

01  
T(202)  
C.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

**“EL RENDIMIENTO Y LOS COMPONENTES DEL  
FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.)  
EN EL ORIENTE DE GUATEMALA”**

TESIS

Presentada a la

Junta Directiva de la

Facultad de Agronomía

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por:

**EDGAR ENRIQUE RIOS MUÑOZ**

Al conferírsele el título de

**INGENIERO AGRONOMO**

en el grado de

**LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS**

Guatemala, Enero de 1976.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA  
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**RECTOR**

**Dr. ROBERTO VALDEAVELLANO**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA**

|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| Decano:     | Ing. Agr. Carlos F. Estrada Castillo |
| Vocal 1o.:  | Ing. Agr. Salvador Castillo Orellana |
| Vocal 2o.:  | Ing. Agr. Mario Molina Llarden       |
| Vocal 3o.:  | Ing. Agr. Carlos Guillermo Aldana    |
| Vocal 4o.:  | Br. Julio Romeo Alvarez              |
| Vocal 5o.:  | P.A. Víctor Manuel de León           |
| Secretario: | Ing. Agr. Oswaldo Porras Grajeda     |

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN  
GENERAL PRIVADO**

|             |                                  |
|-------------|----------------------------------|
| Decano:     | Ing. Agr. Edgar Lionel Ibarra    |
| Examinador: | Ing. Agr. Edgar Paniagua         |
| Examinador: | Ing. Agr. Miguel Angel Menéndez  |
| Examinador: | Ing. Agr. Julio Mansilla         |
| Secretario: | Ing. Agr. Oswaldo Porras Grajeda |

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

|                  |
|------------------|
| Referencia ..... |
| Asunto .....     |
| .....            |

Guatemala, 29 de Enero de 1976.-

Señor Decano de la Facultad de Agronomía  
Ing. Agr. Carlos F. Estrada Castillo  
Presente.-

Señor Decano:

De manera muy atenta me dirijo a usted para informarle que he revisado el trabajo de Tesis del señor Edgar Enrique Ríos Muñoz, el cual se titula: "EL RENDIMIENTO Y LOS COMPONENTES DEL FRIJOL COMUN Phaseolus vulgaris L. EN-EL ORIENTE DE GUATEMALA" dicho trabajo cumple con los requisitos para ser aprobado como tesis de grado.-

En consecuencia, solicito su aprobación para que sea publicada.-

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Agr. *Carlos F. Estrada Castillo*  
Director del Departamento de Horticultura.  
ASESOR

Guatemala, 28 de Enero de 1976.

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

De conformidad con lo que establece la ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de Tesis titulado "EL RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus Vulgaris L.*) EN EL ORIENTE DE GUATEMALA".

Dicho trabajo fue realizado bajo los auspicios del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas de Guatemala, y pretende lograr un mayor conocimiento del cultivo, para posteriores prácticas de mejoramiento y por ende superar los bajos rendimientos actuales.

Al presentarlo como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agrónomo, en el grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, espero que merezca vuestra aprobación.

Atentamente

Edgar Enrique Ríos Muñoz.

## ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A mi Patria

A San Miguel Acatán, Huehuetenango

A mi madre Cándida V. de Ríos

A la memoria de mi padre Rafael Ríos Recinos

A mi esposa Elvira A. Recinos de Ríos

A mis hermanos

A mis compañeros de Promoción

A mis familiares y amigos y en especial a:

Ing. Agr. Carlos de León Prera

Ing. Agr. Carlos Figueroa

Ing. Agr. Luis Figueroa

Ing. Agr. Gustavo Búcaro

Sra. Matilde de Gonzales

Sr. Germán González

Ing. Arnoldo Gonzales Hornak y Fam.

**TESIS QUE DEDICO**

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLA  
(ICTA)

AL AGRICULTOR GUATEMALTECO FORJADOR DE LA  
ECONOMIA NACIONAL

## AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento a todas aquellas personas y entidades, que en una u otra forma contribuyeron a la finalización de este estudio. Especialmente a:

A mis asesores de tesis

Ing. Agr. Carlos H. Aguirre

Ing. Agr. Ernesto Gonzales

Ing. Agr. Oscar Nery Sosa

Al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) de  
Guatemala.

## CONTENIDO

|   | Página    |
|---|-----------|
| Presentación  |           |
| Agradecimiento  |           |
| Dedicatoria   |           |
| <b>I. INTRODUCCION</b>  | <b>1</b>  |
| <b>II. REVISION DE LITERATURA</b>                             | <b>3</b>  |
| A. Producción y Consumo                                       | 3         |
| B. Rendimiento y sus Componentes                              | 5         |
| C. Importancia de la Investigación sobre frijol               | 7         |
| D. Pruebas de Rendimiento                                     | 9         |
| <b>III. MATERIALES Y METODOS</b>                              | <b>13</b> |
| 1. Localización y descripción de los sitios<br>experimentales | 13        |
| 2. Material experimental                                      | 14        |
| 3. Metodología Experimental                                   | 15        |
| 3.1 Diseño Experimental                                       | 15        |
| 3.2 Manejo de los experimentos                                | 16        |
| 3.3 Toma de datos   | 18        |
| 3.4 Análisis Estadístico                                      | 18        |
| <b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION</b>                             | <b>19</b> |
| 1. Ipala  | 19        |
| 2. Jalpatagua   | 20        |
| 3. Monjas   | 21        |
| 4. Resultados obtenidos                                       |           |
| <b>V. CONCLUSIONES</b>  | <b>45</b> |
| <b>VI. RECOMENDACIONES</b>                                    | <b>47</b> |
| <b>VII. LITERATURA CITADA</b>                                 | <b>49</b> |

## INTRODUCCION

La producción de granos básicos en general, ha sido y sigue siendo tema de constante preocupación para los gobiernos y pueblos que de ellos se alimentan, ya que desde hace algunos años se han venido incrementando las importaciones de los mismos. Esta situación ha provocado que las distintas instituciones y técnicos dedicados a la investigación en estos cultivos, tengan nuevas inquietudes con el propósito de tratar de superar los problemas que inciden en la baja producción de estos productos. Desde luego que esto no es un problema simple y habrá que enfocarlo desde diferentes puntos de vista, primero: alta demanda y poca oferta, o sea crecimiento rápido de la población y baja en la producción; segundo: el área dedicada al cultivo de granos básicos cada vez va siendo menor, debido a la introducción de cultivos más rentables y de menos riesgo para el agricultor, y por último la falta de variedades mejoradas que vengan a superar los rendimientos de las ya existentes o de las variedades criollas.

Guatemala, país con una población de casi seis millones de habitantes y con una tasa anual de incremento de 3.1o/o se ve cada vez más afectada por la alta demanda y poca oferta de productos básicos alimenticios y en el caso particular, el frijol constituye un renglón de suma importancia en la dieta básica de la población, ya que después del maíz ocupa el segundo lugar en el consumo nacional y es una fuente alta de proteína que se puede obtener con un bajo valor económico; se hace necesario entonces darle toda la atención necesaria, a efecto de lograr superar ésta crisis y para ello es necesario tomar en cuenta algunos factores, tales como: la utilización de variedades mejoradas, prácticas culturales eficientes, realizar las siembras en épocas adecuadas y en zonas favorables, etc. Muchos de estos problemas se están resolviendo poco a poco, pero queda en pie la obtención de nuevas variedades para las zonas frijoleras, ya que dicho sea de paso el frijol se cultiva en casi todo el país; pero el

problema es muy complejo, no solo por la escasez de facilidades, sino por la gran variabilidad ecológica de Guatemala, ya que en distancias tan cortas se notan diferencias en climas, suelos, topografía, métodos de cultivo, e incidencia de plagas y enfermedades.

Con el presente trabajo se trata de evaluar el rendimiento y la adaptabilidad ecológica de 16 materiales promisorios de *Phaseolus vulgaris* L., introducidos del Centro Internacional de Agricultura Tropical —CIAT—, de Colombia, así como también la correlación que existe entre el rendimiento y cada uno de sus componentes, bajo condiciones de monocultivo e intercalado con maíz, sistemas utilizados por el campesino guatemalteco en época de segunda.

Estos materiales, al momento de introducirse a Guatemala, habían sido sometidos a diferentes estudios durante un período de tres años por el CIAT y fueron seleccionados por su alto potencial de rendimiento y amplia adaptabilidad ecológica.

Se espera que con el presente estudio se obtengan variedades mejoradas que superen los rendimientos actuales de Guatemala que están en 4.5 quintales por manzana (12), bajo condiciones de monocultivo y asociado.

## REVISION DE LITERATURA

### A. PRODUCCION Y CONSUMO.

“En los países centroamericanos, por lo menos, los alimentos protéicos de origen animal son generalmente caros o escasos. Por consiguiente los alimentos protéicos de origen vegetal, por la gran cantidad consumida, siguen desempeñando un papel importante en la dieta nacional de estos países. En primer lugar viene el frijol”(6). Echeverría (8) “recomendó aumentar el rendimiento de esta leguminosa, ya que es una de las fuentes de proteína más rica y la más importante en la alimentación del campesino”; Aguirre (1) basándose en estudios del INCAP, informó que “el frijol constituyó el 7.36o/o del consumo total de alimentos y suplió el 19.3o/o de todas las proteínas en la dieta nacional en Guatemala”.

Después de analizar los conceptos anteriores nos situamos en la realidad y vemos que “la escasez de frijol en Centro América es real y tiende a empeorarse. Para aliviarla es menester imponer un plan de acción que involucre, en forma simultánea y coordinada, medidas de orden económico, social y técnico”(27), ya que de acuerdo con un informe de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana —SIECA—,(24), “en Guatemala la producción aumentó a una tasa acumulativa (1965-1969) del 2.5 por ciento, lo cual significa que dado un determinado nivel de consumo y un ritmo de expansión demográfica del 3.1o/o anual, la posición del país en cuanto a su abastecimiento de frijol, tiende a ser deficitaria” y en base a varias fuentes estadísticas y censos agropecuarios nacionales, se calculó que “la producción de frijol en Centro América de 1950 a 1962 aumentó solo en 8o/o, mientras que la población había aumentado en un 44o/o”(19). Estas situaciones, como otras que veremos más adelante, son importantes y deben tomarse muy en cuenta, pues según Gómez(9) “la desnutrición que prevalece en Centro América en los niños pre-escolares y adultos de bajos recursos, no solamente

es debida a la poca disponibilidad económica de proteína de origen animal o vegetal, sino que también a la falta de un mejor aprovechamiento de los recursos existentes; a la de un buen programa de educación nutricional y a una buena orientación agrícola a nivel nacional, encaminada hacia la producción y mejoramiento genético de aquellas variedades de semillas que por su gran aceptabilidad y bajo precio, constituyen la base de la alimentación de los pobladores del Istmo Centroamericano”.

En el siguiente cuadro se presenta la composición de la dieta de niños pre-escolares de áreas rurales de Guatemala:

| ALIMENTO   | GRAMOS/DIA | o/o    |
|------------|------------|--------|
| Maíz       | 178        | 72.36  |
| Frijol     | 20         | 8.13   |
| Azúcar     | 34         | 13.82  |
| Verduras   | 7          | 2.84   |
| Tubérculos | 2          | 0.81   |
| Banano     | 4          | 1.63   |
| Grasa      | 1          | 0.41   |
| TOTAL      | 246        | 100.00 |

Se sabe la importancia que tiene el frijol en la dieta de las personas, especialmente del campesino, pues de acuerdo con Gómez(9) “el consumo diario promedio de frijol por persona en el área rural de Guatemala es de 50 gramos, que proporciona el 8.5o/o del total de calorías, el 18.7o/o del total de proteínas, una ingesta de calorías diarias de 1994 y una ingesta de proteína diaria de 60.4. En el área urbana de Guatemala se consumen 45 gramos diarios por persona, lo que proporciona el 7o/o del total de calorías, 15.1 del total de proteínas, ingesta de calorías diarias de 2065 e ingesta de proteína diaria de 66”.

Tomando en cuenta lo anterior, es necesario preocuparse por el bajo consumo de frijol que existe dentro de la dieta del pueblo guatemalteco, debido a rendimientos tan bajos como los de 5.61 quintales por manzana (11), ya que de acuerdo con

Aguirre et. al (2) "a la vez que la producción ha disminuido en los últimos años en forma alarmante, la población ha venido creciendo con un ritmo anual aproximado de 3.29o/o".

En Guatemala "la producción ha disminuido en los últimos años a un ritmo anual de 1641 toneladas métricas"(11).

Según Mendoza (16) "el valor total de la cosecha 1966-1967 sobrepasó los seis millones de quetzales; sin embargo la producción actual escasamente llena una tercera parte de las necesidades mínimas como fuente de alimento".

En Guatemala "para satisfacer una demanda cada vez mayor con el crecimiento rápido de la población, una de las medidas más indicadas es la distribución de variedades mejoradas de alto rendimiento"(21) que estén adaptadas a zonas y épocas adecuadas de cultivo, ya que se sabe que "Guatemala cuenta con áreas adecuadas para garantizar buenas cosechas, tal es el caso de la zona Oriental y Central del país, que en conjunto producen el 66o/o de la producción total"(16) y "específicamente los departamentos de Jutiapa, Jalapa, Santa Rosa y Chiquimula produjeron el 54.5o/o de la producción nacional en la cosecha 1961-1962"(2).

"La producción para la zona Sur-Oriental en el período 1973-1974 fue de 6.1 quintales por manzana"(12).

"La cosecha más importante es la de segunda, ya que representa el 66.5o/o de la producción del área"(2).

## **B. RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES.**

De acuerdo con Voyset(26) "en el caso de los frijoles, los componentes primarios del rendimiento (W) son: número de vainas por plantas (X), número de granos por vaina (Y) y el peso de la semilla (Z)".

En un estudio realizado por Kohashi (14); se encontró que “existe una correlación positiva entre el rendimiento y el número de vainas por planta y número de semillas por vaina”.

Rojas, Parodi y Bravo (23); determinaron que “el rendimiento fue un efecto causado por el número de vainas, número de granos por vaina y peso de los granos, ordenados en importancia decreciente”. Así también encontraron que “el número de vainas estuvo correlacionado positivamente con el rendimiento y, con mayor frecuencia, negativamente con el número de granos por vaina”.

Voyset (26); encontró en un estudio de 13 poblaciones de frijol blanco, clasificados de acuerdo al tamaño de grano, que le sirvió de base para el estudio de correlaciones entre los componentes del rendimiento, que en “la mayoría de los casos estuvieron correlacionados negativamente entre sí”; así mismo dijo que “un examen más crítico através del análisis de los coeficientes de causa y efecto (path coefficient analysis) reveló que el componente número de vainas por planta, es el que ejerce la mayor influencia, tanto directa como indirecta, sobre el rendimiento. Aunque el coeficiente de correlación total demostró que en las poblaciones de semillas pequeñas el número de granos por vaina estaba más correlacionada que el peso de la semilla con el rendimiento, en las poblaciones de semillas grande esta diferencia desapareció”. “En realidad, en las líneas de semilla grande, el efecto directo de peso de semilla excedió al número de granos por vaina. Este efecto fue contrarrestado, sin embargo, pues el peso de semilla estaba negativamente asociado con número de vainas por planta y número de granos por vaina. Debido a estas relaciones inversas los efectos indirectos de peso de semilla en rendimiento y número de granos por vaina fueron negativos y relativamente grandes, dando como consecuencia un nulo efecto total de peso de semilla en rendimiento a pesar de la evidencia de una más bien fuerte relación causal directa entre estos dos caracteres. En las líneas de semilla pequeña, la menor asociación entre estos dos componentes, aparentemente no tuvo mucho efecto en alterar el patrón impuesto por los efectos indirectos de cada componente de rendimiento”(26).

### C. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION SOBRE FRIJOL.

En una conferencia dictada por Wellhausen (27) dijo lo siguiente: "cada uno de ustedes debe hacer todo lo que pueda para convencer a los dirigentes y autoridades de sus países respectivos: a) que el aumento y aceleración de la producción agrícola debe tener la más alta prioridad, b) que exista un deseo sincero de parte de las autoridades para aumentar la producción agrícola, c) hacer ajustes, en aquellos casos que sea necesario, en la política que gobierne las relaciones de precios entre el costo de los insumos y el precio que el agricultor recibe por el producto y d) que se ajuste la política de impuestos, en aquellos casos que sea necesario".

Gómez Brenes (9); dice que "entre los alimentos vegetales, las semillas leguminosas representan una fuente rica de proteína, sin embargo, se ha descuidado mucho la investigación".

De acuerdo con Elías (10) "el frijol representa después del maíz, la mayor fuente de ingesta proteínica para las poblaciones urbanas y rurales de Centroamérica. De este hecho deriva la importancia que ha merecido este alimento básico, no solo desde el punto de vista agronómico, como también en los campos de la nutrición y de la ciencia de los alimentos. El desarrollo de nuevas técnicas agrícolas con el objeto de lograr mayores rendimientos, mejor control de las enfermedades y así mismo, los estudios destinados a la obtención de variedades de mayor rendimiento y contenido proteínico o de aminoácidos, representa sin lugar a dudas investigaciones básicas y necesarias que se traducirán en un futuro no lejano ha mejores condiciones económicas y nutricionales de nuestro país".

"Es importante considerar el grado relativamente bajo de tecnología desarrollada para mejorar el cultivo. A pesar de los esfuerzos que en investigación agrícola se han hecho, falta mucho que saber sobre variedades a usar, épocas de siembra, densidades adecuadas, preparación, manejo y fertilización de los suelos,

labores culturales, el combate y control de plagas y enfermedades, métodos de recolección y manejo de la cosecha, procedimiento y conservación del grano, rotación de cultivos, etc.”(24).

“Los bajos rendimientos que se obtienen por unidad de superficie, son un índice del grado de eficiencia con que se realiza el cultivo. Muchos de los bajos rendimientos se deben a lo que pudiera llamarse la desubicación ecológica del cultivo. La sensibilidad del frijol a las pronunciadas variaciones anuales de los fenómenos meteorológicos, hace que a medida que la aptitud ambiental de una localidad se aleje del óptimo requerimiento por este cultivo, las probabilidades de obtener cosechas abundantes sean menores”(24).

De acuerdo con Cardona y Montoya (6); “los rendimientos están limitados por varios factores:

- Prácticas de cultivo rudimentarias
- Variedades de bajo potencial de rendimiento
- Enfermedades y plagas que afecten al cultivo
- Condiciones ambientales adversas
- Dificultades en la recolección”.

Mendoza (17); dice “Son varios los factores que intervienen en la limitación de la producción de frijol en nuestro medio, pero los de mayor importancia son los siguientes:

- Sistemas inadecuados de siembra
- Uso de semilla de mala calidad
- Falta de control de plagas y enfermedades
- Baja fertilidad de los suelos”.

Pinchinat dice (19): “La escasez de variedades mejoradas se encuentra entre los obstáculos básicos que confronta el fomento de la producción en Centro América”.

Cárdenas, citado por Pinchinat (5), informa que “el bajo rendimiento de frijol en el Trópico se debe principalmente a variedades criollas, suelos de baja fertilidad, malas hiervas, plagas y enfermedades”.

Analizando detenidamente los conceptos anteriores y situándose en la realidad de Guatemala, se ve por ejemplo que en “el período 1965-1969 se elevaron de 350 a 418 Kg/ha. los rendimientos”(24), contrario a que en ese mismo período “se redujo el área cosechada que fue de 143.0 a 138.8 miles de hectáreas”(24), lo cual demuestra la eficacia de la investigación realizada en ese tiempo.

Según Cristales (7) “uno de los medios para aumentar la producción en frijol, es elevando el rendimiento promedio nacional, y esto a su vez puede llevarse a cabo sembrando variedades mejoradas con capacidad de rendimiento superior al promedio nacional”.

#### **D. PRUEBAS DE RENDIMIENTO:**

“De 1954 a 1968 se evaluó mucho material promisorio teniéndose las siguientes variedades:

Chimaltenango; variedades negras:

Compuesto Chimalteco 1

IAN 2465

Variedades rojas

2808 y 2526

Valle Central (Bárcena); Variedades negras:

2503-4R

2829

2424

2473

5091

Variedades Rojas:

2226-B

2511-28

Variedades Blancas:

2802

5768

Costa del Pacífico (Escuintla):

5391

2824

2829

Zona Oriental:

Variedades Negras:

2824

2869

2857

5394

A partir de 1962, año en que se inició el Programa Cooperativo Centroamericano de frijol, se han incluido variedades y líneas obtenidas através de dicho programa.

De estas introducciones se han obtenido las siguientes:

Variedades de granos negros:

Zona Sur-Oriental:

Turrialba-1

Porrilo No.1

S-182-N

En 1966, se inició la introducción de variedades para el valle de Chimaltenango por el programa de Investigación en frijol de la Zona Norte del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.

En 1968 los materiales de dicho programa y el desarrollado por el Ministerio de Agricultura fueron integrados (15).

A partir de 1969 através de la Dirección de Investigación y Extensión Agrícolas del Ministerio de Agricultura, y con la ayuda del Programa Cooperativo Centroamericano del Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, se continuó con las pruebas de rendimiento en el programa de frijol en Guatemala, y en 1972 después de una serie de estudios de diferentes tipos y en varias regiones del país, se obtuvieron las variedades mejoradas siguientes:

- Negro Jalpatagua-72
- Cuilapa-72
- San Pedro Pinula-72
- Ipala-72.

Con la creación del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas —ICTA— el programa de frijol pasó a formar parte de éste, y desde 1973 las anteriores variedades, mas las ya existentes: Turrialba-1 y Jamapa, han sido purificadas varietalmente y en aspectos de fitosanidad, promocionándose como variedades mejoradas de alto potencial de rendimiento y amplio rango de adaptabilidad ecológica. Actualmente el ICTA continúa haciendo pruebas de rendimiento de diferentes categorías, desde ensayos preliminares hasta ensayos avanzados de rendimiento, en donde los materiales promisorios son sometidos a una serie de estudios de diferente índole, concentrando sus esfuerzos en la región Sur-Oriental del país, que es donde mayor importancia tiene el cultivo de frijol.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### I. Localización y descripción de los sitios Experimentales.

##### MONJAS.

Un ensayo se estableció en el Centro de Investigación Agrícola de Oriente "La Campana" del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), situado en el municipio de Monjas departamento de Jalapa, a una altura de 961 metros sobre el nivel del mar, 14°30' latitud norte y 89°52' longitud oeste.

Los suelos de este sitio pertenecen a la Serie Chicaj, los cuales son descritos por Simmons et al (25), como poco profundos, mal drenados, desarrollados en un clima seco sobre ceniza volcánica de grano fino.

De acuerdo a la clasificación Agrológica de Holdridge (13), esta región se encuentra dentro de una zona ecológica de Bosque Seco Sub-tropical, con una precipitación de 989.6 mm anuales, temperatura media anual de 21°5 centígrados, humedad relativa de 64o/o y evaporación a la intemperie de 4.9 mm.

##### IPALA.

Otro ensayo se estableció a un km. al Poniente del municipio de Ipala departamento de Chiquimula, a 827 metros sobre el nivel del mar, 14°37' latitud norte y 89°37' longitud oeste.

Los suelos de este campo pertenecen a la Serie Mita, los cuales son descritos por (25) como mal drenados; ocupan relieves casi planos y en la mayoría de los lugares están situados en los valles o bolsones amplios entre las montañas. En su mayor parte son poco profundos y de color gris muy oscuro, con textura arcillosa y consistencia plástica.

Según Holdridge (13) están localizados en la zona ecológica de Bosque seco Sub-tropical, con una precipitación de 624 mm anuales, temperatura media anual de 24<sup>o</sup>.5 centígrados, humedad relativa de 68o/o y evaporación a la intemperie de 5.0 mm.

### **JALPATAGUA.**

El tercer experimento se estableció a 7 kms. al este del municipio de Jalpatagua, departamento de Jutiapa, sobre la carretera que de este lugar conduce a la frontera de El Salvador. El campo experimental está localizado a 14<sup>o</sup>08' latitud norte y 90<sup>o</sup>00' longitud oeste, a 557 metros sobre el nivel del mar, temperatura media anual de 30.5 centígrados y 881 mm de precipitación anual.

De acuerdo con Holdridge (13), está situado en una zona ecológica de bosque seco Sub-tropical.

Simmons et al (25) indica que estos son suelos de la altiplanicie central desarrollados sobre terrenos casi planos o moderadamente inclinados, con regular drenaje, franco arcillosos y consistencia friable, pertenecen a la serie Quezada, cuyo material madre es ceniza volcánica cementada.

### **2. Material Experimental.**

En el siguiente cuadro se presenta la lista de los tratamientos o materiales evaluados, con algunas de sus características:

| IDENTIFICACION(*)      | COLOR DE GRANO | HABITO CRECIMIENTO |
|------------------------|----------------|--------------------|
| 6583-1-T-T             | negro          | indeterminado      |
| 6589-1-T-T             | "              | "                  |
| 6540-1-T-T             | "              | "                  |
| 6530                   | "              | "                  |
| Línea 32               | "              | "                  |
| 141-1-M-1              | "              | "                  |
| Línea 29               | "              | "                  |
| 150-1-1                | "              | "                  |
| 6582-1-T-T             | "              | "                  |
| 6586-1-T-T             | "              | "                  |
| 6572                   | "              | "                  |
| 6545                   | "              | "                  |
| 6516                   | "              | "                  |
| ICA Tuí                | "              | "                  |
| ICA Gualí              | Rojo Moteado   | Determinado        |
| Diacol Calima          | Rojo Moteado   | Determinado        |
| Jamapa (Testigo Local) | Negro          | Indeterminado      |

(\*) Esta identificación es con la cual fueron introducidos los materiales del CIAT-Colombia.

### 3. Metodología Experimental.

#### 3.1 Diseño Experimental.

En las tres localidades se utilizó el Diseño Experimental: Bloques al Azar, con cuatro repeticiones y 17 tratamientos.

En Monjas e Ipala la investigación se realizó bajo condiciones de monocultivo, mientras que en Jalpatagua el ensayo se estableció intercalando el frijol con maíz, sistema utilizado por los agricultores de esta región.

Para condiciones de monocultivo la unidad experimental estuvo constituida por cuatro surcos de frijol de seis metros de largo, separados 0.40 metros entre sí y 0.06 metros entre plantas, constituyendo la parcela útil los dos surcos centrales, dejando 0.50 metros para evitar el efecto de borde, en cada una de las cabeceras de los surcos. Estas distancias dan una población aproximada de 416,666 plantas por hectárea.

En el sistema maíz-frijol (Intercalado), la unidad experimental estuvo constituida por cuatro surcos de frijol de seis metros de largo separados 0.40 metros entre si y 0.06 metros entre plantas, los cuales se distribuyeron así: un surco de maíz-dos de frijol-uno de maíz-dos de frijol y uno de maíz. La separación entre un surco de frijol y uno de maíz es de 0.30 metros, gráficamente:

$$X.3m \quad 0.4m \quad 0.3m \quad X.3m \quad 0.4m \quad 0.3m \quad X$$

X: Maíz  
O: Frijol

Estas distancias dan una población aproximada de 357,142 plantas de frijol y 40,000 plantas de maíz por hectárea, tomando en cuenta que las distancias en este cultivo fueron de un metro entre surcos y 0.50 metros entre posturas (2 plantas por postura). En el sistema se tomó únicamente el frijol como cultivo de interés, de allí que la parcela útil estuvo formada por los dos surcos centrales de frijol, dejando 0.50 ms. de borde en cada cabecera.

### 3.2 Manejo de los Experimentos.

Para condiciones de monocultivo el suelo se mecanizó, dando una arada profunda y dos pasadas de rastra en sentido perpendicular; con una surqueadora se hicieron los camellones, separados 0.40 m entre sí.

Para el sistema maíz-frijol intercalado, la preparación del terreno se hizo a mano, ya que el maíz había sido sembrado anteriormente.

La siembra fue igual en los tres ensayos, se realizó sobre el camellón y se siguió el siguiente procedimiento:

Se abrió un pequeño surco sobre el camellón y en el fondo se puso a chorro la cantidad necesaria de fertilizante, (de acuerdo con el análisis químico de los suelos se utilizó la fórmula

10-30-10 a razón de 175 kg por hectárea); seguidamente se cubrió con una capa de tierra, para luego poner la semilla a una distancia de seis centímetros entre si y en ese momento se aplicó al chorro el insecticida granulado Furadán 10-G a razón de 17 kg por hectárea, para controlar plagas del suelo, y por su efecto residual, también para controlar plagas durante los primeros treinta días del cultivo, especialmente de las **Diabroticas** sp, (**Chicharritas**) **Empoasca fabae** (lorito verde) y algo de **Bemisia tabacci**, (mosca blanca) plagas de importancia económica en época de segunda. La fecha de siembra para cada ensayo fue la siguiente: Monjas 4 de septiembre, Ipala 6 de septiembre y Jalpatagua 14 de septiembre, doblándose el maíz 20 días después de la siembra de frijol.

Durante el período vegetativo se trató de darle a cada ensayo las atenciones necesarias en cuanto a labores culturales y control fitosanitario. En primer lugar se efectuaron dos limpiezas a mano, 21 y 35 días después de la siembra, cada una de ellas constituyó a la vez un aporque para el frijol. En igual forma el control de plagas en las tres localidades fue el mismo, asperjándose 20 días después de la siembra Tamarón-600 y 15 días más tarde (inicio de floración en los distintos materiales) Sevín-80 a razón de 1 litro y 1.5 kilogramos por hectárea respectivamente, para controlar **Empoasca fabae**, **Bemisia tabacci** y **Aphion godmani** (picudo de la vaina).

El control de enfermedades se hizo necesario únicamente en Ipala, en donde se aplicó Antracol a razón de 1.5 kg por hectárea, controlando con esto un ataque severo de **Tanathephorus cucumeris** (Mustia Hilachosa); esto no indica de que en los otros dos ensayos haya habido ausencia de enfermedades, pues dentro de los datos que se tomaron puede verse la incidencia en mayor o menor escala de las enfermedades mas comunes que se presentan en la zona, tales como Roya (**Uromyces phaseoli**) Antracnosis, (**Colletotrichum lindemutianum**) bacteriosis, (Xant homonas Phaseoli) etc.

Debido a la prolongada sequía se aplicaron dos riegos al ensayo establecido en Monjas; el primero el 11 de octubre (37 días después de la siembra) y el segundo el 24 de octubre (50 días después de la siembra). Esta decisión se tomó aprovechando la oportunidad de riego y para establecer comparaciones con los otros dos ensayos, los que sufrieron de la misma sequía.

### 3.3 Toma de Datos.

- Fecha de siembra
- Días de floración
- Color flor: morada y blanca
- Hábito de crecimiento: determinado e indeterminado
- Grosor de tallo: grueso, mediano, delgado
- Sistema radical: pivotante, intermedio, fasciculado
- Presencia, ausencia o tolerancia a enfermedades
- Presencia, ausencia o tolerancia a plagas
- Población final: número de plantas en la parcela útil
- Días a cosecha
- Número de vainas por planta
- Número de racimos por planta
- Número de vainas por racimo
- Número de granos por vaina
- Tamaño de grano: en base del peso de 100 semillas
- Índice de cosecha: relación que existe entre el peso total de grano y peso total de la planta, multiplicado por 100 para expresarlo en o/o.
- Rendimiento de grano por parcela neta en gramos

### 3.4 Análisis Estadístico.

A los resultados experimentales obtenidos en cada ensayo se les hizo el análisis de varianza respectivo, a la vez se obtuvo la correlación entre el rendimiento y cada uno de sus componentes, para establecer con mayor precisión cuál de ellos incide más sobre el rendimiento y si tienen la misma influencia en diferentes ambientes.

## IV DISCUSION Y RESULTADOS

### IPALA

Los resultados del estudio efectuado en Ipala se reportan en los cuadros de 1 a 8, donde pueden observarse los análisis de varianza; y cuando hubo significancia estadísticamente se hizo la respectiva prueba de medias; en este caso se utilizó la PRUEBA DE DUNCAN para establecer las diferencias estadísticas entre tratamientos.

En el cuadro No. 1 el rendimiento de los tratamientos tuvo significancia al 10/o, pero no fueron diferentes a la variedad testigo Jamapa. En los cuadros 2, 3, 6 y 7 las diferencias son altamente significativas (10/o) entre tratamientos, no así en los cuadros 4 y 5, donde el número de vainas por racimo y el número de racimos por plantas no son significativos estadísticamente.

Para establecer la correlación entre el rendimiento y cada uno de sus componentes, además de las variables originales independientes se crearon otras series iguales, correspondientes al cuadrático de cada una de ellas; esto con el objeto de obtener mayor interacción entre variable independiente y variable dependiente (Rendimiento). Con esta correlación se logró determinar que las variables creadas no fueron de ninguna utilidad para recabar información adicional, por lo que en el cuadro No. 8 se pueden establecer las siguientes correlaciones:

El valor de la correlación entre el Índice de Cosecha (variable independiente) y el rendimiento (variable dependiente) de 0.65196, es muy alto, lo que indica que están fuertemente correlacionados. La correlación entre el número de vainas por planta y el rendimiento es de 0.55140, valor que determina la dependencia del rendimiento sobre el alto o bajo número de vainas por planta, los cuales tienen una relación directamente

proporcional. Existen también correlaciones positivas entre el número de vainas por planta y el índice de cosecha, al igual que entre el número de racimos por planta y el número de vainas por planta cuyo valor es de 0.61315, lo cual indica mayor número de racimos mayor número de vainas por planta. Respecto a las correlaciones negativas puede decirse que el valor -0.82197 (granos por vainas vrs. tamaño de grano) por ejemplo, indica que a mayor número de granos por vaina menor tamaño de grano o viceversa. En igual forma se encuentra la correlación entre el número de racimos por planta y número de vainas por racimo con valor de -0.67742 lo cual indica que a mayor número de racimos por planta menor número de vainas por racimo o lo contrario.

### **JALPATAGUA.**

Los resultados de este ensayo se encuentran en los cuadros 9 a 16.

En el cuadro No. 9 se encuentra el rendimiento en Kg/ha., pero de acuerdo con el análisis estadístico, las diferencias no son significativas ni al 50/o, probablemente por encontrarse intercalado con maíz. Lo mismo sucede en el cuadro No. 12, donde el componente vainas por racimo no tiene diferencias significativas entre tratamientos.

En los cuadros 10, 11, 13, 14 y 15 estadísticamente los resultados son altamente significativos (10/o).

En el cuadro No. 16 (matriz de correlación), se ve que la correlación entre índice de cosecha y rendimiento es de 0.62243, valor que denota la fuerte correlación que existe entre estas dos variables. Las correlaciones entre el número de granos por vaina y el número de vainas por planta de 0.39200 y 0.21362 respectivamente y el rendimiento, demuestran que las dos variables independientes están correlacionadas positivamente con la variable dependiente.

Las correlaciones negativas entre tamaño de grano y rendimiento de  $-0.31341$ , establecen que a mayor tamaño de grano menor rendimiento o viceversa. Lo mismo sucede con los componentes tamaño de grano y número de granos por vaina, cuya correlación es de  $-0.69118$ , lo cual quiere decir que a mayor tamaño de grano menor número de granos por vaina y por consiguiente menor rendimiento, pues no existe correlación entre el número de granos por vaina y el número de vainas por planta, en donde este componente está altamente correlacionado con el rendimiento.

La correlación negativa entre tamaño de grano é índice de cosecha de  $-0.25943$ , indica que a mayor índice de cosecha menor tamaño de grano o viceversa, situación que comprueba la correlación existente entre tamaño de grano y rendimiento, y que señala que a menor tamaño de grano mayor rendimiento. Existe una fuerte correlación negativa entre el número de racimos por planta y el número de vainas por racimo de  $-0.64173$  lo cual indica que a mayor número de racimos por planta menor número de vainas por racimo o viceversa; así también sucede con el número de vainas por planta y tamaño de grano, cuya correlación negativa es de  $-0.14144$ , lo cual indica que a mayor número de vainas por planta menor tamaño y por ende mayor rendimiento. En el caso de número de vainas por planta y número de racimos por planta, la correlación es de  $0.70282$ , valor que indica que a mayor número de vainas mayor numero de racimos por planta.

## MONJAS

En los cuadros 17 a 22 se reportan los resultados y el análisis de varianza del rendimiento y los cuatro componentes que aquí se tomaron, así como la matriz de correlación.

En el cuadro No. 17 los resultados de rendimiento de las distintas variedades tienen diferencias estadísticas altamente significativas (1o/o) y varios de los materiales que forman parte del primer rango están por encima de la variedad testigo Jamapa.

En los cuadros 18, 19, 20 y 21 también existen diferencias estadísticas altamente significativas, se encuentra en cada uno de ellos el análisis de varianza respectivo y la prueba de medias (Duncan) para establecer los distintos rangos.

En el cuadro No. 22 al establecer la correlación entre el número de vainas por planta y rendimiento el valor es de 0.54030, cifra que demuestra la alta correlación que existe entre estas dos variables. En igualdad de condiciones se encuentra el número de granos por vaina respecto a rendimiento cuya correlación es de 0.30434, lo que nos indica que la variable dependiente rendimiento está correlacionada positivamente con el número de granos por vaina y por consecuencia a mayor número de granos por vaina mayor rendimiento. Esto puede comprobarse con la correlación negativa entre número de granos por vaina y tamaño de grano, cuyo valor es de -0.622172 y que indica que a menor tamaño de grano mayor número de granos por vaina.

La correlación negativa que existe entre el tamaño de grano y el número de vainas por planta con valor de -0.48085 indica que a menor tamaño de grano mayor número de vainas por planta, lo cual va en incremento del rendimiento. En el caso de índice de cosecha y rendimiento, la correlación sigue siendo positiva, aunque el valor no es tan alto la situación de dependencia de una variable por la otra se mantiene.

La correlación negativa entre tamaño de grano y rendimiento con un valor de -0.21057 demuestra que a menor tamaño de grano mayor rendimiento o viceversa.

CUADRO No. 1  
RENDIMIENTO IPALA

| TRATAMIENTO   | REPETICIONES |       |       |       | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Kg/hg   | PRUEBA DE DUNCAN |   |   |
|---------------|--------------|-------|-------|-------|----------|-----------|---------|------------------|---|---|
|               | I            | II    | III   | IV    |          |           |         |                  |   |   |
| Línea 29      | 478.2        | 410.9 | 353.0 | 568.4 | 1810.50  | 452.63    | 1131.58 | a                |   |   |
| 150-1-1       | 527.6        | 331.7 | 427.7 | 456.0 | 1743.0   | 435.75    | 1089.38 | a                | b |   |
| ICA-Gualí     | 451.0        | 440.4 | 427.1 | 335.7 | 1657.2   | 414.30    | 1035.75 | a                | b |   |
| 141-1-M-1     | 537.3        | 392.6 | 352.6 | 369.5 | 1652.0   | 413.00    | 1032.50 | a                | b | c |
| 6530          | 501.3        | 462.6 | 295.1 | 338.6 | 1597.6   | 399.40    | 998.50  | z                | b | c |
| 6540-1-T-T    | 433.2        | 384.5 | 314.5 | 371.4 | 1503.6   | 375.90    | 939.75  | a                | b | c |
| ICA-Tuí       | 344.1        | 359.4 | 367.6 | 410.6 | 1481.7   | 370.43    | 926.08  | a                | b | c |
| 6589-1-T-T    | 451.0        | 344.0 | 277.0 | 371.5 | 1433.5   | 358.38    | 895.95  | a                | b | c |
| Diacol Calima | 299.0        | 279.3 | 336.2 | 507.2 | 1421.7   | 355.43    | 888.58  | a                | b | c |
| 6583-1-T-T    | 357.2        | 252.0 | 344.0 | 451.1 | 1404.3   | 351.08    | 877.70  | a                | b | c |
| 6516          | 383.7        | 294.5 | 286.2 | 422.9 | 1387.3   | 346.83    | 867.08  | a                | b | c |
| 6545          | 368.2        | 405.3 | 274.9 | 330.6 | 1379.0   | 344.75    | 861.88  | a                | b | c |
| 6582-1-T-T    | 341.7        | 377.5 | 269.8 | 302.9 | 1291.9   | 322.98    | 807.45  | a                | b | c |
| Jamapa        | 376.7        | 292.1 | 277.5 | 334.9 | 1281.2   | 320.30    | 800.75  | a                | b | c |
| 6586-1-T-T    | 296.9        | 305.0 | 216.4 | 441.2 | 1259.5   | 314.88    | 787.20  | a                | b | c |
| 6572          | 253.9        | 340.5 | 312.8 | 325.6 | 1232.8   | 308.20    | 770.50  |                  | b | c |
| Línea 32      | 338.5        | 209.2 | 222.4 | 305.8 | 1075.9   | 268.98    | 672.45  |                  |   | c |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.       | C.M.      | F.c  | F.t 1o/o |
|--------------|------|------------|-----------|------|----------|
| REPETICIONES | 3    | 76,722.64  | 25,574.21 |      |          |
| Tratamientos | 16   | 153,541.68 | 9,596.36  | 2.52 | 2.40     |
| Error        | 48   | 182,605.67 | 3,804.28  |      |          |
| Total        | 67   | 412,869.99 |           |      |          |

\*\* Altamente significativo

CUADRO No. 2  
INDICE COSECHA-IPALA

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |       | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |
|---------------|--------------|------|------|-------|----------|-----------|-----------------------|---|---|---|
|               | I            | II   | III  | IV    |          |           |                       |   |   |   |
| 150-1-1       | 53.6         | 54.1 | 53.6 | 51.3  | 212.6    | 53.2      | a                     |   |   |   |
| 6530          | 56.4         | 53.9 | 49.8 | 48.2  | 208.3    | 52.1      | a                     | b |   |   |
| 6589-1-T-T    | 55.2         | 53.3 | 46.9 | 51.7  | 207.1    | 51.8      | a                     | b |   |   |
| Jamapa        | 55.1         | 51.5 | 48.0 | 48.4  | 203.0    | 50.8      | a                     | b | c |   |
| Diacol Calima | 51.8         | 49.3 | 49.4 | 52.4  | 202.9    | 50.7      | a                     | b | c |   |
| ICA-Tuí       | 51.3         | 51.3 | 47.4 | 50.9  | 200.9    | 50.2      | a                     | b | c |   |
| Línea 29      | 51.5         | 50.5 | 46.9 | 50.1  | 199.0    | 49.8      | a                     | b | c |   |
| 141-1-M-1     | 53.4         | 49.6 | 46.8 | 48.1  | 197.9    | 49.5      | a                     | b | c |   |
| 6516          | 53.0         | 48.6 | 46.1 | 50.1  | 197.8    | 49.5      | a                     | b | c |   |
| 6586-1-T-T    | 49.5         | 50.7 | 44.2 | 52.5  | 196.9    | 49.2      | a                     | b | c |   |
| 6583-1-T-T    | 50.7         | 47.9 | 45.0 | 52.0  | 195.6    | 48.9      | a                     | b | c |   |
| 6540-1-T-T    | 51.8         | 48.4 | 46.0 | 47.2  | 193.4    | 48.4      | a                     | b | c | d |
| ICA-Cualí     | 50.7         | 48.2 | 50.6 | 43.8  | 193.3    | 48.3      | a                     | b | c | d |
| 6582-1-T-T    | 49.3         | 50.3 | 45.2 | 44.2  | 189.0    | 47.3      | b                     |   | c | d |
| 6572          | 45.5         | 47.8 | 47.4 | 44.68 | 185.3    | 46.3      |                       |   | c | d |
| 6545          | 47.5         | 48.6 | 45.5 | 43.4  | 185.0    | 46.3      |                       |   | c | d |
| Línea 32      | 45.8         | 40.2 | 37.8 | 49.6  | 173.4    | 43.4      |                       |   |   | d |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.   | C.M.  | fc.     | F.t. 1o/o |
|--------------|------|--------|-------|---------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 175.14 | 58.38 |         |           |
| Tratamientos | 16   | 372.90 | 23.31 | 4.07 ** | 2.40      |
| Error        | 48   | 274.92 | 5.73  |         |           |
| Total        | 67   | 822.96 |       |         |           |

\*\* Altamente significativo

**CUADRO No. 3**  
**TAMAÑO DE GRANO-IPALA**

| Tratamiento   | REPETICIONES |       |      |      | Σ     | X    | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |
|---------------|--------------|-------|------|------|-------|------|-----------------------|---|
|               | I            | II    | III  | IV   |       |      | a                     | b |
| ICA-Gualí     | 50.0         | 52.0  | 39.8 | 52.7 | 194.5 | 48.6 | a                     |   |
| Diacol Calima | 38.9         | 37.0  | 40.0 | 44.2 | 160.1 | 40.0 |                       | b |
| 6589-1-T-T    | 19.4         | 19.00 | 18.5 | 16.5 | 73.4  | 18.4 |                       | c |
| 141-1-M-1     | 17.1         | 15.6  | 20.8 | 15.9 | 69.4  | 17.4 |                       | c |
| 6572          | 15.8         | 16.8  | 19.2 | 17.1 | 68.9  | 17.2 |                       | c |
| 6545          | 15.3         | 16.4  | 17.7 | 17.3 | 66.7  | 16.7 |                       | c |
| 6530          | 17.3         | 17.3  | 15.4 | 16.2 | 66.2  | 16.6 |                       | c |
| 150-1-1       | 17.1         | 16.5  | 16.4 | 15.8 | 65.8  | 16.5 |                       | c |
| ICA-Tuí       | 14.7         | 15.4  | 16.4 | 18.2 | 64.7  | 16.2 |                       | c |
| Línea 29      | 15.2         | 16.1  | 16.7 | 16.1 | 64.1  | 16.0 |                       | c |
| Línea 32      | 16.5         | 15.4  | 15.9 | 14.8 | 62.6  | 15.7 |                       | c |
| 6540-1-T-T    | 15.9         | 15.0  | 15.3 | 15.9 | 62.1  | 15.5 |                       | c |
| 6516          | 14.9         | 16.5  | 14.0 | 15.4 | 60.8  | 15.2 |                       | c |
| Jamapa        | 16.7         | 15.1  | 13.7 | 14.5 | 60.0  | 15.0 |                       | c |
| 6582-1-T-T    | 14.1         | 15.9  | 15.2 | 14.5 | 59.7  | 14.9 |                       | c |
| 6583-1-T-T    | 14.0         | 13.6  | 15.8 | 15.0 | 58.4  | 14.6 |                       | c |
| 6586-1-T-T    | 14.5         | 15.1  | 14.5 | 13.8 | 57.9  | 14.5 |                       | c |

  

| ANALISIS DE VARIANZA |      |          |        |          |          |      |
|----------------------|------|----------|--------|----------|----------|------|
| F. de V.             | G.L. | S.C.     | C.M.   | F.c.     | F.T 1o/o |      |
| Repeticiones         | 3    | 2.37     | 0.79   |          |          |      |
| Tratamientos         | 16   | 5,875.64 | 367.23 | 91.64 ** |          | 2.40 |
| Error                | 48   | 192.35   | 4.01   |          |          |      |
| Total                | 67   | 6.070 37 |        |          |          |      |

\*\* Altamente significativo

CUADRO No. 4  
VAINAS POR RACIMO-IPALA

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      | $\Sigma$ | $\bar{X}$ |
|---------------|--------------|------|------|------|----------|-----------|
|               | I            | II   | III  | IV   |          |           |
| 150-1-1       | 1.81         | 1.94 | 1.94 | 1.89 | 7.58     | 1.90      |
| 141-1-M-1     | 1.96         | 1.41 | 1.71 | 1.50 | 6.58     | 1.65      |
| 6583-1-T-T    | 1.59         | 1.13 | 1.86 | 2.00 | 6.60     | 1.65      |
| 6586-1-T-T    | 1.12         | 1.78 | 2.00 | 1.71 | 6.61     | 1.65      |
| 6516          | 1.56         | 1.77 | 1.35 | 1.71 | 6.39     | 1.60      |
| Línea 29      | 1.75         | 1.59 | 1.59 | 1.43 | 6.36     | 1.59      |
| 6572          | 1.94         | 1.30 | 1.44 | 1.62 | 6.30     | 1.58      |
| 6589-1-T-T    | 2.33         | 1.65 | 1.07 | 1.21 | 6.26     | 1.57      |
| Línea 32      | 1.38         | 1.42 | 1.56 | 1.72 | 6.08     | 1.52      |
| ICA-tuí       | 1.13         | 1.50 | 1.33 | 1.85 | 5.81     | 1.45      |
| ICA-Gualí     | 1.46         | 1.46 | 1.08 | 1.78 | 5.78     | 1.45      |
| 6540-1-T-T    | 1.19         | 1.50 | 1.28 | 1.75 | 5.72     | 1.43      |
| 6545          | 1.35         | 1.62 | 1.50 | 1.14 | 5.61     | 1.40      |
| 6530          | 1.28         | 1.35 | 1.50 | 1.36 | 5.49     | 1.37      |
| Diacol Calima | 1.42         | 1.50 | 1.00 | 1.56 | 5.48     | 1.37      |
| 6582-1-T-T    | 1.06         | 1.16 | 1.67 | 1.54 | 5.43     | 1.36      |
| Jamapa        | 1.39         | 1.27 | 1.36 | 1.14 | 5.16     | 1.29      |

## ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C. | C.M. | F.c.      | F.t. 1o/o |
|--------------|------|------|------|-----------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 0.10 | 0.03 |           |           |
| Tratamientos | 16   | 1.44 | 0.09 | 1.16 N.S. | 2.40      |
| Error        | 48   | 3.73 | 0.08 |           |           |
| Total        | 67   | 5.27 |      |           |           |

N.S. No Significante

CUADRO No. 5  
RACIMOS POR PLANTA-IPALA

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      | $\Sigma$ | X    |
|---------------|--------------|------|------|------|----------|------|
|               | I            | II   | III  | IV   |          |      |
| 141-1-M-1     | 4.33         | 5.67 | 4.00 | 5.67 | 19.67    | 4.92 |
| Diacol Calima | 4.00         | 4.00 | 6.00 | 5.33 | 19.33    | 4.83 |
| 6540-1-T-T    | 5.33         | 4.67 | 5.33 | 3.33 | 18.66    | 4.67 |
| 6516          | 5.33         | 3.67 | 5.33 | 4.00 | 18.33    | 4.58 |
| 6582-1-T-T    | 6.00         | 5.33 | 3.00 | 3.67 | 18.00    | 4.50 |
| 6583-1-T-T    | 5.33         | 5.00 | 3.67 | 3.67 | 17.67    | 4.42 |
| Jamapa        | 4.33         | 5.00 | 3.67 | 4.67 | 17.67    | 4.42 |
| ICA-Gualí     | 4.33         | 4.00 | 6.00 | 3.00 | 17.33    | 4.33 |
| 6545          | 4.33         | 4.33 | 3.67 | 4.67 | 17.00    | 4.25 |
| Línea 29      | 4.00         | 3.67 | 3.67 | 5.00 | 16.34    | 4.09 |
| ICA-Tuf       | 5.00         | 3.00 | 5.00 | 3.33 | 16.33    | 4.08 |
| 6530          | 5.33         | 4.33 | 2.67 | 3.67 | 16.00    | 4.00 |
| Línea 32      | 5.33         | 4.00 | 3.00 | 3.67 | 16.00    | 4.00 |
| 6589-1-T-T    | 3.00         | 3.33 | 4.67 | 4.67 | 15.67    | 3.92 |
| 6586-1-T-T    | 5.67         | 3.00 | 2.00 | 4.67 | 15.34    | 3.84 |
| 150-1-1       | 4.33         | 3.00 | 2.67 | 3.00 | 13.00    | 3.25 |
| 6572          | 3.00         | 3.33 | 3.00 | 2.67 | 12.00    | 3.00 |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.  | C.M. | F.c.      | F.t. 1o/o |
|--------------|------|-------|------|-----------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 5.00  | 1.67 |           |           |
| Tratamientos | 16   | 16.56 | 1.03 | 1.15 N.S. | 2.40      |
| Error        | 48   | 43.14 | 0.90 |           |           |
| Total        | 67   | 64.69 |      |           |           |

N.S. No Significativo

No. 6

28

VAINAS POR PLANTA-IPALA

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |
|---------------|--------------|------|------|------|----------|-----------|-----------------------|---|---|
|               | I            | II   | III  | IV   |          |           |                       |   |   |
| 141-1-M-1     | 8.50         | 8.00 | 6.83 | 8.50 | 31.83    | 7.96      | a                     |   |   |
| 6516          | 8.33         | 6.50 | 7.17 | 6.83 | 28.83    | 7.21      | a                     | b |   |
| 6583-1-T-T    | 8.50         | 5.67 | 6.83 | 7.33 | 28.33    | 7.08      | a                     | b |   |
| Diacol Calima | 5.67         | 6.00 | 6.00 | 8.33 | 26.00    | 6.50      | a                     | b | c |
| 6540-1-T-T    | 6.33         | 7.00 | 6.83 | 5.83 | 25.99    | 6.50      | a                     | b | c |
| Línea 29      | 7.00         | 5.83 | 5.83 | 7.17 | 25.83    | 6.46      | a                     | b | c |
| 150-1-1       | 7.83         | 5.83 | 5.17 | 5.67 | 24.50    | 6.13      |                       | b | c |
| Línea 32      | 7.33         | 5.67 | 4.67 | 6.33 | 24.00    | 6.00      |                       | b | c |
| ICA-Gualí     | 6.33         | 5.83 | 6.50 | 5.33 | 23.99    | 6.00      |                       | b | c |
| 6545          | 5.83         | 7.00 | 5.50 | 5.33 | 23.66    | 5.92      |                       | b | c |
| 6586-1-T-T    | 6.33         | 5.33 | 4.00 | 8.00 | 23.66    | 5.92      |                       | b | c |
| 6582-1-T-T    | 6.33         | 6.17 | 5.00 | 5.67 | 23.17    | 5.79      |                       | b | c |
| 6589-1-T-T    | 7.00         | 5.50 | 5.00 | 5.67 | 23.17    | 5.79      |                       | b | c |
| ICA-Tuí       | 5.67         | 4.50 | 6.67 | 6.17 | 23.01    | 5.75      |                       | b | c |
| Jamapa        | 6.00         | 6.33 | 5.00 | 5.33 | 22.66    | 5.67      |                       | b | c |
| 6530          | 6.83         | 5.83 | 4.00 | 5.00 | 21.66    | 5.42      |                       | b | c |
| 6572          | 5.83         | 4.33 | 4.33 | 4.33 | 18.82    | 4.71      |                       |   | c |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.  | C.M. | F.c     | Ft. 1o/o |
|--------------|------|-------|------|---------|----------|
| Repeticiones | 3    | 13.14 | 4.38 |         |          |
| Tratamientos | 16   | 36.09 | 2.26 | 3.22 ** | 2.40     |
| Error        | 48   | 33.65 | 0.70 |         |          |
| Total        | 67   | 82.89 |      |         |          |

\*\* Altamente Significativo

CUADRO No. 7  
GRANOS POR VAINA-IPALA

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |
|---------------|--------------|------|------|------|----------|-----------|-----------------------|---|---|---|
|               | I            | II   | III  | V    |          |           |                       |   |   |   |
| Línea 29      | 5.65         | 4.95 | 5.10 | 5.70 | 21.40    | 5.35      | a                     |   |   |   |
| 6530          | 5.30         | 5.10 | 5.55 | 4.50 | 20.45    | 5.11      | a                     | b |   |   |
| 150-1-1       | 5.15         | 5.05 | 5.10 | 5.05 | 20.35    | 5.09      | a                     | b |   |   |
| 6586-1-T-T    | 4.80         | 5.30 | 5.30 | 4.80 | 20.20    | 5.05      | a                     | b |   |   |
| ICA-Tuí       | 4.80         | 5.00 | 4.45 | 5.40 | 19.65    | 4.91      | a                     | b | c |   |
| Jamapa        | 5.00         | 5.00 | 4.64 | 4.80 | 19.45    | 4.86      | a                     | b | c |   |
| Línea 32      | 4.10         | 4.60 | 5.15 | 5.00 | 18.85    | 4.71      | a                     | b | c |   |
| 6516          | 4.60         | 4.40 | 4.35 | 4.85 | 18.20    | 4.55      |                       | b | c | d |
| 6589-1-T-T    | 4.90         | 4.20 | 4.05 | 4.70 | 17.85    | 4.46      |                       | b | c | d |
| 6583-1-T-T    | 4.00         | 4.40 | 5.05 | 4.35 | 17.80    | 4.45      |                       | b | c | d |
| 6545          | 4.30         | 4.05 | 4.20 | 5.10 | 17.65    | 4.41      |                       | b | c | d |
| 6572          | 4.40         | 4.90 | 3.60 | 4.55 | 17.45    | 4.36      |                       | b | c | d |
| 6582-1-T-T    | 4.15         | 4.25 | 4.55 | 4.45 | 17.40    | 4.35      |                       | b | c | d |
| 6540-1-T-T    | 4.15         | 4.50 | 4.40 | 3.90 | 16.95    | 4.24      |                       |   | c | d |
| 141-1-M-1     | 3.60         | 4.35 | 3.90 | 4.25 | 16.10    | 4.03      |                       |   |   | d |
| Diacol Calima | 2.70         | 3.15 | 2.40 | 2.85 | 11.10    | 2.78      |                       |   |   | e |
| ICA-Gualf     | 2.40         | 2.35 | 2.65 | 2.25 | 9.65     | 2.41      |                       |   |   | e |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.  | C.M. | F.c.     | F.t 1o/o |
|--------------|------|-------|------|----------|----------|
| Repeticiones | 3    | 0.22  | 0.07 |          |          |
| Tratamientos | 16   | 38.66 | 2.42 | 18.62 ** | 2.40     |
| Error        | 48   | 6.13  | 0.13 |          |          |
| Total        | 67   | 45.01 |      |          |          |

\*\* Altamente Significativo

CUADRO No. 8  
MATRIZ DE CORRELACION-IPALA

|                     | Rendimiento | Indice Cosecha | Tamaño<br>Grano | Vainas Racimo | Racimos/Planta | Vainas/Planta | Granos/Vaina |
|---------------------|-------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|--------------|
| Rendimiento         | 1.000 00    |                |                 |               |                |               |              |
| Indice Co-<br>secha | 0.65196     | 1.00000        |                 |               |                |               |              |
| Tamaño<br>Grano     | 0.16617     | 0.026636       | 1.00000         |               |                |               |              |
| Vainas/<br>Racimo   | 0.19197     | 0.11952        | 0.07562         | 1.00000       |                |               |              |
| Racimos/<br>Planta  | 0.24111     | 0.19099        | 0.07198         | -0.67742      | 1.00000        |               |              |
| Vainas/<br>Planta   | 0.55140     | 0.36596        | 0.00542         | 0.13693       | 0.61351        | 1.00000       |              |
| Granos/<br>Vaina    | - 0.00752   | 0.08285        | - 0.82197       | 0.20433       | 0.26238        | - 0.13178     | 1.00000      |

CUADRO No. 9  
RENDIMIENTO JALPATAGUA

| Tratamiento   | REPETICIONES |       |       |       | $\Sigma$ | $\bar{x}$ | Kg/ha  |
|---------------|--------------|-------|-------|-------|----------|-----------|--------|
|               | I            | II    | III   | IV    |          |           |        |
| 141-1-M-1     | 465.3        | 277.5 | 365.6 | 295.9 | 1404.3   | 351.08    | 877.70 |
| 6516          | 240.1        | 338.7 | 379.6 | 324.1 | 1282.5   | 320.63    | 801.58 |
| ICA-Tuí       | 278.8        | 338.8 | 365.7 | 289.8 | 1282.1   | 318.28    | 801.33 |
| Jamapa        | 276.8        | 411.2 | 251.9 | 285.6 | 1225.5   | 306.38    | 765.95 |
| 6582-1-T-T    | 276.8        | 295.5 | 292.1 | 357.7 | 1222.1   | 305.53    | 763.83 |
| Línea 29      | 392.5        | 302.9 | 243.9 | 262.5 | 1201.8   | 300.45    | 751.13 |
| 6586-1-T-T    | 233.6        | 375.6 | 334.8 | 250.7 | 1194.7   | 298.68    | 746.70 |
| Línea 32      | 282.5        | 284.1 | 289.1 | 300.6 | 1156.3   | 289.08    | 722.70 |
| 6540-1-T-T    | 419.0        | 262.4 | 273.1 | 190.0 | 1144.5   | 286.13    | 715.33 |
| 6530          | 284.0        | 276.7 | 261.3 | 313.5 | 1135.5   | 283.88    | 709.70 |
| 6583-1-T-T    | 343.3        | 282.5 | 283.0 | 202.6 | 1111.4   | 277.85    | 694.63 |
| 6545          | 263.0        | 273.8 | 277.4 | 293.3 | 1107.5   | 276.88    | 692.20 |
| 6589-1-T-T    | 345.9        | 273.4 | 241.6 | 238.9 | 1099.8   | 274.95    | 687.38 |
| 6572          | 209.5        | 318.0 | 215.9 | 284.1 | 1027.5   | 256.88    | 642.20 |
| 150-1-1       | 304.8        | 291.2 | 222.1 | 208.9 | 1027.0   | 256.75    | 641.88 |
| ICA-Gualí     | 265.7        | 209.6 | 273.6 | 251.1 | 1000.0   | 250.00    | 625.00 |
| Diacol Calima | 130.5        | 261.1 | 262.0 | 203.9 | 857.5    | 214.38    | 535.95 |

ANALISIS VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.       | C.M.     | F.c.      | F.t. 1o/o |
|--------------|------|------------|----------|-----------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 9,752.57   | 3,250.85 |           |           |
| Tratamientos | 16   | 64,813.71  | 4,050.86 | 1.30 N.S. | 2.40      |
| Error        | 48   | 149,222.48 | 3,108.80 |           |           |
| Total        | 67   | 223,788.76 |          |           |           |

N.S. No Significativo

CUADRO No. 10  
INDICE DE COSECHA-JALPATAGUA

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |
|---------------|--------------|------|------|------|----------|-----------|-----------------------|---|---|---|
|               | I            | II   | III  | IV   |          |           |                       |   |   |   |
| ICA-Tuí       | 49.0         | 52.1 | 48.3 | 47.4 | 196.8    | 49.2      | a                     |   |   |   |
| 6530          | 47.4         | 48.3 | 50.7 | 48.0 | 194.4    | 48.6      | a                     | b |   |   |
| 141-1-M-1     | 50.4         | 44.9 | 48.0 | 49.3 | 192.6    | 48.2      | a                     | b | c |   |
| 6516          | 43.8         | 49.3 | 49.3 | 47.9 | 190.3    | 47.6      | a                     | b | c | d |
| Jamapa        | 46.4         | 48.6 | 41.3 | 46.1 | 182.4    | 45.6      | a                     | b | c | d |
| 6582-1-T-T    | 42.8         | 44.7 | 43.5 | 48.8 | 179.8    | 45.0      | 1                     | b | c | d |
| 150-1-1       | 47.5         | 48.7 | 38.5 | 43.4 | 178.1    | 44.5      | a                     | b | c | d |
| 6572          | 39.5         | 44.2 | 41.8 | 50.7 | 176.2    | 44.1      | a                     | b | c | d |
| 6545          | 43.2         | 43.5 | 43.9 | 41.1 | 171.7    | 42.9      | a                     | b | c | d |
| 6586-1-T-T    | 40.4         | 43.9 | 44.5 | 41.2 | 170.0    | 42.5      | a                     | b | c | d |
| 6540-1-T-T    | 45.6         | 42.3 | 44.6 | 37.3 | 169.8    | 42.5      | a                     | b | c | d |
| 6583-1-T-T    | 46.0         | 41.7 | 43.6 | 36.8 | 168.1    | 42.0      | a                     | b | c | d |
| Línea 29      | 45.5         | 41.4 | 37.6 | 42.1 | 166.6    | 41.7      | a                     | b | c | d |
| Díacol Calima | 30.4         | 45.7 | 48.0 | 38.9 | 163.0    | 40.8      |                       | b | c | d |
| ICA-Gualí     | 41.7         | 37.8 | 38.1 | 45.2 | 162.8    | 40.7      |                       | b | c | d |
| 6589-1-T-T    | 37.7         | 40.8 | 40.5 | 42.0 | 161.0    | 40.3      |                       |   | c | d |
| Línea 32      | 41.0         | 37.4 | 38.8 | 41.5 | 158.7    | 39.7      |                       |   |   | d |

## ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.     | C.M.  | F.c.    | F.t 1o/o |
|--------------|------|----------|-------|---------|----------|
| Repeticiones | 3    | 10.17    | 3.39  |         |          |
| Tratamientos | 16   | 604.20   | 37.76 | 2.97 ** | 2.40     |
| Error        | 48   | 609.75   | 12.70 |         |          |
| Total        | 67   | 1,224.13 |       |         |          |

\*\* Altamente Significativo

**CUADRO No. 11**  
**TAMAÑO DE GRANO-JALPATAGUA**

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |
|---------------|--------------|------|------|------|----------|-----------|-----------------------|---|---|---|
|               | I            | II   | III  | IV   |          |           |                       |   |   |   |
| ICA-Gualí     | 47.1         | 41.8 | 52.0 | 44.8 | 185.7    | 46.4      | a                     |   |   |   |
| Diacol Calima | 39.8         | 40.2 | 42.3 | 39.8 | 162.1    | 40.5      |                       | b |   |   |
| 6586-1-T-T    | 25.2         | 16.5 | 15.3 | 13.9 | 70.9     | 17.7      |                       |   | c |   |
| 6589-1-T-T    | 17.2         | 18.8 | 15.7 | 19.0 | 70.7     | 17.7      |                       |   | c |   |
| Línea 29      | 15.5         | 18.4 | 15.1 | 15.6 | 65.6     | 15.4      |                       |   | c | d |
| Jamapa        | 17.5         | 16.7 | 14.5 | 16.1 | 64.8     | 16.2      |                       |   | c | d |
| 6530          | 17.0         | 16.0 | 17.3 | 14.1 | 64.4     | 16.1      |                       |   | c | d |
| ICA-Tuí       | 17.2         | 15.7 | 16.0 | 15.0 | 63.9     | 16.0      |                       |   | c | d |
| 150-1-1       | 18.5         | 17.0 | 15.3 | 12.0 | 62.8     | 15.7      |                       |   | c | d |
| 6572          | 16.4         | 17.1 | 14.5 | 14.6 | 62.6     | 15.7      |                       |   | c | d |
| Línea 32      | 17.3         | 13.7 | 15.0 | 15.9 | 61.9     | 15.5      |                       |   | c | d |
| 6516          | 15.8         | 16.5 | 14.7 | 12.2 | 59.2     | 14.8      |                       |   | c | d |
| 6545          | 16.1         | 14.1 | 13.2 | 15.0 | 58.4     | 14.6      |                       |   | c | d |
| 6540-1-T-T    | 15.6         | 15.3 | 13.8 | 13.7 | 58.4     | 14.6      |                       |   | c | d |
| 141-1-M-1     | 14.8         | 14.8 | 12.9 | 15.0 | 57.5     | 14.4      |                       |   | c | d |
| 6582-1-T-T    | 15.2         | 14.1 | 12.1 | 13.7 | 55.1     | 13.8      |                       |   | c | d |
| 6583-1-T-T    | 13.4         | 14.6 | 13.0 | 11.7 | 52.7     | 13.2      |                       |   |   | d |

**ANALISIS DE VARIANZA**

| F. de V.     | G.L. | S.C.     | C.M.   | F.c.     | F.t. 1o/o |
|--------------|------|----------|--------|----------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 43.72    | 14.57  |          |           |
| Tratamientos | 16   | 5,694.63 | 355.91 | 91.72 ** | 2.40      |
| Error        | 48   | 186.10   | 3.88   |          |           |
| Total        | 67   | 5,924.45 |        |          |           |

\*\* Altamente Significativo

CUADRO No. 12  
VAINAS POR RACIMO-JALPATAGUA

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      | $\Sigma$ | $\bar{X}$ |
|---------------|--------------|------|------|------|----------|-----------|
|               | I            | II   | III  | IV   |          |           |
| 6545          | 1.83         | 1.72 | 2.24 | 1.90 | 7.69     | 1.92      |
| 6572          | 2.30         | 1.41 | 1.88 | 2.04 | 7.63     | 1.91      |
| 6530          | 2.48         | 1.76 | 1.87 | 1.18 | 7.29     | 1.82      |
| 6582-1-T-T    | 2.52         | 1.08 | 1.83 | 1.85 | 7.28     | 1.82      |
| ICA-Tuí       | 1.40         | 2.15 | 1.96 | 1.74 | 7.25     | 1.81      |
| 6586-1-T-T    | 1.82         | 1.75 | 1.73 | 1.67 | 6.97     | 1.74      |
| Diacol Calima | 1.57         | 1.50 | 2.48 | 1.22 | 6.77     | 1.69      |
| Línea 29      | 2.11         | 1.50 | 1.21 | 1.78 | 6.60     | 1.65      |
| 6589-1-T-T    | 1.64         | 1.93 | 1.57 | 1.41 | 6.55     | 1.64      |
| 141-1-M-1     | 1.87         | 1.43 | 1.32 | 1.62 | 6.24     | 1.56      |
| 150-1-1       | 2.00         | 1.14 | 1.88 | 1.21 | 6.23     | 1.56      |
| 5616          | 1.60         | 1.52 | 1.68 | 1.45 | 6.25     | 1.56      |
| 6540-1-T-T    | 1.80         | 1.68 | 1.32 | 1.41 | 6.21     | 1.55      |
| Línea 32      | 1.25         | 1.81 | 1.36 | 1.67 | 6.09     | 1.52      |
| Jamapa        | 1.40         | 1.61 | 1.57 | 1.34 | 5.92     | 1.48      |
| 6583-1-T-T    | 1.10         | 1.54 | 1.14 | 1.78 | 5.56     | 1.39      |
| ICA-Gualí     | 1.06         | 1.00 | 1.35 | 1.43 | 4.84     | 1.21      |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C. | C.M. | F.c.      | F.t. 1o/o |
|--------------|------|------|------|-----------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 0.41 | 0.14 | 1.25 N.S. | 2.40      |
| Tratamientos | 16   | 2.30 | 0.14 |           |           |
| Error        | 48   | 5.52 | 0.11 |           |           |
| Total        | 67   | 8.22 |      |           |           |

N.S. No Significativo

**CUADRO No. 13**  
**RACIMOS POR PLANTA-JALPATAGUA**

| Tratamiento   | REPETICIONES |     |     |     | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |
|---------------|--------------|-----|-----|-----|----------|-----------|-----------------------|---|---|
|               | I            | II  | III | IV  |          |           |                       |   |   |
| 6583-1-T-T    | 7.3          | 5.7 | 5.7 | 2.7 | 21.40    | 5.35      | a                     |   |   |
| 6540-1-T-T    | 5.0          | 3.7 | 4.7 | 3.7 | 17.10    | 4.28      | a                     | b |   |
| Jamapa        | 5.0          | 3.3 | 3.7 | 5.0 | 17.00    | 4.25      | a                     | b |   |
| ICA-Gualí     | 4.7          | 4.7 | 3.7 | 3.0 | 16.10    | 4.03      | a                     | b | c |
| 6589-1-T-T    | 4.7          | 4.0 | 3.7 | 3.7 | 16.10    | 4.03      | a                     | b | c |
| 6516          | 4.7          | 3.3 | 3.7 | 4.0 | 15.70    | 3.93      | a                     | b | c |
| Línea 32      | 4.0          | 3.7 | 3.3 | 3.3 | 14.30    | 3.58      |                       | b | c |
| 141-1-M-1     | 2.3          | 3.3 | 4.7 | 3.7 | 14.00    | 3.50      |                       | b | c |
| 150-1-1       | 3.0          | 3.7 | 3.3 | 3.3 | 13.30    | 3.33      |                       | b | c |
| 6586-1-T-T    | 3.3          | 4.0 | 3.3 | 2.7 | 13.30    | 3.33      |                       | b | c |
| 6582-1-T-T    | 2.3          | 4.0 | 4.0 | 2.7 | 13.00    | 3.25      |                       | b | c |
| Diacol Calima | 3.7          | 3.0 | 2.3 | 3.7 | 12.70    | 3.18      |                       | b | c |
| Línea 29      | 2.7          | 3.0 | 3.3 | 2.5 | 11.50    | 2.88      |                       | b | c |
| ICA-Tuí       | 4.3          | 2.0 | 2.3 | 2.3 | 10.90    | 2.73      |                       | b | c |
| 6545          | 3.0          | 3.0 | 1.7 | 3.0 | 10.70    | 2.68      |                       | b | c |
| 6530          | 2.3          | 1.7 | 2.3 | 4.0 | 10.30    | 2.58      |                       | b | c |
| 6275          | 2.3          | 2.7 | 1.7 | 2.3 | 9.00     | 2.25      |                       |   | c |

**ANALISIS DE VARIANZA**

| F. de V.     | G.L. | S.C.  | C.M. | F.c     | F.T 1o/o |
|--------------|------|-------|------|---------|----------|
| Repeticiones | 3    | 2.68  | 0.89 |         |          |
| Tratamientos | 16   | 38.53 | 2.41 | 3.57 ** | 2.40     |
| Error        | 48   | 32.41 | 0.68 |         |          |
| Total        | 67   | 8.22  |      |         |          |

\*\* Altamente Significativo

CUADRO No. 14  
VAINAS POR PLANTA-JALPATAGUA

| Tratamiento   | REPETICIONES |     |     |     | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |
|---------------|--------------|-----|-----|-----|----------|-----------|-----------------------|---|---|---|
|               | I            | II  | III | IV  |          |           |                       |   |   |   |
| 6583-1-T-T    | 8.00         | 8.8 | 6.5 | 4.8 | 28.10    | 7.03      | a                     |   |   |   |
| 6540-1-T-T    | 9.00         | 6.2 | 6.2 | 5.2 | 26.60    | 6.65      | a                     | b |   |   |
| 6589-1-T-T    | 7.73         | 7.7 | 5.8 | 5.2 | 26.43    | 6.61      | a                     | b | c |   |
| 6516          | 7.53         | 5.0 | 6.5 | 5.8 | 24.83    | 6.21      | a                     | b | c | d |
| Jamapa        | 7.00         | 5.3 | 5.8 | 6.7 | 24.80    | 6.20      | a                     | b | c | d |
| 6586-1-T-T    | 6.00         | 7.0 | 5.7 | 4.5 | 23.20    | 5.80      | a                     | b | c | d |
| 6582-1-T-T    | 5.83         | 4.3 | 7.3 | 5.0 | 22.43    | 5.61      | a                     | b | c | d |
| Línea 32      | 5.00         | 6.7 | 4.5 | 5.5 | 21.70    | 5.43      | a                     | b | c | d |
| 150-1-1       | 6.00         | 4.7 | 6.2 | 4.0 | 20.90    | 5.23      | a                     | b | c | d |
| 141-1-M-1     | 4.33         | 4.3 | 6.2 | 6.0 | 20.83    | 5.21      | a                     | b | c | d |
| Diacol Calima | 5.83         | 4.5 | 5.7 | 4.5 | 20.53    | 5.13      | a                     | b | c | d |
| 6545          | 8.53         | 5.2 | 3.8 | 5.7 | 20.23    | 5.06      | a                     | b | c | d |
| Línea 29      | 5.73         | 4.5 | 4.0 | 4.8 | 19.03    | 4.76      |                       | b | c | d |
| ICA-Gualí     | 5.00         | 4.7 | 5.0 | 4.3 | 19.00    | 4.75      |                       | b | c | d |
| ICA-Tuí       | 6.00         | 4.3 | 4.5 | 4.0 | 18.80    | 4.70      |                       | b | c | d |
| 6530          | 5.73         | 3.0 | 4.3 | 4.7 | 17.73    | 4.43      |                       |   | c | d |
| 6572          | 5.33         | 3.8 | 3.2 | 4.7 | 17.03    | 4.26      |                       |   |   | d |

## ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.   | C.M. | F.c.    | F.t. 1o/o |
|--------------|------|--------|------|---------|-----------|
| Rpeticiones  | 3    | 13.41  | 4.47 |         |           |
| Tratamientos | 16   | 43.56  | 2.72 | 2.82 ** | 2.40      |
| Error        | 48   | 46.37  | 0.97 |         |           |
| Total        | 67   | 103.34 |      |         |           |

\*\* Altamente Significativo

**CUADRO No. 15**  
**GRANOS POR VAINA-JALPATAGUA**

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |
|---------------|--------------|------|------|------|----------|-----------|-----------------------|---|---|---|
|               | I            | II   | III  | IV   |          |           |                       |   |   |   |
| 6530          | 6.45         | 6.60 | 4.70 | 4.80 | 22.55    | 5.64      | a                     |   |   |   |
| Línea 29      | 6.60         | 5.40 | 5.55 | 4.00 | 21.55    | 5.39      | a                     | b |   |   |
| 6545          | 5.90         | 5.95 | 5.45 | 4.10 | 21.40    | 5.35      | a                     | b |   |   |
| 150-1-1       | 5.35         | 6.25 | 3.95 | 5.75 | 21.30    | 5.33      | a                     | b | c |   |
| 6583-1-T-T    | 5.35         | 6.00 | 5.00 | 4.95 | 21.30    | 5.33      | a                     | b | c |   |
| ICA-Tuí       | 5.60         | 6.00 | 4.90 | 4.60 | 21.10    | 5.28      | a                     | b | c |   |
| 6582-1-T-T    | 5.85         | 5.50 | 5.00 | 4.65 | 21.00    | 5.25      | a                     | b | c |   |
| 6516          | 6.35         | 5.35 | 4.30 | 4.95 | 20.95    | 5.24      | a                     | b | c |   |
| 141-1-M-1     | 5.85         | 5.90 | 4.10 | 4.75 | 20.60    | 5.15      | a                     | b | c |   |
| 6540-1-T-T    | 5.45         | 5.35 | 4.75 | 4.75 | 20.30    | 5.08      | a                     | b | c |   |
| Jamapa        | 5.10         | 5.75 | 4.10 | 4.85 | 19.80    | 4.95      | a                     | b | c |   |
| 6572          | 5.35         | 5.55 | 4.45 | 3.80 | 19.15    | 4.79      | a                     | b | c |   |
| Línea 32      | 5.05         | 4.80 | 4.70 | 4.60 | 19.15    | 4.79      | a                     | b | c |   |
| 6586-1-T-T    | 3.30         | 5.35 | 5.15 | 3.85 | 17.65    | 4.41      |                       | b | c |   |
| 6589-1-T-T    | 4.05         | 5.15 | 3.70 | 3.65 | 16.55    | 4.14      |                       |   | c |   |
| ICA-Gualí     | 3.05         | 3.30 | 2.75 | 2.80 | 11.90    | 2.98      |                       |   |   | d |
| Diacol Calima | 2.45         | 3.00 | 2.60 | 2.50 | 10.55    | 2.64      |                       |   |   | d |

**ANALISIS DE VARIANZA**

| F. de V.     | G.L. | S.C.  | C.M. | F.c.    | F.t. 1o/o |
|--------------|------|-------|------|---------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 13.65 | 4.55 |         |           |
| Tratamientos | 16   | 45.35 | 2.83 | 9.62 ** | 2.40      |
| Error        | 48   | 14.14 | 0.29 |         |           |
| Total        | 67   | 73.14 |      |         |           |

\*\* Altamente Significativo

CUADRO No. 16

| MATRIZ DE CORRELACION-JALPATAGUA |             |                |             |              |               |              |             |
|----------------------------------|-------------|----------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-------------|
|                                  | Rendimiento | Indice Cosecha | Tamaño Gra. | Vaina/Racimo | Racimo/Planta | Vaina/Planta | Grano/Vaina |
| Rendimiento                      | 1.00000     |                |             |              |               |              |             |
| Indice Co-<br>secha              | 0.62243     | 1.00000        |             |              |               |              |             |
| Tamaño                           | 0.31341     | 0.25943        | 1.00000     |              |               |              |             |
| Vainas/<br>Racimo                | 0.12209     | 0.17588        | 0.17526     | 1.00000      |               |              |             |
| Racimos/<br>Planta               | 0.06830     | 0.15619        | 0.03087     | 0.64173      | 1.00000       |              |             |
| Vainas/<br>Planta                | 0.21362     | 0.09776        | 0.14144     | 0.04219      | 0.70282       | 1.00000      |             |
| Granos/<br>Vaina                 | 0.39201     | 0.36927        | 0.69118     | 0.17489      | 0.05534       | 0.07172      | 1.00000     |

СВЯТОС РОВ АВИА-ТАРЬАЛУСВУ  
СВУДВО № 12

CUADRO No. 17  
RENDIMIENTO MONJAS

| Tratamiento   | REPETICIONES |       |       |       | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Kg/ha | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |   |  |  |
|---------------|--------------|-------|-------|-------|----------|-----------|-------|-----------------------|---|---|---|---|--|--|
|               | I            | II    | III   | IV    |          |           |       | a                     | b | c | d | e |  |  |
| Línea 32      | 348.8        | 428.0 | 431.3 | 372.0 | 1580.1   | 395.03    | 988   | a                     |   |   |   |   |  |  |
| 6589-1-T-T    | 291.8        | 420.0 | 467.6 | 365.0 | 1544.4   | 386.10    | 965   | a                     | b |   |   |   |  |  |
| 150-1-1       | 274.2        | 373.4 | 395.8 | 458.8 | 1502.2   | 375.55    | 939   | a                     | b | c |   |   |  |  |
| 6516          | 312.3        | 306.4 | 410.9 | 405.8 | 1435.4   | 358.85    | 897   | a                     | b | c | d |   |  |  |
| 6530          | 378.6        | 348.1 | 391.6 | 278.6 | 1396.9   | 349.23    | 873   | a                     | b | c | d |   |  |  |
| 6540-1-T-T    | 323.5        | 352.0 | 382.6 | 308.0 | 1366.1   | 341.53    | 854   | a                     | b | c | d |   |  |  |
| 141-1-M-1     | 260.7        | 373.9 | 328.6 | 362.2 | 1325.4   | 331.35    | 838   | a                     | b | c | d |   |  |  |
| 6572          | 270.5        | 332.1 | 378.2 | 229.5 | 1210.3   | 302.58    | 756   | a                     | b | c | d | e |  |  |
| 6586-1-T-T    | 178.5        | 291.3 | 377.6 | 357.4 | 1204.8   | 301.20    | 753   | a                     | b | c | d | e |  |  |
| 6583-1-T-T    | 151.5        | 253.6 | 351.2 | 413.7 | 1200.0   | 300.00    | 750   | a                     | b | c | d | e |  |  |
| 6545          | 240.1        | 253.1 | 338.8 | 365.0 | 1197.0   | 299.25    | 748   | a                     | b | c | d | e |  |  |
| Línea 29      | 188.0        | 353.8 | 271.1 | 292.3 | 1105.2   | 276.30    | 691   |                       | b | c | d | e |  |  |
| Diacol Calima | 206.7        | 311.6 | 288.8 | 265.0 | 1072.1   | 268.03    | 670   |                       |   | c | d | e |  |  |
| 6582-1-T-T    | 197.0        | 300.7 | 293.8 | 274.3 | 1065.8   | 266.45    | 666   |                       |   | c | d | e |  |  |
| ICA-Gualí     | 162.1        | 369.3 | 189.0 | 295.4 | 1015.8   | 253.95    | 635   |                       |   |   | d | e |  |  |
| Jamapa        | 183.6        | 247.3 | 316.6 | 266.8 | 1014.3   | 253.58    | 634   |                       |   |   | d | e |  |  |
| ICA-TuÍ       | 139.7        | 213.3 | 208.8 | 298.8 | 860.6    | 215.15    | 538   |                       |   |   |   | e |  |  |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.       | C.M.      | F.c.    | F.t. 1o/o |
|--------------|------|------------|-----------|---------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 104,027.07 | 34,675.69 |         |           |
| Tratamientos | 16   | 172,620.31 | 10,788.77 | 4.28 ** | 2.40      |
| Error        | 48   | 121,131.61 |           |         |           |
| Total        | 67   | 397,778.99 |           |         |           |

\*\* Altamente Significativo

CUADRO No. 18

INDICE DE COSECHA MONJAS

4008

| Tratamiento                 | REPETICIONES |          |       |         | M         | X̄   | Prueba de DUNCAN 10/0 |   |   |   |
|-----------------------------|--------------|----------|-------|---------|-----------|------|-----------------------|---|---|---|
|                             | I            | II       | III   | IV      |           |      | a                     | b | c | d |
| 6583-1-T-T                  | 53.3         | 56.0     | 56.2  | 55.7    | 221.288   | 55.3 | a                     | b |   |   |
| 6540-1-T-T                  | 58.1         | 53.8     | 53.5  | 55.18   | 220.522   | 55.1 | a                     | b |   |   |
| 150-1-T                     | 55.3         | 54.1     | 52.1  | 56.7    | 218.2     | 54.6 | a                     | b | c |   |
| 141-1-M-1                   | 56.7         | 52.9     | 54.5  | 53.8    | 217.8     | 54.5 | a                     | b | c |   |
| ICA-Gualí                   | 59.5         | 48.0     | 51.3  | 58.8    | 217.6     | 54.4 | a                     | b | c |   |
| Diacol Calima               | 55.8         | 48.5     | 53.1  | 60.0    | 217.4     | 54.4 | a                     | b | c |   |
| 6589-1-T-T                  | 52.4         | 52.8     | 51.8  | 50.6    | 207.6     | 51.9 | a                     | b | c | d |
| 6516                        | 49.3         | 51.3     | 50.8  | 55.8    | 207.2     | 51.8 | a                     | b | c | d |
| 6582-1-T-T                  | 52.8         | 50.2     | 50.2  | 49.6    | 202.8     | 50.7 | a                     | b | c | d |
| Jamapa                      | 50.1         | 47.2     | 51.8  | 53.4    | 202.5     | 50.6 | a                     | b | c | d |
| ICA-Tuf                     | 40.4         | 57.7     | 48.2  | 54.4    | 200.7     | 50.2 | a                     | b | c | d |
| 6530-1-L-L                  | 41.3         | 51.4     | 53.6  | 53.3    | 199.6     | 50.0 | a                     | b | c | d |
| Línea 32                    | 51.2         | 49.5     | 49.0  | 49.4    | 199.1     | 49.8 | a                     | b | c | d |
| 6586-1-T-T                  | 45.2         | 48.7     | 48.8  | 47.8    | 190.2     | 47.6 |                       | b | c | d |
| 6545                        | 46.4         | 43.5     | 46.8  | 53.1    | 189.8     | 47.5 |                       |   | c | d |
| 6572-1-L-L                  | 45.1         | 43.9     | 43.9  | 47.6    | 180.5     | 45.1 |                       |   |   | d |
| Línea 29                    | 41.5         | 47.2     | 40.7  | 42.4    | 171.8     | 43.0 |                       |   |   | e |
| <b>ANALISIS DE VARIANZA</b> |              |          |       |         |           |      |                       |   |   |   |
| F. de V.                    | G.L.         | S.C.     | C.M.  | F.c.    | F.t. 10/0 |      |                       |   |   |   |
| Repeticiones                | 3            | 71.52    | 23.84 | 0.02    |           |      |                       |   |   |   |
| Tratamientos                | 16           | 792.03   | 49.50 | 4.28 ** | 2.70      |      |                       |   |   |   |
| Error                       | 48           | 555.32   | 11.57 |         |           |      |                       |   |   |   |
| Total                       | 67           | 1,418.87 |       |         |           |      |                       |   |   |   |

\*\* Altamente Significativo

RENDIMIENTO MONJAS

CUADRO No. 18

**CUADRO No. 19**  
**TAMAÑO DE GRANO-MONJAS**

| Tratamiento   | REPETICIONES |       |      |      | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |
|---------------|--------------|-------|------|------|----------|-----------|-----------------------|---|---|---|
|               | I            | II    | III  | IV   |          |           |                       |   |   |   |
| ICA-Gualí     | 57.1         | 55.0  | 52.0 | 63.2 | 227.3    | 56.8      | a                     |   |   |   |
| Diacol Calima | 43.8         | 43.2  | 43.6 | 48.4 | 179.0    | 44.8      | b                     |   |   |   |
| 6589-1-T-T    | 21.3         | 23.4  | 20.4 | 23.5 | 88.6     | 22.2      |                       | c |   |   |
| 6586-1-T-T    | 20.8         | 20.1  | 24.1 | 21.9 | 86.9     | 21.7      |                       | c | d |   |
| 6572          | 19.1         | 23.0  | 19.8 | 19.1 | 81.0     | 20.3      |                       | c | d | e |
| Línea 32      | 21.7         | 20.0  | 17.5 | 20.6 | 79.8     | 20.0      |                       | c | d | e |
| 6545          | 18.6         | 20.1  | 20.2 | 18.0 | 76.9     | 19.2      |                       | c | d | e |
| ICA-Tuí       | 17.2         | 17.4  | 18.2 | 22.7 | 75.5     | 18.9      |                       | c | d | e |
| Línea 29      | 18.8         | 18.2  | 19.0 | 17.8 | 73.8     | 18.5      |                       | c | d | e |
| 6583-1-T-T    | 20.7         | 16.0  | 17.3 | 19.0 | 73.0     | 18.3      |                       | c | d | e |
| 6540-1-T-T    | 18.2         | 18.1  | 18.1 | 18.6 | 73.0     | 18.3      |                       | c | d | e |
| 6530          | 16.9         | 18.2  | 18.0 | 18.6 | 71.7     | 17.9      |                       |   | d | e |
| 6582-1-T-T    | 17.0         | 17.5  | 18.6 | 17.5 | 70.6     | 17.7      |                       |   | d | e |
| Jamapa        | 14.2         | 19.3  | 18.5 | 17.9 | 69.9     | 17.5      |                       |   |   | e |
| 6516          | 16.2         | 17.6  | 16.0 | 18.4 | 68.2     | 17.1      |                       |   |   | e |
| 141-1-M-1     | 17.4         | 16.00 | 15.5 | 18.1 | 67.0     | 16.8      |                       |   |   | e |
| 150-1-1       | 17.8         | 16.3  | 16.6 | 14.6 | 65.3     | 16.3      |                       |   |   | e |

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

| F. de V      | G.L. | S.C.     | C.M.   | F.c.      | F.t. 1o/o |
|--------------|------|----------|--------|-----------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 21.21    | 7.07   |           |           |
| Tratamientos | 16   | 7,730.11 | 483.13 | 136.91 ** | 2.40      |
| Error        | 48   | 169.39   | 3.53   |           |           |
| Total        | 67   | 7,920.70 |        |           |           |

\*\* Altamente Significativo

CUADRO No. 20  
VAINAS POR PLANTA-MONJAS

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      |       | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |
|---------------|--------------|------|------|------|-------|-----------|-----------------------|---|---|---|
|               | I            | II   | III  | IV   |       |           |                       |   |   |   |
| Línea 32      | 7.17         | 8.67 | 6.17 | 6.83 | 28.84 | 7.21      | a                     |   |   |   |
| 6589-1-T-T    | 5.67         | 6.50 | 6.67 | 9.00 | 27.84 | 6.96      | a                     |   |   |   |
| 6586-1-T-T    | 7.17         | 5.33 | 6.17 | 7.33 | 26.00 | 6.50      | a                     | b |   |   |
| Línea 29      | 4.83         | 6.33 | 7.50 | 5.83 | 24.49 | 6.12      | a                     | b | c |   |
| 6540-1-T-T    | 6.83         | 5.50 | 6.17 | 5.50 | 24.00 | 6.00      | a                     | b | c |   |
| 141-1-M-1     | 5.83         | 6.67 | 6.17 | 5.33 | 24.00 | 6.00      | a                     | b | c |   |
| 6516          | 5.50         | 5.67 | 6.33 | 6.33 | 23.83 | 5.96      | a                     | b | c |   |
| 6583          | 4.50         | 5.17 | 4.83 | 8.50 | 23.00 | 5.75      | a                     | b | c |   |
| Jamapa        | 4.00         | 4.50 | 6.67 | 7.33 | 22.50 | 5.63      | a                     | b | c |   |
| 6545          | 5.67         | 6.33 | 4.83 | 5.33 | 22.16 | 5.54      | a                     | b | c |   |
| 150-1-1       | 6.17         | 4.00 | 5.50 | 6.33 | 22.00 | 5.50      | a                     | b | c | d |
| 6530          | 6.00         | 5.67 | 5.67 | 4.17 | 21.51 | 5.38      | a                     | b | c | d |
| 6572          | 3.83         | 5.67 | 6.00 | 5.83 | 21.33 | 5.33      | a                     | b | c | d |
| 6582-1-T-T    | 5.17         | 6.17 | 5.17 | 4.67 | 21.18 | 5.30      | a                     | b | c | d |
| ICA-Tuñ       | 4.00         | 4.50 | 3.33 | 5.33 | 17.16 | 4.29      |                       | b | c | d |
| Diacol Calima | 3.33         | 5.00 | 3.83 | 3.83 | 15.99 | 4.00      |                       |   | c | d |
| ICA-Gualí     | 2.33         | 4.33 | 3.67 | 3.17 | 13.50 | 3.38      |                       |   |   | d |

## ANALISIS DE VARIANZA

| F. de V.     | G.L. | S.C.   | C.M. | F.C.   | F.T. 1o/o |
|--------------|------|--------|------|--------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 4.81   | 1.60 |        |           |
| Tratamientos | 16   | 61.80  | 3.85 | 3.82** | 2.40      |
| Error        | 48   | 48.55  | 1.01 |        |           |
| Total        | 67   | 115.17 |      |        |           |

\*\* Altamente Significativo

**CUADRO No. 21**  
**GRANOS POR VAINA-MONJAS**

| Tratamiento   | REPETICIONES |      |      |      | $\Sigma$ | $\bar{X}$ | Prueba de DUNCAN 1o/o |   |   |   |   |  |  |  |
|---------------|--------------|------|------|------|----------|-----------|-----------------------|---|---|---|---|--|--|--|
|               | I            | II   | III  | IV   |          |           |                       |   |   |   |   |  |  |  |
| 150-1-1       | 5.40         | 5.95 | 4.75 | 6.80 | 22.90    | 5.73      | a                     |   |   |   |   |  |  |  |
| 6530          | 6.40         | 5.25 | 5.45 | 5.00 | 22.10    | 5.53      | a                     | b |   |   |   |  |  |  |
| 6545          | 4.50         | 4.00 | 5.15 | 5.55 | 19.29    | 4.80      | a                     | b | c |   |   |  |  |  |
| 6582-1-T-T    | 4.70         | 5.05 | 4.25 | 4.95 | 18.95    | 4.74      | a                     | b | c |   |   |  |  |  |
| Línea 32      | 4.10         | 4.50 | 4.95 | 4.85 | 18.40    | 4.60      | a                     | b | c |   |   |  |  |  |
| ICA-Tuí       | 3.70         | 5.85 | 4.90 | 3.70 | 18.15    | 4.54      | a                     | b | c |   |   |  |  |  |
| 6540-1-T-T    | 4.55         | 4.15 | 4.30 | 4.85 | 17.85    | 4.46      | a                     | b | c |   |   |  |  |  |
| 141-1-M-1     | 3.65         | 4.35 | 5.05 | 4.75 | 17.80    | 4.45      | a                     | b | c |   |   |  |  |  |
| 6572          | 5.10         | 2.85 | 4.60 | 5.10 | 17.65    | 4.41      | a                     | b | c |   |   |  |  |  |
| 6516          | 3.80         | 4.10 | 4.65 | 4.30 | 16.85    | 4.21      |                       | b | c | d |   |  |  |  |
| Línea 29      | 3.45         | 3.80 | 5.30 | 4.30 | 16.85    | 4.21      |                       | b | c | d |   |  |  |  |
| 6583-1-T-T    | 3.50         | 4.25 | 4.40 | 4.40 | 16.55    | 4.14      |                       |   | c | d | e |  |  |  |
| Jamapa        | 4.80         | 3.45 | 3.95 | 3.85 | 16.05    | 4.01      |                       |   | c | d | e |  |  |  |
| 6589-1-T-T    | 3.95         | 3.20 | 4.55 | 4.25 | 15.95    | 3.99      |                       |   | c | d | e |  |  |  |
| 6586-1-T-T    | 3.00         | 3.80 | 3.45 | 3.75 | 14.00    | 3.50      |                       |   | c | d | e |  |  |  |
| Diacol Calima | 3.50         | 2.50 | 2.50 | 3.20 | 11.70    | 2.93      |                       |   |   | d | e |  |  |  |
| ICA-Gualí     | 3.25         | 2.85 | 2.50 | 2.80 | 11.40    | 2.85      |                       |   |   |   | e |  |  |  |

**ANALISIS DE VARIANZA**

| F. de V.     | G.L. | S.C.  | C.M. | F.c  | F.t. 1o/o |
|--------------|------|-------|------|------|-----------|
| Repeticiones | 3    | 1.57  | 0.52 |      |           |
| Tratamientos | 16   | 36.14 | 2.26 | 5.88 | 2.40      |
| Error        | 48   | 18.43 | 0.38 |      |           |
| Total        | 67   | 56.14 |      |      |           |

\*\* Altamente Significativo

## CUADRO No. 22

## MATRIZ DE CORRELACION MONJAS

|                | Rendimiento | Indice/Cosecha | Tamaño/Grano | Vainas/Planta | Granos/Vaina |
|----------------|-------------|----------------|--------------|---------------|--------------|
| Rendimiento    | 1.00000     |                |              |               |              |
| Indice Cosecha | 0.11181     | 1.00000        |              |               |              |
| Tamaño Grano   | -0.21057    | 0.24685        | 1.00000      |               |              |
| Vainas/Planta  | 0.54030     | -0.13320       | -0.48085     | 1.00000       |              |
| Granos/Vaina   | 0.30434     | 0.04051        | -0.062172    | 0.19444       | 1.00000      |

## V CONCLUSIONES

En base a los resultados presentados y discutidos en el capítulo anterior se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. De acuerdo a los resultados el rendimiento fue estable en el primer rango para los materiales 6589-1-T-T, 150-1-1, 141-1-M-1, 6530 y para 6540-1-T-T en las localidades de Monjas e Ipala.
2. La falta de diferencias significativas en el rendimiento del ensayo establecido en Jalpatagua, puede atribuirse a dos cosas: lo tardío de la siembra y la interacción y competencia que pudo existir para algunos factores con el maíz.
3. El componente número de vainas por racimo es una variable que no cambió bajo las condiciones de Jalpatagua e Ipala ya que no tuvo diferencias significativas, esto hace concluir que es un factor que no se ve influenciado por el ambiente.
4. Para los componentes: índice de cosecha, tamaño de grano, No. de vainas por planta y No. de granos por vaina, se encontró que en las tres localidades estudiadas tuvieron diferencias altamente significativas, por lo que se puede concluir que las diferencias encontradas son debidas a aspectos puramente varietales y no influenciados por factores ambientales.
5. Respecto al componente No. de racimos por planta, puede decirse que es un factor que se ve influenciado por el ambiente, ya que en Jalpatagua tuvo diferencias significativas y en Ipala no.
6. La estabilidad del índice de cosecha, del número de vainas por planta y del número de granos por vaina respecto a la fuerte correlación con el rendimiento, se manifiesta en los tres ambientes, lo que hace concluir que estos no son influenciados por el ambiente, sino mantienen su estabilidad por cuestión puramente varietal.

7. La correlación entre tamaño de grano y rendimiento en los tres ambientes fué negativo, esto demuestra la estabilidad varietal de los tratamientos o líneas evaluadas y no la influencia ambiental.
8. El número de vainas por racimo y número de racimos por planta son componentes que no tienen una correlación fuerte con el rendimiento, aunque sus valores sean positivos.
9. En general todos los componentes contribuyen al rendimiento del frijol, pero unos más que otros; a este respecto y de acuerdo con los datos obtenidos, los que mayor correlación tienen en orden de importancia son: Índice de cosecha, número de vainas por planta y número de granos por vaina.

## VI RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados obtenidos en este trabajo, se recomienda continuar con la evaluación de los materiales que mejor comportamiento tuvieron en los tres ambientes.
2. De acuerdo a los análisis efectuados a los distintos componentes, así como también a la correlación que se hizo entre cada uno de ellos, sería conveniente, para aprovechar al máximo la información obtenida, efectuar regresiones lineales, cuadráticas, múltiple lineal y múltiple cuadrática para profundizar más y obtener mejores conclusiones.

## VIII BIBLIOGRAFIA

- 1 AGUIRRE, J.A. Posibilidades y necesidades de un estudio económico sobre el cultivo de frijol en Guatemala. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1964. p. 7
- 2 AGUIRRE, JUAN ANTONIO Y SALAS, JOSE ANTONIO. Informe de estudios agroeconómicos preliminares en Centro América y Panamá. En: X1a. Reunión del PCCMCA. Panamá, 1965. p. 74.
- 3 ----- Informe de estudios agroeconómicos preliminares de frijol en Centro América y Panamá. En: X1a. Reunión del PCCMCA. Panamá, 1965. p. 73.
- 4 BRESSANI, RICARDO. Maíz, arroz y frijol; su valor nutritivo y formas de mejorarlo. En: X1a. Reunión del PCCMCA. Panamá, 1965. p. 1.
- 5 CARDENAS, R.F. Causas de bajo rendimiento de frijol en el tropico. En: Agricultura Técnica en México. 11(4):69. 1956-1957.
- 6 CARDONA C., Y MONTOYA, L.A. Información básica para la programación de Investigación y Extensión Agrícola Pecuaria en Centro América y Panamá. Turrialba, Costa Rica, IICA-OEA, 1969. p. 23.
- 7 CRISTALES, FELIX RODOLFO. Ensayos de adaptación y rendimiento de seis variedades de frijol en la Zona Occidental de El Salvador. En: Reunión del PCCMCA. Antigua, Guatemala, 1970. p. 34.
- 8 ECHEVERRIA, A.G. Investigaciones sobre fertilización de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la estación experimental agrícola de San Fernando. Costa Rica,

Universidad, Fac. de Agronomía, 1960. p. 28 (Tesis Ing. Agrónomo).

- 9 GOMEZ BRENES, ROBERTO. Importancia del frijol en la América Latina y variabilidad en su composición química. En: XV1a. Reunión del PCCMCA. Antigua, Guatemala, 1970. p. 9.
- 10 GONZAGA ELIAS, LUIS. Efecto del procesamiento sobre el valor nutritivo del frijol y de sus preparaciones. En: XV1a. Reunión del PCCMCA. Antigua, Guatemala, 1970. p.15.
- 11 GUATEMALA, DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. Anuario Estadístico. Guatemala, Dirección General de Estadística, 1962. p. 139.
- 12 ----- Encuesta Agropecuaria, Año Agrícola 1972-1973. Guatemala, Dirección General de Estadística, 1974. p. 9.
- 13 GUATEMALA, MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS. Atlas Nacional de Guatemala. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional, 1972. 's.p.'.
- 14 KOHASHI, S. Estudios de los componentes del rendimiento en frijol (*Phaseolus vulgaris* L). En: Cartas de la ALCA. (Venezuela) No. 70:4. 1975.
- 15 MASAYA, PORFIRIO. Situación actual del cultivo del frijol en Guatemala. En: 1a. Reunión Técnica sobre Programación de Investigación y Extensión en frijol y otras leguminosas de grano para América Central. Costa Rica, 1969. p.136
- 16 MENDOZA, MARCO DIMAS. Ensayos de rendimiento de frijol del PCCMCA realizados en Guatemala. En: XIV Reunión del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras, 1968. p. 73.

- 17 ----- Informe del Proyecto Cooperativo de Frijol 1964. En: X1a. Reunión del PCCMCA' Panamá, 1965. p. 79.
- 18 MIRANDA M. HELEODORO 'et al' Resoluciones y Recomendaciones de la mesa de frijol. XV Reunión del PCCMCA. San Salvador, 1969. p. 2.
- 19 PINCHINAT, ANTONIO M. Eficacia de la selección directa en el Mejoramiento del frijol en Centro América. En: X111a. Reunión PCCMCA. San José, Costa Rica, 1967. p. 56.
- 20 ----- El PCCMCA y el Fomento del cultivo del Frijol en Centro América. En: XIVa. Reunión del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras, 1968. p. 64.
- 21 ----- Factores limitantes en el cultivo del frijol en Centro América. En: X1a. Reunión del PCCMCA. Panamá, 1965. p. 69.
- 22 ----- Factores limitantes en el cultivo del frijol en Centro América. En: X1a. Reunión del PCCMCA. Panamá, 1965. p. 72.
- 23 ROJAS, G. PARODI, P.C. y BRAVO A. Componentes de rendimiento en frijol *Phaseolus vulgaris* L. En: Cartas de ALCA (Venezuela) No. 69:6. 1974.
- 24 SECRETARIA DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA. Algunos aspectos de la situación del frijol en Centro América 1965-69. En: XV11a. Reunión del PCCMCA. Panamá, 1971. p. 1.
- 25 SIMMONS, CHARLES S., TARANO T, JOSE MANUEL y PINTO, JOSE HUMBERTO. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Guatemala, IAN-SCIDA, 1959. 1000 p.

- 26 VOYSET, O. Análisis de Correlación de los componentes de rendimiento en el frijol *Phaseolus vulgaris* L. Carta de ALCA (Venezuela) No. 67:4. 1974.
- 27 WELLHAUSEN, E.J. La Agricultura y su proyección futura en Centro América. En: X1Va. Reunión PCCMCA. Tegucigalpa,, Honduras, 1968. p. 6.

Por Bibliotecaria

Vo. Bo. Ingrid A. de Gálvez  
Auxiliar-Biblioteca

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....

Asunto .....

IMPRIMASE:

por ING. CARLOS F. ESTRADA  
DECANO



BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

DEPARTAMENTO DE TESIS-RETRIECTA  
BIBLIOTECA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA