

Viveros internacionales de rendimiento de frijol

Manual descriptivo

CIAT
SB
327
2462

Centro Internacional de Agricultura Tropical

El CIAT es una institución sin ánimo de lucro, dedicada al desarrollo agrícola y económico de las zonas tropicales bajas. Su sede principal se encuentra en un terreno de 522 hectáreas, cercano a Cali. Dicho terreno es propiedad del gobierno colombiano el cual, en su calidad de anfitrión, brinda apoyo a las actividades del CIAT. Este dispone igualmente de dos subestaciones propiedad de la Fundación para la Educación Superior (FES): Quilichao, con una extensión de 184 hectáreas, y Popayán, con 73 hectáreas, ambas en el Cauca, y la subestación de 30 ha CIAT-Santa Rosa, ubicada en terrenos cedidos por la Federación de Arroceros de Colombia (FEDEARROZ) cerca a Villavicencio. Junto con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el CIAT administra el Centro de Investigaciones Agropecuarias Carimagua, de 22.000 hectáreas, en los Llanos Orientales y colabora con el mismo ICA en varias de sus estaciones experimentales en Colombia. El CIAT también lleva a cabo investigaciones en varias sedes de instituciones agrícolas nacionales en otros países de América Latina. Varios miembros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) financian los programas del CIAT. Durante 1983 tales donantes son: los gobiernos de Australia, Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia, Japón, Noruega, el Reino Unido, la República Federal de Alemania, Suecia y Suiza; el Banco Mundial; el Banco Interamericano de Desarrollo (BID); la Comunidad Económica Europea (CEE); el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD); el Fondo de la OPEP para el Desarrollo Internacional; la Fundación Rockefeller; y la Fundación Ford. Además varios proyectos especiales son financiados por algunos de tales donantes y por la Fundación W. K. Kellogg, la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), y el Centro Internacional para el Desarrollo de Fertilizantes (IFDC), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).

La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no necesariamente reflejan la posición de ninguna de las entidades mencionadas.



CIAT

66330 c.1
COLECCION HISTORICA

ISBN 84-89206-30-9
Diciembre 1983

~~Viveros internacionales~~ de rendimiento de frijol

Manual descriptivo

Frijol arbustivo
Frijol voluble

CIAT
BIBLIOTECA

14 FEB. 1984
56268

4885

Oswaldo Voysest
//



Centro Internacional de Agricultura Tropical

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Apartado 6713
Cali, Colombia

ISBN 84-89206-30-9

Diciembre 1983

Tirada: 1000 ejemplares

Impreso en Colombia

Voysest, Oswaldo. 1983. *Viveros internacionales de rendimiento de frijol: manual descriptivo; frijol arbustivo, frijol voluble*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 22 p. ilus.

1. Frijol — Pruebas. 2. Frijol — Adaptación. 3. Frijol — Rendimiento. 4. Frijol — Germoplasma. 5. Frijol — Mejoramiento. I. Voysest, Oswaldo. II. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

Contenido

	página
El Ensayo IBYAN: descripción y respuestas	5
Sistema de desarrollo y evaluación de germoplasma VEF - EP - IBYAN	11
Antecedentes	11
Objetivos	11
Ambito	12
Materiales para el IBYAN	15
Renovación de materiales	20
Solicitud de ensayo IBYAN	21

El ensayo IBYAN:

descripción y respuestas

El sistema de evaluación de germoplasma del Programa de Frijol del CIAT consta de tres viveros anuales (VEF, EP, IBYAN) uniformes, y consecutivos; en ellos, las líneas experimentales avanzadas de frijol, que han sido desarrolladas por el CIAT y por otros programas internacionales y nacionales, son evaluadas, según diversos criterios, respecto a su potencial relativo como nuevas variedades o como progenitores útiles para el ulterior mejoramiento del germoplasma de frijol.

Este manual describe en detalle el vivero de mayor difusión internacional, el IBYAN, que se compone de materiales seleccionados como resultado de las evaluaciones hechas en los otros dos viveros. El manual describe también el sistema de evaluación de germoplasma de frijol para mostrar la interrelación de los tres viveros y definir el alcance de su distribución internacional.

■ **Qué es el IBYAN?**

El IBYAN¹ es un ensayo de rendimiento y adaptación del frijol común (*P. vulgaris* L.), tanto arbustivo como voluble, que distribuye el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) a nivel internacional.

■ **¿De dónde deriva el nombre de IBYAN?**

Las letras iniciales en inglés del nombre del vivero: International Bean Yield and Adaptation Nursery (vivero internacional de rendimiento y adaptación de frijol) han dado origen a la sigla IBYAN. Sólo por consideraciones de eufonía se usan las iniciales del nombre en inglés del ensayo. La sigla del mismo nombre en español, VIRAF, identificó hasta 1983 los ensayos de rendimiento con materiales volubles que deben cultivarse, casi siempre, con soporte artificial. A partir de 1984, los ensayos de rendimiento y adaptación de frijol, tanto arbustivo como voluble, se denominarán con un nombre común: IBYAN.

1. International Bean Yield and Adaptation Nursery.

■ ***¿Qué clase de material se prueba en el IBYAN?***

El IBYAN es un ensayo abierto a todos los materiales de frijol producidos por cualquier programa de frijol del mundo que se sujete al cumplimiento de ciertos requisitos mínimos establecidos en las pruebas de evaluación previa (Figura 1).

El IBYAN puede estar formado, básicamente, por las siguientes categorías de materiales:

- Líneas avanzadas del Programa de Frijol del CIAT.
- Líneas avanzadas de los programas nacionales de frijol.
- Líneas avanzadas de programas internacionales de frijol.
- Variedades de frijol desarrolladas recientemente.
- Material de frijol proveniente de bancos de germoplasma.

■ ***¿Cómo se agrupan los materiales en el IBYAN, considerando la variedad de tipos de frijol existentes?***

Teniendo en cuenta que en los países donde se cultiva el frijol hay preferencias por determinados colores y tamaños del grano y que, además, los agricultores emplean diversos sistemas de cultivo que exigen variedades de diferente hábito de crecimiento, los ensayos IBYAN están organizados de tal manera que sólo los materiales con características del grano y hábito de crecimiento compatibles con aquellas preferencias serán incluidos en un mismo ensayo.

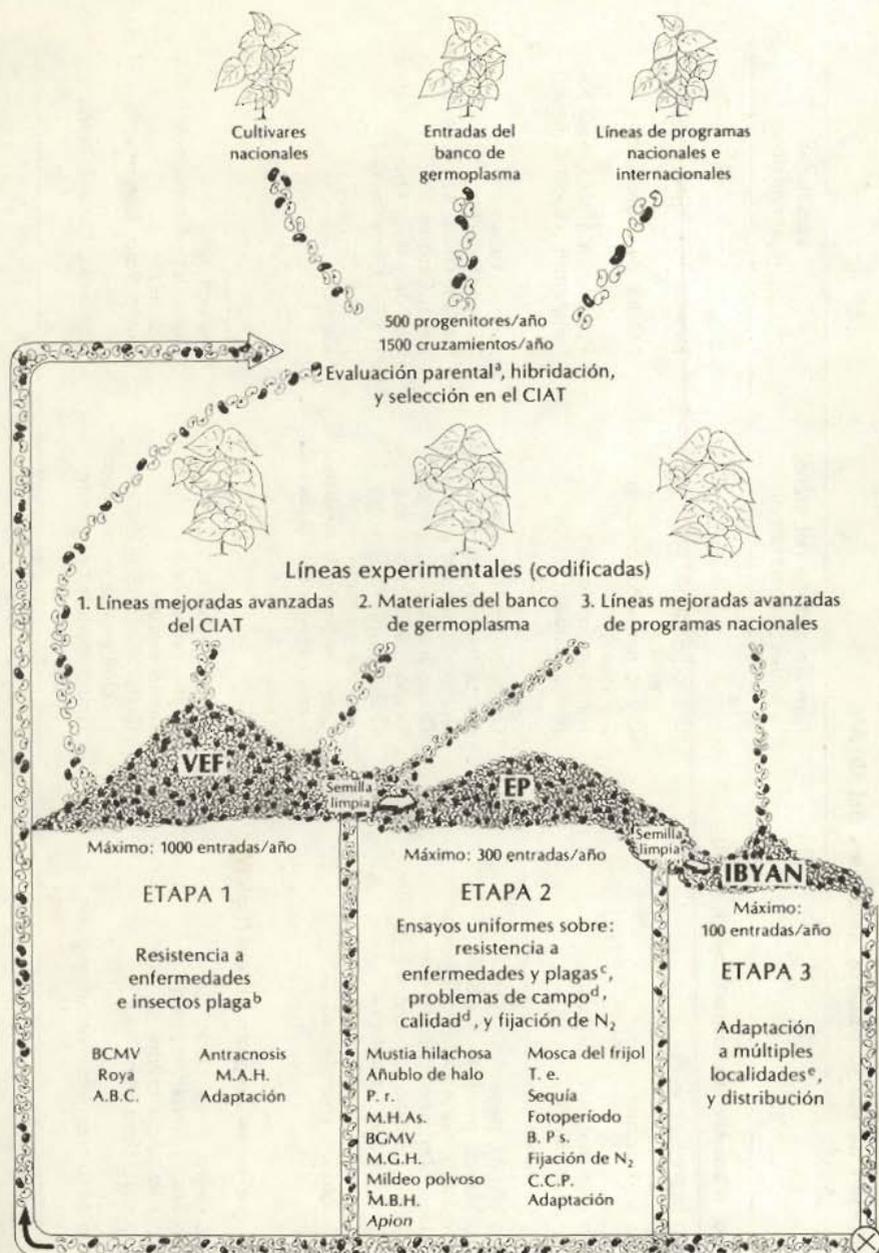
■ ***¿Quiere esto decir que hay más de un ensayo IBYAN?***

Efectivamente. Los materiales se agrupan en 16 ensayos diferentes tal como indica el Cuadro 1.

■ ***¿Qué garantías, en lo que concierne a su sanidad, ofrece la semilla enviada por el CIAT?***

Todo el material de frijol que se despacha por intermedio del IBYAN, se produce fuera de los predios del CIAT, en una zona no frijolera situada a 60 km de Palmira. La región, comprendida entre las localidades de Dagua y Loboguerrero, está considerada como una de las más secas del Valle del Cauca; además, esa semilla se produce durante un período seco del año para minimizar el ataque de la bacteriosis común. En la zona de producción de semilla no hay antracnosis, ni mancha angular, ni ninguna otra enfermedad fungosa trasmisible por la semilla.

Finalmente, todos los materiales arbustivos que entran en el IBYAN llevan el gene I, que incorpora en el frijol resistencia al mosaico común.



- a. En esta evaluación se da alta prioridad a: BCMV, roya, añublo bacteriano, antracnosis, mancha angular de la hoja, saltahojas, y arquitectura; reciben baja prioridad: sequía, fósforo del suelo, fijación de nitrógeno, BGMV, Apion, temperaturas extremas, y madurez extrema.
- b. Prueba separada para cada enfermedad o plaga. BCMV = virus del mosaico común del frijol; A.B.C. = Añublo bacteriano común M.A.H. = mancha angular de la hoja.
- c. P. r. = pudriciones de la raíz; M.H.As. = mancha de la hoja por *Ascochyta*; BGMV = virus del mosaico dorado del frijol; M.G.H. = Mancha gris de la hoja; M.B.H. = mancha blanca de la hoja.
- d. T. e. = temperaturas extremas; B. P. s. = bajo fósforo en el suelo; C.C.P. = contenido y calidad de proteína.
- e. Ensayo repetido estadísticamente y probado en localidades de todo el mundo.

Figura 1. Esquema del sistema de desarrollo y evaluación de germoplasma, mediante el cual el Programa de Frijol del CIAT selecciona materiales para el IBYAN.

Cuadro 1. Breve descripción de los 16 ensayos diferentes del IBYAN.

Código	Nombre	Forma o tamaño del grano (o ambas características)	Varietades representativas
Ensayos con frijol arbustivo, o voluble facultativo (Tipos I, II, III)			
10 - 0000	IBYAN grano negro	Grano pequeño, brillante y opaco	Jamapa, ICA Pijao
20 - 0000	IBYAN grano rojo pequeño	Grano pequeño, brillante y opaco	México 80, Zamorano
23 - 0000	IBYAN grano rojo moteado, mediano	Forma redondeada	Pompadour Checa, Miss Kelly
25 - 0000	IBYAN grano rojo grande	Forma alargada; color entero o moteado	Sangretoro, Diacol Calima
30 - 0000	IBYAN grano blanco, pequeño	Forma redonda o alargada	Sanilac, Panamito
35 - 0000	IBYAN grano blanco, mediano o grande	Forma redondeada o alargada	Alubia, Caballero
40 - 0000	IBYAN Costas Sur y Norte del Pacífico, amarillo y bayo	Grano mediano o grande	Canario Divex, Azufrado Pimono
43 - 0000	IBYAN Altiplano Mexicano, colores enteros	Grano mediano o grande	Bayo, Canario 107
45 - 0000	IBYAN Altiplano Mexicano, moteados y rayados	Grano mediano o grande	Flor de Mayo, Ojo de Cabra
50 - 0000	IBYAN Brasil: mulatinho, rosinha	Grano pequeño; colores crema y rosado	IPA 7419, Rosinha G-2
55 - 0000	IBYAN Brasil: carioca, chumbinhos	Grano pequeño o mediano; color crema con rayas café	Carioca
Ensayos con frijol voluble que necesita soporte artificial (Tipo IV)			
60 - 0000	IBYAN grano negro, clima cálido	Grano pequeño,	México 129
65 - 0000	IBYAN grano negro, clima templado	Grano pequeño	Compuesto Chimalteco
70 - 0000	IBYAN grano rojo, clima cálido	Grano pequeño	Alajueta
75 - 0000	IBYAN grano rojo, clima templado	Grano mediano o grande; color entero o moteado	Bolón Rojo, Cargamanto
85 - 0000	IBYAN grano de colores claros, clima templado	Grano mediano o grande; color entero	Caballero, Canario Bolón

■ **¿Qué camino siguen los resultados del IBYAN?**

Los datos de cada experimento, una vez remitidos al CIAT, son analizados allí estadísticamente; los resultados del análisis se devuelven a quien dirigía el ensayo, en un plazo no mayor de 15 días. A los seis meses de terminado el IBYAN correspondiente al año en curso, se publica un informe preliminar con los datos de rendimiento de todos los ensayos IBYAN adelantados durante aquel año, y se distribuye a todos los que manejaron algún ensayo ese año. El informe final del ensayo se publica 18 meses después de distribuido el último ensayo IBYAN de ese año.

■ **¿Cuáles son algunas de las características típicas de un IBYAN?**

- Es un ensayo relativamente pequeño que ocupa de 400 a 600 m² de terreno.
- Está conformado generalmente por 12 a 18 materiales, los cuales se estudian en parcelas que contienen 4 hileras de 4 m de largo cada una, en un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones.
- Los datos requeridos son sólo cinco: rendimiento, población de plantas, días a floración y a la maduración fisiológica, y reacción a dos enfermedades predominantes. Se solicitan también datos sobre el clima y el suelo del lugar donde se realizó el experimento, pero su envío es opcional.
- El 80% de los materiales se renuevan anualmente.

■ **¿Qué procedimientos debe seguir la persona interesada en recibir los ensayos IBYAN?**

Quienes estén interesados en recibir uno o más ensayos IBYAN deben solicitarlos a la siguiente dirección:

Coordinador del Programa de Frijol
CIAT
Apartado 6713
Cali
Colombia

haciendo uso del formulario que aparece al final de este manual o por medio de una carta en que deben hacer constar:

- Tipo de ensayo que solicitan; identificarlo por su código y su nombre.

- Cantidad de ensayos, de cada tipo, que necesitan.
- Dirección exacta, igual a la que debe figurar en la etiqueta adherida al despacho.
- Aeropuerto a donde debe llegar la semilla.
- Fecha aproximada de siembra o de arribo de la semilla a su destino
- Declaración adicional en el certificado fitosanitario, en caso de que ésta sea necesaria.

La solicitud debe venir acompañada del Permiso de Importación en los países en que éste es un requisito para la entrada de material experimental.

■ ***¿De qué consta, físicamente, un ensayo IBYAN?***

Al recibo de la solicitud de envío, el CIAT despachará por vía aérea, en la fecha estipulada en el pedido, un paquete que contiene la semilla del experimento, algunas instrucciones para la siembra, y los libros de campo.

■ ***¿Cuál es la estructura del VEF y del EP?***

El VEF (Vivero del Equipo de Frijol) y el EP (Ensayos Preliminares) —cuya difusión internacional es muy reciente comparada con la del IBYAN— poseen características y composición muy semejantes a las del IBYAN. Su descripción pormenorizada se hace en las páginas 16-19.

Sistema de desarrollo y evaluación de germoplasma VEF - EP - IBYAN

ANTECEDENTES

En 1973 se reunió en Cali el Seminario sobre Potencial de Rendimiento en las Leguminosas de Grano, al cual asistieron más de 150 investigadores de todo el mundo. En aquella ocasión se sugirió el establecimiento de una red latinoamericana dedicada a la investigación sobre el frijol. Posteriormente, el CGIAR¹ nombró al CIAT como el centro internacional de servicio para esta red colaborativa cuyas bases se asentaron en la Reunión de Trabajo sobre Mejoramiento Genético y Recursos de Germoplasma que tuvo lugar en el CIAT en octubre de 1975.

En esta reunión un grupo de investigadores de América Latina y algunos científicos invitados de Estados Unidos y Europa discutieron un modelo para un programa internacional cooperativo fundado, principalmente, en el intercambio de material genético de alta calidad, programa que sería coordinado por el CIAT. El esquema que se eligió como la alternativa más eficiente contemplaba el desarrollo de una serie de viveros internacionales que serían organizados por el CIAT; uno de ellos llegó a ser el Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol, IBYAN, cuya propuesta de organización y operación fue distribuida y aprobada en aquella reunión. En marzo de 1976 se distribuyeron los primeros ensayos del IBYAN, labor que ha continuado sin interrupciones hasta la fecha.

OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales del IBYAN son:

1. Proveer información acerca del comportamiento manifestado — bajo una amplia gama de condiciones ambientales representativas

1. Consultative Group for International Agricultural Research: el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, con sede en Washington, D.C.

de las principales regiones productoras de frijol en el mundo— por por el siguiente material genético selecto de frijol (Figura 1):

- a) Cultivares de frijol de desempeño sobresaliente, como las variedades comerciales en un país o región.
 - b) Selecciones promisorias de germoplasma que pueden tener un valor comercial, o que aún no lo tienen pero reúnen atributos utilizables en el mejoramiento genético del cultivo.
 - c) Líneas avanzadas de los programas de mejoramiento del CIAT.
2. Contribuir a desarrollar, en el CIAT, material genético de frijol de alto rendimiento y amplia adaptación, mediante la identificación de progenitores apropiados, bien sea probando directamente los posibles progenitores o bien su descendencia, en una gran diversidad de ambientes.
 3. Servir como una fuente de datos fundamentales para los estudios de adaptación del frijol.
 4. Estimular los programas nacionales de frijol señalándoles un hito para que midan el avance de sus programas de mejoramiento mediante la evaluación, en cada localidad, de un juego de variedades adaptadas localmente que representen el mejor material disponible de cada región.
 5. Suministrar a los programas nacionales de mejoramiento una fuente de variabilidad genética que pueda usarse directamente para cruzamientos, con fines específicos.

AMBITO

En siete años de operación, el IBYAN ha sido ensayado en 82 países. En total, de 1976 a 1982, se han distribuido 1409 experimentos. Las regiones donde se ha ensayado el IBYAN han abarcado las más diversas condiciones climáticas y edáficas en las que se cultiva el frijol en el mundo. El Cuadro 2 hace una relación de los países a los cuales se han enviado ensayos entre los años 1976 y 1982.

Cuadro 2. Continuación.

Región o Continente	Años							Total ensayos	Países que solicitaron ensayos ^a
	76	77	78	79	80	81	82		
El Caribe									
Países (no.)	3	5	7	5	8	6	5		<i>Barbados, Cuba, Dominica, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Saint Kitts, Trinidad y Tobago, Rep. Dominicana.</i>
Ensayos (no.)	5	11	17	14	27	25	26	125	
América del Sur									
Países (no.)	7	8	9	7	8	8	9		<i>Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Uruguay, Paraguay, Venezuela</i>
Ensayos (no.)	45	41	68	74	135	134	107	604	
Asia Occidental									
Países (no.)	2	2	1	2	7	3	1		<i>Bangladesh, India, Irán, Israel, Líbano, Nepal, Pakistán, República Arabe del Yemen, Sultanato de Omán, Turquía, Siria, Sri Lanka</i>
Ensayos (no.)	2	2	1	2	21	6	1	35	
Asia Oriental									
Países (no.)	3	1	-	-	4	3	2		<i>Indonesia, Filipinas, Japón, República de China, República Popular de China, Tailandia</i>
Ensayos (no.)	5	12	-	-	16	8	3	44	
Europa y Oceanía									
Países (no.)	3	4	-	1	3	1	4		<i>Australia, Bulgaria, Checoslovaquia, España, Grecia, Hungría, Italia (FAO), Portugal, Reino Unido, URSS, Yugoslavia</i>
Ensayos (no.)	5	5	-	1	6	1	8	26	

a. En *itálicas*, aquellos países que remitieron al CIAT información sobre los ensayos realizados.

Cuadro 2. Los 1409 ensayos IBYAN distribuidos entre 1976 y 1982, en 82 países del mundo.

Región o Continente	Años							Total ensayos	Países que solicitaron ensayos ^a
	76	77	78	79	80	81	82		
Africa del Norte									
Países (no.)	-	1	-	1	-	2	-		Egipto, Etiopía,
Ensayos (no.)	-	1	-	2	-	3	-	6	Libia, Túnez.
Africa Occidental									
Países (no.)	-	-	3	3	3	5	2		Angola, Camerún, Gabón,
Ensayos (no.)	-	-	5	3	8	17	2	35	Ghana, Guinea Bissau, São Tomé, Sierra Leona, Togo
Africa del Sur									
Países (no.)	-	2	3	3	4	4	4		Lesotho, Mauritius,
Ensayos (no.)	-	3	4	4	11	20	22	64	República de África del Sur, Swazilandia, Zimbabwe
Africa Oriental									
Países (no.)	2	1	-	3	5	8	5		Burundi, Kenia, Malawi,
Ensayos (no.)	5	1	-	4	17	17	28	72	Rwanda, Tanzania, Uganda, Zaire, Zambia
América del Norte									
Países (no.)	3	3	3	1	2	1	3		Canadá, Estados Unidos,
Ensayos (no.)	7	4	13	12	18	6	26	86	México.
América Central									
Países (no.)	7	6	7	6	7	7	6		Belice, Costa Rica,
Ensayos (no.)	17	26	45	46	79	38	61	312	El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá

a. En *Itálicas*, aquellos países que remitieron al CIAT información sobre los ensayos realizados.

(Continúa)

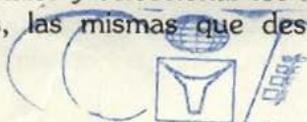
MATERIALES PARA EL IBYAN

Sistema de selección. Para alcanzar su principal objetivo — aumentar el rendimiento y la productividad del frijol— el CIAT adelanta un intenso programa de mejoramiento varietal que comprende tres actividades principales:

- a) La continua identificación y evaluación de fuentes de diversidad genética, esenciales para corregir las deficiencias morfo-fisiológicas del frijol.
- b) El aprovechamiento de la variación genética disponible, empleando procedimientos de mejoramiento más efectivos.
- c) El ensayo de líneas experimentales y selecciones avanzadas en condiciones ecológicas muy diversas, para satisfacer mejor las necesidades tanto de producción como de consumo y de investigación en los países cooperadores.

El material mejorado del CIAT es apenas una muestra del germoplasma que producen, en todo el mundo, instituciones similares dedicadas al mejoramiento de esta especie vegetal. Aunque no puede negarse que mucho antes de la existencia del CIAT había intercambio de germoplasma de frijol entre los diversos programas de mejoramiento del mundo, aquél se había limitado, generalmente, a variedades con nombre comercial o, cuando más, a selecciones de los bancos de germoplasma; las generaciones avanzadas y los materiales segregantes se mantuvieron siempre como patrimonio de cada programa. El CIAT, en cambio, siendo una institución con un mandato mundial de elevar la productividad del frijol, inauguró una política de intercambio de materiales a nivel de líneas avanzadas, las mismas que después de un proceso de evaluación serían distribuidas internacionalmente. Este intercambio permite a los programas nacionales disponer con facilidad, y de manera sistemática, de los mejores materiales de frijol producidos en el mundo, con el fin de introducirlos directamente a la producción agrícola de su respectivo país y acoplarlos a sus proyectos de mejoramiento (Cuadro 3).

El éxito de este mecanismo de evaluación y distribución de materiales uniformes depende de dos factores básicos: primero, la voluntad de los programas nacionales de compartir sus variedades y, de modo especial, sus líneas avanzadas; y segundo, la existencia de un esquema objetivo e imparcial para evaluar los materiales y seleccionar los mejores. Este esquema consta de tres fases, las mismas que describiremos a continuación.



Cuadro 3. **Materiales ensayados en el IBYAN entre 1976 y 1980, que han sido luego adoptados como variedades.**

Material del IBYAN		Nueva variedad	
Origen	Nombre	Nombre	País que adopta
Guatemala	ICTA-Quetzal	DOR 41	Argentina
CIAT	BAT 7	BAT 7	Argentina
CIAT	BAT 76	BAT 76	Argentina
CIAT	BAT 304	BAT 304	Argentina
CIAT	BAT 448	BAT 448	Argentina
CIAT	EMP 84	EMP 84	Argentina
Brasil	Carioca	Selección 1	Bolivia
CIAT	BAT 76	BAT 76	Bolivia
Colombia	ICA Pijao	ICA Pijao	Bolivia
CIAT	BAT 65	Milhonarios 1732	Brasil
CIAT	BAT 64	Rico 1735	Brasil
Colombia	Línea 38	—	Brasil
Colombia	Diacol Calima	Calima	Burundi
CIAT	BAT 304	Brunca	Costa Rica
Colombia	78A ICA Col 10103	Talamanca	Costa Rica
Colombia	ICA Pijao	ICA Pijao	Cuba
Colombia	Línea 23/24	Hatuey 1	Cuba
Colombia	BAT 202	Hatuey 2	Cuba
Colombia	DOR 15	Tomeguín 1	Cuba
Estados Unidos	Redkloud	Redkloud	Chile
Brasil	Brasil 2	INIAP Bayito	Ecuador
CIAT	BAT 58	Tazumal	El Salvador
Colombia	ICA Pijao	Suchitán	Guatemala
CIAT	BAT 41	Revolución 79	Nicaragua
CIAT	A 40	Revolución 81	Nicaragua
CIAT	BAT 789	Revolución 79A	Nicaragua
CIAT	BAT 1215	Revolución 83	Nicaragua
México	Apetito	Gloriabamba	Perú
CIAT	BAT 317	Córdoba	Rep. de Africa del Sur
Brasil	Brasil 2	—	Trinidad y Tobago
CIAT	BAT 21	—	Trinidad y Tobago
CIAT	BAT 23	—	Trinidad y Tobago
CIAT	BAT 32	—	Trinidad y Tobago

PRIMERA FASE

Vivero del Equipo de Frijol (VEF). Esta fase se inicia el 2 de enero de cada año con la recepción de materiales por parte de la sección de Agronomía del Programa de Frijol del CIAT, que se encargará de distribuir la semilla a otras secciones del Programa. Culmina la fase el 31 de diciembre del mismo año con la presentación de la información, ya tabulada, sobre las evaluaciones hechas.

Los mejoradores del Programa tienen la obligación de entregar en la fecha señalada sus líneas F_4 o F_5 las cuales, junto con las entradas recibidas del banco de germoplasma del CIAT o de los programas

nacionales —o de ambos— constituyen el material de trabajo para esta primera fase.

Los materiales que ingresan al VEF deben reunir las siguientes condiciones:

- Ser uniformes en sus características agronómicas, principalmente en cuanto a su color, tamaño del grano, y hábito de crecimiento.
- Ser resistentes al virus del mosaico común (BCMV).

El material se agrupa por su tipo de grano, su hábito de crecimiento, y según las zonas geográficas donde se usa o consume. En las evaluaciones de ese material participan agrónomos, entomólogos, fitopatólogos, virólogos, y mejoradores del Programa de Frijol del CIAT. Simultáneamente, aunque en cuatro viveros separados, se evalúan todas las entradas del VEF respecto a su resistencia a *Empoasca* (lorito verde); a bacteriosis y roya; a actracnosis y mancha angular; al virus del mosaico común; y por su adaptación a dos localidades de Colombia: Palmira (altitud: 100 msnm, precipitación anual: 1000 mm, promedio anual de temperatura: 24.5°C) y Popayán (altitud: 1850 msnm, precipitación anual: 1859 mm, promedio anual de temperatura: 17°C).

En la primera quincena de enero del segundo año los resultados de las evaluaciones del VEF son examinados por todo el equipo de frijol para seleccionar los materiales que pasarán a la segunda fase. La evaluación se hace para cada grupo básico de color del grano, por separado. Dentro de cada grupo se considera el hábito de crecimiento del material, la zona de producción en que éste podría ser útil, y el tipo de resistencia que le es necesaria para prosperar en ese ambiente. Con toda esta información se seleccionan los materiales que pasarán a la siguiente fase de evaluación.

SEGUNDA FASE

Ensayos Preliminares (EP). El vivero EP dura un año, es decir, desde enero hasta diciembre del segundo año. En él se evalúa de nuevo el comportamiento de las líneas con respecto a las enfermedades y plagas previamente evaluadas en el VEF y, además, su rendimiento, su tolerancia a los factores climáticos y edáficos adversos, la calidad de su grano, y otros caracteres. El vivero EP se ensaya en cuatro localidades de Colombia situadas entre los 1000 y los 1800 metros sobre el nivel del mar, con distintos regímenes de precipitación, y con suelos de diversas características físicas y químicas.

Para completar la evaluación, se estudia el comportamiento del material frente a factores adversos que no se presentan en Colombia. Por tanto, el EP se ensaya en otros países como Guatemala (respecto a *Apion* y a mosaico dorado), Costa Rica (respecto a roya y a mustia hilachosa), Perú (respecto a pH alto, a bajas temperaturas, y a sequía), y Brasil (respecto a bajo P). La lista siguiente contiene los factores bióticos y climáticos, y las demás características que se evalúan en el EP, en diferentes localidades:

Factor o característica	Localidad del EP
Rendimiento con protección o sin ella	Popayán, Colombia
Rendimiento sin protección	Palmira, Colombia
Rendimiento de control (screening)	Quilichao, Colombia
Rendimiento bajo estrés por fósforo	Quilichao, Colombia
Rendimiento bajo estrés por aluminio	Quilichao, Colombia
Rendimiento con control de sequía	Palmira, Colombia
Rendimiento en sequía	Palmira, Colombia
Antracnosis	Popayán, Col.1; Costa Rica
Roya	Palmira, Col.; Costa Rica
Mancha angular	Popayán, Col.; Costa Rica
Mustia hilachosa	Costa Rica
<i>Fusarium</i>	Popayán, Colombia
<i>Rhizoctonia</i>	Popayán, Colombia
<i>Sclerotium</i>	Popayán, Colombia
<i>Oidium</i>	Popayán, Colombia
Mancha blanca	Popayán, Colombia
Añublo común	Palmira, Colombia
Añublo de halo	Popayán, Colombia
Mosaico común	Palmira, Colombia
<i>Empoasca</i>	Palmira, Colombia
Acaro blanco	Palmira, Colombia
Araña roja	Palmira, Colombia
Brúquidos	Palmira, Colombia
<i>Apion</i>	Guatemala
Mosca del frijol	Tanzania
Fotoperíodo	Palmira, Colombia
Fijación de nitrógeno	Quilichao, Colombia
Diferencial de temperatura	Palmira, Colombia
Calidad culinaria	Palmira, Colombia
Proteína	Estados Unidos
Días a floración	Palmira y Popayán, Colombia
Días a maduración	Palmira y Popayán, Colombia
Peso de 100 semillas	Popayán, Colombia
Adaptación	Brasil; Perú; Colombia

1. Col. = Colombia.

En la primera quincena de enero del año siguiente (tercer año), los miembros del equipo de frijol escogen, en conjunto, los materiales más destacados del EP siguiendo la misma metodología y los mismos criterios aplicados en el VEF, antes descritos. La información completa, para cada una de las entradas del EP, se compila en un catálogo — denominando Catálogo EP— que se distribuye en el mes de abril. Cualquier programa nacional puede solicitar al CIAT los materiales incluidos en el Catálogo EP, sea como muestras de semilla o como un ensayo de rendimiento por grupo de color del grano. Este ensayo es pequeño: tiene dos repeticiones y en él se solicitan únicamente datos sobre el rendimiento de las líneas de frijol. Los grupos de color del grano de estos ensayos serán los mismos que se definieron para el IBYAN (Cuadro 1).

Los materiales seleccionados del EP pasan a la tercera fase, o sea, al IBYAN. El sistema de selección de materiales para este ensayo IBYAN se ilustra gráficamente en la Figura 1.

TERCERA FASE

El ensayo IBYAN. Básicamente, el IBYAN está constituido por dos clases de materiales: las líneas experimentales y los testigos.

Líneas experimentales son los materiales cuyo comportamiento se quiere evaluar. Han sido seleccionadas a través del esquema de evaluación VEF-EP, descrito anteriormente. Cada año se prueban de 10 a 15 nuevas líneas experimentales en cada clase de ensayo IBYAN.

Testigos son los materiales que se usan como referencia para medir el comportamiento de las líneas experimentales. En el IBYAN hay tres tipos de testigos, cada uno de los cuales está representado por una línea o una variedad:

- Testigo local.* Lo elige el investigador que dirige el ensayo. Es, generalmente, la variedad local difundida o una línea promisoría.
- Testigo internacional.* Es el testigo a largo plazo; es decir, una variedad de comportamiento conocido que se mantiene fija en el ensayo de año en año. Permite medir el progreso relativo de los materiales a lo largo de los años. Este material se suministra junto con las líneas experimentales.
- Testigo elite.* La línea más destacada de todos los sitios de ensayo en el año inmediatamente anterior del IBYAN.

Renovación de los materiales. Las variedades que se ensayan en el IBYAN se renuevan cada año, a excepción de los testigos internacionales que siempre se mantienen y de los testigos elite que pueden repetirse durante años cuando no llegan a ser superados por los nuevos materiales que se prueban. El IBYAN se inicia todos los años en el mes de enero y culmina en el mes de diciembre de ese mismo año, tercero y último del ciclo de evaluación.

SOLICITUD DE ENSAYO IBYAN

Ciudad y fecha _____

Nombre y dirección
del (de la) solicitante: _____

Estoy interesado(a) en sembrar los siguientes ensayos IBYAN (peso aproximado de cada ensayo: 3 a 5 kg)

Código del ensayo	Nombre del ensayo	Número de ensayos solicitados
10-0000	IBYAN grano negro	
20-0000	IBYAN grano rojo pequeño	
23-0000	IBYAN grano rojo moteado, mediano	
25-0000	IBYAN grano rojo grande	
30-0000	IBYAN grano blanco, pequeño	
35-0000	IBYAN grano blanco, mediano o grande	
40-0000	IBYAN Costas Sur y Norte del Pacífico, amarillo y bayo	
43-0000	IBYAN Altiplano de México, colores enteros	
45-0000	IBYAN Altiplano de México, moteados y rayados	
50-0000	IBYAN Brasil: mulatinho, rosinha	
55-0000	IBYAN Brasil: carioca, chumbinhos	
60-0000	IBYAN grano negro, clima cálido	
65-0000	IBYAN grano negro, clima templado	
70-0000	IBYAN grano rojo, clima cálido	
75-0000	IBYAN grano rojo, clima templado	
85-0000	IBYAN grano de colores claros, clima templado	

Fecha de siembra, aproximada, de los ensayos: _____

Dirección a donde debe enviarse la semilla (escribirla tal como debe figurar en la etiqueta pegada a la caja):

Nombre de la ciudad y el aeropuerto en donde se recogerá la semilla: _____

Permiso de importación Se incluye
(marque con una x): No es necesario

Declaración especial en el certificado fitosanitario (cuando ésta sea requerida): _____

Esta solicitud debe enviarse a: Coordinador, Programa de Frijol
CIAT
Apartado 6713
Cali, Colombia

SOLICITUD DE ENSAYO IBYAN

Ciudad y fecha _____

Nombre y dirección
del (de la) solicitante: _____

Estoy interesado(a) en sembrar los siguientes ensayos IBYAN (peso aproximado de cada ensayo: 3 a 5 kg)

Código del ensayo	Nombre del ensayo	Número de ensayos solicitados
10-0000	IBYAN grano negro	
20-0000	IBYAN grano rojo pequeño	
23-0000	IBYAN grano rojo moteado, mediano	
25-0000	IBYAN grano rojo grande	
30-0000	IBYAN grano blanco, pequeño	
35-0000	IBYAN grano blanco, mediano o grande	
40-0000	IBYAN Costas Sur y Norte del Pacífico, amarillo y bayo	
43-0000	IBYAN Altiplano de México, colores enteros	
45-0000	IBYAN Altiplano de México, moteados y rayados	
50-0000	IBYAN Brasil: mulatinho, rosinha	
55-0000	IBYAN Brasil: carioca, chumbinhos	
60-0000	IBYAN grano negro, clima cálido	
65-0000	IBYAN grano negro, clima templado	
70-0000	IBYAN grano rojo, clima cálido	
75-0000	IBYAN grano rojo, clima templado	
85-0000	IBYAN grano de colores claros, clima templado	

Fecha de siembra, aproximada, de los ensayos: _____

Dirección a donde debe enviarse la semilla (escribirla tal como debe figurar en la etiqueta pegada a la caja):

Nombre de la ciudad y el aeropuerto en donde se recogerá la semilla: _____

Permiso de importación Se incluye
(marque con una x): No es necesario

Declaración especial en el certificado fitosanitario (cuando ésta sea requerida): _____

Esta solicitud debe enviarse a: Coordinador, Programa de Frijol
CIAT
Apartado 6713
Cali, Colombia