, tanto en el viejo mundo como en el nuevo mundo (MATEO, 1961).

2.1.4 Características de las variedades de frijol

a. 'Caraota'

Planta de porte erecto con hábitat de crecimiento determinado o indeterminado, presentando un bejuco (tallo corto retorcido), medianamente ramificado con tendencia a agrupar el mayor número de vainas alrededor del tallo principal lo que le permite mantenerse erguido e impedir, que estas hagan contacto con el suelo y tienen una maduración uniforme con un ciclo de 75 días desde la germinación a la cosecha, es considerado muy precoz. Al final de su ciclo vegetativo presenta defoliación completa lo que facilita las labores de cosecha. Las flores son de color morado y a veces de color rosado (MIRANDA, 1968).

Las vainas son del tamaño mediano, semicurvas terminando en un diente apical corto; de color amarillo-crema al madurar y contienen de 5 - 7 granos. Las vainas son comprimidas de 10 a 13 cm y la semilla es de color negro de tamaño pequeño y forma romboidal, con un peso promedio de 20 g por 100 semillas. Posee buen sabor y es de fácil cocimiento. Las hojas son verdes y coriáceas (BARRIOS *et al.*, 1968).

Se adapta a regiones medianamente altas entre los 500 a 1500 m.s.n.m; pero pueden obtenerse buenos rendimientos desde el nivel del mar hasta los 2,800 m.s.n.m. (BARRIOS *et al.*, 1972).

Para el frijol caraota de grano de color negro se considera que las temperaturas medias están entre 17 a 24°C, en ensayos realizados se encuentra que las altas temperaturas (mayores de 28°C) provocan desarrollo anormal de flores y abscisión o aborto de las mismas (más cuando hay deficiencia de agua en el suelo), originando un menor número y peso de las vainas (MACK *et al.*, 1969).

También se reporta que el cultivo de frijol caraota es altamente sensible a las variaciones de humedad en los estadios de floración y fructificación, ya que si existe deficiencia de agua en estos estadios, se produce una disminución significativa en el rendimiento de grano al final del cultivo (GIRALT, 1979).

Se sostiene que la caída de flores del frijol está asociado con una alta temperatura y una baja humedad relativa. El efecto negativo de estas condiciones depende del momento en que ocurre y de la intensidad de su duración. El periodo crítico corresponde a las primeras etapas de floración, en los que tiene lugar el mayor porcentaje (SING, 1965).

El frijol caraota produce bien en toda clase de suelos, desde el arenoso al arcilloso, pero produce mejor en terrenos sueltos, profundos, arenosos y con buen drenaje (BULLO, 1987).

En la costa central del Perú se han obtenido rendimientos de 2027 kg/ha en primavera y 2572 kg/ha en verano (MANRIQUE, 1980).

b. 'Rodríguez de Mendoza'

Es una planta herbácea anual, arbustiva de crecimiento determinado, crece a una altura de 30 - 45 cm, clasificado por el CIAT como planta tipo I tiene inflorescencias en racimos terminales, el color de la flor es blanco su floración comienza a los 40-50 días. Las vainas son alargadas comprimidas de 15 a 18 cm, y tiene de 4 a 6 granos por vaina, con un peso promedio de 40-50 g por 100 semillas, la semilla es de color pardo, se desarrolla bien en suelos arenosos y arcillosos. El rendimiento oscila de 1000 a 1500 kg/ha (PAREDES, 1987).

c. 'Red Kidney'

Es de crecimiento determinado, es una de las variedades introducidas de los Estados Unidos, la planta es poca vigorosa, de tallo erecto y de escaso desarrollo vegetativo. Es muy precoz, su período vegetativo oscila entre los 110 días, la floración se inicia a los 40 a 45 días y se considera que la maduración total se produce entre los 110 y 120 días. Las flores son de color lila, el grano maduro es de color rojo de buena calidad, con 4 a 6 granos por vaina, las vainas son alargadas de 12 a 14 cm, es bastante cotizado en el mercado de exportación. Los rendimientos son bajos alrededor de 1000 kg/ha y poco resistente a enfermedades (CHOY, 1973).

d. 'Chaucha'

Es de crecimiento determinado arbustivo, crece a una altura de 40-45 cm, la inflorescencia se da en guías terminales; la flor es de color blanco y lila, las vainas de color verde alargadas de 12 a 14 cm, con estrías moradas y granos de color rojo con 4 a 6 granos por vaina, con un promedio de 40 g por 100 semillas, con rendimientos que oscilan entre 1000 a 1200 kg/ha (CHIAPPE, 1994).

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL ORDEN COLEOPTERA Y FAMILIA CHRYSOMELIDAE

2.2.1 Orden Coleoptera

Este es el mayor de todos los órdenes de los insectos. Son insectos de tamaño muy variado, además se trata de uno de los órdenes más importantes de interés agrícola. Gran número de coleópteros son fitófagos siendo considerados plagas, más existen los coleópteros útiles que dañinos que son especies predadoras, que atacan a otros insectos (GALLOS *et al.*, 1978).

La cabeza puede ser prognata e hipognata, ocelos generalmente presentes. La reproducción generalmente es sexuada, en los crisomélidos puede ocurrir partenogénesis telítoca. La mayoría son ovíparas existiendo especies ovovivíparas y vivíparas. La cópula en general se presenta durante el día y dura tres días (FACULTAD DE AGRONOMÍA, 1973).

La postura de huevos generalmente es en sustrato, y son de forma ovoide y lisos, colocados en grupos. Los coleópteros presentan desenvolvimiento holometabólico, del huevo nacen las larvas que sufren hasta 15 mudas, transformándose en pupas y finalmente en adultos. En cuanto al tipo de larvas estos pueden ser de tipo curculioniforme, elateriforme, campodeiforme, escarabiforme, etc. (METCALF, 1962).

2.2.2 Familia Chrysomelidae

Pertenecen al orden Coleoptera, los cuales son insectos de tamaño muy pequeño a grande, la mayoría de consistencia dura, piezas bucales masticadores. Poseen dos pares de alas, el par anterior tipo élitros y las posteriores membranosas, las únicas que sirven para el vuelo y que cuando el insecto descansa van colocadas debajo de los élitros; la cabeza es libre, normal o prolongada en un pico, ojos compuestos conspicuos, ocelos presentes, antenas variables en forma y tamaño, usualmente de once segmentos; prototórax distinguible, generalmente libres, patas de forma variable, con tarsos de 1 a 5 segmentos y abdomen usualmente de diez segmentos, pupa exarata o con apéndices, larva escarabiforme (*Diabrotica* sp.) (LICERAS *et al.*, 1972; MARINA, 1975)

2.2.3 Colección de insectos

Una colección activa de insectos asociados con el cultivo bajo mejoramiento es importante para la sección de entomología particularmente en

países tropicales en desarrollo. La taxonomía de insectos en el trópico en desarrollo es básicamente inadecuado. Muchos de los géneros plagas claves del frijol como crisomélidos, *Empoasca*, no están plenamente identificados. Por eso las muestras de la colección se mandan a las autoridades taxonómicas en los Estados Unidos e Inglaterra para su identificación. Se considera nivel crítico cuando existen más de 5 insectos por planta (CIAT, 1984).

2.2.4 Método de trampeo para la recolección de diabroticas

Los estudios sobre prácticas culturales para el control de *Empoasca* y mediante el diseño de trampas para estudios de dinámica de poblaciones, se investigó el comportamiento de los loritos verdes y de los crisomélidos en relación con el color de la superficie que rodea a la planta de frijol. Los colores verde y amarillo, atrajeron un mayor número de adultos de *Empoasca*; los colores negros y pajizos dieron una respuesta mixta o intermedia. Los colores de aluminio y blanco fueron definitivamente repelentes. La respuesta de los crisomélidos a los colores no fue tan marcada como para los loritos verdes (CIAT, 1978).

2.2.5 Daños que ocasionan

En las hojas de varias leguminosas se observan muchas veces grandes áreas irregulares destruidas y comidas; estos daños son causados por los crisomélidos del género *Diabrotica*, que ocasionan las pérdidas de hojas; en consecuencia la asimilación es reducida y por tal motivo la cosecha es generalmente mermada (WILLE, 1952; MARINA, 1975).

El daño de la catarinita de la hoja del frijol (*Cerotoma trifurcata* Forster) es doble; los adultos que son de color rojizo y amarillento y con puntos oscuros, se alimentan del envés de las hojas, haciendo agujeros redondos al comer. La mayoría de los adultos se alimentan expuestos en las hojas, tallos o flores de las plantas (METCALF, 1962).

Los insectos que se alimentan de hojas reducen el contenido de clorofila, esto a su vez reduce la cantidad de luz que puede ser absorbida por unidad de tiempo, con la consiguiente disminución de la cantidad de sustancias alimenticias que pueden ser elaboradas. Existen plagas, como los “escarabajos de la hoja” (*Chrysomelidae*), que al estado adulto se alimentan de tallos, ocasionando perforaciones más o menos circulares, que al tornarse serios los ataques, llegan a originar pérdidas de áreas foliares apreciables (MARINA, 1975).

Los adultos tienen hábitos diurnos y son muy vivaces en el sol; caminan y vuelan activamente sobre las hojas, ya sea solamente esquelitizándolas superficialmente o produciendo grandes e irregulares huecos. A un costado de estas perforaciones, el insecto deja sus excrementos que parecen manchas de color negro, por lo que se hace fácil determinar al causante del daño. Cuando se sienten descubiertos tienden a esconderse en el envés de las hojas o bien emprenden el vuelo (WILLE, 1952).

2.3 TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS SOBRE DAÑOS QUE OCASIONAN LOS CRISOMÉLIDOS

Los crisomélidos y meloídeos (*Diabrotica*, *Acalymma*, *Epicauta*), hacen daño en el follaje desde que aparece el primer par de hojas y durante todo el ciclo de la planta (ALCIVAR, 1970).

Referente al control químico de malezas en soya, se reporta que continuos ataques de insectos estuvieron ocurriendo durante el experimento; y atribuyen de ataques violentos de crisomélidos (diabroticas) después de la germinación y la incidencia de fuertes agujeros en el momento de la floración, parecen ser las causas de los bajos rendimientos que se observaron en todos los tratamientos (SISTACHS *et al.*, 1974).

Cuando las plantas ya tienen follaje, sufren del ataque de los “insectos perforadores de las hojas” *Diabrotica venalis*; *D. decolor*, *D. gestroi*, *Cerotoma fascialis* y otros coleópteros Chrysomelidae (LICERAS, 1972).

Bajo condiciones de campo, los altos niveles de infestación por adultos de diabroticas (4 a 6 por planta) no redujeron severamente la producción de frijol, excepto cuando el daño ocurrió durante las primeras etapas, dos semanas después de la siembra y en menor grado, durante la etapa de floración (CIAT, 1978).

El “escarabajo de la hoja” *Cerotoma fascialis* Er. es dañino al estado adulto; inicialmente ocasiona en las hojas perforaciones más o menos circulares, pero

cuando los daños se superponen, las perforaciones se tornan grandes e irregulares, pudiendo terminar en el esqueletizado de las hojas; perdiéndose áreas foliares importantes según el grado de infestación (LICERAS *et al.*, 1972).

2.4 TRABAJOS REALIZADOS EN LA ZONA QUE REPORTAN INCIDENCIA DE CRISOMÉLIDOS

En un comparativo de 27 variedades de soya en Tingo María, se observó que de las tres campañas de que constó el estudio, hubo ataques de “gusanos de tierra” (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith), (*Feltia* sp) “grillos” (Gryllidae); “escarabajo de la hoja” (Chrysomelidae); produciendo daños sin importancia económica (SEDANO, 1971).

En una evaluación de herbicidas pre-emergentes para el control de malezas en soya, llevado a cabo en Tingo María se observó ataque de “minadores de hojas” (Chrysomelidae); produciendo daños sin importancia económica (MUÑOZ, 1972).

En un comparativo de cinco distanciamientos de las variedades de soya Improved Pelikan en Tingo María, se notó en cuanto a plagas, el ataque de *Diabrotica* sp a los ocho días de la siembra (MARIÑO, 1972).

En un estudio realizado en Tingo María sobre aplicación de elementos menores en el cultivo de la soya, se notaron que a los 20 días después de la siembra, ataques intensos de “escarabajo de la hoja” (CHOY, 1973).

Estudiando efectos de inoculación y fertilización nitrogenada a la producción de granos de soya en Tingo María, observaron que el ataque de los insectos foliares fue de importancia económica, por los daños que causaron siendo los más importantes de la familia Chrysomelidae (BETETA, 1973).

Realizando una fertilización con N-P-K en la variedad de soya Improved Pelikan en Tingo María, se constató que cuando las plantas alcanzaron aproximadamente 20 cm de altura, se presentaron ataques de “escarabajos de la hoja”, “cigarritas” y “gusanos de la hoja”; siendo los escarabajos los que ocasionaron más daños (CERVANTES, 1973).

Estudiando niveles de calidad y épocas de aplicación en el cultivo de la soya en Tingo María, se observó que se presentaron ataques intensos de “escarabajo de la hoja” (CUEVA, 1973).

Estudiando los efectos de la inoculación y fertilización nitrogenada en la producción de granos de soya (*Glycine max*) variedad Improved Pelikan, se notó que el ataque de los insectos foliares fue de gran importancia. Entre estos insectos que se tuvieron están los de la familia Chrysomelidae (*Diabrotica decolor*, *D. venalis* y *Cerotoma fasciales*) (RIOS, 1974).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El experimento se realizó en la Isla “San José” ubicado en el pueblo joven 9 de Octubre, margen derecha del río Huallaga, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, con una ubicación geográfica de latitud sur: 09°08'00”; longitud oeste: 75°57'00”; altitud de 660 m.s.n.m., con temperatura media de 24°C; una precipitación media anual de 3195 mm y humedad relativa media de 82%.

3.2 HISTORIA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El campo donde se instaló el experimento tuvo la siguiente secuencia de cultivos y/o purma.

Cuadro 1. Historia del campo experimental

Año	Cultivo
1995	Papayo
1996	Maíz
1997	Purma
1998	Purma
1999	Instalación del presente experimento

3.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Las condiciones climáticas durante el periodo en que se ejecutó el experimento se muestra en el Cuadro 2, el cual muestra que la máxima temperatura corresponde al mes de setiembre, favoreciendo la actividad fotosintética en el estado de floración, llenado de grano y fructificación, además se notó la menor precipitación en el mes de agosto. La temperatura máxima y mínima muestra rangos aceptables para el desarrollo del cultivo.

Cuadro 2. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento (Julio - Setiembre de 1999).

Meses	Temperatura			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm)
	Max.	Min.	Med.		
Julio	29.4	18.4	23.9	74	184.00
Agosto	30.2	18.8	24.5	74	44.60
Setiembre	30.4	19.0	24.7	72	134.80

Fuente: CORPAC S.A (1999).

3.4 ANÁLISIS DE SUELO

El análisis del suelo se realizó en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; los resultados se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Análisis físico - químico del suelo donde se realizó el experimento.

Parámetros	Contenido	Método
Análisis físico		
Arena (%)	44.00	Hidrómetro
Limo (%)	45.70	Hidrómetro
Arcilla (%)	9.90	Hidrómetro
Clase textural	Franco arenoso	Triángulo textural
Análisis químico		
pH	7.60	Potenciómetro
M. O (%)	1.92	Walkley y Black
N (%)	0.09	%M. O. x fc (0.045)
P (ppm)	6.55	Olsen modificado
K ₂ O (kg/ha)	331.20	Ácido sulfúrico 6 N
CO ₃ Ca (%)	2.30	Gasovolumétrico
Ca (meq/100 g)	16.90	Verseno
Mg (meq/100 g)	2.16	Verseno
K (meq/100 g)	1.65	Absorción atómica
Na (meq/100 g)	1.38	Absorción atómica
CIC (meq/100 g)	22.01	(NH ₄ OAC 1 NPH ₇)

FUENTE: Laboratorio de análisis de suelo de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Del Cuadro 3 se deduce que es un suelo de textura franco arenosa, de reacción fuertemente alcalina, con un contenido medio de materia orgánica, bajo en nitrógeno, alto en potasio y bajo en fósforo, pero con alto contenido de carbonatos, y tiene buena capacidad de intercambio catiónico (CIC).

3.5 COMPONENTES EN ESTUDIO

a. Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Variedades:

- 'Rodríguez de Mendoza'
- 'Chaucha'
- 'Caraota'
- 'Red Kidney'

b. Especies de Crisomélidos

3.6 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Cuadro 4. Descripción de los tratamientos en estudio

Tratamiento	Variedad
T ₁	'Rodríguez de Mendoza' + Crisomélidos
T ₂	'Chaucha' + Crisomélidos
T ₃	'Caraota' + Crisomélidos
T ₄	'Red Kidney' + Crisomélidos

3.7 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental utilizado fue el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones. El esquema del análisis se presenta en el Cuadro 5, las comparaciones entre media de tratamientos, se realizó mediante la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$).

Cuadro 5. Esquema del análisis de variancia

Fuente de variabilidad	Grados de Libertad
Bloques	4
Tratamientos	3
Error Experimental	12
Total	19

3.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS BLOQUES Y PARCELAS

Se presenta en el Anexo (Cuadro 19)

3.9 CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Se presenta en el Anexo (Figura 5)

3.10 DETALLE DE LA PARCELA

Se presenta en el Anexo (Figura 6)

3.11 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LAS OBSERVACIONES REGISTRADAS

3.11.1 Evaluaciones en el frijol

a. Porcentaje de germinación

La prueba de germinación se realizó en el Laboratorio de Semillas de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Se colocó 100 semillas de cada

variedad en platos germinadores, con sustrato arena. Al cabo de 48 horas se contó las semillas germinadas y se expresó en porcentaje (Cuadro 20).

b. Porcentaje de emergencia

El porcentaje de emergencia se realizó 5 días después de la siembra cuando las plantas habían emergido sobre la superficie del suelo (germinación epigea). Las evaluaciones se realizaron contando el número de plantas de la parcela neta y se determinó el porcentaje de emergencia (Cuadro 20).

c. Altura de planta

Con la finalidad de evaluar la altura de planta de cada variedad se tomaron 10 plantas al azar de la parcela neta y se procedió a medir la altura desde la base del cuello de planta hasta el ápice del tallo principal. La evaluación se realizó al momento de la floración (Cuadro 17).

d. Características morfológicas

Con la finalidad de registrar las características morfológicas de las variedades en estudio se evaluó el color de flores, vainas, granos, según la caracterización hecho por el CIAT (Cuadro 18).

e. Inicio y días a floración

Se registro cuando el 50% de las plantas dentro de la parcela neta, iniciaron la floración, considerando el inicio, al número de días transcurridos desde

la siembra hasta la floración y días de la floración desde el momento en que empezó la floración hasta que finalizó (Cuadro 18).

f. Inicio y días a la fructificación

Se determinó en número de días desde la siembra hasta la fructificación, cuando el 50% de plantas de la parcela neta presentaron vainas y duración al número de días desde el inicio hasta el final (Cuadro 18).

g. Número de vainas por planta

Se tomaron 10 plantas dentro de la parcela neta y se contó el número de vainas por planta, en cada variedad cuando más del 50% de vainas estaban maduras (Cuadro 17).

h. Número de granos por vaina

Se tomaron 10 vainas al azar de plantas de la parcela neta de cada variedad, luego se obtuvo el promedio (Cuadro 17).

i. Peso de 100 granos

Se tomaron 5 grupos de 100 granos secos de cada variedad y se registró el peso en una balanza digital, obteniéndose el promedio, luego se tomó el porcentaje de humedad de las mismas para ser uniformizados al 14% de humedad (Cuadro 17).

j. Cosecha

Se cosechó cuando aproximadamente el 90% de las plantas de cada parcela presentaron el tallo principal seco. Se cosecho individualmente parcela por parcela.

k. Rendimiento parcelario

Se consideró el grano cosechado en la parcela neta expresado en kg/ha útil (Cuadro 17).

3.11.2 Evaluación de crisomélidos

Las evaluaciones se realizaron desde el inicio de la germinación del 07 de julio hasta el 18 de setiembre.

a. Número de crisomélidos por planta

El número de crisomélidos por planta se determinó en base a contadas directas, teniendo en cuenta 10 plantas por parcela neta, las evaluaciones se hicieron cada 15 días.

b. Grado de ataque

Se determinó en base al área foliar destruida de acuerdo con la escala propuesta por el Programa Nacional de Leguminosas del CIAT, para saber el porcentaje de daño que causa al cultivo, en las diferentes etapas.

Cuadro 6. Escala propuesta por el CIAT para determinar el grado de ataque.

Grado	Calificación (% de área foliar afectada)
1	0 - 10
2	11 - 15
3	16 - 25
4	26 - 65
5	66 - 100

Las evaluaciones de los grados de ataque provienen de 15 hojas por planta y 10 plantas por parcela neta; cada foliolo se consideró como una hoja independiente, tomando las hojas que han alcanzado su desarrollo normal.

3.12 EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

a. Preparación y demarcación del terreno

El terreno se preparó haciendo una limpieza mediante el sistema tradicional de chucleo, rozo, quema y shunteo. La demarcación se hizo de acuerdo al croquis experimental estructurado, seguido de una distribución al azar de los tratamientos.

b. Muestreo de suelo

Antes de la siembra se procedió a muestrear el suelo en zig-zag, a una profundidad de 20 cm; obteniéndose 10 sub muestras luego de secados fueron mezclados homogéneamente, del cual se tomó una muestra y se envió al laboratorio

de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para su análisis físico-químico respectivo.

c. Semillas

Las semillas de las variedades 'Rodríguez de Mendoza', 'Chaucha', 'Caraota' y 'Red Kidney' fueron proporcionadas por el Laboratorio de Semillas de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, la semilla fue tratada con HOMAI WP (Tiofanate Metil + Thiram).

d. Siembra

La siembra se efectuó el 07 de Julio de 1,999, con tacarpo a una profundidad de 2-3 cm, distanciados a 0.20 m entre golpes y a 0.50 m entre hileras, se colocó 4 semillas por golpe.

e. Control de malezas

Se efectuaron 2 deshierbos manuales utilizando azadones a los 20 y 50 días después de la siembra. Las malezas que predominaron se detallan en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Malezas predominantes en el cultivo de frijol.

Nombre Común	Nombre científico
Arrocillo	<i>Rottboelia exaltata</i> L.f
Lecherita	<i>Euphorbia</i> sp.
Coquito	<i>Cyperus</i> sp.

f. Número de crisomélidos

El número de crisomélidos por planta se determinó en forma manual, utilizando un mariposero pequeño, se capturaba y se contaba los que se atrapaba y también los que volaban. Se realizó en base a contadas directas, tomando 10 plantas al azar por parcela neta, y se realizó 4 evaluaciones cada 15 días. Estos insectos fueron montados en puntas y alfileres entomológicos, posteriormente se enviaron a la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) para su identificación.

g. Grado de ataque

Se determinó en base al área foliar destruida por los crisomélidos de acuerdo con la escala propuesta por el Programa Nacional de Leguminosas del CIAT (Cuadro 6).

Se realizó mediante el método de la balanza la cual consistió en dibujar 10 hojas (agujereadas y sanas) elegidas al azar de cada tratamiento en papel bond A4 y luego se procedió a recortarlas y pesarlas en una balanza milimétrica, obteniéndose el peso total de la hoja, después de haber obtenido el peso de la hoja se empezó a recortar los agujeros de cada hoja, obteniendo el peso de la hoja afectado y por diferencia se obtuvo el área o daño causado por los crisomélidos y esta área fue llevado a porcentajes para saber el grado de ataque de estos coleópteros considerando el corto período vegetativo de la planta. Las evaluaciones se realizaron cada 15 días por espacio de 60 días. Se tomaron 10 plantas por parcela neta.

h. Identificación de crisomélidos

Los géneros de crisomélidos colectados en el campo experimental fueron enviados a la Blga. M.Sc. Clorinda Vergara Cobian de la Universidad Nacional Agraria de la Molina (UNALM), quien determino su correcta identificación, de los géneros que se muestran en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Géneros de crisomélidos identificados en la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Especies y géneros	Porcentaje de daño
1. <i>Diabrotica gestroi</i> Baly.	11.70
2. <i>Diabrotica decolor</i> Er.	9.10
3. <i>Diabrotica</i> sp.	8.00
4. <i>Cerotoma</i> sp.	7.80
5. <i>Colaspis</i> sp.	4.35

i. Cosecha

Se efectuó cuando el 90% de las plantas de cada parcela presentaron el tallo principal seco y las hojas amarillentas; la labor se hizo en forma manual y se utilizó sacos para cada tratamiento.

j. Trilla

Previa a esta labor las vainas fueron secadas al sol, luego fueron sometidas a la trilla manual, al venteo y limpieza de impurezas. Se registraron los pesos (rendimientos) por tratamientos luego se ajustaron al 14% de humedad de grano comerciable.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DEL GRADO DE ATAQUE DE CRISOMÉLIDOS

Cuadro 9. Análisis de variancia para el grado de ataque de crisomélidos de cuatro variedades de frijol a los 15, 30, 45 y 60 días de la siembra.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios ^{1/}							
		15 días		30 días		45 días		60 días	
Bloques	4	0.001	NS	0.001	NS	0.002	NS	0.005	NS
Tratamientos	3	0.012	S	0.004	NS	0.015	NS	0.283	AS
Error experimental	12	0.003		0.005		0.005		0.006	
Total	19								
c.v. (%):		3.88		5.00		4.85		5.64	

NS = No existe significación estadística.

S = Significación estadística al 5% de probabilidad.

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad.

^{1/} Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

Del Cuadro 9, se deduce que:

- No existe diferencias significativas para el efecto de bloques en los cuatro períodos de evaluación (15, 30, 45 y 60 días de la siembra).
- Para el efecto de tratamientos, existe diferencias no significativas a los 30 y 45 días de la siembra; diferencias estadísticas al 5% de probabilidad a los 15 días y diferencias estadísticas al 1% de probabilidad a los 60 días.
- Los coeficientes de variabilidad nos indican excelente homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 10. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el grado de ataque de crisomélidos por planta de cuatro variedades de frijol a los 15, 30, 45 y 60 días de la siembra.

Grado de ataque											
15 días			30 días			45 días			60 días		
Clave	Promedio	Sign.	Clave	Promedio	Sign.	Clave	Promedio	Sign.	Clave	Promedio	Sign.
T ₃	1.55	a	T ₃	1.51	a	T ₄	1.55	a	T ₃	1.50	a
T ₄	1.46	b	T ₄	1.50	a	T ₃	1.52	a b	T ₁	1.48	a
T ₂	1.45	b	T ₁	1.46	a	T ₁	1.45	a b	T ₂	1.44	a
T ₁	1.44	b	T ₂	1.46	a	T ₂	1.44	b	T ₄	1.00	b

Tratamientos unidos en columna por la misma letra no difieren significativamente entre sí.

Tratamientos:

T₁ : 'Rodríguez de Mendoza'

T₂ : 'Chaucha'

T₃ : 'Caraota'

T₄ : 'Red Kidney'

Según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), en el Cuadro 10, se muestran que a los 15 días después de la siembra existen diferencias estadísticas entre la variedad 'Caraota' (T₃), que tuvo mayor grado de ataque con 1.55, con respecto a las demás variedades, lo que concuerda con el CIAT (1978), que los adultos de crisomélidos (*Diabroticas*) causan daño cuando atacan durante las primeras dos semanas de la siembra. También concuerda con ALCIVAR (1970), que manifiesta que estos crisomélidos hacen daño durante todo el ciclo de la planta, además las variedades 'Red Kidney' (T₄), con 1.46, 'Chaucha' (T₂) con 1.45 y 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 1.44 no difieren estadísticamente entre las variedades antes mencionadas. De aquí se deduce que a los 15 días, 'Caraota' (T₃) es más susceptible al ataque de crisomélidos y 'Rodríguez de Mendoza' se comportó como la más tolerante (Figura 1).

A los 30 días después de la siembra, Cuadro 10 y Figura 1, no existen diferencias estadísticas para el grado de ataque entre las variedades 'Caraota' (T₃), 'Red Kidney' (T₄), 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y 'Chaucha' (T₂), los que alcanzaron 1.51, 1.50, 1.46 y 1.46 respectivamente, no concordando con lo señalado por CHOY (1973), que manifiesta que a los 30 días se presentaron ataques intensos del escarabajo de la hoja (*Chrysomelidae*), lo cual en el presente experimento se notó que a los 30 días los ataques fueron leves y similares en todas las variedades en estudio.

A los 45 días después de la siembra, Cuadro 10, no existen diferencias significativas para el grado de ataque entre las variedades 'Red Kidney' (T₄), 'Caraota' (T₃) y 'Rodríguez de Mendoza' (T₁), los que alcanzaron 1.55, 1.52, y 1.45 respectivamente, pero el efecto del grado de ataque en el 'Caraota' (T₃) superó a 'Chaucha' (T₂), además no hay diferencias estadísticas en las variedades 'Caraota' (T₃), 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y 'Chaucha' (T₂) con 1.52, 1.45, y 1.44 respectivamente. Lo que concuerda con el CIAT (1978), que pone de manifiesto que el grado de ataque es menor durante la etapa de floración, ya que se puede observar en la Figura 1 que el ataque de crisomélidos disminuye cuando comienza la floración.

En lo que respecta a los 60 días después de la siembra (Cuadro 10), no existen diferencias estadísticas en las variedades 'Caraota' (T₃), 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y 'Chaucha' (T₂), los que alcanzaron mayor grado de ataque con diferencias estadísticas en las variedades 'Caraota' (T₃), 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y 'Chaucha' (T₂) los que alcanzaron mayor grado de ataque con 1.50, 1.48 y 1.44 respectivamente, superando a la variedad 'Red Kidney' (T₄), con 1.00, lo que concuerda con BARRIOS *et al.* (1968), que manifiesta que las hojas del 'Caraota' (T₃) son verdes y coriáceas, en comparación con las demás variedades que sus hojas son opacos y poca succulentas, de aquí se dice que el grado de ataque disminuye debido a que en esta etapa las hojas pierden succulencia, tornándose amarillas, y es en esta fase donde las hojas se tornan menos apetecibles al ataque de crisomélidos.

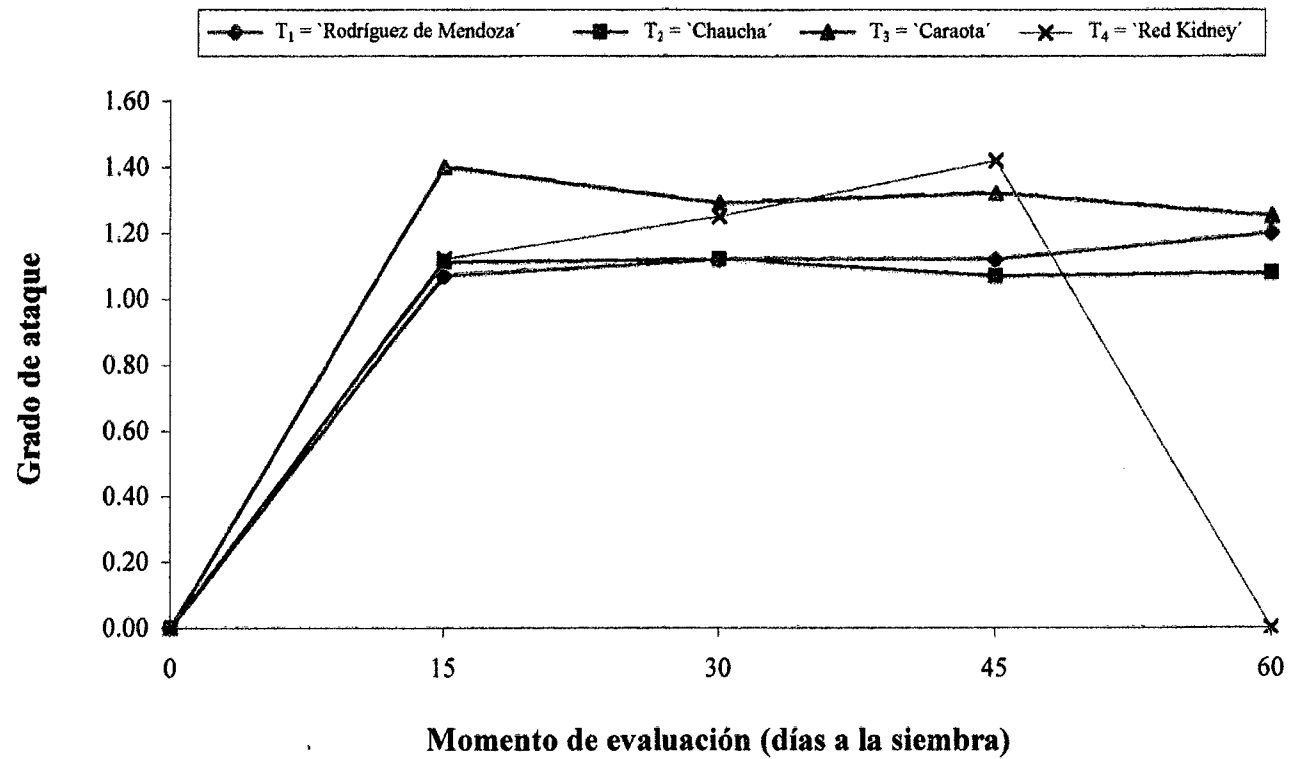


Figura 1. Efecto del grado de ataque de crisomélidos durante todo el ciclo de la planta en cuatro variedades de frijol

4.2 DEL NÚMERO DE CRISOMÉLIDOS POR PLANTA

Cuadro 11. Análisis de variancia para el número de crisomélidos por planta de cuatro variedades de frijol a los 15, 30, 45 y 60 días de la siembra.

Fuente de variación	G.L	Cuadrados medios							
		15 días		30 días		45 días		60 días	
Bloques	4	0.024	NS	0.004	NS	0.008	NS	0.007	NS
Tratamientos	3	1.038	AS	0.498	AS	0.423	AS	0.179	AS
Error experimental	12	0.010		0.014		0.010		0.007	
Total	19								
	c.v. (%) :	5.97		6.96		6.03		7.21	

NS = No existe significación estadística.

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad.

Del Cuadro 11, se deduce que:

- No existen diferencias significativas para el efecto de bloques en los 4 períodos de evaluación (15, 30, 45 y 60 días de la siembra).
- Existe diferencias estadísticas al 1% de probabilidad para el efecto de tratamientos en los cuatro períodos de evaluación.
- Los coeficientes de variabilidad nos indican excelente homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 12. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de crisomélidos por planta de cuatro variedades de frijol a los 15, 30, 45 y 60 días de la siembra.

Número de Crisomélidos											
15 días			30 días			45 días			60 días		
Clave	Promedio	Sign.	Clave	Promedio	Sign.	Clave	Promedio	Sign.	Clave	Promedio	Sign.
T ₃	2.23	a	T ₃	2.08	a	T ₄	2.08	a	T ₃	1.43	a
T ₄	1.92	b	T ₄	1.84	b	T ₃	1.76	b	T ₁	1.13	b
T ₂	1.41	c	T ₁	1.54	c	T ₁	1.49	c	T ₂	1.08	b c
T ₁	1.24	d	T ₂	1.37	c	T ₂	1.45	c	T ₄	1.00	c

Tratamientos unidos en columna por la misma letra no difieren significativamente entre sí.

Tratamientos:

T₁ : 'Rodríguez de Mendoza'

T₂ : 'Chaucha'

T₃ : 'Caraota'

T₄ : 'Red Kidney'

Según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), Cuadro 12, se muestra que a los 15 días después de la siembra existen diferencias estadísticas entre las variedades, pero el 'Caraota' (T₃) con 2.23 tuvo mayor número de crisomélidos por planta seguido por la variedad 'Red Kidney' (T₄) con 1.92, después por la variedad 'Chaucha' (T₂) con 1.41 y por último la variedad 'Rodríguez de Mendoza' con 1.24, lo que concuerda con lo señalado por BARRIOS *et al.* (1968) que menciona que la variedad 'Caraota' (T₃), presenta las hojas verdes y coriáceas siendo apetecibles por los crisomélidos, en comparación con las demás variedades que tienen las hojas de color verde opaco y por esta razón son menos apetecibles para los crisomélidos. De esto se puede afirmar que la variedad 'Caraota' (T₃) con 2.23 es más susceptible y la variedad 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 1.24 se comporta como tolerante (Figura 2).

A los 30 días después de la siembra (Cuadro 12), no existen diferencias estadísticas entre las variedades 'Caraota' (T₃), 'Red Kidney' (T₄), 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y 'Chaucha' (T₂), los que alcanzaron 1.51, 1.50, 1.46, 1.46 respectivamente. Por lo tanto, se puede decir que todas las variedades tuvieron igual intensidad de ataque a los 30 días.

A los 45 días de la siembra (Cuadro 12), existen diferentes estadísticas para afirmar que la variedad 'Caraota' (T₃) con 2.08 tuvo mayor número de crisomélidos seguidos por la variedad 'Red Kidney' (T₄) con 1.76, además esta variedad supera

con 1.76 a las variedades 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 1.49 y 'Chaucha' (T₂) con 1.45, en las dos variedades antes mencionadas no existen diferencias estadísticas. Por lo tanto, se puede afirmar que la variedad 'Caraota' (T₃) con 2.08 es más susceptible y las menos susceptibles son las variedades 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 1.49 y 'Chaucha' (T₂) con 1.45. A los 30 y 45 días la susceptibilidad va a ser similar que a los 15 días por la succulencia de las hojas, de esto llegó a corroborar que el 'Caraota' (T₃) es más susceptible, y el 'Chaucha' (T₂) es la más tolerante.

En relación a los 60 días después de la siembra, existen diferencias estadísticas para afirmar que la variedad 'Caraota' (T₃) con 1.43 tuvo mayor número de crisomélidos y supera a todas las variedades en estudio, pero las variedades 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 1.13 y el 'Chaucha' (T₂) con 1.08 no difieren estadísticamente, pero que estos a su vez superan a la variedad 'Red Kidney' (T₄) con 1.00 que se comportó como la más tolerante. A los 60 días el número de crisomélidos por planta disminuye, esto debido porque pierden succulencia, color de las hojas y se tornan no apetecibles por los crisomélidos, concordando con lo señalado por BARRIOS *et al.* (1968), por ser en esta etapa el período de maduración de las vainas, y como consecuencia las hojas se tornan amarillentas, perdiendo de esta manera la atracción de los crisomélidos. Se deduce que la variedad mas susceptible es el 'Caraota' (T₃) y las más tolerantes son 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y 'Chaucha' (T₂), respectivamente.

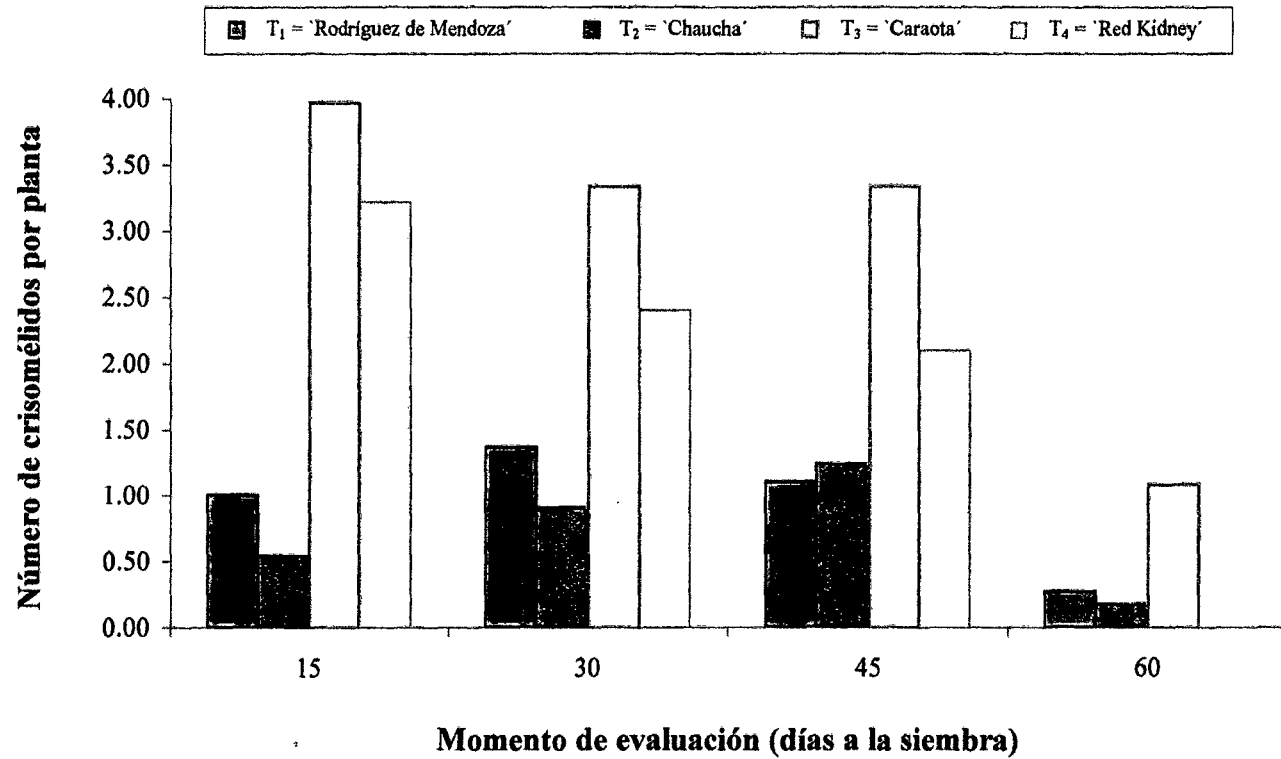


Figura 2. Número de crisomélidos por planta durante todo el ciclo de la planta en cuatro variedades de frijol.

4.3 DE LA ALTURA DE PLANTA, NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA, LONGITUD DE VAINAS Y NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

Cuadro 13. Análisis de variancia para altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vainas y número de granos por vaina de cuatro variedades de frijol al ataque de crisomélidos.

Fuente de variación	G.L	Cuadrados medios							
		Altura de planta		Nº vainas por planta		Longitud de vainas		Nº granos por vaina	
Bloques	4	0.123	S	0.057	NS	0.005	NS	0.000	NS
Tratamientos	3	0.932	AS	1.643	AS	0.075	AS	0.317	AS
Error experimental	12	0.028		0.089		0.005		0.002	
Total	19								
	c.v. (%) :	2.85		11.14		1.87		1.70	

NS = No existe significación estadística.

S = Significación estadística al 5% de probabilidad.

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad.

Del Cuadro 13, se deduce que:

- No existen diferencias significativas para el efecto bloques en el número de vainas por planta, longitud de vainas y número de granos por vaina, pero sí existe diferencias estadísticas al 5% de probabilidad en la altura de planta.
- Existen diferencias estadísticas al 1% de probabilidad para el efecto de tratamientos en las cuatro características evaluadas.
- Los coeficientes de variabilidad nos indican rangos de excelente a muy buena homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 14. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vainas y número de granos por vaina de cuatro variedades de frijol al ataque de crisomélidos.

Altura de planta (cm)			Número de vainas por planta			Longitud de vainas (cm)			Número de granos por vaina		
Clave	Promedio	Sign.	Clave	Promedio	Sign.	Clave	Promedio	Sign.	Clave	Promedio	Sign.
T ₃	6.38	a	T ₃	3.49	a	T ₁	3.73	a	T ₃	2.76	a
T ₂	5.96	b	T ₂	2.61	b	T ₂	3.69	b	T ₂	2.42	b
T ₄	5.64	c	T ₁	2.49	c	T ₄	3.56	c	T ₁	2.36	b c
T ₁	5.38	d	T ₄	2.14	c	T ₃	3.46	c	T ₄	2.16	c

Tratamientos unidos en columna por la misma letra no difieren significativamente entre sí.

Tratamientos:

T₁ : 'Rodríguez de Mendoza'

T₂ : 'Chaucha'

T₃ : 'Caraota'

T₄ : 'Red Kidney'

Según la prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$), Cuadro 14, se observa diferencias estadísticas para altura de planta al momento de la floración, donde la variedad 'Caraota' (T₃) supera a las demás variedades en estudio. La variedad 'Rodríguez de Mendoza' ocupó el último lugar con 5.38 cm.

En el Cuadro 17 del anexo y Figura 3, se observa que al momento de la floración la variedad 'Caraota' (T₃), es la que tiene la mayor altura con 39.74 cm, concordando con lo citado por MIRANDA (1968), por ser de crecimiento indeterminado, luego el 'Chaucha' (T₂) con 34.58 cm, posteriormente 'Red Kidney' (T₄) con 30.88 cm, y la que presento menor tamaño es 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 27.92 cm, de todas estas tres variedades antes mencionadas, se concuerda con lo señalado por PAREDES (1987), que atribuye a decir que estas presentan crecimiento determinado.

En lo que respecta al número de vainas por planta, Cuadro 14, existen diferencias estadísticas entre tratamientos, donde la variedad 'Caraota' (T₃) superó a todas las variedades, seguido por el 'Chaucha' (T₂), 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y posteriormente el 'Red Kidney' (T₄). Estos dos últimos antes mencionados no difieren estadísticamente.

En el Cuadro 17 del anexo, la variedad 'Caraota' (T₃) presenta el mayor número de vainas con 11, lo que concuerda con lo que manifiesta MIRANDA (1968), por ser de crecimiento indeterminado, por lo tanto van a tener mayor

número de vainas, porque las yemas terminales siguen latentes, en comparación con 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 8 vainas, 'Chaucha' (T₂) con 6 vainas y 'Red Kidney' (T₄) con 4 vainas, concordando con PAREDES (1987), para las variedades antes mencionadas, que tiene menor número de vainas, por ser variedades de crecimiento determinado, ya que estas cesan el crecimiento de guías y yemas terminales cuando empieza la floración.

Según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), Cuadro 14, indica que en la longitud de vainas, la variedad 'Rodríguez de Mendoza' (T₁), supera estadísticamente a las demás variedades en estudio, seguido por el 'Chaucha' (T₂), 'Red Kidney' (T₄) y 'Caraota' (T₃). Estas dos últimas antes mencionadas no difieren estadísticamente.

En el Cuadro 17 del anexo, se observa que la variedad 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) obtuvo la mayor longitud con 12.93 cm, no concordando con PAREDES (1987), que obtuvo un promedio de 15 a 18 cm, por lo que atribuyo que pueda deberse a las condiciones edafoclimáticas y al manejo de cultivo dado, pero el 'Chaucha' (T₂) tuvo 12.59 cm, concordando con CHIAPPE (1994), por oscilar de 12 a 14 cm; en cambio 'Red Kidney' (T₄) tiene 11.64 cm, no concordando por CHIAPPE (1994), por tener en promedio de 12 a 14 cm, por lo que deduzco a los factores bióticos y abióticos no favorables. La variedad 'Caraota' (T₃) es la que presentó menor longitud con 10.99 cm, concordando con BARRIOS *et al.* (1968) por presentar vainas comprimidas de 10 a 13 cm, y también podría deberse a las características hereditarias y morfológicas.

En relación al número de granos por vaina, según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) (Cuadro 14), existen evidencias estadísticas para afirmar que el mayor número de granos por vaina lo obtuvo la variedad 'Caraota' (T₃), seguido por el 'Chaucha' (T₂), 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y por último 'Red Kidney' (T₄). Las dos últimas variedades no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 17 del anexo, se observa que la variedad 'Caraota' (T₃) tiene en promedio 7 granos por vaina, concordando con lo citado por BARRIOS *et al.* (1968), por estar dentro del rango establecido de 5 a 7 granos por vaina, seguido de la variedad 'Chaucha' (T₂) y 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 5 granos, concordando con CHIAPPE (1994) y PAREDES (1987), por tener 4 a 6 granos y la que tuvo menor número de granos fue 'Red Kidney' (T₄), con 4 granos, concordando con CHIAPPE (1994), que manifiesta 4 granos, lo que nos estaría indicando que esta variedad es susceptible al ataque de crisomélidos, y enfermedades, lo cual influye en la merma del número de granos por vaina.

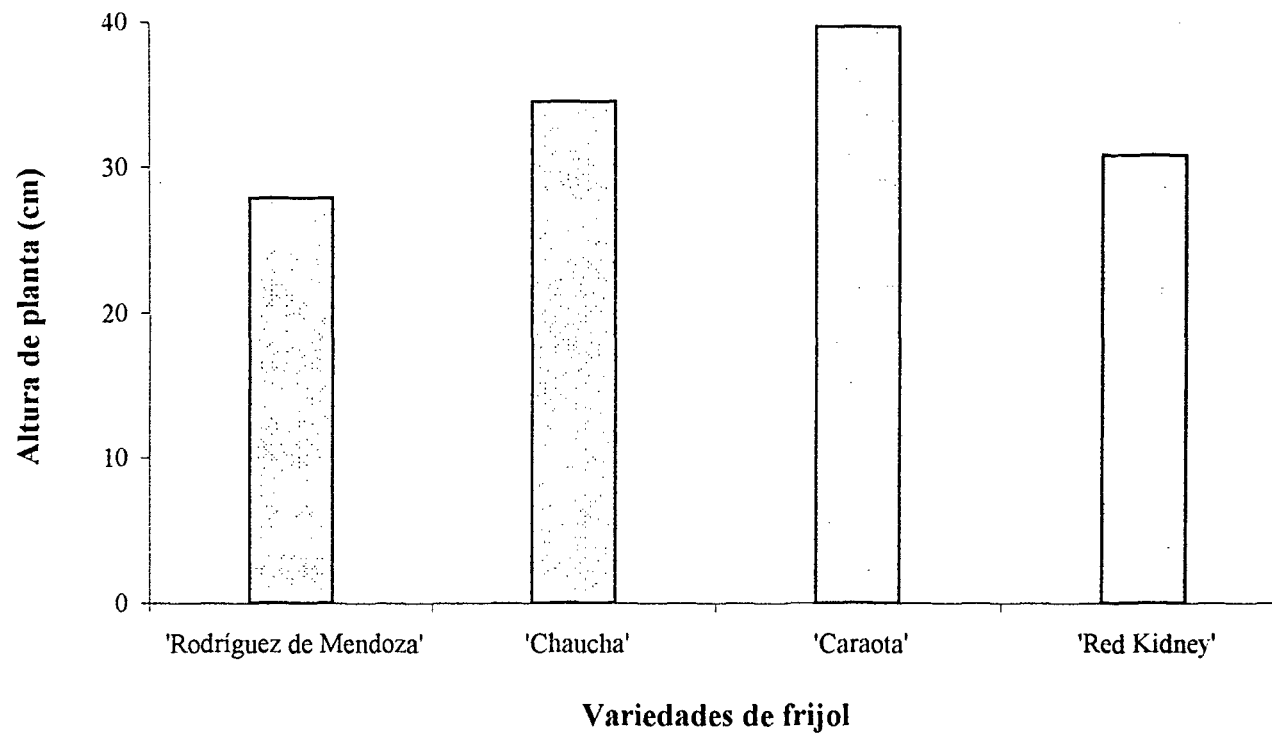


Figura 3. Altura de planta al momento de la floración de cuatro variedades de frijol.

4.4 DEL RENDIMIENTO Y PESO DE 100 GRANOS

Cuadro 15. Análisis de variancia para el rendimiento y peso de 100 granos de cuatro variedades de frijol, al ataque de crisomélidos.

Fuentes de variación	G.L	Cuadrados medios	
		Rendimiento	Peso de 100 granos
Bloques	4	69.206 NS	0.026 NS
Tratamientos	3	372.950 AS	2.247 AS
Error experimental	12	36.213	0.028
Total	19		
	c.v. (%) :	23.02	2.65

NS = No existe significación estadística.

** = Significación estadística al 1% de probabilidad.

Del Cuadro 15, se deduce que:

- No existen diferencias significativas para el efecto bloques en el rendimiento y peso de 100 granos.
- Existen diferencias estadísticas al 1% de probabilidad para el efecto de tratamientos en las dos características en estudio.
- Los coeficientes de variabilidad nos indican regular y excelente homogeneidad de los resultados experimentales para rendimiento y peso de 100 granos, respectivamente.

Cuadro 16. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el rendimiento y peso de 100 granos.

Rendimiento (kg/ha)			Peso de 100 granos (g)		
Tratamiento	Promedio	Sign.	Tratamiento	Promedio	Sign.
T ₃	1355.73	a	T ₁	46.84	a
T ₁	834.95	a b	T ₄	44.15	a
T ₂	681.91	b	T ₂	38.45	b
T ₄	224.05	c	T ₃	28.24	c

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre si.

Según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) (Cuadro 16), existe un comportamiento marcado entre tratamientos, donde el menor valor corresponde a la variedad 'Red Kidney' (T₄), resultando inferior al 'Chaucha' (T₂), esto a su vez fue inferior al 'Rodríguez de Mendoza' (T₁); asimismo las variedades 'Caraota' (T₃) y 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) no difieren estadísticamente, pero la variedad 'Caraota' (T₃) alcanzó mayor rendimiento, superando a las variedades 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y 'Chaucha' (T₂).

En el Cuadro 17 del anexo y Figura 4, se puede observar que el mayor rendimiento presentó la variedad 'Caraota' (T₃) con 1355.73 kg/ha, no concordando con lo citado por MANRIQUE (1980), que obtuvieron de 2027 y 2572 kg/ha, esto posiblemente porque se llevó a cabo en la costa central, dándole las condiciones y manejo adecuado, mientras que en el presente trabajo no se

realizó ningún control de plagas y enfermedades. En cambio, en la variedad 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) se obtuvo 834.95 kg/ha, no concordando con PAREDES (1987), que manifiesta rendimientos de 1000 a 1200 kg/ha, esto por la aplicación de herbicidas, fungicidas e insecticidas y demás labores agrícolas que no se le dio en el presente trabajo.

La variedad 'Chaucha' (T₂) produjo 681.91 kg/ha, no concordando con CHIAPPE (1994), que reporta rendimientos de 1000 kg/ha, posiblemente debido al manejo dado entre una y otra variedad y, la que tuvo menor rendimiento es 'Red Kidney' (T₄) con 224.05 kg/ha, esto por ser una variedad muy susceptible a plagas y enfermedades, y a las variaciones de humedad, por lo que se ve afectado en el rendimiento, no concordando con CHIAPPE (1994) que obtuvo rendimientos superiores a 1000 kg/ha.

De todo lo antes mencionado se deduce que la variedad 'Caraota' (T₃) es de alto potencial de rendimiento, pese a los ataques intensos de crisomélidos que influyeron en la merma de la producción, pero la variedad 'Red Kidney' (T₄) es de baja productividad por ataques de crisomélidos, enfermedades y factores medio ambientales, que hacen aún más, que el rendimiento sea bajo, alcanzando 224.05 kg/ha.

En relación al peso de 100 granos, según el Cuadro 16, no existen diferencias estadísticas entre la variedad 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y 'Red Kidney' (T₄), superando a las variedades 'Chaucha' (T₂) y 'Caraota' (T₃).

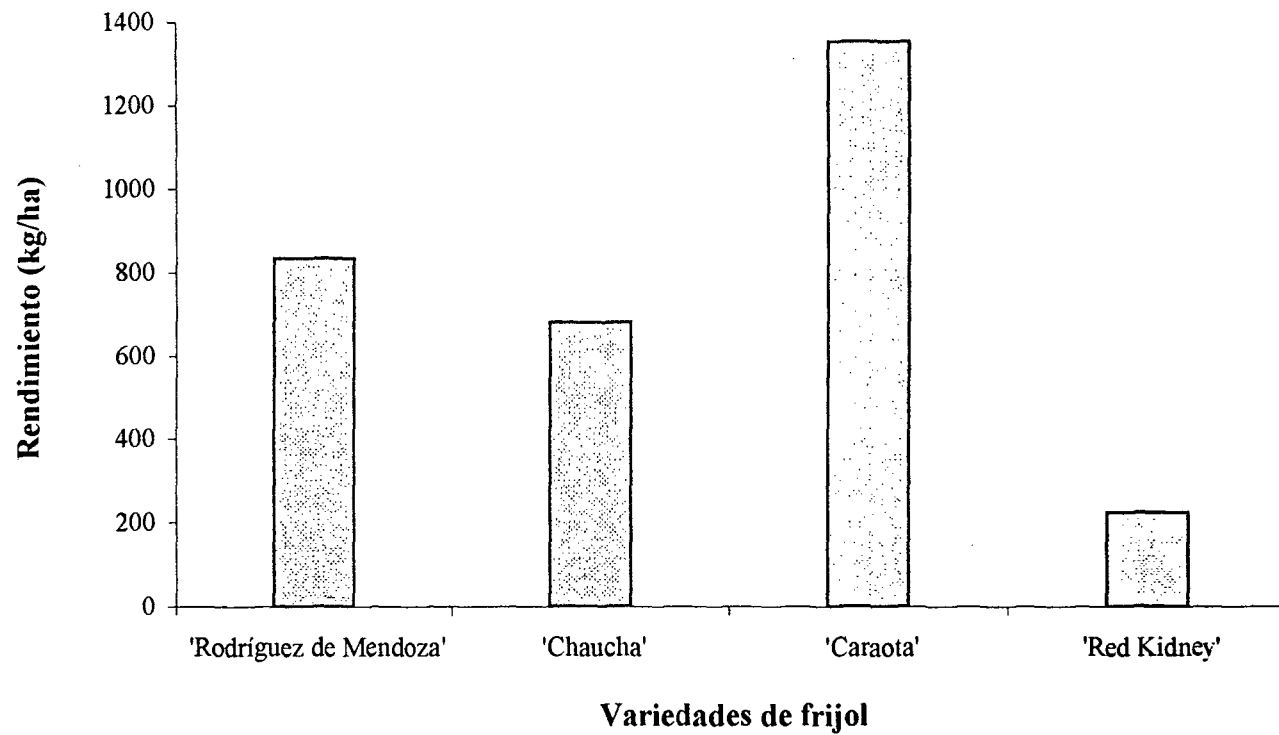


Figura 4. Rendimiento de cuatro variedades de frijol, al ataque de crismélidos ajustados al 14 % de humedad

En el Cuadro 17 del anexo, la variedad 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) supera a todas las variedades con 46.84 g, concordando con lo citado por PAREDES (1987), que afirma que el peso promedio es de 40 a 50 g por 100 granos, seguido por 'Red Kidney' (T₄) con 44.15 g, luego el 'Chaucha' (T₂) con 38.45 g, concordando con lo citado por CHIAPPE (1994), para ambas variedades con 45.00 g para el 'Red Kidney' (T₄) y con 40.0 g para el 'Chaucha' (T₂) y por último el 'Caraota' (T₃) con 28.24 g concordando con BARRIOS *et al.* (1968), que obtuvo un peso de 20.0 g.

Estas variaciones de las variedades en el peso de 100 granos, se debe a las características varietales y genéticas que presentan cada variedad, donde las variedades 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) y 'Red Kidney' (T₄) superan en peso porque las semillas son de tamaño grande, seguido por el 'Chaucha' (T₂); a diferencia de la variedad 'Caraota' (T₃), que es de tamaño mediano.

V. CONCLUSIONES

1. La variedad 'Caraota' (T₃) con 1.52, es más susceptible al grado de ataque de crisomélidos, seguido por el 'Red Kidney' (T₄) con 1.46, posteriormente el 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 1.45 y la variedad más tolerante o resistente es la variedad 'Chaucha' (T₂) con 1.44.
2. El mayor número de crisomélidos tiene la variedad 'Caraota' (T₃) con 1.96, seguido por 'Red Kidney' (T₄) con 1.63, posteriormente 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 1.35 y por último 'Chaucha' (T₂) con 1.33.
3. La variedad 'Caraota' (T₃) presenta el mayor rendimiento con 1355.73 kg/ha, seguido por 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 834.95 kg/ha, 'Chaucha' (T₂) con 681.91 kg/ha, y sucesivamente 'Red Kidney' (T₄) con 224.05 kg/ha.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar mas investigaciones incluyendo mayor número de tratamientos para determinar el grado de ataque y susceptibilidad en otras variedades a estudiar.
2. Hacer trabajos usando otros métodos de captura de crisomélidos para determinar las diferencias en estos métodos.
3. Efectuar más trabajos aplicando productos químicos para comparar en cuanto oscila el grado de ataque y rendimiento.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la isla “ San José ” ubicado en el pueblo Joven 9 de Octubre, margen derecha del río Huallaga, en Tingo María, Huánuco, a una altitud de 660 m.s.n.m. Los objetivos fueron, determinar el grado de susceptibilidad en 4 variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) al ataque de crisomélidos y determinar el efecto del ataque de crisomélidos en el rendimiento de los granos de frijol.

El experimento se realizó de Julio-Setiembre de 1999, el número de crisomélidos por planta y grado de ataque se evaluaron cada 15 días, durante 60 días después de la siembra, es decir se realizaron 4 evaluaciones. Además para mayor interpretación o estudio se evaluó rendimiento, peso de 100 granos, altura de planta, longitud de vainas y número de granos por vaina. El diseño estadístico empleado fue el bloques completos al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones, las comparaciones entre media de tratamientos se realizó mediante la prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$).

De los resultados obtenidos se establece que hubo significación estadística en los tratamientos para todas las variedades evaluadas, a pesar de haber estado influenciado por múltiples factores en condiciones de campo. En el presente trabajo de investigación se concluye que la variedad ‘Caraota’, es mas susceptible al ataque de crisomélidos seguido por el ‘Red Kidney’, después el ‘Rodríguez de Mendoza’ y la que presentó mayor resistencia o tolerancia es la variedad ‘Chaucha’.

En cuanto al parámetro evaluado de rendimiento, la mayor producción se obtuvo en el orden siguiente: 'Caraota' (T₃) con 1355.73 kg/ha, 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 834.95 kg/ha, 'Chaucha' (T₂) con 681.91 kg/ha y 'Red Kidney' (T₄) con 224.05 kg/ha.

El mayor peso de 100 granos presenta la variedad 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 46.84 g, seguido por 'Red Kidney' (T₄) con 44.15 g, posteriormente el 'Chaucha' (T₂) con 38.45 g, y por último el 'Caraota' (T₃) con 28.24 g.

La mayor altura de planta presenta la variedad 'Caraota' (T₃) con 39.74 cm, seguido del 'Chaucha' (T₂) con 34.58 cm, posteriormente 'Red Kidney' (T₄) con 30.88 cm y por último 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 27.92 cm.

El mayor número de vainas producidos se detalla en el orden siguiente: 'Caraota' (T₃) con 11 vainas, 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 8 vainas, 'Chaucha' (T₂) con 6 vainas y 'Red Kidney' (T₄) con 4 vainas.

La mayor longitud de vaina se detalla en el orden siguiente: 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 12.93 cm, 'Chaucha' (T₂) con 12.59 cm, 'Red Kidney' (T₄) con 11.64 cm y 'Caraota' (T₃) con 10.99 cm.

El mayor número de granos lo presenta la variedad 'Caraota' (T₃) con 7 granos, seguido del 'Chaucha' (T₂) con 5 granos, 'Rodríguez de Mendoza' (T₁) con 5 granos y 'Red Kidney' (T₄) con 4 granos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALCIVAR, A. P. 1970. El cultivo de la soya. *El Agro* 13(1): Pp. 25-26
2. BARRIOS, G. A. y S. ORTEGA, 1968. Variedad de caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.) *Agronomía Tropical (Venezuela)* 18(2): 321-325.
3. -----, 1972. Población y rendimiento por hectárea en siembra de caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de riego y secano. *Agronomía Tropical (Venezuela)* 22(4): 395 - 396.
4. BETETA, M. J. 1973. Efectos de inoculación y fertilización nitrogenada en la producción de granos de soya. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. Pp. 31 - 32.
5. BULLON, F. O. 1987. Producción y protección de cultivos. 2da Ed. Edit. Venus. Lima, Perú. 126 p.
6. CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT) 1978. Informe Anual. Cali, Colombia. 410 p.
7. CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE AGRICULTURA TROPICAL. 1984. Informe Anual. Programa de frijol. Cali, Colombia. 410 p.
8. CERVANTES, H. E. 1973. Fertilización con N-P-K en la variedad de soya Improved Pelikan. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. Pp. 25 - 26.

9. CUBERO, J. L. y MORENO, J. 1983. Leguminosas de grano. Mundi-Prensa. Madrid, España. 80 p.
10. CUEVA, B. A. 1973. Niveles de cal y épocas de aplicación en el cultivo de soya. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. Pp. 30.
11. CHIAPPE, V. L. 1994. Leguminosas, cultivos alimenticios I. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 117 p.
12. CHOY, T. O. 1973. Aplicación de elementos menores en el cultivo de la soya. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. Pp. 53-54.
13. FACULTAD DE AGRONOMÍA. 1973. Reconocimiento de plagas y manejo de plaguicidas en el trópico. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía. Tingo María, Perú. 80 p.
14. GALLOS, D.; NAKANO, O.; SINVAL S., N. y PEREYRA, R. P. 1978. Manual de Entomología Agrícola Sao Paulo: Edición Agronómica Ceres Impreso. Brasil. 531 p.
15. GIRALT, P. E. 1979. Resúmenes de riego del frijol ciencia y tecnología de la agricultura. Agricultura Técnica de México. 2 (1): 2-28.
16. LICERAS, L. 1972. Plagas de importancia en los cultivos de Tingo María y zonas adyacentes. Tingo María, Perú. Pp. 6 - 7.

17. LICERAS, L. y URRELO, R. 1972. Entomología aplicada. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú 70 p.
18. LICERAS, L. y URRELO, R. 1972. Entomología general. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 70 p.
19. MACK, J. y J. N. SING, 1969. Effects of high temperature on the fiber and carbohydrate composition of bush snap beans. *J. Hort. Sc.* 94 : 60-62.
20. MANDUJANO, E. J. 1989. Ensayo comparativo de rendimiento de 9 variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) a dos distanciamientos de siembra en Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 84 p.
21. MANRIQUE, S. L. 1980. Evaluación de 20 generaciones avanzadas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de grano negro en siembra de primavera y verano en la costa central. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 72 p.
22. MARINA, T. J. 1975. Control Químico de crisomélidos en soya (*Glycine max* L.) Merrill. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 66 p.
23. MARIÑO, R. S. 1972. Comparativo de cinco distanciamientos de las variedades de soya Improved Pelikan y X.L.M. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. Pp. 36.

24. MATEO, B. 1961. Leguminosas de granos. Hispano Americano S.A
Barcelona, España. 364 p.
25. METCALF, C. L. 1962. Insectos Destructivos e insectos útiles. 1208 p.
26. MIRANDA, S. 1968. Origen de (*Phaseolus vulgaris* L.) frijol común
Agronomía Tropical (Venezuela) 18(2) : 195-199.
27. MUÑOZ, R. T. 1972. Evaluación de herbicidas pre-emergentes para el control
de malezas en soya. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la
Selva. Tingo María, Perú. Pp. 41 - 42.
28. PAREDES, A. 1987. Estudio comparativo de herbicidas en el cultivo de frijol
(*Phaseolus vulgaris* L.) Var. 'Rodríguez de Mendoza' en la zona de
Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
Tingo María, Perú. 82 p.
29. RIOS DEL AGUILA, A. 1974. Efecto de la inoculación y fertilización
nitrogenada en la producción de granos de soya (*Glycine max*) var.
Improved Pelikan. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la
Selva. Tingo María, Perú. Pp. 34 - 35.
30. SEDANO, V. E. 1971. Estudio comparativo de 27 variedades de soya. Tesis
Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
92 p.
31. SINGH, J. 1965. Effects of modifying the environmental composition of the
snap bean. Resúmenes analíticas sobre frijol. CIAT. Calí, Colombia. 25
: 7 - 44.

32. SISTACHS, M. y LEON, J. 1974. Control químico de malezas en soya *Glycine max* (L) Merrill. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 8(1): 95 - 100.
33. WILLE, J. 1952. Entomología Agrícola del Perú. 2da Edición. Imprenta Americana Aramburu Raygada. Lima, Perú. 543 p.

IX. ANEXO

Cuadro 17. Efecto de los cultivos de frijol al ataque de crisomélidos en el rendimiento, altura de planta, número de vainas por planta, granos por vaina, longitud de vainas y peso de 100 granos de las variedades en estudio.

Variedades	Rdto. (kg/ha)	Altura de planta (cm)	Número de vainas	Número de granos por vaina	Longitud de vainas (cm)	Peso de 100 semillas (14%)
'Caraota' (T ₃)	1355.73	38.74	11.00	7.00	10.99	28.24
'Rodríguez de Mendoza' (T ₁)	834.95	27.92	8.00	5.00	12.93	46.84
'Chaucha' (T ₂)	681.91	34.58	6.00	5.00	12.59	38.45
'Red Kidney' (T ₄)	224.05	30.88	4.00	4.00	11.64	44.15

Cuadro 18. Características agronómicas de cuatro variedades de frijol en estudio.

Variedades	% Germ. (escala 0-100)	Color de semilla	Forma de vaina	Color de flor	Tamaño de semilla	Días a la primera floración	Días a la fructificación inicial	Día a la cosecha
'Caraota' (T ₃)	Muy bueno	Negro	Alargada	Rosado	Mediano	34	40	79
'Rodríguez de Mendoza' (T ₁)	Muy bueno	Pardo	Alargada	Crema	Grande	32	41	79
'Red Kidney' (T ₄)	Muy bueno	Rojo	Alargada	Lila	Grande	29	37	69
'Chaucha' (T ₂)	Regular	Rojo	Alargada	Blanco	Mediano	35	60	79

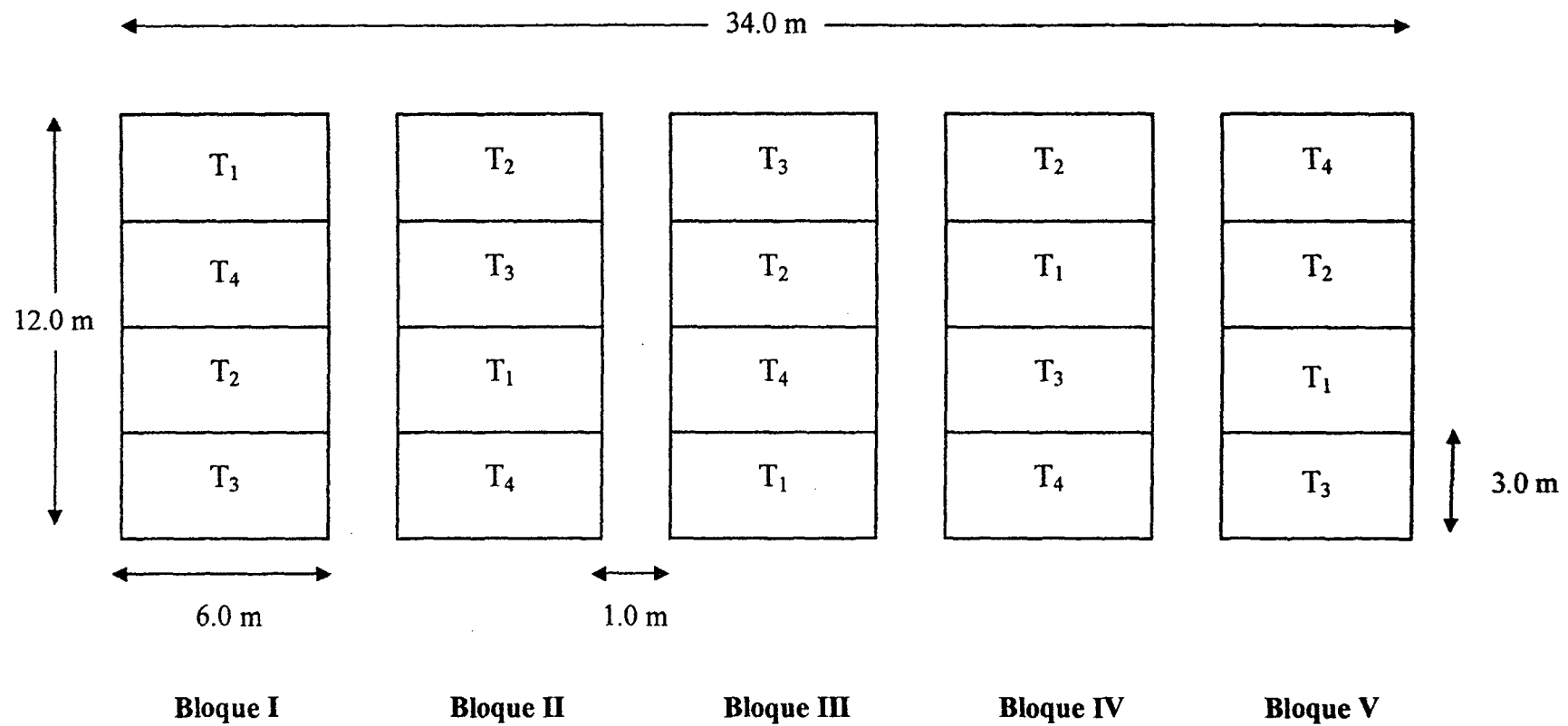


Figura 5. Croquis del campo experimental

Cuadro 19. Características de los bloques y parcelas dispuestas en el campo.

Característica	Dimensiones
1. Bloques	
Numero de bloques	5
Largo de bloques	12.0 m.
Ancho de bloques	6.0 m.
Área de bloques	72.0 m ²
Ancho de calle	1.0 m.
2. Parcelas	
Número de parcelas por bloques	4
Largo de parcela	6.0 m.
Ancho de parcela	3.0 m.
Área de cada parcela	18.0 m ²
Área neta de cada parcela	9.6 m ²
3. Hileras	
Número de hileras por parcela	6
Distancia entre hileras	0.5 m.
Distancia entre golpes	0.2 m
Número de golpes por hilera	30
Número de golpes por parcela	180
4. Dimensiones del campo experimental	
Largo	34.0 m.
Ancho	12.0 m.
Área total	408.0 m ²

Cuadro 20. Porcentaje promedio de germinación y emergencia de cuatro variedades de frijol

Clave	Variedad	Germinación (%)	Emergencia (%)
T ₁	'Rodríguez de Mendoza'	97.0	89.8
T ₂	'Chaucha'	74.0	85.2
T ₃	'Caraota'	97.0	94.0
T ₄	'Red Kidney'	93.0	92.5

Cuadro 21. Grado de ataque de crisomélidos a los 15 días de la siembra de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	1.17	1.00	1.20	1.00	1.00	5.37	1.07
T ₂	1.00	1.17	1.00	1.20	1.17	5.54	1.11
T ₃	1.53	1.60	1.33	1.00	1.55	7.01	1.40
T ₄	1.00	1.25	1.11	1.25	1.00	5.61	1.12
Prom. Bloque	1.18	1.26	1.16	1.11	1.18	5.88	1.18

Valores promedios de 15 observaciones por parcela.

Cuadro 22. Grado de ataque de crisomélidos a los 30 días de la siembra de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	1.25	1.00	1.00	1.20	1.17	5.62	1.12
T ₂	1.20	1.00	1.00	1.40	1.00	5.60	1.12
T ₃	1.55	1.33	1.00	1.07	1.50	6.45	1.29
T ₄	1.00	1.34	1.57	1.11	1.25	6.27	1.25
Prom. Bloque	1.25	1.17	1.14	1.20	1.23	5.99	1.20

Valores promedios de 15 observaciones por parcela.

Cuadro 23. Grado de ataque de crisomélidos a los 45 días de la siembra de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	1.25	1.00	1.00	1.00	1.33	5.58	1.12
T ₂	1.00	1.00	1.17	1.00	1.20	5.37	1.07
T ₃	1.67	1.36	1.00	1.55	1.00	6.58	1.32
T ₄	1.25	1.67	1.33	1.34	1.50	7.09	1.42
Prom. Bloque	1.29	1.26	1.13	1.22	1.26	6.16	1.23

Valores promedios de 15 observaciones por parcela.

Cuadro 24. Grado de ataque de crisomélidos a los 60 días de la siembra de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	1.00	1.80	1.00	1.20	1.00	6.00	1.20
T ₂	1.00	1.20	1.20	1.00	1.00	5.40	1.08
T ₃	1.13	1.00	1.70	1.33	1.10	6.26	1.25
T ₄	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prom. Bloque	0.78	1.00	0.98	0.88	0.78	4.42	0.88

Valores promedios de 15 observaciones por parcela.

Cuadro 25. Número de crisomélidos por planta a los 15 días de la siembra de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	1.17	1.34	1.00	0.67	0.84	5.02	1.00
T ₂	0.34	0.83	0.84	0.34	0.33	2.68	0.54
T ₃	4.17	4.17	4.50	4.00	3.00	19.84	3.97
T ₄	3.50	2.17	2.84	2.50	2.50	13.51	3.22
Prom. Bloque	2.30	2.13	2.30	1.88	1.67	10.26	2.05

Valores promedios de 15 observaciones por parcela.

Cuadro 26. Número de crisomélidos por planta a los 30 días de la siembra de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	1.00	1.83	1.17	1.67	1.17	6.84	1.37
T ₂	1.17	0.33	1.00	1.00	1.00	4.50	0.90
T ₃	4.00	3.17	3.34	3.17	3.00	16.68	3.34
T ₄	2.67	2.33	2.17	2.00	2.84	12.01	2.40
Prom. Bloque	2.21	1.92	1.92	1.96	2.00	10.01	2.00

Valores promedios de 10 observaciones por parcela.

Cuadro 27. Número de crisomélidos por planta a los 45 días de la siembra de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	1.17	1.34	1.17	0.84	1.00	5.52	1.10
T ₂	1.17	1.00	1.17	1.17	1.67	6.18	1.24
T ₃	3.67	3.00	3.17	3.67	3.17	16.68	3.34
T ₄	1.67	2.17	2.00	1.67	3.00	10.51	2.10
Prom. Bloque	1.92	1.88	1.88	1.84	2.21	9.72	1.94

Valores promedios de 10 observaciones por parcela.

Cuadro 28. Número de crisomélidos por planta a los 60 días de la siembra de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	0.34	0.34	0.17	0.33	0.17	1.35	0.27
T ₂	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.85	0.17
T ₃	1.67	0.67	1.50	0.84	0.70	5.38	1.08
T ₄	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prom. Bloque	0.55	0.30	0.46	0.34	0.26	1.90	0.38

Valores promedios de 10 observaciones por parcela.

Cuadro 29. Rendimiento (kg/ha) de cuatro variedades de frijol ajustado al 14% de humedad.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	944.67	723.29	639.20	1111.41	756.19	4174.76	834.95
T ₂	831.77	496.93	390.97	607.03	1082.83	3409.53	681.91
T ₃	2638.16	1855.87	689.23	655.68	939.69	6778.63	1355.73
T ₄	312.07	152.06	166.60	134.07	355.44	1120.24	224.05
Prom. Bloque	1181.67	807.04	471.50	627.05	783.54	3870.79	774.16

Cuadro 30. Peso de 100 granos de cuatro variedades de frijol ajustado al 14% de humedad.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	46.65	48.15	43.84	47.79	47.76	234.19	46.84
T ₂	36.70	34.60	41.80	40.96	38.18	192.24	38.45
T ₃	29.21	27.94	28.54	27.28	28.21	141.18	28.24
T ₄	45.97	40.00	44.60	45.67	44.53	220.77	44.15
Prom. Bloque	39.63	37.67	39.70	40.43	39.67	197.10	39.42

Cuadro 31. Altura de planta evaluado al momento de la floración de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	27.80	28.30	29.40	27.80	26.30	139.60	27.92
T ₂	39.80	36.10	31.40	35.00	30.60	172.90	34.58
T ₃	44.60	38.90	38.50	38.90	37.80	198.70	39.74
T ₄	32.80	34.50	29.80	28.80	28.50	154.40	30.88
Prom. Bloque	36.25	34.45	32.28	32.63	30.80	166.40	33.28

Valores promedios de 10 observaciones por parcela.

Cuadro 32. Número de vainas por planta de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	5.67	5.77	4.37	4.97	5.20	25.98	5.20
T ₂	6.47	4.83	6.67	6.07	5.23	29.27	5.85
T ₃	13.50	11.07	11.87	13.17	6.80	56.41	11.28
T ₄	4.77	2.40	2.83	2.50	5.80	18.30	3.66
Prom. Bloque	7.60	6.02	6.44	6.68	5.76	32.49	6.50

Valores promedios de 10 observaciones por parcela.

Cuadro 33. Longitud de vainas de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	13.11	11.84	13.50	13.38	12.81	64.64	12.93
T ₂	13.16	12.72	12.34	12.25	12.46	62.39	12.59
T ₃	11.59	11.32	10.46	10.49	11.09	54.95	10.99
T ₄	11.97	12.00	11.54	11.13	11.58	58.22	11.64
Prom. Bloque	12.46	11.97	11.96	11.81	11.99	60.19	12.04

Valores promedios de 10 observaciones por parcela.

Cuadro 34. Número de granos por vaina de cuatro variedades de frijol.

Trat.	Bloque					Total Trat.	Prom. Trat.
	I	II	III	IV	V		
T ₁	4.40	4.50	4.70	4.70	4.50	22.80	4.56
T ₂	5.00	5.00	4.80	4.60	4.90	24.30	4.86
T ₃	6.50	6.70	6.40	7.10	6.50	33.20	6.64
T ₄	3.90	3.60	3.60	3.60	3.60	18.30	3.66
Prom. Bloque	4.95	4.95	4.88	5.00	4.88	24.65	4.93

Valores promedios de 10 observaciones por parcela.