



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de Tesis

Programa de fitomejoramiento participativo en el cultivo de frijol común en las comunidades de Madriz y Estelí, Nicaragua 2000-2022

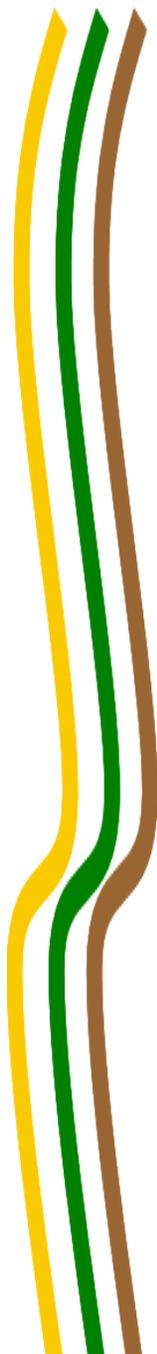
Autor

Br. Carlos Sebastián Bervis Hernández

Asesor

Dr. Oscar Gómez Gutiérrez

**Managua, Nicaragua
Febrero, 2023**





“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de Tesis

Programa de fitomejoramiento participativo en el cultivo de frijol común en las comunidades de Madriz y Estelí, Nicaragua 2000-2022

Autor

Br. Carlos Sebastián Bervis Hernández

Asesor

Dr. Oscar Gómez Gutiérrez

Presentado a la consideración del Honorable Comité
Evaluador como requisito final para optar al grado de
Ingeniero en Sanidad Vegetal

**Managua, Nicaragua
Febrero, 2023**



Hoja de aprobación del Comité Evaluador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el Honorable Comité Evaluador designado por el Decanato de la Facultad de Agronomía como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniero en Sanidad Vegetal

Miembros del Comité Evaluador

Presidente

Secretario

Vocal

Lugar y Fecha: _____

AGRADECIMIENTO

A mis padres por apoyarme en todo momento.

A Javier Pasquier, Rolando Herrera y Blanca Castro de FECODESA por brindarme su apoyo, confianza y amistad en todo el proceso del estudio, al Dr. Gilles Trouche y Dr. Genowefa Blundo-Canto de CIRAD por la oportunidad de ser partícipe de esta investigación.

A la Universidad Nacional Agraria por brindarme una educación de calidad y formarme como un profesional integro. Al Dr. Ulises Blandón y Dr. Oscar Gómez de la Universidad Nacional Agraria por la disposición de su tiempo para apoyarme en la finalización de mi tesis.

A todos los productores que conocí en esta valiosa experiencia.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINA
AGRADECIMIENTO	i
ÍNDICE DE CUADRO	iv
ÍNDICE DE ANEXO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Fitomejoramiento presente a lo largo de la historia	4
3.1.1 Fitomejoramiento participativo como alternativa al mejoramiento convencional	4
3.1.2 Experiencias del fitomejoramiento participativo en la región Centroamericana	6
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	8
4.1 Ubicación del estudio	8
4.2 Diseño metodológico	11
4.2.1 Fase de preparación del estudio de caso	11
4.2.2 Taller participativo	11
4.2.3 Encuestas a productores	12
4.2.4 Registro de información	12
4.3 Variables evaluadas	12
4.4 Análisis de datos	13
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
5.1 Variedades de frijol utilizadas por los y las productores provenientes del fitomejoramiento participativo	14
5.2 Productividad con variedades de frijol provenientes de fitomejoramiento participativo	16
5.2.1 Destino de la producción de frijol	18
5.3 Comparación de resistencia a plagas y enfermedades entre variedades de frijol	18
VI. CONCLUSIONES	21
VII. RECOMENDACIONES	22

VIII. LITERATURA CITADA

23

IX. ANEXOS

26

ÍNDICE DE CUADRO

CUADRO	PÁGINA
1. Función del agricultor y el especialista durante un proceso de fitomejoramiento participativo	5
2. Trabajos de fitomejoramiento participativo en Centro América	7
3. Ubicación y comunidades donde se realizó el estudio	10
4. Frecuencia y porcentaje de variedades provenientes del fitomejoramiento participativo de frijol utilizadas por los productores de Estelí y Madriz	14
5. Años que llevan utilizando variedades de frijol provenientes del fitomejoramiento participativo los productores de Estelí y Madriz	15
6. Fuente de adquisición de las variedades provenientes del fitomejoramiento participativo para los productores de Estelí y Madriz	15
7. Percepción que conlleva a los productores de los departamentos de Estelí y Madriz a cambiar las variedades locales anteriormente utilizadas, por variedades de frijol provenientes del Fitomejoramiento participativo	16
8. Cambios en la utilización de pesticidas con variedades de frijol provenientes del Fitomejoramiento participativo	16
9. Área de siembra en hectáreas destinada en primera y postrera para las variedades de frijol provenientes del fitomejoramiento participativo	17
10. Rendimientos declarados por productores obtenidos en el periodo de 2019 - 2020 de cuatro variedades de frijol generadas mediante fitomejoramiento participativo en el periodo 2000-2020	17
11. Características varietales preferidas por los productores encuestados	17
12. Cantidades % de la producción total obtenida de las variedades (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) generadas a través del fitomejoramiento participativo, que los productores destinan para el autoconsumo y para la venta	18
13. Comparación % afectaciones de plagas insectiles y arácnidos entre variedades locales antes de iniciar el programa de fitomejoramiento participativo (FP) y las variedades generadas por el mismo	19

14. Comparación de % afectaciones de enfermedades entre variedades locales antes de iniciar el programa de fitomejoramiento participativo (FP) y las variedades generadas por el mismo 20

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO	PÁGINA
1. Actividades planificadas para los talleres participativos	26
2. Encuesta	27

RESUMEN

El objetivo de esta tesis es fue conocer los resultados del programa de fitomejoramiento participativo en *Phaseolus vulgaris L.* desarrollado en el periodo 2000-2020 en los departamentos de Estelí y Madriz en Nicaragua. Estas zonas se caracterizan por formar parte del corredor seco del país, en la que muchas familias que dependen de la agricultura para su subsistencia han tenido dificultades a la hora de cosechar debido a las condiciones climáticas de la zona y afectaciones por plagas insectiles y enfermedades. Gracias a la metodología del fitomejoramiento participativo, se lograron las características deseadas por los productores, obteniendo variedades con buenos rendimientos en producción y una resistencia destacada al BCMV (virus del mosaico común del frijol). En este estudio se tomó en cuenta a 147 productores de comunidades de Estelí y Madriz en las que tuvo intervención el programa de fitomejoramiento participativo, utilizando la metodología impress propuesta por el centro de investigación agronómica CIRAD que permite una comprensión de los procesos de innovación e identificación de impactos mediante la recolección de información a través de encuestas, talleres y entrevistas con los participantes del programa. Este estudio aporta información para promover alternativas de mejoramiento genético de variedades que se adapten a las condiciones en las que viven productores y productoras que se ven afectados por fenómenos naturales y/o circunstancias socioeconómicas adversas.

Palabras clave: Fitomejoramiento, agricultores, participación, evaluación, innovación.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to publicize the results of the participatory plant breeding program in common beans developed in the period 2000-2020 in the departments of Esteli y Madriz in Nicaragua. These areas are characterized by being part of the dry corridor of the country, in which many families who depend on agriculture for their subsistence, have had difficulties when harvesting due to the climatic conditions of the area and affectations by pests and diseases. Thanks to the participatory plant breeding methodology, the characteristics desired by the producers were achieved, obtaining varieties with good yields in production and an outstanding resistance to the Bean golden mosaic virus (BGMV). This study took into account 147 producers from communities of Madriz and Esteli in which the participatory plant breeding program was involved, using the impress methodology proposed by the CIRAD agronomic research center that allows an understanding of innovation processes and identification of impacts through the collection of information through surveys, workshops and interviews with program participants. This study provides information to promote alternatives for genetic improvement of varieties that adapt to the conditions in which producers who are affected by natural phenomena and/or adverse socioeconomic circumstances live.

Keywords: Plant breeding, farmers, participation, innovation, evaluation.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años en Centroamérica existe una mayor comprensión sobre los efectos negativos del cambio climático; especialmente las sequías que afectan a los pequeños sistemas de producción de la zona del corredor seco de Centroamérica incluyendo Nicaragua (Arias *et al.*, 2012). Entre las estrategias existentes para contrarrestar este problema, está el fitomejoramiento participativo (FP) cuya finalidad fue generar variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de los pequeños agricultores.

En el año 2000 se aprueba en la región mesoamericana El Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica (FPMA). Los pilares en los que se sustentó este programa fueron la participación de los agricultores en la toma de decisiones y acceso a conocimientos para el mejoramiento de variedades, y el establecimiento de alianzas entre instituciones de gobierno, organismos no gubernamentales y centros de investigación nacionales e internacionales (Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica (FPMA, 2014).

En Nicaragua, las actividades de mejora de plantas bajo un enfoque participativo iniciaron en el año 2000 en las comunidades de Pueblo Nuevo y Condega. En esas comunidades se identificaron agricultores con experiencia e interés de mejorar la productividad del cultivo de frijol mediante la obtención de variedades nuevas siguiendo el enfoque del FP. Las acciones de FP fueron acompañadas por el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social (CIPRES), con el apoyo de la Agencia Noruega para el Desarrollo (NORAD) (Almekinders, 2007).

El fitomejoramiento participativo es una estrategia para la obtención de nuevas variedades que contribuyan al incremento de la productividad de los cultivos, pero no solo esto, sino que también persigue la preservación de las variedades locales (semillas domesticadas y utilizadas por campesinos de la zona durante muchos años), asigna un papel protagónico a los y las productoras que seleccionan las variedades con las características alimenticias, productivas y socioculturales que ellos consideren pertinentes. El fortalecimiento del trabajo comunitario a través de las cooperativas participes de estas iniciativas, ha jugado un rol importante en el

desarrollo social de la zona, donde se comparten conocimientos a los y las productoras interesados en mejorar su productividad, aportando a la seguridad alimentaria de las familias y a su economía, vendiendo los excedentes de las cosechas o intercambiándolos por otros productos de necesidad (Centro para la promoción, la investigación y el desarrollo rural, 2015)

Esta investigación tiene como propósito sustentar y difundir los resultados agronómicos obtenidos a lo largo de 20 años de trabajo con metodologías de fitomejoramiento participativo en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*). La complementación de conocimientos entre científicos, técnicos y campesinos contribuyo a la obtención de variedades que se ajustaron a las características deseadas por los productores de la zona, dentro de las cuales se destaca un buen nivel de productividad y resistencia a la enfermedad del mosaico dorado en frijol común (BGMV), logrando crear un precedente para la implementación de estas metodologías en rubros de importancia alimentaria y económica para familias de zonas rurales vulnerables.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Analizar los resultados agronómicos del programa de fitomejoramiento participativo en frijol común en comunidades de Estelí y Madriz en el periodo 2000 al 2020

2.2. Objetivos específicos

Comparar la percepción que tienen los y las productoras de frijol sobre la productividad y tolerancia a plagas insectiles y enfermedades que presentan las variedades mejoradas de frijol provenientes del fitomejoramiento participativo, con las variedades utilizadas antes de la intervención del programa.

Describir las principales características de las variedades de frijol provenientes del programa de fitomejoramiento participativo.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Fitomejoramiento presente a lo largo de la historia

Como ciencia, el fitomejoramiento inicio a comienzos del siglo XX a partir de lo propuesto por las leyes de Mendel. Sin embargo, éste ya venía siendo utilizado durante miles de años por agricultores que después de domesticar los cultivos de los que se obtiene alimentos, medicinas, textiles, aprendieron a modificarlos y adaptarlos a nuevos climas y usos (Ceccarelli, 2012).

En general, las nuevas variedades se pueden obtener por medio del fitomejoramiento convencional (FC) o por el participativo. El primero se realiza en centros de investigación parciales o totalmente centralizados (selección en estaciones experimentales y en un número limitado de fincas) y los especialistas se enfocan en un aspecto particular de un problema agrícola logrando obtener variedades genéticamente uniformes y con buen rendimiento. La principal limitante del FC, es la dificultad que enfrentan los pequeños y medianos productores para acceder a las nuevas variedades y al conocimiento; además, son materiales genéticos exigentes en insumos (CIPRES, 2015); (Ashby, 1991);(Hocdé, 2006);(López, 1998). El segundo enfoque de obtención de variedades, a como se mencionó antes, es el fitomejoramiento participativo (FP), el FP es una estrategia donde se busca la participación de los agricultores en el proceso de fitomejoramiento de tal manera que se obtengan materiales mejores adaptados a las condiciones y preferencias del productor (CIPRES, 2015). Un ejemplo de su primera aplicación, es la experiencia reportada por Ceccarelli (2012) y Vernooy (2003) en Siria en el cultivo de cebada para la década de los años 90.

3.1.1 Fitomejoramiento participativo como alternativa al mejoramiento convencional

El FP se creó como un movimiento para promover la investigación participativa, en respuesta al fracaso de la investigación basada en estaciones experimentales post revolución verde donde se abordaban las necesidades de agricultores pobres de países en desarrollo (Ceccarelli et al., 2009).

Entre las características principales del FP está la inclusión de agricultores como actores directos en los procesos de innovación tecnológica y mejoramiento de los cultivos, con esto se logra una conexión entre el investigador y el agricultor en la que los dos son responsables para la selección de nuevas variedades con adaptaciones específicas a condiciones heterogéneas existentes en los sistemas de producción de los agricultores (Arenas Calle et al., 2015) ;(De la Fe, 2003).

En el cuadro siguiente se brinda información de los pasos generales del FP y las funciones de los actores principales agricultores y especialistas, ambos fitomejoradores.

Cuadro 1. Función del agricultor y el especialista durante un proceso de fitomejoramiento participativo.

Pasos fundamentales	Naturaleza de la participación	Agricultor	Especialista
Establecer metas	Consultiva	Tomar en cuenta opiniones y puntos de vista	Identificar agricultores usando el análisis de red de agricultores
Generar nueva diversidad Selección	Colaborativa	Selección de sitios para estrés abiótico o biótico Rechazo de población en masa Selección dentro y fuera de la población Selección postcosecha Negociar rasgos múltiples versus rendimientos	Función clave Preselección del germoplasma que llega Preselección de estrés biótico Selección de primeras generaciones Capacitación/herencia
Lanzamiento de la variedad y difusión	Colaborativa o colegiada	Sistema informal de suministro de semillas	Monitoreo de difusión Preparación de propuesta para lanzamiento

Fuente: (Witcombe et al., 1996).

3.1.2 Experiencias del fitomejoramiento participativo en la región Centroamericana

Las primeras iniciativas de fitomejoramiento participativo en la región Centroamericana se dieron gracias al apoyo impulsado por la cooperación técnica de los Países Bajos y el aporte financiero de Noruega a través del Fondo de Desarrollo Noruego (FDN). De esta manera surgió el proyecto regional “Programa Colaborativo para el Fitomejoramiento Participativo en la Región de Mesoamérica” cuyo objetivo global consistió en generar variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas locales (Hocdé, 2006).

De acuerdo a lo planteado por Hocdé,(2006) el programa colaborativo para el fitomejoramiento participativo en la región de Mesoamérica, se planteó objetivos específicos en el que se destacan el aumento en la productividad de los cultivos para el consumo y venta en el mercado, mejorando la calidad del grano y ampliando la base genética de las variedades criollas, mejorar los conocimientos por medio de capacitaciones a los productores en metodologías FP como la selección y evaluación de materiales genéticos y fortalecer los grupos campesinos de FP consiguiendo la sostenibilidad en producción de semillas, también cabe mencionar la creación de alianzas estratégicas con instituciones regionales y locales. En el Cuadro 2 se describen brevemente los proyectos de FP por país, cultivo e instituciones participantes.

Cuadro 2. Trabajos de fitomejoramiento participativo en Centro América.

País	Cultivo	Ubicación	Participantes
Guatemala	Maíz	Sierra de los Cuchumatanes	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto de ciencia y tecnología Agrícola (ICTA) • Asociación de organizaciones de los Cuchumatanes Guatemala (ASOCUCH)
Honduras	Frijol y maíz	Lago Yojoa y de Yorito	<ul style="list-style-type: none"> • CIALES (Comités de Investigación Agrícola Local) • ONG's (Organización no gubernamental). • Programa de Reconstrucción Rural, Honduras (PRR). • Fundación para la Investigación Participativa con Agricultores de Honduras (FIPAH). • Escuela Agrícola Panamericana/Zamorano.
Nicaragua	Frijol y maíz	Pueblo Nuevo y Palacagüina	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperativa de servicios múltiples Pueblo Nuevo (COSENUP) • Centro para la investigación, promoción y desarrollo rural y social (CIPRES) • Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria (INTA)
Nicaragua	Sorgo	Somoto y Totogalpa	<ul style="list-style-type: none"> • Centro internacional de agricultura tropical (CIAT) • Centro de cooperación internacional de investigación agronómica para el desarrollo (CIRAD)
Costa Rica	Frijol	Pejibaye y Pueblo Nuevo	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto nacional de innovación y transferencia en tecnología (INTA) • Ministerio de agricultura y ganadería (MAG) • Universidad de Costa Rica (UCR)

Fuente: (Hocdé, 2006).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del estudio

El estudio se realizó en los departamentos de Estelí y Madriz, ambos se encuentran ubicados en la región norte de Nicaragua. El primero se encuentra ubicado a una distancia de 147 kilómetros de la capital de Managua, situada en un lugar privilegiado por su clima, entre montañas, a 844 msnm, es una de las ciudades más frescas de Nicaragua por su clima templado del tipo monzónico de tierras altas, o subtropical seco, pero bastante fresco. También cuenta en algunas zonas con clima tropical de sabana, modificado por las cordilleras y montañas que rodean a la ciudad. (Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, s.f.).

En el departamento de Estelí los municipios en que se desarrolló el programa son los siguientes:

- **Pueblo Nuevo.** es un municipio situado en el extremo noroeste del departamento de Estelí, a 56 km². La parte baja de la cuenca (600-700 msnm) se caracteriza por presentar un tipo de bosque seco subtropical, con especies arbustivas de porte bajo y solo unas pocas especies de porte alto (Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, s.f.).
- **Condega.** Es un municipio noroeste del departamento de Estelí con una precipitación pluvial anual que oscila entre los 800 y 900 mm al año y ubicado a 590 msnm. El territorio, gráficamente pertenece a las tierras altas del interior. El relieve es variado, lo cual está condicionado a las particularidades morfo estructurales que presenta el territorio con pendientes que oscilan entre carpadas (30% - 45%) a extremadamente escarpadas (mayores de 45. (ENACAL, SG).

Madriz posee un relieve accidentado conformado con laderas, valles y llanos con un rango de altitud entre 400 y 1 490 msnm. El departamento de Madriz pertenece a la franja seca de Nicaragua (trópico-seco) y cuenta con precipitaciones anuales entre 650-800 mm al año para los municipios más secos y 1 200-1 400 mm al año para los más lluviosos (Trouche et al., 2006).

Los municipios en los que se desarrolló el estudio corresponden:

- **Totogalpa.** Este municipio fue fundado en el año 1 911, posee una superficie de 133 00 km² con una altitud de 662 msnm, presenta un clima tropical de sabana, seco y húmedo en zonas montañosas, su actividad económica primaria es la agricultura con el cultivo de granos básicos y en menor escala hortalizas para consumo familiar (Contributors, 2019).
- **Somoto.** Fue elevada a ciudad en 1 867, es la cabecera departamental de Madriz, con una superficie de 466 00 km², se localiza a 711 msnm y su temperatura oscila entre los 18 °C a 33 °C. Se ubica en el trópico seco y tiene una precipitación promedio entre 700 a 800 mm al año (Contributors, 2019).
- **San Lucas.** Elevado a municipio en 1 913, cuenta con una extensión territorial de 139 km², se caracteriza por un clima tropical seco, tornándose húmedo en partes elevadas. Su temperatura oscila entre los 25 °C y 27 °C y consta de una precipitación media anual entre los 1 000 y 1 400 mm, Siendo la agricultura su actividad económica primaria con el cultivo de granos básicos como maíz y sorgo. (Consejo Pueblos indígenas Del Pacifico, Centro y Norte de Nicaragua, s.f).
- **Palacagüina.** Fundada por las primeras expediciones de españoles hacia el norte del país en el año 1 552, posee una superficie de 157 00 km², a 526 metros sobre el nivel del mar, su clima es de tropical seco, con temperaturas que oscilan entre los 25 °C y 26 °C. La precipitación oscila entre los 650 y 850 mm al año caracterizándose por una irregular distribución durante la época lluviosa. Su actividad económica predominante es la agricultura, cosechando granos básicos para el consumo familiar tales como frijol, maíz, sorgo (Contributors, 2019).
- **Telpaneca.** uno los pueblos indígenas del norte de Nicaragua. Su fundación data del año 1 626 y se localiza con las coordenadas 13° y 31' latitud norte y 85° y 17' de longitud oeste, su extensión territorial es de 354 45 km², con elevaciones que van desde los 500 a 1 500 metros sobre el nivel del mar, la temperatura oscila entre los 23 °C y 32 °C y una precipitación pluvial entre los 1 200 y 1 400 mm al año. En los aspectos productivos

económicos el sector primario está constituido por la agricultura, siendo la siembra de granos básicos como: maíz, frijol, sorgo, musáceas y café en zonas montañosas (Contributors, 2019).

En el Cuadro 3 se indican los municipios y comunidades dentro de cada departamento donde se realizaron las actividades de fitomejoramiento participativo.

Cuadro 3. Ubicación y comunidades donde se realizó el estudio.

Departamento	Municipio	Coordenadas	Comunidades
Madriz	Totogalpa	Latitud: 13°33'37.89"N, Longitud: 86°29'29.61"O.	Capulín, El Jobo, El Mamel, Enoc Cortez, La Caldera, Mango Solo, La Ceiba, Quebrada Grande, Quilan, Santo domingo
	Somoto	Latitud: 13°29'16.31"N Longitud: 86°35'17.97"E	Uniles, Santa Isabel, Los encuentros.
	San Lucas	Latitud: 13°24'44.15"N Longitud: 86°36'42.04"O	La Manzana, El Volcán.
	Palacagüina	Latitud: 13°27'28.39"N Longitud: 86°24'32.89"O	La Concepción, Las Torres, Musuli, Rio Arriba, La Concha.
	Telpaneca	Latitud: 13°32'1.81"N Longitud: 86°17'32.42"O	Cerro grande, El Limón, Sinili, Los Ranchos, Zona 5, Casili.
Estelí	Pueblo Nuevo	Latitud: 13°21'39.50"N Longitud: 86°23'54.90"O	Calpules, Casa Blanca, Cofradía, El Carao, El Rosario, El Socorro, La Calera, La Lamilla, Los Horcones, Paso Hondo, Quebrada Arriba, Rio abajo, San Antonio.
	Condega	Latitud: 13°21'39.50"N Longitud: 86°23'54.90"O	Darayli, Guayucali, Santa Rosa, El Bramadero, La laguna.

4.2 Diseño metodológico

Para la recolección de información se utilizó de base la metodología Impress, “que se basa en estudios de caso para permitir un análisis comprensivo de los procesos de innovación, y de identificar y medir los impactos de la investigación” (Yin,1994) propuesta por CIRAD para evaluar los impactos generados por el programa de fitomejoramiento participativo. Dicha metodología se basa en una evaluación después de la intervención de programas o proyectos y comprende las etapas siguientes: preparación del estudio de caso, planificación de talleres participativos, levantamiento de encuestas, talleres de retroalimentación y elaboración de documento (Barret D., et al.2018). Estas etapas se describen a mayor profundidad en lo que sigue del documento.

4.2.1 Fase de preparación del estudio de caso

Se delimito el perímetro del estudio de caso el cual tuvo una duración de seis meses identificando los actores que participaron en el proceso en 3 categorías (nivel 1, nivel 2, nivel 3) con base a las informaciones disponibles de los proyectos realizados que intervinieron en el programa de fitomejoramiento participativo.

Se definieron tres niveles según la participación de los agricultores, esto se efectuó en base al conocimiento de los técnicos y científicos involucrados en el proceso de investigación.:

- Nivel 1: correspondió a productores con mayor participación e involucramiento en todas las etapas del programa se denominan productores fitomejoradores y experimentadores (ensayos preliminares y confirmación), son líderes claves para el estudio.
- Nivel 2: estuvo constituido por productores experimentadores que solo condujeron ensayos de validación y parcelas demostrativas.
- Nivel 3: conformado por evaluadores o participantes en día de campo y talleres de intercambio.

4.2.2 Taller participativo

El taller se participativo se realizó con productores líderes seleccionados por nivel de participación en el programa. Participaron un total de 11 personas de los cuales 6 eran productores y 4 productoras, todos provenientes de Pueblo Nuevo, lugar donde se originó el

programa de fitomejoramiento participativo en frijol. El Programa de actividades de los talleres se detalla Anexo 1. Los objetivos por alcanzar en este, era conocer la opinión y vivencia de los productores en todo el proceso del programa de fitomejoramiento participativo.

4.2.3 Encuestas a productores

Se efectuó una encuesta individual a 147 productores seleccionados de la lista de participantes del programa en los municipios de Estelí y Madriz, donde se abordaron preguntas sobre que variedades de frijol utilizan, niveles de productividad de las mismas, comparación de resistencia a plagas insectiles y enfermedades de variedades de frijol provenientes del programa de fitomejoramiento participativo con las utilizadas antes de la intervención del programa, entre otras.

4.2.4 Registro de información

Los datos se obtuvieron por medio de encuestas diseñadas con la aplicación KOBO COLLECT (Anexo 2) y enviadas por medio de la utilización de celulares inteligentes. Otro mecanismo utilizado para la obtención de información fue mediante talleres en los que participaron productores que habían realizado actividades de fitomejoramiento participativo.

4.3 Variables evaluadas

Se evaluó la percepción de los productores mediante las respuestas brindadas a través de las encuestas y taller participativo acerca de:

- 1) Preferencia de variedades por los agricultores
- 2) Adopción de variedades
- 3) Productividad

4.4 Análisis de datos

La base de datos obtenida a través de la encuesta fue depurada en el programa Excel de microsoft de Microsoft 2020 y se procedió a realizar el cálculo de estadísticas descriptivas como medidas de tendencia central, tablas de frecuencia. Para esto se utilizó el programa infostat versión libre 2020.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Variedades de frijol utilizadas por los y las productores provenientes del fitomejoramiento participativo

El total de productores entrevistados fue de 127, del cual 110 expresaron cultivar frijol. Entre éstos, la mayoría (78) utilizan variedades no generadas a través del FP y el resto (32) expresaron continuar utilizando en sus campos una o más de las variedades producidas por el fitomejoramiento participativo.

Las preferencias varietales de los agricultores de este último grupo (n = 32) se refleja en el cuadro siguiente:

Cuadro 4. Frecuencia y porcentaje de variedades provenientes del fitomejoramiento participativo de frijol utilizadas por los productores de Estelí y Madriz.

Variedad	Usuarios	Porcentaje
Pueblo Nuevo JM	21	58
Santa Elena	7	19
Siete Panas	6	17
Rio Rojo	2	6

De las variedades obtenidas a través del fitomejoramiento participativo, la más utilizada entre los agricultores fue Pueblo Nuevo JM, (Cuadro 4). A como se describió previamente, la adopción de las variedades generadas por el FP es baja lo que obedece, según lo expresado por los productores entrevistados en el taller participativo, a los malos periodos lluviosos que han hecho que se pierdan las semillas y poca aceptabilidad en el mercado ya que dichas variedades poseen granos de color oscuro, siendo el preferido por los consumidores el color rojo claro.

A pesar de lo anterior, los agricultores que todavía utilizan las variedades producto del fitomejoramiento participativo las han utilizado por períodos de tiempo relativamente largos (hasta 10 años y sólo uno de ellos por más de 15 años (Cuadro 5), así mismo expresaron que la forma predominante de obtención de la semilla de estas fue a través de programas o proyectos (Cuadro 7) entre los que sobresale Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social (CIPRES).

Cuadro 5. Años que llevan utilizando variedades de frijol provenientes del fitomejoramiento participativo los productores de Estelí y Madriz.

Tiempo utilizando la variedad	Frecuencia	Porcentaje
De 1 a 5 años	14	39
De 6 a 10 años	15	41
De 11 a 15 años	6	17
Mas de 15 años	1	3

Cuadro 6. Fuente de adquisición de las variedades provenientes del fitomejoramiento participativo para los productores de Estelí y Madriz.

Obtención de variedades	Frecuencia	Porcentaje
Banco de semillas	2	5
Compra en local o a productor	4	11
Intercambio con otros productores	4	11
Producción propia	7	21
Programas o proyecto de FP	19	52

En el cuadro 7 se aprecian los aspectos considerados por los productores que los motivaron a cambiar las variedades locales que utilizaban antes del programa de fitomejoramiento participativo, estos son: susceptibilidad a plagas y enfermedades, poca o nula adaptación a las condiciones de producción y manejo, baja productividad (como consecuencia de lo mencionado anteriormente) y bajos precios en el mercado.

Cuadro 7. Percepción que conlleva a los productores de los departamentos de Estelí y Madriz a cambiar las variedades locales anteriormente utilizadas, por variedades de frijol provenientes del Fitomejoramiento participativo.

Obtención de variedades	Frecuencia	Porcentaje
Mal sabor	11	34
Susceptible a plagas	14	37
Bajos precios en el mercado	17	53
No adaptada al suelo y clima de la zona	21	65
Baja producción	24	75
Susceptible a enfermedades	27	84

Nota: Cada encuestado podía seleccionar más de una opción.

Sumado a la mejora genética, el enfoque agroecológico del programa de fitomejoramiento participativo permitió una nueva visión de manejo en las parcelas de producción. La diversificación de los cultivos, la producción de abonos, fertilizantes e insecticidas orgánicos, entre otras actividades contribuyeron a mejoras significativas en la producción total de frijol. Además, contribuyeron a una reducción del uso de pesticidas (opinión de la mayoría de los productores encuestados) y, por lo tanto, a mayores ganancias económicas debido a la reducción de inversión en agroquímicos.

Cuadro 8. Cambios en la utilización de pesticidas con variedades de frijol provenientes del Fitomejoramiento participativo.

Costo de pesticidas	Frecuencia	Porcentaje
Aumentado	3	9
Reducido	26	81
Igual	3	9

5.2 Productividad con variedades de frijol provenientes de fitomejoramiento participativo

Se destinan 61 ha para variedades FP de frijol, donde la mayor área de siembra es en postrera con 40 ha debido a ser la temporada donde caen los mayores volúmenes de lluvia, seguida por las 21 ha sembradas en primera.

Cuadro 9. Área de siembra en hectáreas destinada en primera y postrera para las variedades de frijol provenientes del fitomejoramiento participativo.

Variedad	Área total (hectáreas)	
	Primera	Postrera
Pueblo Nuevo JM	14	17
Santa Elena	5	17
Rio Rojo	1	6
Siete Panas	1	1
Área total	21	41

Cuadro 10. Rendimientos declarados por productores obtenidos en el periodo de 2019 - 2020 de cuatro variedades de frijol generadas mediante fitomejoramiento participativo en el periodo 2000-2020.

Variedad	Rendimiento (ks ha⁻¹)	Mínimo producido (ks ha⁻¹)	Máximo producido (ks ha⁻¹)
Pueblo Nuevo JM	1 333	500	2 700
Santa Elena	1 500	1 000	2 000
Rio Rojo	1 357	900	2 000
Siete Panas	1 050	700	1 200

Los productores que utilizan las variedades generadas a través del fitomejoramiento participativo consideran que el rendimiento de grano de éstas es mejor al de las variedades que utilizaban anteriormente. Esto lo atribuyen a la mejor adaptación al suelo y clima de la zona y a la mayor resistencia a plagas y enfermedades que muestran las variedades obtenidas.

Cuadro 11. Características varietales preferidas por los productores encuestados.

Característica	Frecuencia	Porcentaje	n
Mejor adaptación al suelo y clima de la zona	27	84	32
Resistencia a enfermedades	24	75	
Resistencia a plagas insectiles	23	72	
Buena calidad para consumo	1	3	
Mejor calidad de grano	1	3	
Mejor sabor del frijol	1	3	
Variedades más precoces	1	3	

Nota: Cada encuestado podía seleccionar más de una opción.

5.2.1 Destino de la producción de frijol

A nivel de producción total, el impacto en la satisfacción de las necesidades alimentarias de las familias de los productores que han formado parte del programa de fitomejoramiento participativo ha sido positivo según lo reflejado en el cuadro 12, en donde la mayor parte de los productores prefiera conservar la producción para el autoconsumo y el sobrante lo destina a la venta.

Cuadro 12. Cantidades % de la producción total obtenida de las variedades (*Phaseolus vulgaris* L.) generadas a través del fitomejoramiento participativo, que los productores destinan para el autoconsumo y para la venta.

Destino del total cosechado	Autoconsumo		Mercado	
	Productor	Porcentaje	Productor	Porcentaje
Menos de 25%	7	22	12	37
entre 25 y 50%	14	44	10	31
entre 51 y 75%	8	25	7	22
Más del 75%	3	9	3	9
	n = 32	100	n = 32	100

5.3 Comparación de resistencia a plagas y enfermedades entre variedades de frijol

La afectación por plagas y enfermedades de las variedades de frijol que los productores de Madriz y Estelí utilizaban antes del inicio del programa de fitomejoramiento participativo eran altas, principalmente en Pueblo Nuevo y Condega, donde se inició el programa de fitomejoramiento participativo en frijol. Al utilizar las nuevas variedades mejoradas participativamente, las afectaciones se redujeron marcadamente (Cuadros 13 y 14). De acuerdo con la percepción de los productores encuestados se observó una reducción en los daños ocasionados por todas las plagas y enfermedades con excepción de gallina ciega. De esto se deduce que el fitomejoramiento participativo ha sido de alguna manera exitoso al generar variedades con características superiores (menores afectaciones por plagas y enfermedades) a las que antes existían en las comunidades donde se implementó el programa.

Cuadro 13. Comparación % afectaciones de plagas insectiles y arácnidos entre variedades locales antes de iniciar el programa de fitomejoramiento participativo (FP) y las variedades generadas por el mismo.

Plagas	Variedades locales utilizadas antes del FP			Variedades producto del FP		
	Afectación (%)			Afectación (%)		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
<i>Tetranychus urticae</i> (Ácaro)	50	37	12	12	28	59
<i>Schistocerca piceifrons</i> (Langosta)	47	34	19	3	28	62
<i>Sarasinula plebeia</i> (Babosa)	53	22	16	16	25	59
<i>Apion godmani</i> (Picudo de la vaina)	53	31	16	9	12	59
<i>Diabrotica</i> spp. (Maya)	50	41	9	9	28	34
<i>Phyllophaga</i> spp (Gallina ciega)	3	-	-	3	-	-
<i>Liriomyza</i> sp (Minador)		3	-	-	3	-
<i>Benisia tabaco</i> (Mosca Blanca)	9	-	3	-	3	-

FP: Fitomejoramiento participativo, n= 32 productores

Cuadro14. Comparación de % afectaciones de enfermedades entre variedades locales antes de iniciar el programa de fitomejoramiento participativo (FP) y las variedades generadas por el mismo.

Enfermedades		Variedades locales utilizadas antes del FP			Variedades producto del FP		
		Afectación (%)			Afectación (%)		
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
<i>Bean golden mosaic virus</i> (Mosaico dorado)		66	19	15	3	12	84
<i>Rhizoctonia solani</i> (Mustia hilachosa)		41	41	18	3	28	69
<i>Pseudocercospora griseola</i> (Mancha angular)		41	44	15	6	25	69

FP: Fitomejoramiento participativo, n= 32 productores

VI. CONCLUSIONES

Se lograron obtener las características deseadas por los productores al comienzo del programa, en las que destacan resistencia a enfermedades y plagas insectiles y arácnidas, buen sabor, una mejor productividad y adaptación al clima de la zona. Esto se consiguió gracias al trabajo en conjunto entre los fitomejoradores, técnicos y principalmente de los agricultores que llevaban a cabo los ensayos en búsqueda de variedades adaptadas a sus condiciones e intereses.

La percepción de los productores indica que, con el uso de variedades provenientes de fitomejoramiento participativo, se han reducido de manera significativa las afectaciones por plagas insectiles, arácnidas y enfermedades destacándose la resistencia a Mosaico Dorado.

Las variedades de fitomejoramiento participativo presentan rendimientos entre 1 050 a 1 333 kg ha⁻¹ para lo que permite cubrir la seguridad alimentaria de las familias y generando ingresos por la venta del excedente.

VII. RECOMENDACIONES

Los productores recalcan la importancia que tienen este tipo de iniciativas y la necesidad que existe para tener un mayor alcance a nivel nacional, logrando que otros productores puedan desarrollar variedades adaptadas a las condiciones de las zonas en las que habitan y cubran las necesidades alimentarias de sus familias. La experiencia de productores y su deseo de superación fue clave en el éxito de este programa, por lo que también mencionaban que se les brindara un mayor reconocimiento a su esfuerzo para que otros productores puedan sentirse motivados a realizar este tipo de programas.

Las metodologías pueden resultar confusas para algunos productores debido a su bajo nivel académico, por lo que se recomienda tratar hacerlas más fácil de comprender para tener un mayor alcance a la hora de promoverlas.

Los productores sugirieron la introducción de variedades con un color más atractivo debido a las exigencias del mercado.

VIII. LITERATURA CITADA

- Almekinders, C. J. M. (2007). New bean seeds and struggle for their dissemination Enhancing Scaling Readiness of Root, Tubers and Banana (RTB) Innovations View project Joint Learning about Innovation Systems in African Agriculture View project. <https://www.researchgate.net/publication/254840524>
- Almekinders, C., Molina, J., Alfaro, N., Herrera, R. (2005). Fitomejoramiento participativo en Nicaragua ya es un éxito para los involucrados. Programa colaborativo de fitomejoramiento participativo en Mesoamérica, 87-93.
- Arenas Calle, W. C., Cardozo Conde, C. I., Baena, M. (2015). Análisis de los sistemas de semillas en países de América Latina. Acta agronómica, 64(3), 239–245. <https://doi.org/10.15446/acag.v64n3.43985>.
- Arias, A. van der Z., Zee, J. van der, Meyrat, A., Poveda, C., y Picado, L. (2012). Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano: Vol. II.
- Ashby, J. A. (1991). Manual para la Evaluación de Tecnología con Productores. http://ciat-library.cgiar.org/articulos_ciat/Digital/S494.5.15A835_manual_para_la_evaluacion_de_tecnologia_con_productores.pdf.
- Baena, M., Arenas Calle, W., & Conde, C. I. (2015). Análisis de los sistemas de semillas en países de América Latina. Acta agronómica, 239-245.
- Barret D., Blundo-Canto G., Dabat M-H., Devaux-Spatarakis A., Faure G., H. E., y Mathé S., Temple L., Toillier A. Triomphe B., V. E. (2018). Guía metodológica Impress: Evaluación ex-post de los impactos de la investigación agrícola en los países en desarrollo. <https://doi.org/https://doi.org/10.19182/agritrop/00064>.
- Castillo, R. (2012). Mejoramiento genético vegetal convencional, mutaciones e ingeniería genética Sugarcane Breeding View project Sugarcane industry resilience View project. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3285.0405>.
- Ceccarelli, S. (2012b). Plant breeding with farmers A technical manual International Center for Agricultural Research in the Dry Areas 2012.
- Ceccarelli, S., Guimaraes, E. P., Weltzien, E. (2009). Plant breeding and farmer participation. In S. Ceccarelli, E. P. Guimaraes, y Weltzein (Eds.), Plant Breeding (Issue January). Food and Agriculture Organization Of The United Nations.
- Centro para la Investigación, la P. . (2015). Investigación, Mejoramiento y Producción de Semillas de Granos Básicos (p. 92).

- Consejo Pueblos Indígenas Del Pacifico, Centro y Norte de Nicaragua. San Lucas. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <http://pueblosindigenaspcn.net/territorios/san-lucas>.
- Contributors, E. (2014, septiembre 3). Telpaneca (Nicaragua), 2323512. (EcuRed, Editor) Recuperado septiembre 18, 2022, from EcuRed: <https://www.ecured.cu/index.php?title=Telpaneca&oldid=2323512>.
- Contributors, E. (2019, agosto 12). Totogalpa (Nicaragua), 3498956. (EcuRed, Editor) Recuperado Septiembre 18, 2022, from EcuRed: <https://www.ecured.cu/index.php?title=Totogalpa&oldid=3498956>.
- Contributors, E. (2019, agosto 18). Somoto (Nicaragua), 3498805. (EcuRed, Editor) Recuperado Septiembre 18, 2022, from EcuRed: <https://www.ecured.cu/index.php?title=Somoto&oldid=3498805>.
- Contributors, E. (2019, agosto 26). Palacagüina (Nicaragua), 3527327. (EcuRed, Editor) Retrieved September 18, 2022, from EcuRed: [https://www.ecured.cu/index.php?title=Palacag%C3%BCina \(Nicaragua\)&oldid=3527327](https://www.ecured.cu/index.php?title=Palacag%C3%BCina+(Nicaragua)&oldid=3527327).
- De la Fé, C. (2003). Introducción al fitomejoramiento participativo. *Cultivos Tropicales*. 24, 9–15.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M. Robledo C.W. (2008). *InfoStat*, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados. (s.f.). Biblioteca Virtual Enacal. Retrieved January 31, 2021, from <http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Esteli/PuebloNuevo.html>.
- Hocdé, H. (2006). Fitomejoramiento participativo de cultivos alimenticios en Centro América: panorama, resultados y retos. Un punto de vista externo. *Agronomía Mesoamericana*, 17(3), 291. <https://doi.org/10.15517/am.v17i3.5166>.
- Joshi, A., Witcombe, J. R. (1996). Farmer Participatory Crop Improvement. II. Participatory Varietal Selection, a Case Study in India. *Experimental Agriculture*, 32(4), 461–477. <https://doi.org/10.1017/s0014479700003811>.
- López, F., David, E. (1998). Validación de la metodología y evaluación de la ganancia genética en maíces criollos mediante fitomejoramiento participativo.
- Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica. (2014). Guía Metodológica de Fitomejoramiento Participativo. <http://www.programafpma.com/PDF/publicaciones/documentos/04GuiaMetodologicadeFP.pdf>.

Trouche, G., Hocdé, H., Aguirre Acuña, S., Martínez Sánchez, F., y Gutiérrez Palacios, N. (2006). Dinámicas campesinas y fitomejoramiento participativo: el caso de los sorgos blancos en la región norte de Nicaragua. *Agronomía Mesoamericana*, 17(3), 407. <https://doi.org/10.15517/am.v17i3.5175>.

Vernooy, R. (2003). *Semillas generosas. Mejoramiento participativo de plantas*.

Witcombe, J. R., Joshi, A., Joshi, K. D., y Sthapit, B. R. (1996). Farmer participatory crop improvement. I. Varietal selection and breeding methods and their impact on biodiversity. *Experimental Agriculture*, 32(4), 445–460. <https://doi.org/10.1017/s0014479700001526>.

Yin R.K., 1994. *Case Study Research: Design and Methods*, Sage, Thousand Oaks, 171p.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Actividades planificadas para los talleres participativos.

Tema	Objetivos	Contenido
Introducción	Inscripción y firma de ficha de consentimiento de los participantes. Dar la bienvenida a las y los productores y presentar los objetivos del taller y la agenda del día	Inscripción y firma de ficha de consentimiento Bienvenida Presentación de las y los productores Antecedentes y Objetivos del taller Agenda del día
El primer relato de la innovación	Validar el cronograma de la innovación o línea de tiempo	Cronograma de la innovación en FP (frijol y sorgo)
		Retroalimentación por los y las productores.
	Validar el mapeo de actores	Mapa de actores en FP (frijol y sorgo)
		Retroalimentación por los y las productores
El camino del impacto	Identificar los cambios en las prácticas, los comportamientos, las interacciones y las capacidades resultantes de la apropiación de los productos por parte de los actores desde el	Identificación de actores que han utilizado los productos, ¿cómo lo han utilizado? Cambios a nivel individual, familiar, comunitario, más allá de la comunidad, indicando si fueron negativos o positivos y los cambios en sus prácticas agrícolas, de venta, de consumo, de gestión, organización, entre otros y las consecuencias de esto

Tema	Objetivos	Contenido
	punto de vista de los y las productoras al adoptar la(s) variedad(es) mejorada(s) y las consecuencias de esto	
	Priorizar los cambios y consecuencias de estos cambios para ellos y otros actores desde el punto de vista de las y los productores	Cambios más significativos y consecuencia de estos para ellos y otros actores desde la perspectiva de las y los productores
Cierre del taller	Agradecer la colaboración de los asistentes	Explicación general de los próximos pasos del estudio

Anexo 2. Encuesta.

¿Cultiva frijol?

Si b) No

Variedades utilizadas

Pueblo Nuevo JM b) Santa Elena c) Siete Panas d) Rio rojo e) Otras

¿Como consiguió la variedad?

Producción propia b) Compra c) Programa/proyecto (Especifique) d) Banco de semillas e) Intercambio

¿Aproximadamente cuánto tiempo lleva utilizando esta variedad?

De 1 a 5 años b) 6 a 10 años c) 11 a 15 años d) Mas de 15 años

¿En qué temporada siembra?
Primera b) Postrera

Área de siembra en primera

Área de siembra en postrera

Promedio de quintales producidos al año

Anexo 2. Continuación.

¿Como considera los rendimientos con variedades fp en comparación con las variedades utilizadas anteriormente?

Mejor b) Peor c) Igual

¿A qué características atribuye los mejores rendimientos con variedades provenientes del fp?
Resistencia a plagas b) Resistencia a enfermedades c) Mejor adaptación al suelo clima de la zona d) Buena calidad para consumo e) Mejor calidad f) Sabor del frijol g) Variedades precoces

¿Cuánto porcentaje de la producción destina para el consumo del hogar?

Menos del 25% b) 25% al 50% c) 50% al 75% d) Mas de 75%

¿Cuánto porcentaje de la producción destina para la venta?

Menos del 25% b) 25% al 50% c) 50% al 75% d) Mas de 75%

¿Como considera el costo de aplicación de pesticida con variedades fp?

Aumentado b) Reducido c) Igual

¿Qué grado de afectación presentaban estas enfermedades en su cultivo de frijol con la(s) variedad(es) que utilizaba anteriormente de las variedades del programa FP??

Mosaico Dorado – Alto Medio Bajo

Mustia hilachosa – Alto Medio Bajo

Chamusco- Alto Medio Bajo

Mancha angular – Alto Medio Bajo

Otra – Alto Medio Bajo

¿Qué grado de afectación presentaban estas enfermedades en su cultivo de frijol con la(s) variedad(es) variedades del programa FP??

Mosaico Dorado – Alto Medio Bajo

Mustia hilachosa – Alto Medio Bajo

Chamusco- Alto Medio Bajo

Mancha angular – Alto Medio Bajo

Otra – Alto Medio Bajo

¿Qué grado de afectación presentaban estas plagas en su cultivo de frijol con la(s) variedad(es) que utilizaba anteriormente de las variedades del programa FP?

Acaro – Alto Medio Bajo

Gusano (Langosta) – Alto Medio Bajo

Babosa – Alto Medio Bajo

Picudo de la vaina – Alto Medio Bajo

Diacrítica (maya) – Alto Medio Bajo

Otra – Alto Medio Bajo

¿Qué grado de afectación presentaban estas plagas en su cultivo de frijol con la(s) variedad(es) del programa FP?

Acaro – Alto Medio Bajo

Gusano (Langosta) – Alto Medio Bajo

Babosa – Alto Medio Bajo

Picudo de la vaina – Alto Medio Bajo

Diabrotica (maya) – Alto Medio Bajo

Otra – Alto Medio Bajo