

**.INSTITUTO NICARAGÜENSE DE TECNOLOGIA  
AGROPECUARIA**

**PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL DE FRIJOL  
PARA CENTRO AMERICA, MEXICO Y EL CARIBE**

**INT A-PROFRIJOL**

**INFORME TECNICO ANUAL 1999-2000**

**TECNICOS RESPONSABLES:**

<b>Aurelio Llano</b>	<b>Responsable del subprograma frijol</b>
<b>José Manuel Bravo</b>	<b>Responsable de la Unidad de semillas</b>
<b>José del C. Corrales</b>	<b>Granos Básicos Región A-1</b>
<b>Rigoberto Munguía</b>	<b>Granos Básicos Región A-2</b>
<b>Julio C. Molina</b>	<b>Granos Básicos Región B-3</b>
<b>Julio Obando</b>	<b>Granos Básicos Región B-5</b>
<b>Rafael Salazar</b>	<b>Granos Básicos Región C-6</b>

**NICARAGUA, ABRIL DEL 2000**

## INFORME TECNICO ANUAL

### ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL SUBPROGRAMA FRIJOL

CICLO AGRICOLA 1999

#### RESUMEN

El frijol es la leguminosa más importante para más de 500 millones de personas en América Latina y Africa y para más de 100 millones es la más importante fuente de proteína (FAO, 1984). En Nicaragua el frijol es importante fuente de trabajo, alimenticio y de ingresos para las familias campesinas. Como fuente alimenticia es importante por su alto contenido de proteína (22%), carbohidratos minerales y vitaminas. El frijol se cultiva en tres ciclos : primera (mayo-septiembre), postrera (septiembre-diciembre) y apante (diciembre-marzo) lo cual garantiza un suministro más o menos constante al mercado y abre la oportunidad para exportar en cualquiera de los ciclos. Es fuente de ingresos para unas 100.000 personas que dependen directamente o indirectamente del cultivo como productores, comerciantes, intermediarios y hasta exportadores.

Durante el ciclo agrícola de 1999 se realizaron actividades en generación, validación, produciendo semilla registrada e incrementando y distribuyendo semilla para ensayos y validaciones en todas las regiones del país.

Hubo contacto con la oficina regional de Profrijol en Guatemala y con La Escuela Agrícola Panamericana de Honduras como resultado de las actividades programadas recibimos apoyo económico y semilla para la realización de las actividades de generación y transferencia.

Generación. En generación con el apoyo de Profrijol se introdujeron ensayos de poblaciones segregantes para comenzar selecciones desde generaciones tempranas, también en la forma de viveros de líneas avanzadas como Linaf y Vidac o como ensayos uniformes de rendimiento en poblaciones estabilizadas de generaciones avanzadas como el Ecar y Enar. Los ensayos son evaluados en diferentes regiones con el objeto de

identificar materiales promisorios con adaptación local, con mayor capacidad de rendimiento y tolerantes a las enfermedades predominantes en la localidad en donde se establece la valoración para hacer del cultivo una actividad rentable y con menor riesgo productivo. La información generadas es compartida con otros países como parte de los compromisos de la red en base a la oferta de la ventaja comparativa que ofrecen los países. Los resultados de las evaluaciones permitieron la identificación de las líneas EAP 9510-77, 9020-14, CM 12214-25 y EAP 9508-93 como las mejores seleccionadas que pasan a validación en el próximo ciclo agrícola. Estos ensayos forman parte de los compromisos con la red de Profrijol quien elabora un consolidado de todas las evaluaciones que se realizan en los diferentes países.

Validaciones. Las validaciones para zonas secas se realizan en las Regiones A-2 y B-3. En la Región B-3 se validaron DOR 558, DOR 521 y un testigo local. Los resultados señalan que DOR 521 tiene los rendimientos más altos (1001 kg/ha) que manifestó mayor productividad tanto en buenos como en malos ambientes (456 kg/ha). Tiene además el más bajo coeficiente de variación y valores R2 altos es decir tiene mayor estabilidad a través de ambientes. y mejor adopción de los agricultores que participaron en la evaluación.

En la Región A-2 se validó el INTA-Canela, RAB 562 y un testigo local. El resultado indica que INTA-Canela tiene el más alto rendimiento, mejor adopción por los participantes por su vigor, adaptación, porte de planta y tolerancia a sequía. En la evaluación de los agricultores se propone el incremento de la semilla para su difusión.

Para zonas húmedas se establecieron validaciones en las Regiones A-1, A-2 y B-3.

En la Región A-1 se validó el INTA-Canela, SRC 1-3-2 y el testigo DOR 364. Los mayores rendimientos se obtienen con INTA-Canela que supera en rendimiento al testigo. Los datos indican que INTA-Canela en la más aceptada por su rendimiento, color de grano, tolerancia a factores bióticos y abióticos con rendimiento promedio de 1334 kg/ha en las 5 localidades evaluadas.

En la Región A-2 se evaluaron en 20 localidades el DOR 585, SRC 1-3-5 y el testigo que fue en algunas localidades el DOR 364. SRC 1-3-5 tiene los rendimientos más altos con 1353 kg/ha. El DOR 585 tiene rendimiento inferior al testigo con 973 kg/ha. Los agricultores tienen preferencia por SRC 1-3-5 por el porte de planta, color y forma de grano y tiene buen rendimiento en buenos y malos ambientes.

En la Región B-3 se validó en Quilalí y Jalapa las líneas MD 30-19, SRC 1-3-5 y un testigo. El rendimiento más alto se obtiene con MD 30-19 con 685 kg/ha y tiene además el más bajo coeficiente de variación y el valor más alto del índice de confianza. En la Región B-5 el MD 30-75 ha sido también seleccionado para la zona. Las validaciones que se ejecutan en las regiones reciben apoyo en semilla y económico para la realización de la actividad de Profrijol que provee fondos para el incremento de semilla, días de campo y demás actividades de transferencia para complementar los fondos del INTA.

Se realizaron actividades sobre el uso de inoculantes en frijol con el objeto de reducir costos en el uso de fertilizantes y la contaminación ambiental. Los datos obtenidos permiten tener una alternativa para agricultores pobres que utilizan pocos insumos para una agricultura sostenible pero económicamente rentable. El rendimiento promedio del testigo absoluto fue de 740 kg/ha, el inoculado 784 kg/ha con un incremento del 6% en rendimiento y el tratamiento inoculado + fertilizado con rendimiento de 918 kg/ha con un incremento sobre el testigo absoluto de 24%. La TRM más alta se obtiene en buenos ambientes con el tratamiento inoculado con 529%, pero en malos ambientes la mayor TRM es de 335% para el tratamiento inoculado + fertilizado.

Trabajos de baja fertilidad fueron realizados en los ciclos de primera y postrera y se seleccionaron genotipos con capacidad de respuesta con y sin fertilizantes. Los datos nos permiten identificar las líneas 9609-22-2 (INTA Nueva Guinea) con alta capacidad de adaptación y rendimientos a bajos insumos, cuando se comparan con variedades comerciales y testigos internacionales eficientes. Esta línea ya había sido validada en Nueva Guinea en 1998 y aceptadas por los agricultores por su alto

rendimiento y adaptación. Es necesario continuar los trabajos para liberarla como variedad para la zona del trópico húmedo.

Las validaciones de variedades criollas mexicanas nos permiten recomendar su siembra en las Regiones A-2 en postrera y en la Región C-6 para la producción de grano comercial en el ciclo de apante. La adaptación de las variedades criollas de México en la Región B-3 es muy pobre por su susceptibilidad a mosaico dorado y sequía por lo que no se recomienda su producción en la zona. Se incrementó el Negro Tacaná y DOR 500 para zonas con problemas con mosaico dorado y sequía y que son comercialmente aceptados. Las cuatro variedades mexicanas abren la posibilidad para la exportación y diversificar la producción de frijol en el país.

Se produjeron 2 quintales de semilla registrada de cada una de las variedades INTA Jinotepe, INTA Canela, INTA Masatepe y DOR 364 los cuales se entregaron a La Unidad de Semillas del Centro Nacional de Agricultura para su multiplicación durante el ciclo de riego en el próximo ciclo agrícola. Se han cosechado, procesado y almacenada para el próximo ciclo agrícola la siguiente cantidad de semilla

30 quintales de Semilla Certificada de DOR 364

20 quintales de semilla de INTA MASATEPE DOR 582/ semilla Certificada

La semilla producida fue certificada por técnicos de la Unidad de Semillas del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Se impartieron 5 talleres a agricultores seleccionados de las diferentes regiones del país para que fueran multiplicadores en sus respectivas zonas. El número de agricultores participantes fue de 100 que corresponden a 20 por cada región. La temática de los talleres fue la siguiente:

1. Transferencia de tecnología
2. Mejoramiento fitogenético
3. Calidad de semilla
4. Tratamiento y acondicionamiento de la semilla
5. Producción de semilla
6. Comercialización

Las variedades INTA Jinotepe, INTA CANELA y DORINTA se sembraron al menos 200 selecciones de plantas individuales de cada una de ellas, con las que formarán compuestos para la producción de semilla básica.

También se realizaron selecciones individuales de 200 plantas de cada una de las variedades INTA Masatepe, INTA Jinotepe y DOR 364, para la producción de semilla genética en el próximo ciclo agrícola.

La producción y preparación de semilla para los trabajos de generación y transferencia es otra actividad realizada por el programa. En 1999 se

prepararon 37 ensayos y se distribuyeron 1608 libras de semilla de 12 materiales diferentes para los trabajos de validación. También se elaboraron los protocolos para la realización de la actividad. Algunos de los resultados de los ensayos y validaciones realizadas en el ciclo de apante no aparecen en este informe porque los datos están en el proceso de análisis.

Se dispone de cantidad suficiente de semilla para los trabajos de generación y transferencia durante el presente ciclo agrícola para dar continuidad a los trabajos de generación y transferencia a ejecutarse con el POA del próximo ciclo agrícola.

INFORME TECNICO ANUAL 1999  
SUBPROGRAMA FRIJOL  
TRABAJOS REALIZADOS EN TODAS LAS REGIONES DEL PAIS

1. Mejoramiento de frijol negro
  - 1.1. Incremento y validación de frijol negro
    - 1.1.1.1 Incremento de dos variedades negras
    - 1.1.1.2 Validación de dos variedades introducidas
2. Mejoramiento de frijol rojo
  - 2.1 Evaluación de líneas y generaciones tempranas
    - 2.1.1 Desarrollo y evaluación de poblaciones, familias y líneas con resistencia múltiple a factores bióticos y abióticos con calidad de grano y alto rendimiento
    - 2.1.2 Evaluación de vivero de resistencia múltiple
    - 2.1.3 Evaluación y selección de 151 familias derivadas de 3 poblaciones
    - 2.1.4 Ensayo regional de sequía
    - 2.1.5 Evaluación del vivero de Macrophomina phaseolina
  - 2.2 Evaluación de viveros nacionales y regionales de líneas avanzadas
    - 2.2.1 Vivero de líneas avanzadas /LINA!7/
      - 2.2.1.1 ER LINAF-1
      - 2.2.1.2 ER LINAF-2
    - 2.2.2 Vivero Centroamericano de Adaptación /VIDAC/
      - 2.2.2.1 ER VIDAC-1
      - 2.2.2.2 ER VIDAC-2
    - 2.2.3 Ensayo Centroamericano de Adaptación y Rendimiento /ECAR/
    - 2.2.4 Ensayo Nacional de Adaptación y Rendimiento /ENAR/
      - 2.2.4.1 Zonas húmedas
        - 2.2.4.1.1 ER ENAR Región B-3
        - 2.2.4.1.2 ER ENAR Región A-2
        - 2.2.4.1.3 ER ENAR Región A-1

2.2.4.1.4 Zonas secas

2.2.4.2.1 ENAR Región B-3

3. Validar y promover métodos de manejo integrado del cultivo bajo diferentes condiciones de humedad y temperatura
  - 3.1 Evaluación de genotipos para baja fertilidad.
  - 3.2 Validación sobre el uso de inoculantes en frijol. Región A-2.
  
4. Validación de líneas seleccionadas en diferentes regiones
  - 4.1 Validaciones en la Región A-1
  - 4.2 Validaciones en la Región A-2
    - 4.2.1 Validaciones para zonas secas
    - 4.2.2 Validaciones para zonas húmedas
  - 4.3 Validaciones en la Región B-3
    - 4.3.1 Validaciones para zonas secas
    - 4.3.2 Validaciones para zonas húmedas
  
5. Producción de semilla básica
  
6. Incrementos de semilla
  
7. Preparación de semilla para generación y transferencia

## PROYECTO 1. MEJORAMIENTO DE FRIJOL

### SUBPROYECTO 1.1 MEJORAMIENTO DE FRÍJOL MESOAMERICANO GRANO NEGRO

ACTIVIDAD 1.1.4 Evaluación de viveros nacionales y regionales de líneas avanzadas

2 VIDAC

3 ECAR

1.1 Incremento de 2 variedades negras para exportar a México

#### Justificación.

Entre Nicaragua y México existe un tratado de libre comercio en donde existe un compromiso para exportar 4.000 toneladas anuales y el tratado fue firmado hace más de 4 años. Las variedades sugeridas para apoyar el plan están basados en 2 variedades susceptibles a las principales enfermedades viróticas como son mosaico común y mosaico dorado. Además las variedades sugeridas son susceptibles a otras enfermedades, tienen una pobre arquitectura de planta y son muy tardías

#### Materiales y métodos.

A través de Profrijol se recibieron 2 variedades comerciales que se siembran en el sur de México y son aceptadas comercialmente por el mercado. Las variedades son resistentes a mosaico dorado y mosaico común, además de otras características como adaptación a suelos ácidos, pobres y se comportan como variedades rústicas. Se recibieron unos 5 kilos de cada una de las variedades. La siembra se realizó en la Estación Experimental La Compañía, en Carazo.

La preparación del suelo se hizo con labranza mínima, se fertilizó con 18-46-0 a razón de 146 kg/ha que se aplicó al momento de la siembra al fondo del surco, realizado para la siembra de la semilla. Se mantuvo control periódico de plagas, enfermedades y malezas con la técnica desarrollada por el INTA para darle seguimiento a los lotes de incrementos de semilla.

#### Resultados

Los materiales evaluados tuvieron un buen comportamiento en relación a su tolerancia a las principales plagas y las malezas se controlaron por medios químicos y manuales cuando éstas amenazaron el desarrollo del cultivo.

### RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES MEXICANAS LA COMPAÑÍA, CARAZO, POSTRERA 1999

VARIEDAD	AREA SEMBRADA M	RENDIMIENTO "Uuxv/vo"	RENDIMIENTO KG/HA	RENDIMIENTO QQ/MZ
NEGRO TACANA	1050	613	2645	41.00
DOR 500	704	396	2548	39.50

Los rendimientos son altos para tratarse de variedades comerciales y que no habían sido sembradas comercialmente con anterioridad en el país. (Cuadro I)

El color de grano fue uniforme en tamaño de demás características por lo que consideramos que es comercial, sin embargo se están enviando muestras a México para determinación exacta de sus características culinarias y aceptación comercial.

1.2 Validación de dos variedades criollas de México.

Algunos técnicos y comerciantes de México están interesados en la producción de dos variedades criollas de México que según ellos tienen la aceptación de al menos el 60% de los consumidores en ese país. Las variedades son Jamapa y Flor de Mayo. La primera es de color negro y la semilla es rosada.

La variedad Jamapa había sido producida en el país en los años 70 con buen comportamiento por su tolerancia a factores productivos y buen rendimiento. La variedad Flor de Mayo M 38 no había sido producida en el país.

#### Materiales y métodos

Las variedades fueron obtenidas a través de un consorcio Mexicano interesado en la producción de éste tipo de grano en el país. Las siembras se realizaron en el ciclo de postrera en diferentes localidades de Estelí y la zona de Carazo, de donde se han obtenido resultados de rendimiento. No se

han cosechado otras parcelas que se están evaluando de apante.

Las siembras se realizaron en fincas de agricultores y una de las validaciones se estableció en la Estación Experimental La Compañía

#### Resultados

Los resultados indican que éstos materiales tienen adaptación específica en el país motivo por el cual solo se recomienda que la siembra comercial se realice en áreas determinadas.

Resultados preliminares de validación  
Variedades de México importadas CIMEXSA  
CICLO POSTRERA, 1999

Cuadro (2)

REGION	LOCALIDAD	AGENCIA	VARIEDADES			
			JAMAPA		FLOR DE MAYO	
			KG/HA	QO/HA	KG/HA	QO/HA
A-2	La Compañía	Carazo	2006	30.99	L7T7	27.46
B-3	Las Cámaras	Estelí	348	5.34	1689	26.1
B-3	La Bonanza	Ocotal	919	14.05	687	10.61
B-3	Las Puertas	Ocotal	689	10.6	682	10.54
B-3	El Bosque	Quilali	413	6.38	288	4.45
A-2	Campos Azules	Carazo	540	8.37	760	11.8
A-2	Fátima	Carazo	1250	19.39	1416	21.96
		Media	880	13.59	1043	16.15

#### Observaciones

1. En el ciclo de Apante se establecieron validaciones en Nueva Guinea que serán cosechados
2. Las variedades criollas de México tienen adaptación local por lo que se deben seguir evaluando en otras regiones y ciclos para continuar las evaluaciones.

En la Región A-2 las variedades tienen buen rendimiento y los agricultores están dispuestos a producirla comercialmente si existen contratos de compra para la producción obtenida. Los rendimientos más altos se obtienen en la Estación Experimental la Compañía y en Fátima con rendimiento aceptable comercialmente.

altos se obtuvieron en Estelí con la variedad Flor de Mayo, que es tolerante a mosaico común y mosaico dorado. De acuerdo a la valoración inicial las tecnologías propuestas para la Región no son rentables y las variedades presentaron susceptibilidad a sequía, mosaico dorado y mancha angular.

En la Región B-3 se realizaron validaciones en Ocotal, Estelí y Quilali y los rendimientos más

En Nueva Guinea se realizaron validaciones y siembras comerciales y los resultados obtenidos, aunque preliminares, es que el rendimiento comercial es aceptable y los granos cosechados

presentan buenas características que serán  
PROYECTO 1. Mejoramiento de Frijol  
mesoamericano

Sub proyecto 1.2 Mejoramiento de frijol grano rojo

Actividad S 1.2

1.2.3. Desarrollo de poblaciones, familias y líneas con resistencia múltiple a factores bióticos (MA, BC) y abióticos (Seq, AT), calidad de grano y alto rendimiento.

Meta 100 fam. Seq, At.

1.2.4 Evaluación de viveros nacionales y regionales de líneas avanzadas.

Meta 6 Vidac. Vivero de Adaptación  
Centroamericano.

6 Ecar . Ensayo Centroamericano de Adaptación y Rendimiento 4 Sequía

1.2.6 Validación de líneas promisorias.

Meta 5 líneas ( 3 Sequía 2 Zonas húmedas)

1.2.7 Validación y promoción de nuevos cultivares Meta 2 var. Dor 582, 9609-22-2. Plegables INTA-Jinotepe, INTA-Masatepe

Producción de semilla. 2 QQ semilla Registrada de cada una de las variedades

INTA Masatepe

INTA Jinotepe

INTA Canela

DOR 364

1.2.3.1.1 Evaluación de vivero de resistencia múltiple

Justificación.

Se recibió del CIAT un vivero de resistencia múltiple con 38 entradas y cantidad variable de semilla de cada uno de ellos que fueron sembrados en la Estación Experimental La Compañía, Carazo durante el ciclo de postera. Se recibieron además cantidad adicional de 2 líneas MR 13042 y MR 13043 que se sembraron en parcelas de mayor tamaño.

Materiales y métodos

La semilla se sembró en surcos de 5 m de longitud donde se distribuyó la semilla recibida.

sometidos a una valoración posterior.

La distribución de los diferentes materiales se hizo al azar. Se fertilizó con la formula 18-46-0 al momento de la siembra en cantidad equivalente a 129 kg/ha( 2 qq/mz). La preparación del suelo se hizo con labranza mínima y se hizo una raya de siembra al momento de la siembra .

Las malezas se controlaron con la aplicación de herbicida de contacto con la ayuda de una pantalla para evitar la deriva del producto. Se realizaron controles periódicos de plagas en la medida que fueron necesarios y la población de los insectos así lo determinaron. Se tomaron datos de adaptación, habito de crecimiento, DAF, DMF, DAC y rendimiento de grano. Las parcelas de las que se recibió semilla adicional se distribuyó en 6 surcos de cada uno de los materiales recibidos.

Resultados

1. La cantidad de semilla recibida fue variable lo que impidió que se realizara un ensayo de rendimiento.

1. Los progenitores de estos materiales son Orgullosa, INTA Canela, Dicta 117, Vax 1 y Vax 6 que confieren a los materiales evaluados precocidad, resistencia a mosaico común y dorado, resistencia a bacteriosis.
2. Los materiales evaluados tuvieron poca presión de enfermedades porque hubo una sequía después de la floración hasta la cosecha.
3. Todos los materiales evaluados fueron precoces. La mayoría de ellos florecieron entre los 32-34 días después de la siembra.
4. En algunos de los materiales evaluados se presentó lavado de grano, por lo que se decidió eliminar algunos de ellos.
5. Se establecerán ensayos de rendimiento con las mejores selecciones a establecerse en todas las regiones del país.
6. La mayoría de los materiales evaluados tuvieron habito III con guías bastante largas y tallo débil.
7. Los incrementos con MR 13042 y MR 13043 fueron cosechados, el color de grano es retinto pero sin valor comercial en el mercado por las características de grano.

**VIVERO DE RESISTENCIA MULTIPLE  
ORIGEN CIAT  
CICLO PRIMERA, 1999, LA COMPAÑIA**

Cuadro (3)

#	ENTRADA	GERM	HAB	ADAP	DAF	DMF	DAC	REND
1	MR 13040-129	2	11B	2	32	74	76	1070
2	MR 13041-319	2	lili	2	36	74	74	900
3	MR 13040-155	2	I IB	2	34	73	76	790
4	MR 13041-300	3	1 IB	3	35	73	73	750
5	MR 13041-309	5	I IB	3	36	74	74	740
6	MR 13041-306	5	IIB	4	35	74	74	730
7	MR 13041-317	2	1IB	2	32	74	74	680
8	MR 13040-141	2	IIB	2	32	74	76	670
9	MR 13040-119	3	IIB	3	35	73	76	660
10	MR 13041-314	4	IIB	2	34	75	75	660
II	MR 13040-152	2	IIB	2	34	73	76	650
12	MR 13041-315	2	IIB	2	36	75	75	630
13	MR 13040-149	2	IIB	2	33	74	76	620
14	MR 13040-139	2	IIB	2	33	74	78	600
15	MR 13040-131	3	IIB	2	32	73	76	600
16	MR 13040-147	2	IIB	2	34	73	76	580

GERM. Germinación

DMF Dias a maduración fisiológica

HAB . Habito de crecimiento

DAC Días a cosecha

ADAP. Adaptación vegetativa

REND Rendimiento de glano en kg/ha

DAF Días a floración

1.2.3.1.2 Evaluación y selección de 151 familias F2 F4 de frijol rojo derivadas de poblaciones segregantes

uso y distribución de los nutrientes del suelo (Rao y otros. Inform. Tec. Anu. Profrijol 88/9).

Justificación.

Materiales y métodos.

La manera más eficiente de seleccionar materiales adaptados para zonas con problemas específicos es comenzar la selección con poblaciones segregantes en etapas tempranas de selección que contengan genotipos con resistencia incorporada a los factores para los cuales se quiere hacer la selección. En el ciclo de primera se sembraron 151 familias F2-F4 de líneas procedentes del CIAT las que fueron inicialmente seleccionadas para precocidad, selección que se continúa en postrera a las que además de precocidad se seleccionan para mosaico dorado, sequía, color de grano comercial y otros caracteres. La sequía tiene efecto en la reducción de rendimiento, absorción,

Del CIAT se recibieron 151 familias F2-F4 que fueron sembradas en primera en Tomabu en donde se hicieron selecciones por precocidad, sequía y mosaico dorado. Como resultado de la evaluación se obtuvieron 58 selecciones que fueron sembradas en postrera a un surco por familia en parcela de surcos individuales de 5 metros de longitud y un testigo cada 20 surcos con la variedad Eslici 150.

**Resultados.**

En la evaluación de primera las selecciones se redujeron a 58 que fueron posteriormente sembradas en el ciclo de postrera en las dos localidades mencionadas anteriormente. La

evaluación de postrera permitió la selección de 18 familias seleccionadas por su adaptación a la zona y con caracteres como precocidad, resistencia a mosaico dorado y sequía que son los factores más importantes en la reducción de los rendimientos en la región. Las selecciones tienen además grano con valor comercial.

La cruce que involucra ( Vax3 x Catrachita )x Tío Canela fue la que dio el mayor número de líneas

seleccionadas. Estas serán sometidas a selección individual, con riego, para la formación de líneas experimentales que forman parte de los ensayos nacionales de adaptación y rendimiento. Las familias seleccionadas con mayor rendimiento son MR 13046-29 SM6 ( 1642 kg/ha), MR 13046-31SM 5 ( 1516 kg/ha) y MR 13046-42 SM5 ( 1384 kg/ha)..Cuadro (4).

Características agronómicas de 151 familias F3-F5 de frijol rojo derivadas de poblaciones segregantes

Ciclos Primera y Postrera 1999

Cuadro (4)

N° de Entrada	Familia	Progenitores	Características agronómicas					
			Habito de crecitrn.	Reacción a Roya	Reacción a M Angular	Reacción a M. Dorado	Días a M. FMotóg.	RendL Kg/ha
8	MR13044-37 SM6	(MAM38xDICTA 17)FlxTíoCanela75	lia	5	5	4	67	1260
9	MR13045-5 SM4	Tío Canela 75 x ((Catrachita x De Celaya) F1 x (FEB 212 x VAX6) F1) F1	lia	3	5	4	67	1108
13	MR13045-27 SM5	"	lia	3	5	4	67	1068
14	MR13045-28 SM6	"	lia	4	4	5	67	1006
16	MR13045-31 SM3	"	lia	3	5	5	65	1029
17	MR13045-33 SM4	"	lia	3	6	5	65	989
31	MR 13046-29 SM6	(VAX3Catrachita) F1 x Tío Canela 75	lia	5	4	6	67	1642
33	MR13046-31 SM5	"	lia	3	4	5	67	1516
36	MR13046-42 SM5	"	lia	3	4	5	67	1384
25	MR13046-18 SM5	"	lia	3	6	5	64	1331
48	MR13046-64 SM3	"	lia	6	5	5	66	1276
45	MR13046-56 SM4	"	lia	4	5	6	64	1219
22	MR13046-14S M3	"	lia	5	4	6	64	1195
28	MR 13046-23 SM5	"	lia	5	4	4	67	1183
24	MR13046-16 SM6	"	lia	3	5	5	64	1170
20	MR13046-9 SM5	"	lia	6	5	4	63	1155
49	MR13046-72 SM5	"	lia	5	5	4	64	1047
42	MR13046-49 SM6	"	lia	3	5	4	67	827

### 1.2.3.3 Evaluación de 30 líneas de frijol por su resistencia a Macrophomina phaseolina.

#### Justificación.

El 60% de la producción mundial de frijol se cultiva en condiciones de estrés hídrico. La eficiencia al estrés está relacionada con la capacidad de movilizar los productos de fotoasimilación desde las hojas y tallos a las vainas en desarrollo durante el período de llenado del grano. La búsqueda de líneas/variedades tolerantes a sequía implica considerar otros factores como la resistencia a pudriciones radiculares, especialmente la causada por M. phaseolina. Este patógeno tiene la habilidad de atacar las plantas cuando se presenta baja humedad en el suelo o existen fluctuaciones de períodos secos y húmedos durante el desarrollo de la planta. Las selecciones tolerantes a pudriciones radiculares pueden ser útiles en el desarrollo de líneas tolerantes a sequía.

#### Materiales y métodos.

Del Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT- se recibieron 30 líneas de frijol para determinar su comportamiento en condiciones de sequía. El ensayo está constituido de 30 líneas que se sembraron en el sitio Las Forres, en Pueblo Nuevo. Cada uno de las introducciones tenía 20

semillas que se sembraron en surcos de 2 metros de longitud. Se utilizó como testigo al INTA Masatepe para evaluar su comportamiento y rendimiento en relación a las líneas a evaluar. El ensayo se sembró durante la postrera. Se fertilizaron los tratamientos con el equivalente a 129 kg/ha de fertilizante de la fórmula 18-46-0 aplicado antes de la siembra al fondo del surco.

#### Resultados.

No se presentaron síntomas visibles de pudriciones radiculares ni tampoco de infección causados por M. phaseolina debido a que las líneas evaluadas presentaron alta susceptibilidad a mosaico dorado, falta de adaptación y tardíos. De las líneas evaluadas 17 no produjeron ningún grano por falta de adaptación. Las mejores rendimientos se obtienen con BAT 1616 y CG 82-121 con 437 y 402 kg/ha, respectivamente. La floración entre 38-42 días después de la siembra, que indica que son tardíos y reacción a mancha angular y mosaico dorado entre 5-7 que indica que son susceptibles a éstas enfermedades.

La búsqueda de materiales con tolerancia a sequía, para nuestras condiciones implica que además de sequía se deben incluir germoplasma con resistencia a mosaico dorado. Cuadro (5)

Características agronómicas de 30 líneas de frijol con resistencia a *Macrophomina phaseolina*

Pueblo Nuevo, Las Torres - Ciclo Postrera 1999

Cuadro (5)

N* de Entrada	:T: Variedad	Características Agronómicas					
		Días a Flor	Habito de crecí m.	Reacción a M. Angular	Reacción a M. Dorado	Podrición Radicular	Rend. Kg/ha '
31	INTA MASATEPE (T.L)	35	lia	6	5	0	529
13	BATI 616	38	lia	5	6	0	437
6	CG/82-121	44	Illb	7	7	0	402
12	BATI 477	40	lia	5	7	0	277
20	CG/82-106	46	IUb	8	7	19	265
10	BATI 293	35	lia	7	7	6	239
15	A55	43	lia	6	7	0	194
1	A300	45	lia	5	7	0	153
27	V8010	46	IUb	7	7	0	139
21	1PA1	45	Ilb	7	7	0	121
2	[A247	41	lia	5	5	0	106
14	BAT1232	36	lia	5	7	0	98
26	BATI 500	44	lia	6	8	0	72
23	BATI 289	43	lia	6	7	0	47

1.2.3.4 Ensayo regional de sequía.  
Evaluación de 49 líneas /variedades del ensayo regional de sequía.

#### Justificación

El C1AT elaboró un ensayo regional para sequía y baja fertilidad con 49 materiales. El ensayo se evaluó en la Región B-3 que es una importante zona productora de frijol, producción que es sometido a presión de sequía, mosaico dorado, lluvias irregulares y una canícula bien definida. El vivero se evaluó en Condega, localidad de San Diego conocido por su problema de sequía y presión moderada de mosaico dorado.

#### Materiales y métodos.

La siembra se realizó durante el ciclo de primera. Se utilizó el diseño experimental de látice cuadrado 7x7 con 3 repeticiones. La parcela experimental está formada de 4 surcos de 5 metros de longitud. La parcela útil la constituyeron los 2 surcos centrales en donde se eliminaron 0.5 metros en cada extremo para un área útil de 2.4 metros cuadrados. Se fertilizó con la fórmula 18-46-0 en cantidad de 146 kg/ba que se aplicó al momento de la siembra. Se realizaron controles periódicos de plagas y malezas cuando fue necesario. Las

enfermedades no se controlaron. Se tomaron durante el ciclo datos de floración, maduración fisiológica, valor agronómico y reacción a enfermedades como roya y mosaico dorado.

#### Resultados.

La alta incidencia de mosaico dorado impidió hacer selecciones para sequía, sin embargo las líneas G 18479, G 21212, SEA 13 y G 22179 tienen los rendimientos más altos con 553, 407, 436 y 432 kg/ha, respectivamente y presentaron las escalas más bajas para mosaico dorado. Las líneas G 92, A-195, SEA 13, BAT 477, G 18479, Negro Inifap, G 22179 y Negro Cotaxtla 91 presentaron valores intermedios en su reacción a las enfermedades presentes. A-752, A-36, G4637, G 19833 y MAM. 46 presentaron los rendimientos más bajos. Cuadro (6).

#### Conclusión.

A pesar de haberse presentado alta presión de sequía no puede concluirse que las líneas tuvieron mayor rendimiento son tolerantes a sequía porque fueron menos afectadas por mosaico dorado. Es necesario identificar nuevas fuentes de resistencia con características para la zona.

Características agronómicas de 49 variedades/lineas de frijol  
 Vivero de sequía. Condega, San Diego  
 Ciclo Primera 1999

**Cuadro (6)**

N° de Entrada	Variedad	Características Agronómicas						
		Días a Flor	Habito de l crecía*	Reacción a Roya lili	Reacción a M, Dorado	Días a M. Fisiológica	Valor sfil i agronómico	!RendÉ:::BlÍi Kg/ha
1	G-18479	37	11b	6	4	65	6	553
2	5-21212	34	IDb	3	6	63	7	467
3	SEA-13	30	Ub	5	5	62	8	436
4	G-22179	38	Ilb	6	4	65	7	432
5	A-195	35	lia	2	5	66	7	417
6	VAX-1	36	Ilb	3	6	64	7	389
7	SEA-5	31	lia	6	6	61	7	361
8	Mar-01	36	111b	6	6	66	7	361
9	Sfegro Inifap	41	Ua	4	5	67	7	358
10	3-13755	36	IIIb	3	6	66	8	350
11	G-3096	31	Ilb	6	8	61	8	335
12	CARIOCA	38	IHb	4	6	66	8	331
13	Vax-2	36	IIIb	2	7	65	7	326
14	A-774	34	Ilb	3	6	67	7	319
15	legro Cotaxtla 91	40	Ha	5	5	67	7	304
16	V-8025	38	IHb	6	6	65	7	296

## 1.2.4 Evaluación de viveros nacionales y regionales de líneas avanzadas

### 1.2.4.1 Vivero de líneas avanzadas de frijol LINAF Evaluado en 2 localidades

#### Justificación.

El LINAF está constituido por nuevas introducciones que formarán parte del VIDAC - Vivero de Adaptación Centroamericano- que es avaluado en diferentes países para hacer selecciones para diferentes factores. En Nicaragua se seleccionan líneas para alto rendimiento ( Carazo) y para sequía y mosaico dorado ( Estelí ), se eliminan plantas con tipo de arquitectura de planta indeseable, color de grano lavado, pequeño, ciclo de planta tardío que no es compatible con el ciclo productivo de la zona en donde se evalúa. Los datos de las evaluaciones son enviados a EAP-Zamorano para un análisis integrado de todas las zonas en donde se realizó el trabajo. En el país se continúan evaluando las mejores líneas en ensayos uniformes de rendimiento que serán discutidos posteriormente.

#### Materiales y métodos.

El vivero está constituido por 131 líneas experimentales y 9 testigos sistemáticos cada 20 surcos. La unidad experimental está constituida por un surco de 2.5 metros de longitud, sobre el cual se siembran las 25 semillas recibidas por cada línea a evaluar. El suelo se preparó en el sistema de labranza mínima en donde se aplicó un herbicida quemante antes de la siembra, Durante el cultivo las malezas se controlaron con herbicida quemante aplicado con pantalla para evitar la deriva del producto. Los insectos se controlaron cuando fue necesario y siguiendo el umbral económico de la población de los insectos presentes. Durante el ciclo del cultivo se tomaron datos de germinación, adaptación, reacción a enfermedades, plantas cosechadas y rendimiento. El rendimiento se obtiene pesando el producto de cada parcela de la

cual se han eliminado las plantas borde y se cuenta el número de plantas cosechadas.

Los datos obtenidos de las mejores selecciones obtenidas en Estelí y Carazo son tan diferentes por lo que se hace un análisis por separado de cada una de las localidades.

#### Resultados de Carazo.

Las mejores líneas seleccionadas por rendimiento fueron PRF 9658-84B, PRF 9653-69-2, PRF 9657-56-1, EAP 9504-21A y EAP 9506-I4A con rendimiento superior a los 1880 kg/ha. Las mejores 15 líneas seleccionadas en Carazo se incluyen en un ensayo de rendimiento en el ciclo de postrera en el cual se utiliza al DOR 364 como testigo. Cuadro (7)

#### Resultados de Estelí.

Con las selecciones obtenidas en Estelí se realizaron ensayos de rendimiento el cual es afectado por la presencia de mosaico dorado y sequía. Se presenta en el cuadro 8 con 23 mejores selecciones obtenidas dentro de las que sobresalen MR I320-I0A-B, PRF 9651-77-9, EAP 9504-21 A, PRF 9658-71A-B y MR 12315-98A-2 con rendimiento de 2520, 1900, 1680 y 1570 kg/ha, respectivamente y que tienen color de grano aceptable. Los mejores materiales son evaluados en ensayos uniformes de rendimiento. De postrera se establecieron ensayos de rendimiento de las 15 mejores selecciones para Carazo y Estelí. Los resultados se incluyen en éste informe.

#### Conclusiones.

Los materiales seleccionados en cada uno de los ambientes son diferentes, porque mientras en Carazo se selecciona para alto rendimiento en Estelí se selecciona para mosaico dorado y sequía que son las condiciones predominantes para la selección en la Región.

**ENSAYO DE RENDIMIENTO DE LINEAS AVANZADAS DE FRIJOL  
SELECCIONES DEL VIDAC-99-1 EVALUADO EN LA COMPAÑÍA, CARAZO  
CICLO AGRICOLA POSTRERA, 1999  
RENDIMIENTO EN KG/HA A 14% DE HUMEDAD**

**Cuadro (7)**

No	IDENTIFICACION	DAF	HAB	DMF	DAC	PL COS	RENDIMIENTO	
							KG/HA	%LNCR
1	PRF 9657-53-1	36	IIA	69	72	125	2082 A	14
2	EAP 9506-28A	35	IIB	76	78	109	2043 AB	12
3	EAP 9503-46	37	IIB	69	73	113	2038 ABC	10
4	PRF 9659-25B-1	35	IIA	71	72	97	2023 ABC	9
5	EAP 9510-28	37	IIB	74	78	120	1998 ABCD	8
6	PTC 9551-33A	35	IIA	74	78	110	1943 ABCD	6
7	PRF 9657-61-1	36	IIA	74	76	111	1933 ABCD	6
8	EAP 9505-7A	35	IIA	74	76	121	1930 ABCD	6
9	UPR 9609-131-1	36	IIB	72	74	108	1913 ABCD	5
10	EAP 9506-30	37	IIA	72	78	123	1885 ABCD	3
11	CM 12314-25	36	IIA	74	76	106	1830 ABCD	0
12	DOR 364	36	IIB	75	78	110	1830 ABCD	0
13	RS 4-1	37	IIA	72	74	118	1795 BCD	-2
14	EAP 9509-42	36	IIA	74	78	136	1748 CDE	-4
15	EAP 9508-41	36	IIA	74	76	110	1720 DE	-6
16	PRF 9657-61-2	35	IIA	72	74	116	1518 E	-17
ANDEVA							3.08 **	
C.V.%							8.64	

**ENSAYO DE RENDIMIENTO DE LINEAS AVANZADAS DE FRIJOL  
SELECCIONES PROVENIENTES DEL LINAF DE PUEBLO NUEVO, ESTELI  
CICLO AGRICOLA, POSTRERA DE 1999  
RENDIMIENTO EN KG/HA A 14% DE HUMEDAD**

Cuadro (8)

m	IDENTIFICACION	HAB	DMF	DAC	PL COS	RENDIMIENTO	
						KG/HA	PL.COS
i	PRF 9655-44A-3	IIB	74	78	60	2397 A	35
2	PRF 9658-6A-B-1	HA	74	76	62	2221 AB	25
3	PTC 9551-9	IIA	74	78	62	2181 AB	23
4	PRF 9654-45-2	IIB	76	80	62	2068 AB	17
5	PRF 9652-57-1	IIB	74	76	62	2058 AB	16
6	MR 121315-86A	HA	72	78	63	2041 AB	15
7	EAP 9609-16B	HA	72	76	66	2032 AB	14
8	PRF 9657-61-3	HA	72	78	60	2027 AB	14
9	PRF 9652-48A-B-2	HA	74	78	62	2022 AB	14
10	EAP 9501-70	HA	74	78	56	2005 AB	13
11	PRF 9657-61-4	IIB	73	76	60	1957 AB	10
12	MR 12315-99A-3	HA	74	78	62	1958 AB	10
13	MR 12315-98A-2	IIA	74	78	58	1938 B	9
14	PRF 9658-19A-A-1	HA	74	76	68	1922 B	8
15	MR 12315-8 5B	HA	74	78	64	1922 B	8
16	DOR 364	IIB	78	80	64	1774 B.	0
						ANDEVA	1.27 NS
						C.V.%	11.37

#### 1.2.4.2 Vivero de Adaptación Centroamericano.

##### VIDAC ROJO

Evaluado en 4 localidades.

##### Justificación.

El VIDAC ROJO está formado por líneas experimentales estabilizadas que han sido seleccionadas por su tolerancia a diferentes factores de producción como sequía, mosaico dorado, mancha angular, mosaico dorado y baja fertilidad. El Vidac rojo se sembró en el ciclo de primera en 3 localidades y de postrera solo en 1 localidad de las Regiones A-2, B-3 y B-5.

##### Materiales y métodos.

Las 92 líneas y el testigo sistemático cada 10 surcos constituyen el VIDAC. La parcela experimental tiene 3 metros de longitud de los cuales se eliminan 0.2 metros en cada extremo al momento de la cosecha. La preparación del suelo fue variable desde labranza mínima hasta la siembra tradicional al espeque. Las plagas se controlaron cuando fue necesario en base a un recuento poblacional de ellas. No se controlaron las enfermedades. Las malezas se controlaron en forma manual o química dependiendo de la localidad en donde se estableció en ensayo. Se utilizó fertilizante químico al momento de la siembra en cantidad equivalente a 146 kg/ha.

##### Resultados.

1. Región A-2. En La Estación Experimental La Compañía se hacen selecciones para alto rendimiento y color de grano con aceptación comercial. La evaluación del vivero se realizó durante el ciclo de primera.

Las mejores selecciones por rendimiento son PRF 9659-25B-1, UPR 9609-131-1, EAP 9503-46, PRF 9657-53-1, PRF 9657-61-2 y EAP 9505-7A con rendimiento superior a 2192 kg/ha en orden decreciente siendo los primeros los que tuvieron mayor rendimiento. Las mejores selecciones obtenidas en Carazo se establecieron como ensayos de rendimiento en el ciclo de postrera. Datos que son incluidos en éste informe.

2. Región B-3. El vivero fue sembrado durante el ciclo de primera en Pueblo Nuevo en donde las selecciones fueron sometidas a presión de mosaico dorado y sequía. Los rendimientos más altos se obtienen con PTC 9559-100, PRF 9651-71-2, EAP 9505-7A, PTC 9557-45, PRF 9651-71-3A y ICTA JU 95-16 con rendimiento de 1400-1000 kg/ha en orden decreciente. Se establecieron de postrera ensayos de rendimiento con las mejores selecciones
3. Región B-5. En la región se establecieron viveros en los ciclos de primera y postrera y se hicieron selecciones para ambos ciclos. De primera las mejores selecciones son EAP 9504-3A, EAP 9506-28A, EAP 9510-24, PRF 9653-4-1 y EAP 9506-30 con rendimientos entre 2065 Y 1865 kg/ha en orden decreciente. En Postrera las mejores selecciones fueron DICTA 244, EAP 9508-48, PRF 9653-4-3, EAP 9508-43 y EAP 9510-24 con rendimientos entre 1777 y 1715 kg/ha en orden decreciente. Las mejores selecciones para los dos ciclos de siembra son EAP 9508-43, EAP 9510-24, PRF 9655-44a-4, EAP 9508-13 y EAP 9501-27.

##### Resumen.

El análisis combinado para las 4 localidades indica que los rendimientos más altos se obtienen con DICTA 244, EAP 9510-24, ICTA JU 95-16, UPR 9609-131-1 y EAP 9508-41 con 3432, 2976, 2896 y 2872 kg/ha, respectivamente. Estos datos aunque son promedios de las localidades, en realidad en cada localidad se han realizado selecciones para zonas específicas que son evaluadas en comparación con las variedades locales. Cuadro (9).

VIVERO DE ADAPTACION CENTROAMERICANO  
 PROMEDIO DE 4 LOCALIDADES  
 SIEMBRAS DE PRIMERA Y POSTRERA

Cuadro (9)

N° IDENTIFICACION	REND	CARACAGRO NOMIC			ENFERMEDADES					VALOR	
	MEDIA	DAF	DMF	DÀC	MA	BÀC	ROYA	MUS	VA	COMERC	
1	DICTA 244	3432	38	68	74	4	5	5	3	4	7
2	EAP 9510-24	3000	38	72	76	7	5	1	6	7	4
3	ICTAJU 95-16	2976	37	70	74	5	5	3	5	5	6
4	UPR 9609-131-1	2896	38	70	78	4	3	1	5	4	6
5	EAP 9508-41	2872	35	67	74	5	7	3	3	5	6
6	CM 12214-25	2856	35	70	74	6	3	1	4	6	6
7	EAP 9506-28A	2848	36	68	74	7	7	1	4	7	7
8	EAP 9501-27	2848	36	67	74	5	3	1	6	5	8
9	PRF 9653-4-3	2800	35	68	74	7	5	3	6	7	7
10	PTC 9558-96	2776	36	68	74	5	3	3	4	5	5
11	EAP 9508-48	2776	37	70	74	6	9	3	5	6	5
12	EAP 9508-13	2760	38	70	74	5	5	3	4	5	3
13	EAP 9510-15	2744	36	68	74	6	5	3	4	6	3
14	EAP 9510-28	2712	37	66	74	5	5	1	4	5	5
15	EAP 9503-46	2712	37	70	74	6	3	1	4	6	5

Cuadro (10)

VIVERO DE ADAPTACION CENTROAMERICANO. VIDAC ROJO  
 MEJORES 16 SELECCIONES  
 MATAGALPA, CICLO DE POSTRERA 1999

SE	ENTREN	W	IDENTIFICACION	PEDIGR I	VA	WSSi
1	4	1777	DICTA 244	LINEA DICTA	4	ii
2	10	1773	EAP 9508-48	(MD 23-24XMD30-37)x(9021-14xMD 30-37)	6	10
3	66	1769	PRF 9653-4-3	(MD23-24XMD3 0-3 7) RS 3	7	ii
4	9	1765	EAP 9508-43	(MD 23-24XMD30-37)x(9021 - 14xMD 30-37)	4	10
5	17	1715	EAP 9510-24	(MD30-75XDICTA 105)	7	4
6	35	1704	PTC 9558-48	(9021 -14X93 56-26)x(MD23-24X943 8-129)	4	10
7	45	1658	UPR 9609-131-1	DOR 472X (DOR 364XXAN 176)	4	5
8	72	1635	PRF 9655-2-5	(UPR 9177-214-1XMD 30-75) RS 5	4	9
9	8	1631	EAP 9508-41	)MD 23-24XMD 30-75)X(9021-14XMD 30-37)	5	9
10	74	1627	PRF 9655-44A-4	(UPR 9177-214-1XMD30-75) RS5	3	13
11	16	1623	EAP 9510-15	MD 30-75XDICTA 105	6	10
12	24	1615	PTC 9557-45	(9021 -14XMD 23 -24)X(93 56-26X943 8-129)	7	14
13	7	1615	EAP 9508-13	(MD 23-24XMD30-37)x(9021 -14xMD 30-37)	5	8
14	47	1615	EAP 9501-27	EAP 10-88XMD 30-37	5	9
15	2	1592	CM 12214-25	(CATRAHITAXXAN 252)X(A429XG17341)X(KABOONXG 2333)	6	10

ENSAYO DE RENDIMIENTO DEL VIDAC 99  
SELECCIONES DE ESTELI Y MATAGALPA  
RENDIMIENTO EN KG/HA A 14% DE HUMEDAD

**Cuadro (11)**

No.	IDENTIFICACION	DAF DIAS	HAB	DMF DIAS	PL COS	RENDIMIENTO	
						KG/HA	%INCR.
1	PRF 9655-44A-5	38	ILA	76	104	2075A	20
2	EAP 9020-14	38	IIB	74	94	2043A	18
3	EAP 9507-1	38	ILA	76	81	2028A	17
4	EAP 9508-54	37	IIB	76	96	2000A	15
5	PRF 9651-71-3 A	37	IIB	76	96	1960A	13
6	PRF 9651-71-2	37	IIA	75	85	195 8A	13
7	EAP 9508-13	38	IIB	78	93	1893A	9
8	1CTA95-16	36	IIB	76	94	1890A	9
9	EAP 9504-30B	37	ILA	76	98	185 8A	7
10	PTC 9558-96	37	IIB	76	98	1848A	7
11	PRF 9659-6B-1	37	IIB	77	94	1835A	6
12	EAP 9508-48	38	IIB	77	85	1813A	5
13	PTC 9558-154	37	IIB	75	99	1803A	4
14	PTC 9557-45	38	IIB	78	84	1735A	2
15	DOR 364	38	IIB	77	96	1733A	0
16	PTC 9558-130	38	IIB	77	95	1600A	-8
ANDEVA						0.67 NS	
C.V.%						14.48	

### 1.2.4.3 Ensayo Centroamericano de Adaptación y Rendimiento. ECAR Rojo-

Evaluado en 3 ambientes de las Regiones A-2 y B-3

#### Justificación.

El ECAR está formado por las mejores selecciones obtenidas en el ciclo anterior del VIDAC en el cual se incluyen dos testigos uno local y el DOR 364 como testigo universal. Los programas nacionales tienen la oportunidad de seleccionar líneas elites para apoyar los trabajos de selección y validación en cada uno de los países participantes.

#### Materiales y métodos.

El ensayo está constituido por 14 líneas experimentales y dos testigos. Los tratamientos están arreglados en un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones. La parcela experimental está formada por 4 surcos de 5 metros de longitud y la parcela útil la constituyen los dos surcos centrales a los que se les eliminan 0.5 metros en ambos extremos. La distancia entre hileras fue de 0.5 metros. Los ensayos se establecieron en 3 localidades: Región B-3 en Estelí localidad de las Torres, en la Región A-2 en dos localidades Granada en la Concepción y en Carazo en la localidad de San Marcos.

#### Resultados.

##### Región B-3.

Los más altos rendimientos se obtienen con EAP 9508-93, EAP 9510-1, UPR 9609-2-2, EAP 9510-77 y EAP 9510-29 con rendimientos de 1193, 1034, 989, 955 y 955 kg/ha, respectivamente.. El análisis estadístico indica que no existen diferencias entre tratamientos, la prueba de rangos separan a EAP 9808-93 como diferente a los demás por su alto rendimiento y SRC 1-1-18 con el más bajo. Los mejores en rendimiento fueron poco afectados por roya, pero todos son susceptibles a mancha angular. EAP 9510-77 presentó alto rendimiento, tolerancia a mosaico dorado y roya, color comercial del grano y estabilidad del color en el grano cosechado. EAP 9508-93 a pesar de su alto

rendimiento tiene inestabilidad en el color del grano cosechado.

##### Región A-2

En la región se realizaron dos ensayos en Granada y San Marcos. El análisis estadístico combinado indica que no existen diferencias para tratamientos, pero sí para las localidades. Las mejores selecciones son EAP 9510-77, EAP 9509-29, DICTA 117, y EAP 9510-1 con rendimiento de 2609, 2562, 2438 y 2428 kg/ha, respectivamente y un incremento en rendimiento de 34, 26, 22 y 21% sobre el testigo DOR 364. El análisis combinado indica que los mejores tratamientos en las dos localidades son EAP 9510-77, EAP 9510-29, EAP 9510-1, EAP 9508-93 y DICTA 117 con rendimientos de 2058, 1944, 1916, 1884 y 1876 kg/ha y un incremento sobre el testigo DOR 364 de 18, 12, 10, 8 y 8%.

#### Conclusiones.

El ECAR en los tres ambientes evaluados indica que los mejores tratamientos son EAP 9510-77, 9510-29, EAP 9510-1 y EAP 9510-93 con rendimientos de 18, 12, 10 y 8% sobre el testigo DOR 364 y son además estables en rendimiento a través de los ambientes evaluados por lo que se recomienda el incremento de semilla de éstas líneas para validarlas en el próximo ciclo y además porque presentan un buen color de grano comercialmente aceptable. Cuadro (12)

#### Resultados.

Las evaluaciones de Carazo alcanza los rendimientos más altos con las líneas SRC 1-12-1, UPR 9609-2-2, PCE 9351-8 y SRC 1-1-18<sup>a</sup> con rendimiento superior a 2364 kg/ha y un incremento en rendimiento de 23, 21, 15, 14 y 11% sobre el testigo DOR 364. En Estelí los rendimientos más altos se obtienen EAP 9508-93 y es diferente a los demás. Los demás tratamientos son similares en rendimiento excepto SRC 1-1-18 que tiene el rendimiento más bajo y diferente a los demás. En esta región se recomienda realizar trabajos con EAP 9510-77 porque tiene mejor calidad de grano.

Las evaluaciones para mancha angular en Carazo tiene los valores más bajos para EAP 9510-77, EAP9509-29 y DICTA 146, aunque la presión de la enfermedad no fue severo. En roya se hicieron evaluaciones en Esteli y los siguientes materiales tuvieron bajos niveles de infección SRC 1-12-1,

UPR 9609-2-2, SRC 1-1-18 y Dicta 117. Para mosaico dorado en Esteli los valores más bajos se obtuvieron con SRC 1-12-1, EAP 9510-1, UPR 9609-2-2 y Dicta 146 pero el color del grano no tiene valor comercial. Cuadro (13)

## ENSAYO CENTROAMERICANO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO

### ECAR ROJO. CICLO DE POSTRERA, 1999

#### RESULTADO DE TRES ENSAYOS

#### RENDIMIENTO EN KG/HA A 14% DE HUMEDAD

Cuadro (12)

« IDENTIFICACION	RENDIMIENTO EN LOCALIDADES			MEDIA % INCREM	
	ESTELI B	CARAZOB	DIRIOMO B		
1 EAP 9510-77	955AB	2934	2284	2058	18
2 EAP 9510-29	955AB	2685	2191	1944	12
3 EAP 9510-1	1034AB	2829	1884	1916	10
4 EAP 9508-93	1193A	2681	1778	1884	8
5 DICTA 117	898AB	2637	2092	1876	8
6 PTC 9558-17	761AB	2371	2284	1805	4
7 DICTA 146	909AB	2589	1888	1795	3
8 SRC 1-12-1	898AB	2452	1929	1760	1
9 UPR 9609-2-2	989AB	2592	1651	1744	0
10 DOR 364	886AB	2292	2045	1741	0
11 PCE 9351-8	739AB	2458	2023	1740	0
12 PM 9422-3	807AB	2365	2017	1730	-1
13 SRC 1-1-18	670B	2490	2015	1725	-1
14 SRC 1-18-1A	761AB	2003	2375	1713	-2
15 r.L.	886AB	2428	XX	1657	-5
16 PTC 9557-98	852AB	2199	1682	1578	-9

**ENSAYO CENTROAMERICANO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO**  
**ECAR ROJO - CICLO DE POSTRERA 1999**  
**CARACTERISTICAS DE LA NUEVA INTRODUCCION**

**Cuadro (13)**

r	PEDIGRI	HAB	DAF	DMF	RENDIMIENTO		MEDIA	VA	MANG
					SN MARCOS	DIRIOMO	KG/HA		
1	EAP 9510-77	I1A	36	71	2934	2284	2609	4	3
2	EAP 9509-29	I1A	34	67	2685	2191	2438	5	3
3	DICTA 117	I1B	34	70	2637	2092	2365	4	4
4	EAP 9510-1	I1A	35	68	2829	1884	2357	5	5
5	PTC 9558-17	I113	35	68	2371	2284	2328	5	3
6	SRC 1-1-18	HA	34	68	2490	2015	2253	5	4
7	PCE 9351-8	I1A	34	70	2458	2023	2241	5	5
8	DICTA 146	I1B	35	74	2589	1880	2238	5	3
9	EAP 9508-93	I1A	35	70	2681	1778	2229	6	4
10	SRC 1-12-1	I1B	34	64	2452	1929	2191	4	4
11	PM 9422-3	I1B	35	69	2365	2017	2191	5	5
12	SRC 1-18-1A	I1A	34	72	2003	2375	2189	4	3
13	DOR 364	I1B	36	72	2292	2045	2169	5	3
14	UPR 9609-2-2	I1A	35	70	2592	1651	2122	5	4
15	PTC 9557-98	I1A	35	69	2199	1682	1941	5	4
16	FESTIGO LOCAL	I1B	33	68	2428		1940	6	4

**ENSAYO CENTROAMERICANO DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO**  
**CONDEGA. ESTELÍ. CICLO POSTRERA 1999**  
**RENDIMIENTO EN KG/HA A 14% HUMEDAD**

Cuadro(14)

So	IDENTIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS					RENDIMIENTO		ENFERMEDADES		
		DAF	HAB	VAG	V.'PL	GR/V	KG/HA	INCR%	ROYA	ANG	M.DOR
1	EAP 9508-93	36	IIA	6	8.1	5	1190 A	36	1	6	6
2	EAP 9510-1	36	IIA	6	4.7	4.7	1035 AB	18	1	7	4
3	UPR 9609-2-2.	35	HA	6	6.3	5.5	983 AB	12	1	7	4
4	EAP 9509-29	36	IIA	6	8.1	4.5	955 AB	9	5	6	5
5	EAP 9510-77	36	HA	6	8.4	5.3	953 AB	9	1	7	5
6	DICTA 146	36	IIB	6	9.1	5.2	910 AB	4	5	7	5
7	SRC 1-12-1	36	IIB	6	6.6	5.2	890 AB	2	1	7	3
8	DICTA 117	35	IIB	7	8.4	5.4	890 AB	2	1	6	6
9	DOR 364	37	HA	6	7.1	5.3	888 AB	1	5	6	5
10	TL CRIOLLA	35	IIA	5	7.4	4.6	875 AB	0	5	6	6
11	PTC 9557-98	36	IIB	6	6.1	3.9	853 AB	-3	3	6	6
12	PM 9422-3	34	IIA	6	7.3	4.7	800 AB	-6	5	7	6
13	PTC 9558-17	36	IIB	7	6.9	4.4	760 AB	-13	1	5	6
14	SRC 1-18-1A	36	IIB	6	7.1	5.1	760 AB	-13	-4	7	6
15	PCE 9351-8	37	IIA	6	7.4	5	740 AB	-15	6	6	5
16	SRC 1-1-18	37	HA	6	6.7	5	673 B	-23	1	6	5

#### 1.2.4.4 Ensayo nacional de adaptación y rendimiento. ENAR ROJO

##### 1.2.4.4.1 Ensayo Nacional de Adaptación y Rendimiento.

###### Zonas secas.

###### Resultados de 2 ensayos

Evaluación de 14 líneas de frijol rojo en condiciones de sequía y mosaico dorado en dos localidades de la zona seca.

###### Justificación.

El interior central de Nicaragua es una zona altamente productora de frijol en Nicaragua. Aproximadamente el 30% de la producción nacional proviene de esa área. La zona seca se caracteriza por su producción en condiciones de lluvias irregulares, generalmente escasas, presión de mosaico dorado y sequía caracterizada por una canícula definida que no permite que las variedades tardías tengan oportunidad de sobrevivir. El Programa Nacional de Frijol requiere que se hagan selecciones con buena adaptación a la zona, precoces, color de grano comercial y además resistentes a mosaico dorado y tolerantes a sequía.

###### Materiales y métodos.

En las localidades de Pueblo Nuevo ( San Diego ) y Somoto ( Zapotillo ) se establecieron ensayos en postrera con 14 líneas de frijol en diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La parcela experimental está constituida por 4 surcos de 5 metros de longitud y la parcela útil la forman los 2 surcos centrales eliminando 0.5 metros en cada extremo

Se tomaron datos de DAF, DMF, DAC , habito de crecimiento, y reacción a enfermedades como mosaico dorado y roya. Se analizaron los datos en cada una de las localidades y luego un análisis combinado. Se tomaron datos además de vainas/planta, granos/vaina, y plantas cosechadas.

###### Resultados.

Reacción a enfermedades. Las parcelas menos afectadas por roya son EAP 9508-13, SRC 1-7-46, 9607-29, CM 12214-25 y MD 30-75. Para mosaico dorado los valores más bajos se obtuvieron con 9020-14, 9607-29, CM 12214-25, 9609-72-1, existiendo una relación directa entre rendimiento y la tolerancia a la enfermedad.

El análisis combinado de los datos de rendimiento indican que existen diferencias altamente significativas para la localidad de San Diego, además que los mejores materiales evaluados son 9020-14, CM 12214-25 y MD 30-75 que tienen los más altos rendimientos con 698, 643 y 627 kg/ha, respectivamente y fueron tolerantes a sequía y mosaico dorado. El 9020-14 es el que tiene mayor rendimiento y es diferente a los demás tratamientos. El testigo Esteli 150 es el que tiene los rendimientos más bajos. Los coeficientes de variación de los ensayos tienen valores bajos que permite afirmar que los datos confiables.

La evaluación de los ensayos permite concluir que los rendimientos más altos se obtienen con las líneas 9020-14, EAP 9508-93, CM 12214-25 PCE 9353-2 y MD 30-75 con rendimientos de 698, 646, 643, 633 y 627 kg/ha y superan al testigo INTA-Masatepe en 12,4, 3, 2 y 1% en rendimiento de grano rendimiento por lo que se recomienda la validación de éstos materiales en el próximo ciclo. EAP 9508-93 y PCE 9353-2 tuvieron buen rendimiento pero fueron descartados por la inestabilidad en el color de grano.

El análisis de los componentes de rendimiento señalan que existen diferencias altamente significativas para la variable vainas/planta para las localidades y el combinado. No hay diferencias para granos/vaina y plantas cosechadas. Los bajos rendimientos obtenidos se debe a que durante la fase reproductiva las plantas estuvieron sometidas a estrés hídrico. Cuadro (15)

**CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE 16 VARIEDADES DE FRIJOL ROJO**  
**ENAR PARA ZONA SECA. CICLO POSTRERA 1999**  
**PROMEDIO DE 2 LOCALIDADES**

**Cuadro (15)**

N*	Variedad	Progenitores	Características Agronómicas								
			DMF	DMF	Hábito de Cree.	Reacción* roya ;	Reacción M- D.	Pueblo nvo	Somoto	Media rend, grano (kg/hst)	
1	7020-14	RAB310/RAB205//DOR 364/XAN 155.	37	66	11b	6	4	895A	501A	598 A	
2	EAP9508-93	MD23-24/MD30-37//9021 - 14/MD30-37	36	66	lia	5	5	754AB	538A	546 AB	
3	CM 12214-25	Catrachita/XAN252IIIA-429/G 17341// Kaboon/G23 33	36	66	lia	4	4	784AB	502A	543 AB	
4	PCE9353-2	DOR482/EAP10-88	36	66	lia	6	5	771AB	495A	633 AB	
5	MD30-75	DOR483x(DOR391 xPorapandour)	36	66	Ha	4	4	809AB	444A	627 AB	
6	INTA Masatepe	DOR364 x SEL-1077 (T.L)	36	66	11b	6	5	736AB	508A	622 AB	
7	9609-251-2	KAN 174/DOR364/DOR364/XAN176	37	67	11b	6	5	780AB	459A	620 AB	
8	EAP9508-13	MD23-24/MD30-37//9021 - 14/MD30-37	36	67	lia	4	5	749AB	431A	590 AB	
9	EAP9509-29	9177-214- 1/MD30-75//9356-26/MD30-7 5	37	67	lia	5	5	768AB	408A	587 ABC	
10	9609-72-1	DOR482//MUS83/DOR483	37	66	lia	5	4	739AB	389A	564 ABC	
11	EAP9509-7	9177-214- 1/MD30-75//9356-26/MD30-7 5	37	67	lia	5	5	721AB	3 87A	554 ABC	
12	9607-29	MUS83/DOR483	38	67	lia	4	4	625BC	431A	528 ABC	
13	9609-177-3	DOR-482//DOR364/XAN 176	36	66	lia	6	5	673ABC	371A	522 ABC	
14	SRC-1-7-46	DOR-482/SRCO 21-4	38	67	lia	3	5	606BC	365A	485 BC	
15	ESTEL1 150	Chile rojo x RA033 (T.L.)	34	65	11b	6	6	464C	351A	409 C	
16	PTC9557-32	9021- 14/MD23-24//9356-26/9438-129	36	66	Ha	6	5	592 BC	452 A	522 ABC	
								MEDIA	717	440	
								C.V.%	13.23	24	17.76
								CM ANDE	6812-*	21.12 NS	6804 **

#### 1.2.4.4.2 Ensayo nacional de adaptación y rendimiento. ENAR ROJO

##### Evaluación de 14 líneas promisorias de frijol rojo

##### Zonas húmedas

Resultados en 7 ambientes de 3 regiones de Nicaragua.

##### Justificación.

Las zonas húmedas son las que tienen mayor potencial de rendimiento para el cultivo de frijol, sin embargo son afectadas por enfermedades como mustia, mancha angular, roya y en algunas otras zonas son afectados por mosaico dorado, acidez del suelo, como Jalapa, debido a un desequilibrio ambiental ocasionado por la siembra de tabaco que utiliza altos insumos que afecta un cultivo como frijol que es de agricultores pobres y que utilizan pocos insumos.

##### Materiales y métodos.

Los ensayos se establecieron en la siguiente forma: En la Region A-1 se realizó un ensayo en la localidad de San Jacinto. En la región A-2 se realizaron 4 ensayos en El Crucero y 3 ensayos en Cañas Blancas conocidos como #1,2 y 3 y en la Región B-3 en las localidades de Jalapa y Quilalí. Cada ensayo estuvo constituido por 16 entradas que incluyeron un testigo común que es DOR 364. Los análisis para cada uno de los ensayos se hicieron por separado y se hace un combinado con 11 materiales que fueron comunes a todas las localidades.

El área experimental esta formada por 4 surcos de 5 metros de longitud y la parcela útil esta formada por los 2 surcos centrales a los que se les elimina 0.5 metros en cada extremo. El diseño empleado es el de bloques completos al azar con 3 repeticiones. Durante el desarrollo del cultivo se tomaron datos de DAF, DMF, DAC, hábito de crecimiento, número de vainas por planta y reacción a enfermedades predominantes en la zona como roya, mancha angular y mosaico dorado. Los ensayos fueron afectados por sequía que predominó

el ciclo de postrera y que comenzó después de la floración y se extendió hasta después de la cosecha.

##### Resultados.

En la Región B-3 el análisis estadístico de los datos indica de diferencias altamente significativas para variedades en Jalapa y el análisis combinado. En Jalapa los mejores rendimientos se obtienen con 9020-14, EAP 9508-93, CM 12214-25, PCE 9353-2 y MD 30-75 con rendimientos de 698, 646, 643, 633 y 627 kg/ha y superando al testigo INTA Masatepe en 12, 4, 3,2 y 1%. En Quilalí los mejores rendimientos se obtienen con EAP 9510-31, EAP 9510-77, CM 12214-25 y PTC 9557-90 con 886, 864, y 852kg/ha y la prueba de rangos indica que todos los materiales evaluados son similares.

El análisis combinado señala que EAP 9510-77, CM 12214-25, PTC 9557-90, EAP 9510-31, 9607-29 y DOR 364 tienen los más altos rendimientos con 943, 852, 795, 784 y 761 kg/ha, respectivamente siendo similares entre sí y diferentes a los demás tratamientos, con rendimientos de 24,12,4 y 3% sobre el testigo DOR 364. Las líneas 9020-14 y CM 12214-25 tienen los más altos rendimientos, buen color y tamaño de grano por lo que se recomienda incrementar la semilla para validarlo en el próximo ciclo. EAP 9508-93 y PCE 9353-2 aunque tuvieron altos rendimientos fueron descartados por presentar inestabilidad en el color del grano.

En la Región A-2 se sembraron 4 ensayos en las localidades de las Cañas blancas # 1,2 y 3 y en el Crucero. En el ensayo se evaluaron 12 líneas seleccionadas. Las líneas evaluadas tuvieron características similares en días a floración, madurez fisiológica y valor comercial de grano. En rendimiento el análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas para tratamientos pero sí para las localidades (8.33\*\*). Los rendimientos más altos se obtienen con EAP 9510-77 con 1748 kg/ha y es diferente a los demás de acuerdo a Duncan al 5% y supera al DOR 364 e 12%. Las líneas PCE 9353-4, PTC 9557-96, PTC 9558-17 y PTC 9557-98 superan en rendimiento al DOR 364 entre 1-2% pero son iguales entre sí.

En la Región A-1 se realizó un ensayo con 15 líneas promisorias y el testigo DOR 364. El análisis de varianza indica que existen diferencias altamente significativas para tratamientos y los rendimientos más altos se obtienen con EAP 9508-93, PTC 9557-85, PTC 9558-96, PTC 9557-17 y PTC 9557-96 con rendimientos de 857, 815, 788, 781 y 780 kg/lia, respectivamente, pero son iguales entre sí y superan en 22% al testigo DOR 364. Se recomienda la validación de los mejores materiales evaluados.

### **Conclusiones**

El análisis estadístico combinado de las 7 localidades (Cuadro 16) indican que existen diferencias altamente significativas para localidades ( 158.79 \*\*\*), significativas para las líneas evaluadas ( 2.18 \* ). Los mejores ambientes son el crucero, Cañas blancas 2 y 3 en la Región A-

2 con rendimientos de 1681, 1614 y 1569 kg/lia, respectivamente. Los ambientes con menor rendimiento son San Jacinto, de la Región A-1 con 642 kg/ha y Jalapa y Quilali con 723 y 747 kg/ha de la Región B-3. Para las líneas evaluadas existen diferencias significativas en donde la prueba de rangos indica que EAP 9510-77 es el que tiene el mayor rendimiento y es diferente a los demás. Solamente 3 introducciones superan al testigo DOR 364 y son EAP 9510-77, PTC 9557-85 y PTC 9557-96 con rendimiento de 13, 2 y 1% sobre el control. De acuerdo a los resultados obtenidos y por características de color de grano, tamaño, estabilidad de color y demás características agronómicas se propone el incremento de las mejores 3 líneas, para proceder a su validación para zonas intermedias y húmedas en el próximo ciclo agrícola, con el fin de conocer su adaptación en parcelas de mayor tamaño y validar la aceptación por los agricultores.

ENSAYO NACIONAL DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO  
 RENDIMIENTO EN KG/HA EN 7 LOCALIDADES  
 PESO CORREGIDO A 14% DE HUMEDAD

**Cuadro (16)**

#	IDENTIFICACION	REGION A-t IONB-3		REGIONA-2			REGION AI		MEDIA	DUNCAN S%
		JALAPAÜ	QUILALI	CRUCERO	- CAÑAS BLANCAS			LEON		
					#1	#2	#3	SN JACINTO		
1	EAP 9510-77	1034	864	1811	1627	1613	1941	567	1351	A
2	PTC 9557-85	670	705	1754	1332	1495	1803	815	1221	B
3	PTC 9557-96	602	807	1754	1415	1793	1395	780	1206	B
4	DOR 364	705	818	1527	1455	1731	1504	703	1198	B
5	PCE 9353-4	739	670	1646	1304	1834	1577	617	1175	B
6	PTC 9557-90	739	852	1666	1441	1595	1427	504	1167	B
7	PTC 9557-98	716	670	1691	1492	1493	1600	442	1165	B
8	PTC 9558-154	693	705	1670	1178	1491	1581	738	1158	B
9	EAP 9508-48	636	784	1670	1184	1583	1543	595	1151	B
10	PTC 9557-45	682	693	1557	1261	1662	1403	511	1142	B
11	PTC 9558-96	739	648	1749	1265*	1467	1489	788	1110	B
	MEDIA	723	747	1681	1244	1614	1569	642	1186	
	DUNCAN 5%	C	C	A	B	A	A	C		
	C.V.%	10.23								

ANDEVA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA PARA TRATAMIENTOS 2.18 \*

ANDEVA DIFERENCIA ANTAMENTE SIGNIFICATIVAS PARA LOCALIDADES 148.83 \*\*

## Proyecto 2. Producción de semilla

Sub proyecto 2.1 Promoción de modalidades eficientes y sostenibles de producción artesanal de semilla.

1.2.4 Capacitar a productores organizados en manejo agronómico, post cosecha y gestión empresarial.

Se impartieron 5 talleres a 100 agricultores seleccionando a tres miembros por grupo o asociación que participa en la producción artesanal de semilla. La temática de los talleres fue la siguiente;

1. Transferencia de tecnología
2. Mejoramiento fitogenético
3. Calidad de la semilla
4. Manejo post cosecha
5. Tratamiento y acondicionamiento de la semilla
6. Producción de semilla
7. Comercialización

### Fechas de realización

Región A-1	4 de abril
Región A-2	7 de abril
Región B-3	11 de abril
Región B-5	14 de abril
Región C-6	13 de abril

Las conferencias fueron dictadas por: Ing. Evenor Idilio Cuellar Robles del Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Centro de Investigaciones del Norte Centro de México Estación Experimental Valle del Guadiana, en Durango, Dgo México Asesor para el INTA por la Ayuda externa del Japón / JICA/

1.2.5 Abastecer de semilla básica a los sistemas de producción organizados

El subprograma de frijol provee de semilla Registrada a la Unidad de Semillas del INTA la cantidad de semilla Registrada de 8 quintales de las siguientes variedades.

2 quintales	INTA Masatepe /Dor 582/
2 quintales	INTA Jinotepe /Dor 590/
2 quintales	DOR 364
2 quintales	INTA Canela /MD 30-75/

Las variedades fueron incrementados durante el ciclo de riego /Diciembre-marzo/. La semilla fue limpiada y procesada lográndose obtener al presente:

30 quintales de DOR 364 semilla Certificada, 20 quintales de INTA-Masatepe semilla Certificada.

La producción de los lotes de semilla fue supervisada por técnicos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal Programa de semillas quienes le dieron sus visitas de control durante el ciclo del cultivo y a la cosecha.

### Proyecto 3. Manejo integrado del cultivo.

#### Sub proyecto 3.2 Manejo integrado del cultivo

Actividad. 3.2.1 Validar y promover métodos de manejo integrado del cultivo (suelos, enfermedades, plagas) bajo diferentes condiciones de humedad y temperatura. Meta 2 loc/ciclo (BF y Manejo de suelos)

##### 13.2.1.1 Evaluación del vivero de baja fertilidad

###### Justificación.

Los agricultores que cultivan frijol carecen de recursos para la compra de fertilizantes químicos y los suelos son deficientes o lo fijan al suelo, especialmente P. para expresar su potencial de rendimiento. Este trabajo contribuye a la racionalización en el manejo de las variedades liberadas o próximas a liberarse dentro de los recursos del agricultor y potencial productivo de los suelos

###### Materiales y métodos.

Se sembraron 20 genotipos en la Estación Experimental La Compañía, Carazo en los ciclos de primera y postrera. Se sembraron 3 ensayos 2 de los cuales se realizaron de postrera. Los tratamientos fueron BF (Baja fertilidad, sin fertilizante) y AF (alto fertilizante 146 kg/ha 18-46-0 a la siembra). El diseño fue de bloques

completos al azar con 3 repeticiones. Cada uno de los ensayos se analizó por separado. La parcela experimental esta constituida de 4 surcos de 5 m de longitud de los cuales se cosecharon los 2 surcos centrales y se eliminaron 0.5 m en cada extremo, para un área útil de 4 metros cuadrados. Se hicieron análisis por separado de cada uno de los tratamientos y un análisis combinado de cada ensayo.

###### Resultados.

El resultado indica que la línea 9609-22-2. INTA-Canela ( MD 30-75), SRC 1-7-18 y EAP 9510-40 son genotipos eficientes con respuesta a bajos insumos. El DOR 364 utilizado como testigo es ineficiente y responde a insumos. Los demás genotipos evaluados fueron ineficientes y/o sin respuesta a insumos, excepto DICTA 146, 9020-14, 9609-2-2, y SRC 1-3-2 responden a insumos. Algunos materiales en primera, fueron afectados por enfermedades como mustia que afectaron los rendimientos del algunos cultivares. En postrera la precipitación después de la floración fue muy baja lo cual fue favorable para algunos materiales como AFR 475 tuvieron un rendimiento similar a los obtenidos en el CIAT. Los testigos utilizados en estos ensayos tienen poca adaptación y son severamente afectados por enfermedades como mustia y mancha angular lo que no permite una buena comparación con los materiales evaluados. Cuadro (17, 18 y 19)

**CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES/LINEAS DE FRIJOL  
ENSAYO PARA BAJA FERTILIDAD  
LA COMPAÑÍA, CARAZO CICLOS PRIMERA Y POSTRERA 1999**

**Cuadro (17)**

■N®	IDENTIFICACIÓN	HAB	DAF	DMF	DAC	ADAP	NoTRIF 1	NoNÜD
1	DICTA 146	IIB	38	75	78	6	29	18
2	9021-14	IIB	39	74	78	5	26	26
3	MD 30-75	IIB	37	74	76	6	27	14
4	ARROYO LORO	HA	40	74	76	4	24	15
5	DOR 580	IIB	36	68	70	5	26	16
6	SRC 1-3-2	IIB	37	76	78	5	28	17
7	PTC 9558-96	IIB	37	76	78	6	27	23
8	EAP 9510-40	IIB	32	76	78	8	24	26
9	DICTA 122	IIB	37	74	76	4	28	18
10	9609-2-2.	IIB	39	74	76	5	25	17
11	DOR 364	IIB	38	74	80	5	26	18
12	DOR 585	IIB	39	74	76	4	29	18
13	9609-22-2	IIB	38	76	78	5	26	17
14	MD 30-19	IIB	37	74	76	4	38	20
15	DOR 558	IIB	37	75	77	5	40	22
16	ICTA JU 93-5	HA	40	76	78	7	28	16
17	AFR 475	IIB	42	78	82	6	28	15
18	DOR 808	IIB	38	78	82	5	32	19
19	DICTA 118	IIB	37	74	76	4	36	19
20	BAT 477	IIB	37	76	78	5	30	18

**RESULTADOS DE TRES ENSAYOS  
SIN FERTILIZANTE QUÍMICO (BF)  
LA COMPAÑIA, CARAZO PRIMERA Y POSTRERA, 1999**

**Cuadro (18)**

#	IDENTIFICACION	INTA A	INTA B	UNA	MEDIA	% INCREM
1	9609-22-2	2151	1938	1853	1981	15
2	MD 30-75	1840	1770	2028	1879	9
3	DOR 585	1858	1718	1715	1764	1
4	DOR 364	1711	1728	1711	1717	0
5	DOR 558	1898	1498	1700	1699	-1
6	DOR 808	1542	1743	1635	1640	-4
7	SRC 1-3-2	1698	1508	1582	1597	-7
8	9609-2-2.	1569	1570	1592	1577	-8
9	DICTA 146	1493	1235	1949	1559	-9
10	AFR 475	1241	1845	1552	1546	-10
11	DOR 580	1609	1380	1525	1505	-14
12	MD 30-19	1235	1595	1593	1474	-23
13	ARROYO LORO	1476	1615	900	1330	-28
14	BAT 477	1542	1113	1069	1241	
	MEDIA	1519	1590	1600	1570	
	ANDEVA	1.13 NS	2.29 **			
	C.V%	23.38	15.29			

**RESULTADOS DE LA RESPUESTA DE 14 GENOTIPOS A BAJOS INSUMOS  
RESULTADOS A LA APLICACIÓN DE ALTO FERTILIZANTE (AF)  
RENDIMIENTO EN KG/HA A 14% DE HUMEDAD**

**Cuadro (19)**

*	IDENTIFICACIÓN	INTAA	INTAB	UNA	MEDIA	% INCREM
1	ARROYO LORO	2521	1980	1857	2119	3
2	MD 30-75	2333	1848	2026	2069	1
3	9609-22-2	2520	1690	1951	2054	0
4	DOR 364	2325	1858	1977	2053	0
5	DICTA 146	2137	1705	1909	1917	-7
6	DOR 558	2302	1608	1810	1907	-7
7	DOR 585	2058	1743	1820	1874	-9
8	SRC 1-3-5	2209	1610	1736	1852	-10
9	9609-2-2.	1853	1783	1822	1819	-11
10	DOR 808	2013	1693	1675	1794	-13
11	DOR 580	1707	1625	1961	1764	-14
12	MD 30-19	2062	1458	1752	1757	-14
13	AFR 475	1371	2078	1673	1707	-17
14	BAT 477	1951	1388	1131	1490	-27
	MEDIA	2097	1719	1793	1870	
	ANDEVA	2.47*	1.39 NS			
	C.V%	18.12	13.96			

- 1.2.6 Validación de líneas promisorias
- 5 líneas: 3 seq 2 zona húmeda
- 1.2.6.1 Validaciones Región A-1
- 1.2.6.2 Validaciones Región A-2
- 1.2.6.2.2 Zonas secas
- 1.2.6.2.3 Zonas húmedas
- 1.2.6.3 Validaciones Región B-
- 1.2.6.3.1 Zonas secas
- 1.2.6.3.2 Zonas húmedas
- 1.2.6.4 Validaciones Región B-5
- 1.2.6.5 Validaciones Región C-6

#### Justificación.

La validación de líneas provisorias y se realiza en la finca del agricultor con su tecnología de trabajo. Esta se realizan en los dominios de recomendación en donde se realizaron los trabajos de generación. Se establecen al menos 8 por localidad o dominio y los datos más importantes a tomar son los de rendimiento y aceptación por los agricultores de la nueva introducción en comparación con la variedad del agricultor o de la zona. El análisis de los datos se hace siguiendo la metodología propuesta por Hildebrad y Poey 1996.

#### Materiales y métodos.

Cada validación tiene un área de 500 metros cuadrados por líneas a evaluar y se propone la validación de 2 alternativas a compararse con la del agricultor. El área total de cada validación por localidad es de 1.500 metros cuadrados. El manejo del cultivo los realiza el agricultor en forma similar para todos los tratamientos y sus recursos. Los técnicos realizan en éstos lotes días de campo para presentar y difundir el trabajo que se realiza. Los técnicos al final del ciclo tienen datos de rendimiento y aceptación o no de la nueva alternativa. Se hace análisis económico de los datos cuando están disponible.

#### Resultados.

Las validaciones se realizaron en todas las regiones, excepto que en algunas regiones no se han analizado los datos debido a que las siembras se realizaron en el ciclo de apante. El Cuadro 20 presenta las regiones y los materiales que se están validando en cada una de ellas.

## RESULTADOS DE LAS VALIDACIONES PARA ZONAS HÚMEDAS.

### REGION A-1

En esta Región se validaron INTA-Canela, SRC - 1-3-5 y se utilizó como testigo al DOR 364 en 5 localidades de la Región.. Los datos de rendimiento indican que INTA-Canela tiene el mayor rendimiento con 1334 kg/lia, seguido de DOR 364, testigo, con 1271 kg/ha y el SRC 1-3-5 tuvo un rendimiento más bajo con 935 kg/ha. El INTA-Canela tiene 5% de rendimiento sobre DOR 364, mientras que SRC 1-3-5 el rendimiento es 34% inferior al testigo.

Los buenos ambientes son El Nancital y las Joyas con 1756 kg/ha, los demás ambientes tienen un rendimiento inferior al índice ambiental con el rendimiento más bajo en El Ojochal con 467 kg/ha. Se propone la liberación de la nueva variedad para la Región por su rendimiento y aceptación de los agricultores por su rendimiento, tolerancia a las principales plagas y enfermedades de la Región además de las características culinarias como sabor, tiempo de cocción, fermentación lenta de grano cocido etc, etc.

### REGION A-2

En la Región se validaron SRC 1-3-5, DOR 585 y un testigo variable con materiales criollos y DOR 364 en 20 localidades. La media de rendimiento fue 1053, 942 y 973 kg/ha, respectivamente para las 3 líneas avanzadas. El resultado indica que SRC 1-3-5 incrementa en 8% el rendimiento sobre el testigo y el 12% al DOR 585. En buenos ambientes el testigo es superior, pero en ambientes desfavorables el SRC 1-3-5 es superior a los demás tratamientos. El intervalo de confianza SRC 1-3-5 tiene los rendimientos más altos con 1053kg/ha con una desviación de 103 kg/ha. En ambientes favorables y desfavorables responde mejor y tiene el mayor rendimiento de 1.19 y 1.4, respectivamente. A criterio de las familias colaboradores el SRC 1-3-5 es preferido por rendimiento, porte de planta, color y forma de grano.

## REGION B-3

Se validaron 2 líneas elites en 5 localidades, tolerantes a mosaico dorado en Jalapa y Quilalí en siembras de postrera. Se sembraron parcelas de 500 metros cuadrados por cada tratamiento y se manejo de acuerdo a la tecnología del agricultor. La línea MD 30-19 tiene mayor rendimiento, 685 kg/ha y el coeficiente de variación fue bajo, 9.41% y el  $r^2$  fue el más alto, 97%. El SRC 1-3-5 tiene rendimiento promedio de 665 kg/ha, coeficiente de variación de 16.19% y  $R^2$  92%. El análisis de presupuesto parcial señala que los mayores ingresos se obtienen con MD 30-19. El análisis marginal indica que TRM es 249 y 182% respectivamente, para MD 30-19 y SRC 1-3-5. El análisis marginal mínimo señala que hay beneficios superiores al mínimo requerido por el productor

## RESULTADOS DE LAS VALIDACIONES PARA ZONAS SECAS

### Región B-3

Se realizaron 8 validaciones en la Región B-3 en los Municipios de Estelí, Condega y Somoto en las épocas de primera y postrera. El área de cada tratamiento fue de 500 metros cuadrados por línea evaluada y los datos obtenidos se analizaron por el método de estabilidad modificado propuesto por Hildebrand y Poey ( 1986). Las líneas validadas fueron DOR 521, DOR 558 , INTA Canela y testigo local con rendimiento de 1001, 742, 731 y 689, respectivamente. En buenos ambientes el DOR 521 tiene mayor rendimiento con 1909 kg/ha, mientras que en malos ambientes el rendimiento es bajo con 456 kg/ha. El coeficiente de variación es bajo (18.6%) y los valores de  $R^2$  (95%) son altos es decir que expresa mayor estabilidad a través de ambientes.

En encuentros con agricultores el DOR 521 fue aceptado por el color y tamaño del grano y mayor número de vainas por planta. El DOR 558 fue aceptado por su precocidad. El INTA Canela tiene rendimiento de 742 kg/ha y el coeficiente de variación 26.6%. El análisis de presupuesto parcial indican que el beneficio neto es superior con DOR 521 y el uso de la tecnología genera ingresos de 933% por cada unidad invertida.

### REGIÓN A-2

En las zonas con limitada humedad se cultivan variedades criollas, que son precoces y tienen variedades con color de grano aceptado por el mercado. Para estas áreas es necesario seleccionar materiales con mayor capacidad de rendimiento, resistente a las enfermedades de la zona y color de grano aceptado por el mercado local. En la zona-A-2 se validó en 10 localidades de los Departamentos de Granada y Carazo las líneas elites INTA-Canela, RAB 562 y testigo que en algunos casos fue DOR 364. El rendimiento promedio de las 10 localidades fue de 1232, 917 y 862 kg/ha, respectivamente, para las líneas evaluadas INTA-Canela, RAB 562 y el testigo. El INTA-Canela supera al testigo en 43% y al RAB 6.4%. INTA-Canela tiene mejor comportamiento en buenos y malos ambientes, tiene el mejor incremento (1.20 unidades), estabilidad fenotípica y mejor coeficiente de determinación (0.91). El RAB es superior al testigo en buenos y malos ambientes, pero el testigo tiene mejor incremento y mejor coeficientes de determinación ( 0.91). El RAB es aceptado por los agricultores por el color de grano, precocidad, tallo erecto pero con mucha ramificación que dificulta su cosecha. Se recomienda difundir y liberar al Tio Canela como INTA-Canela en el próximo ciclo agrícola.

## Validaciones por región líneas elites utilizadas y rendimiento por localidad

## REGIONES

A-1						
	ZONA SECA ALTA TEMP		INTA CANELA	SRC 1-3-5	TL DOR 364	
	LOCALIDADES	5				
	RENDIMIENTO	KG/HA	1334	932	1271	
A-2						
	ZONA SECA		INTA CANELA	RAB 562	TESTIGO	
	LOCALIDADES	8				
	RENDIMIENTO	KG/HA	1231	917	862	
	ZONA HUMEDA		INTA CANELA	DOR 585	TESTIGO	
	LOCALIDADES	20				
	RENDIMIENTO	KG/HA	1053	942	973	
B-3						
	ZONA SECA		DOR 558	DOR 521	INTA CANELA	TESTIGO
	LOCALIDADES	8				
	RENDIMIENTO	KG/HA	731	1001	742	689
	ZONA HUMEDA		MD 30-19	SRC 1-3-5	TESTIGO	
	LOCALIDADES	5				
	RENDIMIENTO	KG/HA	685	665	580	

### 3.2 Validación sobre el uso de inoculantes en frijón común en ocho localidades del Pacífico sur de Nicaragua

#### Justificación.

Las leguminosas son plantas capaces de fijar N del aire a través de los nódulos de las raíces por bacterias del género *Rhizobium*. Las plantas pueden también adquirir N del suelo de la materia orgánica.

#### Materiales y métodos.

Las validaciones se realizaron en 8 localidades de la Región A-2 del Pacífico sur de Nicaragua. El área de cada validación varió entre 300-500 metros cuadrados por tratamiento. Los tratamientos fueron

To : testigo absoluto,

TI inoculado 1 kg de inoculante 100 libras de semilla

T2 inoculado (1 kg/100 libras de semilla) + fertilizado ( 64 kg/lia 18-46-0 aplicado a la siembra al fondo del surco)

En todos los tratamientos se utilizó la variedad DOR 364.

#### Resultados.

La media de rendimiento de las 8 validaciones fueron : To 740 kg/ha , TI 784 kg/lia y T2 918 kg/ha para el inoculado + fertilizado. El inoculante solo incrementa el rendimiento en 6% y 24% para el inoculado y fertilizado sobre el testigo absoluto. El análisis económico señala que la tasa de retorno marginal es de 355% y 310% para los tratamientos, respectivamente.

En buenos ambientes tiene una TRM de 529% para el inoculado y 240% para el inoculado + fertilizado y los rendimientos son de 906, 964 y 1046 kg/ha, respectivamente, con incrementos en rendimiento de 6 y 15% sobre el testigo.

En malos ambientes los rendimientos son de 474, 498 y 673 kg/ha, respectivamente, con incrementos en rendimientos de 5% para el inoculado y 42% para el inoculado + fertilizado.

En el Pacífico sur de Nicaragua el uso de inoculantes son una buena alternativa para aumentar los rendimientos de frijón, pero el rendimiento es mayor con la adición moderada de N y P aplicados al momento de la siembra.

Cuadro 21 y 22

ENSAYO SOBRE EL USO DE INOCULANTES EN FRIJOL

REGION A-2 CICLO DE POSTRERA, 1999

RENDIMIENTO EN KG/HA A 14% DE HUMEDAD

Cuadro (21)

i	AGENCIA	LOCALIDAD	TRATAMIENTOS		
	.....		TESTIGO	INOCULADO	INOCUL + FERTILIZ
1	MASAYA	MACARIO BRENES	1230	1153	1242
2	MASAYA	MACARIO BRENES	855	900	955
3	MASAYA	SANTA RITA	986	1147	1232
4	MASAYA	EL ARENAL	266	432	373
5	MASAYA	EL CRUCERO	439	545	652
6	GRANADA	EL POCHOTILLO	955	1082	1218
7	TICUANTEPE	LOS MONCADA	509	400	918
8	TICUANTEPE	LOS MONCADA	682	614	750
		MEDIA	740	784	918
		% INCREM	0	6	24

**ANALISIS ECONOMICO CON USO DE INOCULANTES  
REGION A-2 CICLO POSTRERA 1999**

Cuadro (22)

	TRATAMIENTOS		
	TESTIGO	INOCULADO	INOC + FERTILIZ
MEDIA REND KG/HA	740	784	918
REND. AJUST 95%	703	745	872
PRECIO INOCULANTE	0	48	48
FERTIL 129 KG/HA	0	0	256
TRANSPORTE	0	2	10
TOTAL GASTOS	0	50	314
PRECIO 00 FRIJOL	CS 400.00	CS 400.00	CS 400.00
BENEFICIO BRUTO	6179	6549	7665
BENEFICIO NETO	6179	6499	7351
TRM %		355	310

**BUENOS AMBIENTES**

	TRATAMIENTOS		
	TESTIGO	INOCULADO	INOC+ FERTIL
RENDIMIENTO KG/HA	1007 '	1071	1162
REND. CALC 90%	906	964	1046
PRECIO INOCULANTE	0	80	80
PRECIO FERTILIZANTE	0	0	' 256
TRANSPORTE	0	2	30
TOTAL GASTOS	0	82	366
BENEFICIO BRUTO	8054	8570	9299
BENEFICIO NETO	8054	8488	8933
TRM	0	529	240

## MALOS AMBIENTES

	TRATAMIENTOS		
	TESTIGO	INOCULADO	INOCUL + FERTILIZ
RENDIMIENTO KG/HA	474	498	673
REND. CALC 90%	427	448	606
PRECIO INOCULANTE	0	80	80
PREC. FERTILIZ	0	0	256
TRANSPORTE	0	2	30
TOTAL GASTOS	0	82	366
BENEFICIO BRUTO	3796	3982	5387
BENEFICIO NETO	3796	3932	5021
TRM%	0	127	335