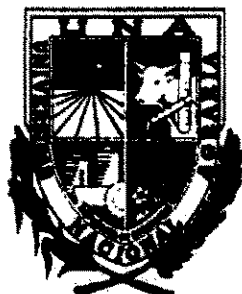


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES**



TRABAJO DE DIPLOMA

**OBTENCIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS A PARTIR DE TRES
POBLACIONES LOCALES DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L),
RECOLECTADAS EN TRES LOCALIDADES DE NICARAGUA**

AUTOR

Br. José Antonio Rivas Gallo
Br. Norman Pérez Baltodano

ASESOR

Ing. M.Sc. Vidal Marín Fernández

Diciembre, 2001
MANAGUA, NICARAGUA

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor: Ing. M.Sc. Vidal Marín Fernández por ampliar aún más nuestros conocimientos.

Al Ing. M.Sc. Reynaldo Laguna, por habernos ayudado en el registro de datos sobre enfermedades.

Al Ing. M.Sc. Alvaro Benavides, por brindarme las facilidades para redactar el documento.

Br. José Rivas.

Br. Norman Pérez.

DEDICATORIA

A Dios.

A mi madre: Elida, a quien le debo la vida y todo lo que soy.

A mi compañera de vida y a mi hija: Suhey Milagros.

Milena Fernanda.

A mis hermanos(as): Irene, Ivania, Ariosto, Gema y Elida.

Br. José Rivas.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la Madre de Jesús, la Virgen María , por haberle dado el sí al Padre eterno, quien es el que nos da la sabiduría, la fuerza, la paciencia, el amor y el perdón.

A mis padres, Norman Pérez Roa y Ceferina Baltodano Contreras a quienes le debo todo lo que soy , por haberme instruído en la Fé, por apoyarme en todos los momentos de mi vida , la verdad que no encuentro palabras ni frases para explicar tanto apoyo y amor.

A mis hermanas, Fabiola, Massiel y Neyla por aguantarme tanto, las quiero.

A mi hermano, el Dr Christian por ser mi mejor amigo, te quiero hermano.

A mis abuelos, Gilberto Baltodano, Ramona Contreras ,Ignacio Perez y Antonia Roa qepd.

A Leopoldo Ibarra mi hermano en Cristo, gracias por tus consejos.

A mi tío, Gilberto Baltodano por ser parte de este trabajo, mil gracias.

A mis tíos, Ricardo García y María Mercedes Baltodano por su apoyo incondicional, gracias.

A mis tías, Neyla y Anita Baltodano.

A mis primos, Silvio, Diandra , Neysil, Elsita y Ricardito.

INDICE GENERAL

| Sección | CONTENIDO | Página |
|---------|--|--------|
| | INDICE GENERAL..... | I |
| | INDICE DE TABLAS..... | III |
| | INDICE DE ANEXOS..... | IV |
| | RESUMEN..... | V |
| I | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 4 |
| | 2.1 Ubicación del experimento..... | 4 |
| | 2.2 Metodología para el mejoramiento..... | 5 |
| | 2.3 Diseño experimental..... | 6 |
| | 2.4 Material en estudio..... | 7 |
| | 2.5 Métodos de fitotecnia..... | 9 |
| | 2.6 Variables evaluadas..... | 11 |
| | 2.7 Tamaño de la muestra..... | 15 |
| | 2.8 Metodología de análisis..... | 16 |
| III | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 17 |
| | 3.1 Resultados de la fase 1 (selección de plantas élites)..... | 17 |
| | 3.2 Resultados de la fase 2 (prueba de progenie)..... | 18 |
| | 3.2.1 Caracteres de desarrollo..... | 18 |
| | 3.2.1.1 Días a floración..... | 19 |
| | 3.2.1.2 Días a madurez fisiológica..... | 19 |
| | 3.2.2 Tipo de planta..... | 20 |
| | 3.2.2.1 Hábito de crecimiento..... | 20 |

| Sección | CONTENIDO | Página |
|----------------|-----------------------------------|---------------|
| 3.2.3 | Componentes del rendimiento..... | 22 |
| 3.2.3.1 | Número de vainas por planta..... | 23 |
| 3.2.3.2 | Número de semillas por vaina..... | 23 |
| 3.2.3.3 | Peso de 100 semillas..... | 23 |
| 3.2.4 | Rendimiento por línea..... | 24 |
| 3.2.5 | Rendimiento relativo..... | 25 |
| 3.2.6 | Condición fitosanitaria..... | 27 |
| IV | CONCLUSIONES..... | 28 |
| V | RECOMENDACIONES..... | 29 |
| VI | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 30 |
| VII | ANEXOS..... | 33 |

INDICE DE TABLAS

| No. | | Página |
|-----|---|--------|
| 1 | Condiciones climáticas durante el desarrollo de las dos fases del experimento. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000..... | 4 |
| 2 | Material básico utilizado en la selección de plantas élites..... | 7 |
| 3 | Material utilizado en la prueba de progenie..... | 8 |
| 4 | Escala general de evaluación para enfermedades virales..... | 15 |
| 5 | Número de plantas aisladas de 3 poblaciones de frijol común y rangos de variación del carácter vainas por planta, semilla por vaina y rendimiento por planta, en la selección de plantas élites. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000..... | 18 |
| 6 | Comportamiento de las variables días a floración, días a madurez fisiológica y hábito de crecimiento de las 90 líneas seleccionadas de las 3 poblaciones en estudio. La Compañía San Marcos, Carazo, 2000..... | 22 |
| 7 | Rangos de variación del carácter vainas por planta, semillas por vaina y peso de 100 semillas de las 90 líneas seleccionadas de las 3 poblaciones en estudio. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000..... | 24 |
| 8 | Rangos de rendimiento por línea y rendimiento relativo de las 90 líneas seleccionadas de las 3 poblaciones en estudio. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000..... | 26 |
| 9 | Niveles de severidad registrados a los 30 y 45 dds, causados por mosaico común en las 90 líneas seleccionadas en la prueba de progenie. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000..... | 27 |

INDICE DE ANEXOS

| No. | | Página |
|-----|--|--------|
| 10A | Resultados obtenidos de las líneas aisladas de la población Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús, durante la selección de plantas élites. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000..... | 34 |
| 11A | Resultados obtenidos de las líneas aisladas de la población Rojo Claro Santa Lucía, durante la selección de plantas élites. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000..... | 35 |
| 12A | Resultados obtenidos de las líneas aisladas de la población Rojo Cincuentaño San Pedro, durante la selección de plantas élites. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000..... | 36 |
| 13A | Resultados de las 19 líneas seleccionadas de la población Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús, durante la prueba de progenie. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000..... | 37 |
| 14A | Resultados de las 38 líneas seleccionadas de la población Rojo Claro Santa Lucía, durante la prueba de progenie. La Compañía San Marcos, Carazo, 2000..... | 38 |
| 15A | Resultados de las 33 líneas seleccionadas de la población Rojo Cincuentaño San Pedro, durante la prueba de progenie. La Compañía San Marcos, Carazo, 2000..... | 39 |

RESUMEN

El Presente trabajo consta de dos fases, realizadas durante la época de primera y postrera del año 2000, en la Estación Experimental La Compañía localizada en el municipio de San Marcos, departamento de Carazo. El trabajo tuvo como objetivo obtener líneas promisorias de frijol común a partir de tres poblaciones locales recolectadas en diferentes localidades de Nicaragua, a través del método de mejoramiento de selección individual, y se evaluó considerando parámetros agronómicos como caracteres de desarrollo, componentes del rendimiento, rendimiento por planta, rendimiento por línea, rendimiento relativo, tipo de planta y condición fitosanitaria. Los resultados indican que todos los materiales evaluados presentaron susceptibilidad a mosaico común. De las 90 líneas seleccionadas al final del estudio, 20 líneas presentaron síntomas ausentes a débiles (1 a 3), 70 líneas presentaron síntomas moderados a generales (4 a 6). En cuanto a la variable rendimiento relativo, 47 líneas superaron al testigo comercial DOR-364 entre 101.27 a 202.73 por ciento y 75 líneas superaron a la variedad original entre 104.47 a 169.11 por ciento, el resto de las líneas se seleccionaron por ser sobresalientes en los demás caracteres de selección, 3 líneas presentaron la mayor precocidad con 52 días, seguido por 30 líneas con 53 días a madurez fisiológica.

I. INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es uno de los cultivos más importantes en la alimentación del pueblo nicaragüense, por su alto contenido de proteína vegetal (22.7%), de hierro y vitamina B (7.9 mg y 2.2 mg por kg de semilla seca respectivamente). (Martín 1984, citado por Blanco, 1991).

La producción de frijol común depende del cultivo de variedades criollas y mejoradas. En nuestro país frecuentemente se realiza en áreas con ambientes no favorables para su desarrollo, con un mal manejo agronómico y tipo de suelos no aptos. El uso de variedades criollas de frijol en zonas marginales juega un papel determinante en la producción, debido a que responden consistentemente en estos ambientes desfavorables, aunque su capacidad de rendimiento sea baja, siendo los agricultores pobres con pocos recursos quienes producen la mayor proporción de frijol en sistemas de subsistencia (Avelares, 1992).

El consumo de frijol se ha mantenido entre 1990 y 1999 en el rango de los 15 kg per cápita por año. Nicaragua muestra dos deficiencias en el orden alimentario, una por falta de producción de granos básicos y otra por limitaciones de la población en el consumo de alimentos. El déficit en la producción de granos básicos (maíz, arroz y frijol) es de 49,000 toneladas métricas (López, 2000).

La cosecha de frijol para el ciclo 1998-1999 fue de 149,077 toneladas, con un área sembrada de 188,599.36 ha, y un rendimiento de 788.84 kg/ha (Banco Central de Nicaragua, 1999).

El mejoramiento del frijol en Nicaragua ha estado ligado a esfuerzos nacionales y regionales que influenciaron los trabajos del programa nacional a través del intercambio y suministro de germoplasma y asesoría recibida. Se puede considerar de mucha importancia la participación del Departamento de Agricultura de Estados Unidos de Norte América (DAENA) en 1942, la integración del Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento del frijol (PCCMA), en 1962 y al programa auspiciado por el Centro Agronómico de Agricultura Tropical (CIAT) en 1972. Todos estos acontecimientos tuvieron efectos determinantes en los avances del programa nacional de frijol (Tapia & Camacho, 1988).

La mayor diversidad genética de frijol común existente en Nicaragua, se encuentra en las regiones I y VI. En la región IV hay otras zonas de alta variabilidad pero de menor cuantía que la observada en las dos anteriores. Esta variabilidad ha sido pobremente usada en la obtención de nuevas variedades, a excepción de unos pocos casos como el de la variedad Veranic 2, Revolución 82 (R-82) y Revolución 84 (R-84), las que tienen como antecedente genético un progenitor nicaragüense. Otro caso son las líneas obtenidas a partir de 'orgullosos', usadas como progenitores en al menos tres variedades mejoradas (Tapia & Camacho, 1988 y García *et al.*, 1991, citados por Marín, 1997).

Las variedades locales de frijol muy frecuentemente son mezclas de genotipos, por lo que mediante procesos de selección o depuración se puede alcanzar mejoría en la calidad del material genético. La selección de las plantas élite es el primer paso para la depuración de una variedad, la que se realiza de acuerdo al fenotipo del individuo seleccionado; en un segundo paso se trata de establecer el potencial genético de las descendencias de cada una de las plantas elegidas en el ciclo previo, procedimiento descrito por Rodríguez *et al.*, (1981).

Tratando de obtener mejor material genético a partir de poblaciones locales de Nicaragua para ser suministrado a los agricultores se realizó el presente trabajo con el siguiente objetivo:

Obtener líneas promisorias de frijol común a partir de tres poblaciones locales, recolectadas en diferentes localidades de Nicaragua, a través del método de mejoramiento de selección individual, considerando los siguientes parámetros agronómicos: caracteres de desarrollo, tipo de planta, componentes del rendimiento, rendimiento por planta, rendimiento por línea, rendimiento relativo y condición fitosanitaria.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación del experimento

El experimento se realizó en la época de primera (Junio-Agosto), y postrera (Octubre-Diciembre), del 2000 en la estación experimental “La Compañía”, ubicada en el municipio de San Marcos, Carazo (11° 54' Norte; 86° 9' Oeste). El sitio tiene una elevación de 450 msnm, con una temperatura media anual de 24°C, una precipitación promedio anual de 1200-1500 mm y una humedad relativa promedio de 82 por ciento (ver Tabla 1). El clima es de tipo tropical estacional con dos ciclos de producción de frijol común, el de primera entre Mayo y Agosto, y el de postrera entre Septiembre y Diciembre (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, 1995).

Tabla 1. Condiciones climáticas durante el desarrollo de las dos fases del experimento, la Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| MESES | Precipitación (mm) | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) |
|------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|
| Mayo | 67.10 | 24.9 | 80 |
| Junio | 199.60 | 23.9 | 86 |
| Julio | 91.0 | 23.7 | 86 |
| Agosto | 97.0 | 24.2 | 86 |
| Septiembre | 350.60 | 23.7 | 88 |
| Octubre | 209.10 | 23.6 | 85 |
| Noviembre | 67.40 | 23.3 | 85 |
| Diciembre | 1.90 | 22.9 | 81 |

Fuente: Ineter (2000)

El suelo donde se estableció el experimento está clasificado como Durandept Typico, perteneciente a la serie Masatepe, clase II. El suelo es de textura franco-limosa, con buen drenaje, retención de humedad moderada, presenta relieve ondulado y su pendiente es moderada (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1971). El contenido de materia orgánica es de 9.83 por ciento y un pH de 6.8 (Laboratorio de suelos, UNA).

2.2 Metodología para el mejoramiento

La metodología que se empleó fue el mejoramiento del frijol por selección individual, el que fundamentalmente se realiza en cuatro fases, según la metodología descrita por Rodríguez *et al.*, (1981) y Márquez (1988). En este experimento se efectuaron las dos primeras fases. La primera fase consistió en la selección de las plantas élites (primera del 2000). La segunda fase comprendió la prueba de progenie (postrera del 2000). Anteriormente se identificó el germoplasma promisorio en estudios de caracterización y evaluación preliminar en 1999. Estos procesos comprenden la etapa inicial para efectuar el mejoramiento por selección, según Voyssest (1985).

Selección de plantas élites

La selección de las plantas élites se realizó basándose en una buena condición fitosanitaria, realizándose selección negativa sobre aquellas plantas que mostraron síntomas severos de mosaico común (BCMV). Posteriormente se realizó una nueva reelección de acuerdo al rendimiento por planta, procedimiento descrito por Rodríguez *et al.*, (1995). Voyssest (1985), menciona que en esta fase se descartan los fenotipos no deseables y por consiguiente se obtienen líneas avanzadas.

Prueba de progenie

En esta fase se evaluaron las progenies de las plantas élites seleccionadas en la fase anterior. Se eliminaron todas las líneas que se apartaron del tipo deseado, que estuvieron afectados por enfermedad o que presentaron rendimientos inferiores a los testigos, procedimiento descrito por Rivas (1992). Sin embargo en algunos de los casos se eligieron progenies por ser sobresalientes para al menos uno de los caracteres de selección.

2.3 Diseño experimental

En la primera fase (*selección de plantas élites*), no se utilizó un diseño experimental propiamente dicho, debido a que en experimentos de mejoramiento de plantas cuando están en su fase inicial, estos se basan en la observación del comportamiento de las plantas de acuerdo a criterios de selección previamente elegidos para tal fin, procedimiento descrito por Rodríguez *et al.*, (1995). En esta fase se seleccionaron 254 líneas con características deseadas de las tres poblaciones en estudio, de una población original de 1500 plantas sembradas por población en una parcela de observación homogénea, considerando que las plantas tuvieran competencia completa. Wheat & Frey (1961), citados por Márquez (1988), sugieren un número de 400-1000 plantas por población local para lograr una selección efectiva.

El diseño utilizado en la segunda fase (*prueba de progenies*), fue un arreglo propio de ensayos preliminares, donde se evaluaron las progenies de las plantas élites seleccionadas en la fase inicial. Se utilizaron como testigos la variedad original y la variedad comercial ampliamente difundida DOR-364. La progenie de cada planta seleccionada se sembró en un surco para su mejor observación, a fin de descartar aquellas que se apartaron del fenotipo deseado, cada diez progenies se colocaron los testigos con el objetivo de hacer comparaciones, procedimiento descrito por Rivas (1992) y Voysest (1985).

2.4 Material en estudio

El material básico objeto de estudio son tres poblaciones recolectadas en diferentes localidades del país. Estas se identificaron según el color de semilla, nombre local y lugar de origen (ver Tabla 2).

Tabla 2. Material básico utilizado en la selección de plantas élites

| Población | Color semilla | Nombre local | Sitio de recolección | |
|-----------|---------------|--------------|----------------------|--------------|
| | | | Departamento | Municipio |
| RCSL | Rojo | Rojo claro | Boaco | Santa Lucía |
| RCSP | Rojo | Cincuentaño | Carazo | La Paz |
| RCDN | Rojo | Rojo criollo | Matagalpa | Ciudad Darío |

RCSL= Rojo Claro Santa Lucía; RCSP= Rojo Cincuentaño San Pedro; RCDN= Rojo Criollo de Dulce Nombre de Jesús.

El material que se sometió a estudio para la prueba de progenie son 254 líneas, que se obtuvieron de la selección de plantas élites. Se incluyeron como testigos el material básico original de donde surgieron las líneas y la variedad comercial DOR-364, variedad ampliamente difundida en las áreas de producción. En esta segunda fase las líneas se identificaron igual que en la fase anterior, además se incluyó un número arbitrario así: RCSL1 es la línea número uno aislada de la población Rojo Claro Santa Lucía de la que se seleccionaron 100 líneas, RCSP25 es la línea número 25 aislada de la población Rojo Cincuentaño San Pedro, de la cual se seleccionaron 102 líneas y RCDN52 corresponde a la línea 52 aislada de la población Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús, de la que se seleccionaron 52 líneas (ver Tabla 3).

Tabla 3. Material utilizado en la prueba de progenie

| Línea/No. | | | | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|-----------|
| RCDN1 | RCDN34 | RCSL15 | RCSL48 | RCSL81 | RCSP13 | RCSP46 | RCSP79 |
| FCDN2 | RCDN35 | RCSL16 | RCSL49 | RCSL82 | RCSP14 | RCSP47 | RCSP80 |
| FCDN3 | RCDN36 | RCSL17 | RCSL50 | RCSL83 | RCSP15 | RCSP48 | RCSP81 |
| FCDN4 | RCDN37 | RCSL18 | RCSL51 | RCSL84 | RCSP16 | RCSP49 | RCSP82 |
| FCDN5 | RCDN38 | RCSL19 | RCSL52 | RCSL85 | RCSP17 | RCSP50 | RCSP83 |
| FCDN6 | RCDN39 | RCSL20 | RCSL53 | RCSL86 | RCSP18 | RCSP51 | RCSP84 |
| FCDN7 | RCDN40 | RCSL21 | RCSL54 | RCSL87 | RCSP19 | RCSP52 | RCSP85 |
| FCDN8 | RCDN41 | RCSL22 | RCSL55 | RCSL88 | RCSP20 | RCSP53 | RCSP86 |
| FCDN9 | RCDN42 | RCSL23 | RCSL56 | RCSL89 | RCSP21 | RCSP54 | RCSP87 |
| FCDN10 | RCDN43 | RCSL24 | RCSL57 | RCSL90 | RCSP22 | RCSP55 | RCSP88 |
| FCDN11 | RCDN44 | RCSL25 | RCSL58 | RCSL91 | RCSP23 | RCSP56 | RCSP89 |
| RCDN12 | RCDN45 | RCSL26 | RCSL59 | RCSL92 | RCSP24 | RCSP57 | RCSP90 |
| RCDN13 | RCDN46 | RCSL27 | RCSL60 | RCSL93 | RCSP25 | RCSP58 | RCSP91 |
| RCDN14 | RCDN47 | RCSL28 | RCSL61 | RCSL94 | RCSP26 | RCSP59 | RCSP92 |
| RCDN15 | RCDN48 | RCSL29 | RCSL62 | RCSL94 | RCSP27 | RCSP60 | RCSP93 |
| RCDN16 | RCDN49 | RCSL30 | RCSL63 | RCSL95 | RCSP28 | RCSP61 | RCSP94 |
| RCDN17 | RCDN50 | RCSL31 | RCSL64 | RCSL96 | RCSP29 | RCSP62 | RCSP95 |
| RCDN18 | RCDN51 | RCSL32 | RCSL65 | RCSL97 | RCSP30 | RCSP63 | RCSP96 |
| RCDN19 | RCDN52 | RCSL33 | RCSL66 | RCSL98 | RCSP31 | RCSP64 | RCSP97 |
| RCDN20 | RCSL1 | RCSL34 | RCSL67 | RCSL99 | RCSP32 | RCSP65 | RCSP98 |
| RCDN21 | RCSL2 | RCSL35 | RCSL68 | RCSL100 | RCSP33 | RCSP66 | RCSP99 |
| RCDN22 | RCSL3 | RCSL36 | RCSL69 | RCSP1 | RCSP34 | RCSP67 | RCSP100 |
| RCDN23 | RCSL4 | RCSL37 | RCSL70 | RCSP2 | RCSP35 | RCSP68 | RCSP101 |
| RCDN24 | RCSL5 | RCSL38 | RCSL71 | RCSP3 | RCSP36 | RCSP69 | RCSP102 |
| RCDN25 | RCSL6 | RCSL39 | RCSL72 | RCSP4 | RCSP37 | RCSP70 | DOR-364 |
| RCDN26 | RCSL7 | RCSL40 | RCSL73 | RCSP5 | RCSP38 | RCSP71 | Material |
| RCDN27 | RCSL8 | RCSL41 | RCSL74 | RCSP6 | RCSP39 | RCSP72 | básico |
| RCDN28 | RCSL9 | RCSL42 | RCSL75 | RCSP7 | RCSP40 | RCSP73 | original. |
| RCDN29 | RCSL10 | RCSL43 | RCSL76 | RCSP8 | RCSP41 | RCSP74 | |
| RCDN30 | RCSL11 | RCSL44 | RCSL77 | RCSP9 | RCSP42 | RCSP75 | |
| RCDN31 | RCSL12 | RCSL45 | RCSL78 | RCSP10 | RCSP43 | RCSP76 | |
| RCDN32 | RCSL13 | RCSL46 | RCSL79 | RCSP11 | RCSP44 | RCSP77 | |
| RCDN33 | RCSL14 | RCSL47 | RCSL80 | RCSP12 | RCSP45 | RCSP78 | |

RCDN= Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús.

RCSL= Rojo Claro Santa Lucía.

RCSP= Rojo Cincuentaño San Pedro.

No.= Número de la línea.

2.5 Métodos de fitotecnia

Las labores de manejo se efectuaron de igual manera para todas las unidades experimentales en ambas fases.

Preparación del suelo. La preparación del suelo se realizó siguiendo el sistema de labranza convencional consistiendo en: chapoda, arado, 2 pases de grada, nivelación y surcado.

Siembra. En la primera fase (Selección de plantas élites), la siembra se realizó en la época de primera (Junio, 2000), de forma manual, colocando una semilla por golpe. La distancia de siembra fue de 0.2 m entre planta y 0.6 m entre surco, para lograr una buena observación de los individuos, lo que es recomendado por Voysesst (1985).

En la segunda fase (Prueba de progenie), la siembra se realizó en la época de postrera (Octubre, 2000), de forma manual, una semilla por golpe, con distanciamiento de 0.1 m entre planta y 0.5 m entre surco para una densidad poblacional teórica de 200,000 plantas por hectárea.

Fertilización. La fertilización se realizó al momento de la siembra a chorrillo, al fondo del surco a razón de 129 kg por hectárea de la fórmula N-P-K (18-46-0), según recomendaciones del INTA (1995), para frijol común.

Control de malezas. El control de malezas se realizó de forma mecánica con azadón a los 30 días después de la emergencia de la semilla según recomendaciones del INTA (1995).

Control de enfermedades. En la primera fase se realizaron aplicaciones periódicas de Benomyl, a manera de preventivo contra mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*) debido a que las variedades locales son altamente susceptibles al ataque de esta enfermedad, la que se presenta con mucha frecuencia en las siembras de primera por las altas precipitaciones. Las aplicaciones se iniciaron a los 19 días después de la siembra, cuando se desplegó la primera hoja trifoliada, a intervalos de 14 días, con un total de tres aplicaciones. La dosis utilizada fue de 2.0 gramos por litro de agua, según recomendaciones del CIAT (1987), bajo condiciones favorables para la enfermedad y alta presión del inóculo.

Cosecha. En la fase inicial (Selección de plantas élites), la cosecha se realizó de acuerdo a la maduración de las poblaciones, haciéndose la recolección en la tercera semana de Agosto.

En la segunda fase (Prueba de progenie), la cosecha se realizó según la maduración de los materiales, cosechándose en la tercera semana de Diciembre.

2.6 Variables evaluadas

Para cada población en estudio, en la selección de plantas élites se registraron las siguientes variables:

Componentes del rendimiento

Vainas por planta.

Semillas por vaina.

Rendimiento por planta

Condición fitosanitaria. Se realizó selección positiva sobre aquellas plantas que presentaron síntomas intermedios de enfermedad durante esta fase. La enfermedad predominante fue el mosaico común (BCMV), típico en cultivares nativos de frijol común por ser altamente susceptibles a todas las cepas conocidas de BCMV (Morales, 1985).

Para cada línea, en la prueba de progenies se registró información de las siguientes variables

Variables de desarrollo

Días a floración. Número de días desde la siembra hasta que el 50 por ciento de las plantas tengan una o más flores abiertas, esto coincide con el inicio de la etapa de desarrollo R6 (CIAT, 1987).

Días a madurez fisiológica. Número de días desde la siembra hasta que el 50 por ciento de las plantas hallan alcanzado su madurez fisiológica, esto coincide con el inicio de la etapa de desarrollo R9 (CIAT, 1987).

Tipo de planta

Hábito de crecimiento. Para la clasificación del hábito de crecimiento de las plantas la primera evaluación se realizó durante la etapa de desarrollo R6; se realizó una segunda evaluación durante R9 para clasificar plantas cuyo hábito de crecimiento es indeterminado, lo que es recomendado por el CIAT (1987). La escala de evaluación que se utilizó para describir el hábito de crecimiento también es recomendada por el CIAT (1987).

- I. Hábito determinado:
 - Ia: Tallo y ramas fuertes y erectos.
 - Ib: Tallo y ramas débiles.
- II. Hábito arbustivo indeterminado, con tallo y ramas erectos:
 - IIa: Sin guías.
 - IIb: Con guías y habilidad para trepar.
- III. Hábito arbustivo indeterminado, con tallo y ramas débiles y rastreros:
 - IIIa: Guías cortas sin habilidad para trepar.
 - IIIb: Guías largas con capacidad para trepar.
- IV. Hábito de crecimiento voluble, con tallo y ramas débiles, largos y torcidos:
 - IVa: Vainas distribuidas por toda la planta.
 - IVb: Vainas concentradas en la parte superior de la planta.

*No siempre se usa la subdivisión de cada hábito de crecimiento en a y b.

Componentes del rendimiento

Vainas por planta. Conteo de las vainas en la planta, se registró la información en 5 plantas elegidas al azar por línea, al momento de la cosecha.

Semillas por vaina. Conteo de las semillas en la vaina, se evaluó la información de 5 vainas elegidas al azar por línea.

Peso de 100 semillas (Ajustado al 14%). El peso de 100 semillas, se expresa como el peso en gramos de 100 semillas escogidas al azar por línea, este fue ajustado al 14 por ciento de humedad mediante la fórmula: $R = P (100-H)/86$ propuesta por White (1985) donde:

100= constante.

P= peso de la cosecha.

H= humedad de la semilla.

R= rendimiento.

86= 100-14, por ser 14 el porcentaje de ajuste.

Este autor menciona que luego que las plantas se cosechan, estas se desgranar, se limpia la semilla y se determina un peso preliminar, luego se estima la humedad de la semilla y se corrige el peso para llegar a un rendimiento basándose en 14 por ciento de humedad.

Rendimiento por línea. Es el registro del peso de las semillas que se obtuvo por cada línea, medido en gramos.

Rendimiento relativo. El rendimiento relativo (RR), consiste en establecer comparaciones porcentuales entre el rendimiento de las líneas (RL), y el rendimiento promedio de los testigos más cercanos (RT); así: $RR=(RL / RT)100$. El rendimiento de los testigos es considerado como el 100 por ciento. De acuerdo a esto se calculó el rendimiento de la línea con relación a los testigos expresados en porcentaje. Esto es recomendado por Rodríguez *et al*, (1981).

Es importante mencionar que el testigo DOR-364 fue severamente afectado por mosaico severo (BCDMV), una variante letal de BCMV que se presenta en aquellas variedades que tienen simultáneamente resistencia a BCMV y BGMV, lo que causó mermas en el número de plantas en el surco y por tanto en el rendimiento, de tal forma que los datos obtenidos no permitieron medir adecuadamente el rendimiento de las líneas con respecto a la variedad DOR-364, para el caso de la población Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús. El rendimiento por surco fue utilizado para la elección de las mejores progenies en este caso.

Condición fitosanitaria. En cuanto a la condición fitosanitaria, se registró el nivel de severidad con que se presentaron los síntomas del virus del mosaico común (BCMV), se utilizó la escala general para la evaluación de enfermedades virales de frijol común recomendado por el CIAT, (1987) (ver Tabla 4). El registro se realizó a los 30 y 45 días después de la siembra. Para efectos de la selección se incluyeron aquellas líneas que mostraron niveles de severidad inferiores a 5 en algunos de los registros y que no paso de 6 en ninguno.

Tabla 4. Escala general de evaluación para enfermedades virales.

| CALIFICACIÓN | SÍNTOMAS | RENDIMIENTO |
|--------------|-------------|-------------|
| 1 | Ausentes | Excelente |
| 2 | Dudosos | |
| 3 | Débiles | Bueno |
| 4 | Moderados | |
| 5 | Intermedios | Intermedio |
| 6 | Generales | |
| 7 | Intensos | Escaso |
| 8 | Severos | |
| 9 | Muerte | Muy escaso |

Fuente: CIAT (1987)

Al momento de la realización de los registros de severidad se encontraron en algunas plantas síntomas visibles de roya causados por *Uromyces phaseoli* (Reben) Wint y de mosaico dorado (BGMV), los que sumados a los de mosaico común causaron un daño mayor al rendimiento.

2.7 Tamaño de la muestra

Para la prueba de progenie el tamaño de la muestra fue de 5 plantas, donde la muestra se eligió al azar al momento de la cosecha, de una población en teoría de 50 plantas por progenie. Por lo general se recomiendan muestras de 10 o más plantas (Davis, 1985). Sin embargo debido a que el número de plantas por progenie fue limitado, el tamaño de la muestra se redujo a 5 plantas, lo que es recomendado para este tipo de trabajo por White (1985).

2.8 Metodología de análisis

Análisis de las variables

El análisis de los caracteres cuantitativos en el presente trabajo, se hizo basándose en estadísticos básicos como la media, y se utilizó la moda o sea, el carácter(es) predominantes para una variable en el caso de caracteres cualitativos. Se evaluó el rendimiento relativo considerando el rendimiento de los testigos como el 100 por ciento y de acuerdo a esto se calculó el rendimiento de la línea con relación al testigo expresado en porcentaje. El análisis de la descripción de enfermedad (mosaico común del frijol), se hizo basándose en una descripción visual de acuerdo al daño que se presentó en cada surco (línea), para esto se utilizó la escala general de evaluación para enfermedades virales propuesta por el CIAT (1987).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados de la fase 1 (selección de plantas élites)

Debido al ataque severo de virus que se dio durante esta fase el número de plantas seleccionadas no fue el esperado, reduciéndose notablemente. De 300 plantas élites que se esperaban seleccionar por población local solamente se obtuvieron de 52 a 102, correspondiendo 102 para la población Rojo Cincuentaño San Pedro, 100 para la población Rojo Claro Santa Lucía, y 52 para Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús. Solamente se seleccionaron aquellas plantas sin síntomas de enfermedad, o con niveles leves de afectación.

Las plantas aisladas de la población RCSP, presentaron el mejor rango para los tres caracteres evaluados con plantas con un número de vainas por planta entre 15 y 53, granos por vaina entre 4.0 y 7.8, y entre 77 y 311 g de rendimiento por planta. Por otro lado, las plantas de la población RCSL, presentaron los menores rangos para los tres caracteres: vainas por planta entre 6 y 40, granos por vaina entre 3.6 y 7.8, y rendimiento por planta entre 25 y 234 g. La población RCDN, se ubica entre estos dos extremos.

En la Tabla 5 se presentan la cantidad de plantas aisladas y el rango encontrado para los caracteres en estudio. En anexos 10, 11, y 12 se detallan los datos obtenidos por cada planta seleccionada.

Tabla 5. Número de plantas aisladas de 3 poblaciones de frijol común y rangos de variación del carácter vainas por planta, semillas por vaina y rendimiento por planta, en la selección de plantas élites. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| Población | Plantas Aisladas | Vainas/planta | | Semillas/vaina | | Rendto/planta (g) | |
|-----------|------------------|---------------|------|----------------|------|-------------------|------|
| | | (número) | | (número) | | | |
| | | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. | Max. |
| RCSP | 102 | 15 | 53 | 4.0 | 7.8 | 77 | 311 |
| RCDN | 52 | 18 | 42 | 4.0 | 7.6 | 32 | 327 |
| RCSL | 100 | 6 | 40 | 3.6 | 7.8 | 25 | 234 |

RCSP= Rojo Cincuentaño San Pedro; RCDN= Rojo Criollo de Dulce Nombre de Jesús; RCSL= Rojo Claro Santa Lucía. Min.= Mínimo; Max.= Máximo, Rendto= Rendimiento.

Las plantas élites seleccionadas presentaron variabilidad según la población local en estudio, probablemente debido al efecto del genotipo en interacción con el medio ambiente en que se desarrollaron las plantas (Debouck e Hidalgo, 1985).

3.2 Resultados de la fase 2 (prueba de progenie)

3.2.1 Caracteres de desarrollo

El ciclo biológico del frijol cambia según el genotipo y por factores climáticos, edáficos y bióticos, los cuales afectan a la planta durante su desarrollo (Fernández *et al.*, 1985). Este mismo autor menciona que el desarrollo es cualitativo y se refiere a procesos de diferenciación o cambios estructurales y fisiológicos conformados por una serie de fenómenos o eventos sucesivos.

3.2.1.1 Días a floración

Según Fernández *et al.*, (1985) esta etapa corresponde a la R6, y se inicia cuando los botones florales de las partes apicales en las plantas de crecimiento determinado se abren; y en las de hábito indeterminado cuando

los botones florales axilares se abren. Este mismo autor indica que la floración en las ramas ocurre en el mismo orden que en el tallo; es decir, es descendente en el hábito determinado y ascendente en el indeterminado.

En las 90 líneas promisorias obtenidas de las tres poblaciones, este carácter resultó ser poco variable, presentando un rango entre 30 y 36 días (Tabla 6), con mayor frecuencia a los 34 días.

La poca variación que presenta este carácter hace que la respuesta a la selección sea baja, a pesar que la población se someta a presión de selección alta, por tanto se consideró este parámetro poco factible de mejorar, por esta razón no se utilizó para seleccionar las progenies superiores. Esta poca variación puede ser debido a la influencia ambiental, como son el fotoperíodo y temperaturas bajas o altas prevalecientes de día o de noche según reporta Singh (1991), lo que tiene un efecto indeseable sobre la efectividad de la selección. Este mismo autor reporta que los días a floración y duración de la floración son componentes esenciales de los días a madurez.

3.2.1.2 Días a madurez fisiológica

Para la evaluación de días a madurez fisiológica, se tomó en cuenta el cambio de color en la pigmentación de las vainas y de las hojas tal como lo proponen Tapia & Camacho (1988). Fernández *et al.*, (1985) mencionan que la madurez fisiológica es considerada, cuando se presenta marchitez y caída de las hojas, todas las partes de la planta se secan y el contenido de humedad en la semilla baja hasta alcanzar un 15 por ciento.

En las 90 líneas seleccionadas de las tres poblaciones, estas presentaron días a madurez fisiológica entre los 52 y 60 días, con mayor frecuencia a los 53 días. En la Tabla 6 se presentan los resultados obtenidos.

El rango encontrado para las líneas sometidas a estudios es similar al rango reportado por Tapia & Camacho (1988), donde mencionan que las variedades nativas presentan ciclos vegetativos de 56 a 70 días. Los mismos autores indican que este rango es aceptable para los pequeños y medianos productores del país, ya que les permite que las siembras se efectúen en épocas de lluvia y la cosecha se realice en época seca

La diferencia en el número de días a madurez fisiológica depende no solo de la variedad, si no de la influencia de muchos factores abióticos entre los que está la duración del día y la temperatura como más importantes (Voyssest, 1985), por lo que estos resultados podrían variar en otras zonas agroecológicas. Este mismo autor reporta que existe una amplia variación entre los cultivos de frijol en lo que respecta al número de días a madurez, según el hábito de crecimiento y región de cultivo.

3.2.2 Tipo de planta

3.2.2.1 Hábito de crecimiento

El hábito de crecimiento del frijol según Debouck e Hidalgo (1985) esta conformado por el tipo de desarrollo de la parte terminal del tallo, el número de nudos, la longitud de los entrenudos, la aptitud para trepar, y el grado y tipo de ramificación. La interacción de estos caracteres determina finalmente la arquitectura de la planta. Estos mismos autores mencionan que estas características están relacionadas directamente en la descripción de variedades y en la caracterización del hábito de crecimiento. Así mismo, las condiciones ambientales influyen en la expresión del hábito de crecimiento,

por esto, en diferentes ambientes una variedad puede presentar variaciones en la expresión de este carácter.

De las variantes propuestas por el CIAT (1987), las progenies de las plantas seleccionadas presentaron dos tipos de hábito de crecimiento: Tipo IIIb y Tipo IIb ambos de tipo indeterminado, los que están referidos a plantas con tallos y ramas débiles y rastreros con guías largas con capacidad para trepar para el primer tipo, plantas con tallo y ramas erectos, con guías largas y habilidad para trepar correspondiente al segundo tipo. De éstos, el que se presentó con mayor frecuencia fue el tipo IIb con 65 líneas y en menor frecuencia se presentó el tipo IIIb con 25 líneas en el material seleccionado al final de las dos fases que comprenden este estudio (ver Tabla 6).

El 100 por ciento del material evaluado presentó hábito de crecimiento indeterminado, similar a lo reportado por Tapia & Camacho (1988), quienes mencionan que las variedades criollas de frijol común presentan este tipo de hábito de crecimiento. Estos mismos autores reportan que las plantas con este tipo de hábito son utilizadas en asocio con maíz debido a su agresividad para competir con las malezas.

Singh (1985), menciona que características morfológicas como el hábito de crecimiento tiene una alta heredabilidad y por tanto se puede seleccionar fácilmente el tipo de planta deseada.

Tabla 6. Comportamiento de las variables días a floración, días a madurez fisiológica y hábito de crecimiento de las 90 líneas seleccionadas de las 3 poblaciones en estudio. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| Población | Líneas seleccionadas | Días a floración | Días a madurez fisiológica | Hábito de crecimiento |
|-----------|----------------------|------------------|----------------------------|-----------------------|
| RCSL | 38 | 30-34 | 52-55 | I Ib, III b |
| RCSP | 33 | 34-36 | 58-60 | I Ib |
| RCDN | 19 | 32-35 | 53-60 | I Ib, III b |

RCSL= Rojo Claro Santa Lucía; RCSP= Rojo Cincuentaño San Pedro; RCDN= Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús.

3.2.3 Componentes del rendimiento

Son caracteres cuantitativos determinados por muchos genes y están influenciados por el medio ambiente. White (1985) define a los componentes del rendimiento como una serie de factores que multiplicados en conjunto dan como resultado el rendimiento. Este mismo autor recomienda que no se debe seleccionar un solo componente para aumentar el rendimiento debido al fenómeno de compensación de los componentes.

La variación encontrada en este estudio entre el rendimiento y sus componentes, vainas por planta, semillas por vaina y peso de 100 semillas, puede deberse a los diferentes genes que controlan a cada uno de estos caracteres, los cuales son reportados por diferentes autores citados por Singh(1991); de dominancia (Chung & Stevenson, 1973; Coyne, 1968 y 1969; Radkov, 1976 y Sarafi, 1978); aditivos y de dominancia (Hosfield *et al*, 1988 y Chung & Stevenson, 1973), sobre dominancia (Hamad, 1976; Petrova, 1985; Radkov & Mitranov, 1983; Nienhuis & Singh, 1986 y Savova, 1985); Dominancia completa (Coyne, 1968 y 1969), efectos aditivos y de dominancia (Conti, 1985; Chung & Stevenson, 1973), el número de vainas por planta es afectado por efectos genéticos aditivos positivos y negativos (Hamblin & Morton, 1977) y acción génica epistática (Voysesst, 1972).

3.2.3.1 Número de vainas por planta

El carácter vainas por planta es de tipo continuo ya que sus valores pueden ser expresados en números enteros. White (1985) menciona que este carácter es cuantitativo.

El rango observado en el promedio de vainas por planta, fue variable entre las líneas seleccionadas de las tres poblaciones en estudio. Las líneas seleccionadas de la población RCSL y RCDN obtuvieron el promedio más bajo con 5 vainas por planta, mientras que las líneas seleccionadas de la población RCSP obtuvieron el promedio más alto con 21 vainas por planta (ver Tabla 7).

3.2.3.2 Número de semillas por vaina

White (1985) menciona que el carácter semillas por vaina es uno de los factores determinantes en el rendimiento.

El promedio de semillas por vaina varió entre 4 y 7 semillas por vaina, los más bajos valores lo obtuvieron las líneas seleccionadas de la población RCSP y los más altos valores fueron obtenidos por las líneas seleccionadas de la población RCSL (Tabla 7).

3.2.3.3 Peso de 100 semillas

El promedio del peso de 100 semillas para las progenies seleccionadas varió entre 12.53 g y 20.98 g (ver Tabla 7).

El peso de las semillas que presentaron las líneas evaluadas se encuentra dentro del rango de peso que las clasifica como semilla pequeña según la escala del CIAT (1987). Este tamaño de semilla es similar a los pertenecientes a la raza mesoamericana, según reporta Singh (1991), a la que pertenece Nicaragua.

El tamaño de la semilla es un carácter variable influenciado en gran medida por el medio ambiente (Debouck e Hidalgo, 1985). Esto quiere decir que una semilla liviana puede dar origen a individuos que presenten semilla más pesada y viceversa, de tal modo que para hacer una selección adecuada sobre este carácter se requiere de más generaciones que las estudiadas.

Tabla 7. Rangos de variación del carácter variables vainas por planta, semillas por vaina y peso de 100 semillas de las 90 líneas seleccionadas de las 3 poblaciones en estudio. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| Poblac. | Vainas/planta | | Semillas/vaina | | Peso 100 semillas | |
|---------|---------------|------|----------------|------|-------------------|-------|
| | (número) | | (número) | | (g) | |
| | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. | Max. |
| RCSL | 5 | 18 | 4.6 | 7.0 | 16.18 | 20.34 |
| RCSP | 7 | 21 | 4.0 | 6.4 | 13.06 | 18.12 |
| RCDN | 5 | 17 | 4.8 | 6.8 | 12.53 | 20.98 |

RCSL= Rojo Claro Santa Lucía; RCSP= Rojo Cincuentaño San Pedro; RCDN= Rojo Criollo Dulce Dombre de Jesús, Poblac.= Población; Rend.= rendimiento; Min.= mínimo; Max.= máximo.

3.2.4 Rendimiento por Línea

El rendimiento es la expresión de una serie de fenómenos fisiológicos que tienen lugar en la planta de acuerdo al ambiente en que crece y desarrolla. Estos fenómenos a su vez dependen del órgano de la planta que lo realiza (Voysesst, 1985).

El promedio del rendimiento por línea fue altamente variable, entre 219.84 g y 607.43 g. Las otras líneas fluctuaron entre estos valores (ver Tabla 8).

La variación en el rendimiento del frijol en este estudio puede deberse a que según Nienhuis & Singh, (1988) las diferencias en el rendimiento de frijol común ya sean entre cultivares comerciales o locales, es consecuencia del medio de crecimiento, manejo agronómico, utilización de insumos, y características intrínsecas de cada cultivar

Singh, (1985) afirma que el rendimiento es un carácter de baja heredabilidad lo que hace deficiente la selección de plantas por su rendimiento.

3.2.5 Rendimiento relativo

El rendimiento relativo es uno de los criterios de selección muy importante, es el producto de las comparaciones del rendimiento de los materiales con el testigo más cercano; Voyses (1985), afirma que el uso del testigo es con el objetivo de encontrar materiales más eficientes que aquellos de uso actual. Davis (1985) menciona que la selección y el uso de testigos es quizás una de las fases más críticas en las pruebas para seleccionar variedades.

Las líneas que presentaron valores menores al 100 por ciento con respecto a los testigos fueron descartadas, con excepción en aquellas que fueron relevantes en al menos uno de los caracteres de selección. El rendimiento relativo alcanzado por las progenies seleccionadas de las tres poblaciones estuvo entre 67.18 a 169.11 por ciento con respecto a la variedad original y 71.34 a 202.73 por ciento en relación con la variedad comercial DOR-364 (Tabla 8).

De las 90 líneas seleccionadas, un total de 47 líneas superaron al testigo DOR-364, mientras que 75 líneas superaron a la variedad original, el resto de las líneas se seleccionaron por ser sobresalientes para al menos uno de los caracteres de selección.

Estos resultados demuestran lo reportado por Tapia & Camacho, (1988) quienes afirman que muchas variedades criollas sobresalen por su alta capacidad productiva, aún al compararlas con variedades mejoradas.

Tabla 8. Rangos de rendimiento por línea y rendimiento relativo de las 90 líneas seleccionadas de las 3 poblaciones en estudio. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| Poblac. | Rendto/línea (g) | | Rendimiento relativo (%) | | | |
|---------|------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|
| | Min. | Max. | DOR-364 | | Material básico original | |
| | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. | Max. |
| RCSL | 219.84 | 607.43 | 101.27 | 202.73 | 86.42 | 168.42 |
| RCSP | 242.80 | 450.16 | 71.34 | 143.52 | 67.18 | 154.36 |
| RCDN | 227.20 | 358.91 | * | * | 91.18 | 169.11 |

*= No se obtuvieron datos de esta población.

Min.= mínimo; Max.= máximo.

3.2.6 Condición fitosanitaria

El frijol común es un cultivo susceptible a muchos factores adversos entre estos: plagas, enfermedades, y malas hierbas que pueden disminuir notoriamente su productividad (Corrales, 1985). El mosaico común del frijol (BCMV) es una de las enfermedades virales que ocasiona importantes pérdidas económicas. La transmisión del BCMV por la semilla es la vía más importante de diseminación, el porcentaje de semilla infectada proveniente de un lote de plantas infectadas, depende del cultivar y de la época en que se halla presentado la infección (Morales, 1985).

Las progenies mostraron diferentes niveles de severidad variando en grados de 1 a 8. Se logró observar un efecto agravante en la severidad de la enfermedad en el segundo registro con respecto al primero. Un total de 20 líneas presentaron síntomas moderados (1 a 3) y 70 líneas presentaron síntomas intermedios (4 a 6) a mosaico común. Raramente se registró plantas con niveles 1 y 2 para los dos registros, lo que implica que existe algún nivel de susceptibilidad en las líneas sometidas a estudio que podrá incrementarse en ciclos de cultivo posteriores (ver Tabla 9).

Tabla 9. Niveles de severidad registrados a los 30 y 45 dds, causados por mosaico común en las 90 líneas seleccionadas en la prueba de progenie. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| Población. | Líneas estudiadas | Líneas seleccionadas | Niveles de severidad | |
|------------|----------------------|-------------------------|----------------------|---------|
| | | | 30dds | 45dds |
| RCSL | 100 | 38 | 1-----6 | 3-----6 |
| RCSP | 102 | 33 | 1-----6 | 3-----6 |
| RCDN | 52 | 19 | 1-----6 | 1-----6 |

RCSL= Rojo Claro Santa Lucía; RCSP= Rojo Cincuentaño San Pedro; RCDN= Rojo Criollo Dulce Nombre; dds= días después de la siembra.

IV. CONCLUSIONES

1. Las poblaciones evaluadas presentaron susceptibilidad a la enfermedad mosaico común del frijol. durante las dos fases del estudio.
2. Se aislaron 254 plantas de las tres poblaciones en estudio durante la primera fase, presentando rangos de vainas por planta entre 6 y 53; granos por vaina entre 3.6 y 7.8 y rendimiento por planta entre 25 y 327 gramos.
3. Tres materiales presentaron mayor precocidad entre las líneas seleccionadas con 52 días, seguido por 30 materiales con 53 días a madurez fisiológica.
4. En cuanto a rendimiento relativo 47 líneas superaron al testigo comercial DOR-364 entre 101.27 a 202.73 por ciento y 75 líneas superaron a la variedad original entre 104.47 a 169.11 por ciento.
5. En cuanto a condición fitosanitaria 20 líneas presentaron síntomas ausentes a débiles (1 a 3) y 70 líneas presentaron síntomas moderados a generales (4 a 6) para mosaico común.
6. En total se obtuvieron como resultado 90 líneas promisorias en las tres poblaciones al final del estudio.

V. RECOMENDACIONES

1. Someter estos materiales a ensayos más rigurosos a fin de dar continuidad al procedimiento de selección de líneas puras. Además para confirmar los resultados obtenidos en las fases realizadas en este estudio.
2. Realizar experimentos en distintas localidades para estudiar la interacción genotipo-ambiente con las líneas seleccionadas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Avelares, J.** 1992. Evaluación comparativa de 8 variedades criollas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), recolectadas en Nicaragua. En Memoria: maíz, leguminosas y recursos fitogenéticos. PCCMA.
- Blanco N.,M.** 1991. Actuales variedades de frijol común y su comportamiento en las regiones II, III y IV. En II Seminario del Programa Ciencia de las Plantas. UNA-SLU, Plant Science Program. p-35.
- BCN.** 1999. Informe anual
- CIAT.** 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. compilado por Shoonhoven A. y Corrales M. Cali, Colombia. 56p.
- Corrales, P.** 1985. Conceptos básicos sobre patología del frijol. En Frijol: Investigación y producción. CIAT. Edit. XYZ. Cali, Colombia.
- Davis, C.H.** 1985. Conceptos básicos de genética de frijol. En Frijol: Investigación y producción. CIAT. Edit. XYZ. Cali, Colombia. p. 81-87.
- Debouck D.; R. Hidalgo.** 1985. Morfología de la planta de frijol común. En Frijol: Investigación y producción. CIAT. edit. XYZ. Cali, Colombia. p. 7-41.
- Fernández, F.; P. Gepts; M. López.** 1985. Etapas de desarrollo en la planta de frijol. En Frijol: Investigación y producción. CIAT. edit. XYZ. Cali, Colombia. p. 61-80.
- García, T.M.; J. Kouffman; J. Molina Jirón.** 1991. Resultados en validación tecnológica en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), en la época de postrera en la región I. Durante el ciclo agrícola 1990-1991. MAG-CNIGB. Estelí Nicaragua.
- INTA.** 1995. Cultivo del frijol. Guía tecnológica 3. 11p.

INETER. 2000. Fuente original.

Laboratorio de suelo y agua. 1990. Universidad Nacional Agraria. Km.12 ½ Carretera Norte. Managua.

López, R. Nidia. 2000. Déficit en producción y consumo de alimentos. La Prensa. 05-10-00. Sección C. negocios y economía. p.3c.

M.A.G. 1971. Manual práctico para interpretación de suelos. Catastro e inventario de recursos naturales

Marín, V. 1997. Isolation of improvement lines from eight local landraces of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), from Nicaragua. UNA-SLU. 40p.

Márquez, F. 1988. Genotecnia vegetal. Métodos teóricos y resultados. Tomo II. Primera edición. A.G.T. Editor S.A. México, D.F. 665p.

Morales, F. 1985. Enfermedades causadas por virus. En Frijol: Investigación y producción. CIAT. Edit. XYZ. Cali, Colombia. p. 217-230.

Nienhuis, J. & S.P Singh. 1988. Genetics of seed and its components in common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) of middle American origin. In general combining ability. Plant breeding 101, 143-163 pp.

Rivas, C. R. 1992. Producción y mantenimiento de semilla básica de frijol. CNIGB. 9p.

Rodríguez, F.; P. Pérez; A. Funchs. 1995. Mejora de plantas. Edit. Felix Várela. La Habana, Cuba.

Rodríguez, F; P. Pérez; A. Funchs. 1981. Genética y mejoramiento de las plantas. Edit. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 442p.

Singh, S.P. 1985. Conceptos básicos para el mejoramiento del frijol por hibridación. En Frijol: Investigación y producción. CIAT. Edit. XYZ. Cali, Colombia.

Singh, S.P. 1991. Common Beans "Research for crop improvement".edited by A.Van Shoonhoven & O. Voysest. CIAT.

- Tapia, H. y A. Camacho.** 1988. Manejo integrado de la producción de frijol. Basado en labranza cero. Edit. GTZ. Managua, Nicaragua. 20p.
- Voyssest, O.** 1985. Mejoramiento del frijol por introducción y selección. En Frijol: Investigación y producción. CIAT, Edit. XYZ. Cali, Colombia. p. 89-126.
- White, J.** 1985. Conceptos básicos de fisiología de frijol. En Frijol: Investigación y producción. CIAT. Edit. XYZ. Cali, Colombia. 43p.
- Wheat, J.G. & K.J. Frey.** 1961. Number of lines needed in oat-variety purification. Agron. J. 53: 39-41.

ANEXOS

Tabla 10A Resultados obtenidos de las líneas aisladas de la población Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús, durante la selección de plantas élites. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| Línea No. | V/P | S/V | R/P | Línea No. | V/P | S/V | R/P | Línea No. | V/P | S/V | R/P |
|-----------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|
| RCDN1 | 33 | 6.0 | 92 | RCDN19 | 33 | 6.0 | 187 | RCDN37 | 24 | 6.6 | 139 |
| RCDN2 | 30 | 5.4 | 157 | RCDN20 | 42 | 7.6 | 327 | RCDN38 | 35 | 6.4 | 99 |
| RCDN3 | 23 | 5.6 | 165 | RCDN21 | 24 | 6.4 | 180 | RCDN39 | 29 | 7.0 | 154 |
| RCDN4 | 26 | 5.2 | 179 | RCDN22 | 27 | 7.0 | 115 | RCDN40 | 36 | 4.4 | 185 |
| RCDN5 | 33 | 6.6 | 165 | RCDN23 | 29 | 5.4 | 54 | RCDN41 | 28 | 6.0 | 168 |
| RCDN6 | 27 | 7.2 | 123 | RCDN24 | 20 | 6.2 | 78 | RCDN42 | 24 | 4.4 | 131 |
| RCDN7 | 29 | 6.6 | 149 | RCDN25 | 26 | 5.6 | 156 | RCDN43 | 19 | 5.8 | 122 |
| RCDN8 | 40 | 4.4 | 139 | RCDN26 | 21 | 5.0 | 48 | RCDN44 | 18 | 5.0 | 110 |
| RCDN9 | 29 | 4.6 | 186 | RCDN27 | 31 | 6.0 | 100 | RCDN45 | 26 | 5.4 | 142 |
| RCDN10 | 22 | 4.4 | 90 | RCDN28 | 29 | 4.4 | 179 | RCDN46 | 25 | 6.6 | 130 |
| RCDN11 | 26 | 7.0 | 135 | RCDN29 | 22 | 5.4 | 135 | RCDN47 | 36 | 4.8 | 134 |
| RCDN12 | 29 | 4.0 | 32 | RCDN30 | 27 | 4.8 | 119 | RCDN48 | 25 | 6.8 | 137 |
| RCDN13 | 29 | 4.8 | 136 | RCDN31 | 30 | 4.2 | 90 | RCDN49 | 24 | 6.0 | 120 |
| RCDN14 | 25 | 5.6 | 114 | RCDN32 | 29 | 5.8 | 156 | RCDN50 | 18 | 5.0 | 90 |
| RCDN15 | 26 | 5.6 | 110 | RCDN33 | 30 | 6.8 | 140 | RCDN51 | 23 | 5.2 | 122 |
| RCDN16 | 27 | 6.4 | 160 | RCDN34 | 21 | 5.4 | 111 | RCDN52 | 29 | 5.4 | 105 |
| RCDN17 | 19 | 6.0 | 94 | RCDN35 | 32 | 6.8 | 163 | | | | |
| RCDN18 | 21 | 5.8 | 131 | RCDN36 | 35 | 5.4 | 117 | | | | |

RCDN= Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús.

V/P= Número de vainas por planta.

S/V= Número de semillas por vaina.

R/P= Rendimiento por planta.

No.= Número de la línea.

Tabla 11A Resultados obtenidos de las líneas aisladas de la población Rojo Claro Santa Lucía, durante la selección de plantas élites. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| Línea No. | V/P | S/V | R/P | Línea No. | V/P | S/V | R/P | Línea No. | V/P | S/V | R/P |
|-----------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|
| RCSL1 | 16 | 5.2 | 92 | RCSL35 | 24 | 6.2 | 209 | RCSL69 | 28 | 4.6 | 105 |
| RCSL2 | 16 | 4.8 | 88 | RCSL36 | 33 | 6.0 | 154 | RCSL70 | 28 | 5.4 | 131 |
| RCSL3 | 31 | 5.2 | 109 | RCSL37 | 26 | 5.8 | 146 | RCSL71 | 28 | 4.2 | 125 |
| RCSL4 | 22 | 5.0 | 120 | RCSL38 | 28 | 5.8 | 144 | RCSL72 | 36 | 6.6 | 209 |
| RCSL5 | 36 | 6.0 | 196 | RCSL39 | 34 | 7.4 | 153 | RCSL73 | 26 | 06 | 104 |
| RCSL6 | 20 | 7.2 | 91 | RCSL40 | 23 | 6.0 | 125 | RCSL74 | 38 | 6.6 | 181 |
| RCSL7 | 22 | 5.8 | 113 | RCSL41 | 20 | 5.6 | 90 | RCSL75 | 16 | 5.8 | 94 |
| RCSL8 | 22 | 6.2 | 95 | RCSL42 | 26 | 6.8 | 132 | RCSL76 | 28 | 5.2 | 151 |
| RCSL9 | 26 | 5.2 | 136 | RCSL43 | 25 | 5.6 | 166 | RCSL77 | 40 | 6.2 | 225 |
| RCSL10 | 28 | 6.0 | 185 | RCSL44 | 14 | 4.8 | 76 | RCSL78 | 25 | 6.4 | 165 |
| RCSL11 | 26 | 4.6 | 131 | RCSL45 | 25 | 3.8 | 79 | RCSL79 | 34 | 06 | 174 |
| RCSL12 | 30 | 5.6 | 107 | RCSL46 | 27 | 7.8 | 161 | RCSL80 | 33 | 6.4 | 234 |
| RCSL13 | 26 | 5.6 | 115 | RCSL47 | 22 | 5.4 | 160 | RCSL81 | 24 | 6.2 | 112 |
| RCSL14 | 33 | 6.8 | 176 | RCSL48 | 20 | 6.4 | 103 | RCSL82 | 28 | 6.8 | 152 |
| RCSL15 | 28 | 6.6 | 156 | RCSL49 | 21 | 6.0 | 147 | RCSL83 | 22 | 4.8 | 136 |
| RCSL16 | 32 | 5.4 | 146 | RCSL50 | 19 | 5.8 | 113 | RCSL84 | 27 | 4.6 | 120 |
| RCSL17 | 32 | 6.0 | 155 | RCSL51 | 36 | 5.2 | 181 | RCSL85 | 13 | 5.2 | 87 |
| RCSL18 | 32 | 5.8 | 126 | RCSL52 | 25 | 4.6 | 130 | RCSL86 | 23 | 06 | 167 |
| RCSL19 | 20 | 6.2 | 54 | RCSL53 | 35 | 5.4 | 139 | RCSL87 | 26 | 06 | 172 |
| RCSL20 | 26 | 6.2 | 126 | RCSL54 | 36 | 4.0 | 160 | RCSL88 | 31 | 6.4 | 153 |
| RCSL21 | 19 | 7.2 | 101 | RCSL55 | 06 | 3.6 | 25 | RCSL89 | 36 | 6.6 | 205 |
| RCSL22 | 28 | 6.2 | 141 | RCSL56 | 18 | 6.4 | 110 | RCSL90 | 25 | 6.4 | 170 |
| RCSL23 | 30 | 6.2 | 167 | RCSL57 | 27 | 6.8 | 162 | RCSL91 | 31 | 4.8 | 146 |
| RCSL24 | 21 | 5.6 | 60 | RCSL58 | 27 | 6.4 | 168 | RCSL92 | 28 | 6.2 | 161 |
| RCSL25 | 30 | 6.2 | 154 | RCSL59 | 28 | 5.6 | 180 | RCSL93 | 26 | 6.4 | 143 |
| RCSL26 | 37 | 6.8 | 204 | RCSL60 | 30 | 7.4 | 184 | RCSL94 | 21 | 6.2 | 116 |
| RCSL27 | 34 | 6.2 | 181 | RCSL61 | 34 | 5.6 | 196 | RCSL95 | 17 | 6.2 | 72 |
| RCSL28 | 31 | 5.6 | 139 | RCSL62 | 21 | 5.6 | 130 | RCSL96 | 32 | 6.2 | 139 |
| RCSL29 | 24 | 6.2 | 128 | RCSL63 | 21 | 4.6 | 121 | RCSL97 | 16 | 3.6 | 62 |
| RCSL30 | 24 | 4.8 | 110 | RCSL64 | 20 | 6.2 | 105 | RCSL98 | 24 | 6.6 | 149 |
| RCSL31 | 35 | 6.0 | 203 | RCSL65 | 20 | 6.2 | 88 | RCSL99 | 23 | 4.8 | 94 |
| RCSL32 | 31 | 6.8 | 153 | RCSL66 | 26 | 5.6 | 184 | RCSL100 | 20 | 6.2 | 93 |
| RCSL33 | 26 | 5.0 | 148 | RCSL67 | 16 | 6.6 | 77 | | | | |
| RCSL34 | 26 | 6.2 | 140 | RCSL68 | 32 | 6.2 | 173 | | | | |

RCSL= Rojo Claro Santa Lucía.

V/P= Número de vainas por planta.

S/V= Número de semillas por vaina.

R/P= Rendimiento por planta.

No.= Número de la línea.

Tabla 12A Resultados obtenidos de las líneas aisladas de la población Rojo Cincuentaño San Pedro, durante la selección de plantas élites. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| Línea No. | V/P | S/V | R/P | Línea No. | V/P | S/V | R/P | Línea No. | V/P | S/V | R/P |
|-----------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|
| RCSP1 | 53 | 6.0 | 301 | RCSP35 | 29 | 6.0 | 172 | RCSP69 | 37 | 6.2 | 182 |
| RCSP2 | 45 | 6.4 | 298 | RCSP36 | 39 | 6.2 | 226 | RCSP70 | 32 | 7.2 | 188 |
| RCSP3 | 19 | 6.6 | 122 | RCSP37 | 36 | 6.2 | 194 | RCSP71 | 40 | 7.0 | 220 |
| RCSP4 | 36 | 6.6 | 222 | RCSP38 | 31 | 5.8 | 249 | RCSP72 | 32 | 6.0 | 208 |
| RCSP5 | 33 | 5.4 | 177 | RCSP39 | 34 | 6.0 | 177 | RCSP73 | 31 | 5.2 | 160 |
| RCSP6 | 32 | 6.0 | 100 | RCSP40 | 24 | 5.4 | 124 | RCSP74 | 33 | 6.0 | 207 |
| RCSP7 | 38 | 6.0 | 217 | RCSP41 | 33 | 6.2 | 181 | RCSP75 | 31 | 6.2 | 174 |
| RCSP8 | 37 | 5.8 | 225 | RCSP42 | 37 | 7.4 | 284 | RCSP76 | 25 | 6.4 | 118 |
| RCSP9 | 34 | 5.2 | 196 | RCSP43 | 28 | 4.8 | 120 | RCSP77 | 33 | 6.0 | 147 |
| RCSP10 | 29 | 5.6 | 144 | RCSP44 | 27 | 5.6 | 108 | RCSP78 | 21 | 5.8 | 120 |
| RCSP11 | 21 | 5.2 | 106 | RCSP45 | 30 | 5.4 | 171 | RCSP79 | 35 | 4.8 | 186 |
| RCSP12 | 36 | 5.6 | 283 | RCSP46 | 26 | 4.0 | 146 | RCSP80 | 24 | 6.4 | 146 |
| RCSP13 | 20 | 5.4 | 77 | RCSP47 | 28 | 6.0 | 135 | RCSO81 | 28 | 5.8 | 205 |
| RCSP14 | 22 | 5.2 | 140 | RCSP48 | 40 | 6.8 | 212 | RCSP82 | 25 | 5.8 | 107 |
| RCSP15 | 26 | 5.6 | 132 | RCSP49 | 44 | 6.4 | 311 | RCSP83 | 23 | 6.6 | 153 |
| RCSP16 | 36 | 7.0 | 162 | RCSP50 | 28 | 5.8 | 148 | RCSP84 | 32 | 5.2 | 162 |
| RCSP17 | 41 | 6.6 | 276 | RCSP51 | 32 | 7.0 | 211 | RCSP85 | 38 | 6.0 | 239 |
| RCSP18 | 37 | 5.8 | 235 | RCSP52 | 28 | 5.8 | 106 | RCSP86 | 26 | 4.6 | 138 |
| RCSP19 | 32 | 6.4 | 100 | RCSP53 | 35 | 5.8 | 192 | RCSP87 | 26 | 5.0 | 125 |
| RCSP20 | 29 | 5.2 | 240 | RCSP54 | 21 | 6.2 | 116 | RCSP88 | 19 | 5.6 | 118 |
| RCSP21 | 31 | 7.2 | 175 | RCSP55 | 38 | 6.0 | 200 | RCSP89 | 29 | 5.2 | 163 |
| RCSP22 | 32 | 6.8 | 192 | RCSP56 | 27 | 6.4 | 185 | RCSP90 | 18 | 6.2 | 135 |
| RCSP23 | 31 | 7.0 | 246 | RCSP57 | 21 | 6.6 | 134 | RCSP91 | 19 | 5.0 | 117 |
| RCSP24 | 38 | 5.8 | 104 | RCSP58 | 19 | 5.2 | 102 | RCSP92 | 18 | 4.4 | 99 |
| RCSP25 | 31 | 5.6 | 134 | RCSP59 | 32 | 7.0 | 225 | RCSP93 | 42 | 6.8 | 227 |
| RCSP26 | 41 | 7.0 | 224 | RCSP60 | 24 | 5.4 | 143 | RCSP94 | 45 | 7.6 | 145 |
| RCSP27 | 32 | 5.2 | 110 | RCSP61 | 32 | 6.2 | 173 | RCSP95 | 27 | 6.8 | 145 |
| RCSP28 | 27 | 5.0 | 124 | RCSP62 | 26 | 5.0 | 142 | RCSP96 | 30 | 7.0 | 215 |
| RCSP29 | 31 | 5.8 | 130 | RCSP63 | 19 | 4.8 | 83 | RCSP97 | 32 | 7.8 | 200 |
| RCSP30 | 49 | 6.2 | 184 | RCSP64 | 29 | 6.4 | 210 | RCSP98 | 18 | 6.6 | 160 |
| RCSO31 | 26 | 4.8 | 125 | RCSP65 | 31 | 6.0 | 194 | RCSP99 | 36 | 7.0 | 202 |
| RCSP32 | 29 | 6.4 | 177 | RCSP66 | 15 | 6.2 | 84 | RCSP100 | 34 | 6.4 | 210 |
| RCSP33 | 26 | 6.4 | 136 | RCSP67 | 33 | 5.4 | 201 | RCSP101 | 34 | 6.4 | 227 |
| RCSP34 | 26 | 5.0 | 115 | RCSP68 | 23 | 5.2 | 115 | RCSP102 | 56 | 5.8 | 181 |

RCSP= Rojo Cincuentaño San Pedro.

V/P= Número de vainas por planta.

S/V= Número de semillas por vaina.

R/P= Rendimiento por planta.

No.= Número de la línea.

Tabla 13A Resultados de las 19 líneas seleccionadas de la población: Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús durante la prueba de progenie. La compañía San Marcos, Carazo 2000

| Líneas selecc. | D.F | DMF | HC | Rend/ Línea (g) | V/P | S/V | Peso 100 semillas (g) | Sev. BCMV 30dds | Sev. BCMV 45dds |
|-------------------|-----|-----|------|-----------------------|-----|-----|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| RCDN1 | 32 | 55 | IIIb | 321.98 | 8 | 5.8 | 20.98 | 6 | 6 |
| RCDN2 | 35 | 57 | IIIb | 270.29 | 14 | 4.8 | 14.69 | 5 | 6 |
| RCDN4 | 33 | 55 | IIIb | 324.15 | 13 | 5.2 | 15.87 | 5 | 6 |
| RCDN7 | 33 | 55 | IIIb | 336.83 | 11 | 6 | 16.02 | 4 | 5 |
| RCDN8 | 33 | 60 | IIIb | 294.12 | 16 | 6 | 15.05 | 4 | 5 |
| RCDN13 | 33 | 57 | IIIb | 342.84 | 11 | 5.2 | 15.50 | 1 | 5 |
| RCDN16 | 33 | 57 | IIIb | 298.39 | 11 | 6.8 | 18.53 | 6 | 6 |
| RCDN20 | 33 | 55 | IIb | 352.53 | 17 | 6 | 14.04 | 2 | 5 |
| RCDN21 | 34 | 57 | IIIb | 227.20 | 10 | 6.6 | 14.69 | 2 | 5 |
| RCDN23 | 34 | 57 | IIIb | 299.06 | 10 | 6.2 | 15.15 | 3 | 6 |
| RCDN24 | 34 | 57 | IIb | 358.91 | 9 | 6.2 | 17.71 | 6 | 6 |
| RCDN26 | 34 | 57 | IIb | 237.16 | 13 | 6.2 | 12.53 | 3 | 5 |
| RCDN28 | 34 | 57 | IIb | 277.56 | 13 | 6.2 | 13.88 | 6 | 6 |
| RCDN29 | 34 | 57 | IIIb | 297.45 | 9 | 5.8 | 14.97 | 5 | 5 |
| RCDN32 | 35 | 57 | IIIb | 246.80 | 10 | 5.4 | 14.94 | 1 | 3 |
| RCDN37 | 35 | 55 | IIIb | 250.18 | 10 | 5.8 | 13.85 | 2 | 5 |
| RCDN41 | 35 | 55 | IIIb | 274.79 | 9 | 6.2 | 17.17 | 3 | 5 |
| RCDN45 | 33 | 55 | IIb | 235.15 | 9 | 5.6 | 15.38 | 5 | 5 |
| RCDN51 | 35 | 53 | IIIb | 223.28 | 5 | 5.8 | 16.72 | 6 | 6 |

RCDN= Rojo Criollo Dulce Nombre de Jesús.

V/P= Vainas por planta.

S/V= Semillas por vaina.

selecc.= seleccionadas.

Rend.= rendimiento.

Sev.= índice de severidad.

dds= días después de la siembra.

Tabla 14A Resultados de las 38 líneas seleccionadas de la población Rojo Claro Santa Lucía durante la prueba de progenie. La Compañía, San Marcos, Carazo, 2000

| Líneas selecc. | DF | DM F | HC | Rend/ Línea (g) | V/P | S/V | Peso 100 sem. | RR DOR- 364 | RR Mat. Básico | Sev. BCMV 30dds | Sev. BCMV 45dds |
|-------------------|----|---------|------|-----------------------|-----|-----|---------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| RCSL11 | 33 | 53 | IIB | 421.02 | 16 | 5.6 | 18.6 | 142.65 | 168.22 | 5 | 5 |
| RCSL12 | 32 | 53 | IIB | 315.03 | 14 | 6.2 | 17.67 | 106.73 | 125.87 | 3 | 4 |
| RCSL17 | 32 | 53 | IIB | 418.87 | 13 | 5.6 | 18.28 | 141.92 | 167.36 | 2 | 6 |
| RCSL18 | 34 | 53 | IIB | 395.96 | 9 | 5.6 | 18.28 | 134.05 | 158.09 | 5 | 6 |
| RCSL19 | 32 | 53 | IIB | 418.97 | 9 | 5.6 | 18.24 | 141.95 | 167.40 | 3 | 5 |
| RCSL23 | 34 | 53 | IIB | 297.72 | 11 | 5.6 | 19.22 | 100.87 | 112.87 | 5 | 6 |
| RCSL26 | 32 | 53 | IIIB | 407.77 | 10 | 6 | 17.17 | 138.16 | 154.60 | 1 | 3 |
| RCSL28 | 34 | 55 | IIB | 350.50 | 14 | 5.2 | 18.58 | 118.75 | 132.89 | 5 | 6 |
| RCSL29 | 34 | 53 | IIIB | 359.33 | 9 | 4.8 | 20.05 | 121.75 | 136.24 | 3 | 5 |
| RCSL30 | 33 | 53 | IIIB | 242.06 | 18 | 6.2 | 19.04 | 102.98 | 115.23 | 4 | 6 |
| RCSL31 | 31 | 53 | IIB | 364.54 | 17 | 5.8 | 17.29 | 198.54 | 113.33 | 3 | 5 |
| RCSL32 | 33 | 53 | IIB | 352.06 | 11 | 6 | 17.63 | 191.74 | 109.45 | 1 | 5 |
| RCSL33 | 34 | 53 | IIB | 357.13 | 10 | 5.6 | 18.77 | 194.50 | 111.03 | 3 | 6 |
| RCSL34 | 34 | 53 | IIB | 367.22 | 8 | 6 | 19.22 | 200.00 | 114.17 | 2 | 5 |
| RCSL35 | 34 | 53 | IIIB | 363.93 | 10 | 5 | 16.72 | 198.21 | 113.15 | 1 | 5 |
| RCSL36 | 33 | 52 | IIB | 304.43 | 15 | 5 | 16.83 | 165.80 | 94.64 | 1 | 5 |
| RCSL37 | 30 | 52 | IIB | 372.24 | 7 | 4.8 | 18.81 | 202.73 | 115.73 | 2 | 4 |
| RCSL38 | 34 | 53 | IIB | 340.54 | 16 | 5.2 | 16.19 | 185.47 | 105.87 | 1 | 4 |
| RCSL39 | 32 | 53 | IIB | 277.48 | 17 | 6.2 | 17.37 | 151.40 | 86.42 | 1 | 3 |
| RCSL40 | 32 | 52 | IIIB | 280.80 | 12 | 6 | 20.34 | 115.93 | 87.30 | 1 | 5 |
| RCSL41 | 33 | 53 | IIIB | 294.69 | 8 | 7 | 20.34 | 142.11 | 124.09 | 2 | 5 |
| RCSL42 | 34 | 54 | IIIB | 242.58 | 9 | 6 | 19.88 | 116.99 | 102.15 | 3 | 5 |
| RCSL49 | 34 | 53 | IIIB | 219.84 | 7 | 6.2 | 18.20 | 106.02 | 92.57 | 3 | 5 |
| RCSL50 | 34 | 53 | IIIB | 242.06 | 7 | 5.2 | 19.04 | 116.73 | 101.93 | 4 | 6 |
| RCSL51 | 34 | 53 | IIIB | 244.07 | 9 | 6.2 | 19.39 | 117.70 | 102.78 | 6 | 6 |
| RCSL52 | 34 | 53 | IIIB | 281.97 | 5 | 5.4 | 17.47 | 135.98 | 118.74 | 4 | 5 |
| RCSL53 | 34 | 53 | IIB | 607.43 | 12 | 6 | 20.46 | 135.85 | 140.07 | 3 | 4 |
| RCSL57 | 34 | 53 | IIB | 484.60 | 7 | 6.4 | 19.96 | 108.35 | 111.75 | 1 | 3 |
| RCSL59 | 31 | 53 | IIIB | 469.25 | 11 | 5.8 | 18.24 | 104.95 | 108.21 | 5 | 6 |
| RCSL61 | 34 | 53 | IIB | 379.05 | 10 | 6 | 19.72 | 112.69 | 127.05 | 2 | 3 |
| RCSL62 | 34 | 53 | IIB | 395.05 | 14 | 6.2 | 18.74 | 127.87 | 132.41 | 1 | 5 |
| RCSL64 | 33 | 55 | IIIB | 242.58 | 10 | 5.4 | 17.22 | 112.77 | 116.78 | 5 | 5 |
| RCSL72 | 34 | 55 | IIB | 404.65 | 15 | 4.6 | 18.33 | 130.98 | 136.42 | 6 | 6 |
| RCSL78 | 33 | 55 | IIB | 343.04 | 13 | 6 | 17.59 | 111.04 | 115.65 | 2 | 5 |
| RCSL79 | 33 | 53 | IIB | 380.02 | 17 | 6 | 16.87 | 123.01 | 128.12 | 2 | 5 |
| RCSL80 | 34 | 55 | IIB | 327.54 | 10 | 5.4 | 18.20 | 106.02 | 110.42 | 2 | 6 |
| RCSL89 | 34 | 53 | IIB | 373.92 | 12 | 6 | 18.28 | 124.38 | 130.81 | 1 | 6 |
| RCSL90 | 34 | 53 | IIB | 304.47 | 10 | 5.6 | 16.18 | 101.27 | 106.51 | 5 | 5 |

RCSL= Rojo Claro Santa Lucía, selecc.= seleccionadas DF= Días a floración, DMF= Días a madurez fisiológica, HC= Hábito de crecimiento, Rend.= rendimiento, lin.= Línea, V/P= Vainas por planta, S/V= Semillas por vaina, RR= Rendimiento relativo, Sev.= índice de severidad, dds= días después de la siembra.