

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL  
PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES

**TRABAJO DE DIPLOMA**

EVALUACION DE 89 LINEAS DE FRIJOL COMUN  
(*Phaseolus vulgaris* L.) OBTENIDAS A PARTIR  
DE OCHO POBLACIONES RECOLECTADAS EN NICARAGUA

AUTOR

FRANKLIN EDUVIGES CORTES ESPINOZA

ASESORES

Ing. Agr. MSc. VIDAL MARIN FERNANDEZ

Ing. Agr. MC. OSCAR GOMEZ GUTIERREZ

MANAGUA, NICARAGUA, 1995

## DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a esos seres que tienen un significado muy especial en mi vida y formación profesional:

A Dios, por darme fuerza y entendimiento en la conducción de un camino lleno de fe y esperanza para un mañana mejor.

A mis padres, María Féliz Espinoza García y Domingo Salvador Cortés Palacios. Paluartes en la edificación de mis valores éticos y morales.

A mis hermanos, Evelia, Sergio, Senelia, Jaira, Alvaro, Geovannis y Jeuner Cortés Espinoza; porque ellos me apoyaron en los momentos que más requerí de ayuda.

A mis tíos paternos, quienes durante mis estudios me brindaron su amparo de diferentes formas.

A todos mis sobrinos, con cariño, les deseo que logren salir adelante.

En especial a la Revolución Popular Sandinista que fue posible gracias a los héroes y mártires que abonaron con su sangre este proceso que permitió la integración de obreros y campesinos a la universidad como una prueba que todos los humanos podemos desarrollar un talento científico.

A todos aquellos que sueñan ver un mundo sin hambre.

## AGRADECIMIENTO

Las palabras no son suficiente para expresar el afecto y la deuda que tengo para aquellas personas y entidades que me brindaron apoyo continuo para hacer posible la finalización de esta investigación, es por eso que agradezco a:

Mis asesores, Ing. Agr. MSc. Vidal Marín Fernández, Ing. Agr. MC. Oscar Gómez Gutiérrez. Por sus aportes científicos y por el tiempo que sacrificaron en la ayuda para la elaboración de este trabajo.

Ing. Agr. Alvaro Benavides González por su colaboración en los análisis estadísticos, Ing. Agr. MSc. Carlos Loáisiga, por su muestra de colaboración desinteresada que me brindó durante la culminación de ésta tesis, Lic. Idalia Casco por su incondicional apoyo tanto en mi educación como en la elaboración de esta tesis.

Ing. Agr. Néstor Casanova, Ramón Lovo, Mercedes Carballo, Pedro Valdivia, Elier Delgado, Julio Centeno, Saúl López, Jorge Contreras, Silvio Rodríguez, Hugo Palacios, Luis Blandino, Jaime Alvares, Sandy Meza y Lic. Maritza Espinales, Mireya Méndez, Kathy Sánchez, Amanda Jiménez y Lea Scotto; que contribuyeron de diferentes formas en la elaboración de este trabajo.

Programa de Recursos Genéticos Nicaragüenses, Dirección de Servicios Estudiantiles y Programa de Ciencia de las Plantas; por todo el apoyo brindado que me permitió finalizar éste trabajo.

## INDICE GENERAL

Sección	Página
Indice de tablas . . . . .	i
RESUMEN . . . . .	iii
I INTRODUCCION . . . . .	1
II MATERIALES Y METODOS . . . . .	3
2.1 Ubicación del experimento . . . . .	3
2.2 Diseño experimental . . . . .	4
2.3 Manejo del experimento . . . . .	5
2.4 Material biológico . . . . .	7
2.5 Variables estudiadas . . . . .	9
2.5.1 Características de crecimiento y desarrollo	9
2.6 Análisis estadísticos de datos . . . . .	11
III RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	12
3.1 Características de crecimiento y desarrollo . . . . .	12
3.1.1 Análisis de varianza . . . . .	13
3.1.2 Prueba comparativa de Duncan . . . . .	13
3.1.3 Análisis de correlación entre las variables estudiadas . . . . .	14

3.1.4	Altura de la planta . . . . .	14
3.1.5	Longitud del tallo principal . . . . .	17
3.1.6	Longitud de la guía . . . . .	18
3.1.7	Número de ramas . . . . .	18
3.1.8	Número de nudos en el tallo principal . . . . .	21
3.1.9	Altura de inserción de la primera vaina .	21
3.1.10	Altura del ápice de la primera vaina . .	21
3.1.11	Días a floración . . . . .	24
3.1.12	Días a madurez fisiológica . . . . .	24
3.1.13	Color de la vaina . . . . .	25
3.1.14	Hábito de crecimiento . . . . .	25
3.1.15	Volcamiento . . . . .	25
3.1.16	Angulo de la rama . . . . .	26
3.2	Componentes de rendimiento . . . . .	27
3.2.1	Número de vainas por planta . . . . .	28
3.2.2	Número de granos por vaina . . . . .	28
3.2.3	Peso de 100 semillas. . . . .	29
3.2.4	Rendimiento (kg/ha) . . . . .	29

3.2.5	Indice de cosecha . . . . .	30
3.3	Enfermedades . . . . .	34
3.3.1	Bacteriosis . . . . .	34
3.3.2	Virosis . . . . .	34
IV	CONCLUSIONES . . . . .	36
V	RECOMENDACIONES . . . . .	37
VI	REFERENCIAS . . . . .	38
VII	ANEXOS . . . . .	44

## INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1 Condiciones climáticas durante el experimento. . . . .	3
2 Material biológico . . . . .	8
3 Poblaciones originales color de semilla y lugar de procedencia . . . . .	9
4 Máximo, mínimo, coeficiente de variación para las variables de crecimiento y desarrollo, rendimiento y componentes del mismo y resultado del ANDEVA en las líneas estudiadas. . . . .	16
5 Variables más interesantes que presentaron correlación positiva altamente significativa y los valores más altos en las líneas estudiadas. . . . .	17
6 Número de grupos, categoría, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables altura de planta y longitud del tallo principal en las líneas estudiadas. . . . .	19
7 Número de grupos, categoría, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables longitud de la guía y número de ramas en las líneas estudiadas. . . . .	20

8	Número de grupos, categoría, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables número de nudos, altura de inserción de la primera vaina y altura del ápice de la primera vaina en las líneas estudiadas. . . . .	23
9	Número de grupos, categoría, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables, vainas por planta y granos por vaina en las líneas estudiadas. . . . .	31
10	Número de grupos, categorías, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables peso de 100 semillas y rendimiento de las líneas estudiadas . . . . .	32

**RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en la época de primera (Junio-Agosto) de 1993 en la estación experimental La Compañía, en el departamento de Carazo, IV región, con el objetivo de evaluar 89 líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), obtenidas a partir de 8 poblaciones recolectadas en Nicaragua, utilizando como testigo la variedad mejorada Revolución 84 (Rev-84). El diseño utilizado consistió en un látice rectangular 10 x 9 con 3 réplicas, los análisis realizados a los datos fueron ANDEVA, separación de medias de acuerdo a la prueba de rango múltiples (Duncan) y correlación. Todas las variables sometidas al ANDEVA presentaron diferencias altamente significativas. Se midieron 13 variables de crecimiento y desarrollo, así como 5 componentes de rendimiento y se evaluaron 2 enfermedades (bacteriosis común y virosis). En cuanto al promedio en rendimiento 44 líneas resultaron ser estadísticamente iguales al testigo y 13 líneas fueron superiores al mismo.

## I INTRODUCCION

El cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) tiene una gran importancia ya que es una de las principales fuentes de proteínas vegetal, de buena calidad, barata y relativamente fácil de obtener en el mercado, constituyendo la base de la alimentación de grandes cantidades de humanos en el mundo; dicha especie es una de las leguminosas que produce más proteínas por unidad de superficie en comparación con otros cultivos (Molina, 1992).

El frijol común, planta anual, herbácea, es uno de los cultivos más antiguos. México ha sido aceptado como el más probable centro de origen o, al menos, como el centro de diversificación primaria (Debouck & Hidalgo, 1985).

Los cultivares de frijol común son abundantes, existen en el orden de los 600. La mayor diversidad genética existente en Nicaragua se encuentra en las regiones I y V. En la región IV hay otras zonas de alta variabilidad; pero en menor cuantía que las observadas en las anteriores (Tapia, 1987). En estudios realizados en Nicaragua a partir de 1981-1982 se ha evaluado una cantidad de materiales de frijol común, bajo diferentes circunstancias, pero los resultados obtenidos, algunos son de carácter transitorios que resuelven problemas a mediano y corto plazo, por lo que a éstos estudios deben agregarse otros que complementen y actualicen la información existente, satisfaciendo muchas necesidades, así como aprovechar la disponibilidad

varietal existente y evitar que la seguridad alimenticia se vea amenazada por falta de variabilidad genética (Querol, 1988).

El mejoramiento genético es el foco principal de las investigaciones en el frijol que se realiza a nivel mundial; es de vital importancia la mejora de frijol para la búsqueda de potencial de rendimiento, precocidad, resistencia a la sequía, plagas y enfermedades (CIAT, 1987).

El mejoramiento del frijol en Nicaragua está ligado a esfuerzos regionales y nacionales que influenciaron los trabajos del Programa Nacional de frijol, a través del intercambio y suministro de germoplasma y asesoría recibida inicialmente por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de Norte América (DAENA) en 1942, Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento del frijol (PCCMF) en 1962 y, posteriormente el Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT) en 1972. Estos acontecimientos tuvieron efectos determinantes en los avances del Programa Nacional, sobre todo en los resultados obtenido en los últimos años. Las técnicas de mejoramiento han sido selección y cruzamiento; en algunos casos las selecciones individuales se han manejado como líneas puras; en otros, se han estructurado poblaciones. Una manera de aumentar la productividad es mejorar los cultivares criollos (que tienen algunas ventajas en relación a los introducidos) corrigiendo los defectos que los hace deficientes (Tapia, 1987).

Tratando de utilizar mejor el germoplasma de frijol se realizó el presente trabajo planteándose el siguiente objetivo:

- 1 Evaluar 89 líneas de frijol común obtenidas a partir de 8 poblaciones recolectadas en Nicaragua, en base al rendimiento y sus componentes, características de crecimiento y desarrollo, condiciones fitosanitarias.

## II MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Ubicación del experimento

El experimento se realizó en la época de primera, Junio - Agosto de 1993 en la estación experimental La Compañía en San Marcos, Carazo, cuyas coordenadas geográficas son 11.91° Latitud Norte y 86.18° Longitud Oeste, a 450 msnm (Ministerio de obras publicas, 1968).

La temperatura media anual (Tx) es de 22 °C, con precipitaciones pluviales (Pp) que oscilan de 1200-1500 mm anual y una humedad relativa (HR) promedio del 85 %. La localidad es clasificada como bosque húmedo premontano tropical de acuerdo al criterio de Holdrige (1982) sobre las zonas de vida.

Tabla 1 Condiciones climáticas durante el experimento.

Meses	Pp (mm)	H.R. (%)	Tx. (°C)
Mayo	527.7	85.16	24.56
Junio	265.8	88.16	24.00
Julio	202.8	87.54	23.34
Agosto	214.5	90.74	22.73

Fuente: INETER, 1993.

Los suelos están clasificados en la serie de Masatepe que consisten en suelos de buen drenaje interno y superficial, textura franco-arenoso, disponibilidad y retención de humedad moderada, pH es de 6.1, profundidad de moderada a profunda, pendiente ligera y densidad aparente baja (MAG, 1971).

## 2.2 Diseño experimental

El diseño experimental es un arreglo en látice rectangular 10 x 9 de acuerdo a la metodología descrita por Kempthorne (1952), citado por Martínez (1988), con 3 repeticiones para un total de 89 tratamientos (líneas puras) más una variedad mejorada usada como testigo (Rev-84). La parcela experimental estuvo constituida por 6 surcos de 5 m de longitud separado cada uno a 0.4 m, contabilizándose 270 parcelas.

### Dimensiones del experimento

El área de la parcela experimental fue de 12 m<sup>2</sup> (2.4 m x 5 m), teniendo la parcela útil 6.4 m<sup>2</sup> (1.6 m x 4 m) y el área total del experimento fue de 4 319 m<sup>2</sup>.

## **2.3 Manejo del experimento**

### **Preparación del suelo**

La preparación del suelo se realizó siguiendo el sistema de labranza convencional, consistiendo en una chapoda, dos pases de grada, nivelación y surcado.

### **Preparación del material de siembra**

Se aplicó tratamiento químico a las semillas con el fungicida benomyl (Benlate) a razón de 2 g/kg de semilla.

### **Siembra**

Se realizó manualmente a una distancia de 0.1 m entre planta y 0.4 m entre surco. Se sembró una semilla por golpe para una densidad de aproximadamente 250 000 plantas por hectárea.

### **Fertilización**

Al momento de la siembra se aplicaron 130 Kg/ha de la formulación 10-30-10, siguiendo las recomendaciones técnicas del (MIDINRA, 1985).

### **Control de malezas**

Se efectuó un control químico con bentazón (Basagran) + fluazyfop-Butyl (Fusilade) en dosis de 1.5 L/ha cuando las malezas presentaron de 2-4 hojas verdaderas, según las recomendaciones técnicas del MAG (1992).

### **Control de Enfermedades**

Al presentarse la enfermedad Mustia Hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* Frank, Donk); a partir de los 20 días después de la siembra hasta aproximadamente 32 días, se realizaron 2 aplicaciones semanales de benomyl (Benlate) a razón de 500-700 g/ha. cada una, debido a que prevalecieron lluvias frecuentemente acompañadas de alta humedad relativa, lo que favorece el desarrollo de la enfermedad.

### **Recolecta**

Se realizó al momento en que cada línea alcanzó su madurez fisiológica, no se realizó en el momento óptimo de arranque de las plantas debido a que ese período coincidió con el de lluvias.

## 2.4 Material biológico

El material biológico consistió en 89 líneas y la variedad mejorada Revolución 84 (Rev-84) (Tabla 2), las líneas son provenientes de selección individual realizada en 8 poblaciones de frijol común recolectadas por el Programa de Recursos Genéticos Nicaragüenses (REGEN) en diversas zonas de Nicaragua (Tabla 3).

Tabla 2 Material biológico

POBLACION (ACCESION)	Nº DE LINEA (SELECCIONADA)	POBLACION (ACCESION)	Nº DE LINEA (SELECCIONADA)
1234	13	1287	184
1234	16	1287	198
1234	17	1287	199
1234	18	1287	200
1234	20	1291	9
1234	24	1291	17
1234	26	1291	18
1234	37	1291	21
1234	56	1291	25
1234	69	1291	40
1234	93	1291	42
1234	97	1291	63
1234	98	1291	71
1234	99	1291	79
1234	100	1291	99
1255	17	1420	118
1255	19	1420	121
1255	50	1420	132
1255	59	1420	133
1255	65	1420	137
1255	66	1420	148
1255	70	1420	161
1255	71	1420	162
1255	73	1420	176
1255	76	1420	186
1257	128	1420	200
1257	130	1730	21
1257	162	1730	22
1257	166	1730	27
1257	167	1730	28
1257	168	1730	29
1257	193	1730	64
1257	195	1730	93
1257	196	1730	96
1257	197	1730	98
1257	198	1730	100
1287	105	1730	110
1287	117	1923	122
1287	118	1923	135
1287	130	1923	136
1287	131	1923	137
1287	136	1923	172
1287	137	1923	181
1287	149	1923	185
1287	182	Rev-84	

Nota: en los resultados y discusión el material se identificará por el número de accesión seguido por un guión y el número de línea (ej: 1234-13).

Tabla 3 Poblaciones originales, color de semilla y lugar de procedencia

ACCESI	COLSEM	REGION	DPTO	MUNICI	LATGRA	LONGRA	ATLSNM
1234	café	VI	Jinote	Jinote	13.05	85.95	
1255	amapál	VI	Mataga	Mataga	13.22	85.46	
1257	amaril	VI	Mataga	Mataga	13.26	85.55	
1287	varios	VI	Mataga	Mataga	13.70	85.73	350
1291	café	VI	Mataga	Mataga	13.90	86	800
1420	café	II	Mataga	Mataga	13.90	86	800
1730	café	I	NueSeg	Quilal	13.63	86.46	
1923	rojo	IV	Rivas	BueAir	11.43	84.82	

REGEN, (1993).

ACCESI= Accesoión, COLSEM= Color de semilla, MUNICI= Municipio, LATGRA= Latitud en grados, LONGRA= Longitud en grados, amapál= amarillo pálido, ALTSNM= Altitud msnm, NueSeg= Nueva Segovia, Quilal= Quilali, BueAir= Buenos Aires

## 2.5 Variables estudiadas

Para cada línea se estudiaron las siguientes variables.

### 2.5.1 Características de crecimiento y desarrollo

Estos datos se tomaron al momento de la recolección de las plantas en una muestra de 7 plantas tomadas al azar, SIGUIENDO recomendaciones de (Marín, 1990), éste autor menciona el tamaño de la muestra puede variar desde

observaciones para caracteres cualitativos de poca o ninguna variación hasta 10 o más en caracteres de mucha variación.

Para las características de crecimiento y desarrollo se estudiaron las variables, altura de planta, longitud del tallo principal, longitud de la guía, número de ramas, número de nudos en tallo principal, altura de inserción de la primera vaina, altura del ápice de la primera vaina, días a floración, días a madurez fisiológica, color de la vaina, hábito de crecimiento, volcamiento y ángulo de la rama.

Para componentes de rendimiento se estudió, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 semillas, rendimiento e índice de cosecha.

En cuanto a las enfermedades se evaluó bacteriosis común y virosis.

Para el estudio de la enfermedad en el caso de bacteriosis común se limitó al registro de la ausencia o presencia de bacteriosis, la presencia se designó por medio de " B"

Para evaluar virosis se estableció una escala de valores de 1-4 para evaluar la incidencia de ésta y luego se realizó una valoración del grado de severidad de la enfermedad, lo que se expresa por medio de la escala:

- 1 Ausente.
- 2 leve
- 3 Intermedio.
- 4 Severo.

## **2.6 Análisis estadísticos de datos**

Los análisis estadísticos que se realizaron a los datos fueron, análisis de varianza, separación de medias según Duncan y correlación.

### III RESULTADOS Y DISCUSION

Con el propósito de ordenar la presentación escrita y facilitar la comprensión, la presentación del material se detalla de forma más precisa en tablas anexas (Anexo 1 y 2), por lo extenso y voluminoso que resultaría presentar ésta información en el presente acápite y el orden de presentación del material se estableció en base a las medias según Duncan de forma descendente y se agrupan de acuerdo a la primera variable. Así mismo los grupos de significancias por carácter se muestran en forma abreviada, de tal manera que cuando un tratamiento *versus* carácter tenga las letras a..j dará a entender que aquí se encuentran incluido 10 grupos de significancias: a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, metodología utilizada por Virgen (1991) citado por Morales (1993).

#### 3.1 Características de crecimiento y desarrollo

Se entiende por crecimiento al cambio de volumen o peso caracterizado como un fenómeno cuantitativo que puede ser medido por varios parámetros. El desarrollo se refiere a procesos de diferenciación o cambios estructurales y fisiológicos conformados por fenómenos y/o eventos sucesivos. (Fernández *et al*, 1985). 13 caracteres se utilizaron para evaluar estos criterios.

### 3.1.1 Análisis de varianza

Todas las variables sometidas al análisis de varianza presentaron diferencias altamente significativas (Tabla 4). Resultados similares son reportados por Herrera & Llano (1983), en cuanto a la significancia estadística para la variable altura de planta, al evaluar 23 variedades de frijol común; Cerrato (1992), también encontró resultados similares, en cuanto a la significancia estadística para las variables, número de vainas por planta, granos por vaina y peso de 100 semillas, al evaluar 16 variedades criollas de frijol común recolectadas en diferentes zonas de Nicaragua. Estos resultados pueden atribuirse a la alta variabilidad genética y la gran cantidad de materiales evaluados que hace que por lo menos uno sea distinto de los demás.

### 3.1.2 Prueba comparativa de Duncan

La prueba comparativa de medias según Duncan establece que la variable longitud de la guía mostró el mayor número de grupos estadísticos (26 grupos) y la variable altura de la planta el menor (9), las otras variables fluctuaron dentro de éstos valores, encontrándose la mayoría en el rango de 11-16 grupos (Tablas 6, 7, 8, 9 y 10).

La variación del número de grupos estadísticos como la cantidad de material dentro de los mismos puede deberse a la diversidad genética, así como a la naturaleza de ésta.

### **3.1.3 Análisis de correlación entre las variables estudiadas**

En la Tabla 5 se encuentran las variables más interesantes que presentaron correlación positiva altamente significativa y los valores más altos en las líneas estudiadas. Las variables que obtuvieron la correlación más fuerte fueron: Altura de inserción de la primera vaina y altura del ápice de la primera vaina, donde  $r = 0.88$ ; longitud del tallo principal y longitud de la guía con  $r = 0.86$ .

La correlación entre dos variables ( $X, y$ ) indican el grado de asociación entre ellas, es así, que el mejorador puede escoger las variables que presentan correlaciones de interés para él.

### **3.1.4 Altura de la planta**

La altura de la planta está influenciada por efectos ambientales y genéticos; según, Gardner (1990), habría que esperar comportamiento diferencial cuando las líneas se siembren en otras condiciones ambientales.

Tapia (1987) Manifiesta que las plantas de altura intermedia (35-40 cm) tienen más posibilidades de permanecer erectas en el período de formación de cosecha (llenado de grano) y que ésta consideración toma importancia cuando se tiene un sistema de producción mecanizado. En ésta evaluación 7 líneas seleccionadas están comprendidas dentro de éstos rangos propuestos (Anexo 2A).

Tabla 4 Máximo, mínimo, coeficiente de variación para las variables de crecimiento y desarrollo, rendimiento y componentes del mismo y resultado del ANDEVA en las líneas estudiadas.

VARIABLE	MAXIMO	MINIMO	C.V (%)	Pr. LIN	Pr. BLOQ. (REP)	Pr. REP
ALTPLA	39.91	23.28	15.11	**	**	**
LOTAPR	103.62	46.57	13.41	**	**	**
LONGUI	71.67	21.57	21.33	**	**	**
NUMRAM	7.52	3.81	20.27	**	**	**
NUMNUD	16.14	9.05	11.81	**	**	**
ALINVA	15.66	8.95	13.89	**	**	**
ALAPVA	5.99	1.43	39.02	**	**	**
VAIPLA	19.04	5.19	19.43	**	**	**
GRAVAI	6.19	3.62	10.07	**	**	NS
P100SE	32.11	14.07	11.03	**	**	**
RENDIM	1433.5	221.0	31.70	**	**	**

C.V= Coeficiente de variación, Pr. LIN= Probabilidad real para las líneas, Pr. BLOQ (REP)= Probabilidad real para los bloques dentro de réplica, Pr. REP= Probabilidad real para las réplicas  
 ALTPLA= altura de la planta, LOTAPR= longitud del tallo principal, LONGUI= longitud de guía, NUMRAM= número de ramas, NUMNUD= número de nudos, ALINVA= altura de inserción de la primera vainas, ALAPVA= altura del ápice de la primera vaina, VAIPLA= vainas por planta, GRAVAI= granos por vaina, P100SE= peso de 100 semillas, RENDIM= rendimiento.

Tabla 5 Variables más interesantes que presentaron correlación positiva altamente significativa y los valores más altos en las líneas estudiadas.

VARIABLE	ALT PLA	LOTA PR	LON GUI	NUM NUD	ALA PVA	GRA VAI	REN DIM
ALTPLA			** 0.32	** 0.32			
LOTAPR	** 0.46		** 0.86	** 0.45			** 0.38
LONGUI				** 0.38			
NUMRAM	** 0.61						
ALINVA	** 0.32	** 0.31			** 0.88		
VAIPLA						** 0.31	** 0.49
GRAVAI							** 0.2
P100SE							** 0.40

### 3.1.5 Longitud del tallo principal

La longitud del tallo principal presentó un rango que osciló de 46.57-103.62 cm, se establecen 25 grupos estadísticos de acuerdo a la separación de medias de Duncan (Tabla 6).

La longitud del tallo principal esta asociado al número de nudos tal y como se muestra en los resultados obtenidos. Por otro lado Debouck & Hidalgo (1985), mencionan que éste carácter también está asociado con el hábito de crecimiento.

### 3.1.6 Longitud de la guía

La longitud de la guía ha sido determinante para establecer subdivisiones en los hábitos de crecimiento II y III. Así IIa presenta guía corta y IIb presenta guía larga (CIAT, 1983), IIIa guía corta y IIIb guía larga (Singh, 1991).

### 3.1.7 Número de ramas

En esta evaluación, el número de ramas obtuvo valores entre 3.81-7.52 ramas, se establecen 11 grupos estadísticos según la separación de medias de Duncan (Tabla 7).

El número de ramas tiende a estar influenciado por el ambiente, así Artola (1990), encontró diferencias estadísticas en éste carácter cuando efectuó distintos espaciamientos entre surco y diferentes densidades.

Los valores promedios en cuanto al número de ramas son similares a los reportados por Tapia & Pérez (1984) citados por Tapia (1997), en las variedades Revolución, esto puede ser indicativo que las líneas tienen éste carácter muy aproximado con variedades mejoradas.

Tabla 6 Número de grupos, categoría, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables altura de planta y longitud del tallo principal en las líneas estudiadas.

VARIABLE	Nº DE GRUPOS	CATEGORIA	RANGO	CANTIDAD MATERIALES
altura de la planta	9	a	39.91-30.80	39
		b	37.09-27.71	68
		c	36.38-27.00	71
		d	35.62-26.23	70
		e	35.38-25.99	73
		f	33.90-25.09	78
		g	33.62-24.28	77
		h	32.92-23.67	78
		i	32.57-23.28	75
longitud del tallo principal	25	a	103.62-84.95	21
		b	100.08-79.90	35
		c	98.95-78.76	36
		d	96.48-75.71	41
		e	94.62-73.85	42
		f	93.71-73.24	44
		g	91.43-70.80	48
		h	91.00-74.70	47
		i	90.09-69.42	48
		j	89.14-68.33	53
		k	88.14-67.28	51
		l	87.57-66.76	52
		m	86.42-65.57	55
		n	85.33-65.48	55
		o	83.30-62.47	56
		p	81.66-60.95	49
		q	80.57-60.19	46
r	79.95-59.17	46		
s	78.81-58.00	46		
t	77.52-56.95	46		
u	75.19-54.57	41		
v	73.85-53.42	42		
w	72.14-51.86	39		
x	70.24-49.62	32		
y	66.95-46.57	23		

Tabla 7 Número de grupos, categoría, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables longitud de la guía y número de ramas en las líneas estudiadas.

VARIABLE	Nº DE GRUPOS	CATEGORIA	RANGO	CANTIDAD MATERIALES
longitud de la guía	26	a	71.67-59.04	7
		b	62.90-46.62	21
		c	61.67-44.95	23
		d	60.09-43.47	25
		e	59.04-42.09	30
		f	57.23-40.61	31
		g	56.29-39.00	36
		h	54.92-37.81	41
		i	54.57-37.14	42
		j	52.95-35.90	43
		k	52.19-35.19	46
		l	51.33-34.14	47
		m	50.09-33.00	45
		n	49.45-32.60	45
		o	48.43-31.27	53
		p	47.76-30.38	56
		q	47.38-30.19	56
		r	45.33-28.19	58
		s	44.09-27.40	57
		t	43.47-26.47	56
		u	43.09-25.70	56
		v	42.54-25.27	55
		w	42.09-24.70	53
		x	40.61-23.50	53
		y	39.19-21.93	48
		z	38.58-21.57	46
número de ramas	11	a	7.52-5.19	58
		b	7.43-5.09	60
		c	7.33-4.99	63
		d	7.24-4.90	66
		e	7.19-4.85	67
		f	6.99-4.66	65
		g	6.95-4.62	74
		h	6.57-4.24	73
		i	6.38-4.04	70
		j	6.24-3.90	66
		k	6.09-3.81	65

### 3.1.8 Número de nudos en el tallo principal

El número de nudos presentó un rango de 9.05-16.14 (Anexo 1E); Avelares (1992), encontró rangos similares (13.7-16.5), al evaluar las poblaciones que dieron origen a éstas líneas. Por lo que es de esperar que éste material mantenga ésta tendencia para dicha variable aún sembrándolo en otro ambiente dado que el cambio en el tiempo experimenta diferenciación ambiental.

El número de nudos del tallo principal es un carácter de poca variación en materiales genéticamente depurados sembrados en ambientes similares. El número de entrenudos tiene una relación directa con el número de nudos, así el número de nudos y entrenudos determinan la longitud del tallo principal Debouck & Hidalgo (1985). Esto se pudo comprobar mediante la correlación encontrada en este estudio con respecto a la longitud del tallo (Anexo 10). Es así, que los valores de heredabilidad en el sentido amplio es de 0.92 y en el sentido estrechos de 0.63 por lo que se puede considerar de alto a medianamente heredable (Singh, 1991).

### 3.1.9 Altura de inserción de la primera vaina

La altura de inserción de la primera vaina (Tabla 8), mostró valores promedios que superan los encontrados por Tapía & Garibo (1985) citados por Tapía (1987), al caracterizar 9 variedades de Revolución.

### 3.1.10 Altura del ápice de la primera vaina

Una altura del ápice de la vaina de 6-7 cm ofrece ventajas en cuanto a la disminución del rendimiento como consecuencia de la pudrición de vainas (Tapía, 1987). Para ésta variable ningún material mostró los valores antes expuestos (Anexo 1G).

La altura del ápice de la vaina y la altura de inserción de la vaina tienen importancia, dado que a medida que estos son bajos tienden a tocar el suelo, lo que puede provocar que las vainas se pudran y trae como consecuencia la disminución del rendimiento, esto fue confirmado por Tapia (1987).

Tabla 8 Número de grupos, categoría, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables número de nudos, altura de inserción de la primera vaina y altura del ápice de la primera vaina en las líneas estudiadas.

VARIABLE	Nº DE GRUPOS	CATEGORIA	RANGO	CANTIDAD MATERIALES
número de nudos en el tallo principal	12	a	16.14-12.85	73
		b	16.09-12.76	73
		c	15.81-12.52	76
		d	15.76-12.47	77
		e	15.62-12.28	75
		f	15.57-12.23	76
		g	15.43-12.09	74
		h	15.28-11.95	73
		i	14.95-11.62	77
		j	14.82-11.47	73
		k	14.38-11.05	64
		l	11.05- 9.05	2
altura de inserción de la primera vaina	16	a	15.66-12.28	47
		b	15.47-11.99	49
		c	14.93-11.47	64
		d	14.62-11.19	67
		e	14.37-10.95	69
		f	14.19-10.71	74
		g	14.09-10.62	73
		h	14.04-10.57	74
		i	13.85-10.38	73
		j	13.68-10.28	72
		k	13.52-10.14	72
		l	13.47-10.00	71
		m	13.38- 9.96	68
		n	13.00- 9.52	60
o	12.52- 9.09	52		
p	12.43- 8.95	48		
altura del ápice de la primera vaina	12	a	5.99-3.09	62
		b	5.85-3.00	63
		c	5.53-2.61	74
		d	5.38-2.47	76
		e	5.19-2.28	78
		f	5.09-2.23	78
		g	4.95-2.09	79
		h	4.86-1.95	76
		i	4.82-1.90	75
		j	4.57-1.66	68
		k	4.52-1.61	68
		l	4.19-1.43	66

### 3.1.11 Días a floración

Existe amplia variabilidad en los cultivos de frijol común en lo que respecta a días a floración.

En las líneas evaluadas se presentó un rango de 30-42 días. En la mayoría ocurrió entre 34-39 días, siendo reducido el número que lo hicieron después de los 39 días (Anexo 1H). La diferencia entre las líneas precoz y las tardías fue de 12 días.

### 3.1.12 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). Marín (1990), menciona que la madurez fisiológica es considerada cuando el 50 % de las primeras vainas han madurado.

En las líneas evaluadas los días a madurez fisiológica oscilaron entre 57-71 días, la mayoría de las cuales alcanzó la madurez a los 57-68 días después de la siembra (Anexo 1H), se puede considerar que éste período está dentro de los rangos normales.

El ciclo biológico del frijol cambia según el genotipo, y el ambiente y por ende, plantas de un mismo genotipo sembradas en condiciones climáticas diferentes no pueden estar en el mismo estado de desarrollo al mismo tiempo (Fernández et al, 1985).

Voyses (1985), menciona que la diferencia no sólo es varietal, sino que existen influencias de muchos factores, entre los más importantes se encuentran la duración del día y la temperatura, por lo que es de esperar que este material se comporte diferente al evaluarlo en otra zona agroecológica.

### **3.1.13 Color de la vaina**

El color de la vaina es una característica varietal que tiene poca influencia por efecto ambiental (CIAT, 1983). Los colores de vaina para las líneas sometidas a estudio fueron rojo y amarillo (Anexo 1H). Estos colores son característicos de las variedades locales de Nicaragua.

### **3.1.14 Hábito de crecimiento**

Los hábitos de crecimiento que se presentaron fueron II, IIIa y IIIb. Presentando 64 líneas crecimiento de tipo II, 15 de tipo IIIa y 10 de tipo IIIb (Anexo 1I). Esta variación tiene relación con los hábitos encontrados por Marín (1990) y Cerrato (1992), en las poblaciones que dieron origen a estas líneas.

### **3.1.15 Volcamiento**

El volcamiento tiende a causar fuerte reducción en el rendimiento cuando ocurre en la etapa R7 (formación de vainas), debido a que reduce el número de vainas por planta y el número de granos por vaina (Voysset, 1985). En este estudio lo anterior no resultó ser una regla, ya que los materiales que tuvieron presencia de volcamiento no necesariamente disminuyeron el rendimiento (Anexo 1I).

En esta evaluación 13 líneas presentaron este fenómeno de las que fueron seleccionadas 4 (Anexo 2E ), por presentar buen rendimiento y ajustarse a otros criterios de selección.

El hábito de crecimiento puede ser fácilmente modificado en programas de mejoramiento y así evitar el volcamiento.

### 3.1.16 Angulo de la rama

El ángulo de la rama presentó un rango de 30-75°. La mayoría de las líneas obtuvieron ángulo comprendido entre 30-50°, siendo reducido el número de líneas que obtuvo valores mayores (Anexo 11). Tapia & Pérez (1984) citados por Tapia (1987), reportan valores similares para variedades mejoradas de Revolución, a los obtenidos en esta evaluación.

### 3.2 Componentes de rendimiento

Los parámetros más importantes para el rendimiento son: número de semillas por vainas, número de vainas por plantas y el peso individual del grano, ningún componente es más importante que el número de vainas por planta; aunque, también se ha determinado que el número de semillas por vaina debe ser elevado para que este componente no constituya una limitante en el tamaño de la demanda en el caso de que un ambiente desfavorable provoque la caída de las vainas (Adams, 1967).

Los componentes de rendimiento no presentan constancia para tener uno de estos factores como el más apegado a un buen rendimiento, a la vez no presentan ninguna de las líneas todos los componentes de rendimiento conjugados en una sola, resulta, que mientras una es alta en un factor, otra no lo es, sin embargo, el conocimiento de estas características conduce a tener un criterio mejor, para llevar a cabo una combinación más deseable y así reunir en una variedad todos los factores que evalúen rendimiento (Adams, 1967).

White (1985), manifiesta que no es posible aumentar el rendimiento seleccionando un sólo componente, ya que al aumentar un componente los demás son afectados.

### 3.2.1 Número de vainas por planta

El número de vainas por planta fluctuó entre 5.19-19.04 vainas, de acuerdo a la separación de medias de Duncan, el material presentó 22 grupos estadísticos (Tabla 9).

El número de vainas por planta es diferente para cada variedad presentando cada una un comportamiento característico de ella; según Herrera & Llano (1983).

El número de vainas por planta siempre esta asociado con el rendimiento (Mézquita *et al.*, 1973) citados por Artola (1990) y suele ser el componente más importante con respecto a los otros tal y como lo plantea Adams (1967); por otro lado, el aumento de este componente se interpreta como capacidad competitiva; Valverde (1986) citados por Artola (1990).

### 3.2.2 Número de granos por vaina

Esta variable presentó un valor promedio mínimo de 3.62 y un máximo de 6.19 granos; de acuerdo a la separación de medias de Duncan se establecen 16 grupos estadísticos para este carácter.

Mézquita *et al.* (1973) citado por Artola (1990) y Cerrato (1992) expresan que el número de granos por vaina siempre esta asociado con el rendimiento, esto pudo comprobarse en este estudio, con la correlación encontrada en cuanto al rendimiento (Anexo 10).

El número de granos por vaina en una planta es una característica genética propia de cada variedad que se altera poco con las condiciones ambientales, dicho componente es heredable y se toma como indicador la poca influencia que ejerce el ambiente; Valverde (1986) citado por Artola (1990).

### 3.2.3 Peso de 100 semillas.

Se ha determinado, que el peso de semilla en frijol está influenciado por las condiciones ambientales, es así, que el carácter puede variar de acuerdo a las variantes que se presenten en el ambiente donde se siembre la variedad.

Los materiales evaluados superan los promedios encontrados por Herrera & Llano en 1983, al evaluar 23 variedades de frijol rojo que obtuvieron promedios de 14.72-23.60 g, los cuales están por debajo de los encontrados en éste estudio (Anexo 1L), determinando el rendimiento de grano.

### 3.2.4 Rendimiento (kg/ha)

En cuanto al rendimiento es necesario señalar que éste es el resultado de comportamiento de la planta en relación a varios caracteres que actúan sobre él.

Según Christiansen (1982) citado por Benavides (1990), la variabilidad de éste depende de un 60-80 % de efectos ambientales, sobre todo de la temperatura y la precipitación. Se expresa así la alta variabilidad que el rendimiento presenta en las evaluaciones experimentales, además de la influencia que tiene la variabilidad genética intrapoblacional en el caso de material criollo.

En cuanto al rendimiento (Chávez & Llesst, 1978; Rosales *et al*; 1986, Díaz *et al*, 1987) citados por Tapia & Camacho (1988), expresan que las variedades criollas sobresalen por su alta capacidad productiva aún comparándolas con variedades mejoradas resistentes a uno o más patógenos; por su parte Rosales *et al*; (1986) citados por Tapia & Camacho (1988) afirman, que las variedades criollas pueden tener rendimiento efectivo de 1.0 t.

Por lo que es de esperar, que de las variedades criollas se pueden obtener líneas rendidoras, lo que se demostró en este estudio donde 44 líneas resultaron ser estadísticamente iguales a la variedad usada como testigo (Rev- 84), 13 líneas obtuvieron promedios superiores al testigo y 30 líneas presentaron rendimiento que superan la tonelada (Anexo 1M).

### 3.2.5 Índice de cosecha

El índice de cosecha presentó valores que oscilaron entre 0.31-0.60 (Anexo 1N). Cabe señalar que ésta variable no mostró influencia bien definida sobre el rendimiento y se puede tomar como evidencia la línea 1287-136 que obtuvo el valor máximo de índice de cosecha, cuyo valor fue 0.60 y que el rendimiento de dicha línea se comportó con diferencia moderadamente acentuada respecto al rendimiento máximo.

White (1985) menciona que los valores normales para frijol se encuentran en el rango de 0.5-0.6 y que valores fuera de estos se deben a mala adaptación; sin embargo, en esta evaluación probablemente influyeron las condiciones adversa del medio ambiente, dado que durante el período de cosecha permanecieron constantes precipitaciones, lo que provocó el desprendimiento y pudrición de vainas, y por tanto un índice de cosecha bajo (Anexo 1M y Anexo 1N).

Tabla 9 Número de grupos, categoría, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables, vainas por planta y granos por vaina en las líneas estudiadas.

VARIABLE	Nº DE GRUPOS	CATEGORIA	RANGO	CANTIDAD MATERIALES
vainas por planta	22	a	19.04-13.14	24
		b	17.61-13.09	24
		c	16.00-11.38	48
		d	14.81-10.19	63
		e	14.76-10.14	63
		f	15.52-10.00	63
		g	14.43- 9.81	64
		h	14.19- 9.57	61
		i	14.05- 9.43	60
		j	13.76- 9.14	59
		k	13.47- 8.85	55
		l	13.38- 8.76	54
		m	13.28- 8.71	54
		n	13.08- 8.42	52
		o	12.85- 8.23	52
		p	12.66- 8.04	45
		granos por vaina	16	q
r	12.19- 7.71			48
s	11.33- 6.76			40
t	11.19- 6.61			34
u	10.00- 5.57			22
v	9.43- 5.19			19
a	6.19-5.09			62
b	6.14-5.05			62
c	6.09-5.00			63
d	6.00-4.94			63
e	5.90-4.81			64
f	5.86-4.76			61
g	5.81-4.71			59
h	5.76-4.66			60
i	5.71-4.61			56
j	5.66-4.57			55
k	5.62-4.52			51
l	5.57-4.47	49		
m	5.52-4.42	50		
n	5.47-4.38	48		
o	5.33-4.23	42		
p	4.62-3.62	15		

Tabla 10 Número de grupos, categorías, rango y cantidad de materiales similares según la separación de medias de Duncan de las variables peso de 100 semillas y rendimiento de las líneas estudiadas

VARIABLE	Nº DE GRUPOS	CATEGORIA	RANGO	CANTIDAD MATERIALES
		a	32.11	1
		b	27.40-24.72	2
		c	24.72-20.79	17
		d	23.77-19.60	29
		e	23.66-19.45	30
		f	23.36-19.06	34
		g	22.96-18.66	40
		h	22.80-18.48	41
		i	22.26-17.84	56
peso de	21	j	21.96-17.66	58
100		k	21.18-16.88	64
semillas		l	21.04-16.67	62
		m	20.66-16.39	61
		n	20.46-16.14	62
		o	20.31-15.96	61
		p	20.18-15.92	60
		q	20.15-15.79	60
		r	19.85-15.56	60
		s	19.46-15.21	55
		t	19.35-15.03	54
		u	18.55-14.19	43
		v	18.31-14.07	42

VARIABLE	Nº DE GRUPOS	CATEGORIA	RANGO	CANTIDAD MATERIALES
		a	1 433.5-888.7	44
		b	1395.4-850.1	42
		c	1347.6-803.8	48
		d	1318.5-776.8	49
		e	1299.8-754.4	52
		f	1259.1-716.4	52
		g	1258.6-687.8	53
		h	1222.7-655.6	53
		i	1175.0-629.6	59
		j	1152.2-613.6	48
		k	1146.5-600.5	47
rendi	24	l	1119.1-572.0	47
miento		m	1107.1-561.3	48
(kg/ha)		n	1066.1-519.4	48
		o	1042.0-494.5	48
		p	1024.4-476.9	49
		q	1009.2-463.2	48
		r	984.0-446.1	47
		s	900.7-355.1	40
		t	850.1-314.7	39
		u	805.7-261.4	36
		v	786.6-250.3	35
		w	776.8-241.2	35
		x	758.5-221.0	36

### 3.3 Enfermedades

La incidencia de enfermedades en el experimento, tuvo diferentes grados de afectación por parcela, las enfermedades evaluadas fueron Bacteriosis común *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye [= *x. phaseoli* (Smith) Dowson] y Virosis.

#### 3.3.1 Bacteriosis

La incidencia de esta enfermedad fue leve, sin embargo 53 líneas tuvieron presencia de esta enfermedad (Anexo 1P). Aparentemente las líneas presentaron escape para este patógeno, dado que la presencia de éste ocurrió en etapa tardías de desarrollo R7 (formación de vainas).

Schuster (1955) citado por Pastor (1985), menciona, que se han hecho trabajos para encontrar resistencia a este patógeno, buscando resistencia tanto en *Phaseolus coccineus* como en *Phaseolus acutifolius*, en este último, se han encontrado líneas con niveles muy altos de resistencias, los que han sido utilizados para hacer cruces interespecíficos con *Phaseolus vulgaris*, resultando variedades con buenos niveles de resistencias.

#### 3.3.2 Virosis

Respecto a la evaluación de virosis, se encontró que, 51 líneas mostraron sintomatología desde ausente hasta leve, sin embargo 38 presentaron síntomas desde intermedio hasta severo (Anexo 1P).

La presencia de virosis presentó diferentes niveles de afectación en las líneas evaluadas, que osciló desde ausente hasta niveles severo para algunas líneas en estudio .

Probablemente el virus que afecto el material fue el virus del Mosaico común del frijol (BCMV), de acuerdo a la sintomatología descrita por Morales (1985)

#### IV CONCLUSIONES

1 En base al ANDEVA establecido, las líneas en estudio mostraron diferencia para todos los caracteres que se evaluaron.

2 En cuanto al rendimiento, 44 líneas resultaron ser estadísticamente iguales al testigo, pero de éstas, 13 líneas superaron al testigo en cuanto a promedio.

3 Se consideran 40 líneas promisorias en cuanto a rendimiento, desarrollo, crecimiento, y enfermedades se refiere.

## V RECOMENDACIONES

1 Establecer ensayos en las que líneas seleccionadas se puedan discriminar en diferentes ambientes.

2 Aplicar estrategias de mejoramiento bien definidas con el propósito de fijar en las líneas más prometedoras características de importancia en el autoconsumo y en el mercado.

3 Para las 40 líneas consideradas promisorias es necesario realizar una evaluación de identificación del comportamiento de las principales enfermedades que afectan este cultivo, para determinar a plenitud el comportamiento del material respecto a las mismas.

## VI REFERENCIAS

- Adams, M. 1967. Basis of yield component compensation in crop plants with special reference to the field bean, (*Phaseolus vulgaris* L.). *Crop Sci.* 7(5) 505-510.
- Artola, A. 1990. Efectos de espaciamento entre surco, densidad y control de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Trabajo de tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). 28 p.
- Avelares. S, J. J. 1992. Evaluación comparativa de 8 variedades criollas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) recolectadas en Nicaragua. *Germoplasma*. Universidad Nacional Agraria (UNA). Nicaragua. 1: 1-8).
- Benavides. G, A. N. 1990. Caracterización y evaluación preliminar de 15 cultivares de maiz (*Zea mays* L.). Trabajo de tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua, Nicaragua. 78 p.
- Cerrato, E. 1992. Caracterización y evaluación preliminar de 28 accesiones de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) recolectadas en diferentes zonas de nicaragua. Trabajo de tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). 47 P.
- Chávez, S. F. & Llesset, F. 1978. Rendimiento y estabilidad de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Evaluación en la Región central de Nicaragua. Informe anual de actividades del proyecto de mejoramiento de leguminosas de granos. Ciencia y Tecnología. INTA-MAG. Managua, Nicaragua. p 4-17.

- Christiansen. M, N. 1982. World enviromental limitation to food and fiber culture in breeding plants for less favorable enviromental. Edit. by Willey-interscience. USA. p 47-70
- CIAT. 1987. Informe anual. Programa de frijol común Colombia, CIAT. Documento de trabajo N2 8.
- CIAT. 1983. Metodología para obtener semilla de buena calidad. Arroz, Frijol, Maiz y Sorgo. Cali, Colombia. 199 p.
- Debouck, D & Hidalgo, R. 1985. Morfología de la planta de frijol común. In Frijol, Investigación y producción. CIAT. Cali, Colombia. xyz. p 7-41.
- Díaz, F; Narvaéz, L & Pelaéz, D. 1987. Estabilidad del rendimiento de grono de seis compuestos masales provenientes de la variedad criolla Orgullosa. PCCMCA. XXXIII. Guatemala, Guatemala. 12 p.
- Fernández, F; Gepts, P & López. M. 1985. Etapas de desarrollo de la planta de frijol. In Frijol, Investigación y producción. CIAT. Cali, Colombia. xyz. p 61-78.
- Gardner, E. J. 1990. Principios de genética. 5ta Ed. limusa. México. 716 p.
- Holdrige, L. R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. San José Costa Rica. IICA. 216 p.
- Herrera, M & Llano A. 1983. Evaluación de 23 variedades de frijol común rojo. In Dos años de cooperación para el mejoramiento del frijol común en Nicaragua. Managua, Nicaragua. MIDINRA. p 15-16.

- INETER. 1993. Servicio hidrométrico Nacional. Datos estadísticos de la estación metereológica de Campos Azules.
- Kempthorne, O. 1952. The desing analysis of experiments. John Wiley. Nueva York.
- MAG. 1971. Manual práctico para la interpretación de suelos. Catastro e inventario de recursos naturales. 39 p.
- MAG. 1992. El frijol común : Guía técnica. CNIGB. Managua, Nicaragua. 59 p.
- Martínez, G. A. 1988. Diseños experimentales: Métodos y elementos teoría. México, D. F. Trillas. 756 p.
- Marín, V. 1990. Caracterización y evaluación preliminar de 30 cultivares de frijol común. (*Phaseolus vulgaris* L.). Trabajo de tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). 56 p.
- Mézquita, B. E; et al. 1973. Influencia de algunos componentes morfológicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis MC. Chapingo, México Colegio de pos-graduados. p. irreg.
- MIDINRA. 1985. Guía tecnológica para la producción de frijol común de secano. Managua, Nicaragua. 31 p.
- Molina, J. 1992. Estabilidad del rendimiento de dieciséis variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). trabajo de tesis Ing. Agr. Managua Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). 80 p.

- Morales, F. 1985. Enfermedades causadas por virus. In Frijol, Investigación y producción. CIAT. Cali, Colombia. xyz. p 217-219.
- Morales, E. D. 1993. Caracterización y evaluación preliminar de 21 genotipos de maíz (*Zea mays* L.), Trabajo de tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). 80 p.
- Nicaragua. Ministerio de Obras Publicas, Dirección General de Cartografía (DGC). Mapa de Nicaragua con E= 1: 250 000, Managua.
- Pastor, C. M. 1985. Enfermedades causadas por bacterias. In Frijol, Investigación y producción. CIAT. Cali, Colombia. xyz. p 207-215.
- Querol, D. 1988. Recursos genéticos, nuestro tesoro olvidado: Aproximación técnica y socioeconómica. Lima, Perú. 218 p.
- REGEN. 1993. Banco de datos. Universidad Nacional Agraria (UNA).
- Rosales, E. F; Herrera. M & Corrales. B, S. 1986. Estabilidad de rendimiento de 15 variedades criollas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). en 4 localidades en el departamento de Estelí, Nicaragua. PCCMCA 32. San Salvador, El Salvador. 13 p.
- Shuster, M. L. 1955. A method for testin resistance of beans to bacterial blights. *Phytophatology*. 45-519-520.

- Singh. P. S. 1991. Bean Genetics. In Common Beans. research for crop improvement. Edited by A. Van schoonhoven & O. Voysest: CIAT. p 199-286.
- Tapia. B. H & Pérez. S, T. 1984. Caracterización morforadicular de nueve variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*). DGB/DGA/MIDINRA. Managua, Nicaragua. 18 p.
- Tapia. B. H & Garibo, N. 1985. Determinación de la madurez fisiológica en variedades comerciales de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*). XXXIa Reunion anual del PCCMCA. San Pedro Sula, Honduras. 17 p.
- Tapia. B. H. 1987. Variedades mejoradas de frijol común con grano rojo para Nicaragua. Managua, Nicaragua. ISCA. 26 p.
- Tapia. B. H & Camacho, A. 1988. Manejo integrado del frijol basado en labraza cero. Managua, Nicaragua. GTZ. 181 p.
- Voysest, O. 1985. Mejoramiento del frijol por introducción y selección. In Frijol, Investigación y producción. CIAT. Cali, Colombia. xyz. p 89-107.
- Valverde, I. 1986. Tolerancia a la competencia de malezas en seis cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*). Turrialba, Costa Rica. 36 (1): p 59-61.
- Virgen. V, J. 1991. Caracterización de genotipos de maíz y su utilidad en el mantenimiento varietal. Tesis MC. Colegio de pos-graduados. Centro de Genética, Montecillo. México. 100 p.

White, J. 1985. Conceptos básicos de fisiología de frijol. In  
Frijol, Investigación y producción. Cali, Colombia. xyz.  
p 43-60.

## **VII ANEXOS**

Anexo 1A Distribución de medias según Duncan en la variable altura de planta (cm).

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
1234-98	39.91	a	1291-18	29.57	b..i
1730-110	37.09	ab	1287-149	29.43	b..i
1420-148	36.95	ab	1234-19	29.38	b..i
1234-17	36.38	a..c	1730-93	29.14	b..i
1291-40	36.28	a..c	1730-21	29.09	b..i
1287-182	36.14	a..c	1923-172	29.04	b..i
1234-16	35.80	a..c	1257-168	29.04	b..i
1234-93	35.62	a..d	1420-200	28.95	b..i
1287-184	35.38	a..e	1730-96	28.90	b..i
1923-136	33.90	a..f	1234-69	28.65	b..i
1257-193	33.62	a..g	1255-76	28.57	b..i
1287-105	32.95	a..h	1291-9	28.43	b..i
1291-42	32.90	a..h	1730-22	28.42	b..i
1730-28	32.85	a..h	1234-37	28.38	b..i
1291-21	32.79	a..h	1291-99	28.33	b..i
1730-98	32.57	a..i	1257-130	28.14	b..i
1291-79	32.57	a..i	1255-17	28.09	b..i
1287-198	32.52	a..i	Rev-84	28.05	b..i
1234-24	32.42	a..i	1291-17	27.95	b..i
1420-132	32.33	a..i	1234-97	27.81	b..i
1257-128	32.19	a..i	1291-71	27.81	b..i
1234-20	32.09	a..i	1255-50	27.76	b..i
1730-64	32.09	a..i	1420-161	27.71	b..i
1287-131	31.95	a..i	1420-118	27.47	c..i
1287-130	31.90	a..i	1257-197	27.41	c..i
1923-185	31.86	a..i	1257-196	27.17	c..i
1287-117	31.85	a..i	1730-29	27.04	c..i
1923-135	31.85	a..i	1923-181	27.00	c..i
1923-122	31.81	a..i	1257-195	27.00	c..i
1234-99	31.81	a..i	1234-13	26.38	d..i
1255-59	31.65	a..i	1255-66	26.33	d..i
1420-176	31.37	a..i	1420-162	26.23	d..i
1287-200	31.33	a..i	1420-133	26.09	e..i
1287-199	31.30	a..i	1255-70	26.00	e..i
1291-63	31.90	a..i	1420-186	25.99	e..i
1287-137	31.00	a..i	1255-19	25.99	e..i
1287-118	30.90	a..i	1257-166	25.90	f..i
1287-136	30.81	a..i	1255-71	25.81	f..i
1291-25	30.80	a..i	1730-27	25.57	f..i
1234-26	30.57	b..i	1257-162	25.21	f..i
1420-121	30.14	b..i	1255-65	25.09	f..i
1234-56	30.00	b..i	1255-73	24.28	g..i
1420-137	29.99	b..i	1257-167	24.04	h..i
1730-100	29.90	b..i	1257-198	23.67	h..i
1234-100	29.66	b..i	1923-137	23.28	i

Anexo 1B Distribución de medias según Duncan en la variable longitud del tallo principal (cm).

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
1234-69	103.62	a	1420-132	73.85	e..v
1234-98	100.08	ab	1291-18	73.66	f..v
1234-24	98.95	a..c	1420-200	73.38	f..v
1234-26	96.48	a..d	1730-21	73.24	f..v
1287-184	94.62	a..e	1420-118	72.14	g..w
1287-137	93.71	a..f	1287-136	71.85	g..w
1234-93	93.52	a..f	1257-162	71.78	g..w
1257-168	93.38	a..f	1287-117	71.24	g..w
1234-17	93.04	a..f	1420-162	71.23	g..w
1257-128	91.43	a..g	1255-71	71.19	g..w
1730-110	91.33	a..g	1291-63	71.13	g..w
1730-98	91.00	a..h	1730-27	70.80	g..w
1257-167	90.09	a..i	1234-19	70.24	h..x
1420-148	89.14	a..j	1291-42	69.85	i..x
1291-21	88.14	a..k	1730-22	69.42	i..x
1257-193	88.05	a..k	1420-133	69.00	j..x
1257-197	87.96	a..k	1291-9	68.90	j..x
1234-16	87.57	a..l	1287-149	68.81	j..x
1234-37	86.42	a..m	1257-195	68.33	j..x
1234-100	85.33	a..n	Rev-84	68.00	k..x
1287-182	84.95	a..n	1291-25	68.38	k..x
1255-59	83.30	b..o	1420-186	67.28	k..x
1257-130	82.76	b..o	1420-137	66.95	l..y
1234-97	82.38	b..o	1255-17	66.76	l..y
1287-105	82.28	b..o	1234-13	66.47	m..y
1287-131	82.23	b..o	1257-196	66.14	m..y
1287-130	81.85	b..o	1255-19	65.86	m..y
1287-198	81.85	b..o	1923-135	65.57	m..y
1287-200	81.85	b..o	1291-17	65.48	n..y
1420-121	81.66	b..p	1234-56	63.90	o..y
1234-20	81.19	b..p	1291-99	63.80	o..y
1730-29	81.10	b..p	1255-50	62.47	o..y
1291-40	81.09	b..p	1255-73	60.95	p..y
1730-100	80.57	b..q	1257-166	60.19	q..y
1287-199	79.95	b..r	1923-181	59.17	r..y
1291-79	79.90	b..r	1923-185	59.08	s..y
1730-28	78.81	c..s	1255-70	58.00	s..y
1234-99	78.76	c..s	1291-71	57.66	t..y
1730-93	77.52	d..t	1255-66	56.95	t..y
1287-118	77.28	d..t	1420-161	54.57	u..y
1923-136	76.66	d..t	1923-122	54.09	v..y
1255-76	76.33	d..t	1257-198	53.42	v..y
1730-64	75.71	d..t	1923-137	51.86	w..y
1420-176	75.71	d..t	1923-172	49.62	x..y
1730-96	75.19	e..u	1255-65	46.57	y

Anexo 1C Distribución de medias según Duncan en la variable longitud de la guía (cm).

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
1234-98	71.67	a	1287-200	38.28	h..z
1234-24	62.90	ab	1291-9	38.19	h..z
1257-168	61.47	a..c	1255-71	37.81	h..z
1257-167	60.09	a..d	1234-19	37.47	i..z
1234-69	59.04	a..e	1287-117	37.14	i..z
1234-26	57.23	a..f	1730-21	36.04	j..z
1234-93	56.19	a..g	1420-121	35.90	j..z
1291-21	54.92	b..h	1287-198	35.52	k..z
1257-128	54.67	b..i	1420-162	35.38	k..z
1730-98	52.95	b..j	1287-136	35.33	k..z
1730-29	52.19	b..k	1730-27	35.19	k..z
1420-148	51.33	b..l	1257-195	34.23	l..z
1730-110	51.33	b..l	1255-50	34.14	l..z
1287-137	50.90	b..l	1287-105	33.52	m..z
1255-59	50.09	b..m	1234-56	33.38	m..z
1234-17	49.95	b..n	1420-200	33.23	m..z
1257-193	48.43	b..o	1257-166	33.00	m..z
1257-197	47.76	b..p	1923-135	33.00	m..z
1730-100	47.38	b..q	1287-118	32.60	n..z
1234-37	46.90	b..q	1730-64	32.50	o..z
1287-131	46.67	b..q	1420-137	32.37	o..z
1287-184	46.62	b..q	1287-149	32.33	o..z
1234-16	45.33	c..r	1255-17	31.57	o..z
1287-130	45.23	c..r	1234-15	31.27	o..z
1257-130	44.95	c..r	Rev-84	30.99	p..z
1291-79	44.09	d..s	1257-196	30.86	p..z
1255-76	44.04	d..s	1291-99	30.47	p..z
1234-100	43.47	d..t	1730-96	30.38	p..z
1291-40	43.09	e..u	1420-133	30.19	q..z
1923-136	42.85	e..u	1257-198	28.85	r..z
1234-20	42.52	e..v	1255-73	28.76	r..z
1730-28	42.33	e..v	1923-181	28.62	r..z
1730-93	42.14	e..v	1291-25	28.43	r..z
1420-176	42.09	e..w	1923-185	28.28	r..z
1234-97	41.23	f..w	1291-17	28.19	r..z
1420-132	40.61	f..x	1255-70	27.53	s..z
1255-19	40.00	g..x	1420-186	27.40	s..z
1287-199	40.00	g..x	1255-66	26.47	t..z
1291-18	39.85	g..x	1291-42	25.70	u..z
1287-182	39.71	g..x	1420-161	25.27	v..z
1234-99	39.71	g..x	1291-71	24.70	w..z
1257-162	39.19	g..y	1923-122	23.60	x..z
1420-118	39.18	g..y	1923-137	23.50	x..z
1291-63	39.00	g..y	1255-65	21.93	y..z
1730-22	38.85	h..z	1923-172	21.57	z

Anexo 1D Distribución de medias según Duncan en la variable número de ramas.

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
1291-40	7.52	a	1291-99	5.52	a..k
1730-64	7.43	ab	1234-20	5.47	a..k
1287-198	7.33	a..c	Rev-84	5.43	a..k
1291-63	7.24	a..d	1257-166	5.42	a..k
1923-136	7.19	a..e	1257-195	5.38	a..k
1234-16	7.18	a..e	1287-130	5.38	a..k
1234-17	6.99	a..f	1291-17	5.33	a..k
1923-135	6.95	a..g	1291-79	5.28	a..k
1287-184	6.85	a..g	1420-133	5.28	a..k
1420-121	6.71	a..g	1730-100	5.28	a..k
1291-42	6.71	a..g	1255-50	5.28	a..k
1730-110	6.71	a..g	1420-176	5.23	a..k
1923-122	6.57	a..h	1730-98	5.19	a..k
1420-137	6.57	a..h	1255-66	5.14	b..k
1287-105	6.52	a..h	1730-93	5.14	b..k
1730-21	6.52	a..h	1420-186	5.09	b..k
1234-99	6.48	a..h	1257-128	5.04	c..k
1923-185	6.38	a..i	1287-117	5.04	c..k
1420-148	6.38	a..i	1730-22	5.00	c..k
1420-161	6.28	a..i	1255-70	4.99	c..k
1420-162	6.28	a..i	1257-130	5.95	d..k
1234-37	6.28	a..i	1257-193	4.95	d..k
1420-132	6.24	a..j	1730-29	4.90	d..k
1287-182	6.19	a..j	1234-97	4.90	d..k
1234-24	6.19	a..j	1255-65	4.85	e..k
1287-131	6.09	a..k	1255-76	4.85	e..k
1234-19	6.09	a..k	1923-181	4.81	f..k
1234-98	6.08	a..k	1287-136	4.81	f..k
1255-73	6.00	a..k	1255-19	4.80	f..k
1287-200	6.00	a..k	1420-118	4.76	f..k
1291-25	5.95	a..k	1234-26	4.71	f..k
1730-28	5.90	a..k	1730-27	4.71	f..k
1420-200	5.90	a..k	1234-100	4.71	f..k
1234-93	5.90	a..k	1257-162	4.66	f..k
1287-149	5.85	a..k	1291-9	4.66	f..k
1291-21	5.87	a..k	1234-56	4.62	g..k
1923-172	5.80	a..k	1234-13	4.62	g..k
1291-71	5.73	a..k	1255-17	4.62	g..k
1291-18	5.73	a..k	1257-197	4.32	h..k
1287-137	5.73	a..k	1287-118	4.24	h..k
1255-59	5.67	a..k	1257-167	4.09	i..k
1287-199	5.62	a..k	1934-69	4.04	i..k
1257-196	5.52	a..k	1923-137	3.90	j..k
1730-96	5.53	a..k	1255-71	3.81	k
1257-168	5.52	a..k	1257-198	3.81	k

Anexo 1E Distribución de medias según Duncan en la variable número de nudos en el tallo principal.

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
1730-100	16.14	a	1730-22	13.85	a..k
1730-96	16.09	ab	1730-110	13.85	a..k
1257-162	15.88	a..c	1234-19	13.85	a..k
1257-193	15.76	a..d	1257-168	13.81	a..k
1234-24	15.71	a..d	1291-17	13.76	a..k
1234-26	15.62	a..e	1234-99	13.71	a..k
1287-118	15.57	a..f	1420-186	13.62	a..k
1730-98	15.57	a..f	1287-182	13.62	a..k
1420-121	15.47	a..f	1420-133	13.57	a..k
1234-17	15.43	a..g	1287-200	13.57	a..k
1234-16	15.33	a..g	1287-199	13.52	a..k
1234-56	15.28	a..h	1420-137	13.52	a..k
1234-69	14.95	a..i	1923-136	13.47	a..k
1420-176	14.90	a..i	1257-195	13.43	a..k
1234-20	14.85	a..i	1287-198	13.42	a..k
1234-98	14.82	a..j	1257-128	13.82	a..k
1730-64	14.76	a..j	1291-9	13.28	a..k
1420-132	14.71	a..j	1923-135	13.24	a..k
1730-93	14.66	a..j	1257-198	13.19	a..k
1257-167	14.62	a..j	1287-136	13.14	a..k
1730-28	14.57	a..j	1291-79	13.14	a..k
1420-162	14.57	a..j	1923-137	13.14	a..k
1420-161	14.57	a..j	1291-40	13.14	a..k
1420-148	14.52	a..j	1923-122	13.00	a..k
1420-200	14.47	a..j	1255-19	13.00	a..k
1291-71	14.38	a..k	1287-131	13.00	a..k
1257-130	14.33	a..k	1291-42	12.90	a..k
1287-137	14.28	a..k	1730-21	12.85	a..k
1234-93	14.42	a..k	1923-172	12.76	b..k
1257-196	14.19	a..k	1291-21	12.63	c..k
1287-105	14.19	a..k	1255-50	12.60	c..k
1257-197	14.16	a..k	1291-25	12.57	c..k
1234-13	14.14	a..k	1287-117	12.52	c..k
1730-27	14.14	a..k	1287-149	12.47	d..k
1287-130	14.09	a..k	1291-18	12.28	e..k
1255-59	14.06	a..k	1255-76	12.23	f..k
1257-166	14.05	a..k	1291-99	12.23	f..k
1234-100	14.04	a..k	1923-185	12.09	g..k
1234-37	14.04	a..k	1255-71	11.95	h..k
1287-184	14.04	a..k	1255-17	11.81	i..k
1234-97	13.95	a..k	1255-65	11.62	i..k
1923-181	13.95	a..k	1255-73	11.47	j..k
1730-29	13.90	a..k	1255-66	11.47	j..k
1420-118	13.90	a..k	1255-70	11.05	k..l
Rev-84	13.86	a..k	1291-63	9.05	l

Anexo 1F Distribución de medias según Duncan en la variable altura de inserción de la primera vaina (cm).

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
1234-69	15.66	a	Rev-84	12.38	a..p
1234-100	15.47	ab	1291-63	12.28	a..p
1234-98	14.93	a..c	1255-76	12.14	b..p
1287-184	14.62	a..d	1287-200	12.09	b..p
1291-21	14.37	a..e	1234-26	11.99	b..p
1291-25	14.19	a..f	1287-118	11.90	c..p
1255-66	14.14	a..f	1234-99	11.90	c..p
1234-24	14.09	a..g	1923-122	11.85	c..p
1291-17	14.04	a..h	1730-64	11.85	c..p
1291-18	13.90	a..h	1255-65	11.76	c..p
1287-198	13.85	a..i	1291-99	11.76	c..p
1257-128	13.85	a..i	1730-29	11.66	c..p
1255-59	13.68	a..j	1923-181	11.66	c..p
1257-166	13.52	a..k	1287-149	11.62	c..p
1291-71	13.52	a..k	1234-56	11.62	c..p
1291-40	13.47	a..l	1293-85	11.62	c..p
1257-197	13.44	a..l	1420-132	11.57	c..p
1287-137	13.43	a..l	1234-17	11.52	c..p
1287-199	13.43	a..l	1257-195	11.52	c..p
1420-148	13.38	a..m	1923-136	11.52	c..p
1257-167	13.33	a..m	1257-193	11.47	c..p
1291-9	13.33	a..m	1234-19	11.33	d..p
1234-93	13.28	a..m	1257-198	11.28	d..p
1287-136	13.28	a..m	1420-161	11.93	d..p
1287-182	13.23	a..m	1923-135	11.19	d..p
1287-131	13.23	a..m	1730-22	11.00	e..p
1255-70	13.19	a..m	1234-13	11.00	e..p
1291-79	13.14	a..m	1923-172	10.95	e..p
1255-17	13.00	a..n	1255-71	10.81	f..p
1257-162	12.98	a..n	1420-186	10.81	f..p
1730-110	12.90	a..n	1730-96	10.81	f..p
1255-19	12.76	a..n	1420-162	10.76	f..p
1234-37	12.76	a..n	1730-28	10.76	f..p
1287-117	12.76	a..n	1420-176	10.71	f..p
1255-50	12.71	a..n	1234-20	10.62	g..p
1287-105	12.66	a..n	1234-16	10.57	h..p
1234-97	12.62	a..n	1420-121	10.57	h..p
1255-73	12.52	a..o	1923-137	10.38	i..p
1291-42	12.52	a..o	1730-100	10.28	j..p
1257-196	12.47	a..o	1420-137	10.14	k..p
1257-130	12.47	a..o	1420-118	10.00	l..p
1287-130	12.47	a..o	1420-133	9.86	m..p
1730-98	12.43	a..p	1730-21	9.52	n..p
1730-93	12.43	a..p	1420-200	9.09	o..p
1257-168	12.43	a..p	1730-27	8.95	p

Anexo 1G Distribución de medias según Duncan en la variable altura del ápice de la primera vaina (cm).

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
1234-69	5.99	a	1287-200	3.66	a..1
1234-100	5.85	ab	1730-93	3.66	a..1
1291-21	5.53	a..c	1257-195	3.62	a..1
1291-40	5.38	a..d	1234-99	3.62	a..1
1291-9	5.19	a..e	1923-122	3.52	a..1
1234-24	5.09	a..f	1730-98	3.43	a..1
1257-128	4.95	a..g	1923-135	3.42	a..1
1291-25	4.95	a..g	1923-172	3.38	a..1
1255-66	4.95	a..g	1234-97	3.28	a..1
1291-71	4.90	a..g	1234-26	3.28	a..1
1291-18	4.86	a..h	1730-110	3.24	a..1
1287-198	4.85	a..h	1291-99	3.23	a..1
1234-98	4.82	a..i	1287-130	3.14	a..1
1255-59	4.79	a..i	1234-20	3.14	a..1
1255-19	4.76	a..i	1730-22	3.09	a..1
1420-148	4.71	a..i	1234-56	3.09	a..1
1257-166	4.71	a..i	1420-162	3.09	a..1
1234-93	4.71	a..i	1420-132	3.04	b..1
1291-17	4.67	a..i	1287-149	3.00	b..1
1257-162	4.62	a..i	1257-193	2.90	c..1
1255-70	4.57	a..j	1255-65	2.90	c..1
1255-17	4.52	a..k	1923-185	2.90	c..1
1257-196	4.42	a..k	1257-198	2.86	c..1
1291-79	4.38	a..k	1257-168	2.85	c..1
1255-73	4.19	a..l	1730-29	2.85	c..1
Rev-84	4.79	a..l	1234-19	2.76	c..1
1287-184	4.19	a..l	1255-71	2.76	c..1
1255-50	4.19	a..l	1420-118	2.66	c..1
1287-136	4.14	a..l	1730-96	2.66	c..1
1287-105	4.14	a..l	1420-161	2.62	c..1
1287-118	4.14	a..l	1234-13	2.61	c..1
1287-199	4.04	a..l	1234-17	2.57	d..1
1730-64	4.00	a..l	1923-137	2.57	d..1
1257-167	4.00	a..l	1420-176	2.47	d..1
1257-130	3.95	a..l	1420-186	2.42	e..1
1255-76	3.95	a..l	1730-21	2.38	e..1
1287-137	3.95	a..l	1234-16	2.28	e..1
1287-182	3.90	a..l	1730-100	2.23	f..1
1257-197	3.89	a..l	1730-28	2.14	g..1
1287-131	3.86	a..l	1730-27	2.09	g..1
1287-117	3.85	a..l	1420-137	1.95	h..1
1234-37	3.81	a..l	1420-121	1.90	i..1
1291-63	3.76	a..l	1420-133	1.66	j..1
1923-181	3.76	a..l	1923-136	1.61	k..1
1291-42	3.76	a..l	1420-200	1.43	l

Anexo 1H Comportamiento de las variables días floración (D.F), días a madurez fisiológica (D.M.F) y color de la vaina (C.V)

LINEA	D.F	D.M.F	C.V	LINEA	D.F	D.M.F.	C.V
1730-98	38	64	R	1420-121	34	64	R
1923-185	30	57	A	1420-118	39	64	A
1234-98	40	64	R	1420-132	39	64	A
1291-42	37	57	R	1420-186	40	68	R
1731-110	38	64	R	1234-16	38	64	R
Rev-84	37	68	R	1291-99	38	57	A
287-131	40	57	A	1234-99	39	64	R
1730-27	42	68	R	1291-40	35	57	A
1234-17	38	64	R	1234-13	38	57	R
1234-93	39	57	R	1420-133	38	57	A
1291-9	40	57	A	1257-167	43	68	A
1257-166	42	64	R	1255-66	38	57	R
1287-198	37	64	A	1730-93	39	57	R
1234-26	40	64	R	1291-21	38	57	A
1291-18	37	57	A	1420-176	38	64	R
1291-17	42	64	A	1287-200	37	57	A
1287-137	36	64	A	1923-135	37	57	R
1287-149	39	64	A	1923-172	35	57	R
1291-63	37	57	R	1255-71	37	68	A
1287-199	35	64	A	1257-195	42	64	A
1234-100	39	57	R	1257-196	39	71	R
1287-182	34	57	A	1923-181	34	57	R
1255-59	38	64	A	1257-182	42	71	R
1730-96	40	64	R	1730-21	38	64	A
1420-148	38	64	R	1291-79	37	64	A
1287-130	42	64	A	1234-97	40	64	R
1287-117	38	68	A	1234-37	38	57	R
1730-29	40	57	R	1255-17	39	57	A
1234-20	39	64	A	1255-65	40	64	R
1234-69	39	64	R	1291-25	40	57	A
1291-71	39	71	A	1257-128	40	64	A
1287-105	38	64	A	1420-200	38	64	A
1257-168	40	71	R	1730-22	39	64	A
1923-122	37	57	R	1255-19	40	57	R
1923-136	37	57	R	1257-198	38	64	R
1287-136	39	64	A	1420-137	39	64	R
1257-193	38	57	R	1255-50	40	57	A
1234-56	34	57	R	1255-76	37	57	A
1287-184	34	64	A	1257-197	42	57	R
1287-118	39	64	A	1255-70	38	64	A
1730-100	37	64	R	1234-19	39	64	A
1420-162	40	64	R	1234-24	40	57	R
1257-130	42	71	A	1923-137	40	57	R
1730-64	37	64	R	1255-93	38	64	R
1730-28	39	64	A	1420-161	40	57	R

R= rojo, A= amarillo.

Anexo II Comportamiento de las variables, hábito de crecimiento (H.C.), volcamiento (VTO) y ángulo de la rama (A.R.)

LINEA	H.C	VTO	A.R	LINEA	H.C	VTO	A.R
1730-98	IIIa	*	40	1420-121	II		45
1923-185	II		30	1420-118	IIIa		50
1234-98	IIIb		45	1420-132	II		35
1291-42	II		30	1420-186	IIIa	*	45
1731-110	IIIb		60	1234-16	II		25
Rev-84	II		35	1291-99	II		40
1287-131	II		45	1234-99	II		40
1730-27	II		45	1291-40	IIIb		45
1234-17	II		35	1234-13	II		45
1234-93	IIIa		45	1420-133	II		45
1291-9	II		30	1257-167	II		40
1257-166	IIIa	*	45	1255-66	IIIa	*	35
1287-198	IIIa		40	1730-93	IIIb		40
1234-26	II		35	1291-21	II		45
1291-18	II		50	1420-176	II		45
1291-17	II		40	1287-200	IIIa		45
1287-137	II		35	1923-135	II		40
1287-149	II		45	1923-172	II		40
1291-63	II		60	1255-71	II		35
1287-199	II		45	1257-195	II		50
1234-100	IIIb	*	50	1257-196	II		45
1287-182	II		25	1923-181	II		45
1255-59	II		35	1257-182	II		25
1730-96	IIIb		75	1730-21	IIIa	*	50
1420-148	II		50	1291-79	II		40
1287-130	II		40	1234-97	IIIb		45
1287-117	II		40	1234-37	II		45
1730-29	II		50	1255-17	IIIa	*	35
1234-20	II		50	1255-65	II		50
1234-69	II		45	1291-25	II		45
1291-71	II		50	1257-128	IIIb	*	50
1287-105	IIIa		30	1420-200	II		50
1257-168	II		45	1730-22	II		45
1923-122	II		30	1255-19	IIIa	*	30
1923-136	II		30	1257-198	IIIa	*	30
1287-136	II		50	1420-137	II		35
1257-193	IIIa	*	50	1255-50	IIIa	*	40
1234-56	II		35	1255-76	II		50
1287-184	II		45	1257-197	II		55
1287-118	II		40	1255-70	II		45
1730-100	IIIb		50	1234-19	II		50
1420-162	II		40	1234-24	II		35
1257-130	IIIb	*	40	1923-137	II		30
1730-64	IIIb		30	1255-93	II		30
1730-28	II		45	1420-161	II		20

\*= Presencia de volcamiento

Anexo 1J Distribución de medias según Duncan en la variable vaina por planta.

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
Rev-84	19.04	a	1420-162	11.52	c..r
1291-40	17.61	ab	1730-28	11.47	c..r
1730-93	16.00	a..c	1287-136	11.47	c..r
1291-18	14.81	a..d	1420-137	11.43	c..r
1234-17	14.76	a..e	1287-105	11.38	c..r
1234-24	14.52	a..f	1291-17	11.33	d..s
1234-19	14.43	a..g	1287-199	11.33	d..s
1730-21	14.43	a..g	1287-130	11.33	d..s
1420-121	14.24	a..g	1287-182	11.28	d..s
1291-21	14.24	a..g	1234-20	11.19	d..t
1234-37	14.19	a..h	1255-73	11.19	d..t
1291-25	14.14	a..h	1234-99	11.19	d..t
1234-97	14.05	a..i	1923-185	11.19	d..t
1291-9	13.85	a..i	1291-71	11.05	d..t
1420-148	13.76	a..j	1257-167	11.04	d..t
1730-27	13.66	a..j	1287-118	10.81	d..t
1287-149	13.66	a..j	1234-69	10.71	d..t
1257-197	13.66	a..j	1255-59	10.56	d..t
1234-26	13.62	a..j	1287-131	10.28	d..t
1291-79	13.47	a..k	1234-56	10.23	d..t
1291-99	13.42	a..k	1287-137	10.19	d..t
1730-29	13.38	a..l	1730-98	10.14	e..t
1234-16	13.28	a..m	1257-128	10.00	f..u
1420-133	13.14	a..m	1420-161	9.81	g..u
1730-100	13.09	b..m	1255-50	9.81	g..u
1730-110	13.04	c..n	1923-135	9.57	h..u
1923-136	12.95	c..n	1420-118	9.43	i..v
1234-98	12.92	c..n	1257-168	9.14	j..v
1287-198	12.85	c..o	1923-181	8.85	k..v
1730-64	12.81	c..o	1255-70	8.76	l..v
1730-22	12.76	c..o	1257-195	8.71	m..v
1234-13	12.76	c..o	1257-166	8.42	n..v
1291-42	12.76	c..o	1923-137	8.28	o..v
1730-96	12.66	c..p	1257-193	8.23	o..v
1420-200	12.61	c..p	1257-162	8.23	o..v
1420-132	12.47	c..q	1257-196	8.05	p..v
1420-176	12.47	c..q	1923-172	8.04	p..v
1291-63	12.19	c..r	1255-66	7.95	q..v
1287-200	12.09	c..r	1923-122	7.85	q..v
1234-93	12.00	c..r	1255-71	7.71	r..v
1420-186	11.95	c..r	1255-19	6.76	s..v
1287-184	11.66	c..r	1255-65	6.61	t..v
1234-100	11.62	c..r	1255-76	6.61	t..v
1257-130	11.57	c..r	1257-198	5.57	u..v
1287-117	11.57	c..r	1255-17	5.19	v

Anexo 1K Distribución de medias según Duncan en la variable número de granos por vaina.

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
1234-17	6.19	a	1257-196	5.38	a..n
1420-133	6.19	a	1420-137	5.38	a..n
1291-17	6.14	ab	1234-16	5.33	a..o
1234-24	6.09	a..c	1257-168	5.33	a..o
1257-128	6.00	a..d	1257-162	5.30	a..o
1420-200	6.00	a..d	1234-20	5.28	a..o
1234-93	6.00	a..d	1257-195	5.28	a..o
1234-99	5.90	a..e	1730-93	5.28	a..o
1257-167	5.90	a..e	1730-100	5.28	a..o
1234-69	5.90	a..e	1287-105	5.24	a..o
1730-29	5.90	a..e	1923-185	5.24	a..o
1420-121	5.86	a..f	1255-73	5.23	a..o
1923-136	5.85	a..f	1730-28	5.23	a..o
1291-42	5.85	a..f	1420-176	5.19	a..o
1730-110	5.81	a..g	1420-161	5.19	a..o
1291-71	5.76	a..h	1255-76	5.19	a..o
1234-26	5.76	a..h	1923-135	5.09	a..o
1234-97	5.76	a..h	1420-186	5.05	b..o
1291-25	5.76	a..h	1291-63	5.05	b..o
1291-40	5.76	a..h	1287-199	5.00	c..o
1730-96	5.76	a..h	1287-200	5.00	c..o
1730-64	5.71	a..i	1255-59	4.94	d..o
1234-19	5.71	a..i	1287-184	4.85	e..o
1923-122	5.71	a..i	1287-198	4.81	e..o
1234-56	5.66	a..j	1257-166	4.81	e..o
1730-98	5.66	a..j	1257-130	4.81	e..o
1234-13	5.66	a..j	1287-117	4.76	f..o
1291-99	5.66	a..j	1287-118	4.71	g..o
1234-98	5.63	a..j	1923-181	4.66	h..o
1420-162	5.62	a..k	1287-136	4.66	h..o
1291-18	5.62	a..k	1257-198	4.62	i..p
1731-21	5.61	a..k	1255-65	4.61	i..p
1420-132	5.57	a..l	1287-182	4.57	j..p
1730-22	5.57	a..l	1287-149	4.57	j..p
1234-100	5.57	a..l	1287-131	4.52	k..p
1730-27	5.52	a..m	1923-137	4.47	l..p
1257-193	5.52	a..m	1291-21	4.44	m..p
1291-79	5.52	a..m	1255-66	4.43	m..p
1255-50	5.52	a..m	1287-130	4.42	m..p
1420-118	5.52	a..m	Rev-84	4.42	m..p
1291-9	5.47	a..n	1255-70	4.38	n..p
1420-148	5.43	a..n	1255-71	4.38	n..p
1234-37	5.42	a..n	1255-17	4.38	n..p
1257-197	5.41	a..n	1287-137	4.23	o..p
1923-172	5.38	a..n	1255-19	3.62	p

Anexo 1L Distribución de medias según Duncan en la variable peso de 100 semillas (g).

LÍNEA	MEDIA	GRUPO	LÍNEA	MEDIA	GRUPO
1287-200	32.11	a	1730-64	18.66	g..t
1287-182	27.40	b	1257-130	18.55	h.,u
1287-105	24.72	cb	1234-19	18.48	h..u
1287-137	23.77	c..d	1234-100	18.31	i..v
1287-199	23.66	c..e	1234-24	18.30	i..v
1287-118	23.36	c..f	1255-66	18.30	i..v
1287-198	22.96	c..g	1923-136	18.28	i..v
1287-184	22.80	c..h	1234-98	18.27	i..v
1287-131	22.66	c..i	1255-19	18.26	i..v
1287-136	22.18	c..i	1234-13	18.25	i..v
1287-149	21.96	c..j	1257-168	18.18	i..v
1730-98	21.96	c..j	1257-128	18.17	i..v
1287-117	21.94	c..j	1420-137	18.11	i..v
1255-73	21.18	c..k	1730-22	18.06	i..v
1730-28	21.16	c..k	1420-132	18.05	i..v
1730-100	21.04	c..l	1291-21	18.00	i..v
1287-130	20.96	c..l	1420-133	17.98	i..v
1234-17	20.88	c..l	1234-56	17.89	i..v
1255-17	20.79	c..l	1730-27	17.86	i..v
Rev-84	20.66	d..m	1234-99	17.84	i..v
1255-71	20.46	d..n	1420-200	17.78	j..v
1420-121	20.33	d..n	1234-69	17.72	j..v
1420-118	20.31	d..o	1291-40	17.66	j..v
1730-93	20.26	d..o	1420-161	17.52	k..v
1255-59	20.18	d..o	1291-71	17.28	k..v
1234-16	20.15	d..q	1234-97	17.26	k..v
1730-96	19.85	d..r	1420-176	17.21	k..v
1234-20	19.70	d..r	1291-18	17.18	k..v
1255-50	19.66	d..r	1923-181	17.09	k..v
1291-42	19.66	d..r	1257-197	17.06	k..v
1255-76	19.63	d..r	1291-99	17.01	k..v
1255-65	19.60	d..r	1923-137	16.88	k..v
1420-148	19.46	e..s	1234-93	16.67	l..v
1257-193	19.45	e..s	1923-185	16.41	m..v
1255-70	19.35	f..t	1257-196	16.39	m..v
1234-26	19.25	f..t	1257-167	16.20	n..v
1291-79	19.15	f..t	1923-135	16.14	n..v
1291-25	19.12	f..t	1257-198	15.96	o..v
1730-21	19.06	f..t	1291-63	15.92	p..v
1730-29	19.02	g..t	1291-17	15.79	q..v
1730-110	18.97	g..t	1257-166	15.56	r..v
1420-162	18.85	g..t	1923-122	15.21	s..v
1420-186	18.80	g..t	1923-172	15.03	t..v
1234-37	18.74	g..t	1291-9	14.19	u..v
1257-195	18.69	g..t	1257-162	14.07	v

Anexo 1M Distribución de medias según Duncan en la variable rendimiento (kg/ha).

LINEA	MEDIA	GRUPO	LINEA	MEDIA	GRUPO
1730-98	1433.5	a	1420-186	844.8	c..t
1287-184	1421.3	a	1730-22	841.0	c..t
1291-42	1417.4	a	1234-19	832.5	c..t
1287-105	1395.4	a.b	1291-71	816.7	c..t
1730-29	1347.6	a..c	1234-20	814.8	c..t
1730-110	1318.5	a..d	1257-193	805.7	c..u
1287-149	1299.8	a..e	1420-121	803.8	c..u
1730-100	1259.1	a..f	1234-99	786.6	d..v
1234-100	1258.6	a..g	1291-99	776.8	d..w
1287-199	1229.7	a..g	1420-162	758.5	e..x
1234-17	1222.7	a..g	1420-200	757.4	e..x
1730-93	1194.9	a..g	1291-18	756.3	e..x
1234-26	1193.0	a..h	1291-17	754.4	e..x
Rev-84	1183.6	a..h	1257-128	716.4	f..x
1287-137	1175.0	a..i	1420-137	699.5	g..x
1730-28	1172.2	a..i	1923-136	687.8	g..x
1287-182	1166.5	a..i	1255-71	672.5	h..x
1234-93	1156.2	a..j	1291-21	655.6	h..x
1730-21	1149.8	a..j	1291-9	629.6	i..x
1730-27	1146.5	a..k	1234-56	613.6	j..k
1420-148	1136.0	a..k	1923-185	600.5	k..x
1287-130	1119.1	a..l	1257-167	584.9	l..x
1287-136	1107.1	a..m	1257-197	572.0	l..x
1420-133	1105.6	a..m	1255-59	568.1	m..x
1287-131	1104.2	a..m	1257-166	561.3	m..x
1287-200	1066.1	a..n	1257-168	541.8	n..x
1234-37	1051.1	a..n	1255-73	532.6	n..x
1420-176	1042.0	a..o	1923-137	519.4	n..x
1234-97	1024.4	a..p	1923-122	501.0	o..x
1287-117	1018.8	a..p	1257-130	494.5	o..x
1287-118	1009.2	a..q	1923-181	477.6	p..x
1291-40	999.5	a..q	1257-195	476.9	p..x
1291-63	984.0	a..r	1257-196	463.2	q..x
1234-13	975.1	a..r	1255-66	446.1	r..x
1730-64	973.6	a..r	1923-172	355.1	s..x
1234-98	968.4	a..r	1923-135	332.1	t..x
1730-96	958.7	a..r	1257-162	316.5	t..x
1234-69	958.3	a..r	1255-65	314.7	t..x
1234-16	953.4	a..r	1255-50	266.3	u..x
1291-25	938.7	a..r	1255-17	262.2	u..x
1420-118	900.7	a..s	1257-198	261.4	u..x
1291-79	899.8	a..s	1255-70	250.3	v..x
1420-132	892.9	a..s	1420-161	241.2	w..x
1234-24	888.7	a..s	1255-76	227.1	x
1287-198	850.1	b..t	1255-19	221.0	x

Anexo IN Distribución de medias según Duncan en la variable índice de cosecha (INDCOS).

LINEA	INDCOS	LINEA	INDCOS	LINEA	INDCOS
1287-136	0.60	1287-199	0.48	1923-137	0.45
1287-184	0.57	1420-137	0.48	1255-59	0.44
1287-130	0.57	1420-161	0.48	1420-176	0.44
1287-105	0.54	1420-200	0.48	1234-93	0.43
1287-137	0.54	1730-100	0.48	1255-66	0.43
1287-182	0.54	1923-122	0.48	1234-100	0.43
1291-40	0.53	1234-24	0.47	1257-168	0.43
1291-42	0.53	1234-97	0.47	1923-172	0.43
1287-198	0.52	1730-21	0.21	Rev-84	0.42
1420-162	0.52	1730-64	0.47	1255-50	0.42
1291-79	0.52	1257-196	0.47	1234-69	0.41
1287-117	0.52	1287-131	0.47	1255-65	0.41
1287-118	0.52	1420-118	0.47	1291-63	0.41
1257-198	0.51	1420-133	0.47	1730-22	0.41
1730-96	0.51	1923-181	0.47	1420-132	0.41
1730-98	0.51	1923-185	0.47	1255-70	0.40
1291-118	0.50	1257-193	0.46	1255-73	0.40
1730-29	0.50	1234-37	0.46	1291-25	0.40
1420-121	0.50	1234-98	0.46	1420-148	0.40
1730-110	0.50	1234-99	0.46	1255-76	0.39
1923-135	0.50	1730-27	0.46	1291-17	0.39
1234-16	0.49	1420-186	0.46	1291-9	0.39
1287-149	0.49	1923-136	0.46	1257-162	0.37
1287-200	0.49	1234-13	0.45	1257-166	0.37
1234-19	0.48	1234-17	0.45	1257-167	0.36
1234-20	0.48	1255-71	0.45	1255-17	0.34
1234-26	0.48	1291-71	0.45	1257-128	0.33
1234-56	0.48	1291-99	0.45	1257-130	0.32
1291-21	0.48	1730-93	0.45	1257-197	0.32
1730-28	0.48	1257-195	0.45	1255-19	0.31

Anexo 10 Correlaciones y significancia estadística de las variables de crecimiento y desarrollo, rendimiento y componentes del mismo en las líneas estudiadas.

VARIABLE	ALTPLA	LOTAPR	LONGUI	NUMRAM	NUMNUD	ALINVA	ALAPVA	VAIPLA	GRAVAI	P100SE	RENDIM	INDCOS
ALTPLA												
LOTAPR	0.4607											
	0.0001											
LONGUI	0.3295	0.8639										
	0.0001	0.0001										
NUMRAM	0.6141	0.0764	-0.0781									
	0.0001	0.2105	0.2002									
NUMNUD	-0.0328	0.4510	0.3804	-0.1854								
	0.5908	0.0001	0.0001	0.0022								
ALINVA	0.3218	0.3182	0.2968	0.1436	-0.0990							
	0.0001	0.0001	0.0001	0.0182	0.1043							
ALAPVA	0.2356	0.1926	0.1705	0.0799	-0.1095	0.8810						
	0.0001	0.0015	0.0050	0.1903	0.0724	0.0001						
VAIPLA	0.1546	0.2572	0.1480	0.2251	0.2196	-0.0983	-0.1554					
	0.0109	0.0001	0.0149	0.0002	0.0003	0.1069	0.0105					
GRAVAI	0.1448	0.2191	0.1541	0.1197	0.2395	-0.0364	-0.0829	0.3161				
	0.0172	0.0003	0.0112	0.0494	0.0001	0.5508	0.1741	0.0001				
P100SE	0.1873	0.2358	0.1166	0.1004	0.0426	0.0633	-0.0053	0.0727	-0.1693			
	0.0001	0.0001	0.0556	0.0995	0.4850	0.2996	0.9301	0.0045	0.0053			
RENDIM	0.2542	0.3843	0.2556	0.1338	0.1840	-0.0023	-0.0940	0.4930	0.2036	0.4056		
	0.0001	0.0001	0.0001	0.0278	0.0024	0.9692	0.1230	0.0001	0.0008	0.0001		
INDCOS	0.0451	0.0562	-0.0204	0.0739	0.0398	-0.0175	-0.0266	0.0889	-0.0218	0.1692	0.1479	
	0.4603	0.3574	0.7380	0.2257	0.5147	0.7747	0.6632	0.1846	0.7207	0.0053	0.0150	

Nota: el primer valor representa el coeficiente de correlación (r) y el segundo el alfa al 5 %.  
 Prob. >= 0.05    significativo al 5 % de probabilidad.  
 Prob. <= 0.05    no significativo

Anexo 1P Evaluación de la presencia de bacteriosis y niveles de severidad de virosis en las líneas estudiadas.

LÍNEA	BACTERIO SIS	VIROSIS	LÍNEA	BACTERIO SIS	VIROSIS
1730-98	B	2	1420-121		1
1923-185	B	4	1420-118		2
1234-98	B	1	1420-132		2
1291-42	B	2	1420-186	B	4
1730-110		2	1234-16	B	1
Rev-84		2	1291-99	B	4
1287-131	B	2	1234-99	B	4
1730-27		1	1291-40	B	2
1234-17	B	2	1234-13	B	1
1234-93	B	2	1420-133		2
1291-9	B	3	1257-167		3
1257-166		3	1255-66	B	3
1287-198	B	2	1730-93	B	2
1234-26	B	1	1291-21		1
1291-18		2	1420-176		1
1291-17		3	1287-200		2
1287-137	B	2	1923-135	B	3
1287-149	B	2	1923-172	B	4
1291-63	B	1	1255-71	B	4
1287-199	B	2	1257-195	B	4
1234-100		2	1257-196	B	4
1287-182		2	1923-181	B	4
1255-59	B	4	1257-162		3
1730-96	B	2	1730-21	B	3
1420-148	B	2	1291-79		2
1287-130	B	2	1234-97		1
1287-117		3	1234-37	B	1
1730-29		1	1255-17	B	2
1234-20	B	4	1255-65	B	4
1234-69	B	2	1291-25	B	2
1291-71	B	3	1257-128	B	3
1287-105		2	1420-200		3
1257-168		4	1730-22		2
1923-122	B	4	1255-19	B	4
1923-136	B	3	1257-198	B	4
1287-136		2	1420-137		2
1257-193	B	2	1255-50		4
1234-56	B	2	1255-76		4
1287-184	B	2	1257-197		3
1287-118	B	2	1255-70		4
1730-100		2	1234-19		2
1420-162		2	1234-24		2
1257-130		3	1923-137	B	4
1730-64	B	3	1255-73		3
1730-28	B	1	1420-161	B	3

B= Bacteriosis

Anexo 2A Distribución de medias según Dunca en las variables altura de planta, longitud del tallo principal, longitud de la guía y número de ramas de las líneas seleccionadas.

LINEA	ALTPLA (cm)	LOTAPR (cm)	LONGUI (cm)	NUMRAM (nº)				
1730-98	32.57	a..i	91.00	a..h	52.95	b..j	5.19	a..k
1287-184	32.62	a..e	94.62	a..e	46.62	b..q	6.85	a..g
1291-42	32.90	a..h	69.85	i..x	235.76	u..z	6.71	a..g
1287-105	32.95	a..h	82.28	b..o	33.52	m..z	6.52	a..h
1730-29	27.04	c..i	81.14	b..p	52.19	b..k	4.90	d..k
1730-110	36.95	a..b	91.33	a..g	51.33	b..l	6.71	a..g
1287-149	29.43	b..i	68.81	j..k	32.33	o..z	5.85	a..k
1730-100	29.90	b..i	80.57	b..q	47.38	b..q	5.28	a..k
1234-100	29.66	b..i	85.33	a..n	43.47	d..t	4.71	f..k
1287-199	31.33	a..i	79.95	b..r	40.00	g..x	5.62	a..k
1234-17	36.38	a..b	93.04	a..f	49.95	b..n	6.99	a..f
1730-93	29.14	b..i	77.52	d..t	42.14	e..v	5.14	b..k
1234-26	30.57	b..i	96.48	a..d	57.23	a..f	4.71	f..k
Rev-84	28.05	b..i	68.00	k..x	30.99	p..z	5.43	a..k
1287-137	28.38	b..i	93.71	a..f	50.90	b..l	5.76	a..k
1730-28	32.85	a..h	78.81	c..s	42.33	e..v	5.90	a..h
1287-182	36.14	a..c	84.95	a..n	39.71	g..x	6.19	a..j
1234-93	35.62	a..d	93.52	a..f	56.19	a..g	5.90	a..k
1730-21	29.09	b..i	73.24	f..v	36.04	j..z	6.52	a..h
1730-27	25.57	f..i	70.80	g..w	35.19	k..z	4.71	f..k
1420-148	36.95	a..b	89.14	a..j	51.33	b..l	6.38	a..i
1287-130	31.90	a..i	81.85	b..o	45.23	c..r	5.38	a..k
1287-136	30.81	a..i	71.85	g..w	35.33	k..z	4.81	f..k
1420-133	26.09	d..i	69.00	j..x	30.19	q..z	5.28	a..k
1287-131	31.95	a..i	82.23	b..o	46.66	b..q	6.09	a..j
1287-200	31.33	a..i	81.85	b..o	38.28	h..z	6.00	a..k
1234-37	28.38	b..i	86.42	a..m	46.90	b..q	6.28	a..i
1420-176	31.33	a..i	75.71	d..t	42.09	e..w	5.23	a..k
1234-97	27.81	b..i	82.38	b..o	41.23	f..w	4.90	d..k
1287-117	31.86	a..i	71.78	g..w	37.14	j..z	5.04	c..k
1287-118	30.90	a..i	77.28	d..t	32.62	h..z	4.24	h..k
1234-13	26.38	d..i	66.47	m..y	31.42	o..z	4.62	g..k
1730-64	32.09	a..i	75.71	d..t	32.57	o..z	7.52	a..b
1234-98	39.91	a..b	98.95	a..c	71.67	a	6.08	a..k
1730-96	28.90	b..i	75.19	e..u	30.38	p..z	5.52	a..k
1234-69	28.65	b..i	103.62	a	59.04	a..e	4.04	i..k
1234-16	35.80	a..c	87.57	a..l	45.33	c..r	7.18	a..e
291-25	30.80	a..i	67.38	k..x	28.43	r..z	5.95	a..k
1420-118	27.47	c..i	72.14	g..w	39.18	g..y	4.76	f..k
1291-79	32.57	a..i	79.90	b..r	44.09	d..s	5.28	a..k
1257-193	33.62	a..g	88.05	a..k	48.43	b..o	4.95	d..k

Anexo 2B Distribución de medias según Duncan en la variables número de nudos, altura del ápice de la primera vaina, altura de inserción de la primera vaina de las líneas seleccionadas.

LINEA	NUMNUD (nº)		ALAPVA (cm)		ALINVA (cm)	
1730-98	15.57	a..f	4.43	a..l	12.43	a..p
1287-184	14.04	a..k	4.19	a..l	14.62	a..d
1291-42	12.90	a..k	3.76	a..l	12.52	a..o
1287-105	14.19	a..k	4.14	a..l	12.66	a..n
1730-29	13.90	a..k	2.85	c..l	11.66	c..p
1730-110	13.85	a..k	3.24	a..l	12.90	a..n
1287-149	12.47	d..k	3.00	b..l	11.62	c..p
1730-100	16.14	a	2.23	f..l	10.28	j..p
1234-100	14.04	a..k	5.85	a..b	15.47	a..b
1287-199	13.52	a..k	4.04	a..l	13.43	a..l
1234-17	15.43	a..g	5.57	d..l	11.52	c..p
1730-93	14.66	a..j	3.66	a..l	12.43	a..p
1234-26	15.62	a..e	3.28	a..l	11.99	b..p
Rev-84	13.86	a..k	4.19	a..l	12.38	a..p
1287-137	14.28	a..k	3.95	a..l	13.43	a..l
1730-28	14.57	a..j	2.14	g..l	10.76	f..p
1287-182	13.62	a..k	3.90	a..l	13.23	a..m
1234-93	14.24	a..k	4.71	a..i	13.28	a..m
1730-21	12.85	a..k	2.38	e..l	9.52	n..p
1730-27	14.14	a..k	2.09	g..l	9.95	p
1420-148	14.52	a..j	4.71	a..i	13.38	a..m
1287-130	14.09	a..k	3.14	a..l	12.47	a..o
1287-136	13.14	a..k	4.14	a..l	13.28	a..m
1420-133	13.57	a..k	1.66	j..l	9.86	m..p
1287-131	13.00	a..k	3.86	a..l	13.23	a..m
287-200	13.57	a..k	3.66	a..l	12.09	b..p
1234-37	14.04	a..k	3.81	a..l	12.76	a..n
1420-176	14.90	a..i	2.47	d..l	10.71	f..p
1234-97	13.95	a..k	3.28	a..l	12.62	a..n
1287-117	12.47	c..k	3.85	a..l	12.76	a..n
1287-118	15.57	a..f	4.14	a..l	11.90	c..p
1234-13	14.14	a..k	2.61	c..l	11.00	e..p
1730-64	14.76	a..j	4.00	a..l	11.85	c..p
1234-98	14.82	a..j	4.82	a..i	14.93	a..c
1730-96	16.09	a..b	2.66	c..l	10.81	f..p
1234-69	14.95	a..i	5.99	a	15.66	a
1234-16	15.33	a..g	2.28	e..l	10.57	h..p
1291-25	12.57	c..k	4.95	a..g	14.19	a..f
1420-118	13.90	a..k	2.66	c..l	10.00	l..p
1291-79	13.14	a..k	4.38	a..k	13.14	a..m
1257-193	15.76	a..d	2.90	c..l	11.47	c..p

Anexo 2C Distribución de medias según Dunan en las variables número de vaina por planta, número de granos por vaina y peso de 100 semillas de las líneas seleccionadas.

LINEA	VAIPLA (nº)	GRAVAI (nº)	P100SE (g)
1730-98	10.00 e..t	5.66 a..j	21.96 c..j
1287-184	11.66 c..r	4.85 e..o	22.80 c..h
1291-42	12.76 c..o	5.85 a..f	19.66 d..r
1287-105	11.38 c..r	5.24 a..o	24.72 c..b
1730-29	13.38 a..l	5.90 a..c	19.02 g..t
1730-110	13.04 c..n	5.81 a..g	18.97 g..t
1287-149	13.66 a..j	4.57 j..p	21.96 c..j
1230-100	13.09 b..m	5.28 a..o	21.04 c..l
1234-100	11.62 c..r	5.57 a..c	18.31 i..v
1287-199	11.33 d..s	5.00 c..o	23.66 c..e
1234-17	14.76 a..e	6.19 a	20.88 c..l
1730-93	16.00 a..c	6.00 a..d	20.26 d..o
1234-26	13.62 a..j	5.76 a..h	19.25 f..t
Rev-84	19.04 a	4.42 m..p	20.66 d..m
1287-137	10.19 d..t	4.23 o..p	23.77 c..d
1730-28	11.47 c..r	5.23 a..o	21.16 c..k
1287-182	11.28 d..s	5.57 j..p	21.40 b
1234-93	12.00 c..r	6.00 a..d	16.67 l..v
1730-21	14.43 a..g	5.61 a..k	19.06 f..t
1730-27	13.66 a..j	5.52 a..m	17.86 i..v
1420-118	13.76 a..j	5.43 a..n	19.46 e..s
1287-130	11.33 d..s	4.42 m..p	20.96 c..l
1287-136	11.47 c..r	4.66 a..p	22.18 c..i
1420-133	13.14 a..m	6.19 a	17.98 i..v
1287-131	10.28 d..t	4.52 k..p	22.66 c..i
1287-200	12.09 c..r	5.00 c..o	32.11 a
1234-37	14.19 a..h	5.42 a..n	18.74 g..t
1420-176	12.47 c..q	5.19 a..o	17.21 k..v
1234-97	14.05 a..i	5.76 a..h	17.26 k..v
1287-117	11.57 c..r	4.76 f..o	21.91 c..j
1287-118	10.81 d..t	4.71 g..o	23.36 c..f
1234-13	12.76 c..o	5.66 a..j	18.25 i..v
1730-64	12.81 c..o	5.71 a..i	18.66 g..t
1234-98	12.92 c..n	5.63 a..j	18.27 i..v
1730-96	12.66 c..p	5.76 a..h	19.85 d..r
1234-69	10.71 d..t	5.90 a..e	17.72 j..v
1234-16	13.28 a..m	5.33 a..o	20.15 d..q
1291-25	14.14 a..h	5.76 a..h	19.12 f..t
1420-118	9.43 i..v	5.52 a..m	20.31 d..o
1291-79	13.47 a..h	5.52 a..m	19.15 f..t
1257-193	8.23 o..v	5.52 a..m	19.45 e..s

Anexo 2D Distribución de medias según Duncan en las variables rendimiento e índice de cosecha de las líneas seleccionadas.

LINEA	RENDMI (kg/ha)		INDCOS (nº)
1730-98	1433.50	a	0.51
1287-184	14210.30	a	0.57
1291-42	1417.40	a..b	0.53
1287-105	1395.40	a..c	0.54
1730-29	1347.60	a..d	0.50
1730-110	1318.50	a..e	0.50
1287-149	1299.80	a..f	0.49
1730-100	1259.10	a..f	0.48
1234-100	1258.60	a..g	0.43
1287-199	1229.70	a..g	0.48
1234-17	1222.70	a..h	0.45
1730-93	1194.90	a..h	0.45
1234-26	1193.00	a..h	0.48
Rev-84	1883.60	a..i	0.42
1287-137	1175.00	a..i	0.54
1730-28	1172.20	a..i	0.48
1287-182	1116.50	a..j	0.54
1234-93	1156.20	a..j	0.43
1730-21	1149.80	a..k	0.47
1730-27	1146.50	a..k	0.46
1420-148	1136.00	a..l	0.40
1287-130	1119.10	a..m	0.57
1287-136	1107.10	a..m	0.60
1420-133	1105.60	a..m	0.47
1287-131	1104.20	a..n	0.47
1287-200	1066.10	a..n	0.49
1234-37	1051.10	a..n	0.46
1420-176	1042.00	a..p	0.44
1234-97	1024.40	a..p	0.47
1287-117	1018.80	a..q	0.52
1287-118	1009.20	a..r	0.52
1234-13	975.10	a..r	0.45
1730-64	973.60	a..r	0.47
1234-98	968.40	a..r	0.46
1730-96	958.70	a..r	0.51
1234-69	958.30	a..r	0.41
1234-16	953.40	a..r	0.49
1291-25	938.70	a..s	0.40
1420-118	900.70	a..s	0.47
1291-79	899.80	c..u	0.52
1257-193	805.70	c..u	0.46

Anexo 2E Comportamiento de las variables hábito de crecimiento, presencia de volcamiento, ángulo de la rama, días a floración, días a madurez fisiológica y color de vaina de las líneas seleccionadas.

LINEA	DIAS FLOR	DIAS MADF	VOL MTO	HAB CRE	ANG RAM	COL VAI
1730-98	38	64	*	IIIa	40	R
1287-184	34	64		II	45	A
1291-42	34	57		II	30	R
1287-105	38	64		IIIa	30	A
1730-29	40	57		II	50	R
1730-110	38	64		IIIb	60	R
1287-149	39	64		II	45	A
1730-100	37	64	*	IIIb	50	R
1234-100	39	57		IIIb	50	R
1287-199	35	64		II	45	A
1234-17	38	64		II	35	R
1730-93	39	57		IIIb	40	R
1234-26	40	64		II	35	R
Rev-84	37	68		II	35	R
1287-137	37	64		IIIa	40	A
1730-28	39	64		II	45	A
1287-182	34	57		II	25	A
1234-93	39	57		IIIb	45	R
1730-21	38	64	*	IIIa	50	A
1730-27	42	68		II	45	R
1420-148	38	64		II	50	R
1287-130	42	64		II	40	A
1287-136	39	64		II	50	A
1420-133	38	57		II	45	A
1287-131	40	57		II	45	A
1287-200	37	57		IIIa	45	A
1234-37	30	57		II	45	R
1420-176	38	64		II	45	R
1234-97	40	64		IIIb	45	R
1287-117	38	68		II	40	A
1287-118	39	64		II	40	A
1234-13	38	57		II	45	R
1730-64	37	64		IIIb	30	R
1234-98	40	64		IIIb	45	R
1730-96	40	64		IIIb	75	R
1234-69	39	64		II	45	R
1234-16	38	64		II	25	R
1291-25	40	57		II	45	A
1420-118	39	64		IIIa	50	A
1291-79	37	64		II	40	A
1257-193	38	57	*	IIIa	50	R

Anexo 2F Evaluación de la presencia de bacteriosis y los niveles de severidad de virosis en las líneas seleccionadas.

LINEA	BACTERIO- SIS	VIROSIS	LINEA	BACTERIO- SIS	VIROSIS
1730-98	B	2	1287-130	B	2
1287-184	B	2	1287-136		2
1291-42	B	2	1420-133		2
1287-105		2	1287-131	B	2
1730-29		1	1287-200		1
1730-110		2	1234-37	B	1
1287-149	B	2	1420-176		1
1730-100		2	1234-97		1
1234-100		2	1287-117		2
1287-199	B	2	1287-118	B	2
1234-17	B	2	1234-13	B	1
1730-93	B	2	1730-64	B	3
1234-26	B	1	1234-98	B	1
Rev-84		2	1730-96	B	2
1287-137	B	2	1234-69	B	2
1730-28	B	1	1234-16	B	1
1287-182		2	1291-25	B	2
1234-93	B	2	1420-118		2
1730-21		1	1291-79		2
1730-27		1	1257-193	B	2
1420-148	B	2			