

33056

# **Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento VICAR 1981-1982**



**Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT**

**Programas Nacionales Miembros del Programa Centroamericano  
de Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, PCCMA**

33056

Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT  
Apartado 6713  
Cali, Colombia  
Junio, 1984

Tirada: 250 ejemplares  
Impreso en Colombia

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1984.  
Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento,  
VICAR 1981 y 1982. Cali, Colombia. 88p.

## Contenido

|  |    |
|--|----|
| Introducción . . . . .                 | 5  |
| Pruebas agronómicas y de rendimiento . | 7  |
| VICAR 1981 B . . . . .                 | 9  |
| VICAR 1982 A y B . . . . .             | 19 |
| Análisis tecnológicos y nutricionales  | 35 |
| Anexos VICAR 1981 . . . . .            | 47 |
| Anexos VICAR 1982 . . . . .            | 67 |





## Introducción

Con materiales mejorados y/o comerciales de frijol de los países de América Central, desde 1962 se había establecido en la región una red de ensayos de rendimiento estimulada por el Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, PCCMCA. Estos ensayos dieron como resultado un provechoso intercambio de materiales como Porrillo 1, Porrillo Sintético, México 80 y Jamapa.

El programa se reinició en 1981 con el Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento, VICAR, como un proyecto de la mesa de leguminosas del PCCMCA reunida en Costa Rica; mediante este vivero, se mantiene entre el CIAT y los programas nacionales de los países participantes un flujo permanente de materiales mejorados (recientes y antiguos), comerciales comunes, líneas promisorias y testigos locales que se someten a prueba en las diferentes localidades para obtener información sobre su comportamiento.

Los ensayos se han dividido según el color del grano de los materiales probados en dos grupos: "grano rojo" y "grano negro"; en cada uno de éstos se incluyen variedades que representan los diferentes gustos de los consumidores en cuanto a color, tamaño y brillo del grano, así como dos testigos locales a opción de los responsables de los ensayos en cada caso. En vista de la importancia de las características nutricionales y tecnológicas como componentes de la productividad de los cultivares, desde

1982 el Instituto de Nutrición de Centroamerica y Panamá (INCAP) comenzó a efectuar los análisis químico y físico para tales características en los materiales del VICAR, en forma paralela a la evaluación agronómica. En esta publicación se resumen los resultados de ambos tipos de pruebas durante 1981 y 1982.

Pruebas agronómicas y de rendimiento

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Silvio H. Orozco<br>Guillermo Gálvez  | CIAT                    |
| Miguel A. Acosta  | Panamá                  |
| Rodrigo Alfaro<br>Adrian Morales<br>Porfirio Masaya<br>José M. Díaz<br>Rafael Rodríguez | Costa Rica<br>Guatemala |
| Carlos M. García<br>Ovidio Bruno  | El Salvador             |
| Federico T. Ramos<br>Roldán Echavarría  | Honduras                |
| Humberto Tapia<br>Aurelio Llano   | Nicaragua               |

El Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento de Frijol (VICAR) inició las pruebas de campo en el segundo semestre de 1981 con la participación de varios programas nacionales y el flujo de materiales a través del Proyecto Regional del CIAT.

### Materiales y métodos

Los materiales se clasificaron para su evaluación en dos ensayos según el color del grano (grano rojo y grano negro) y cada ensayo incluyó 12 materiales para evaluar y dos testigos locales (Cuadros 1 y 2).

Los ensayos se hicieron en bloques completos al azar, en parcelas de cuatro surcos de 6 m de largo a 0.50 m de distancia.

VICAR grano rojo se llevó a cabo en ocho localidades así: Las Acacias (Jamastrán) y Catacamas (Olancho) en Honduras; Ahuachapán (Atiquizaya), San Andrés y Nueva Guadalupe en El Salvador; Carazo en Nicaragua; Alajuela y Pérez Zeledón en Costa Rica.

VICAR grano negro se realizó en nueve localidades: Jutiapa, San Jerónimo, Chimaltenango y La Máquina en Guatemala; Ahuachapán, San Andrés y Nueva Guadalupe en El Salvador; Alajuela y Pérez Zeledón en Costa Rica.

## Resultados con VICAR grano rojo (1981 B)

La información y los análisis parciales de las ocho localidades que participaron en este ensayo se resumen en los Anexos 1 a 8 de VICAR 1981 de este informe, pero en el análisis combinado se excluyó a Pérez Zeledón porque mostró un coeficiente de variación alto. En el Cuadro 3 se pueden observar los rendimientos obtenidos en las siete localidades como promedios de tres repeticiones por variedad.

Se observa que en la mayoría de los materiales los promedios de rendimiento son superiores a los de Zamorano, variedad que se ha tomado como testigo común; las variedades BAT 1155 y BAT 859, que produjeron menos, se descartaron para los próximos ensayos. La variedad superior fue Rojo 70, la cual había sido seleccionada por el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA) de El Salvador. Esta variedad no ha alcanzado importancia en su lugar de origen a pesar de sus buenas características agronómicas y su alto rendimiento, debido posiblemente a problemas de aceptabilidad por parte de los salvadoreños (sabor, color, tamaño, cutícula); es de hábito trepador pero fotosensible, por lo tanto sólo se utiliza en relevo con maíz en las siembras de segunda.

En el análisis combinado (Cuadro 4) se encontró efecto altamente significativo para las localidades, las variedades y su interacción, indicando que el comportamiento de las variedades varía en las diferentes localidades; no obstante, las variedades que ocuparon los primeros lugares repitieron con más frecuencia sus posiciones.

## Resultados con VICAR grano negro (1981 B)

La información sobre los viveros conducidos en cada una de las localidades se presenta en los Anexos 9 a 17 de VICAR 1981, los cuales incluyen los respectivos análisis estadísticos. En cambio en el Cuadro 5, que resume los promedios de rendimiento y otros parámetros estadísticos, se excluyen los correspondientes a Chimaltenango y Ahuachapán por su alto coeficiente de variación.

Al observar los promedios de rendimiento por localidad se ve que en San Jerónimo, Alajuela, La Máquina y Nueva Guadalupe, ellos oscilaron entre 1000 y 2086 kg/ha, en Jutiapa alcanzaron un valor intermedio con un poco más de 800 kg/ha y en San Andrés y Ahuachapán fueron más bajos.

En los promedios por variedades se observa que el de ICTA Quetzal, originada en Jutiapa en el proyecto ICTA-CIAT, fue el más alto (1300 kg/ha) superando en 33% al de Turrialba 1 tomado como testigo común para todos los ensayos. MMS 008, que ocupó el segundo lugar con un rendimiento 27% superior al del mismo testigo, fue liberado en El Salvador con el nombre de CENTA Cristales. Con rendimientos similares a Porrillo Sintético está BAT 304 que se liberó en Costa Rica en 1982 con el nombre de Brunca. Los materiales anteriores, al igual que D 145 bautizado en México como Negro Huasteco 81 y que ICTA Tamazulapa, rindieron 20% o más que Turrialba 1.

Las demás variedades que se habían incluido en el ensayo también superaron a Turrialba 1, pero se decidió excluir a MMS 007 y a BAT 76 en los futuros ensayos.

El análisis combinado (Cuadro 6) mostró niveles de significancia de 0.01 para las diferentes variedades, localidades e interacción de variedades y localidades. Sin embargo, muchas de las variedades con promedios de rendimiento mayores se han comportado relativamente bien en todas las localidades y pueden ser de más amplia recomendación. La información ha servido no sólo para respaldar con datos las variedades recientemente liberadas en el año (Branca, Negro Huasteco, CENTA Cristales) sino que han confirmado las bondades de otras anteriores como ICTA Quetzal, ICTA Tamazulapa y Talamanca.

Cuadro 1. Materiales incluidos en VICAR grano rojo 1981 B (en ocho localidades).

| No. de Orden | Identificación        | Origen 81-A             | País        |
|--------------|-----------------------|-------------------------|-------------|
| 1            | Rev. 79               | Campos Azules           | Nicaragua   |
| 2            | Acacias 4             | Danlí                   | Honduras    |
| 3            | MCS 97 R <sup>1</sup> | San Andrés              | El Salvador |
| 4            | Acacias 6             | San Andrés              | El Salvador |
| 5            | México 80             | E.E.F.B.C. <sup>3</sup> | Costa Rica  |
| 6            | BAT 859 <sup>2</sup>  | CIAT                    | Colombia    |
| 7            | Testigo loc. No. 1    | -                       | -           |
| 8            | Rojo de Seda VM       | San Andrés              | El Salvador |
| 9            | BAT 37                | CIAT                    | Colombia    |
| 10           | BAT 1155              | Jutiapa                 | Guatemala   |
| 11           | Honduras 46           | Danlí                   | Honduras    |
| 12           | Rojo 70               | San Andrés              | El Salvador |
| 13           | Zamorano              | Danlí                   | Honduras    |
| 14           | Testigo loc. No. 2    | -                       | -           |

1 MCS = Material Criollo Salvadoreño

2 BAT = Frijol de Adaptación Tropical

3 E.E.F.B. = Estación Experimental Fabio Baudrit



Cuadro 2. Materiales incluidos en VICAR grano negro 1981-B (en nueve localidades)

| No. de Orden | Identificación               | Origen 81-A           | País        |
|--------------|------------------------------|-----------------------|-------------|
| 1            | ICTA Tamazulapa <sup>1</sup> | Jutiapa               | Guatemala   |
| 2            | ICTA Jutiapán                | Jutiapa               | Guatemala   |
| 3            | Turrialba 1                  | Jutiapa               | Costa Rica  |
| 4            | MMS 007 <sup>2</sup>         | San Andrés            | El Salvador |
| 5            | BAT 304 <sup>3</sup>         | CIAT                  | Colombia    |
| 6            | Testigo loc. No.1            | -                     | -           |
| 7            | ICTA Quetzal                 | Jutiapa               | Guatemala   |
| 8            | D 145                        | Jutiapa               | Guatemala   |
| 9            | BAT 76                       | CIAT                  | Colombia    |
| 10           | MMS 008                      | San Andrés            | El Salvador |
| 11           | Talamanca                    | E.E.F.B. <sup>4</sup> | Costa Rica  |
| 12           | Testigo local No. 2          | -                     | -           |
| 13           | ICA Pijao                    | CIAT                  | Colombia    |
| 14           | Porrillo Sintético           | E.E.F.B.              | Costa Rica  |

1 ICTA = Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas

2 MMS = Material Mejorado Salvadoreño

3 BAT = Frijol de Adaptación Tropical

4 E.E.F.B. = Estación Experimental Fabio Baudrit

Cuadro 3. VICAR grano rojo, 1981B. Promedio de rendimiento de las variedades probadas en siete localidades y su relación porcentual con Zamorano.

| Identificación       | Rendimiento por localidad (kg/ha) |            |            |          |           |           |           | $\bar{X}$ | Aumento sobre Zamorano (%) |
|----------------------|-----------------------------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
|                      | El Salvador                       |            | Costa Rica |          | Honduras  |           | Nicaragua |           |                            |
|                      | San Andrés                        | Ahuachapán | Alajuela   | Pérez Z. | Catacamas | L.Acacias | Carazo    |           |                            |
| Rojo 70              | 2376                              | 675        | 2969       | 120      | 751       | 1862      | 1745      | 1500      | 77                         |
| MCS 97R              | 727                               | 610        | 1165       | 454      | 740       | 1862      | 1960      | 1074      | 27                         |
| Rojo de Seda         | 808                               | 454        | 1310       | 392      | 629       | 1535      | 2006      | 1019      | 20                         |
| Honduras 46          | 1193                              | 473        | 1039       | 106      | 1140      | 1485      | 1334      | 967       | 14                         |
| Acacias 6            | 924                               | 271        | 991        | 216      | 921       | 1445      | 1866      | 948       | 12                         |
| BAT 37               | 769                               | 339        | 1138       | 274      | 536       | 1580      | 1746      | 912       | 8                          |
| Acacias 4            | 938                               | 343        | 1038       | 249      | 607       | 1384      | 1696      | 893       | 5                          |
| Testigo loc.No 2     | 601                               | 495        | 1305       | 365      | 226       | 1616      | 1633      | 891       | 5                          |
| Rev. 79              | 602                               | 342        | 1632       | 175      | 222       | 1312      | 1889      | 882       | 4                          |
| T. loc. No. 1 MCS95R | 614                               | 562        | 1000       | 305      | 576       | 1597      | 1478      | 876       | 3                          |
| México 80            | 635                               | 352        | 1176       | 292      | 480       | 1512      | 1652      | 871       | 3                          |
| Zamorano             | 441                               | 172        | 1313       | 659      | 424       | 1217      | 1695      | 846       | -                          |
| BAT 1155             | 398                               | 282        | 1159       | 38       | 531       | 1686      | 1274      | 767       | -                          |
| BAT 859              | 338                               | 107        | 1040       | 86       | 288       | 1128      | 1386      | 625       | -                          |
| $\bar{X}$            | 812.00                            | 391.00     | 1305.19    | 266.59   | 576.47    | 1510      | 1668.66   |           |                            |
| ES                   | 176.49                            | 99.00      | 179.98     | 88.49    | 165.05    | 240.17    | 220.41    |           |                            |
| CV(%)                | 21.74                             | 25.30      | 13.79      | 33.20    | 28.63     | 15.90     | 13.21     |           |                            |
| DMS.05               | 295.70                            | 65.88      | 301.55     | 148.27   | 276.54    | 402.4     | 369.29    |           |                            |

Cuadro 4. Análisis combinado del rendimiento de VICAR grano rojo 1981-B,  
(en siete localidades).

| Fuente de variación | GL                | CM          | F <sup>1</sup> |
|---------------------|-------------------|-------------|----------------|
| Rep. en localidades | 14                | 139292.94   | 4.54**         |
| Variedades          | 13                | 779303.89   | 25.41**        |
| Localidades         | 6                 | 13242641.05 | 431.77**       |
| Loc. x variedades   | 78                | 235265.62   | 7.67**         |
| Error               | 182               | 30670.09    |                |
| Total               | 293               |             |                |
|                     | $\bar{X}$ (kg/ha) | 932.98      |                |
|                     | ES                | 175.13      |                |
|                     | CV (%)            | 18.77       |                |

<sup>1</sup> Nivel de alta significación al 1%.

Cuadro 5. VICAR grano negro 1981B. Promedio de rendimiento de los materiales en siete localidades y su relación porcentual con Turrialba 1.

| Identificación     | Rendimiento por localidad (kg/ha) |            |            |            |             |            |             |           | Aumento sobre Turrialba 1 (%) |
|--------------------|-----------------------------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------|-------------------------------|
|                    | Guatemala                         |            |            | Costa Rica | El Salvador |            |             | $\bar{X}$ |                               |
|                    | Jutiapa                           | La Máquina | S.Jerónimo | Alajuela   | San Andrés  | Ahuachapan | N.Guadalupe |           |                               |
| ICTA Quetzal       | 1038                              | 1267       | 2380       | 1485       | 723         | 572        | 1505        | 1282      | 33                            |
| MMS 008            | 987                               | 1517       | 1788       | 1525       | 842         | 664        | 1228        | 1221      | 27                            |
| Porrillo Sintético | 840                               | 1242       | 2261       | 1646       | 567         | 443        | 1210        | 1173      | 22                            |
| BAT 304            | 731                               | 1033       | 1970       | 1793       | 614         | 747        | 1291        | 1168      | 22                            |
| D-145              | 1036                              | 1133       | 2934       | 1611       | 399         | 490        | 516         | 1160      | 21                            |
| ICTA Tamazulapa    | 666                               | 1117       | 2391       | 1398       | 616         | 641        | 1243        | 1153      | 20                            |
| Talamanca          | 962                               | 1067       | 2042       | 1282       | 753         | 520        | 1267        | 1127      | 17                            |
| Testigo loc.No.1   | 357                               | 842        | 1506       | 1895       | 1395        | 573        | 1306        | 1125      | 17                            |
| ICTA Jutiapán      | 759                               | 767        | 2362       | 1302       | 382         | 411        | 1431        | 1059      | 10                            |
| ICA Pijao          | 887                               | 800        | 1716       | 1565       | 474         | 386        | 1523        | 1050      | 9                             |
| MMS 007            | 606                               | 1183       | 1476       | 1429       | 665         | 751        | 1210        | 1046      | 9                             |
| BAT 76             | 921                               | 750        | 2342       | 1266       | 489         | 377        | 897         | 1006      | 5                             |
| Turrialba-1        | 943                               | 483        | 2313       | 1078       | 454         | 525        | 925         | 960       | -                             |
| Testigo loc.No.2   | 780                               | 783        | 1726       | 1003       | 962         | 401        | 379         | 862       | -                             |
| $\bar{X}$          | 822.00                            | 999.002    | 2086.00    | 1448.60    | 666.64      | 536.64     | 1142.60     |           |                               |
| ES                 | 169.37                            | 207.08     | 227.00     | 125.40     | 201.48      | 97.27      | 271.60      |           |                               |
| CV (%)             | 20.60                             | 20.73      | 10.88      | 8.65       | 30.22       | 18.14      | 23.77       |           |                               |
| DMS.05             | 283.78                            | 346.95     | 380.38     | 210.09     | 337.58      | 162.97     | 455.10      |           |                               |

Cuadro 6. Análisis combinado del rendimiento de VICAR grano negro 1981-B  
(en siete localidades).

| Fuente de variación | GL                | CM          | F <sup>1</sup> |
|---------------------|-------------------|-------------|----------------|
| Rep. en localidades | 14                | 159467.33   | 4.25**         |
| Variedades          | 13                | 254538.94   | 6.78**         |
| Localidades         | 6                 | 11825245.65 | 315.12**       |
| Loc. x var.         | 78                | 232491.13   | 6.19**         |
| Error               | 182               | 37526.61    |                |
| Total               | 293               |             |                |
|                     | $\bar{X}$ (kg/ha) | 1099.46     |                |
|                     | ES                | 193.72      |                |
|                     | CV (%)            | 17.62       |                |

<sup>1</sup> Nivel de alta significación al 1%.

En 1982 se continuó la prueba de materiales, con algunas variaciones con respecto a los probados en el semestre anterior. En cada ensayo se incluyeron, además de los testigos locales, variedades para los diferentes gustos en cuanto a color, tamaño y brillo del grano, a fin de determinar los patrones que siguen las variedades más comunes en los parámetros estudiados; pero cumplido este objetivo, tendrán prioridad los materiales que proponen los programas nacionales, ya que este vivero es dinámico como los otros que se están conduciendo en la región.

#### Materiales y métodos

En los Cuadros 1 y 2 se indican respectivamente las variedades de grano rojo y grano negro probadas en 1982.

Para los ensayos de grano rojo hubo en ambos semestres un total de 14 entradas, incluidas las correspondientes a dos testigos locales; siete de los materiales probados habían hecho parte del ensayo en 1981 B, mientras que el Rojo 70 sólo se incluyó en el segundo semestre por ser fotosensible: cuando se siembra en el primero puede prolongar al doble su período vegetativo, y su producción resulta muy pobre. Los ensayos de grano negro también estuvieron integrados por 14 entradas en el primer semestre (las 12 del Cuadro 2 y dos testigos locales).

En el segundo semestre se eliminó BAT 76, se dejó un solo testigo local y se formaron cuatro compuestos con mezclas físicas de semilla de variedades semejantes en cuanto a tipo y altura de planta, tiempo de maduración y otras características agronómicas que permiten un manejo uniforme, seleccionadas de acuerdo a la información de VICAR grano negro 1981B y 1982A; se tenía la hipótesis de que el comportamiento de tales compuestos podía ser más estable que el correspondiente a las líneas puras.

Las localidades para el VICAR grano rojo fueron: San Andrés y Ahuachapán en El Salvador, Rivas y Carazo en Nicaragua, Alajuela en Costa Rica. Las pruebas de VICAR grano negro se hicieron en Jutiapa, San Jerónimo y Chimaltenango en Guatemala, San Andrés y Ahuachapán en El Salvador, Alajuela y San Isidro de Pérez Zeledón en Costa Rica.

El diseño experimental correspondió a bloques al azar, con tres repeticiones. Cada parcela constaba de cuatro surcos simples de 6 m de largo a 0.50 m de distancia. Se usaron 25 semillas por metro. Luego se hizo un análisis combinado de los datos para cada categoría de ensayo.

#### Resultados con: VICAR grano rojo 1982 A y B

VICAR grano rojo 1982 A. En el análisis combinado de los datos que presenta el Cuadro 3 para cinco localidades se observa que las diferencias entre variedades fueron significativas a nivel de 0.01. En este análisis no se consideraron los datos correspondientes a San Isidro de Pérez Zeledón porque en esta localidad no se incluyó uno de los tratamientos en estudio; en el Anexo 6 (VICAR 1982), donde se resume la información

correspondiente a esta localidad, se observa que las mejores variedades en orden de importancia fueron Huetar, Chorotega Revolución 81 y DOR 164.

También se observan diferencias significativas en las localidades a nivel de 0.01. Como ejemplo de este hecho se puede ver el caso de Rivas, cuyos rendimientos sólo llegaron a 403 kg/ha en promedio (Anexo 3 VICAR 1982), debido al ambiente adverso y a la severidad de enfermedades como mustia hilachosa y bacteriosis común; Ahuachapán (Anexo 2 VICAR 1982) también ha sido una localidad de condiciones adversas al cultivo de frijol y su promedio alcanzó 695 kg/ha, aunque en otras siembras fue mucho menor.

La interacción altamente significativa de localidades x variedades que se observó refleja el diferente comportamiento que han mostrado los materiales en las localidades en estudio. Esta situación, que también se observó en las siembras anteriores, indica que en variedades rojas aún no se dispone de materiales con una amplia adaptación.

Puesto que en tres de las localidades no se usaron materiales criollos como testigos locales porque los respectivos programas nacionales prefirieron poner a prueba algunos de sus materiales promisorios, se hace la comparación de rendimientos con los de Zamorano como testigo común, ya que esta variedad se sembró en todas las localidades.

Como se puede observar en el Cuadro 4, todas las variedades mejoradas superaron en rendimiento a Zamorano y siete de ellas (BAT 789, Huetar, Honduras 46, Revolución 81, Acacias 4, Revolución 79 y CENTA Izalco) alcanzaron rendimientos superiores a los 1000 kg/ha; éstas, a excepción de



BAT 789, se están promoviendo actualmente en Honduras, Nicaragua, Costa Rica y El Salvador, mediante ensayos demostrativos en fincas y programas de multiplicación de semillas. BAT 789 puede ser la alternativa para reemplazar a Revolución 79 en caso necesario.

VICAR grano rojo 1982B. El análisis combinado de los datos también muestra en este semestre diferencias altamente significativas para las variedades, las localidades y la interacción entre ellas (Cuadro 5).

Dos localidades, Ahuachapán y San Isidro de Pérez Zeledón, tuvieron rendimientos de sólo 335 y 357 kg/ha respectivamente por los problemas ya anotados de ensayos anteriores, pero agravados en esta oportunidad por la sequía general de la región, que resultó más crítica en tales lugares. Teniendo en cuenta estas observaciones, los promedios de rendimiento alcanzados son aceptables: 1289 kg/ha para el promedio general del ensayo.

Los rendimientos por localidades y por variedades (Cuadro 6) muestran a Rojo 70 como la variedad más rendidora en siembras de segundo semestre (siembras de segunda o postrera) igual que en el año anterior; sin embargo, se ha confirmado que es fotosensible y por alguna o algunas características de sus granos no tiene demanda; por lo tanto, se ha recomendado como progenitor, para aprovechar su potencial de rendimiento y para corregirle sus defectos. Los rendimientos de revolución 79, Honduras 46, Chorotega y Huetar (1200 kg/ha) son comparables a los de Retinto y promisorias usadas como testigos locales; Rojo de Seda y Zamorano estuvieron en los últimos lugares.

En este ensayo Corobici reemplazó a México 80, su progenitor, y por su posición (6o puesto en el Cuadro 6) parece que lo supera, como lo habían hecho Huetar y Chorotega en VICAR grano rojo 1982A.

#### Resultados con VICAR grano negro 1982 A y B

VICAR grano negro 1982 A. En el análisis combinado se encontraron diferencias altamente significativas al nivel de 0.05 para las variedades, las localidades y la interacción variedad x localidad (Cuadro 7). Los niveles de diferencia atribuibles a las localidades y a su interacción con variedades se explican por las características de dos sitios incluidos en el estudio: Chimaltenango, en Guatemala, que está a 1800 m.s.n.m. donde es difícil que se adapten materiales seleccionados en localidades a 1000 m.s.n.m. y donde se obtuvo un promedio de rendimientos de 625 kg/ha; el otro sitio es Ahuachapán en El Salvador, donde además de condiciones adversas se han tenido dificultades de orden administrativo para su atención, lo cual también se ha reflejado en su bajo rendimiento.

En el Cuadro 8 se observa que los testigos locales, así como BAT 76 y Turrialba 1 fueron superados en sus rendimientos por las otras variedades probadas. Las variedades superiores hacen parte ahora de los programas de producción de semillas y de promoción en diferentes países así:

CENTA Tazumal: El Salvador y Cuba  
Talamanca: Costa Rica  
Porrillo Sintético: Costa Rica y El Salvador  
ICTA Tamazulapa: Guatemala y Haití  
ICTA Quetzal: Guatemala, El Salvador y Cuba  
ICA Pijao: Cuba, Costa Rica y Guatemala (como Suchitán)  
Brunca: Costa Rica.

VICAR grano negro 1982B. No se observaron diferencias en las variedades al hacer el análisis combinado de rendimiento (Cuadro 9); en los análisis parciales sólo hubo diferencias para Chimaltenango, donde se presentó un ataque severo de roya; las diferencias en rendimiento son atribuibles a las diferentes reacciones de las variedades a esa enfermedad.

En general la sequía prevaleció en la región, y es un buen signo que las variedades locales, a pesar de ser más precoces, no hayan superado las mejoradas que se consideran más tardías.

No ha sido la mejor oportunidad para probar la estabilidad de los compuestos, pero si se considera que sus rendimientos están entre el promedio de los rendimientos del ensayo como se observa en el Cuadro 10, con un valor de 1262 kg para el más bajo (el de D 145 1/4 + Comp. 1 X 3/4) y de 1348 para el más alto (compuesto 1, 4a posición) los otros son intermedios en casi todas las localidades lo cual puede estar indicando una tendencia de estabilidad.

El Compuesto 1 supera en un 8% el promedio de rendimiento de las variedades que lo forman, aunque las diferencias son estrechas; en la localidad de Chimaltenango esta diferencia alcanza el 30%, lo que puede estar sugiriendo un efecto benéfico de la mezcla.

Cuadro 1. VICAR grano rojo. Variedades en estudio en 1982.

| No de orden <sup>1</sup> | Identificación                       |             | Entidad y/o país de origen <sup>2</sup> | Progenitores                    |
|--------------------------|--------------------------------------|-------------|---|---------------------------------|
|                          | Actual                               | Anterior    |   |                                 |
| 1                        | Revolución 79                        | BAT 41      | CIAT/Nicaragua                          | S166ANN-555 x 51054             |
| 2                        | Acacias 4                            | FF11-10-1-- | SRN-CIAT/Honduras                       | Jamapa x P1310814               |
| 3                        | CENTA Izalco                         | MCS 97R     | CENTA El Salvador                       | Selección de criolla            |
| 4                        | Revolución 81                        | A 40        | CIAT/Nicaragua                          | Porrillo Sintético x G7131      |
| 5                        | México 80<br>(Corobicí) <sup>3</sup> | ---         | MAG Costa Rica                          | Introducción                    |
| 6                        | Huetar                               | FB5682--    | CIAT-MAG-UCR                            | Mex. 80 x BAT44                 |
| 7                        | Rojo de Seda<br>vaina morada         | Criolla     | CENTA El Salvador                       | Compuesto masal de criolla      |
| 8                        | BAT 789                              | BAT 789     | CIAT-CENTA                              | S166ANN-555 x 51054             |
| 9                        | Chorotega                            | FB5675--    | CIAT-MAG-UCR                            | Mex 80 x BAT 724                |
| 10                       | Honduras 46                          | Danli 46    | SRN Honduras                            | Selección de criolla            |
| 11                       | DOR 164<br>(Rojo 70) <sup>4</sup>    | ---         | CIAT-ICTA-CENTA                         | Nahuizalco x Porrillo Sintético |
| 12                       | Zamorano                             | ---         | E.A.P. Honduras                         | Selección en introducción       |

- 1 En las siembras del primer semestre se incluyeron dos testigos locales para un total de 14 entradas en el vivero. En el segundo semestre se incluyó un testigo común (variedad criolla) conocido con el nombre de Retinto, cuyo tono de color es muy constante.
- 2 SRN = Secretaría de Recursos Naturales CENTA = Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria  
MAG = Ministerio de Agricultura y Ganadería UCR = Universidad de Costa Rica  
ICTA = Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola
- 3 En las siembras del 2o semestre México 80 se sustituyó por Corobicí, una selección de Mex.80 x BAT 93 de CIAT-MAG y UCR.
- 4 En las siembras del 2o semestre DOR 164 se sustituyó por Rojo 70, una selección de Mex. 193 de Hábito IV y muy fotosensible.

Cuadro 2. VICAR grano negro. Variedades en estudio en 1982.

| No. de orden <sup>1</sup> | Identificación     |          | Entidad y/o de origen  | Progenitores                                  |
|---------------------------|--------------------|----------|------------------------|---|
|                           | Actual             | Anterior |                        |   |
| 1                         | ICTA Tamazulapa    | D83      | ICTA-CIAT Guatemala    | ICA Pijao x Turrialba 1                       |
| 2                         | ICTA Jutiapan      | D35      | ICTA-CIAT Guatemala    | ICA Pijao x Turrialba 1                       |
| 3                         | Turrialba 1        | ---      | IICA-CTEI Costa Rica   | Compuesto masal de criolla centroamericana    |
| 4                         | CENTA Tazumal      | BAT58    | CIAT-CENTA El Salvador | (S 122G4 x H183N) x (ICA Pijao x Turrialba 1) |
| 5                         | Brunca             | BAT304   | CIAT-MAG-UCR           | Porrillo Sintético x Comp.Chimalteco 2        |
| 6                         | ICTA Quetzal       | D30      | ICTA-CIAT Guatemala    | Porrillo x Turrialba 1                        |
| 7                         | Negro Huasteco 81  | D145     | ICTA-CIAT-INIA         | ICA Pijao x Porrillo 70                       |
| 8                         | BAT 76             | BAT76    | CIAT                   | Cornell 49-242 x Porrillo Sintético           |
| 9                         | CENTA Cristales    | MMS008   | CENTA El Salvador      | Nahuizalco Negro x Porrillo Sintético         |
| 10                        | Talamanca          | ICA10103 | ICA Colombia           | Venezuela 44 x Jamapa                         |
| 11                        | ICA Pijao          | ICA L.32 | ICA Colombia           | Porrillo Sintético x México 11                |
| 12                        | Porrillo Sintético | ---      | SRN Honduras o CENTA   | Compuesto masal                               |

1 Se incluyeron dos tratamientos adicionales para testigos locales en el primer semestre y uno en el segundo; en este último caso también se probaron cuatro compuestos: el conocido como Compuesto 1, formado por las variedades ICTA Quetzal, Talamanca, CENTA Tazumal y Porrillo Sintético y tres compuestos de Negro Huasteco 81 v Compuesto 1 en las proporciones de 25/75, 50/50 y 75/25 (en número de semillas) para un total de 16 entradas.

Cuadro 3. Análisis combinado de los datos de rendimiento de VICAR grano rojo, 1982A.

---

| Fuente de Variación | GL  | CM          | F      | Signif |
|---------------------|-----|-------------|--------|--------|
| Rep. en localidades | 10  | 46037.74    | 0.9    | NS     |
| Variedades          | 13  | 491041.25   | 9.57   | **     |
| Localidades         | 4   | 14428033.93 | 281.16 | **     |
| Loc. x variedades   | 52  | 176246.26   | 3.43   | **     |
| Error               | 130 | 51316.65    |        |        |
| Total               | 209 |             |        |        |

$\bar{X}$  1018.74

ES 226.53

CV(%) 22.24

---

Cuadro 4. VICAR grano rojo 1982A. Promedio de rendimiento de las variedades probadas y su relación porcentual con los de Zamorano en cinco localidades.

| Identificación                | Rendimiento por localidad (kg/ha) |            |           |        |            |           | Aumento sobre Zamorano (%) |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-----------|--------|------------|-----------|----------------------------|
|                               | El Salvador                       |            | Nicaragua |        | Costa Rica | $\bar{X}$ |                            |
|                               | San Andrés                        | Ahuachapán | Rivas     | Carazo | Alajuela   |           |                            |
| BAT 789                       | 1247                              | 574        | 487       | 1361   | 2400       | 1214      | 103                        |
| Test. del programa            | 1394                              | 900        | 512       | 980    | 2250       | 1207      | 101                        |
| Honduras 46                   | 1358                              | 1333       | 460       | 1225   | 1655       | 1206      | 101                        |
| Revolución 81                 | 1101                              | 1144       | 595       | 1203   | 1777       | 1164      | 94                         |
| Acacias 4                     | 1165                              | 947        | 579       | 1331   | 1640       | 1133      | 89                         |
| Test.local: Incluye mejoradas | 1339                              | 703        | 302       | 890    | 2252       | 1097      | 83                         |
| Huetar                        | 944                               | 709        | 451       | 883    | 2263       | 1050      | 83                         |
| Revolución 79                 | 665                               | 316        | 543       | 1329   | 2318       | 1034      | 73                         |
| CENTA Izalco                  | 1003                              | 474        | 529       | 1098   | 1857       | 992       | 66                         |
| DOR 164                       | 866                               | 529        | 394       | 914    | 2088       | 958       | 60                         |
| Choroteca                     | 665                               | 599        | 219       | 1155   | 2071       | 942       | 57                         |
| Rojo de Seda                  | 1166                              | 848        | 329       | 699    | 1617       | 933       | 56                         |
| México 80                     | 403                               | 431        | 149       | 877    | 1808       | 734       | 22                         |
| Zamorano                      | 192                               | 231        | 90        | 1047   | 1433       | 599       | --                         |
| $\bar{X}$                     | 965                               | 695        | 403       | 1071   | 1959       |           |                            |
| ES                            | 208.14                            | 191.87     | 142.33    | 293.07 | 165.14     |           |                            |
| CV (%)                        | 21.57                             | 27.58      | 35.34     | 27.37  | 13.53      |           |                            |
| DMS 0.05                      | 349                               | 322        | 239       | NS     | 445        |           |                            |

Cuadro 5. Análisis combinado de los datos de rendimiento de VICAR grano rojo 1982B.

| Fuente de Variación | GL        | CM          | F      | Signif. |
|---------------------|-----------|-------------|--------|---------|
| Rep. en localidades | 10        | 113520.97   | 1.2    | NS      |
| Variedades          | 13        | 745252.06   | 7.90   | **      |
| Localidades         | 4         | 43019158.80 | 455.81 | **      |
| Loc. x variedades   | 52        | 313547.98   | 3.32   | **      |
| Error               | 130       | 94379.49    |        |         |
| Total               | 209       |             |        |         |
|                     | $\bar{X}$ | 1288.79     |        |         |
|                     | ES        | 307.21      |        |         |
|                     | CV (%)    |             | 23.84  |         |



Cuadro 6. VICAR grano rojo 1982 B. Promedio de rendimiento de las variedades probadas en cinco localidades y su relación porcentual con el rendimiento de Zamorano.

| Identificación | Rendimiento por localidad (kg/ha) |            |            |               |          |           | Aumento sobre Zamorano (%) |
|----------------|-----------------------------------|------------|------------|---------------|----------|-----------|----------------------------|
|                | El Salvador                       |            | Costa Rica |               | Honduras | $\bar{X}$ |                            |
|                | San Andrés                        | Ahuachapán | Alajuela   | Pérez Zeledón | Danlí    |           |                            |
| Rojo 70        | 4702                              | 566        | 2704       | 650           | 1183     | 1961      | 98                         |
| CENTA Izalco   | 2960                              | 365        | 1526       | 556           | 1269     | 1455      | 47                         |
| BAT 789        | 2747                              | 293        | 1686       | 353           | 1598     | 1335      | 35                         |
| Revolución 81  | 2997                              | 282        | 1826       | 199           | 1465     | 1334      | 34                         |
| Acacias 4      | 2872                              | 285        | 1631       | 274           | 1447     | 1302      | 31                         |
| Corobici       | 3126                              | 310        | 1756       | 274           | 986      | 1290      | 30                         |
| Revolución 79  | 2636                              | 235        | 1909       | 287           | 1060     | 1225      | 23                         |
| Honduras 46    | 2499                              | 452        | 1422       | 367           | 1385     | 1225      | 23                         |
| Chorotega      | 2955                              | 233        | 1430       | 288           | 1215     | 1224      | 23                         |
| Huetar         | 2293                              | 410        | 1599       | 264           | 1500     | 1213      | 22                         |
| Test. loc.     | 2795                              | 374        | 1568       | 334           | 975      | 1209      | 22                         |
| Retinto        | 2256                              | 356        | 1390       | 477           | 1441     | 1184      | 19                         |
| Rojo de Seda   | 2230                              | 329        | 1255       | 329           | 1320     | 1093      | 10                         |
| Zamorano       | 1726                              | 197        | 1606       | 349           | 1082     | 992       | --                         |
| $\bar{X}$      | 2764.00                           | 335.00     | 1664.45    | 357.21        | 1323.00  |           |                            |
| ES             | 489.80                            | 55.25      | 222.45     | 106.87        | 409.93   |           |                            |
| CV (%)         | 17.72                             | 16.49      | 13.36      | 29.92         | 30.98    |           |                            |
| DMS .05        | 822.22                            | 92.75      | 373.43     | 149.4         |          |           |                            |

Cuadro 7. Análisis combinado de los datos de rendimiento del VICAR  
grano negro 1982A.

---

| Fuentes de Variación | GL        | CM          | F      | Signif. |
|----------------------|-----------|-------------|--------|---------|
| Rep. en localidades  | 14        | 125163.91   | 2.16   | *       |
| Variedades           | 13        | 522210.56   | 9.02   | **      |
| Localidades          | 6         | 17992007.60 | 310.97 | **      |
| Loc. x variedades    | 78        | 232198.84   | 4.01   | **      |
| Error                | 182       | 57857.42    |        |         |
| Total                | 293       |             |        |         |
|                      | $\bar{X}$ | 1332.65     |        |         |
|                      | ES        | 240.53      |        |         |
|                      | CV (%)    | 18.05       |        |         |

---

Cuadro 8. VICAR grano negro 1982 A. Promedio de rendimiento en las variedades probadas en siete localidades y su relación porcentual con el rendimiento del Testigo local No. 1.

| Identificación     | Rendimientos por localidad (kg/ha) |              |               |             |            |            |               |           | Aumento sobre el T.l. no.1 (%) |
|--------------------|------------------------------------|--------------|---------------|-------------|------------|------------|---------------|-----------|--------------------------------|
|                    | Guatemala                          |              |               | El Salvador |            | Costa Rica |               |           |                                |
|                    | Jutiapa                            | San Jerónimo | Chimaltenango | San Andrés  | Ahuachapán | Alajuela   | Pérez Zeledón | $\bar{X}$ |                                |
| CENTA Tazumal      | 2387                               | 2718         | 323           | 1600        | 850        | 1575       | 1459          | 1819      | 61                             |
| Talamanca          | 2903                               | 2010         | 499           | 1406        | 1182       | 1200       | 1625          | 1804      | 60                             |
| D-145              | 2740                               | 1446         | 720           | 1198        | 821        | 1878       | 1574          | 1730      | 53                             |
| Porrillo Sintético | 2596                               | 1668         | 442           | 1183        | 873        | 1735       | 1585          | 1680      | 49                             |
| ICTA Tamazulapa    | 2622                               | 1585         | 600           | 1408        | 847        | 1612       | 1320          | 1666      | 47                             |
| CENTA Cristales    | 2574                               | 2098         | 451           | 1233        | 708        | 1453       | 1143          | 1610      | 43                             |
| ICTA Quetzal       | 2732                               | 1496         | 569           | 950         | 479        | 1733       | 1368          | 1555      | 38                             |
| ICTA Jutiapán      | 2683                               | 1650         | 673           | 821         | 536        | 1705       | 1081          | 1525      | 35                             |
| ICA Pijao          | 2789                               | 1268         | 534           | 741         | 567        | 1799       | 1295          | 1499      | 33                             |
| Brunca             | 2379                               | 1510         | 570           | 997         | 470        | 1631       | 1429          | 1498      | 32                             |
| Test. loc. No. 2   | 2167                               | 1643         | 984           | 584         | 595        | 1685       | 985           | 1440      | 27                             |
| BAT 76             | 2504                               | 1489         | 829           | 694         | 540        | 1429       | 1134          | 1436      | 27                             |
| Turrialba 1        | 2543                               | 1368         | 614           | 1035        | 550        | 1460       | 682           | 1375      | 22                             |
| Test. loc. No. 1   | 1276                               | 1564         | 940           | 621         | 483        | 1539       | 359           | 1130      | --                             |
| $\bar{X}$          | 2493                               | 1680         | 625           | 1034        | 679        | 1602       | 1217          |           |                                |
| ES                 | 345.12                             | 315.51       | 104.0         | 217.80      | 150.1      | 284.3      | 157.25        |           |                                |
| CV (%)             | 13.84                              | 18.78        | 16.65         | 21.07       | 22.12      | 17.74      | 12.92         |           |                                |
| DMS .05            | 579.35                             | 530.00       | 175.00        | 366.00      | 252.0      | NS         | 264.00        |           |                                |

Cuadro 9. Análisis combinado de los datos de rendimiento del VICAR grano negro 1982B.

| Fuentes de Variación | G1        | CM          | F      | Signif. |
|----------------------|-----------|-------------|--------|---------|
| Rep. en localidades  | 12        | 269912.13   | 2.84   | **      |
| Variedades           | 15        | 119870.33   | 1.26   | NS      |
| Localidades          | 5         | 40637898.44 | 427.29 | **      |
| Loc. x variedades    | 75        | 210525.37   | 2.21   | **      |
| Error                | 180       | 95106.16    |        |         |
| Total                | 287       |             |        |         |
|                      | $\bar{X}$ | 1300.00     |        |         |
|                      | ES        | 308.39      |        |         |
|                      | CV (%)    | 23.72       |        |         |

Cuadro 10. VICAR grano negro, 1982 B. Promedio de rendimientos de las variedades y los compuestos probados en seis localidades.

| Identificación            | Rendimiento por localidad (kg/ha) |                    |            |                  |               |                 | $\bar{X}$ |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------|------------------|---------------|-----------------|-----------|
|                           | Guatemala                         |                    | Costa Rica |                  | El Salvador   |                 |           |
|                           | Jutiapa                           | Chimal-<br>tenango | Alajuela   | Pérez<br>Zeledón | San<br>Andrés | Ahua-<br>chapán |           |
| D-145                     | 2243                              | 1270               | 1943       | 362              | 2665          | 195             | 1446      |
| ICTA-Tamazulapa           | 2416                              | 1347               | 1824       | 444              | 2284          | 212             | 1421      |
| Testigos locales          | 1838                              | 876                | 1872       | 201              | 3249          | 270             | 1384      |
| Compuesto 1 <sup>1</sup>  | 2480                              | 884                | 1647       | 401              | 2398          | 275             | 1348      |
| D 145 1/2 + Comp. 1 X 1/2 | 2019                              | 927                | 1539       | 461              | 2861          | 233             | 1340      |
| Turrialba 1               | 2236                              | 576                | 1711       | 453              | 2758          | 252             | 1331      |
| ICA Pijao                 | 2385                              | 1163               | 1701       | 311              | 2148          | 233             | 1324      |
| D 145 3/4 + Comp. 1 X 1/4 | 2066                              | 946                | 1712       | 407              | 2513          | 264             | 1318      |
| ICTA Jutiapán             | 2172                              | 996                | 1783       | 376              | 2333          | 169             | 1305      |
| ICTA Quetzal              | 2318                              | 686                | 1751       | 362              | 2344          | 289             | 1292      |
| D 145 1/4 + Comp. 1 X 3/4 | 2492                              | 804                | 1836       | 327              | 1788          | 329             | 1262      |
| Talamanca                 | 2097                              | 406                | 1328       | 431              | 2764          | 376             | 1234      |
| CENTA Tazumal             | 2353                              | 616                | 1931       | 438              | 1738          | 281             | 1226      |
| Porrillo Sintético        | 2393                              | 1017               | 1854       | 308              | 1517          | 247             | 1223      |
| Brunca                    | 1549                              | 561                | 1682       | 658              | 2378          | 340             | 1195      |
| CENTA Cristales           | 2317                              | 455                | 1288       | 387              | 2151          | 300             | 1149      |
| $\bar{X}$                 | 2210.91                           | 845.60             | 1712.83    | 395.69           | 2368          | 266.5           |           |
| ES                        | 361.92                            | 171.26             | 232.65     | 106.06           | 583.39        | 67.9            |           |
| CV                        | 16.37%                            | 20.25              | 13.58      | 26.80            | 24.64         | 25.46           |           |
| DMS .05                   |                                   | 286.0              |            |                  |               |                 |           |

<sup>1</sup> Compuesto 1 = ICTA Quetzal + Talamanca + CENTA Tamazulapa + Porrillo Sintético

Análisis tecnológicos y nutricionales de los  
materiales

|              |   |
|--------------|---|
| L. G. Elías  | Científico INCAP Div. Ciencias Agrícolas y Alimentos        |
| O. Martínez  | Becaria de la misma división                                |
| R. Sibrián   | Científico INCAP Div. Planificación Alimentaria-Nutricional |
| G. Gálvez    | Coordinador CIAT-Proyecto Frijol en América Central         |
| S. H. Orozco | Agrónomo CIAT-Proyecto Frijol, Guatemala                    |
| R. Bressani  | Jefe INCAP-Div. Ciencias Agrícolas y Alimentos.             |



Efectos de algunos factores genéticos  
y ambientales en las características  
tecnológicas y nutricionales del frijol.

El concepto de productividad está adquiriendo en los últimos tiempos un alcance mucho más amplio que el normalmente aceptado, ya que en él se consideran no sólo los aspectos de producción, que siguen siendo prioritarios, sino factores alimentarios y tecnológicos, especialmente los relacionados con la nutrición y la aceptabilidad por parte del consumidor. El nuevo concepto se puede expresar por lo tanto, con la siguiente fórmula:

Productividad = rendimiento x valor nutricional x valor tecnológico.

Por esta razón hay un interés creciente por parte de los centros de investigación agrícola nacionales e internacionales en conocer con mayor profundidad las características alimentarias y tecnológicas de los cultivos, particularmente de aquellos que se consideran como productos básicos para la alimentación de la humanidad.

Con el deseo de integrar los conceptos anteriores en beneficio del consumidor, se viene realizando un trabajo con la colaboración del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) para conocer el posible efecto de los factores genéticos y ambientales sobre el



rendimiento y sobre algunas características de aceptabilidad del frijol común.

Se pretende así reunir elementos de juicio que permitan ofrecer al agricultor materiales con mayor rendimiento y con las características deseadas por él y los consumidores.

### Materiales y métodos

La investigación se viene adelantando con materiales del Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (VICAR); paralelamente a las pruebas agronómicas el INCAP se propone evaluar algunas características físicas, químicas, tecnológicas y nutricionales de los materiales, así como el efecto del ambiente en estos rasgos.

Se estudiaron 14 cultivares de color negro y 14 de color rojo en nueve y ocho localidades de América Central respectivamente; (ver Cuadros 1 y 2 de las páginas 9 y 10); esas localidades presentan condiciones medioambientales suficientemente diferentes para permitir el estudio del efecto de las mismas sobre los parámetros estudiados.

### Resultados

Como se puede observar en los Cuadros 1 y 2 del presente capítulo, en ambos colores de grano hubo una interacción significativa cultivar x localidad para todos los parámetros medidos; la variación total en el caso

de los cultivares negros fue de 16 a 35% y en el caso de los rojos de 15 a 36%.

Para todos los parámetros el efecto del ambiente fue más importante que la constitución genética, a excepción del contenido de catequina en lo que respecta a los frijoles negros y del peso de las semillas en los frijoles rojos. Estos son dos parámetros importantes, desde el punto de vista nutricional el primero y como una característica tecnológica el segundo, y tienen diferentes implicaciones según el color de los frijoles: en el caso de los cultivares negros es posible seleccionarlos por su contenido de catequina, y en el caso de los rojos, por el peso de su semilla.

En lo que se refiere a los demás parámetros (rendimiento, tiempo de cocción y contenido de proteína), los datos parecen reflejar una mayor estabilidad genética en los materiales negros que en los rojos. La mayor influencia del medio ambiente en el rendimiento, peso de semilla, tiempo de cocción y proteína en los frijoles negros, y en el rendimiento, tiempo de cocción, proteína y catequina en los rojos hacen más difícil obtener cambios en estos parámetros.

El Cuadro 3 muestra las correlaciones simples entre el rendimiento y los demás parámetros que se midieron. En el caso de los cultivares negros, se observa que esta correlación es positiva para el peso de la semilla ( $r=0.50$ ) y negativa para el tiempo de cocción ( $r=-0.19$ ) y la catequina ( $r=-0.25$ ). En los frijoles rojos la correlación entre el rendimiento y el peso de la semilla fue positiva ( $r=0.30$ ) y entre el rendimiento y el contenido de proteína fue negativa ( $r=-0.36$ ).

Cuando se correlaciona el peso de la semilla con los demás parámetros, los datos obtenidos (Cuadro 4) muestran resultados interesantes. En ambos casos, se ve que dicho peso estuvo correlacionado positivamente con el rendimiento, y negativamente con el tiempo de cocción, lo que sugiere que ese (el peso de la semilla) puede ser un índice de utilidad para mejorar el rendimiento y la calidad de cocción.

En el caso de los cultivares rojos, el peso de la semilla también puede ser un índice del valor nutritivo, ya que dicho peso mostró una correlación negativa con la cantidad de proteína y de catequina, las cuales se consideran determinantes del valor nutritivo. El bajo contenido de catequina puede ser beneficioso si se considera el efecto adverso que ejercen los polifenoles (medidos indirectamente por la catequina) sobre la digestibilidad de las proteínas del frijol. Pero los polifenoles también tienen un papel positivo desde el punto de vista agronómico y de aceptabilidad por parte del consumidor; la presencia o ausencia de estos compuestos en los frijoles se debe estudiar con más detalle y evaluar según la magnitud de los efectos mencionados y su importancia práctica.

En cuanto a la correlación entre el peso del grano y el contenido de proteína, la conclusión final sobre la conveniencia de su uso para fines de selección deberá esperar estudios adicionales que establezcan la relación entre la cantidad y la calidad de las proteínas del frijol. Si esta relación es semejante a la observada en los cereales, es decir, negativa entre la cantidad y la calidad de las proteínas, el peso de la semilla podría representar un índice útil para mejorar la calidad de las mismas en el frijol.

En vista de que la facilidad de cocción es uno de los atributos que más aprecian las poblaciones que consumen las leguminosas de grano, especialmente ahora cuando el mundo se enfrenta a la crisis energética, se decidió estudiar con mayor detalle la asociación entre el peso de la semilla y el tiempo de cocción, aprovechando los datos obtenidos en el presente estudio.

Para el efecto se desarrolló una ecuación cuadrática, tomando el tiempo de cocción como variable dependiente tanto para el frijol negro como para el rojo, y se desarrollaron las curvas derivadas que muestran las Figuras 1 y 2, en las cuales se ve claramente la asociación entre el peso de la semilla y el tiempo de cocción. En los frijoles negros, las semillas con 272 mg de peso requirieron un tiempo de cocción de 19 minutos, comparado con 22.3 minutos para las semillas de 204 mg. Con el frijol rojo se observaron resultados similares: el tiempo que tomó para suavizar la semilla subió de 21.3 minutos en las de 317 mg de peso a 29.7 minutos en las de 147 mg.

La variabilidad en el tiempo de cocción se explicó por la variabilidad en el peso de la semilla en un 13% en el caso del frijol negro, y en un 7% aproximadamente en el frijol rojo.

### Conclusiones

1. Los resultados obtenidos muestran un comportamiento diferente para los frijoles negros y para los rojos, en ciertos parámetros. Estos datos,

unidos a experiencias anteriores, permiten concluir que la evaluación de los resultados se debe hacer en forma independiente para cada color de semilla.

2. El peso de la semilla parece ser el más adecuado entre los parámetros medidos para mejorar tanto la calidad agronómica en términos de rendimiento, como la tecnología en lo que se refiere al tiempo de cocción; en el caso del frijol rojo, también puede ser un índice de calidad nutricional. Se requieren estudios adicionales para confirmar la asociación del peso de la semilla con el rendimiento y aclarar su relación con el tiempo de cocción.

3. La fuerte influencia del ambiente sobre las características físicas y químicas que se midieron sugiere que es difícil el mejoramiento de las variedades estudiadas desde el punto de vista genético. Sin embargo, el hecho de que el tiempo de cocción también dependa en gran medida de la localidad, ofrece la oportunidad de conocer las causas y el mecanismo de la dureza de la semilla.

4. Es importante continuar los esfuerzos no sólo para mejorar la productividad del frijol desde el punto de vista agronómico, sino también en cuanto a sus características tecnológicas y nutricionales.

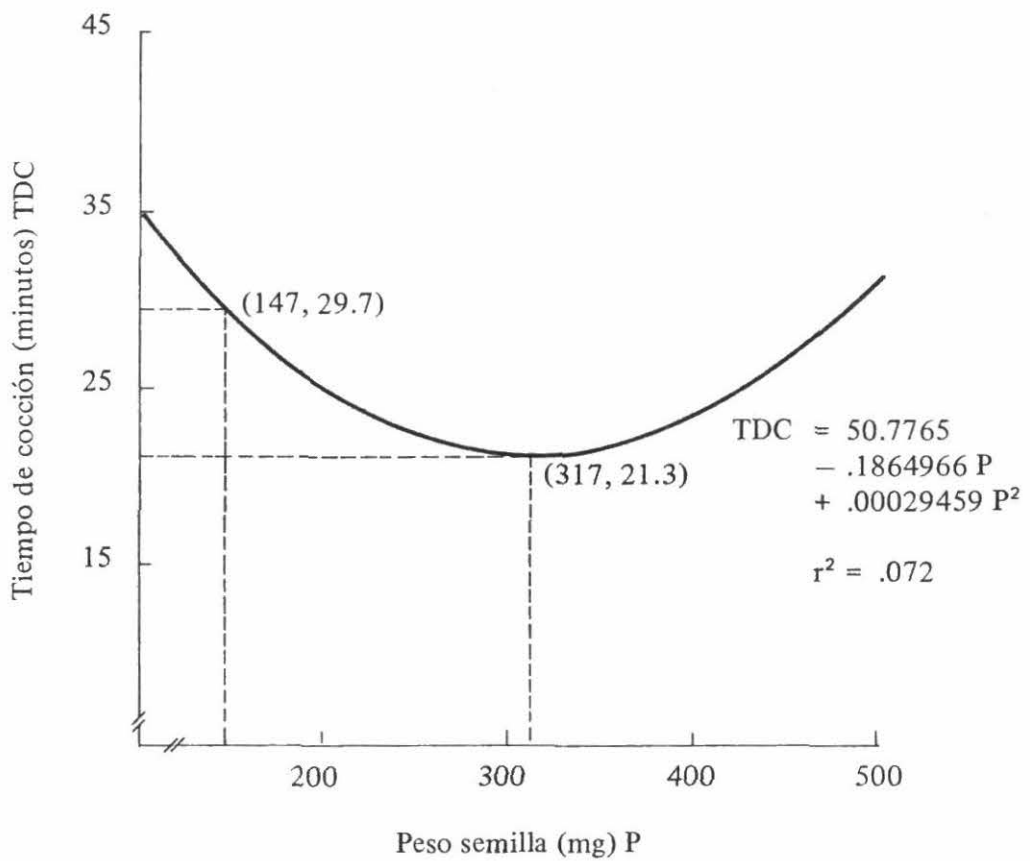
Cuadro 1. Variación en algunos parámetros para la evaluación de materiales de VICAR grano negro, según cultivares, localidades e interacción entre éstos.

| Parámetros             | Valores |        | Variación (%) <sup>1</sup> |           |              | Error |
|------------------------|---------|--------|----------------------------|-----------|--------------|-------|
|                        | Mínimo  | Máximo | Cultivar                   | Localidad | Cult. x loc. |       |
| Rendimiento (kg/ha)    | 36      | 3045   | 2                          | 73        | 16           | 9     |
| Peso semilla (g)       | 0.146   | 0.324  | 23                         | 42        | 23           | 12    |
| Tiempo cocción (mn)    | 11      | 70     | 8                          | 65        | 21           | 6     |
| Proteína (%)           | 18.1    | 31.6   | 8                          | 51        | 16(NS)       | 25    |
| Catequina equiv.(mg/g) | 2.46    | 32.1   | 26                         | 14        | 35           | 25    |

Cuadro 2. Variación en algunos parámetros para la evaluación de materiales de VICAR grano rojo, según cultivares, localidades e interacción entre los mismos.

| Parámetros             | Valores |        | Variación (%) <sup>1</sup> |           |             | Error |
|------------------------|---------|--------|----------------------------|-----------|-------------|-------|
|                        | Mínimo  | Máximo | Cultivar                   | Localidad | Cult.x Loc. |       |
| Rendimiento (kg/ha)    | 13      | 3056   | 7                          | 71        | 15          | 7     |
| Peso semilla (g)       | 0.108   | 0.482  | 48                         | 11        | 19          | 22    |
| Tiempo de cocción (mn) | 8       | 65     | 8                          | 50        | 30          | 12    |
| Proteína (%)           | 17.6    | 30.8   | 13                         | 29        | 19NS        | 39    |
| Catequina equiv.(mg/g) | 4.80    | 47.0   | 17                         | 22        | 36          | 25    |

<sup>1</sup> Todos los valores de la variación resultaron altamente significativos, a excepción del correspondiente a la interacción cultivar x localidad para el contenido de proteína.



**Figura 2.** Tiempo de cocción como variable dependiente del peso de semilla de frijol rojo en el área centroamericana.

ANEXOS VICAR 1981





Anexo 1. VICAR grano rojo, 1981 B. Rendimientos en grano (14% de humedad en San Andres, El Salvador.

| Identificación  | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|-----------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                 |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                 |                   | I                   | II   | III  |           |
| Rojo 70         | 12                | 2368                | 2049 | 2713 | 2376      |
| Honduras 46     | 11                | 955                 | 1345 | 1278 | 1193      |
| Acacias 4       | 2                 | 803                 | 679  | 1332 | 938       |
| Acacias 6       | 4                 | 818                 | 874  | 1081 | 924       |
| Rojo de Seda VM | 8                 | 680                 | 924  | 820  | 808       |
| BAT 37          | 9                 | 808                 | 849  | 650  | 769       |
| MCS 97R         | 3                 | 789                 | 696  | 703  | 727       |
| Mexico 80       | 5                 | 530                 | 761  | 614  | 635       |
| TL1 MCS 95R     | 7                 | 543                 | 447  | 853  | 614       |
| Revolucion 79   | 1                 | 520                 | 556  | 731  | 602       |
| TL2 M           | 14                | 264                 | 821  | 719  | 601       |
| Zamorano        | 13                | 525                 | 318  | 481  | 441       |
| BAT 1155        | 10                | 485                 | 368  | 342  | 398       |
| BAT 859         | 6                 | 157                 | 400  | 456  | 338       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM        | F       |
|--------------|-----------|-----------|---------|
| Repeticiones | 2         | 118924.07 |         |
| Variedades   | 13        | 776827.93 | 24.62** |
| Error        | 26        | 31150.92  |         |
| Total        | 41        |           |         |
|              | $\bar{X}$ | 812       |         |
|              | ES        | 176.49    |         |
|              | CV.       | 21.74%    |         |

Responsable: C.M. Garcia y O. Bruno, CENTA.

Anexo 2. VICAR grano rojo, 1981B. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Ahuachapan, El Salvador.

| Identificación  | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     |           |
|-----------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|                 |                   | Repeticiones        |     |     | $\bar{X}$ |
|                 |                   | I                   | II  | III |           |
| Rojo 70         | 12                | 612                 | 551 | 864 | 675       |
| MCS97R          | 3                 | 544                 | 494 | 792 | 610       |
| MCS95R TL1      | 7                 | 447                 | 522 | 716 | 562       |
| MCS96R TL2      | 14                | 405                 | 410 | 671 | 495       |
| Honduras 46     | 11                | 340                 | 361 | 719 | 473       |
| Rojo de Seda VM | 8                 | 492                 | 414 | 457 | 454       |
| México 80       | 5                 | 236                 | 301 | 518 | 352       |
| Acacias 4       | 2                 | 285                 | 362 | 383 | 343       |
| Revolución 79   | 1                 | 142                 | 231 | 653 | 342       |
| BAT 37          | 9                 | 327                 | 331 | 359 | 339       |
| BAT 1155        | 10                | 227                 | 165 | 455 | 282       |
| Acacias 6       | 4                 | 241                 | 278 | 293 | 271       |
| Zamorano        | 13                | 121                 | 257 | 140 | 172       |
| BAT 859         | 6                 | 104                 | 128 | 91  | 107       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 143986.95 |        |
| Variedades   | 13        | 79143.75  | 8.07** |
| Error        | 26        | 9803.28   |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 391       |        |
|              | ES        | 99        |        |
|              | C.V.      | 25.30%    |        |
|              | DMS.05    | 165.88    |        |

Responsable: C. M. García y O. Bruno, CENTA

Anexo 3. VICAR grano rojo, 1981-B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en E.E.F.B., Alajuela, Costa Rica.

| Identificación  | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|-----------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                 |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                 |                   | I                   | II   | III  |           |
| Rojo 70 (Guia)  | 12                | 3056                | 2928 | 2924 | 2969      |
| Revolución 79   | 1                 | 1340                | 2110 | 1445 | 1632      |
| Zamorano        | 13                | 1436                | 1279 | 1223 | 1313      |
| Rojo de Seda VM | 8                 | 1095                | 1447 | 1387 | 1310      |
| México 81       | 14                | 1420                | 1217 | 1277 | 1305      |
| México 80       | 5                 | 1105                | 1271 | 1151 | 1176      |
| MCS97R          | 3                 | 1046                | 1083 | 1365 | 1165      |
| BAT 1155        | 10                | 709                 | 1505 | 1262 | 1159      |
| BAT 37          | 9                 | 1017                | 1292 | 1104 | 1138      |
| BAT 859         | 6                 | 940                 | 1036 | 1144 | 1040      |
| Honduras 46     | 11                | 1084                | 930  | 1103 | 1039      |
| Acacias 4       | 2                 | 896                 | 1087 | 1130 | 1038      |
| Rojo criollo    | 7                 | 944                 | 970  | 1086 | 1000      |
| Acacias 6       | 4                 | 843                 | 1151 | 980  | 991       |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM        | F       |
|--------------|-----------|-----------|---------|
| Repeticiones | 2         | 105818.45 |         |
| Variedades   | 13        | 776882.55 | 23.98** |
| Error        | 26        | 32394.09  |         |
| Total        | 41        |           |         |
|              | $\bar{X}$ | 1305.19   |         |
|              | ES        | 179.98    |         |
|              | C.V.      | 13.79%    |         |
|              | DMS.05    | 301.55    |         |

Responsable: R. Alfaro y A. Morales, MAG.

Anexo 4. VICAR grano rojo, 1981 B. Rendimiento de grano (14% de humedad) en San Isidro, Pérez Zeledón, Costa Rica.

| Identificación | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     |           |
|----------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|                |                   | Repeticiones        |     |     | $\bar{X}$ |
|                |                   | I                   | II  | III |           |
| Zamorano       | 13                | 633                 | 469 | 875 | 659       |
| MCS97R         | 3                 | 516                 | 399 | 448 | 454       |
| Rojo de Seda   | 8                 | 428                 | 390 | 359 | 392       |
| BAT 896        | 14                | 418                 | 356 | 321 | 365       |
| Rojo Parrita   | 7                 | 294                 | 388 | 232 | 305       |
| México 80      | 5                 | 280                 | 198 | 398 | 292       |
| BAT 37         | 9                 | 417                 | 112 | 294 | 274       |
| Acacias 4      | 2                 | 160                 | 237 | 351 | 249       |
| Acacias 6      | 4                 | 217                 | 94  | 337 | 216       |
| BAT 41         | 1                 | 164                 | 119 | 243 | 175       |
| Rojo 750       | 12                | 240                 | 47  | 74  | 120       |
| Honduras 46    | 11                | 149                 | 119 | 51  | 106       |
| BAT 859        | 6                 | 103                 | 41  | 113 | 86        |
| BAT 1155       | 10                | 35                  | 13  | 65  | 38        |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM       | F       |
|--------------|-----------|----------|---------|
| Repeticiones | 2         | 30365.17 |         |
| Variedades   | 13        | 83141.96 | 10.62** |
| Error        | 26        | 7832.17  |         |
| Total        | 41        |          |         |
|              | $\bar{X}$ | 266.59   |         |
|              | ES        | 88.49    |         |
|              | C.V.      | 33.20%   |         |
|              | DMS.05    | 148.27   |         |

Responsable: R. Alfaro y A. Morales, MAG.

Anexo 5. VICAR grano rojo, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en Catacamas, Olancho, Honduras.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|--------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                    |                   | I                   | II   | III  |           |
| Honduras 46        | 11                | 1041                | 1137 | 1243 | 1140      |
| Acacias 6          | 4                 | 886                 | 976  | 902  | 921       |
| Rojo 70            | 12                | 595                 | 933  | 724  | 751       |
| MCS97R             | 3                 | 556                 | 863  | 800  | 740       |
| Rojo de Seda       | 8                 | 375                 | 507  | 1006 | 629       |
| Acacias 4          | 2                 | 572                 | 669  | 580  | 607       |
| TL. #1 Desarrural  | 7                 | 511                 | 381  | 836  | 576       |
| BAT 37             | 9                 | 416                 | 509  | 682  | 536       |
| BAT 1155           | 10                | 250                 | 565  | 778  | 531       |
| México 80          | 5                 | 508                 | 345  | 588  | 480       |
| Zamorano           | 13                | 337                 | 772  | 163  | 424       |
| BAT 859            | 6                 | 350                 | 559  | 254  | 288       |
| TL. #2 Cincuentaño | 14                | 84                  | 252  | 341  | 226       |
| Revolución 79      | 1                 | 254                 | 162  | 250  | 222       |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 107491.17 |        |
| Variedades   | 13        | 199827.27 | 7.33** |
| Error        | 26        | 27244.14  |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 576.47    |        |
|              | ES        | 165.05    |        |
|              | C.V.      | 28.63%    |        |
|              | DMS.05    | 276.54    |        |

Responsable: E. Duron, SRN.

Anexo 6. VICAR grano rojo, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en Las Acacias, Jamastran, Honduras.

| Identificación    | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |      | $\bar{X}$ |
|-------------------|-------------------|---------------------|------|------|------|-----------|
|                   |                   | Repeticiones        |      |      |      |           |
|                   |                   | I                   | II   | III  |      |           |
| MCS97R            | 3                 | 1772                | 1874 | 1941 | 1862 |           |
| Rojo 70           | 12                | 1612                | 1739 | 2022 | 1791 |           |
| BAT 1155          | 10                | 1440                | 1611 | 2008 | 1686 |           |
| T.L.#2 Desarrural | 14                | 1097                | 1804 | 1947 | 1616 |           |
| Chile Jamastrán   | 7                 | 1690                | 1611 | 1490 | 1597 |           |
| BAT 37            | 9                 | 1267                | 1902 | 1570 | 1580 |           |
| Rojo de Seda      | 8                 | 1490                | 1869 | 1246 | 1535 |           |
| México 80         | 5                 | 1482                | 1668 | 1385 | 1512 |           |
| Honduras 46       | 11                | 1061                | 1796 | 1598 | 1485 |           |
| Acacias 6         | 4                 | 1232                | 1739 | 1365 | 1445 |           |
| Acacias 4         | 2                 | 1504                | 1467 | 1180 | 1384 |           |
| Revolución 79     | 1                 | 875                 | 1585 | 1475 | 1312 |           |
| Zamorano          | 13                | 1160                | 1580 | 912  | 1217 |           |
| BAT 859           | 6                 | 1019                | 1535 | 829  | 1128 |           |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 462415.17 |        |
| Variedades   | 13        | 127017.30 | 2.20** |
| Error        | 26        | 57683.83  |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 1510      |        |
|              | ES        | 240.17    |        |
|              | C.V.      | 15.90%    |        |
|              | DMS.05    | 402.4     |        |

Responsable: R. Echavarria, SRN.

Anexo 7. VICAR grano rojo, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en Carazo, Nicaragua.

| Identificación   | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                  |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                  |                   | I                   | II   | III  |           |
| Rojo de Seda VM  | 8                 | 1943                | 2291 | 1784 | 2006      |
| MCS97R           | 3                 | 2060                | 1825 | 1995 | 1960      |
| Revolución 79    | 1                 | 1574                | 1914 | 2179 | 1889      |
| Acacias 6        | 4                 | 1721                | 1922 | 1956 | 1866      |
| BAT 37           | 9                 | 1806                | 1713 | 1719 | 1746      |
| Rojo 70          | 12                | 1615                | 2009 | 1612 | 1745      |
| Acacias 4        | 2                 | 1570                | 2075 | 1442 | 1696      |
| Zamorano         | 13                | 1932                | 1479 | 1674 | 1695      |
| México 80        | 5                 | 1721                | 1616 | 1620 | 1652      |
| TL. #2 Rojo Nac. | 14                | 1352                | 1829 | 1719 | 1633      |
| TL. #1 Orgullosa | 7                 | 1790                | 1303 | 1341 | 1478      |
| BAT 859          | 6                 | 1596                | 1223 | 1340 | 1386      |
| Honduras 46      | 11                | 1365                | 1108 | 1529 | 1334      |
| BAT 1155         | 10                | 1282                | 1361 | 1179 | 1274      |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 6049.6    |        |
| Variedades   | 13        | 158056.87 | 3.25** |
| Error        | 26        | 48582.18  |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 1668.66   |        |
|              | ES        | 220.41    |        |
|              | C.V.      | 13.21%    |        |
|              | DMS.05    | 369.29    |        |

A. LLano, MIDINRA.



Anexo 8. VICAR grano rojo, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en Nueva Guadalupe, El Salvador.

| Identificación    | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     | $\bar{X}$ |
|-------------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|                   |                   | Repeticiones        |     |     |           |
|                   |                   | I                   | II  | III |           |
| Rojo de Seda V.M. | 8                 | 773                 | 245 | 729 | 582       |
| Acacias 4         | 2                 | 474                 | 500 | 546 | 507       |
| BAT 37            | 9                 | 400                 | 518 | 539 | 486       |
| Acacias 6         | 4                 | 146                 | 792 | 448 | 462       |
| Revolución 79     | 1                 | 506                 | 286 | 538 | 443       |
| México 80         | 5                 | 448                 | 325 | 532 | 435       |
| Rojo 70           | 12                | 81                  | 381 | 828 | 430       |
| MCS 97 R          | 3                 | 271                 | 497 | 228 | 332       |
| Nahuizalco Rojo   | 7                 | 459                 | 27  | 425 | 303       |
| Honduras 46       | 11                | 362                 | 150 | 279 | 264       |
| Zamorano          | 13                | 118                 | 515 | 32  | 222       |
| BAT 859           | 6                 | 342                 | 26  | 115 | 161       |
| BAT 1155          | 10                | 68                  | 86  | 202 | 118       |
| Rojo oscuro       | 14                | 85                  | 60  | 110 | 85        |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM       | F                  |
|--------------|-----------|----------|--------------------|
| Repeticiones | 2         | 28114.26 | 0.69 <sup>NS</sup> |
| Variedades   | 13        | 73282.84 | 1.80 <sup>NS</sup> |
| Error        | 26        | 40698.37 |                    |
| Total        | 41        |          |                    |
|              | $\bar{X}$ | 345.00   |                    |
|              | ES        | 201.74   |                    |
|              | C.V.      | 58.46%   |                    |

Responsable: C. M. García y O. Bruno, CENTA.

Anexo 9. VICAR grano negro, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en Jutiapa, Guatemala.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|--------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                    |                   | I                   | II   | III  |           |
| ICTA Quetzal       | 7                 | 1175                | 894  | 1046 | 1038      |
| D 145              | 8                 | 1265                | 904  | 940  | 1036      |
| MMS 008            | 10                | 1118                | 776  | 1067 | 987       |
| Talamanca          | 11                | 1002                | 925  | 958  | 962       |
| Turrialba 1        | 3                 | 1350                | 793  | 685  | 943       |
| BAT 76             | 9                 | 1057                | 740  | 968  | 921       |
| ICA Pijao          | 13                | 904                 | 854  | 902  | 887       |
| Porrillo Sintético | 14                | 996                 | 826  | 699  | 840       |
| T.L. #2            | 12                | 682                 | 858  | 801  | 780       |
| ICTA Jutiapan      | 2                 | 850                 | 1041 | 386  | 759       |
| BAT 304            | 5                 | 906                 | 546  | 741  | 731       |
| ICTA Tamazulapa    | 1                 | 983                 | 428  | 588  | 666       |
| MMS 007            | 4                 | 574                 | 466  | 778  | 606       |
| T.L. #1 R. de G.   | 6                 | 358                 | 301  | 411  | 357       |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 162736.29 |        |
| Variedades   | 13        | 108435.97 | 3.78** |
| Error        | 26        | 28689.46  |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 822       |        |
|              | ES        | 169.37    |        |
|              | C.V.      | 20.60%    |        |
|              | DMS.05    | 283.78    |        |

Responsable: P. Masaya, R. Rodríguez, ICTA

Anexo 10. VICAR grano negro. 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en La Máquina, Guatemala.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|--------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                    |                   | I                   | II   | III  |           |
| MMS 008            | 10                | 1600                | 1325 | 1625 | 1517      |
| ICTA Quetzal       | 7                 | 1300                | 700  | 1800 | 1267      |
| Porrillo Sintético | 14                | 1200                | 1075 | 1450 | 1242      |
| MMS 007            | 4                 | 1000                | 1100 | 1450 | 1183      |
| D 145              | 8                 | 1100                | 1250 | 1050 | 1133      |
| ICTA Tamazulapa    | 1                 | 1050                | 1050 | 1250 | 1117      |
| Talamanca          | 11                | 875                 | 1100 | 1225 | 1067      |
| BAT 304            | 5                 | 1100                | 750  | 1250 | 1033      |
| T.L. #1 R. de G.   | 6                 | 900                 | 725  | 900  | 842       |
| ICA Pijao          | 13                | 550                 | 750  | 1100 | 800       |
| T.L. #2 Chichicas  | 12                | 300                 | 800  | 1250 | 783       |
| ICTA Jutiapán      | 2                 | 900                 | 675  | 725  | 767       |
| BAT 76             | 9                 | 750                 | 725  | 775  | 750       |
| Turrialba 1        | 3                 | 300                 | 400  | 750  | 483       |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 371264.88 |        |
| Variedades   | 13        | 222206.96 | 5.18** |
| Error        | 26        | 42883.47  |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 999       |        |
|              | ES        | 207.08    |        |
|              | C.V.      | 20.73%    |        |
|              | DMS.05:   | 346.95    |        |

Responsable: M. Guzman, ICTA

Anexo 11. VICAR grano negro, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en San Jeronimo, Guatemala.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|--------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                    |                   | I                   | II   | III  |           |
| D 145              | 8                 | 2883                | 2876 | 3045 | 2934      |
| ICTA Tamazulapa    | 1                 | 2578                | 2189 | 2405 | 2391      |
| ICTA Quetzal       | 7                 | 2482                | 2389 | 2270 | 2380      |
| ICTA Jutiapán      | 2                 | 2482                | 2549 | 2054 | 2362      |
| BAT 76             | 9                 | 2703                | 2309 | 2015 | 2342      |
| Turrialba 1        | 3                 | 2482                | 2562 | 1895 | 2313      |
| Porrillo Sintético | 14                | 2062                | 2477 | 2244 | 2261      |
| Talamanca          | 11                | 2484                | 2054 | 1588 | 2042      |
| BAT 304            | 5                 | 1915                | 2036 | 1960 | 1970      |
| MMS 008            | 10                | 1909                | 1676 | 1779 | 1788      |
| T.L. #2 Chichicas  | 12                | 1725                | 1631 | 1822 | 1726      |
| ICA Pijao          | 13                | 1644                | 2146 | 1358 | 1716      |
| T.L. #1 R. de G.   | 6                 | 1708                | 1368 | 1443 | 1506      |
| MMS 007            | 4                 | 1606                | 1305 | 1516 | 1476      |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM       | F      |
|--------------|-----------|----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 197732.2 |        |
| Variedades   | 13        | 508310.7 | 9.86** |
| Error        | 26        | 51545.9  |        |
| Total        | 41        |          |        |
|              | $\bar{X}$ | 2086     |        |
|              | ES        | 227      |        |
|              | C.V.      | 10.88%   |        |
|              | DMS.05    | 380.38   |        |

Responsable: J. Martínez, ICTA.

Anexo 12. VICAR grano negro, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en E.E.F.B., Alajuela, Costa Rica.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|--------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                    |                   | I                   | II   | III  |           |
| Pavamor            | 6                 | 1925                | 1934 | 1827 | 1895      |
| BAT 304            | 5                 | 1850                | 1711 | 1818 | 1793      |
| Porrillo Sintético | 14                | 1847                | 1539 | 1553 | 1646      |
| D 145              | 8                 | 1503                | 1634 | 1697 | 1611      |
| ICA Pijao          | 13                | 1859                | 1531 | 1306 | 1565      |
| MMS 008            | 10                | 1751                | 1555 | 1270 | 1525      |
| Quetzal            | 7                 | 1572                | 1571 | 1313 | 1485      |
| MMS 007            | 4                 | 1556                | 1470 | 1262 | 1429      |
| Tamazulapa         | 1                 | 1359                | 1332 | 1503 | 1398      |
| Jutiapán           | 2                 | 1375                | 1149 | 1383 | 1302      |
| Talamancca         | 11                | 1455                | 1231 | 1159 | 1282      |
| BAT 76             | 9                 | 1306                | 1199 | 1293 | 1266      |
| Turrialba 1        | 3                 | 1252                | 1040 | 942  | 1078      |
| San Fernando       | 12                | 1068                | 1057 | 884  | 1003      |

Análisis de variación:

| FV           | GL | CM        | F       |
|--------------|----|-----------|---------|
| Repeticiones | 2  | 114508.31 | 7.28    |
| Variedades   | 13 | 190630.47 | 12.15** |
| Error        | 26 | 15724.21  |         |
| Total        | 41 |           |         |
| $\bar{X}$    |    | 1448.59   |         |
| ES           |    | 125.40    |         |
| C.V. (%)     |    | 8.65      |         |
| DMS.05       |    | 210.09    |         |

Responsable: R. Alfaro y A. Morales, MAG.

Anexo 13. VICAR grano negro, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en San Andrés, El Salvador.

| Identificación       | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|----------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                      |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                      |                   | I                   | II   | III  |           |
| T.L. #1 Chalchuapa   | 6                 | 1600                | 1495 | 1088 | 1395      |
| T.L. #2 Texistepeque | 12                | 903                 | 1324 | 658  | 962       |
| MMS 008              | 10                | 1070                | 584  | 871  | 842       |
| Talamanca            | 11                | 1008                | 599  | 653  | 753       |
| ICTA Quetzal         | 7                 | 854                 | 592  | 723  | 723       |
| MMS 007              | 4                 | 643                 | 768  | 583  | 665       |
| ICTA Tamazulapa      | 1                 | 448                 | 755  | 646  | 616       |
| BAT 304              | 5                 | 604                 | 849  | 388  | 614       |
| Porrillo Sintético   | 14                | 509                 | 499  | 692  | 567       |
| BAT 76               | 9                 | 918                 | 248  | 301  | 489       |
| ICA Pijao            | 13                | 474                 | 417  | 531  | 474       |
| Turrialba 1          | 3                 | 474                 | 457  | 430  | 454       |
| D 145                | 8                 | 284                 | 445  | 467  | 399       |
| ICTA Jutiapan        | 2                 | 330                 | 572  | 244  | 382       |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 64683.71  |        |
| Variedades   | 13        | 217056.69 | 5.35** |
| Error        | 26        | 40597.51  |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 666.6     |        |
|              | ES        | 201.48    |        |
|              | C.V. (%)  | 30.22     |        |
|              | DMS.5     | 337.58    |        |

Responsable: C. M. García y O. Bruno, CENTA.

Anexo 14. VICAR grano negro, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en Ahuachapán, El Salvador.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     |           |
|--------------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |     |     | $\bar{X}$ |
|                    |                   | I                   | II  | III |           |
| MMS 007-N          | 4                 | 831                 | 874 | 547 | 751       |
| BAT 304            | 5                 | 842                 | 760 | 638 | 747       |
| MMS 008            | 10                | 744                 | 687 | 561 | 664       |
| ICTA Tamazulapa    | 1                 | 739                 | 651 | 532 | 641       |
| T.L. #1 Chalchuapa | 6                 | 607                 | 449 | 662 | 573       |
| ICTA Quetzal       | 7                 | 721                 | 519 | 475 | 572       |
| Turrialba 1        | 3                 | 491                 | 506 | 577 | 525       |
| Talamanca          | 11                | 592                 | 572 | 395 | 520       |
| ICTA D 145         | 8                 | 507                 | 413 | 549 | 490       |
| Porrillo Sintético | 14                | 317                 | 560 | 452 | 443       |
| ICTA Jutiapán      | 2                 | 530                 | 316 | 388 | 411       |
| T.L. #2 Texistepe. | 12                | 515                 | 352 | 336 | 401       |
| ICA Pijao          | 13                | 326                 | 464 | 368 | 386       |
| BAT 76             | 9                 | 495                 | 342 | 294 | 377       |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM       | F      |
|--------------|-----------|----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 39333.73 |        |
| Variedades   | 13        | 49189.53 | 5.19** |
| Error        | 26        | 9461.79  |        |
| Total        | 41        |          |        |
|              | $\bar{X}$ | 536      |        |
|              | ES        | 97.27    |        |
|              | C.V.      | 18.14%   |        |
|              | DMS.05    | 162.97   |        |

Responsable: C. M. García y O. Bruno, CENTA.

Anexo 15. VICAR grano negro, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en Nueva Guadalupe, El Salvador.

| Identificación       | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|----------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                      |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                      |                   | I                   | II   | III  |           |
| ICA Pijao            | 13                | 1252                | 1425 | 1891 | 1523      |
| ICTA Quetzal         | 7                 | 1846                | 1355 | 1315 | 1505      |
| ICTA Jutiapán        | 2                 | 1181                | 1657 | 1455 | 1431      |
| T.L. #1 Jicareño     | 6                 | 1115                | 1158 | 1645 | 1306      |
| BAT 304              | 5                 | 1189                | 1478 | 1205 | 1291      |
| Talamanca            | 11                | 1163                | 1296 | 1343 | 1267      |
| ICTA Tamazulapa      | 1                 | 1140                | 1541 | 1047 | 1243      |
| MMS 008              | 10                | 1445                | 1184 | 1054 | 1228      |
| MMS 007              | 4                 | 1142                | 1393 | 1094 | 1210      |
| Porrillo Sintético   | 14                | 437                 | 1618 | 1575 | 1210      |
| Turrialba 1          | 3                 | 734                 | 929  | 1112 | 925       |
| BAT 76               | 9                 | 687                 | 747  | 1256 | 897       |
| ICTA D 145           | 8                 | 495                 | 346  | 707  | 516       |
| T.L. #2 Nahuizalco N | 12                | 375                 | 383  | 380  | 379       |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 166012.16 | 2.00   |
| Variedades   | 13        | 353655.36 | 4.79** |
| Error        | 26        | 73783.86  |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 1142.6    |        |
|              | ES        | 271.6     |        |
|              | C.V.      | 23.77%    |        |
|              | DMS.05    | 455.10    |        |

Responsable: C. M. García y O. Bruno, CENTA.



Anexo 16. VICAR grano negro, 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en Chimaltenango, Guatemala.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     | $\bar{X}$ |
|--------------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |     |     |           |
|                    |                   | I                   | II  | III |           |
| Chi. 80-1          | 12                | 399                 | 380 | 969 | 583       |
| BAT 76             | 9                 | 349                 | 323 | 521 | 398       |
| ICTA Quetzal       | 7                 | 495                 | 177 | 505 | 392       |
| ICTA Tamazulapa    | 1                 | 265                 | 177 | 463 | 302       |
| BAT 304            | 5                 | 250                 | 354 | 214 | 273       |
| Turrialba 1        | 3                 | 177                 | 224 | 401 | 267       |
| ICA Pijao          | 13                | 130                 | 292 | 245 | 222       |
| San Martín         | 6                 | 68                  | 291 | 245 | 201       |
| Porrillo Sintético | 14                | 161                 | 234 | 177 | 191       |
| MMS 008            | 10                | 42                  | 73  | 380 | 165       |
| D 145              | 8                 | 245                 | 177 | 36  | 153       |
| ICTA Jutiapán      | 2                 | 172                 | 167 | 63  | 134       |
| MMS 007            | 4                 | 146                 | 83  | 77  | 102       |
| Talamanca          | 11                | 99                  | 94  | 63  | 85        |

Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM       | F      |
|--------------|-----------|----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 42602.31 |        |
| Variedades   | 13        | 55838.89 | 3.15** |
| Error        | 26        | 17744.95 |        |
| Total        | 41        |          |        |
|              | $\bar{X}$ | 247.69   |        |
|              | ES        | 133.2    |        |
|              | C.V.      | 53.78    |        |
|              | DMS.05    | 223.18   |        |

Responsable: P. Masaya y J. M. Díaz, ICTA.

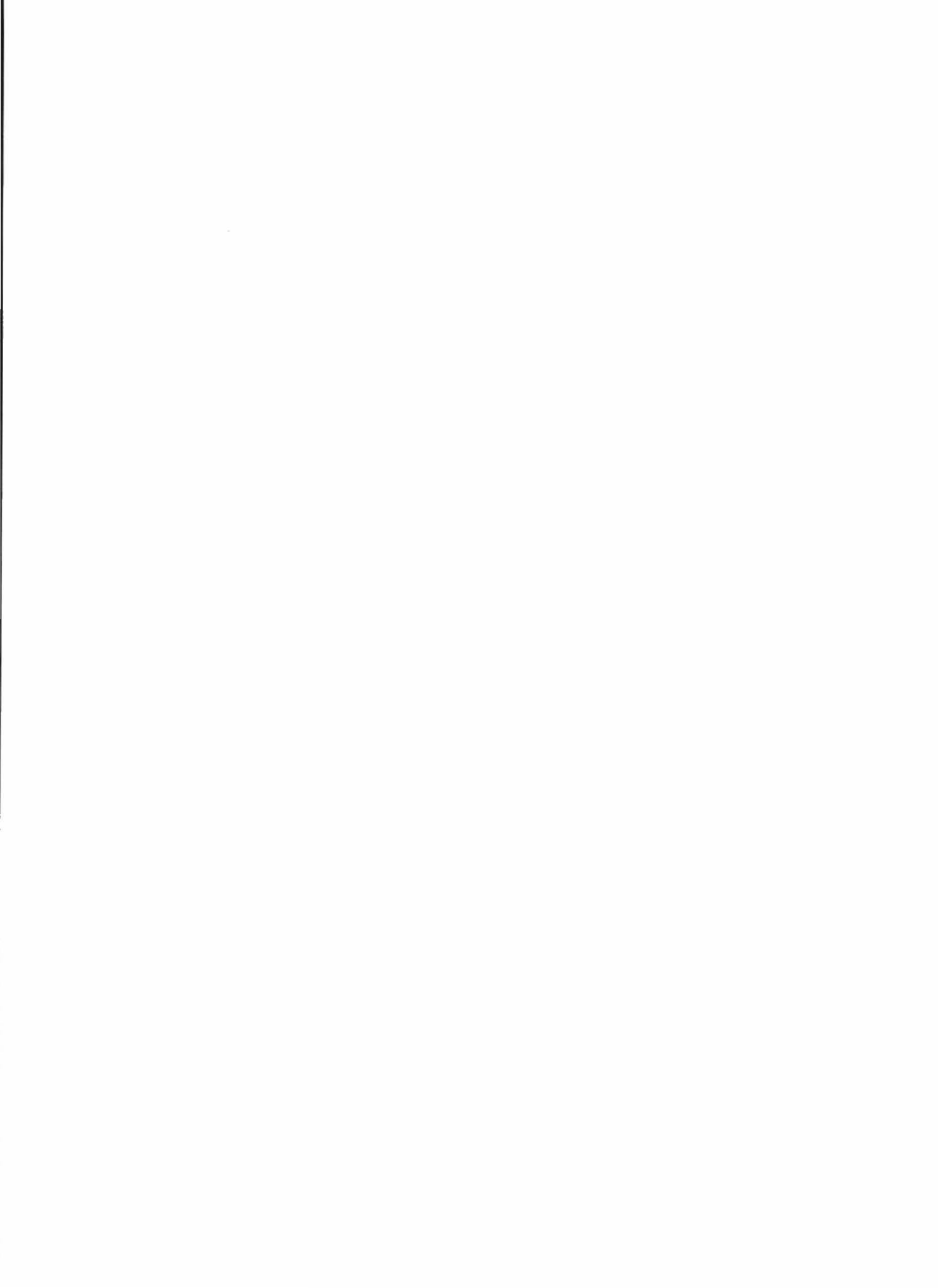
Anexo 17. VICAR grano negro. 1981B. Rendimientos de grano (14% de humedad) en San Isidro, Pérez Zeledón, Costa Rica.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      |           |
|--------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |      |      | $\bar{X}$ |
|                    |                   | I                   | II   | III  |           |
| Porrillo Sintético | 13                | 967                 | 1673 | 757  | 1132.34   |
| Tamazulapa         | 1                 | 1078                | 708  | 1218 | 1001.34   |
| D 145              | 7                 | 1473                | 1246 | 282  | 1000.34   |
| Talamanca          | 10                | 817                 | 1209 | 883  | 969.67    |
| ICA Pijao          | 12                | 653                 | 923  | 796  | 790.67    |
| MMS 007            | 3                 | 1050                | 548  | 683  | 760.34    |
| Turrialba 1        | 14                | 574                 | 840  | 773  | 729.00    |
| BAT 76             | 8                 | 808                 | 519  | 566  | 631.00    |
| BAT 1057           | 5                 | 429                 | 641  | 728  | 599.34    |
| BAT 304            | 4                 | 385                 | 484  | 850  | 573.00    |
| ICTA Jutiapán      | 2                 | 385                 | 453  | 637  | 491.67    |
| ICTA Quetzal       | 6                 | 301                 | 427  | 536  | 421.34    |
| Pavamor            | 11                | 123                 | 498  | 548  | 389.67    |
| MMS 008            | 9                 | 372                 | 240  | 519  | 377.00    |

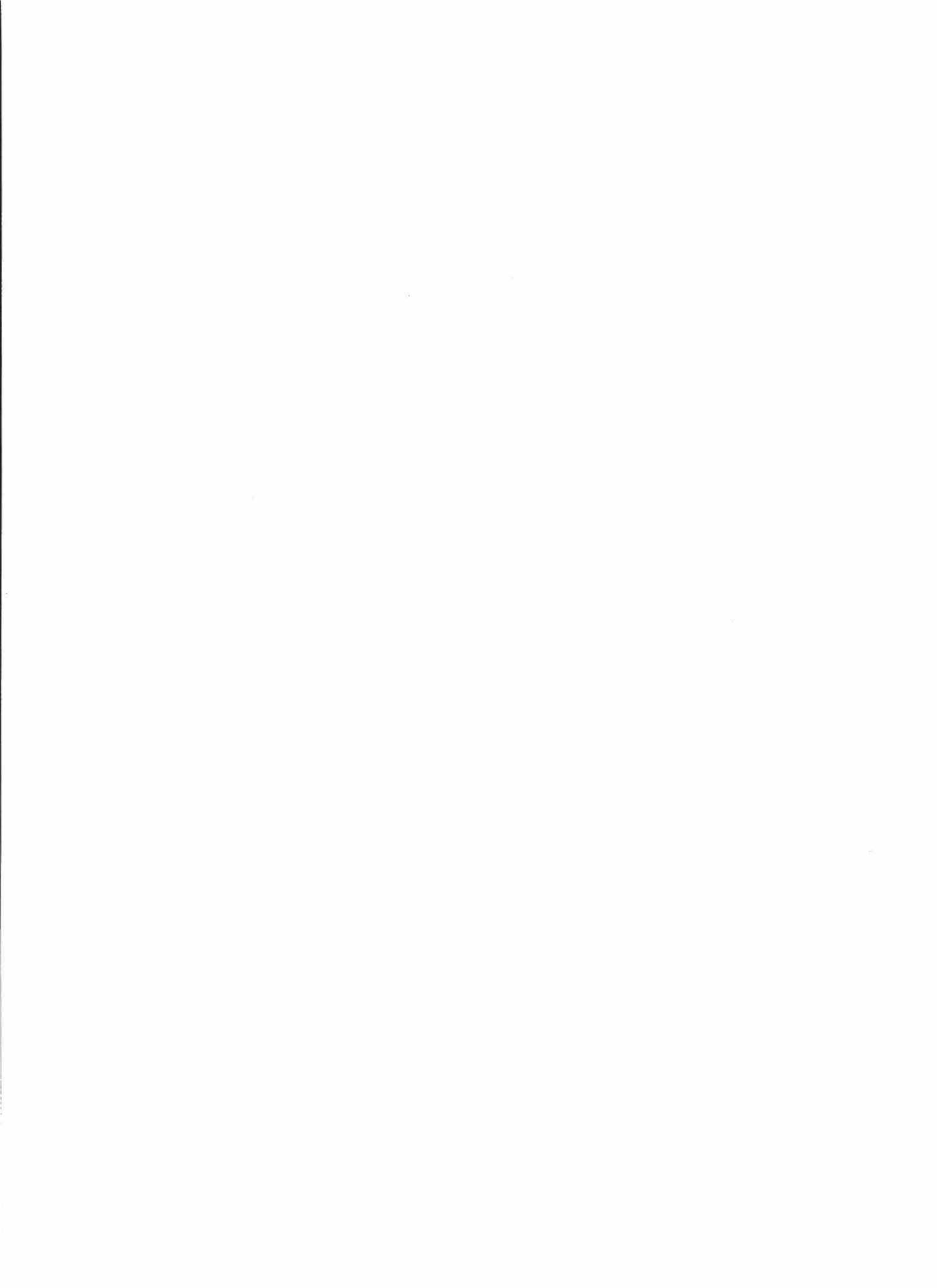
Análisis de variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         |           |        |
| Variedades   | 13        | 185939.00 | 2.32** |
| Error        | 26        | 80183.50  |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 704.76    |        |
|              | ES        | 283.16    |        |
|              | C.V.      | 40.18%    |        |
|              | DMS.05    | 474.42    |        |

Responsable: R. Alfaro y A. Morales, MAG.



ANEXOS VICAR 1982



Anexo 1. VICAR grano rojo. Rendimiento en grano (14% de humedad) en San Andrés, El Salvador, 1982A.

| Identificación | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|----------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                |                   | I                   | II   | III  |           |
| T.L. #1 MCS95R | 7                 | 1088                | 1676 | 1419 | 1394      |
| Honduras 46    | 11                | 1544                | 1273 | 1257 | 1358      |
| T.L. #2 MCS96R | 14                | 1257                | 1534 | 1226 | 1339      |
| BAT 789        | 9                 | 1192                | 1327 | 1221 | 1247      |
| Rojo de Seda   | 8                 | 819                 | 1413 | 1268 | 1166      |
| Acacias 4      | 2                 | 1347                | 1118 | 1031 | 1165      |
| Revolución 81  | 4                 | 885                 | 1142 | 1277 | 1101      |
| CENTA Izalco   | 3                 | 1096                | 722  | 1192 | 1003      |
| Huetar         | 6                 | 871                 | 913  | 1048 | 944       |
| DOR 164        | 12                | 828                 | 871  | 899  | 866       |
| Revolución 79  | 1                 | 692                 | 848  | 456  | 665       |
| Chorotega      | 10                | 983                 | 578  | 435  | 665       |
| México 80      | 5                 | 429                 | 177  | 603  | 403       |
| Zamorano       | 13                | 174                 | 53   | 349  | 192       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F      |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 5.017.52   | 0.12   |
| Variedades   | 13        | 406.629.82 | 9.39** |
| Error        | 26        | 43.320.93  |        |
| Total        | 41        |            |        |
|              | $\bar{X}$ | 965.02     |        |
|              | ES        | 208.14     |        |
|              | CV.       | 21.57%     |        |
|              | DMS.05    | 349.4      |        |

Responsable: C. M. García, CENTA

Anexo 2. VICAR grano rojo. Rendimiento en grano (14% de humedad) en Ahuachapán, El Salvador 1982A.

| Identificación  | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|-----------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                 |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                 |                   | I                   | II   | III  |           |
| Honduras 46     | 11                | 1489                | 1423 | 1086 | 1333      |
| Revolución 81   | 4                 | 1018                | 1140 | 1273 | 1144      |
| Acacias 4       | 2                 | 579                 | 864  | 1399 | 947       |
| TL #1, MCS95R   | 7                 | 767                 | 1113 | 821  | 900       |
| Rojo de Seda    | 8                 | 848                 | 719  | 977  | 848       |
| Huetar          | 6                 | 858                 | 479  | 791  | 709       |
| TL #2, MCS96R   | 14                | 780                 | 817  | 513  | 703       |
| Chorotega       | 10                | 835                 | 355  | 607  | 599       |
| BAT 789         | 9                 | 714                 | 598  | 410  | 574       |
| DOR 164         | 12                | 734                 | 441  | 411  | 529       |
| CENTA Cristales | 3                 | 425                 | 527  | 471  | 474       |
| México 80       | 5                 | 497                 | 437  | 360  | 431       |
| Revolución 79   | 1                 | 339                 | 251  | 358  | 316       |
| Zamorano        | 13                | 150                 | 283  | 261  | 231       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F       |
|--------------|-----------|------------|---------|
| Repeticiones | 2         | 6.132.16   | 0.17    |
| Variedades   | 13        | 292.107.13 | 42.87** |
| Error        | 26        | 36.813.63  |         |
| Total        | 41        |            |         |
|              | $\bar{X}$ | 695.67     |         |
|              | ES        | 191.87     |         |
|              | C.V.      | 27.58%     |         |
|              | DMS.05    | 322.09     |         |

Responsable: C. M. García, CENTA.

Anexo 3. VICAR grano rojo. Rendimiento en grano (14% de humedad) en Rivas, Nicaragua 1982 A.

| Identificación      | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     | $\bar{X}$ |
|---------------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|                     |                   | Repeticiones        |     |     |           |
|                     |                   | I                   | II  | III |           |
| Revolución 81       | 4                 | 594                 | 550 | 642 | 595       |
| Acacias 4           | 2                 | 528                 | 660 | 549 | 579       |
| Revolución 79       | 1                 | 553                 | 339 | 736 | 543       |
| CENTA Izalco        | 3                 | 444                 | 397 | 745 | 529       |
| Rojo Nacional TL.#1 | 7                 | 493                 | 452 | 590 | 512       |
| BAT 789             | 9                 | 623                 | 669 | 169 | 487       |
| Honduras 46         | 11                | 362                 | 597 | 420 | 460       |
| Huetar              | 6                 | 211                 | 553 | 590 | 451       |
| DOR 164             | 12                | 251                 | 370 | 560 | 394       |
| Rojo de Seda        | 8                 | 253                 | 411 | 324 | 329       |
| Gualiceño TL #2     | 14                | 226                 | 273 | 408 | 302       |
| Chorotega           | 10                | 135                 | 289 | 232 | 219       |
| México 80           | 5                 | 85                  | 135 | 228 | 149       |
| Zamorano            | 13                | 239                 | 20  | 12  | 90        |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 26.367.71 | 1.30   |
| Variedades   | 13        | 78.325.77 | 3.87** |
| Error        | 26        | 20.258.33 |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 402.78    |        |
|              | ES        | 142.33    |        |
|              | C.V.      | 35.34%    |        |
|              | DMS.05    | 239.00    |        |

Responsable: A. LLano, MIDINRA.



Anexo 4. VICAR grano rojo. Rendimiento en grano (14% de humedad) en Carazo, Nicaragua 1982 A.

| Identificación      | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|---------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                     |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                     |                   | I                   | II   | III  |           |
| BAT 789             | 9                 | 1502                | 1521 | 1061 | 1361      |
| Acacias 4           | 2                 | 1850                | 1296 | 848  | 1331      |
| Revolución 79       | 1                 | 1317                | 1377 | 1294 | 1329      |
| Honduras 46         | 11                | 1147                | 1199 | 1329 | 1225      |
| Revolución 81       | 4                 | 1010                | 1386 | 1213 | 1203      |
| Chorotega           | 10                | 723                 | 1626 | 1115 | 1155      |
| CENTA Izalco        | 3                 | 1135                | 1163 | 997  | 1098      |
| BAT 202             | 13                | 1046                | 344  | 1152 | 1047      |
| Rojo Nacional TL #1 | 7                 | 1012                | 1298 | 629  | 980       |
| DOOR 164            | 12                | 1039                | 1023 | 679  | 914       |
| Gualiceño TL #2     | 14                | 959                 | 819  | 892  | 890       |
| Huetar              | 6                 | 809                 | 1066 | 774  | 883       |
| México 80           | 5                 | 1069                | 712  | 850  | 877       |
| Rojo de Seda        | 8                 | 654                 | 877  | 566  | 699       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F       |
|--------------|-----------|------------|---------|
| Repeticiones | 2         | 136.545.45 | 1.59    |
| Variedades   | 13        | 125.877.86 | 1.46 NS |
| Error        | 26        | 85.892.02  |         |
| Total        | 41        |            |         |
|              | $\bar{X}$ | 1070.90    |         |
|              | ES        | 293.07     |         |
|              | C.V.      | 27.37%     |         |

Responsable: A. Llano, MIDINRA.

Anexo 5. VICAR grano rojo. Rendimiento de grano (14% de humedad) en E.E.F.B., Alajuela, Costa Rica, 1982 A.

| Identificación   | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                  |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                  |                   | I                   | II   | III  |           |
| BAT 789          | 9                 | 2630                | 2073 | 2497 | 2400      |
| Revolución 79    | 1                 | 1985                | 2494 | 2476 | 2318      |
| Huetar           | 6                 | 2183                | 2238 | 2368 | 2263      |
| TL #2 FB5675CM25 | 14                | 2208                | 1851 | 2698 | 2252      |
| TL #1 Corobicí   | 7                 | 2197                | 2102 | 2453 | 2250      |
| DOR 164          | 12                | 2034                | 2181 | 2048 | 2088      |
| Chorotega        | 10                | 2135                | 2184 | 1894 | 2071      |
| CENTA Izalco     | 3                 | 1818                | 2128 | 1626 | 1857      |
| México 80        | 5                 | 1529                | 2063 | 1832 | 1808      |
| Revolución 81    | 4                 | 1721                | 2258 | 1353 | 1777      |
| Honduras 46      | 11                | 1749                | 1584 | 1631 | 1655      |
| Acacias 4        | 2                 | 1489                | 2033 | 1398 | 1640      |
| Rojo de Seda     | 8                 | 1836                | 1648 | 1367 | 1617      |
| Zamorano         | 13                | 1318                | 1612 | 1370 | 1433      |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F      |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 56.125.86  | 0.80   |
| Variedades   | 13        | 293.085.69 | 4.17** |
| Error        | 26        | 70.298.37  |        |
| Total        | 41        |            |        |
|              | $\bar{X}$ | 1959.3     |        |
|              | ES        | 265.14     |        |
|              | C.V.      | 13.53%     |        |
|              | DMS.05    | 445.09     |        |

Responsable: R. Alfaro, MAG.

Anexo 6. VICAR grano rojo. Rendimiento de grano (14% de humedad) en San Isidro, Pérez Zeledón, Costa Rica 1982A.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|--------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                    |                   | I                   | II   | III  |           |
| Huetar             | 6                 | 1525                | 1799 | 1212 | 1512      |
| Chorotega          | 10                | 1428                | 1129 | 1835 | 1464      |
| Revolución 81      | 4                 | 1646                | 1339 | 1321 | 1435      |
| DOR 164            | 12                | 1210                | 1442 | 1578 | 1410      |
| Revolución 79      | 1                 | 829                 | 1540 | 1456 | 1275      |
| Acacias 4          | 2                 | 1626                | 1000 | 1185 | 1270      |
| BAT 789            | 9                 | 1272                | 1400 | 1112 | 1261      |
| México 80          | 5                 | 1224                | 1442 | 1055 | 1240      |
| Honduras 46        | 11                | 945                 | 1014 | 1071 | 1010      |
| TL #2 Sierrita     | 14                | 929                 | 916  | 1172 | 1006      |
| Rojo de Seda       | 8                 | 1122                | 1021 | 703  | 949       |
| Zamorano           | 13                | 400                 | 387  | 404  | 397       |
| TL #1 Rojo Criollo | 7                 | 413                 | 298  | 310  | 340       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F      |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 1.884.07   | 0.03   |
| Variedades   | 12        | 430.436.02 | 7.74** |
| Error        | 24        | 55.622.02  |        |
| Total        | 38        |            |        |
|              | $\bar{X}$ | 1120.77    |        |
|              | ES        | 235.84     |        |
|              | C.V.      | 21.04%     |        |
|              | DMS.05    | 396.0      |        |

Responsable: R. Alfaro, MAG.

Anexo 7. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Jutiapa, Guatemala 1982A.

| Identificación       | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|----------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                      |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                      |                   | I                   | II   | III  |           |
| Talamanca            | 11                | 3282                | 2447 | 2980 | 2903      |
| ICA Pijao            | 13                | 3159                | 2699 | 2510 | 2789      |
| D-145                | 8                 | 2635                | 2271 | 3315 | 2740      |
| ICTA Quetzal         | 7                 | 2544                | 2886 | 2768 | 2732      |
| ICTA Jutiapán        | 2                 | 2509                | 2676 | 2864 | 2683      |
| ICTA Tamazulapa      | 1                 | 2535                | 2647 | 2685 | 2622      |
| Porrillo Sintético   | 14                | 2877                | 2344 | 2566 | 2596      |
| CENTA Cristales      | 10                | 2581                | 2798 | 2344 | 2574      |
| Turrialba I          | 3                 | 2516                | 2739 | 2374 | 2543      |
| BAT 76               | 9                 | 2327                | 2677 | 2508 | 2504      |
| CENTA Tazumal        | 4                 | 3027                | 1939 | 2196 | 2387      |
| Brunca               | 5                 | 2291                | 2509 | 2336 | 2379      |
| TL #2, Chichicaste   | 12                | 2214                | 2067 | 2219 | 2167      |
| TL #1, Rabia de Gato | 6                 | 1542                | 1773 | 514  | 1276      |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F      |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 71.439.75  | 0.60   |
| Variedades   | 13        | 474.954.86 | 3.99** |
| Error        | 26        | 119.105.74 |        |
| Total        | 41        |            |        |
|              | $\bar{X}$ | 2492.62    |        |
|              | ES        | 345.12     |        |
|              | C.V.      | 13.84%     |        |
|              | DMS.05    | 579.35     |        |

Responsable: P. Masaya, R. Rodríguez, L. F. Ordoñez, ICTA.

Anexo 8. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en San Jerónimo, Guatemala, 1982A.

| Identificación        | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|-----------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                       |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                       |                   | I                   | II   | III  |           |
| CENTA Tazumal         | 4                 | 2781                | 2427 | 2948 | 2718      |
| CENTA Cristales       | 10                | 2375                | 1698 | 2220 | 2098      |
| Talamanca             | 11                | 1260                | 2390 | 2380 | 2010      |
| Porrillo Sintético    | 14                | 1302                | 1666 | 2037 | 1668      |
| ICTA Jutiapán         | 2                 | 1192                | 1739 | 2020 | 1650      |
| TL #2, Chichicaste    | 12                | 1656                | 1979 | 1293 | 1643      |
| ICTA Tamazulapa       | 1                 | 1729                | 1760 | 1265 | 1585      |
| T.L. #1 Rabia de Gato | 6                 | 1573                | 1474 | 1646 | 1564      |
| Brunca                | 5                 | 1177                | 1604 | 1750 | 1510      |
| ICTA Quetzal          | 7                 | 1192                | 1635 | 1660 | 1496      |
| BAT 76                | 9                 | 1463                | 1802 | 1203 | 1489      |
| D-145                 | 8                 | 1458                | 1464 | 1417 | 1446      |
| Turrialba 1           | 3                 | 1130                | 1640 | 1333 | 1368      |
| ICA Pijao             | 13                | 1151                | 1062 | 1591 | 1268      |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F      |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 233.853.65 | 2.35   |
| Variedades   | 13        | 417.245.56 | 4.19** |
| Error        | 26        | 99.546.26  |        |
| Total        | 41        |            |        |
|              | $\bar{X}$ | 1679.57    |        |
|              | ES        | 315.51     |        |
|              | C.V.      | 18.78%     |        |
|              | DMS.05    | 530.00     |        |

Responsable: J. Martínez y P. Masaya, ICTA.

Anexo 9. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Chimaltenango, Guatemala 1982A.

| Identificación      | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |      | $\bar{X}$ |
|---------------------|-------------------|---------------------|-----|------|-----------|
|                     |                   | Repeticiones        |     |      |           |
|                     |                   | I                   | II  | III  |           |
| CH-80-1 (Tl. #2)    | 12                | 926                 | 943 | 1083 | 984       |
| San Martín (Tl. #1) | 6                 | 920                 | 979 | 922  | 940       |
| BAT 76              | 9                 | 938                 | 842 | 706  | 829       |
| D-145               | 8                 | 878                 | 657 | 624  | 720       |
| ICTA Jutiapán       | 2                 | 790                 | 751 | 479  | 673       |
| Turrialba 1         | 3                 | 663                 | 556 | 623  | 614       |
| ICTA Tamazulapa     | 1                 | 544                 | 644 | 612  | 600       |
| Brunca              | 5                 | 696                 | 541 | 474  | 570       |
| ICTA Quetzal        | 7                 | 652                 | 709 | 345  | 569       |
| ICA Pijao           | 13                | 662                 | 519 | 421  | 534       |
| Talamanca           | 11                | 660                 | 388 | 449  | 499       |
| CENTRA Cristales    | 10                | 433                 | 582 | 337  | 451       |
| Porrillo Sintético  | 14                | 655                 | 351 | 319  | 442       |
| CENTA Tazumal       | 4                 | 317                 | 307 | 345  | 323       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F      |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 71.097.02  | 6.55   |
| Variedades   | 13        | 107.853.63 | 9.69** |
| Error        | 26        | 10.824.89  |        |
| Total        | 41        |            |        |
|              | $\bar{X}$ | 625        |        |
|              | ES        | 104.04     |        |
|              | C.V.      | 16.65%     |        |
|              | DMS.05    | 175.00     |        |

Responsables: P. Masaya y J. M. Diaz, ICTA

Anexo 10. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en San Andrés, El Salvador, 1982A.

| Identificación      | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|---------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                     |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                     |                   | I                   | II   | III  |           |
| CENTA Tazumal       | 4                 | 1854                | 1092 | 1854 | 1600      |
| ICTA Tamazulapa     | 1                 | 1598                | 1340 | 1285 | 1408      |
| Talamanca           | 11                | 1399                | 1638 | 1180 | 1406      |
| CENTA Cristales     | 10                | 1209                | 1236 | 1255 | 1233      |
| D-145               | 8                 | 984                 | 1349 | 1262 | 1198      |
| Porrillo Sintético  | 14                | 1114                | 1262 | 1172 | 1183      |
| Turrialba I         | 3                 | 1325                | 958  | 822  | 1035      |
| Brunca              | 5                 | 1127                | 917  | 948  | 997       |
| ICTA Quetzal        | 7                 | 768                 | 1151 | 932  | 950       |
| ICTA Jutiapán       | 2                 | 1189                | 438  | 835  | 821       |
| ICA Pijao           | 13                | 787                 | 844  | 591  | 741       |
| BAT 76              | 9                 | 807                 | 813  | 463  | 694       |
| TL #1, Chalchuapa   | 6                 | 838                 | 575  | 449  | 621       |
| TL #2, Texistepeque | 12                | 782                 | 387  | 582  | 584       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F      |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 94.472.17  | 0.02   |
| Variedades   | 13        | 303.663.85 | 6.40** |
| Error        | 26        | 47.438.99  |        |
| Total        | 41        |            |        |
|              | $\bar{X}$ | 1033.59    |        |
|              | ES        | 217.80     |        |
|              | C.V.      | 21.07%     |        |
|              | DMS.05    | 366.00     |        |

Responsable: C. M. García, CENTA.

Anexo 11. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Ahuachapán, El Salvador, 1982A.

| Identificación      | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|---------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                     |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                     |                   | I                   | II   | III  |           |
| Talamanca           | 11                | 1155                | 1242 | 1149 | 1182      |
| Porrillo Sintético  | 14                | 832                 | 867  | 921  | 873       |
| CENTA Tazumal       | 4                 | 860                 | 808  | 882  | 850       |
| ICTA Tamazulapa     | 1                 | 797                 | 877  | 867  | 847       |
| ICTA D-145          | 8                 | 680                 | 955  | 828  | 821       |
| CENTA Cristales     | 10                | 761                 | 594  | 770  | 708       |
| TL #2, Texistepeque | 12                | 1080                | 276  | 429  | 595       |
| ICA Pijao           | 13                | 589                 | 607  | 506  | 567       |
| Turrialba 1         | 3                 | 764                 | 453  | 432  | 550       |
| BAT 76              | 9                 | 586                 | 517  | 516  | 540       |
| ICTA Jutiapán       | 2                 | 544                 | 638  | 426  | 536       |
| TL #1, Chalchuapa   | 6                 | 436                 | 598  | 416  | 483       |
| ICTA Quetzal        | 7                 | 501                 | 510  | 425  | 479       |
| Brunca              | 5                 | 627                 | 250  | 533  | 470       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F      |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 27.207.24  | 1.21   |
| Variedades   | 13        | 130.956.36 | 5.81** |
| Error        | 26        | 22.531.24  |        |
| Total        | 41        |            |        |
|              | $\bar{X}$ | 678.67     |        |
|              | ES        | 150.10     |        |
|              | C.V.      | 22.12      |        |
|              | DMS.05    | 252.00     |        |

Responsable: C. M. García, CENTA.



Anexo 12. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Alajuela, Costa Rica 1982A.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|--------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                    |                   | I                   | II   | III  |           |
| D-145              | 8                 | 2014                | 1690 | 1931 | 1878      |
| ICA Pijao          | 13                | 1816                | 1578 | 2002 | 1799      |
| Porrillo Sintético | 14                | 1721                | 1637 | 1847 | 1735      |
| ICTA Quetzal       | 7                 | 1687                | 1844 | 1667 | 1173      |
| ICTA Jutiapán      | 2                 | 1801                | 1701 | 1613 | 1705      |
| TL #2, BAT 1060    | 12                | 1780                | 1611 | 1666 | 1685      |
| Brunca             | 5                 | 2131                | 852  | 1911 | 1631      |
| ICTA Tamazulapa    | 1                 | 1570                | 1536 | 1731 | 1612      |
| CENTA Tazumal      | 4                 | 1407                | 1839 | 1478 | 1575      |
| TL #1, Pavamor     | 6                 | 1991                | 865  | 1761 | 1539      |
| Turrialba 1        | 3                 | 1479                | 1437 | 1463 | 1460      |
| CENTA Cristales    | 10                | 1717                | 1164 | 1478 | 1453      |
| BAT 76             | 9                 | 1464                | 1576 | 1248 | 1429      |
| Talamanca          | 11                | 834                 | 1155 | 1612 | 1200      |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F        |
|--------------|-----------|------------|----------|
| Repeticiones | 2         | 203.705.64 | 2.52 Ns. |
| Variedades   | 13        | 93.853.68  | 1.16 Ns. |
| Error        | 26        | 80.825.51  |          |
| Total        | 41        |            |          |
|              | $\bar{X}$ | 1602.5     |          |
|              | ES        | 284.3      |          |
|              | C.V.      | 17.74%     |          |

Responsable: R. Alfaro, MAG.

Anexo 13. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en San Isidro, Pérez Zeledón, Costa Rica 1982A.

| Identificación     | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|--------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                    |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                    |                   | I                   | II   | III  |           |
| Talamanca          | 11                | 1547                | 1789 | 1538 | 1625      |
| Porrillo Sintético | 14                | 1483                | 1583 | 1679 | 1585      |
| D-145              | 3                 | 1407                | 1621 | 1695 | 1574      |
| CENTA Tazumal      | 4                 | 1189                | 1414 | 1773 | 1459      |
| Brunca             | 5                 | 1416                | 1466 | 1404 | 1429      |
| ICTA Quetzal       | 7                 | 1085                | 1553 | 1466 | 1368      |
| ICTA Tamazulapa    | 1                 | 1171                | 1320 | 1470 | 1320      |
| ICA Pijao          | 13                | 1124                | 1390 | 1370 | 1295      |
| CENTA Cristales    | 10                | 1154                | 856  | 1419 | 1143      |
| BAT 76             | 9                 | 1125                | 883  | 1393 | 1134      |
| ICTA Jutiapán      | 2                 | 833                 | 1058 | 1353 | 1081      |
| Mejicano TL #2     | 12                | 870                 | 962  | 1124 | 985       |
| Turrialba 1        | 3                 | 783                 | 732  | 531  | 682       |
| Chimbolón TL #1    | 6                 | 326                 | 331  | 420  | 359       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F       |
|--------------|-----------|------------|---------|
| Repeticiones | 2         | 174.371.88 | 7.05**  |
| Variedades   | 13        | 386.875.68 | 15.64** |
| Error        | 26        | 24.729.34  |         |
| Total        | 41        |            |         |
|              | $\bar{X}$ | 1216.81    |         |
|              | ES        | 157.25     |         |
|              | C.V.      | 12.96%     |         |
|              | DMS.05    | 264.00     |         |

Responsable: R. Alfaro, MAG.

Anexo 14. VICAR grano rojo. Rendimiento de grano (14% de humedad) en San Adnrés, El Salvador, 1982B.

| Identificación | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|----------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                |                   | I                   | II   | III  |           |
| Rojo 70        | 12                | 3884                | 5485 | 4738 | 4702      |
| Corobici       | 5                 | 3023                | 3359 | 2997 | 3126      |
| CENTA Izalco   | 3                 | 3147                | 3048 | 2685 | 2960      |
| Chorotega      | 10                | 2805                | 2955 | 3106 | 2955      |
| Revolución 81  | 4                 | 3218                | 2779 | 2694 | 2897      |
| Acacias 4      | 2                 | 3705                | 2777 | 2134 | 2872      |
| México 80      | 7                 | 3053                | 2231 | 3101 | 2795      |
| BAT 780        | 9                 | 2815                | 2657 | 2768 | 2747      |
| Revolución 79  | 1                 | 2990                | 2546 | 2372 | 2636      |
| Honduras 46    | 11                | 2230                | 2236 | 3031 | 2499      |
| Huetar         | 6                 | 2721                | 2739 | 1419 | 2293      |
| Rojo de Seda   | 8                 | 2839                | 1925 | 1928 | 2230      |
| Retinto        | 14                | 1978                | 2120 | 2671 | 2256      |
| Zamorano       | 13                | 1237                | 2089 | 1851 | 1726      |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM           | F      |
|--------------|-----------|--------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 85.910.73    | 0.36   |
| Variedades   | 13        | 1.366.803.79 | 5.70** |
| Error        | 26        | 239.897.20   |        |
| Total        | 41        |              |        |
|              | $\bar{X}$ | 2764.00      |        |
|              | ES        | 489.80       |        |
|              | C.V.      | 17.72%       |        |
|              | DMS.05    | 822.22       |        |

Responsable: C. M. García, CENTA.

Anexo 15. VICAR grano rojo. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Ahuachapán, El Salvador, 1982B.

| Identificación | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     | $\bar{X}$ |
|----------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|                |                   | Repeticiones        |     |     |           |
|                |                   | I                   | II  | III |           |
| Rojo 70        | 12                | 619                 | 569 | 510 | 566       |
| Honduras 46    | 11                | 536                 | 404 | 415 | 452       |
| Huetar         | 6                 | 489                 | 353 | 387 | 410       |
| México 80      | 7                 | 367                 | 404 | 352 | 374       |
| Retinto        | 14                | 418                 | 343 | 306 | 356       |
| CENTA Izalco   | 3                 | 420                 | 343 | 331 | 365       |
| Rojo de Seda   | 8                 | 345                 | 320 | 312 | 329       |
| Corobicí       | 5                 | 334                 | 324 | 271 | 310       |
| BAT 789        | 9                 | 367                 | 330 | 182 | 293       |
| Acacias 4      | 2                 | 256                 | 320 | 279 | 285       |
| Revolución 81  | 4                 | 340                 | 288 | 217 | 282       |
| Revolución 79  | 1                 | 238                 | 157 | 309 | 235       |
| Chorotega      | 10                | 353                 | 97  | 249 | 233       |
| Zamorano       | 13                | 183                 | 199 | 208 | 197       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 18.358.03 | 6.01** |
| Variedades   | 13        | 28.336.76 | 9.28** |
| Error        | 26        | 3.052.61  |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | -335      |        |
|              | ES        | 55.25     |        |
|              | C.V.      | 16.49%    |        |
|              | DMS.05    | 92.75     |        |

Responsable: C. M. García, CENTA.

Anexo 16. VICAR grano rojo. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Alajuela, Costa Rica, 1982B.

| Identificación | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|----------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                |                   | I                   | II   | III  |           |
| Rojo 70        | 12                | 3280                | 2781 | 2051 | 2704      |
| Revolución 79  | 1                 | 1922                | 2017 | 1789 | 1909      |
| Revolución 81  | 4                 | 1894                | 1980 | 1603 | 1826      |
| Corobicí       | 5                 | 2089                | 1679 | 1501 | 1756      |
| BAT 789        | 9                 | 2045                | 1615 | 1397 | 1686      |
| Acacias 4      | 2                 | 1718                | 1583 | 1592 | 1631      |
| Zamorano       | 13                | 1771                | 1483 | 1564 | 1606      |
| Huetar         | 6                 | 1768                | 1455 | 1574 | 1599      |
| México 80      | 7                 | 1576                | 1583 | 1546 | 1568      |
| CENTA Izalco   | 3                 | 1783                | 1457 | 1337 | 1526      |
| Chorotega      | 10                | 1378                | 1656 | 1258 | 1430      |
| Honduras 46    | 11                | 1539                | 1153 | 1575 | 1422      |
| Retinto        | 14                | 1751                | 1229 | 1189 | 1390      |
| Rojo de Seda   | 8                 | 1185                | 1090 | 1492 | 1255      |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F      |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Repeticiones | 2         | 335.774.45 | 6.78** |
| Variedades   | 13        | 362.011.17 | 7.31** |
| Error        | 26        | 49.486.37  |        |
| Total        | 41        |            |        |
|              | $\bar{X}$ | 1664.95    |        |
|              | ES        | 222.45     |        |
|              | C.V.      | 13.36%     |        |
|              | DMS.05    | 373.43     |        |

Responsable: R. Alfaro, MAG.

Anexo 17. VICAR grano rojo. Rendimiento de grano (14% de humedad) en San Isidro, Pérez Zeledón, Costa Rica 1982B.

| Identificación | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     | $\bar{X}$ |
|----------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|                |                   | Repeticiones        |     |     |           |
|                |                   | I                   | II  | III |           |
| Rojo 70        | 12                | 542                 | 944 | 464 | 650       |
| CENTA Izalco   | 3                 | 489                 | 694 | 486 | 556       |
| Retinto        | 14                | 472                 | 380 | 578 | 477       |
| Honduras 46    | 11                | 350                 | 433 | 317 | 367       |
| BAT 789        | 9                 | 481                 | 483 | 94  | 353       |
| Zamorano       | 13                | 267                 | 511 | 268 | 349       |
| México 80      | 7                 | 276                 | 439 | 289 | 334       |
| Rojo de Seda   | 8                 | 287                 | 386 | 315 | 329       |
| Chorotega      | 10                | 318                 | 317 | 228 | 288       |
| Revolución 79  | 1                 | 333                 | 272 | 256 | 287       |
| Acacias 4      | 2                 | 437                 | 268 | 118 | 274       |
| Corobicí       | 5                 | 261                 | 340 | 221 | 274       |
| Huetar         | 6                 | 310                 | 257 | 225 | 264       |
| Revolución 81  | 4                 | 139                 | 355 | 103 | 199       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM        | F      |
|--------------|-----------|-----------|--------|
| Repeticiones | 2         | 80.111.64 | 7.01** |
| Variedades   | 13        | 45.782.54 | 4.01*  |
| Error        | 26        | 11.421.33 |        |
| Total        | 41        |           |        |
|              | $\bar{X}$ | 357.21    |        |
|              | ES        | 106.87    |        |
|              | C.V.      | 29.92%    |        |
|              | DMS.05    | 179.4     |        |

Responsable: R. Alfaro, MAG.

Anexo 18. VICAR grano rojo. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Danlí, El Paraiso, Honduras, 1982B.

| Identificación | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|----------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                |                   | I                   | II   | III  |           |
| BAT 789        | 9                 | 2167                | 1933 | 694  | 1598      |
| Huetar         | 6                 | 1982                | 1479 | 1038 | 1500      |
| Revolución 81  | 4                 | 1166                | 1537 | 1692 | 1465      |
| Acacias 4      | 2                 | 1138                | 1974 | 1229 | 1447      |
| Retinto        | 14                | 867                 | 1534 | 1921 | 1441      |
| Honduras 46    | 11                | 1250                | 1099 | 1805 | 1385      |
| Rojo de Seda   | 8                 | 1357                | 1347 | 1255 | 1320      |
| CENTA Izalco   | 3                 | 1501                | 2091 | 2011 | 1269      |
| Chorotega      | 10                | 1351                | 632  | 1661 | 1215      |
| Rojo 70        | 12                | 1047                | 1521 | 981  | 1183      |
| Zamorano       | 13                | 1398                | 1040 | 808  | 1082      |
| Revolución 79  | 1                 | 1067                | 1007 | 1106 | 1060      |
| Corobicí       | 5                 | 1174                | 1173 | 611  | 986       |
| México 80      | 7                 | 1070                | 968  | 888  | 975       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F    |
|--------------|-----------|------------|------|
| Repeticiones | 2         | 47.450.00  | 0.28 |
| Variedades   | 13        | 196.509.72 | 1.17 |
| Error        | 26        | 168.039.95 |      |
| Total        | 41        |            |      |
|              | $\bar{X}$ | 1323       |      |
|              | ES        | 409.93     |      |
|              | C.V.      | 30.98%     |      |

Responsable: F.T. Ramos, Secretaría de Recursos Naturales.

Anexo 19. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Jutiapa, Guatemala, 1982B.

| Identificación                                | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|---|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|   |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|   |                   | I                   | II   | III  |           |
| D-145 1/4 +Comp.1x3/4                         | 16                | 2240                | 2507 | 2728 | 2492      |
| Compuesto 1                                   | 15                | 2368                | 2229 | 2843 | 2480      |
| ICTA Tamazulapa                               | 1                 | 2552                | 2068 | 2628 | 2416      |
| Porrillo Sintético                            | 14                | 2291                | 2449 | 2440 | 2393      |
| ICA Pijao                                     | 13                | 2261                | 2258 | 2635 | 2385      |
| CENTA Tazumal                                 | 4                 | 2096                | 2519 | 2444 | 2353      |
| ICTA Quetzal                                  | 7                 | 1723                | 2523 | 2709 | 2318      |
| CENTA Cristales                               | 10                | 2003                | 2403 | 2546 | 2317      |
| D-145   | 8                 | 2155                | 2146 | 2428 | 2243      |
| Turrialba 1                                   | 3                 | 2412                | 2227 | 2069 | 2236      |
| ICTA Jutiapán                                 | 2                 | 2237                | 2245 | 2034 | 2172      |
| Talamanca                                     | 11                | 2604                | 2608 | 1078 | 2097      |
| D-145 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> +Comp.1x1/4 | 12                | 2431                | 1775 | 1991 | 2066      |
| D-145 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> +Comp.1x1/2 | 9                 | 2214                | 1661 | 2183 | 2019      |
| Rabia de Gato                                 | 6                 | 1648                | 1769 | 2098 | 1838      |
| Brunca  | 5                 | 1751                | 1802 | 1095 | 1549      |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F    |
|--------------|-----------|------------|------|
| Repeticiones | 2         | 16.106.00  | 0.12 |
| Variedades   | 15        | 190.067.93 | 1.45 |
| Error        | 30        | 130.984.36 |      |
| Total        | 47        |            |      |
|              | $\bar{X}$ | 2210.91    |      |
|              | ES        | 361.92     |      |
|              | C.V.      | 16.37%     |      |

Responsables: P. Masaya y R. Rodríguez, ICTA.



Anexo 20. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Chimaltenango, Guatemala, 1982B.

| Identificación                                | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |      | $\bar{X}$ |
|---|-------------------|---------------------|-----|------|-----------|
|   |                   | Repeticiones        |     |      |           |
|   |                   | I                   | II  | III  |           |
| ICTA Tamazulapa                               | 1                 | 1779                | 969 | 1294 | 1347      |
| D-145   | 8                 | 1225                | 975 | 1610 | 1270      |
| ICA Pijao                                     | 13                | 1335                | 907 | 1247 | 1163      |
| Porrillo Sintético                            | 14                | 1032                | 725 | 1294 | 1017      |
| ICTA Jutiapán                                 | 2                 | 1432                | 732 | 823  | 996       |
| D-145 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> +Comp.1x1/4 | 12                | 1016                | 925 | 896  | 946       |
| D-145 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> +Comp.1x1/2 | 9                 | 1004                | 752 | 1025 | 927       |
| Compuesto 1                                   | 15                | 1126                | 698 | 828  | 884       |
| San Martín (Tl)                               | 6                 | 1028                | 666 | 934  | 876       |
| D-145 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> +Comp.1x3/4 | 16                | 943                 | 582 | 887  | 804       |
| ICTA Quetzal                                  | 7                 | 841                 | 502 | 716  | 686       |
| CENTA Tazumal                                 | 4                 | 588                 | 524 | 736  | 616       |
| Turrialba 1                                   | 3                 | 784                 | 517 | 426  | 576       |
| Brunca  | 5                 | 697                 | 578 | 407  | 561       |
| CENTA Cristales                               | 10                | 457                 | 342 | 567  | 455       |
| Talamanca                                     | 11                | 397                 | 494 | 327  | 406       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F       |
|--------------|-----------|------------|---------|
| Repeticiones | 2         | 370.532.77 | 12.60** |
| Variedades   | 15        | 236.590.05 | 8.07**  |
| Error        | 30        |            |         |
| Total        | 47        |            |         |
|              | $\bar{X}$ | 845.60     |         |
|              | ES        | 171.26     |         |
|              | C.V.      | 20.25%     |         |
|              | DMS. 0.05 | 286.0      |         |

Responsables: P. Masaya y J. M. Díaz, ICTA.

Anexo 21. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Alajuela, Costa Rica 1982B.

| Identificación                   | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                                  |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                                  |                   | I                   | II   | III  |           |
| D-145                            | 8                 | 1815                | 2219 | 1795 | 1943      |
| CENTA Tazumal                    | 4                 | 2126                | 1978 | 1687 | 1931      |
| Pavamor                          | 6                 | 1407                | 2162 | 2047 | 1872      |
| Porriño Sintético                | 14                | 2003                | 1695 | 1866 | 1854      |
| D-145 <sup>1</sup> /4+Comp.1x3/4 | 16                | 1494                | 1789 | 2224 | 1836      |
| ICTA Tamazulapa                  | 1                 | 1563                | 1965 | 1946 | 1824      |
| ICTA Jutiapán                    | 2                 | 1544                | 2125 | 1682 | 1783      |
| ICTA Quetzal                     | 7                 | 1514                | 1869 | 1872 | 1751      |
| D-145 <sup>3</sup> /4+Comp.1x1/4 | 12                | 1597                | 1865 | 1676 | 1712      |
| Turrialba 1                      | 3                 | 1425                | 1879 | 1828 | 1711      |
| ICA Pijao                        | 13                | 1621                | 1682 | 1801 | 1701      |
| Brunca                           | 5                 | 1840                | 1214 | 1993 | 1682      |
| Compuesto 1                      | 15                | 1637                | 1724 | 1581 | 1647      |
| D-145 <sup>1</sup> /2+Comp.1x1/2 | 9                 | 1360                | 1704 | 1553 | 1539      |
| Talamanca                        | 11                | 1144                | 1164 | 1676 | 1328      |
| CENTA Cristales                  | 10                | 1082                | 1497 | 1286 | 1288      |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F    |
|--------------|-----------|------------|------|
| Repeticiones | 2         | 233.807.16 | 4.32 |
| Variedades   | 15        | 108.745.25 | 2.00 |
| Error        | 30        | 54.124.72  |      |
| Total        | 47        |            |      |
|              | $\bar{X}$ | 1712.83    |      |
|              | ES        | 232.65     |      |
|              | C.V.      | 13.58%     |      |

Responsable: R. Alfaro, MAG.

Anexo 22. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en San Isidro, Pérez Zeledón, Costa Rica 1982B.

| Identificación                   | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     | $\bar{X}$ |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|                                  |                   | Repeticiones        |     |     |           |
|                                  |                   | I                   | II  | III |           |
| Brunca                           | 5                 | 571                 | 762 | 643 | 658       |
| D-145 <sup>1</sup> /2+Comp.1x1/2 | 9                 | 443                 | 519 | 421 | 461       |
| Turrialba 1                      | 3                 | 636                 | 406 | 315 | 453       |
| ICTA Tamazulapa                  | 1                 | 561                 | 493 | 278 | 444       |
| CENTA Tazumal                    | 4                 | 580                 | 443 | 292 | 438       |
| Talamanca                        | 11                | 289                 | 436 | 569 | 431       |
| D-145 <sup>3</sup> /4+Comp.1x1/4 | 12                | 386                 | 454 | 382 | 407       |
| Compuesto 1                      | 15                | 344                 | 583 | 276 | 401       |
| CENTA Cristales                  | 10                | 492                 | 336 | 333 | 387       |
| ICTA Jutiapán                    | 2                 | 479                 | 215 | 433 | 376       |
| ICTA Quetzal                     | 7                 | 472                 | 449 | 167 | 362       |
| D-145 <sup>1</sup>               | 8                 | 389                 | 343 | 355 | 362       |
| D-145 <sup>1</sup> /4+Comp.1x3/4 | 16                | 312                 | 385 | 286 | 327       |
| ICA Pijao                        | 13                | 304                 | 267 | 364 | 311       |
| Porrillo Sintético               | 14                | 314                 | 289 | 322 | 308       |
| Pavamor                          | 6                 | 258                 | 175 | 172 | 201       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM        | F    |
|--------------|-----------|-----------|------|
| Repeticiones | 2         | 25.684.56 | 2.28 |
| Variedades   | 15        | 28.372.02 | 2.52 |
| Error        | 30        | 11.249.83 |      |
| Total        | 47        |           |      |
|              | $\bar{X}$ | 395.69    |      |
|              | ES        | 106.06    |      |
|              | C.V.      | 26.80%    |      |

Responsable: R. Alfaro, MAG.

Anexo 23. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en San Andrés, El Salvador, 1982B.

| Identificación                    | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |      |      | $\bar{X}$ |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------|------|------|-----------|
|                                   |                   | Repeticiones        |      |      |           |
|                                   |                   | I                   | II   | III  |           |
| Chalchuapa (T1)                   | 6                 | 3748                | 2500 | 3498 | 3249      |
| D-145 <sup>1</sup> /2+Comp. 1x1/2 | 9                 | 2097                | 3293 | 3192 | 2861      |
| Talamanca                         | 11                | 2063                | 3255 | 2974 | 2764      |
| Turrialba 1                       | 3                 | 2681                | 2857 | 2735 | 2758      |
| D-145 <sup>3</sup>                | 8                 | 1934                | 2472 | 3589 | 2665      |
| D-145 <sup>3</sup> /4+Comp. 1x1/4 | 12                | 1716                | 2849 | 2973 | 2513      |
| Compuesto 1                       | 15                | 1504                | 3299 | 2391 | 2398      |
| Brunca                            | 5                 | 2012                | 2560 | 2563 | 2378      |
| ICTA Quetzal                      | 7                 | 2324                | 2199 | 2509 | 2344      |
| ICTA Jutiapán                     | 2                 | 2515                | 1723 | 2762 | 2333      |
| ICTA Tamazulapa                   | 1                 | 3131                | 1621 | 2099 | 2284      |
| CENTA Cristales                   | 10                | 2173                | 2127 | 2152 | 2151      |
| ICA Pijao                         | 13                | 1372                | 1805 | 3268 | 2148      |
| D-145 <sup>3</sup> /4+Comp. 1x3/4 | 16                | 1539                | 1673 | 2152 | 1788      |
| CENTA Tazumal                     | 4                 | 2551                | 1147 | 1515 | 1738      |
| Porrillo Sintético                | 14                | 1044                | 1711 | 1795 | 1517      |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM         | F    |
|--------------|-----------|------------|------|
| Repeticiones | 2         | 971.353.26 | 2.85 |
| Variedades   | 15        | 599.992.04 | 1.76 |
| Error        | 30        | 350.341.69 |      |
| Total        | 47        |            |      |
|              | $\bar{X}$ | 2368       |      |
|              | ES        | 583.39     |      |
|              | C.V.      | 24.64%     |      |

Responsable: C. M. García, CENTA.

Anexo 24. VICAR grano negro. Rendimiento de grano (14% de humedad) en Ahuachapán, El Salvador, 1982B.

| Identificación                                | No. de la entrada | Rendimiento (kg/ha) |     |     | $\bar{X}$ |
|---|-------------------|---------------------|-----|-----|-----------|
|   |                   | Repeticiones        |     |     |           |
|   |                   | I                   | II  | III |           |
| Talamanca                                     | 11                | 511                 | 250 | 366 | 376       |
| Brunca  | 5                 | 386                 | 321 | 312 | 340       |
| D-145 <sup>1</sup> /4+Comp.1x3/4              | 16                | 310                 | 342 | 336 | 329       |
| CENTA Cristales                               | 10                | 364                 | 234 | 302 | 300       |
| ICTA Quetzal                                  | 7                 | 302                 | 329 | 235 | 289       |
| CENTA Tazumal                                 | 4                 | 338                 | 229 | 276 | 281       |
| Compuesto 1                                   | 15                | 291                 | 269 | 266 | 275       |
| Rabia de Gato                                 | 6                 | 174                 | 304 | 332 | 270       |
| D-145 <sup>3</sup> /4+Comp.1x <sup>1</sup> /4 | 12                | 248                 | 221 | 323 | 264       |
| Turrialba 1                                   | 3                 | 296                 | 149 | 310 | 252       |
| Porrillo Sintético                            | 14                | 196                 | 345 | 200 | 247       |
| D-145 <sup>1</sup> /2+Comp.1x1/2              | 9                 | 295                 | 148 | 256 | 233       |
| ICA Pijao                                     | 13                | 241                 | 215 | 243 | 233       |
| ICTA Tamazulapa                               | 1                 | 146                 | 248 | 243 | 212       |
| D-145   | 8                 | 209                 | 210 | 165 | 195       |
| ICTA Jutiapán                                 | 2                 | 77                  | 245 | 184 | 169       |

Análisis de Variación:

| FV           | GL        | CM       | F    |
|--------------|-----------|----------|------|
| Repeticiones | 2         | 1.989.06 | 0.43 |
| Variedades   | 15        | 8.729.87 | 1.89 |
| Error        | 30        | 4.605.40 |      |
| Total        | 47        |          |      |
|              | $\bar{X}$ | 266.5    |      |
|              | ES        | 67.9     |      |
|              | C.V.      | 25.46%   |      |

Responsable: C. M. García, CENTA.