

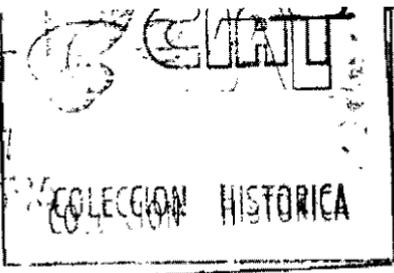
**LA INVESTIGACION DE FRIJOL EN
CAMPOS DE AGRICULTORES DE
AMERICA LATINA**



Memorias de un Taller

CIAT, Cali, Colombia
16 al 25 de febrero de 1987

CIA
SB
327
15



Documento de trabajo No. 27

LA INVESTIGACION DE FRIJOL EN CAMPOS DE AGRICULTORES DE AMERICA LATINA



27 ENE 1988
RUS 72

Memorias de un Taller

CIAT, Cali, Colombia
16 al 25 de febrero de 1987

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
Un marco metodológico para la investigación en campos de agricultores (versión resumida). Jonathan Woolley y Douglas Pachico.....	#4220 5 (
INFORMACION DE LOS PAISES	
La investigación en campos de agricultores sobre frijol frijol en la Fraylesca, Chiapas, México: Avances del proyecto La Fraylesca. Bernardo Villar Sánchez.....	28
Avances del diagnóstico de frijol en la zona de los altos de Jalisco, México. José Rubén Chávez Camacho, José de Jesús Aceves R., Hugo E. Flores López, Luis Arturo Ledesma G., Víctor Alemán Martínez, Julián Plascencia Martínez, Raúl Mier Castillo y Rogelio Lépiz Ildefonso..	45
La investigación a nivel de finca en Ecuador. Víctor Hugo Cardoso y Cristóbal Villasis	55
Metodología y progreso de los proyectos de investigación en sistemas agrícolas del ICA en Colombia. Germán Urrego	65
Proyecto de generación y transferencia de tecnologías en sistemas de producción - Ipiales, Colombia: Informe de progreso. Luis Alberto Peña.....	69
Aportes preliminares del componente de antropología a la investigación en sistemas de producción. Yolanda Sácpa R.	79
Factores que limitan la productividad del cultivo del frijol en el Departamento de Nariño. Belén Arcila González y Néstor F. Angulo Ramos	88
La investigación en campos de agricultores sobre frijol en dos zonas del Distrito Salamina, Colombia. Germán Ríos Gallego	95
La investigación del cultivo del frijol en fincas de agricultores del sur del Huila, Colombia. Diego Miranda L.	102
Metodologías de investigación en campos de agricultores en el Perú. Oscar Arroyo Barreto	114
Investigación de frijol en campos de agricultores en el CIPA-V-ANCASH - Perú. Andrés Antezana	121

	Pág.
La investigación de frijol en campos de agricultores en el CIPA La Libertad, Perú. Juan Sánchez Novoa	126
Investigación en frijol en chacras de agricultores del Departamento de Cajamarca, Perú. Jesús H. de la Cruz R. y Elmer Rojas A.	131
La investigación en campos de agricultores en el altiplano de Quetzaltenango, Guatemala, Otto René Castro Loarca, Salvador Bolaños, Esaú Guerra y Edín Orozco....	144
Difusión de la variedad de frijol San Martín en la montaña de Jalapa, Guatemala. José A. Dávila E.....	154
Resultados de encuestas ejecutadas y metodología usada en la investigación en campos de agricultores en el Valle de Yoro, Honduras. Israel A. Amaya.....	163
Investigación en campos de agricultores sobre frijol en Honduras. Víctor Rivera.....	172
Un modelo de generación y transferencia de tecnología y sus resultados en El Salvador. Carlos Mario García	178
La investigación en fincas sobre frijol (habilla) en Paraguay. Cristóbal Morales	186
La investigación en campos de agricultores sobre frijol tapado en Costa Rica. Rodolfo Araya y Walter González	190
PRESENTACIONES SOBRE TEMAS ESPECIALES	
Estudios de caso de cambio tecnológico en la producción de frijol en América Latina. Douglas Pachico.....	199
El Productor-Experimentador (P-E) como estrategia para optimizar las tecnologías de unidades de producción (UP) de pequeños productores (PP). Everardo Villarreal Fariás y Fernando Galván Castillo	220
Investigación y transferencia de tecnología con la participación de pequeños productores. Luz Alba Luna de Pinzón	235
Experiencias del CIP sobre la participación del agricultor en la investigación en fincas. Doug Horton y Gordon Prain	239
La participación de los agricultores en la evaluación de ensayos. Jorge A. Beltrán y Carlos A. Luna	251

3880

3259

	Pág.
Algunas experiencias en trabajos de investigación en campos de agricultores con trigo. P. C. Wall	263
Investigación en fincas: experiencias con el cultivo de papa. Doug Horton	269
Resumen de similitudes y diferencias en los enfoques presentados por centros internacionales en el Taller. Jonathan Woolley	4221 283
Algo de sentido común sobre dominios de recomendación. Robert Tripp	286
Experiencias de los proyectos de producción de semilla para los pequeños productores en Colombia y su relación con la investigación en fincas. Jesús Hernando Arias R.	295
INFORMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO Y DISCUSIONES GENERALES	
Tema Especial 1. La participación de los agricultores en la investigación.....	303
Tema Especial 2. La metodología para investigación en campos de agricultores en otros cultivos	304
Tema Especial 3. Organizando la investigación en campos de agricultores por medio del concepto de dominios de recomendación	305
Tema Especial 4. Relaciones entre la investigación en las estaciones experimentales y en campos de agricultores	308
Tema Especial 5. La producción de semilla y el mercado del producto: su relación con la investigación en campos de agricultores	310
Preparación de las conclusiones de la reunión	313
Discusión final - Resumen del Moderador	324
Apéndice 1 - Lista de participantes.....	326
Apéndice 2 - Programa de la reunión	334
Apéndice 3 - Lista de documentos del CIAT no publicados en estas memorias que cubren los temas del Taller	342
Índice de autores	343

INTRODUCCION

La investigación en campos de agricultores es una actividad que cada año crece en importancia y genera mayor interés. El Programa de Frijol del Centro Internacional de Agricultura Tropical considera que, como otros programas de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola, desempeña una función importante en la evaluación y difusión de metodologías para la investigación en campos de agricultores. Además, considera que el contacto entre científicos (investigadores o extensionistas) de diferentes países es un mecanismo importante para fortalecer y mejorar este tipo de investigación.

Desde marzo de 1984 y con este propósito, el Programa de Frijol ha dictado, tanto en el CIAT como en algunos países, cursos sobre investigación en campos de agricultores. Un curso típico dura de 5 a 8 semanas, y puede estar dividido en fases si se ejecuta dentro de un país y no en el CIAT. A los participantes se les hace un seguimiento en sus actividades durante y después del curso.

Con base en lo anterior, se decidió fortalecer el intercambio entre personas ya activas en la investigación en campos de agricultores, para lo cual se realizó un "Taller para América Latina sobre Investigación de Frijol en Campos de Agricultores". Este se adelantó en CIAT y en campos de agricultores del Departamento de Nariño, Colombia, del 16 al 25 de febrero de 1987.

De los 29 participantes procedentes de programas nacionales de investigación y extensión (Apéndice 1), 14 se habían graduado en

cursos del Programa de Frijol sobre investigación en campos de agricultores. Todos eran activos en la planificación y (en la mayoría de los casos) ejecución de la investigación en campos de agricultores. Se contó con la presencia de dos directores nacionales de investigación y varios directores de proyectos o programas a nivel nacional y regional.

Además, participaron representantes de otros centros internacionales en Latinoamérica de los programas de economía, maíz y trigo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y del departamento de ciencias sociales del Centro Internacional de la Papa (CIP).

Los objetivos de la reunión expresados en la carta de invitación fueron:

1. Iniciar una red de intercambio de información y de apoyo mutuo entre investigadores de frijol activos en campos de agricultores.
2. Consolidar la capacitación sobre investigación en campos de agricultores mediante la interacción intensa de los participantes alrededor de presentaciones sobre temas profundos y también en mesas redondas que tuvieron lugar durante el taller.
3. Obtener retroalimentación sobre la capacitación realizada y las metodologías de investigación en campos de agricultores usadas en el Programa de Frijol del CIAT.

Los objetivos se lograron plenamente y el intercambio sobre metodologías fue todavía mayor que el esperado al organizar el Taller.

El Programa

El programa de la reunión (Apéndice 2) se dividió en 2 días de presentación de experiencias de 22 proyectos; medio día de comparación de metodologías entre cultivos; dos días durante los cuales se trataron cuatro temas especiales en presentaciones, seguido por grupos de trabajo; dos días y medio de visitas a proyectos de investigación en campos de agricultores en el Departamento de Nariño; y medio día para la preparación y discusión de conclusiones.

El ambiente de la reunión fue de aprendizaje mutuo y se puede considerar un éxito por la gran cantidad de ideas compartidas.

Documentos incluidos en las memorias

En vista de las limitadas oportunidades para presentar y publicar los trabajos presentados por la mayoría de los participantes (ver discusión final), el objetivo principal de estas memorias es informar sobre una muestra de la gran diversidad de actividades en progreso en la investigación en campos de agricultores en América Latina.

Unos pocos artículos no fueron entregados por sus autores. A los artículos incluidos en estas memorias se les hizo una ligera edición para facilitar su comprensión.

Para reducir el tamaño del volumen, no se publicaron artículos del CIAT de fácil disponibilidad en otras fuentes. Se anexa una lista de publicaciones sobre los temas tratados en el taller y no incluidos en las memorias (Apéndice 3).

El coordinador del Taller agradece a todos los participantes por su entusiasta colaboración; al Ing. Alejandro Jiménez por la edición de las memorias; al Ing. Fernando Trujillo por su apoyo en la compilación de ellas y a la Fundación Ford por el apoyo

financiero prestado a los cursos y al taller de investigación en fincas.

Jonathan Woolley
Coordinador del Taller

UN MARCO METODOLOGICO PARA LA INVESTIGACION
EN CAMPOS DE AGRICULTORES
(Versión resumida)*

Jonathan Woolley y Douglas Pachico**

1. Introducción

La investigación en campos de agricultores (ICDA) es un enfoque de trabajo que identifica tecnologías apropiadas para grupos de agricultores y susceptibles de ser adoptadas por éstos. Ha tenido éxito en aumentar la pertinencia de la investigación agrícola, especialmente para los agricultores de escasos recursos. El interés en el enfoque de la ICDA creció aproximadamente desde 1975 y hoy sigue creciendo debido a que los pequeños agricultores muchas veces no adoptaban tecnologías generadas con base en un enfoque tradicional.

2. La importancia de la investigación en campos de agricultores

Las hipótesis para explicar una adopción tecnológica pobre son de dos tipos: que la transferencia de tecnología es inadecuada y que las tecnologías en sí no son aptas para los agricultores de escasos recursos.

* El estudio completo se encuentra en un documento de trabajo elaborado por el Programa de Frijol del CIAT.

** Agrónomo de Sistemas de Cultivos y Economista, respectivamente, del Programa de Frijol, CIAT, AA 6713, Cali, Colombia.

La transferencia inadecuada puede resultar de una comunicación pobre entre investigadores y extensionistas, o entre extensionistas y agricultores, o por falta de insumos claves tales como semilla y agroquímicos, los cuales hacen parte de la tecnología.

Las evidencias recientes muestran que la tecnología inapropiada es más común que la transferencia inadecuada como causa de una adopción pobre por parte de pequeños agricultores. Sin embargo, la ICDA tiende a enfrentarse a ambos problemas. Una historia más detallada del desarrollo del enfoque de ICDA se encuentra en Woolley y Pachico (1983; pp. 1-9).

La ICDA tiende a unir los tres grupos de personas -- investigadores, extensionistas y agricultores,-- en actividades compartidas. Empieza y termina con el agricultor. Incluye las actividades interdependientes: diagnóstico, desarrollo de soluciones, ensayos de fincas (para adaptar y verificar tecnologías) y evaluación (Figura 1). La transferencia empieza por la difusión informal tan pronto el agricultor observa una tecnología que le gusta en los ensayos. Los días de campo surgen naturalmente de los ensayos anteriores cuando hay algo verificado que merece ser mostrado a otros agricultores. Es poco probable que las tecnologías que llegan a ser recomendadas no se adopten, puesto que los agricultores han participado en el proceso de investigación.

3. El concepto de un marco metodológico para la ICDA

Aquí se presenta un marco metodológico para la ICDA, el cual ha sido adaptado por el Programa de Frijol del CIAT con base en sus experiencias en los años 1982-1986 con varios programas nacionales, especialmente con el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) en Colombia, por intermedio del cual se realizaron más de 350 ensayos en campos de agricultores, con el INIPA (Instituto Nacional de

Investigación Pecuaria y Agrícola del Perú) y con grupos de investigadores visitantes de nueve países de América Latina.

El marco metodológico originalmente se basa en las experiencias del CIMMYT (p.e. Martínez, 1982; Byerlee y Collinson, 1983) pero también tiene la influencia de experiencias de otras entidades, incluyendo el ICTA de Guatemala (Castillo, 1982); INIAP Ecuador (Moscardi et al, 1983) y el CATIE (Escobar y Moreno, 1984). La Figura 1 presenta su estado actual de evolución. El propósito del marco metodológico es describir una secuencia lógica de actividades y clarificar los objetivos de cada etapa. Cuando los recursos son limitados, es posible eliminar algunas etapas; cuando se necesita una recomendación tecnológica urgentemente, se pueden ejecutar algunas etapas en paralelo o combinarlas. Sin embargo, las modificaciones implican un sacrificio de información. Entendiendo los objetivos de cada etapa en el marco, es posible hacer el balance del sacrificio de información contra los recursos ahorrados. El marco, entonces, es flexible y adaptable a instituciones que difieren en sus recursos y en el número y la experiencia de su personal, como también en las condiciones agrícolas que enfrentan.

El marco ha sido desarrollado por investigadores que se enfocan principalmente a un subsistema agrícola, es decir, un cultivo (frijol) y sus cultivos asociados. Sin embargo, como se muestra en el Cuadro 1, el marco también es apto para trabajos dentro de cada uno de los subsistemas prioritarios identificados por un grupo de investigación con responsabilidades a nivel de una subregión. Se considera que actualmente no existen metodologías para trabajar simultáneamente en todas las actividades de la finca y, además, es más lógico intervenir en aquellas actividades del agricultor que son más susceptibles al cambio.

A pesar de que la investigación se adelanta dentro de subsistemas de las fincas, se toman en cuenta las salidas y entradas a otras partes del sistema, como también las otras actividades que compiten por los recursos del agricultor.

4. La selección de áreas prioritarias para la ICDA

La selección de áreas se hace con base en consideraciones de tipo político, macroeconómico o de infraestructura (prioridad de la zona para el desarrollo, importancia de la zona para producción nacional del cultivo, importancia de la zona para autoconsumo del cultivo y bienestar de la población, presencia y/o acceso para los investigadores) y de tipo técnico (posibilidad de poder aumentar beneficios, disponibilidad de soluciones que se creen aptas para la zona). En muchos casos, es difícil estar seguro de los criterios técnicos hasta no haber hecho un diagnóstico inicial de la zona. Por eso, puede ser necesario iniciar diagnósticos en más de una zona de posible interés, aún si se piensa escoger solamente una para iniciar la experimentación.

En algunos casos es posible asignar prioridades entre áreas potenciales de trabajo, usando mapas de microregiones, desarrollados con base en datos de clima, suelos y censos de producción. En el caso de un profesional que ya está asignado a una zona restringida, tendrá que averiguar si hay varias zonas objetivo diferentes ("dominios de recomendación"-ver abajo) dentro de su área asignada y decidir si es conveniente trabajar en todas las zonas o determinar prioridades con base en los criterios políticos, macroeconómicos, de infraestructura y técnicos.

5. Diagnóstico

El diagnóstico incluye la caracterización de las prácticas de los agricultores de la zona objetivo y un primer intento de

analizar sus problemas y su disponibilidad de recursos.

Típicamente, el diagnóstico inicial se hace en tres pasos: una recopilación de la información ya disponible sobre la zona de trabajo, un reconocimiento breve en el campo y una encuesta de diagnóstico. Se usan técnicas sencillas, rápidas y de poco costo (Cuadro 2). La meta es proceder tan rápido como sea posible a la experimentación, mientras se asegura la calidad de la información obtenida.

5.1 Información secundaria

La recopilación de información secundaria siempre es útil, pero es especialmente necesaria cuando los investigadores no conocen la zona de antemano. Esta tarea incluye la revisión de estudios disponibles sobre la región o regiones similares (por ejemplo, informes de entidades nacionales o tesis de grado) y también incluye una revisión de mapas, datos meteorológicos, datos de suelos y censos agropecuarios. Incluye también, entrevistas con profesionales agrícolas y funcionarios locales (p.e., investigadores, extensionistas, directivos de bancos de crédito agrícola, vendedores de insumos). Muchas veces la recopilación de esta información forma parte del proceso de la selección de la zona de trabajo. De todos modos, se debe utilizar la información secundaria con precaución, pues los datos disponibles pueden estar desactualizados y las personas consultadas pueden tener sus sesgos en la interpretación de la situación local, debido a los objetivos de su propio trabajo.

5.2 El reconocimiento

El reconocimiento es la primera etapa del trabajo de campo e incluye un recorrido preliminar por la zona, con charlas informales con algunos agricultores "informantes claves". Es

preferible escoger una época en la que, simultáneamente, se puedan hacer observaciones de campo en presencia de los informantes. Las charlas ayudan a definir los puntos que deben incluirse con más detalle en las entrevistas formales que vienen posteriormente. Es deseable que el reconocimiento sea ejecutado por grupos multidisciplinarios, logrando así una comprensión general del sistema del agricultor.

La información recogida en el reconocimiento sirve para introducir a los investigadores a la zona de trabajo, pero está sujeta a limitaciones severas. Debido a que las conversaciones informales tocan diferentes temas con diferentes personas, no siempre rinden información consistente; además, la información se obtiene de una muestra pequeña y no aleatoria, por lo cual puede ser sesgada. La información de los informantes claves ofrece una base para generar hipótesis, especialmente sobre las causas de prácticas y problemas de los agricultores, pero normalmente no genera información cuantitativa (p.e., sobre la proporción de agricultores que usa cierta práctica). En resumen, el reconocimiento sirve para orientar a los investigadores sobre la zona, validar la selección de la zona de trabajo, identificar los cultivos en los cuales se debe trabajar y ayudar a definir temas que merecen un diagnóstico más adecuado a mediante una encuesta.

5.3 La encuesta

El objetivo de la encuesta es confirmar y fortalecer la información del reconocimiento, para entender la situación del agricultor y buscar la manera de mejorar la productividad.

El entendimiento de la situación del agricultor parte del concepto de que las prácticas de los agricultores son casi siempre adaptaciones racionales a sus problemas, recursos y objetivos. Conocer las prácticas de los agricultores, y entender la lógica de

ellas, ofrece una base para generar nueva tecnología que realmente corresponde a las necesidades del agricultor. Por eso, una encuesta de diagnóstico se enfoca hacia los problemas, prácticas, recursos y objetivos del agricultor. Los problemas son identificados mediante la entrevista formal con el agricultor y, también, mediante observaciones directas en el campo.

Conocer los recursos del agricultor ayuda a entender cuáles soluciones están a su alcance. Si al agricultor le hace falta capital, será de poca utilidad ensayar el uso de fertilizantes químicos, lo cual implica una gran inversión. Los recursos comprenden tanto los agrobiológicos (suelo, clima, etc.) como los económicos (mano de obra, capital, conocimiento) y los de infraestructura social (acceso al mercado, disponibilidad de crédito, etc).

Es esencial entender los objetivos del agricultor; por ejemplo, si produce para el mercado o para la subsistencia; si los cultivos objetivo de la investigación son importantes o secundarios; si le interesa más el rendimiento, la precocidad o una variedad de alto precio en el mercado.

Finalmente, la encuesta permite examinar algunas hipótesis de los investigadores sobre las causas de los problemas mencionados por los agricultores u observados por los investigadores durante el reconocimiento. Así se pueden eliminar algunas de las causas hipotetizadas y enfocar la búsqueda de soluciones sobre las causas más importantes.

El diagnóstico no termina cuando se inicia la fase de experimentación. Los resultados de la experimentación, especialmente los ensayos de variedades y exploratorios, permiten confirmar o modificar algunas dudas planteadas inicialmente (Figura 1). Las actividades del diagnóstico incluyen, en algunos casos, la

realización de estudios especiales (sección 6). Estos estudios difieren en cada caso, pero generalmente se realizan en una forma rápida (Cuadro 2).

El diagnóstico permite dividir la zona de trabajo según las diferencias en los ambientes físico (mediante su efecto en el comportamiento biológico de los cultivos de interés) y socioeconómico. Únicamente se hace la división si se cree que los agricultores de diferentes subdivisiones van a necesitar diferentes recomendaciones y, por eso, diferentes programas de investigación. Se acostumbra llamar a las divisiones "dominios de recomendación", que son simplemente grupos objetivo de agricultores para quienes sirve una misma recomendación técnica. Obviamente, si es factible, es preferible evitar la subdivisión del área. El concepto y uso de dominios de recomendación se describe en detalle en Harrington y Tripp (1984).

6. Planeación de los ensayos y estudios especiales

Aquí se resume un proceso sobre el cual hay mayor información en Tripp y Woolley (en preparación) y en Woolley (1987).

En la fase de diseño, el equipo que ha realizado el diagnóstico, conducirá los ensayos en campos de agricultores e interactúa con investigadores especialistas, quienes podrían tener soluciones para los problemas encontrados. El área objetivo se divide provisionalmente en "dominios de recomendación" y los problemas son identificados con base en el diagnóstico. Se eliminan problemas de poca importancia o los que definitivamente no tienen solución técnica; luego se procede a diagramar las causas probables de cada problema e interrelacionar problemas y causas. A veces una causa se relaciona con más de un problema; otras veces un problema es causa de otro problema; ciertos problemas tienen muchas causas potenciales diferentes. Cuando falta información en el

diagnóstico para definir cuáles, entre varias posibles causas, son más importantes, o cuándo se necesita más información para estimar la importancia de un problema, un estudio especial o un ensayo exploratorio podrá ayudar a clarificar la duda mientras se manejan los otros ensayos.

Después de diagramar las causas, se hace una lista de las posibles soluciones de los problemas con base en las causas identificadas. En este momento también es útil preparar una lista de las tecnologías disponibles. Las soluciones evaluadas en la planificación no deben limitarse a las actualmente disponibles (porque se puede notar la necesidad de desarrollar nueva tecnología) ni mucho menos deben planearse los ensayos con base en la tecnología disponible en lugar de las necesidades de los agricultores.

Las soluciones se evalúan con base en criterios técnicos y socioeconómicos. Las prioridades de investigación se estiman asignando pesos a tres criterios, los cuales resumen todos los demás: beneficio potencial, facilidad de adopción por los agricultores y facilidad de investigación. Las soluciones a problemas menos graves que son fácilmente investigables y adoptables, podrían recibir mayor prioridad de investigación al compararlos con soluciones a problemas prioritarios que ofrecen poca posibilidad de investigación y adopción. Obviamente, esta asignación de prioridades no excluye la posibilidad de enfrentar problemas difíciles, solamente enfatiza la escogencia de soluciones que permitan avanzar con éxito en la ICDA.

Además, se identifican soluciones que requieren un mayor desarrollo tecnológico a nivel de estación experimental o en campos de agricultores y aquellas que requieren cambios en la política agrícola (p.e., en la disponibilidad de crédito o de algún insumo).

Se prefiere trabajar con relativamente pocos componentes tecnológicos.

Después de identificar las soluciones de mayor prioridad (que pueden ser pocas, pero comunmente incluyen unas 6 a 12), éstas se agrupan en ensayos; aquellas que tienen alta probabilidad de interacción mutua se incluyen en el mismo ensayo. El tamaño de las parcelas en cada ensayo, el número de repeticiones por finca y el número de fincas por dominio de recomendación dependen de la etapa de investigación a la cual corresponde. La etapa depende de la urgencia de encontrar una solución y la confianza de los investigadores en las soluciones evaluadas.

El proceso de planeación también identifica necesidades para otras dos clases de actividad, el desarrollo de tecnologías y los estudios especiales. El desarrollo de tecnologías se necesita cuando no existe actualmente una tecnología para solucionar un problema identificado. Puede hacerse en la estación experimental o de una vez en campos de agricultores, según la interacción con el ambiente de las tecnologías para desarrollar.

Los estudios especiales se conducen paralelamente a los ensayos y clarifican puntos que quedaron dudosos en el diagnóstico. Por ejemplo, un estudio especial sería el muestreo de plantas en fincas por síntomas de pudrición radical, un muestreo de suelos para buscar evidencia de compactación o una encuesta con agricultores sobre sus opiniones de la importancia y causas de cierto problema. Otro tipo de estudio especial busca entender si las soluciones en estudio son apropiadas para los agricultores. Por ejemplo, cuando se pretende evaluar material genético para zonas donde existen fuertes preferencias de mercado, es apropiado evaluar primero la aceptabilidad de su grano por medio de entrevistas con agricultores y comerciantes. Por otra parte, si los investigadores proponen incluir otro cultivo en el sistema o cambiar el ciclo de cultivo,

una encuesta con agricultores averiguaría sus actitudes frente al cambio propuesto.

Cada año tienden a surgir nuevos estudios especiales según las necesidades de mejorar el diagnóstico y entender mejor las posibilidades para las soluciones que están en evaluación experimental.

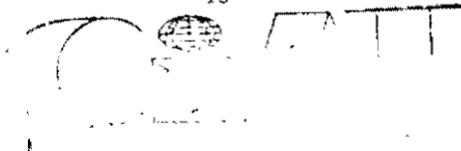
7. Tipos de ensayos más frecuentes para la ICDA adaptativa

Hay cinco tipos de ensayo (Figura 1) en el marco metodológico, los cuales se clasifican según sus objetivos (Cuadro 3). Estos objetivos, a su vez, guían la escogencia del tamaño de parcela, el número de localidades y el número de repeticiones por localidad.

Los ensayos de las tres primeras etapas (de variedades, exploratorios y de niveles económicos) se manejan en relativamente pocas localidades, de tres a seis por dominio de recomendación. Se considera poco conveniente bajar de tres localidades por dominio de recomendación cuando el cultivo es frijol (Woolley, 1984), debido a las fuertes interacciones genotipo x ambiente que se encuentran aún dentro de una microregión aparentemente uniforme.

Los ensayos de verificación se realizan para confirmar la validez de las recomendaciones tentativas para todo el dominio respectivo. El agricultor tiene la oportunidad de comparar su propia tecnología sembrando y manejándolo él mismo, con un rango de tecnologías (diferentes grados de cambios o de requerimientos de insumos) que manejan los investigadores y que han sido identificadas en etapas previas.

A pesar de contar con la participación del agricultor y evaluar relativamente pocas tecnologías, los ensayos de



verificación definitivamente son de investigación, no de demostración. Las tecnologías que entran a ensayos de verificación deben haberse probado antes en campos de agricultores de la zona con buen resultado o, excepcionalmente, ser tecnologías en las cuales exista mucha confianza.

Después de la verificación es necesario evaluar la tecnología en escala semicomercial bajo control total del agricultor. Esto asegura que él es capaz de manejarla y que es compatible con las otras actividades de su sistema de finca (p.e., no demanda más mano de obra en el momento que haga falta este recurso). El técnico cumple la función de explicarle la tecnología al agricultor antes de la siembra y de estar disponible para contestar preguntas o inquietudes durante el ciclo del cultivo. Pero no debe estar presionando al agricultor para hacer cierta práctica en determinado momento.

En resumen, los ensayos de variedades y exploratorios definen con cuáles variedades y con qué otros factores se va a trabajar; los ensayos de niveles económicos permiten que se formule una recomendación tentativa; y los de verificación confirman que ella es agronómica y económicamente viable en todo el dominio de recomendación. Los ensayos semi-comerciales confirman la habilidad de los agricultores para manejar la nueva tecnología, de manera que les permita obtener utilidades y que sea compatible con su actual sistema de producción.

Los cinco tipos de ensayos difieren en el grado de toma de decisiones por el agricultor. El agricultor participa en el manejo de todos los tipos de ensayo, aún los más complejos. Siempre prepara el terreno, participa en la siembra (ocasionalmente el programa ajustado de los investigadores o una cita imprecisa entre ellos y los agricultores imposibilita esto), aplica todas las prácticas no experimentales y participa en la cosecha. Algunas

variables no experimentales que a veces maneja el investigador en los primeros tres tipos de ensayo incluyen, el arreglo de siembra, las dosis y los momentos de fertilización y fumigación. Esto responde a la necesidad de hacerlos uniformes con la práctica promedio del dominio de recomendación, dado el número pequeño de ensayos. La fecha de siembra es la única práctica no experimental en la cual interviene el investigador en ensayos de verificación y resulta, por razones logísticas, de un acuerdo entre agricultores e investigadores. Como Ashby (en proceso) ha indicado, el dejar que el agricultor decida si hacer o no las prácticas no experimentales y cuando hacerlas, no implica que éstas se hagan en la misma forma que en un lote comercial, debido a la influencia que ejerce el investigador aún sin querer hacerlo.

Los investigadores normalmente aplican o supervisan las variables experimentales, con excepción de la etapa de ensayos semi-comerciales.

8. Evaluación de tecnologías

Los tipos de evaluación usados para las tecnologías dentro de un cierto ensayo dependen de los objetivos del ensayo y se escogen con base en criterios agronómicos (sustentados por un análisis estadístico), económicos, del agricultor y de adopción (por los participantes en ensayos y por la población de agricultores en general) (Figura 1).

Las evaluaciones económicas se hacen en todas las etapas, desde los ensayos de niveles económicos hasta etapas más avanzadas, y pueden ser útiles en ensayos exploratorios y de variedades. El análisis de presupuesto es la técnica más utilizada; los cálculos son sencillos pero se necesita un entendimiento claro de los objetivos de los agricultores y las limitaciones principales identificadas durante el diagnóstico. Si los criterios de decisión

de los agricultores son, por ejemplo, ingresos por hectárea, retorno al capital invertido o estabilidad en el rendimiento, se puede afectar sensiblemente el rango u orden de los tratamientos al establecer la jerarquización. Los datos de costos para el análisis de presupuesto se obtienen de los estudios de costos de producción (Cuadro 2). La elaboración de modelos de producción no se usa comúnmente para la evaluación; su uso está restringido a aquellos pocos casos en los que hay una necesidad precisa de realizarlo.

Las evaluaciones por los agricultores se realizan en diferentes momentos en el proceso de investigación. Pueden ser de gran importancia para clarificar cómo les parecen las tecnologías que están siendo probadas y también para identificar limitaciones de aceptabilidad por problemas de manejo u otras. Actualmente, están en prueba varios métodos para evaluar los ensayos de mayor número de parcelas y tratamientos (variedades, exploratorios, niveles económicos). En los ensayos de verificación se le pide al agricultor que haya una evaluación detallada de cada parcela y en los ensayos semicomerciales el proceso de evaluación es continuo, y en manos de él o ella.

A veces será importante una evaluación adicional después del ensayo. Por ejemplo, las familias de los agricultores pueden evaluar, como parte del proceso de investigación, las cualidades culinarias de líneas que ellos han ayudado a evaluar en sus propios campos. Los colaboradores en los ensayos de verificación y semicomerciales son entrevistados un año después de la cosecha para evaluar el grado de adopción e identificar las dificultades que están impidiendo la difusión de la nueva tecnología, como también cuantificar su aceptabilidad e impacto en agricultores de diferentes regiones o recursos. Puede hacerse una evaluación similar después, con una muestra tomada de toda la población objetivo de la investigación y no solamente con los colaboradores en los ensayos, para medir la efectividad de la difusión, como

también las bondades y limitaciones de la tecnología. Normalmente se haría después de liberar la variedad o formalizar la recomendación.

9. Difusión y promoción

Como se ha comentado, la participación de los agricultores en todo el proceso de ICDA aumenta mucho las probabilidades de la identificación y adopción de tecnologías apropiadas. La difusión que ocurre durante y después de los ensayos se realiza por métodos informales (difusión de agricultor a agricultor) o formales (orales, escritos o por los medios informativos). En la práctica, al difundirse una nueva tecnología los procesos formales e informales muchas veces se encuentran presentes al tiempo.

La difusión informal ocurre cuando los agricultores que han visto los ensayos adoptan espontáneamente alguna tecnología incluida. Esto normalmente ocurriría después de la etapa de verificación o de ensayos manejados por los agricultores, pero a veces ha ocurrido antes.

Típicamente, habrán parcelas de demostración que seguirán a los ensayos semicomerciales; de manera similar a los ensayos semicomerciales también son más efectivos cuando el agricultor maneja por sí mismo toda la tecnología propuesta. La demostración es más convincente para otros agricultores porque verán que los resultados se han conseguido por los esfuerzos de un agricultor como ellos y no por atención minuciosa de un grupo de técnicos. Como sus diseños de campo son muy similares, es posible considerar la combinación de las dos actividades (ensayos semicomerciales y demostraciones manejadas por los agricultores) cuando el cambio tecnológico es sencillo. Cuando tiene un efecto más complejo en el sistema agrícola, puede ser deseable una separación de las

actividades ensayos semicomerciales y demostración, con sus diferentes objetivos.

El éxito de la adopción de una tecnología por parte de los agricultores radica en que, por una parte, la tecnología responda a una necesidad real y, por otra, en haber logrado una adecuada participación de los agricultores en su desarrollo; sin embargo, no debe olvidarse que se necesita lograr el apoyo de varias instituciones y personas que actúan regulando el mercado y el crédito, ya que, en muchos casos, estos factores pueden impedir que una tecnología bien lograda se difunda en el área.

10. Buscando rapidez en la ICDA

La metodología aquí presentada se puede adaptar a los recursos disponibles y al nivel de conocimientos de tecnologías por parte de los investigadores. Aquí se dan dos ejemplos solamente.

Cuando hay suficientes recursos así como conocimientos anteriores sobre la zona u otra zona similar, se pueden hacer "adivanzas informadas" acerca de los componentes tecnológicos potencialmente exitosos y ejecutar varias etapas de la metodología.

En el caso contrastante, cuando se necesiten resultados rápidos pero los recursos son pocos, se pueden eliminar o cambiar etapas. Desde luego, cualquier etapa eliminada representa una pérdida de información que puede ser vital para identificar tecnologías exitosas. Hay que equilibrar estas pérdidas con la ganancia de una mayor rapidez.

11. Reconocimiento

Agradecemos los comentarios de los Ings. Martín Prager y Jorge Alonso Beltrán sobre una versión anterior de este documento.

12. Bibliografía

- Ashby, J.A. (en proceso). The effects of different types of farmer participation on the management of on-farm trials. Agricultural Administration.
- Byerlee, D. y Collinson, M. (1983). Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: conceptos y procedimientos. CIMMYT, México.
- Castillo, L.M. (1982). El sistema tecnológico del ICTA. Ciencia y Tecnología Agropecuaria, ICTA, 1, 1-10.
- Escobar, G. y Moreno, R.A. (1984). Desarrollo de tecnología para sistemas de producción agrícola: enfoque metodológico y aplicación. Presentado al Taller Internacional sobre Sistemas Agrícolas, FAO, Santiago de Chile. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Harrington, L.W. y Tripp, R. (1984). Dominios de recomendación: un marco de referencia para la investigación en fincas. Documento de trabajo 02/84, Programa de Economía, CIMMYT, México.
- Martínez, J. C. (1982). Desarrollando tecnología apropiada a las circunstancias del productor: el enfoque restringido de sistemas de producción. Documento de trabajo 02/82, Programa de Economía, CIMMYT, México.
- Moscardi, E., Cardoso, V.H., Espinosa, P., Solíz, R. y Zambrano, E. (1983). Creando un programa de investigación a nivel de finca en el Ecuador. Documento de trabajo 01/83, Programa de Economía, CIMMYT, México.

- Tripp, R. y Woolley, J. N. (en preparación). Planificando la investigación en campos de agricultores: identificando factores para experimentación. Documento de capacitación CIMMYT/CIAT; México D. F. y Cali, Colombia.
- Woolley, J. N. (1984). La evaluación agronómica de ensayos a nivel de finca. Presentado en la reunión de trabajo sobre sorgos y millos en Latinoamérica. ICRISAT-CIMMYT. Septiembre, 1984. El Batán, México.
- Woolley, J.N. (1987). Diseño de experimentos para la investigación en campos de agricultores. Versión preliminar de un documento de trabajo, Programa de Frijol, CIAT, Cali, Colombia.
- Woolley, J.N. y Pachico, D.H. (1983). Objetivos y metodología de la investigación a nivel de finca en el Programa de Frijol en el CIAT. Documento de capacitación, CIAT, Cali, Colombia.

Cuadro 1. La unificación de actividades de ICDA con enfoque por unidad agropecuaria o por rubros.

ENFOQUE POR UNIDAD AGROPECUARIA	ENFOQUE POR RUBROS O SUB-SISTEMAS DE PRODUCCION
- Hacer un reconocimiento sobre la unidad.	- Hacer un reconocimiento en varias zonas.
- Hacer una encuesta sobre actividades aparentemente más susceptibles a cambio.	- Escoger zonas donde el rubro de mandato es una de las actividades más susceptibles a cambio.
- Identificar subsistemas de producción para estudio experimental.	- Hacer encuesta enfocada al rededor del rubro de mandato en estas zonas.
- Dentro de cada uno...	- Dentro del sistema de producción que incluye el rubro de mandato....
- Identificar problemas	
- Evaluar causas	
- Proponer y evaluar soluciones	
El trabajo por subsistema sigue igual de este punto en adelante, no importando el enfoque original del trabajo	

Cuadro 2. Actividades de entrevista usadas por el Programa de Frijol de CIAT sus colaboradores^a

Actividad	Objetivo
Análisis de información secundaria	Análisis de la información existente que permita orientar el diagnóstico y el diseño de ensayos.
Reconocimiento	Obtener un panorama inicial de las zonas y problemas de producción, para seleccionar un área de estudio y preparar la encuesta diagnóstica.
Encuesta diagnóstica	Caracterizar el sistema de producción de frijol y sus principales restricciones. Definir dominios de recomendación. Orientar el diseño de la investigación.
Estudios especiales	Alcanzar un entendimiento más profundo de los puntos críticos identificados en ensayos y diagnóstico previo.
Encuesta de costos de producción	
a) Frijol	Obtener datos de costos necesarios para el análisis económico de los ensayos.
b) Otros cultivos	Calcular los retornos en otros cultivos para establecer criterios para nuevas tecnologías en frijol.
Evaluación de los Ensayos por Agricultores	Obtener opiniones de los agricultores de las tecnologías evaluadas en los ensayos.
Evaluación de adopción espontánea	Evaluación comercial del uso de las tecnologías evaluadas en ensayos previos entre los agricultores colaboradores.
Encuesta de Adopción	Medir adopción; identificar restricciones a la adopción de las tecnologías que están en propagación.

^a Algunas actividades del diagnóstico se pueden eliminar, dependiendo de las necesidades específicas y la disponibilidad de recursos.

Metodología	Persona-días requeridos por dominio de recomendación	
	Trabajo de Campo	Análisis
Revisión de literatura. Entrevistas con técnicos agrícolas y funcionarios locales.	2 - 4	1 - 2
Entrevistas informales y observaciones de campo dirigidas al sistema de producción de frijol.	2 - 4	1 - 2
Encuesta formal y observaciones de campo dirigidas al sistema de producción de frijol. 25-50 agricultores/dominio de recomendación.	5 -10	10-15
Depende de las necesidades de información definidas durante la investigación. Por ejemplo, entrevistas con informantes claves para obtener opinión de una práctica nueva; encuesta de consumidores/intermediarios; visitas múltiples para medir el flujo de variables claves.	3 -30	2 - 6
Entrevistas con agricultores. 10-15 agricultores/dominio de recomendación.	3 - 5	2 - 4
Entrevistas con agricultores 10-15 agricultores/dominio de recomendación.	3 - 5	2 - 4
Entrevistas a agricultores colaborando actualmente en los ensayos.	3 - 5	2 - 4
Entrevistas con agricultores colaboradores en ensayos previos.	3 - 5	2 - 4
Encuesta formal con una muestra aleatoria de agricultores. 50-150 agricultores/dominio de recomendación.	15-20	10-20

Cuadro 3. Tipos de ensayos en campos de agricultores usados actualmente por el Programa de Frijol de CIAT y sus colaboradores.

Tipo de ensayo	Objetivo	Tratamientos	Tamaño de parcela m ² *	# Repeticiones /campo	# Campos/ dominio de recomendación
Variedades	Reducir el número de variedades para las siguientes etapas	Hasta 16	5-16	2	3-4
Exploratorio	Identificar los factores limitantes más importantes y sus interacciones.	a. Hasta 16 b. Hasta 16	5-16 5-16	2 1	3-4 4-6
Niveles económicos	Averiguar los niveles o productos de mayor beneficio para los factores importantes.	Hasta 16	8-32	3-4	3-4
Verificación	Verificar las bondades de tecnologías promisorias en todo el dominio de recomendación.	Hasta 6	40-60	2	6-15
Semicomercial	Averiguar que la tecnología es factible comercialmente dentro del sistema agrícola.	2	1000-3000	1	8-15

*) Tamaño de parcela usado en Colombia en ensayos de frijol en unicultivo o asociado con maíz. Puede ser diferente si se aplica a otros cultivos o tamaños de explotación agrícola.

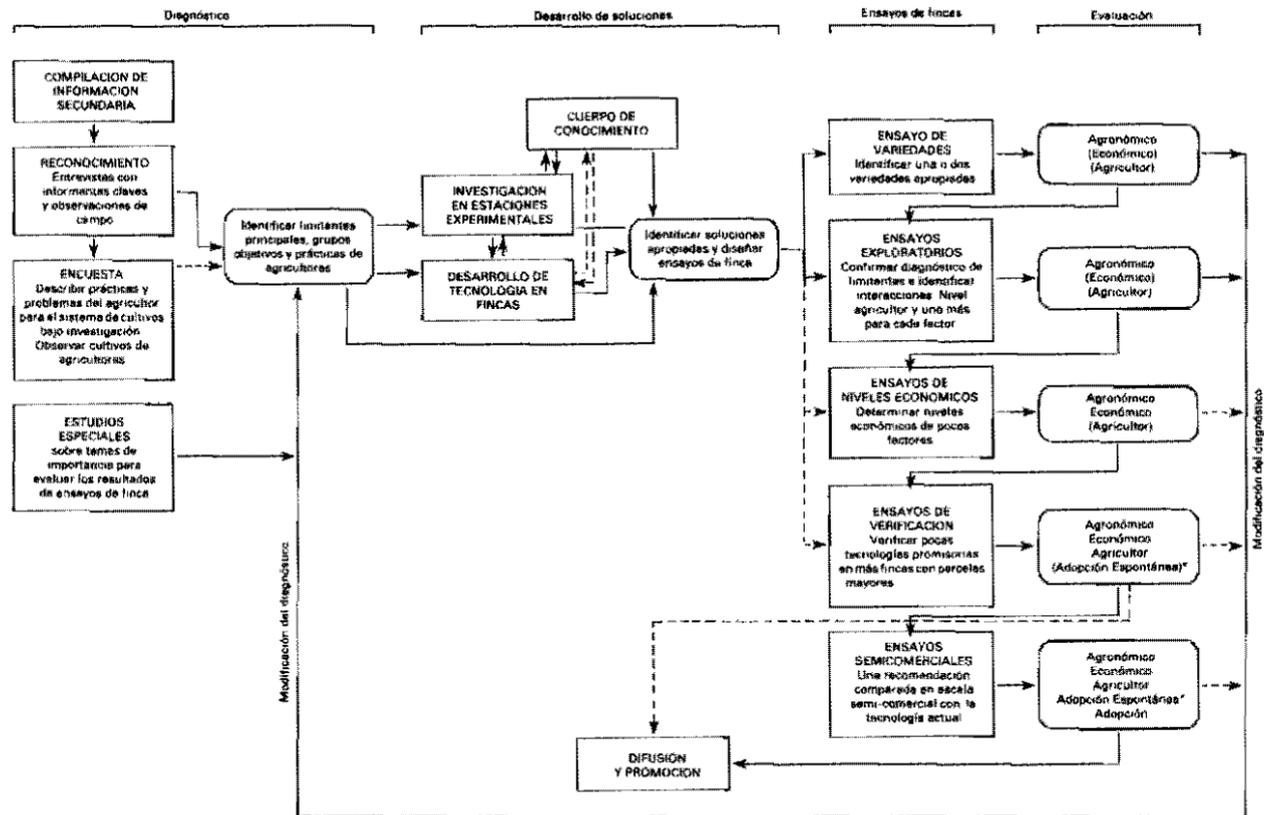


Figura 1. Proceso para la Investigación a nivel de finca, según la metodología que el CIAT y sus colaboradores están probando. (Las líneas continuas indican los pasos normales, mientras que las discontinuas posibilidad)

* Adopción espontánea por los colaboradores en ensayos y adopción por los agricultores en general se miden por lo menos un año después de estos ensayos.

INFORMACION DE LOS PAISES

S. 1. 1. 1.
2. 1. 1. 1.

LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES SOBRE FRIJOL EN LA
FRAYLESCA, CHIAPAS, MEXICO: AVANCES DEL PROYECTO LA FRAYLESCA

Bernardo Villar Sanchez*

Introducción

El desarrollo de tecnología agrícola apropiada para cierto grupo de agricultores requiere, por parte del equipo investigador, la definición de un concepto abstracto de su universo de estudio que lo ayude a ordenar el gran número de relaciones parciales existentes entre un cultivo o sistema de cultivos con su ambiente físico y socioeconómico. Dicha definición constituye el principal instrumento metodológico que sirve de apoyo para enfrentar el fenómeno de la diversidad ambiental.

En México se ha utilizado el concepto de agrosistema en el proceso de generación de tecnología, en cuya definición se considera principalmente al factor ecológico. Sin embargo, aunque en esta metodología se contempla que los investigadores no pueden desarrollar tecnologías para las condiciones particulares de cada productor y las recomendaciones son generadas para cada agrosistema definido, es importante señalar que en la definición de agrosistemas no se incluyen como criterios de definición los aspectos socioeconómicos. Lo anterior ha conducido muchas veces a que el

* Investigador del Programa de Frijol del Campo Agrícola Experimental Centro de Chiapas (CAECECH)-CIAPAS-INTIFAP

agricultor no adopte las tecnologías generadas por no ser las más adecuadas a las condiciones socioeconómicas existentes.

Actualmente se está utilizando el concepto de dominio de recomendación, el cual contempla de manera integral los aspectos ecológicos, tecnológicos y socioeconómicos. De esta manera se asegura que las tecnologías serán adoptadas por los productores.

El interés principal del presente proyecto es desarrollar, en el menor tiempo posible, tecnologías que se ajusten a las condiciones particulares de los agricultores a quienes estén dirigidas.

En el presente documento se intenta sintetizar los resultados preliminares obtenidos en un primer ciclo experimental.

Antecedentes

En 1985, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (actualmente INIFAP) y el CIMMYT, por medio de un proyecto cooperativo entre ambas Instituciones en la región de La Fraylesca en el estado de Chiapas, solicitaron la colaboración del CIAT para iniciar un proyecto de investigación en fincas de agricultores siguiendo la política de incrementar la eficiencia de los recursos asignados al instituto.

Se seleccionó una área específica de 10.000 ha sembradas con frijol en relevo con maíz (región de Fraylesca, parte de los municipios de Villaflores y Villacorzo).

EL INIFAP asignó un agrónomo del Campo Agrícola Experimental del Centro de Chiapas (CAECECH) como responsable de la investigación y el CIAT a dos científicos de tiempo parcial para dicho proyecto.

En la realización del proyecto se está utilizando la metodología propuesta por el CIAT para investigación a nivel finca (Woolley y Pachico, 1986).

Descripción del área de estudio

El área específica de trabajo se encuentra ubicada dentro de la región llamada La Fraylesca. Esta región se localiza en la parte central del estado de Chiapas entre los paralelos $16^{\circ} 0'$ y $16^{\circ} 30''$ LN y meridianos $93^{\circ} 0'$ y $93^{\circ} 30'$ de LW a 600 msnm. El clima predominante es el cálido subhúmedo con lluvias en verano; la precipitación anual es de 1235 mm con una época seca bien definida, que dura 6 meses (noviembre a mayo) y con una temperatura promedio de 23.8° C sin heladas.

La Fraylesca presenta una topografía semiaccidentada, constituida básicamente por valles intermontanos, cerros y lomas, con suelos que varían de profundos en los valles a someros en los cerros.

La población existente es superior a los 82.000 habitantes, siendo el 34% población económicamente activa; de ésta, el 60% se ubica en el sector agropecuario. La superficie total es de 232.220 ha, de las cuales el 36% es de tenencia ejidal y el 64% de propiedad privada.

Durante 1985 se sembraron en toda el área de La Fraylesca un total de 12.763 ha de frijol en relevo con maíz de las cuales el 78.5% estuvieron en terrenos ejidales y 21.4% en pequeñas propiedades. En el área específica de trabajo se cultivaron aproximadamente 10.000 ha de frijol en relevo con maíz, con un rendimiento promedio de 600 kg/ha.

La fuente principal de crédito es la banca oficial, cuya cobertura para el frijol fué de 50% en 1985. Del total de la producción, el 54% se consume localmente y el 46% se comercializa en el resto del estado y otras partes del país.

Los resultados de una encuesta exploratoria realizada en 1985 destacaron la potencialidad de algunos problemas como responsables de los bajos rendimientos del frijol: falta de humedad al final del ciclo de cultivo; erosión y baja fertilidad de los suelos; plagas y enfermedades y malezas. La tecnología existente en relación con los problemas mencionados se presenta en el Cuadro 1.

Dominios de recomendación tentativos y oportunidades de investigación

En la Fraylesca, el área productora de frijol sembrada en relevo con maíz seleccionada para su estudio, fué dividida de manera tentativa (hipotética) en dos estratos mostrados en el Cuadro 2. En la estratificación realizada (basada en la información secundaria y encuesta exploratoria) se consideraron como criterios de definición, los factores que mostraron el mayor ámbito de variación; estos fueron: ecológicos, tecnológicos y socioeconómicos. Los estratos definidos de esta manera fueron llamados dominios de recomendación por tener circunstancias agroclimáticas y socioeconómicas suficientemente similares para aplicar la misma recomendación.

Considerando la escasez de recursos para la experimentación, se decidió iniciar la investigación sobre los principales problemas detectados en ambos dominios de recomendación: falta de humedad al final del ciclo de cultivo, baja fertilidad de los suelos y plagas y enfermedades.

Cuadro 1. Algunos componentes de la tecnología existente en el cultivo de frijol sembrado en relevo de maíz en la Fraylesca. 1985.

	% de agricultores
1. Manejo de residuos	
Quema	82
Incorporación	18
2. Uso de fertilizantes (en frijol)	
	13
3. Fecha de siembra de frijol	
1a. decena de septiembre	35
2a. decena de septiembre	56
3a. decena de septiembre	3
1a. decena de octubre	4
4. Control de malezas	
Una aplicación de herbicidas	92
Dos aplicaciones de herbicidas	30
Una limpia manual	48
5. Control de plagas	
Una aplicación de insecticida	85
Dos aplicaciones de insecticida	57
Tres aplicaciones de insecticida	18

Cuadro 2. Estratificación del área productora de frijol sembrada en relevo de maíz de la Fraylesca

Criterios de definición	Dominio de recomendación No. 1 (ladera)	Dominio de recomendación No. 2 (vega)
I Ecológicos		
Riesgo de sequía	menor	mayor
Posición fisiográfica	ladera	terrazza aluvial
Profundidad del suelo	somero (40cm)	profundo(100cm)
Pendiente	20°	5%
II Tecnológicos		
Manejo del suelo	No uso de maquin.	Uso de maquinaria
Fecha de siembra	15 Ago. 5 Set.	15 Ago. 20 Sep.
III Socioeconómicos		
Manejo de insumos	dosis bajas	Dosis altas
Accesibilidad	poco accesible	Accesible

1. Falta de humedad al final del ciclo de cultivo. Aparentemente la precipitación ocurrida durante el ciclo de cultivo de frijol no es suficiente para cubrir los requerimientos hídricos del cultivo, sobre todo en el DR No. 1, y donde los suelos son someros, con poca capacidad de retención de humedad. En el Cuadro 3 se puede apreciar que, durante los primeros 30 días de desarrollo del cultivo, la cantidad de agua precipitada cubre totalmente los requerimientos hídricos del cultivo; sin embargo, durante la floración, formación de vainas y llenado de grano, la humedad disponible depende de la capacidad del suelo para captar, almacenar y proporcionar humedad a las plantas ya que la lluvia no cubre los requerimientos hídricos del cultivo.

Además, la fecha de siembra constituye otro aspecto a considerar en relación con la disponibilidad de agua para el cultivo.

Se formularon algunas hipótesis en cuanto a las causas de este problema:

- 1.1 Características físicas del suelo: Suelos someros en ladera y suelos arenosos en vegas arenosas.
- 1.2 Fecha de siembra tardía
- 1.3 Uso de variedades susceptibles a sequía.

2. Baja fertilidad de los suelos. Con base en los resultados de las encuestas exploratoria y formal, la totalidad de los agricultores que siembran frijol en relevo con maíz fertilizan al maíz, y sólo un 13% fertiliza el frijol. Considerando las condiciones de suelo (sobre todo en el DR No. 1) de fuerte pendiente y erosión o suelos arenosos en terrazas altas, se piensa que el nivel nutricional de los suelos se reduce paulatinamente año tras año, con el consecuente empobrecimiento

Cuadro 3. Requerimiento hídrico del cultivo de frijol sembrado en relevo de maíz en La Fraylesca, Chiapas.

Meses	Etapa de desarrollo del cultivo	Req. hídrico (mm)	Precip. (mm)	Lamina de agua en el suelo(mm)
1. Sep.	Siembra a prefloración	64.1	268.2	268.2
2. Oct.	Floración a formación de vainas	105.5	82.8	286.9
3. Nov.	Formación de vainas a madurez	49.2	15.8	197.2

de los mismos. Algunas hipótesis en relación con causas de este problema son:

- 2.1 Bajo nivel nativo de nutrimento
- 2.2 Cultivo intensivo durante varios años
- 2.3 Practicas de manejo de residuos (pastoreo-quema)

3. Plagas y enfermedades. Según las encuestas, se obtuvo evidencia de cierta ineficiencia en el control de plagas en cuanto a la época de aplicación y productos utilizados. El 66% de agricultores aplica Foley o Folidol en la etapa V3 a V4. Además, el control de enfermedades es nulo. Se formularon algunas hipótesis en cuanto a las causas de este problema:

- 3.1 Mal control de plagas (productos y épocas de aplicación no adecuadas).
- 3.2 Condiciones ambientales favorables
- 3.3 Uso de variedades susceptibles

En la etapa de planeación, para cada dominio de recomendación, se seleccionaron las oportunidades de investigación más promisorias, mediante una preselección de posibles soluciones correspondientes a las hipótesis señaladas anteriormente (Cuadro 4).

El primer ciclo experimental

Tipo de ensayos y manejo experimental. Se instalaron cuatro tipos de ensayos en el primer ciclo experimental. Las variables experimentales incluidas en cada tipo de ensayo fueron las asociadas con las hipótesis formuladas previamente y con los componentes seleccionados según el Cuadro 4. En el DR No. 1, el primer componente fue estudiado mediante un factorial 2^2 debido a que existen pocos datos experimentales en cuanto a esta oportunidad de investigación y porque se tenía la necesidad de cuantificar la

Cuadro 4.- Selección de componentes promisorios en el primer ciclo experimental. 1986.

Dominio de recomendación 1 (ladera)	Dominio de recomendación 2 (vega)
1. Adelantar fecha de siembra probar variedades precoces	1. Variedades resistentes a enfermedades.
2. Dosis de N y P	2. Validación de tecnología ya existente
3. Variedades resistentes a enfermedades	
4. Validación de tecnología ya generada.	

importancia relativa de cada factor y sus posibles interacciones; el componente 2 fue estudiado mediante un factorial 2^3 tratamientos adicionales; el componente 3 se estudio mediante un experimento simple de bloques al azar y el componente 4 se estudio mediante un factorial 2^2 . Este último componente incluyó tecnología previamente generada. En el DR No. 2 los componentes considerados fueron estudiados de la misma manera que en el DR No.1.

Resultados; análisis e interpretación por tipo de ensayo y dominio de recomendación

Ensayo de variedades. En el Cuadro 5 se presentan los resultados obtenidos en cada dominio para las variedades de mayor rendimiento. La prueba de estas variedades se ha venido realizando durante varios años y no se ha observado que éstas superen significativamente a los testigos regionales. En los resultados del Cuadro 5 se confirma lo anterior, ya que, en promedio, ninguna de las variedades mejoradas superó a los testigos. Lo anterior se atribuye a que durante este ciclo no hubo daño por mosaico dorado.

Ensayo exploratorio. Variedades por fechas de siembra. En el Cuadro 6 se presentan los rendimientos de frijol obtenidos según los tratamientos estudiados.

Se observó una diferencia de 342 kg/ha entre la localidad de mayor rendimiento y la de menor rendimiento. Asimismo, se obtuvo una diferencia de 43 kg/ha a favor de la variedad Sesentano. Por otro lado, 191 kg/ha fue la diferencia observada entre la primera y tercera fecha de siembra, aunque la segunda fecha originó mayores rendimientos con la variedad Veracruzano y la primera fecha para Sesentano. Un análisis económico permitirá decidir qué tratamiento es económicamente racional para este dominio de recomendación No. 1.

Cuadro 5. Rendimiento (kg/ha) de las variedades de frijol de mayor rendimiento. 1986.

Variedad	D.R. No. 2		D.R. No.1		Promedio
	El Carmen Villahidalgo	El Jardín	El Roblar		
-D-152	1277	1106	490	292	791
-D-154	846	906	547	380	670
-D-156	984	1293	777	355	852
-D-157	1135	1460	549	351	874
-D-159	1099	1314	486	453	838
-D-161	1110	1323	504	418	839
-1374	823	1131	548	268	692
-N.Huasteco (T)	1117	1893	670	468	1037
-N.Veracruz (T)	1444	1178	569	324	879
-N.Chiapas (T)	1389	1855	667	444	1088
-Jamapa	1266	1576	608	392	960
-Veracruzano (T)	1273	1317	681	287	889
Promedio	1146	1362	591	369	867

Cuadro 6. Rendimientos de frijol (kg/ha) obtenidos de acuerdo a los diferentes tratamientos de un ensayo exploratorio. La Fraylesca 1986 D.R. No. 1

Localidad	<u>25 de Agosto</u>		<u>5 de Sep.</u>		<u>15 de Septiembre</u>		Promedio
	Vera- cruzano	Sesen- tano	Vera- cruzano	Sesen- tano	Veracru- zano	Sesen- tano	
-El Roblar	386	629	532	599	265	346	459
-Valle Morelos	299	424	302	331	330	169	309
-El Canutillo	740	787	791	579	422	590	651
Prom.Var.x Loc.	475	614	542	503	339	368	473

Ensayo de niveles económicos. Fertilización. Con base en el análisis de varianza, el cultivo respondió significativamente a la fertilización nitrogenada y fosfórica. En el Cuadro 7 se presenta el rendimiento obtenido con el tratamiento de mayor rendimiento en comparación con el testigo y los tratamientos adicionales. Se puede apreciar que los tratamientos adicionales superan ampliamente al tratamiento de mayor rendimiento, lo cual hace sospechar una posible respuesta al K y Mg, pero además no existe duda de que la variedad Negro Huasteco supera ampliamente a la variedad local. Un análisis económico permitirá decidir qué tratamiento es económicamente racional para este dominio de recomendación No. 1

Ensayo de verificación. Variedad por prácticas (fertilización) + control de plagas). En el Cuadro 8 se presentan los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos. Se observa un efecto positivo de la variedad, con 274 kg a favor de la variedad mejorada Negro Huasteco-81. Asimismo, se observa un efecto positivo de las prácticas con una diferencia de 314 kg entre la práctica del agricultor y la recomendada por el Campo Experimental. Un análisis estadístico-económico permitirá determinar el tratamiento económicamente recomendable para cada dominio de recomendación.

Conclusiones del primer ciclo de experimentos

1. La variedad Negro Huasteco es consistentemente superior al cultivar local más común, Veracruzano.
2. Aparentemente las nueve variedades introducidas no superan a las variedad Negro Huasteco.
3. Es factible adelantar las fechas de siembra de frijol utilizando variedades precoces como Sesentano.

Cuadro 7. Rendimiento de frijol (kg/ha) de acuerdo a los tratamientos de mayor rendimiento en comparación con el testigo. DR. No. 1

Tratamiento	El Roblar	Valle Morelos	Promedio
-0-0 (testigo)	244	135	190
-40-20	572	478	525
-40-20-15 K	654	643	648
-40-20-10 Mg	618	611	614
-40-20 N. Huasteco	767	721	744

Cuadro 8. Rendimientos de frijol (kg/ha) de acuerdo con los diferentes tratamientos y dominios de recomendación, 1986

Localidad	D.R. No.	<u>Veracruzano</u>				<u>Negro Huasteco</u>				Promedio
		O ¹	T	F	TF	O	T	F	TF	
El Roblar	1	381	423	449	548	449	552	636	713	525
Valle Morelos	1	180	256	323	365	409	429	538	589	386
El Canutillo	1	336	391	467	597	548	622	710	748	553
Villahidalgo	2	1159	1203	1244	1446	1373	1432	1537	1687	1385
El Jardín	2	354	397	472	478	563	573	634	764	530
El Carmen	2	409	459	689	1033	725	1340	1429	1683	971
Promedio		469	521	607	744	677	824	914	1033	724

¹O = Practica promedio de los agricultores (Foley insecticida)

T = Tamaron como insecticida en lugar de Foley F= Fertilización con 40 N.

4. La fórmula 40-20 produce el mayor rendimiento con la variedad criolla, aunque la variedad mejorada supera ampliamente este rendimiento con la misma fórmula de fertilización.
5. La variedad Negro Huasteco con fertilizante (formula 40-0) y con 0.75 lt de tamarón (2 aplicaciones) es una buena alternativa para el agricultor, ya sea para su variedad tradicional o para Negro Huasteco.

Bibliografía

- Byerlee, D. y Collinson, M. (1983). Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: Conceptos y procedimientos. CIMMYT, México.
- Hibon A., De la Piedra C, R., López B, W., Zamarripa M,A., Waddington S. (1986). On farm research methodologies at work in México. Progress report from La Fraylesca, Chiapas. Primer borrador.
- Reyna C. E. (1981). El papel del economista en los programas de investigación del INIA. Folleto miscelaneo No. 42. INIA. México.
- Turrent, F.A. (1978). El agrosistema, un concepto útil dentro de la disciplina de productividad. Escritos sobre la metodología de la investigación en productividad de agrosistemas. Colegio de postgraduados, Chapingo, México.
- Woolley, J. N. (1986). El diseño de experimentos en la investigación a nivel finca. (borrador) CIAT, Cali, Colombia.
- Woolley J. N., y Pachico D.H. (1986). Un marco metodológico para la investigación en campos de agricultores. Documento de capacitación (borrador). CIAT Cali, Colombia.

AVANCES DEL DIAGNOSTICO DE FRIJOL EN LA ZONA DE LOS ALTOS DE JALISCO, MEXICO

José Rubén Chávez Camacho*, Hugo E. Flores López*,
Víctor Alemán Martínez*, Raúl Mier Castillo*,
José de Jesús Aceves R.* , Luis Arturo Ledesma G.* ,
Julián Plascencia Martínez* y Rogelio Lépiz Ildefonso*

Introducción

Uno de los objetivos fundamentales de la investigación agrícola es el de planear y desarrollar tecnologías nuevas que puedan ser utilizadas por la mayoría de los agricultores; sin embargo, para que las tecnologías nuevas tengan impacto y sean adoptadas por los agricultores, deben tener su principio y su fin con los productores, así como adaptación agronómica a las condiciones reales en las cuales se desenvuelven los mismos.

Una de las estrategias para cumplir lo anterior es mediante la investigación en campos de agricultores con la participación de los mismos, de tal forma que al realizar investigación de este tipo, permita desarrollar tecnologías nuevas bajo las condiciones en que trabajan los productores y, además, involucra la participación de extensionistas, productores e investigadores.

El presente trabajo tiene como objetivo principal identificar los problemas que limitan el rendimiento en este cultivo en sus dos

*Investigadores del Campo Agrícola Experimental Altos de Jalisco
CAEAJAL - CIAB - INIFAP

sistemas de producción (monocultivo y asociación con maíz) en la región de los Altos de Jalisco, con el fin rediseñar y planear la investigación agrícola que se realiza en esta región y conocer las prácticas agronómicas que utilizan los productores en los sistemas antes mencionados.

Descripción del área de estudio

En el estado de Jalisco las zonas productoras de frijol bajo condiciones de temporal se concentran en la región de los Altos de Jalisco, donde anualmente se siembran alrededor de 20,000 ha de frijol en monocultivo y 70,000 en asociación maíz/frijol.

La región de Los Altos de Jalisco se encuentra dividida por dos zonas agroecológicas bien definidas denominadas: zona húmeda y zona semiárida.

En la zona semiárida se encuentran los municipios de Teocaltiche, Villa Hidalgo, Encarnación de Díaz, Lagos de Moreno, San Juan de los Lagos, Jalostotitlán, Unión de San Antonio y San Miguel el Alto; en esta zona se siembra la mayor superficie de frijol en monocultivos, con una producción promedio de 400 kg/ha; tiene un clima seco con una temperatura promedio anual de 17.0°C. La precipitación promedio es de 550 mm y el suelo es del tipo planosol delgado, de color gris; los principales cultivos de temporal son maíz, frijol, trigo y cebada.

En la zona húmeda, los municipios son Arandas, Jesús María, Acatic y Tepatitlán, donde se concentra la mayor superficie de la asociación maíz-frijol, con un rendimiento promedio de 500 kg/ha; tiene un clima templado con una temperatura promedio anual de 20.5°C, la precipitación promedio de 800 mm y suelo de tipo luvisol de color rojo. Los principales cultivos que se siembran son maíz, asociación maíz/frijol y trigo.

Metodología

Se realizó un recorrido preliminar (sondeo) en las zonas húmeda y seca de Los Altos de Jalisco, donde participaron investigadores del Campo Agrícola Experimental "Los Altos de Jalisco" (CAEAJAL) perteneciente al INIFAP. En este recorrido se adelantaron charlas informales con algunos de los productores de las zonas de estudio; la época en que se realizó fue cuando los cultivos estaban en floración.

Para lograr que los investigadores del Grupo Interdisciplinario de Investigación de Frijol del CAEAJAL tuvieran un mejor conocimiento de la región de Los Altos de Jalisco y para que al mismo tiempo identificaran los factores que limitan la producción en frijol, las visitas a las fincas de los agricultores en los diferentes municipios de la región, se hicieron a partir de la formación de dos grupos de investigadores, uno para zona húmeda y el otro para la semiárida; posteriormente, el grupo al cual le correspondió la zona húmeda pasó a entrevistar a los productores de la zona semiárida; de la misma forma, una vez terminadas las entrevistas, el grupo de la semiárida pasó a la zona húmeda y las charlas con los agricultores se realizaron en parejas.

El objetivo de las charlas con los agricultores fue conocer el área donde se siembra frijol, conocer el lenguaje del agricultor e identificar si existen tipos de agricultores con diferentes sistemas de producción.

Como resultado preliminar del sondeo se identificaron los siguientes factores limitantes en la asociación maíz-frijol, malezas, sobredosis de fertilizantes, bajas densidades de maíz y frijol, acame, enfermedades (antracnosis, mancha angular y roya), plagas del suelo y del follaje y disminución del área sembrada; en frijol en monocultivo, malezas, deficiencias de N y P, densidad de

población baja, sequía, erosión de suelos, variedades criollas de bajo potencial de producción, enfermedades (tizón común y roya) y plagas del follaje.

Con la información obtenida, investigadores del INIFAP y del CIAT listaron los posibles problemas que posteriormente sirvieron para hacer una relación de hipótesis sobre las causas del problema en cada uno de los sistemas. Con esta información se inició el diseño de un cuestionario para cada una de las zonas, el cual sirvió para realizar la entrevista formal a los productores. El número de entrevistas para la zona húmeda fue 51, distribuidas en los municipios de Jesús María, Arandas y Tepatitlán; en la semiárida se adelantaron 48 entrevistas en los municipios de Teocaltiche, Villa Hidalgo y Lagos de Moreno, Jalisco.

Resultados

Con base en la información colectada de las entrevistas formales realizadas a los productores de las zonas semiárida y húmeda de Los Altos de Jalisco, a continuación se describen las características más importantes de los sistemas de producción en frijol en monocultivo y en asociación con maíz.

Asociación maíz-frijol (región húmeda)

En lo que respecta a la preparación del suelo, la mayoría de los agricultores la hace en los meses de marzo (23%), abril (27%) y mayo (21%). El 88% sólo barbecha, el 61% pasa la rastra de discos ya sea para incorporar residuos de la cosecha anterior o para desbaratar los terrones que quedaron en el barbecho, el 98% no realiza el subsoleo y el 61% acuartela (surcado).

En cuanto al tipo de maquinaria empleada para realizar estas labores, el 74% lo hizo con tractor propio, el resto con bueyes; el

65% consideró la calidad de la preparación buena, el 25% regular y el 8% mala.

Por otro lado, al considerar los problemas mencionados en la preparación del suelo, el 90% mencionó no tener problemas para conseguir maquinaria.

Siembra

La mayoría de los entrevistados (61%) realizan las siembras en la primera quincena de junio, algunos en la segunda quincena de mayo (18%), otros en la segunda quincena de junio (16%) y el resto en la primera quincena de julio (5%), y lo hacen en su mayoría cuando el terreno tiene humedad, de tal forma que el 67% la realiza con bueyes y el 33% con maquinaria.

Las tasas de siembra oscilaron entre 5 y 30 kg/ha. Sin embargo, el 75% mencionó que tuvo baja densidad, en tanto que el resto la consideró como aceptable.

Al tomar en cuenta la aplicación de insecticidas para controlar plagas del suelo, el 36% no aplicó producto y el 16% no lo recordó; en cambio, del resto que realizó aplicaciones, 35% lo hizo con Volatón, 10% utilizó Coral, el 2% Basudín y el 2% Aldrín. Las cantidades utilizadas fluctuaron entre 10 y 25 kg/ha. La época de aplicación es principalmente al momento de la siembra.

Las variedades sembradas tanto de frijol como de maíz en su mayoría son criollas. En frijol sobresale la variedad Garbancillo Zarco y en maíz Amarillo Zamorano y Copo Blanco. En orden de importancia, las razones por las cuales siembran las variedades de frijol mencionadas son las siguientes: buena calidad culinaria, buen mercado, buen rendimiento, entre otras.

El 78% guarda semilla de la cosecha anterior, el 10% la compra en el mercado, el 6% se la da el patrón y el 4% la compra a los vecinos. En cuanto a la selección de semilla, el 98% mencionó llevar a cabo esta práctica, de tal forma que 47% lo hace escogiendo los granos más grandes y el 51% renueva los de otro color.

El 62% no trata la semilla y el resto (38%) fumiga principalmente con pastillas, Lindano y Sulfuro.

Al tener en cuenta el cultivo sembrado el año pasado (1985), el 45% mencionó que tenía trigo, el 20% asociación maíz- frijol, el 16% maíz y el 10% no sembró nada; por otro lado, para 1987, el 39% sembrará trigo, el 18% asociación maíz-frijol, el 25% maíz, etc.

Fertilización

El 45% de los agricultores no aplicó abonos orgánicos. El 65% hizo aplicaciones de estiércol de gallina, cerdo, gallina + vacuno, entre otros. La mayoría aplican el abono antes de realizar la siembra y mediante el método de chorrillo.

Por otro lado, el 27% no aplicó fertilizantes químicos a la siembra, en tanto que el 73% utilizó 18-46-00, sulfato de amonio y úrea, entre otros, en orden de importancia.

En cuanto a la aplicación de fertilizantes químicos en la escarda, la mayoría (74%) no aplicó y el resto (26%) lo hizo con sulfato de amonio y úrea.

Control de malezas

En lo que respecta al control químico de malezas en la asociación maíz/frijol, el 100% no hace aplicación. Las prácticas

culturales para controlar las malezas son principalmente el uso de escardas y deshierbas.

Respecto a la aplicación de insecticidas al follaje, el 95% aplica productos tales como Sevin y Parathion, principalmente para controlar Epilachna varivestis en las etapas de prefloración y en la floración; el resto (6%) que no aplicó, mencionó que no conoce los productos, no hubo plaga o no se los proporcionó el dueño del terreno.

Cosecha

Las estimaciones realizadas por el agricultor sobre el rendimiento de frijol, en su mayoría fueron de 100 a 400 kg/ha; el 27% deja de 200 a 300 kg para el consumo familiar, el 26% de 100 a 200, el 26% de 300 a 400 y el 13% 100 kg al año. Asimismo, el 40% deja 50 kg para la próxima siembra, el 32% de 50 a 100 y el 28% de 150 a 200.

Superficie sembrada y tenencia

La superficie dedicada el año anterior (1985) a la asociación maíz/frijol, fue, en su mayoría (87%) de 1-5 ha; por otro lado, en el año en que se hizo la investigación (1986), el área osciló entre 1-6 ha; de esta superficie, el 53% la cultivan agricultores que no tienen terreno (medieros) y el 47% es cultivada por los propios dueños de los terrenos. Además de la asociación maíz/frijol, los productores sembraron otros cultivos como maíz y trigo, principalmente. El 95% no utiliza crédito para la asociación maíz/frijol y sólo el 5% tiene este servicio; asimismo, al considerar los otros cultivos que siembra, el 97% no utiliza crédito y el resto lo tramita para maíz y frijol. El 85% no tiene asistencia técnica en la asociación y sólo el 15% cuenta con este apoyo.

Frijol en monocultivo (región semiárida)

La información colectada a partir de la encuesta formal indica que el 58% de los agricultores realiza la preparación del terreno en los meses de marzo, abril y mayo. En esta región el 40% de los productores hacen únicamente un barbecho y sólo el 35% de ellos lleva a cabo la preparación mediante un barbecho y una rastrillada; el resto del total solamente practica la rastrillada. Estas actividades se ejecutan, en su mayoría (73%), con tractor. El 60% utiliza maquinaria alquilada y no se detectó ningún problema para conseguir esta maquinaria.

El 96% de los agricultores siembran en húmedo, o sea que esperan a que se establezca el temporal para tirar la semilla. Esto ocurre principalmente en el mes de junio (67%). Esta labor se ejecuta principalmente con yunta (44%) y, en menor escala, con tractor (37%).

Normalmente la semilla que utilizan para la siembra proviene de la cosecha del año anterior (72%) y solamente un 30% de ellos selecciona la semilla, descartando los granos manchados, quebrados o que son de otra variedad.

El 72% usa una densidad menor a 50 kg/ha y únicamente el 16% del total siembra de 50-70 kg/ha, lo cual se considera óptima para la siembra de frijol en esta área de Jalisco.

En lo que respecta a las variedades identificadas en la zona semiárida, la mayoría (83%) mencionó utilizar variedades criollas (Lionero, Ojo de Liebre, Cuarenteño, etc.) y algunos siembran mejoradas como Flor de Mayo. El 72% de los encuestados manifestó haber sembrado estas cuatro desde tiempo atrás; esto se le atribuye principalmente a que se consideran como las mejores para la venta y el consumo.

En la región de estudio, los análisis de suelo practicados han señalado que es necesario adicionar principalmente nitrógeno y fósforo; sin embargo, se cree que, gracias a la difusión que ha tenido el uso de los fertilizantes químicos, el 75% de los cultivadores de frijol incorporan a la siembra estos productos. El 50% utiliza principalmente sulfato de amonio más superfosfato de calcio simple, a razón de 150 a 200 kg/ha de nitrógeno y fósforo. La época de aplicación es a los 22 días de sembrado el cultivo (primera escarda).

Para el control de malezas en frijol en Los Altos de Jalisco, se ha utilizado una combinación del control mecánico y el control manual. Las labores en su mayoría se practican con animales de tiro (45%) y sólo un pequeño porcentaje usa tractor (12%) o lo hacen en forma manual (12%). El control de malezas se hace principalmente a los 15-25 días después de la siembra (63% de productores); es importante mencionar que esta actividad de escarda y deshierba normalmente se hace en forma simultánea.

El 16% de las personas entrevistadas indicó que realiza una segunda escarda y únicamente el 10% utiliza un segundo deshierbe. Para la ejecución de estas labores no se tiene un día definido, pero se tiene la tendencia de hacerlo a los 20 días después de la primera escarda.

De los 48 agricultores encuestados, cuatro aceptaron usar productos químicos (herbicidas) para controlar malezas. Debe resaltarse que el 60% mencionó estar dispuesto a utilizarlos, pero que no se consiguen en la región.

El 67% de los agricultores mencionó tener problemas con plagas; la más importante es la conchuela de frijol (Epilachna varivestis) con 54% las restantes incluyen especies de menor importancia como la chicharrita (Empoasca spp.), el picudo (Apion) y mosca blanca. La

época de aparición de los insectos es durante la prefloración y floración del cultivo. Para combatir estas plagas utilizan Folidol (40%) y, en menor escala (8%), otros productos como Tamaron, Malathion, Polvo Dragón y Vaivolán.

LA INVESTIGACION A NIVEL DE FINCA EN ECUADOR

Víctor Hugo Cardoso * y
Cristóbal Villasis **

Introducción

Hasta 1977, la investigación agropecuaria en el Ecuador se desarrollaba en dos etapas: Una primera etapa a nivel de estaciones experimentales por cultivos y disciplinas en la cual los Programas y Departamentos de Apoyo ejecutan acciones que requieren de un alto control experimental y se busca la máxima expresión del factor o factores ensayados. La segunda etapa, denominada investigación regional, evalúa tecnologías promisorias a nivel de agricultores de una región, con el objeto de conocer el potencial de comportamiento de variedades, control de plagas, enfermedades, malezas, etc. Esta investigación regional era una primera aproximación a la variabilidad agro-ecológica en la cual las circunstancias agro-socio-económicas del agricultor no eran tan importantes.

* Ing. Agr. Coordinador Nacional de Programas de Investigación en Producción.

** Ing. Agr. MS. Jefe del Programa de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina.

El INIAP, con la creación del Programa de Investigación en Producción (PIP), en 1977 incorporó una tercera etapa de investigación, orientada directamente a la finca, lo cual constituye una nueva estrategia institucional, que toma en cuenta al agricultor y sus circunstancias en todas las actividades de investigación, y representa la concreción de los trabajos tanto a nivel de estación experimental como regional, aplicados a la búsqueda de soluciones de los principales problemas encontrados a nivel de finca.

Para el cumplimiento de esta nueva estrategia de investigación, el INIAP, con el apoyo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), desarrolló una metodología orientada hacia la obtención, a corto o mediano plazo, de tecnologías alternativas y oportunidades de investigación más prioritarias, a fin de concentrar en ellas los escasos recursos disponibles.

En la metodología de investigación a nivel de finca es claro que el trabajo entre científicos biológicos y sociales debe ser conjunto. La experiencia desarrollada por el Proyecto CRSP/FRIJOL-Universidad de Cornell- INIAP, ha sido un valioso aporte en este sentido; el trabajo multidisciplinario ha orientado sus esfuerzos hacia el agricultor y sus circunstancias en el proceso de generación y transferencia de tecnologías.

Metodología de la Investigación en Fincas

En la metodología de investigación a nivel de finca desarrollada por el INIAP, hay dos características fundamentales que permiten trabajar desde la perspectiva del agricultor: una es el enfoque de sistemas de producción y otra es el trabajo de un equipo multidisciplinario.

a. Objetivos:

-Seleccionar y probar componentes tecnológicos que son generados por los programas y departamentos de las estaciones experimentales, para su inmediata adaptación y ajuste a las circunstancias agroclimáticas, a los sistemas de producción y a las condiciones socio-económicas de los agricultores de una región.

-Formular tecnologías alternativas sujetas a validación económica, y que puedan estar disponibles para su verificación y posterior difusión por parte de los servicios de extensión y crédito agrícola.

-Guiar los esfuerzos de los extensionistas que trabajan en programas orientados a incrementar la producción.

-Capacitar a técnicos ecuatorianos de varias instituciones en áreas de investigación-extensión.

-Proveer información de retroalimentación que oriente la investigación que llevan a cabo las estaciones experimentales, hacia el desarrollo de nuevos componentes tecnológicos, como respuesta a las posibilidades y limitaciones que se detectan a nivel de finca.

b. Aspectos de la metodología:

-El PIP constituye un medio institucional diseñado para llegar a los agricultores de menores recursos, mediante procedimientos de identificación, generación y transferencia de tecnologías alternativas adecuadas.

El trabajo de los PIP es un complemento a la investigación de tipo innovativo que realizan las estaciones experimentales, para asegurar que la oferta tecnológica sea apta para los sistemas de producción y la clientela de agricultores representativos de cada zona de trabajo. Por otra parte, al desarrollar su trabajo, en estrecha vinculación con la asistencia técnica, mantiene una observación constante sobre la reacción de los agricultores a las tecnologías alternativas sujetas a difusión, lo cual permite retroalimentar continuamente el proceso de generación-transferencia.

-Los PIP se ubican en zonas específicamente delimitadas donde viven los técnicos, cuya responsabilidad es la recolección de información sobre las circunstancias (limitaciones y oportunidades) pertinentes para la generación de tecnología, la planeación y conducción de ensayos en las mismas fincas de los agricultores representativos y la formulación de recomendaciones.

-El enfoque del trabajo del PIP es el de investigación en sistemas de producción. Si bien el trabajo experimental inicial considera una o dos actividades agropecuarias (o una asociación o mezcla de cultivos), se examinan otras actividades (incluyendo las de ingresos extra finca) conjuntamente con las posibles interacciones dentro del sistema. La idea del enfoque que aquí se describe es la de mejorar algunos de los componentes del sistema tomando simultáneamente en cuenta las consecuencias en otros componentes. La oferta disponible de tecnología, los objetivos sociales y las prioridades del agricultor determinan donde comenzar el trabajo de mejoramiento de los sistemas de producción.

-El trabajo de los PIP está orientado hacia la generación de tecnologías y alternativas que incrementen la productividad del

recurso más escaso, teniendo en cuenta la limitación de capital y la aversión al riesgo y examinando cuidadosamente los sistemas de producción, con el fin de introducir innovaciones que permitan el uso más eficiente de los recursos disponibles.

-Las actividades de los PIP se realizan en las propias fincas de los agricultores, y con la participación de ellos, se logra que la demanda por nuevas tecnologías se origine en la propia clientela de agricultores y se retroalimente a las estaciones experimentales, para generar tecnologías alternativas adecuadas.

c. Etapas de la metodología:

1. Diagnóstico:

En esta etapa se examinan los sistemas de producción y las prácticas más comunes, los problemas más importantes y las oportunidades que ofrece el sistema para preseleccionar componentes tecnológicos que, como soluciones probables, serán tomados en cuenta en la demanda por tecnologías identificadas (información secundaria, encuestas informales, encuestas formales) y se seleccionan los agricultores representativos agrupándolos en "Dominios de Recomendación".

2. Diseño y Experimentación:

En esta etapa se evalúan los componentes tecnológicos preseleccionados y disponibles en las estaciones experimentales, para lo cual se adelantan ensayos en parcelas de agricultores representativos. Esta etapa tiene como objetivo conocer; por vía experimental, la bondad de las soluciones probables (Tecnologías Alternativas) para producir cambios rentables y aceptables en el sistema de producción.

3. Difusión:

En esta etapa se difunden las tecnologías alternativas, probadas y validadas (análisis económico) mediante parcelas demostrativas, días de campo, seminarios-taller, etc.

4. Evaluación:

En esta etapa se observa la reacción de los agricultores y se mide el grado de adopción de las tecnologías alternativas difundidas.

Resultados y Experiencias de la Investigación en Fincas con Frijol como Cultivo Prioritario.

La investigación en fincas, aplicando la metodología descrita anteriormente la desarrolla en el Ecuador el INIAP por intermedio del Programa de Investigación en Producción. El trabajo se ejecuta en varias zonas del país, algunas de las cuales corresponden a áreas de Desarrollo Rural Integral (DRI). La experiencia de estos dos grupos de trabajo (PIP y DRI) es diferente, pero el objetivo es el mismo: "elevar el nivel de vida del campesino", lo cual se puede lograr por varios medios o la conjugación de ellos.

El PIP, trabajando exclusivamente en investigación agrícola en campos de agricultores ha logrado desarrollar, ajustar y transferir tecnologías en varias regiones del país, principalmente en los cultivos de papa, maíz, maíz-frijol, frijol, trigo y cebada. En cambio, los proyectos DRI, trabajando en el sector vial, sanitario, social, etc., han obtenido resultados satisfactorios en lo que respecta al mejoramiento de la comunidad y de los servicios comunitarios y en colaboración con el PIP, han logrado el desarrollo agrícola principalmente en las áreas de Quimiag-Penipe, Salcedo y

Tungurahua, en los cultivos de maíz-fríjol, papas, cebada, trigo y frutales.

Los trabajos de investigación en campos de agricultores con frijol en asociación con maíz o en monocultivo, se han realizado principalmente en dos zonas productoras: Imbabura al norte del país y Químiag Penipe en la Provincia del Chimborazo, al centro del país. Estas dos regiones se caracterizan por tener al frijol como uno de los cultivos prioritarios, por ser zonas de pequeños agricultores, por destinar parte de la producción para el autoconsumo y por la utilización de la mano de obra familiar.

a) Zona de Químiag Penipe

En esta región, con el apoyo de la Estación Experimental Santa Catalina, los técnicos del PIP realizan la investigación en campos de agricultores dentro de un Proyecto DRI, lo cual, como se indicó anteriormente, involucra diferentes áreas del desarrollo, con la participación de un equipo técnico multidisciplinario.

1. Se han evaluado varias líneas de frijol voluble, algunas de las cuales han sido aceptadas por productores y consumidores: E-1056 y PI 311996 para comercialización en estado de grano tierno y G 11820, E-605 y E-794 para su comercialización y consumo en estado seco.
2. Se ha observado cierto grado de afinidad entre las líneas de frijol y las variedades de maíz mejoradas y criollas existentes en la zona.
3. Varias líneas probadas tienen mayor precocidad que el frijol local, lo cual les ha permitido a los agricultores de la zona sembrar y cosechar otro cultivo (arveja o

papas) y, de esta manera, tener una rotación más adecuada del suelo.

4. La línea E-1056 en estado seco tiene un precio significativamente inferior al frijol local.
5. La línea E-605 presenta tolerancia a *Fusarium*.
6. La producción de semilla para satisfacer las necesidades de los agricultores es deficiente y casi nula.

b) Zona de Imbabura

La experiencia alcanzada ha sido por medio del Programa de Investigación en Producción, dedicado, con el apoyo técnico y logístico de la Estación Experimental Santa Catalina, a resolver casi exclusivamente problemas agrícolas de los pequeños y medianos productores. Los logros obtenidos se han circunscrito a nuevas prácticas agronómicas y a la recomendación de variedades en el cultivo de maíz. En los últimos dos años se ha trabajado con más énfasis en la prueba de líneas de frijol voluble, entre las cuales E-605 y E-849 poseen buenas perspectivas entre productores y consumidores. En relación con el frijol arbustivo en monocultivo, y en colaboración con la Universidad de Cornell, entre 1982 y 1986 se implementó un proyecto de investigación en campos de agricultores; partiendo del análisis de la información secundaria existente, y pasando por un sondeo y un diagnóstico agrosocioeconómico, llegó a definir la problemática y a asignarle prioridades a la investigación de campo que se realizaría en la zona de Pimampiro, cantón de la Provincia de Imbabura, donde el frijol arbustivo es el principal cultivo.

Los resultados de los ensayos de investigación ejecutados entre 1984 y 1986, y la experiencia lograda de la activa participación del productor, han sido un valioso aporte para la agricultura de Pimampiro, la cual se ha visto beneficiada con el conocimiento de nuevas prácticas de cultivo y nuevos materiales genéticos; a la estación experimental, en cambio, le han permitido, mediante el conocimiento de la situación real del agricultor y su agricultura, modificar, incorporar o reafirmar sus líneas de investigación.

El Cuadro 1 presenta un resumen de los rendimientos obtenidos por varias líneas de frijol en la zona de Pimampiro.

Cuadro 1. Rendimiento obtenido por líneas de frijol arbustivo evaluadas en la zona de Pimampiro entre 1984 Y 1986

Material Genético	Rendimiento (kg/ha)	No. de Evaluaciones realizadas	% Sobre Local
E-101	948	16	-14.52
E-816	1086	13	- 2.08
E-1486	1262	26	13.80
L-24	972	5	-12.36
LOCAL	1109	29	--

Los resultados que se presentan en el Cuadro 1 corresponden a los materiales seleccionados, tomando en consideración la preferencia del agricultor. Se observa que únicamente la línea E-1486 supera en rendimiento a la variedad local. Los materiales mejorados restantes, a pesar de no poseer rendimientos superiores al local fueron aceptados por los

agricultores debido a sus buenas características agronómicas; E-101, por ejemplo, representa una buena alternativa para consumo fresco por poseer granos grandes, menor ciclo vegetativo que el local y tolerancia a enfermedades. E-816 fue seleccionado por su precocidad y color de grano de buena comercialización. L-24 fue seleccionado principalmente por la sanidad de plantas y por presentar tolerancia a la sequía debido a su buena conformación radical.

La experiencia de estos años de investigación en fincas, ha permitido generar tecnologías ajustadas a una realidad económica social del pequeño productor, principal beneficiario de esta metodología. Al mismo tiempo la metodología ha permitido ajustar el esquema organizativo del PIP a las necesidades actuales y crecientes del desarrollo rural.

METODOLOGIA Y PROGRESO DE LOS PROYECTOS DE
INVESTIGACION EN SISTEMAS AGRICOLAS DEL ICA EN COLOMBIA

Germán Urrego M.*

A principios de 1985, el ICA dio inicio a la formulación del proyecto "Generación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción" con el fin de establecer metodologías que conduzcan al mejoramiento de la eficiencia y eficacia institucional en el proceso investigación-transferencia de resultados.

La hipótesis de trabajo planteó que una proporción de las bajas tasas de adopción es atribuible a que un buen número de recomendaciones no son apropiadas para las condiciones agroecológicas, dotación de recursos y sistemas de producción de los productores.

El objetivo específico del Proyecto es generar una oferta tecnológica apropiada para las diferentes condiciones regionales y de los productores. Otros objetivos llamados intermedios, se relacionan con una mejor planificación de la investigación y la transferencia de tecnología, la articulación de la experimentación de los centros y estaciones con la realizada en los predios de los productores y la participación efectiva de estos últimos.

* Ing. Agr. MS en Economía Agrícola, Instituto Colombiano Agropecuario A.A. 151123 Bogotá, Colombia.

Metodología

La identificación y asignación de prioridades a los problemas de investigación y transferencia deben fundamentarse en diagnósticos que caractericen las regiones y diluciden la función objetivo de los productores, con el enfoque amplio de sistemas. La selección de las áreas se hizo con base en los siguientes criterios:

La presencia de pequeños, medianos y grandes productores, para evaluar la metodología con las diferentes clases de usuarios del Instituto; la presencia de un centro o estación experimental que genere tecnología para dicha región; potencial a corto, mediano y largo plazo de la región seleccionada; y la representatividad regional conforme distribución espacial de servicios.

No obstante lo anterior, actualmente se piensa que los conceptos de región y de áreas agroecológicas homogéneas serán claves en la definición de representatividad y extrapolación de resultados, cuando se institucionalice el proyecto en el mediano plazo¹.

La selección y caracterización de áreas y de productores se hace con base en un diagnóstico inicial (fuentes de información secundaria, encuesta exploratoria y encuesta formal), el cual se complementa con un diagnóstico dinámico que consiste en la toma de datos por observación directa con la participación del productor durante la vida del Proyecto.

Desde el punto de vista conceptual e institucional, el Proyecto tiene el enfoque amplio de sistemas, es decir considera los cultivos

¹ Los tres conceptos involucran los conceptos de clima, geomorfología, suelos, desempeño productivo y condiciones socioculturales promedio, en orden de mayor a menor. En Colombia hay 7, 42 y 64 unidades, respectivamente.

o especies prioritarias según la función objetivo de los productores de las diferentes áreas. La mayor complejidad se presenta en la definición de los conjuntos de recomendación (CR)².

La planificación de la experimentación determinará qué ensayos se harán en los centros y estaciones, cuáles en los predios de los productores y qué eventos de transferencia de tecnología se pueden realizar en el plazo inmediato, según la interpretación del diagnóstico. En todas las fases, se opera con grupos interdisciplinarios con la participación de ingenieros agrónomos, médicos veterinarios o zootécnicos, economistas y antropólogos, con experiencia en investigación y/o transferencia.

Estado Actual

Actualmente el Proyecto se lleva a cabo en dos áreas de pequeños medianos productores (Altiplano de Nariño y Hoya de los Ríos Suárez y Chicamocha) y una de productores empresariales (Sabana de Bogotá). Próximamente se empezará en el Valle del Sinú, sur del Huila y Llanos Orientales.

Los conceptos del Proyecto se han estado consolidando entre el personal científico del Instituto, con un dinamismo superior a lo esperado; en este sentido, se puede afirmar que se han alcanzado resultados antes del tiempo previsto.

Como la experiencia del ICA en este tema ha sido principalmente en subsistemas agrícolas de pequeños productores, era de esperarse un desempeño más expedito en aquellas áreas que cumplieran con

² Con todo, la definición y alcance de los CR es similar a la de los dominios de recomendación.

dichas características. Es decir, que el Proyecto tiene mayores espacios de exploración e hipótesis cuando se trata de usuarios medianos y grandes o de subsistemas pecuarios.

Conclusiones

Más que conclusiones, las primeras fases del Proyecto permiten plantear algunas consideraciones.

- El modelo convencional de planificación y asignación de recursos debe ser revisado con el fin de facilitar la institucionalización de Proyectos como éste, de naturaleza interdisciplinario.
- Los esquemas metodológicos deben ser, en una primera etapa, rigurosos pero sencillos con el fin de obtener la aceptación definitiva del estamento profesional.
- La vinculación inicial de científicos de gran trayectoria al Proyecto es definitiva para su consolidación.
- La formulación del Proyecto como "un grupo interdisciplinario" sin una ubicación definida en el organigrama dificulta la operatividad del mismo, pero induce a la comprensión de su filosofía y a un mayor compromiso de los investigadores y transferidores.
- Nuevas hipótesis sobre la transferencia de tecnología deben facilitar el enfoque para la obtención de una oferta tecnológica más apropiada.

PROYECTO DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN SISTEMAS DE PRODUCCION - IPIALES, COLOMBIA: INFORME DE PROGRESO

Luis Alberto Peña V.*

Introducción

La investigación en fincas se inició con el convenio establecido entre el ICA y el Centro Internacional para Investigación en Desarrollo (CIID), para adelantar actividades de investigación en sistemas de producción a nivel de fincas en zonas del minifundio de Nariño, concretamente en los municipios de Potosí, Córdoba y Puerres, zona donde se está implementando el Proyecto sobre Generación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción.

Bajo los lineamientos que tiene el Instituto a través de la Subgerencia de Investigación y Transferencia, se determinó generar una oferta tecnológica apropiada que responda a las necesidades socioeconómicas de los productores para que sea más fácilmente conocida y adoptada, además de generar una metodología que sea asequible a los transferidores e investigadores.

Antecedentes

El Proyecto Generación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción desarrolla sus actividades en tres municipios

* I. A. Investigación en Fincas, ICA-Ipiales, Nariño, Colombia.

del Departamento de Nariño, los cuales fueron seleccionados con base en los siguientes criterios:

- a) Presencia de productores pequeños en alta densidad
- b) Continuidad geográfica de la zona para facilitar las labores del Proyecto.
- c) Area cercana al Proyecto de Desarrollo Rural para evaluar las metodologías del trabajo.
- d) Influencia en el área en un centro experimental que genere tecnología a la región.
- e) Presencia de varios sistemas de producción agrícola y pecuaria.
- f) Potencialidad de la zona para mejorar la producción y la productividad a corto, mediano y largo plazo.

Localización del Proyecto

El área de estudio se encuentra localizada en la parte sur del Departamento de Nariño y comprende los municipios de Potosí, Puerres y Córdoba (2650 y 3100 msnm). La precipitación promedio oscila entre 500 y 1000 mm, con una temperatura de 13°C. En la región predomina el minifundio; un 95% de los productores tienen predios menores de 5 ha. Según la ficha catastral, se encontró el mayor número de predios menores de 1 ha. Los suelos de esta zona son derivados de cenizas volcánicas y son ricos en materia orgánica. El clima y el régimen de lluvias está influenciado por el clima de la amazonía colombiana.

Los cultivos principales en orden de importancia para la zona son: papa, cebada, maíz x frijol/haba, haba, trigo cebolla y ajo. En la parte pecuaria, los renglones más importantes son los vacunos de cría y leche y los cuyes.

Personal del Proyecto

El proyecto tiene su sede en el Municipio de Ipiales y cuenta con 2 ingenieros agrónomos del ICA, 1 zootecnista de la Secretaría de Agricultura, 1 ingeniero agrícola del CIID, y 2 estudiantes de último semestre de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

Además, del Centro Regional de Investigación están vinculados al proyecto los programas de papa, cultivos múltiples, hortalizas, economía agraria, fitopatología, entomología, suelos y maquinaria agrícola.

Objetivos

General: aumentar la eficiencia y eficacia del proceso de Investigación y Transferencia de Tecnología que genera el ICA.

Específicos: generar una oferta tecnológica apropiada para las condiciones agrológicas y socioeconómicas de los productores del área del proyecto.

Metodología

Para el desarrollo del Proyecto se han ejecutado tres fases metodológicas: diagnóstico, experimentación y transferencia. Las tres fases involucran un proceso de evaluación que en el corto y mediano plazo, implica una redefinición en la identificación y asignación de prioridades de los problemas de investigación y transferencia y, en el largo plazo, una actualización del diagnóstico inicial.

Según este marco conceptual, las labores ejecutadas en el Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de

Producción en el área de Ipiales, se han encaminado a realizar las tres fases metodológicas anteriores.

El proceso de diagnóstico ha incluido la revisión de datos secundarios, la ejecución de encuesta exploratoria y la ejecución de encuesta de seguimiento.

Resumen de datos secundarios:

Para la revisión de los datos secundarios de los municipios en estudio, fue necesario la colaboración de algunas entidades tales como Planeación Nacional, DRI, Caja Agraria, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y la colaboración de funcionarios de desarrollo del ICA que trabajan en algunas veredas del municipio de Potosí.

La compilación de la información trató sobre características generales de la zona, situación geográfica, aspectos socioeconómicos, tecnología local de producción y mercadeo de los productos, aspectos fundamentales para que el equipo de investigadores economistas y extensionistas tuviera una referencia para definir criterios en formulación de preguntas y aplicarla en la encuesta exploratoria y poder así identificar con mayor objetividad los factores limitantes de la producción en todos los sistemas.

Encuesta exploratoria:

Para la realización de la encuesta exploratoria se contó con la participación de un grupo multidisciplinario de diferentes dependencias del ICA, conformado por ingenieros agrónomos y médicos veterinarios, extensionistas e investigadores y economistas, quienes, una vez revisadas las fuentes secundarias, procedieron a formular la encuesta exploratoria haciendo entrevistas directas a los productores en las veredas seleccionadas para obtener una información sobre la tecnología local de producción y las

limitaciones que tienen los productores. La estrategia aplicada fue la de hacer grupos multidisciplinarios que se ubicaron en diferentes sitios del área estudiada para proceder a realizar la entrevista.

La entrevista a los productores se basó principalmente sobre los siguientes tópicos:

1. Aspectos agroclimáticos (régimen de lluvias, heladas, suelos, vientos, pendientes).
2. Descripción tecnológica de los principales renglones agrícolas y pecuarios con el enfoque de sistemas, donde se involucran conceptos sobre preparación del terreno, distancia de siembra, rotaciones, prácticas culturales, etc., y el manejo animal de bovinos, porcinos, cuyes, explotaciones y sus niveles tecnológicos.
3. La disponibilidad de insumos, crédito, mano de obra, actitud de los productores en cuanto a ingresos, costos u otros indicadores.
4. Limitantes de los productores. En cuanto a mercadeo, precios transporte, vías de penetración, acueductos y electrificación.
5. Factores culturales. Se refieren a las creencias y los patrones culturales de comportamiento, preferencias y su influencia en el proceso productivo.

Los grupos multidisciplinarios entrevistaron un promedio de cuatro productores por día para un total de 52 entrevistados en el área estudiada de los municipios. La entrevista se centró en la obtención de información de todos los sistemas de producción, tanto agrícolas como pecuarios, que el productor tiene en sus fincas.

Con base en la encuesta exploratoria se definieron los principales renglones prioritarios dentro de los sistemas de producción que el productor posee. Para el caso del Municipio de Potosí, los renglones agrícolas, en orden de prioridad, fueron: papa, pastos, haba maíz x frijol / haba (maíz asociado con frijol voluble intercalado con haba), ajo, cebolla, maíz solo, trigo, cebada, ulloco; para el Municipio de Córdoba, el orden de prioridades fue: papa, maíz x frijol / haba, haba, cebada, trigo, ajo, cebolla; y en el Municipio de Puerres, papa, maíz x frijol / haba, haba solo, trigo, cebada, pastos.

En el caso del subsistema pecuario, las entrevistas de toda el área estudiada dieron como importantes a los siguientes renglones de bovinos, porcinos y cuyes.

Según los análisis de las encuestas exploratorias, en la zona se detectaron los problemas limitantes de los sistemas de producción, lo cual permitió formular los diferentes perfiles del proyecto y con base en ello, establecer los ensayos, paso consecutivo dentro del proceso metodológico de investigación de fincas.

Para establecer la experimentación se tuvo en cuenta el concepto de conjuntos de recomendación, los cuales están definidos por altitud sobre el nivel del mar, arreglos, tipo de explotación, períodos de lluvias, tamaño de los predios y tenencia de la tierra.

En el área se han identificado conjuntos de recomendación y según cada conjunto, los ensayos respectivos se han establecido así:

En el conjunto de recomendación definido por partes altas (más de 2800 msnm, con buena distribución de lluvias y donde el subsistema pecuario predomina sobre el subsistema agrícola), se

están desarrollando ensayos en papa y pastos: uso racional del manejo de agroquímicos en papa, análisis agroeconómico del tamaño de la semilla de papa a diferentes niveles de fertilización, ensayo de variedades precoces de papa, estudio y control químico de Rosellinea en papa, labranza reducida en papa, evaluación de variedades de haba y adaptación de variedades de pastos.

En el conjunto de recomendación en el que hay épocas definidas de lluvias (partes medias y bajas entre los 2500 y 2800 msnm, con predominio del subsistema agrícola sobre el pecuario y productores que son amedieros y propietarios), se han establecido ensayos en los siguientes renglones: labranza reducida en el asocio maíz x frijol, evaluación de variedades de frijol resistentes a pudriciones radicales, evaluación de distancias de siembra en el asocio maíz x frijol/haba, evaluación de variedades de haba, densidad de población y fertilización en cebada.

Encuesta de seguimiento:

Dentro del proceso metodológico de diagnóstico se ha iniciado una encuesta de seguimiento que reemplazó una encuesta formal, la cual busca complementar la información obtenida en la encuesta exploratoria y servirá de base para ajustar las futuras experiencias en los campos de los agricultores.

En el momento, la encuesta se está realizando entre los productores en cuyas tierras se han establecido los ensayos; en el futuro se harán con diferentes productores del área. La encuesta consiste en tomar una información de todas las actividades que el productor realiza en los diferentes sistemas.

Transferencia:

Con base en uno de los proyectos establecidos sobre uso

racional de agroquímicos en papa, se han ejecutado actividades de transferencia con productores y asistentes técnicos estatales y particulares, basados en esta primera fase en las recomendaciones que en el momento posee el Instituto para las áreas de desarrollo.

En el momento se está adelantando un proyecto de transferencia de selección y producción de semilla, almacenamiento y construcción de silo, el cual busca llevar una tecnología técnica y económicamente apropiada para los productores, con el fin de mejorar la producción de papa.

En la parte pecuaria se está adelantando un proyecto de transferencia sobre manejo, sanidad y alimentación del cuy, el cual busca mejorar la explotación del cuy, ya que es un renglón que reviste importancia a nivel de todos los productores.

Dentro de la parte metodológica del proyecto está contemplado realizar una evaluación agronómica de los resultados de los proyectos, con el fin de obtener una recomendación preliminar sobre una tecnología apropiada a nivel de las fincas.

Poscosecha

En lo que concierne a poscosecha en el Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción, en primera instancia se adelantó una revisión de fuentes secundarias, con el fin de obtener una base para el diseño de la encuesta exploratoria.

Conjuntamente con el personal de Investigación en Fincas y el del grupo de poscosechas, se diseñó la encuesta exploratoria que tuvo en cuenta: identificación de la zona, productores y productos principales de cada sistema; fases de posproducción; problemática de cada fase; procesos efectuados con los productores; necesidades de procesamiento; comercialización; transporte y vías.

El sondeo lo adelantó el grupo de Investigación en Fincas -
Ipiales y los dos técnicos en poscosecha pertenecientes al proyecto
similar en San Gil, Colombia.

El sondeo permitió identificar la problemática en poscosecha y
la elaboración de perfiles del proyecto por conjuntos de
recomendación.

Posteriormente se elaboró una encuesta formal, tratando de
aclarar los aspectos que el sondeo exploratorio no había aclarado
completamente. Esta trataba de cuantificar los productos manejados
en las fincas y la posibilidad de proponer alternativas de proceso
en cada producto; sin embargo, el grupo vio la conveniencia de no
implantar esta encuesta y se propuso aplicar un seguimiento a cada
sistema de producción, el cual garantizará la información necesaria.

En aspectos de transferencia, es necesario la implementación,
en el Municipio de Potosí principalmente, y conjuntamente con el
proyecto de producción de semilla de papa, un proyecto sobre
almacenamiento y manejo de semilla de papa. Esta actividad se ha
iniciado con los productores del municipio citado, mediante charlas,
plegables y exhibiciones de modelo de silo tipo caseta.

En procedimiento, se planean ensayos preliminares de
procesamiento de papa richie (pequeña), utilizada por la mayoría de
los productores en la alimentación de cerdos de engorde y levante,
aves, cuyes. En términos generales, los ensayos consisten en un
cocinado, secado y adecuado almacenamiento del producto.

Esto permitirá el estímulo de los productores en el
conocimiento y la aplicación de procesos sencillos, con tecnología
apropiada, fuentes de energía no convencional (solar - eólica),
realizables en sus fincas. Esto contribuirá, en gran medida a

disminuir las pérdidas de sus productos en poscosecha y tener alternativas cuando hay abundancia de producto y demanda baja.

Se ha venido planeando un proyecto de beneficio de granos y semilla que permita manejar excedentes. Esto mejorará la calidad de semillas y granos de consumo, además de dar alternativas de manejo de granos que sirven como materia prima para molinería, mezclas, etc.

La continua interacción con los productores durante el proyecto garantiza grandes posibilidades en la investigación, y en la asistencia técnica (en otros aspectos).

APORTES PRELIMINARES DEL COMPONENTE DE ANTROPOLOGIA A LA
INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION

Yolanda Sacipa Rodríguez*

Introducción

Se resumen las experiencias que se están iniciando en la articulación del componente antropológico a las diferentes etapas de la investigación en sistemas de producción, articulación que está siendo desarrollada por el trabajo interdisciplinario entre investigadores biofísicos y socioculturales.

Esta experiencia se está realizando tanto en el campo como en teoría. Los trabajos de campo se vienen efectuando en la Hoya de los Ríos Suárez y Chicamocha (Santander del Sur, al nororiente de Colombia) desde julio de 1986 (cuando se realizó la encuesta exploratoria) y en forma continua desde septiembre del mismo año.

El grupo de trabajo está conformado por ingenieros agrónomos, un ingeniero de alimentos, un ingeniero mecánico, un zootecnista y una antropóloga. El área de ejecución del proyecto son los municipios de San Gil, Socorro, Pinchote, Mogotes y Confines.

Es una región con largos períodos de sequía, poca disponibilidad de agua para riego y suelos en general susceptibles a

* Antropóloga. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), San Gil, Santander, Colombia.

la erosión con capa vegetal superficial. La actividad agrícola se centra especialmente en los cultivos de frijol, tomate, tabaco, yuca, maíz, millo, café, caña panelera, fique, pastos para ganadería y cítricos.

Son pocas las unidades de producción dedicadas exclusivamente a ganadería. Lo que acostumbran los productores de esta zona es integrar sus cultivos con la explotación de especies pecuarias. El 66% de los predios son de propietarios y el 24% de aparceros o arrendatarios. El 87% de las explotaciones son menores de 20 ha. En la zona son comunes los problemas de mercado por las fluctuaciones de precios.

Conceptualmente uno de los propósitos de la investigación en sistemas de producción es el de entregar una tecnología agropecuaria que sea consistente con las circunstancias agroecológicas y socioeconómicas de los productores agropecuarios de una región. Para cumplir con este objetivo, es necesario el concurso de varias disciplinas tanto de tipo biológico como social. Entre estas últimas ha cobrado importancia la contribución que pueda hacer la antropología a un mejor entendimiento del sistema agrícola o pecuario de los productores. Esta disciplina aporta temas de análisis específicos, métodos y técnicas que permitan alcanzar este objetivo.

Se pueden reconocer aspectos sociales y culturales específicos que están en relación directa con la práctica de una determinada tecnología, por ejemplo, los objetivos de los productores: ¿qué se proponen al ejecutar su actividad económica? En el caso de pequeños productores, además del aumento en rendimientos económicos, la producción agrícola es su forma de vida, de relacionarse con su medio y de proporcionarle bienestar a su familia. En el caso de los productores grandes y medianos, aunque su principal objetivo es el aumento de ganancias, también entra en juego su racionalidad

económica que está más asociada a sus valores e ideología que a un análisis puramente económico y técnico. Esta actividad es también una forma de poder y autoridad dentro del grupo social en el cual se desenvuelven y por parte del antropólogo implica el conocimiento de estos objetivos y no sólo el aumento en rendimientos.

Igualmente es necesario conocer las tendencias y perspectivas de los productores a largo y corto plazo; desplazamientos a otros cultivos; cambiar a otra actividad económica; el por qué y con qué factores está asociado; las estrategias que utilizan los productores para minimizar el riesgo y para tener acceso a la tierra; cómo el productor toma decisiones tecnológicas y el papel que cumple la familia.

En general, lo que pretende la metodología antropológica es conocer y entender el punto de vista del productor; el cómo y el por qué realiza una labor o decisión; y su percepción y actitud frente a su actividad agropecuaria y a la tecnología.

Estos elementos permiten determinar qué conoce el agricultor de su actividad y cuándo y por qué estaría dispuesto a adoptar o rechazar una propuesta tecnológica. Este conocimiento es útil porque disminuye la brecha entre la percepción de los productores frente a su sistema agrícola o pecuario y la percepción de los técnicos, logrando así una mirada "común" de la tecnología. El antropólogo coopera interpretando y entendiendo prácticas agrícolas y pecuarias desde el punto de vista del razonamiento sociocultural.

En el desarrollo del trabajo de campo en las etapas de diagnóstico, planificación de la experimentación y diseño de los proyectos, ha sido constante la tarea, por parte del grupo interdisciplinario, de integrar la perspectiva del agricultor. Al incluir el punto de vista del agricultor en la encuesta exploratoria, se ha ganado un mejor entendimiento en cuanto a los

siguientes aspectos: las preferencias por cultivos; los cambios de actividad en la zona y tendencias; las estrategias utilizadas por los agricultores de la región para minimizar el riesgo; y sus estrategias de innovación.

Con el objetivo de profundizar el punto de vista de los productores en el diagnóstico, se han empleado otras técnicas sociales además de la encuesta exploratoria: el "Sondeo de participación".

Con la técnica del "Sondeo de participación", en el proyecto San Gil se captó lo siguiente:

1. Las preferencias de los productores para participar en proyectos de investigación.
 - a) Temas que le resolvieron necesidades tecnológicas inmediatas, como son el control de ataques de babosa para ciertos cultivos, el ataque de la palometa en yuca, el almacenamiento de granos y las enfermedades en tomate.
 - b) Proyectos que le permitan regresar a actividades dejadas por problemas tecnológicos y que representan una buena fuente de ingresos (ejemplo, virosis en el cultivo de la papaya).
 - c) Proyectos que permitan incrementar la actividad ganadera, la cual la ven como un seguro frente al riesgo agrícola; proponen especialmente temas sobre pastos para pastoreo y corte (que les permita alimentar al ganado en épocas de verano) y aspectos sobre el manejo de ganado.
2. Los conceptos de los productores sobre lo que es la investigación agrícola.

Contrariamente a una idea generalizada de que los pequeños y medianos productores son limitados en su conocimiento, se pudo captar que tiene un concepto claro sobre lo que es Investigación, lo cual describen como: "Probar un cultivo a ver si da más y compararlo con los que tienen"; "Sembrar la mata a ensayar y a ver qué va a dar", "Es probar los productos y los costos de los mismos"; "Es una forma de orientarse para sembrar lo que mejor le convenga"; "Es probar qué necesita la tierra"; "Hacer ensayos para aprender"; "Los ensayos se hacen para tener mayores resultados".

Como se puede observar, los productores asocian la investigación con probar, ensayar y comparar los resultados con el manejo que habitualmente vienen haciendo. Para ellos la investigación también es una forma de adquirir conocimientos y orientación sobre su producción.

3. Información sobre los ensayos que están haciendo los productores.

Es necesario conocer con qué están haciendo experimentos, pues esto evidencia hacia dónde están enfocando sus preocupaciones e intereses. Están ensayando con:

- Pastos, especialmente semilla de brachiaria.
- Es general el interés por probar dosis correctas en abonos e "insecticidas" para los cultivos.
- Ensayos sobre forma de almacenar granos (uso de ceniza, insecticida).
- Experimentos con variedades de maíz duro para ver cuál da más y tiene mayor mercado.
- Ensayos para formar praderas.
- Sistemas de siembra en caña.

- Ensayos con cultivos diferentes en la región como son: pimentón y berenjena.
- Probar si el abono que utilizan para el café sirve para frijol.

4. Formas de obtener la participación de los agricultores.

Las motivaciones para la participación giran alrededor del hecho de que es mejor ensayar y probar y hablar con quienes entienden de la producción agrícola y pecuaria, ya que conciben la experimentación como una forma de aprender y recibir orientación; además, les gusta oír ideas nuevas.

a) Ante todo prefieren ensayar en poca extensión, ya que, si hay pérdidas en la experimentación no son mayores. Propusieron varias formas de participar, entre otras: proporcionar la tierra, semillas, mano de obra colaborando en las siembras y deshierbas y, en general, con las labores que requieren los ensayos. Algunos más señalaron que participarían reuniendo habitantes de la vereda para explicarles el proyecto.

b) Participación individual o en grupo: se encontró que para el Municipio de San Gil, los productores prefieren en su mayoría participar individualmente y que los vecinos conozcan los ensayos en grupo.

Para el Municipio del Socorro, de nueve entrevistados, ocho manifestaron querer participar en grupo, puesto que se colaboran unos a otros en el trabajo y la comunidad adquiere un conocimiento de la tecnología, lo cual, según ellos, beneficiaría a toda la vereda.

En el Municipio de Pinchote, parece no existir una marcada preferencia entre el hecho de que sea individual o en grupo; mientras que para el Municipio de Confines, la totalidad de los entrevistados prefirieron la forma grupal pues "aprenden todos", "sale mejor el trabajo". Además, es una forma de trabajo que ya existe en la vereda y ha dado buenos resultados.

Conclusiones

Como conclusión preliminar de la experiencia del trabajo de campo, se tiene que, al incluir de una forma sistemática y metodológica los conceptos, criterios y preferencias de los productores, el grupo interdisciplinario se ha dado cuenta que ha sido ventajoso ya que esta información ha sido útil para:

1. Alimentar el diagnóstico, pues ha ido mostrando los cambios en la región mediante el contacto permanente y el empleo de técnicas adecuadas. Por ejemplo, para el semestre 1987A, hay una tendencia de los productores a no querer sembrar frijol (por los fuertes periodos de lluvia del semestre anterior, lo cual les trajo pérdidas y deudas con la Caja Agraria); para 1987A, están prefiriendo incrementar el área de los cultivos de maíz blando y duro, así como los pastos. Esta información es consistente con la colectada en la encuesta exploratoria, en la cual el cultivo de maíz ocupó el primer lugar de preferencia y los pastos para ganadería son vistos como un seguro frente al riesgo agrícola.
2. El conocer la forma como conceptualizan los agricultores la investigación, ha sido de gran utilidad porque se sabe cuáles son sus motivaciones y expectativas al participar en la experimentación. De la información de campo se asume que el

agricultor participa para probar, ensayar, comparar y adquirir más conocimientos.

3. Los productores son quienes han orientado las necesidades de los ensayos. Por ejemplo, en principio no se había pensado en trabajar sobre cultivos diferentes a los que en la actualidad vienen sembrando los agricultores, pero al incluir su punto de vista, fue necesario además formular proyectos sobre especies potenciales en la región (ají, pimentón, pastos, maní, etc.).

También ha servido tener en cuenta el conocimiento del agricultor acerca de sus áreas ecológicas; por ejemplo, para evaluar las variedades de caña panelera que en la actualidad los agricultores manejan, establecen una relación entre el tipo de variedad y el área ecológica de su finca ("vega", "hoyada", "tierra regular") y el rendimiento en dulce. Al comienzo del diseño del proyecto de prueba de variedades de caña, no se tuvo en cuenta este conocimiento; pero en entrevistas posteriores, el grupo se dio cuenta que era un aspecto importante que debería considerarse, pues es un criterio de evaluación del agricultor y fue incluido dentro del ensayo.

El conocer con qué estaban "experimentando" los agricultores sirvió para sugerir temas de proyectos, pues muchas veces sus "experimentos" estaban dirigidos a causas de incertidumbres tecnológicas, como son las dosis correctas de abonos e insecticidas, y con esta información se orientaron los proyectos en tabaco y tomate.

4. Los diseños de investigación han tenido que ser más flexibles, pues se deben ajustar a las situaciones de los productores, de manera que el ensayo se lleve a cabo en pequeñas extensiones de tierra; asociando otros cultivos, por ejemplo, se siembra el tabaco y en la calle el frijol, o siembra de papayo y

"saltiadito maíz", prácticas que corresponden a la percepción que "de todo hay que tener un poquito"; así como las prácticas habituales de manejo de no fertilización, no tratamiento de semillas. Este conocimiento de la situación de los productores, implica el cambio de metodologías de investigación estrictas por unas más flexibles, pero con rigor científico.

FACTORES QUE LIMITAN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DEL FRIJOL
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA

Belén Arcila González^{*}
Néstor F. Angulo Ramos^{**}

Introducción

En el Departamento de Nariño, alrededor de 20000 ha se encuentran cultivadas con frijol, área que le permite ocupar el segundo lugar en importancia a nivel nacional, después de Antioquia.

Del área total, el 60% se cultiva con frijol arbustivo, el cual se siembra al norte y occidente del departamento en zonas de clima medio y frío moderado, en altitudes que oscilan entre los 1000 y 2400 msnm. Las principales variedades que se siembran en esta zona son: Argentino, Blanquillo, Calima, ICA Duva, Limoneño y Chocho Rojo.

El 40% restante se cultiva con frijol tipo volubie (o de enredadera) y se siembra en el sur del departamento en zonas de clima frío y frío moderado, cuyas altitudes oscilan entre los 2400 y 2950 msnm. Las principales variedades que se siembran son:

* Economista Agrícola. ICA, CRI Obonuco - A.A. 339 Pasto.

** Ing. Agr. M.C. Leguminosas de Grano ICA, CRI Obonuco- A.A. 339 Pasto.

Mortiño, Rosado o Sabanero, Cargamanto, Azulín, Limonero Bolón Blanco y otras.

El 70% del frijol arbustivo se siembra intercalado con maíz y el 30% restante en monocultivo, en tanto que el frijol voluble se siembra en un 98% en asocio con maíz y en un 2% en monocultivo, especialmente en la zona de Puerres y Chitarrán (Funes).

Objetivos

- Disponer de información actualizada de los factores que están afectando la productividad del frijol en el Departamento de Tarija.
- Conocer la tecnología utilizada por el agricultor en términos de disponibilidad, cantidad, frecuencia y épocas de aplicación de insumos.
- Ofrecer pautas técnico-económicas a los investigadores para determinar prioridades de investigación.

Metodología

Se realizaron reuniones con grupos de agricultores productores de frijol de los diferentes municipios, con el fin de conocer las inquietudes sobre el cultivo de frijol, explicarles en forma muy sencilla los objetivos del trabajo y contar con informantes claves. Posteriormente se diseñó el formulario, el cual se aplicó a agricultores seleccionados al azar por los responsables del proyecto (un fitomejorador del frijol, un economista) en los municipios de Funes, Yacuanquer, Tangua, El Tambo y Buesaco.

Resultados

Preparación del terreno:

En los municipios de Yacuanquer, Tangua y El Tambo, los agricultores manifestaron que el terreno lo preparan con bueyes. En Funes, el 79% lo hacen con bueyes, el 14% con maquinaria y un 7% a mano. En el municipio de Buesaco, debido a la pendiente y pedregosidad del terreno la preparación del suelo se hace en un 64% a mano (con pala) y 35% con bueyes. En general, realizan dos aradas, una rastrillada y una surcada o guachada, con excepción de El Tambo y Buesaco donde se efectúan de una a dos aradas.

Epoca y distancias de siembra:

En los municipios de Funes, Yacuanquer, Tangua y El Tambo existen dos épocas de siembra. La principal es en octubre debido a que existen mejores condiciones ambientales para el desarrollo del cultivo; la otra época, llamada de travesía o verano, es entre marzo y abril en la cual siembran la mayoría de los agricultores, pero reducen el área. En Buesaco los agricultores hacen una sola siembra, en el mes de octubre. La de travesía no la realizan debido al fuerte verano que implica grandes riesgos.

El 20% de los agricultores de Funes, Yacuanquer y Tangua tratan la semilla antes de la siembra (Vitavax) y en Buesaco y El Tambo el 29% tratan la semilla para almacenarla con productos caseros como ceniza y químicos como Aldrín.

Las distancias de siembra para frijol arbustivo oscilan entre 20 y 50 cm entre surcos y 20 y 40 cm entre plantas. Las mayores distancias entre surcos (40-50 cm) son utilizadas por agricultores de Funes y Yacuanquer.

Este tipo de frijol se siembra en monocultivo en Funes, Yacuanquer y Tangua, en cambio en El Tambo y Buesaco el 80% de los cultivadores lo siembran intercalado con maíz. En algunas zonas de Buesaco las siembras se hacen intercalando frijol, maíz y café y/o yuca.

El sistema de cultivo y las distancias entre surcos de maíz determinan el número del surco de frijol. Cuando la distancia entre surcos de maíz es de 1.0 m, se siembran dos de frijol y cuando son de 1.20 a 1.50 m, se siembran de 4 a 5 surcos de frijol, labor que todos los agricultores efectúan con chaquín o chuzo.

Fertilización, época, dosis y forma de aplicación

El 80% de los agricultores entrevistados realizan esta labor. El fertilizante más utilizado es el 13-26-6, con excepción de Buesaco donde por ser una zona cafetera, es más común el 10-30-10, el cual se aplica al momento de la siembra. En los demás municipios, 50% a 70% de los agricultores aplican el fertilizante al momento de la siembra y 30% a 50% aplican entre los 15 y 20 días después de la siembra. La dosis promedio aplicada oscila entre 50 y 150 kg/ha, encontrándose que en Tangua y Buesaco fue donde menor cantidad de abono utilizan (50-100 kg/ha) debido, en parte, a que muchos de los agricultores son aparceros y no disponen de recursos suficientes para comprar el abono.

De los municipios encuestados, solamente en Funes existen diferentes formas de aplicación: localizado (43%), al voleo (36%) y a chorro (21%); en las localidades restantes la aplicación es localizada.

Tipo de control y malezas.

Las malezas de mayor incidencia fueron chamico, pacunga y nudillo. En los municipios de Tangua, El tambo y Buesaco, el control se hace en forma manual debido a que el terreno presenta alta pendiente, especialmente en los dos últimos municipios. Por lo general se hacen entre una y dos desyerbas dependiendo del tiempo. En Funes y Yacuanquer, un 70-75% de esta labor se realiza a mano, y 21-25%, además de las desyerbas manuales, efectúan un control químico (Afalón) al momento de la siembra, lo cual reduce el número de jornales en las desyerbas posteriores.

Las épocas de control se efectúan a los 15, 45 y 90 días después de la siembra.

Plagas y Enfermedades

Las plagas más reportadas fueron el mosco, moscardón, trozadores, grillos y perforadores de vainas. De las enfermedades, las más comunes fueron la gota (enfermedades del follaje) y las pudriciones radicales que se presentan desde la emergencia hasta la floración.

Los agricultores entrevistados de los municipios de Funes, Yacuanquer y Tangua manifestaron que realizaban fumigaciones para el control de plagas y enfermedades mediante mezclas de productos como Roxión más Dithane o Manzate o también mezclando Benlate más Malathion o Dimecron. En Buesaco y El Tambo solamente el 45-60% realizan dicha práctica. Es importante anotar que en estas dos últimas localidades, las prácticas culturales que se realizan al cultivo son reducidas en comparación con los otros municipios estudiados.

Variedades

Se encontró que los agricultores de Funes, Yacuanquer, Tangua y Buesaco acostumbran sembrar varios materiales de frijol al mismo tiempo y en el mismo lote (de 2 a 3 variedades) con el fin de buscar una mayor producción y mejores precios. En la localidad de El Tambo siembran una sola variedad por año y manifiestan que la rotación la realizan mediante el cambio de variedad por año.

Las principales variedades de frijol se relacionan en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Principales variedades de frijol (% de agricultores que cultiva cada una).

Variedad	Municipio				
	Funes	Yacuanquer	Tangua	El Tambo	Buesaco
Argentino	100	100	100	-	36
Límoneño	43	63	67	-	-
Limoncillo	-	38	-	-	-
Chocho	43	-	-	-	-
Blanquillo	-	-	22	-	-
Monte Oscuro	-	-	-	30	-
ICA Duva	-	-	-	60	-
Radical	-	-	-	70	73
Diacol Andino	-	-	-	-	45

Rendimientos

Los rendimientos varían según la variedad sembrada, las condiciones climatológicas y el manejo dado al cultivo.

Los mejores rendimientos se obtienen con las siembras de octubre, los cuales oscilan entre 450-850 kg/ha. Los rendimientos de la siembra de travesía o de verano oscilan entre 200-500 kg/ha.

LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES SOBRE FRIJOL
EN DOS ZONAS DEL DISTRITO SALAMINA, COLOMBIA

Germán Ríos Gallego*

Introducción

En el presente trabajo se resumen las características importantes de los sistemas de producción de frijol encontrados en las veredas de Alegrías y El Jardín, en el municipio de Aranzazu, y en la vereda de San Pablo, municipio de Salamina. Además, se presenta un resumen de las actividades planeadas para enfrentar los problemas que se identificaron. Las veredas en mención fueron escogidas por ser las más productoras de frijol, en los frentes de trabajo del Distrito ICA-DRI Salamina, que comprende los municipios de Aranzazu, Aguadas, Filadelfia, Pácora y Salamina en el Norte del Departamento de Caldas, Colombia. Tiene como objetivos aportar criterios para el diseño y la ejecución de ensayos de nueva tecnología de frijol en fincas de agricultores y llevar información a los Centros de Investigación para ayudar a definir prioridades de investigación en el cultivo del frijol. El conocimiento de las prácticas actuales de producción y la comprensión de su racionalidad son esenciales para definir las alternativas tecnológicas aptas para el agricultor de una región.

* Ing. Agr. M.S. Jefe Oficina Distrital del ICA, Salamina, Caldas, Colombia

Características agroclimáticas

Las veredas de Alegrías y El Jardín, en el municipio de Aranzazu, pertenecen a la formación vegetal conocida como bosque húmedo montano bajo. Poseen temperaturas medias entre 12 - 18°C, precipitación promedio anual de 1.000 - 2.000 mm y los meses de mayor lluviosidad son abril, mayo, octubre y noviembre. Las dos veredas ocupan una faja altitudinal entre los 1800 y 2100 m sobre el nivel del mar. La topografía va desde ondulada hasta quebrada. Es una zona productora de hortalizas. También se encuentran pastos para explotaciones ganaderas. Los suelos de estas veredas presentan las siguientes características físico-químicas: textura franco-arenosa, pH de 4.6 a 5.5, contenidos bajos de Al en el suelo, contenidos medios a altos de materia orgánica, deficientes en p, ricos en k, relación Ca/Mg igual o superior a 4:1.

La vereda de San Pablo, en el municipio de Salamina, pertenece a la formación vegetal conocida como bosque muy húmedo montano bajo. Posee temperatura media entre 12 - 18°C. La precipitación promedio anual es de 2000-4000 mm. Los meses de mayor lluviosidad son abril, mayo, octubre y noviembre. La vereda ocupa una faja altitudinal entre los 1900 y 2500 metros sobre el nivel del mar. La topografía es quebrada. En San Pablo un gran porcentaje de los suelos se dedican al cultivo de los pastos para explotaciones de bovinos doble propósito; también se cultiva frijol en menor grado. Los suelos de esta vereda presentan las siguientes características físico-químicas: textura franco-arenosa, pH de 4.5 a 5.5, contenidos bajos de Al en el suelo, contenidos altos de materia orgánica, deficientes en P, medios a altos en K, relación Ca/Mg igual o superior a 4:1.

Resultados de la Encuesta Exploratoria

Con base en la información recogida por la encuesta exploratoria, es posible definir una serie de problemas que pueden estar afectando la producción y productividad del frijol en los municipios de Salamina y Aranzazu, según el criterio del agricultor y según el concepto del investigador. Seguramente se presentan diferencias por el simple hecho de que los investigadores observaron el cultivo durante una sola siembra, en tanto que los agricultores tienen una perspectiva de años de experiencia con el cultivo.

El sistema de cultivo de frijol en la vereda San Pablo, con pendientes pronunciadas, fuertes lluvias, escasez de maderas para el soporte y con el agravante de las quemadas para la preparación del terreno, hace que se fomente el problema de la erosión. Se podría recomendar el cambio de sistema a monocultivo con espaldera utilizando las partes menos pendientes. Pero esta alternativa tiene el problema de la alta demanda de mano de obra en una zona donde es escasa, sobre todo en la época de cosecha de café.

El problema de las enfermedades es común a las veredas en estudio. La introducción de nuevas variedades, resistentes o tolerantes a los problemas identificados, sería la solución expedita en el caso de la vereda San Pablo (municipio de Salamina), donde no existe una variedad que sobresalga en los gustos del agricultor. Pero dada la marcada preferencia de los agricultores de las veredas Alegrías y El Jardín (municipio de Aranzazu) por la variedad "Radical", la situación se complica: las variedades mejoradas producidas, a veces, no compiten en forma integral con las regionales. En la vereda de Alegrías la línea mejorada ICA La Selva 4, en el sistema de monocultivo con espaldera, ha dado rendimientos de 2613 kg/ha, significativamente superiores al Radical, que en el mismo ensayo produjo 1655 kg/ha. Se debe continuar con esta

variedad en la fase de los ensayos exploratorios para observar su comportamiento, en comparación con la variedad local, una vez hechos los respectivos análisis estadísticos y económicos.

Para el caso de las veredas Alegrías y El Jardín, en el municipio de Aranzazu, se consideró baja la población de 33,000 plantas por hectárea en el sistema de monocultivo con espaldera. Esta se podría aumentar disminuyendo la distancia entre plantas. Se respetaría la distancia entre surcos pues allí la espaldera se utiliza en la rotación con otros cultivos (tomate, habichuela, arveja).

Los suelos de las veredas Alegrías y El Jardín, municipio de Aranzazu, son ácidos, pobres en P. La cantidad de 250 kg/ha de 15-15-15 puede ser baja. Hace falta investigar dosis superiores de fertilizantes, con mayor contenido de P, y el uso de correctivos como el calfos.

El problema de la escasez de agua en verano, en la zona de Alegrías puede tener solución mediante el impulso de un proyecto de riego de ladera por parte del Programa DRI (Desarrollo Rural Integrado). En el momento se están adelantando los estudios de factibilidad.

Se ha tratado de implantar con APA (Asociación de Productores de Alegrías) un proyecto de producción artesanal de semilla de frijol. En la actualidad APA no dispone de los recursos humanos, físicos y financieros para un programa de producción, acondicionamiento y comercialización de semilla de frijol de acuerdo con las necesidades del Distrito ICA-DRI Salamina y del Departamento de Caldas. Se requiere, entonces, de una mayor vinculación de las Entidades del componente de producción del DRI, para llevar adelante el proyecto de semillas para pequeños

agricultores. Con lo anterior se podría solucionar el problema de la calidad de la semilla.

Hace falta reforzar, por parte del ICA, las actividades de transferencia de tecnología en los aspectos de dosis, formas y épocas de aplicación de pesticidas en las veredas de Alegrías y El Jardín en el municipio de Aranzazu.

Con base en los resultados de las encuestas exploratorias, se podría definir el testigo que se utilizaría en los ensayos de investigación en fincas de agricultores así:

Para San Pablo (municipio de Salamina) un sistema de rotación rastrojo - frijol - rastrojo, monocultivo con vara, siembra en hoyos a 0.80 metros entre surcos y sitios, dos granos por sitio y densidad de 31,000 plantas por ha. No se emplean fertilizantes ni pesticidas. Como testigo se puede utilizar la variedad Cargamento del agricultor.

Para las veredas de Alegrías y El Jardín (municipio de Aranzazu) un sistema de rotación tomate - frijol - arveja, la preparación manual del suelo, la siembra a "golpes" sobre el surco, monocultivo con espaldera, distancia entre surcos de 1.20 m y entre plantas de 0.5 m, dos granos por "golpe", y densidad de 33,000 plantas por hectárea. Aplicación a la siembra del abono orgánico en dosis de 1 ton/ha, aplicación del químico después de la primera desyerba del cultivo en dosis de 250 kg/ha. Se usan fungicidas e insecticidas en 6 - 8 aplicaciones. Finalmente, se usa como testigo la variedad radical del agricultor.

Mientras se adelanta la tarea de realizar ensayos en fincas, se puede profundizar en ciertas áreas de estudio: dosis de agroquímicos, dosis de fertilizantes y costos de producción. Los

dos primeros aspectos válidos únicamente para las veredas de Alegrías y El Jardín en Aranzazu.

Planes de Experimentación

Se presenta un plan general del trabajo en las dos zonas en las Figuras 1 y 2.

Los tratamientos para incluir en los ensayos de 1987 serán:

San Pablo:

Ensayo de variedades en el sistema de monocultivo con varas. Siete variedades volubles de semilla color crema rojo, identificadas como probablemente tolerantes a suelos infértiles en trabajos ICA-CIAT en San Vicente, Antioquia. Las variedades son: ICA La Selva 18, La Selva 38, La Selva 13, V-5761-35-31-31, La Selva 7, Frijolica LS-3-3, La Selva 4. Como testigo se utilizará la variedad Cargamanto del agricultor.

Alegrías y El Jardín:

Los siguientes factores se incluyen en un ensayo exploratorio ², manejado en el sistema de monocultivo con espaldera: V (variedad), D (distancia de siembra), F (fertilización) y C (aplicación de correctivos). Los niveles de los factores aplicados son:

V0 Radical

V1 ICA - La Selva 4

D0 1.20 m (entre surcos de frijol) x 0.50 m (entre sitios) x 2 semillas de frijol sembradas.

D1 1.20 m (entre surcos de frijol) x 0.40 m (entre sitios) x 2 semillas de frijol sembradas

F0 250 kg/ha de 15-15-15 (práctica de los agricultores, según encuesta).

F1 400 kg/ha de 15-15-15

C0 0 (práctica de agricultores, según encuesta)

C1 500 kg/ha de Calfos

Figura 1. ESQUEMA TENTATIVO DE LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES EN LA VEREDA DE SAN PABLO, MUNICIPIO DE SALAMINA

ENCUESTA DE BASE (Año 0 = 1.986)

ENSAYOS DE VARIEDADES (Año 1 = 1.987)

ENSAYOS DE VERIFICACION (Año 2 = 1.988)
(Manejados totalmente por el agricultor)

RECOMENDACION OFICIAL Y (Año 3 = 1.989)
PROMOCION DE LA TECNOLOGIA

VARIEDAD 2a. CICLO (Año 3 = 1.989)
(Seguimiento)

Figura 2. ESQUEMA TENTATIVO DE LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES EN LAS VEREDAS DE ALEGRÍAS Y EL JARDÍN, MUNICIPIO DE ARANZAZU.

ENCUESTA DE
BASE 1.986B.

ENSAYOS DE VARIEDADES (Año 0 = 1.986 A)

ENSAYOS EXPLORATORIOS (Año 1 = 1.987)
Factoriales completos 2^x)
Estimar niveles apropiados de factores significantes.

ENSAYOS DE VERIFICACION (Año 2 = 1.988)
Manejados totalmente por el agricultor)

RECOMENDACION OFICIAL (Año 3 = 1.989)
Y PROMOCION DE TECNOLOGIA

VARIEDAD 2a. CICLO (Año 3 = 1.989) (Seguimiento)

LA INVESTIGACION DEL CULTIVO DE FRIJOL EN FINCAS
DE AGRICULTORES DEL SUR DEL HUILA, COLOMBIA

Diego Miranda Laspriella*

Introducción

Se resume la metodología seguida en el proceso de ajuste tecnológico que, con alguna modificación, también puede llamarse proceso de investigación a nivel de finca de agricultores en la zona Sur del departamento del Huila.

La información presentada sigue el esquema metodológico de trabajo en los Distritos de Desarrollo Rural del ICA (DRI), analiza las diferentes épocas de ejecución del proceso de ajuste y lo asimila al proceso de investigación y generación de tecnología de reciente iniciación dentro de la política del Instituto.

Aunque en forma indirecta, pone de manifiesto la importancia que tiene la evaluación y actualización de los diagnósticos, ya que las situaciones problemáticas "modales" dentro del proceso productivo del cultivo del frijol son casi las mismas desde hace 10 años, lo cual es preocupante, si se tiene en cuenta que se viene ejecutando un proceso de transferencia de tecnología con altos costos y los porcentajes de adopción puede decirse que son bajos.

Finalmente se destaca la importancia de la investigación a nivel de finca como programa generador de tecnología dentro de los

*Ing. Agr. Director del Distrito Sur de Huila, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Garzón, Huila.

sistemas de producción de los agricultores de la zona sur del Huila.

Antecedentes

El proceso de ajuste tecnológico, que con algunas modificaciones podría considerarse como investigación a nivel de fincas, se inicia en el Sur del Huila en 1972, cuando desaparecen las oficinas de extensión rural del ICA y se inician los proyectos de desarrollo rural.

Durante estos proyectos, el ajuste tecnológico se limitó al montaje de pruebas regionales o parcelas de investigación adaptativas y demostrativas, en las cuales la recolección de información y el procesamiento de los resultados eran exclusivos de los investigadores responsables del proyecto, quienes generaban recomendaciones adaptadas a la zona de influencia del centro de investigación y extrapolable a las áreas de prueba regional.

A partir de 1976, se inicia el convenio ICA-AID y se desarrolla una nueva metodología para los distritos de transferencia de tecnología recién creados. Los antiguos estudios socioeconómicos continúan como diagnóstico técnico, económico y social, los cuales son ejecutados por un grupo multidisciplinario que, para el caso del Sur del Huila, estuvo conformado por especialistas en producción agrícola, pecuaria, fitomejoradores, economistas y un sociólogo.

Del trabajo de este grupo multidisciplinario nació el primer diagnóstico del distrito de transferencia de tecnología Sur Huila. Para su ejecución, los técnicos tuvieron en cuenta los componentes tecnológicos que integraban o condicionaban la tecnología del productor, tales como genotipos, arreglos de especies, niveles de utilización de insumos, rendimiento, mercadeo de productos y actuación frente al riesgo y a la introducción de nuevas tecnologías.

En 1976-1977 se realizó el estudio agroeconómico del cultivo del frijol desarrollado conjuntamente por ICA-CIAT. En 1982, al iniciarse el convenio ICA-DRI (Distrito Sur Huila), se realizó un nuevo diagnóstico el cual revisa y complementa el ejecutado anteriormente. En 1986, empleando la metodología de encuesta formal y el autodiagnóstico, se adelantó la evaluación del estado actual de la producción de frijol en el Sur del Huila y se diseñaron los ensayos para ejecutar en el proyecto de investigación a nivel de finca.

Los diagnósticos de la producción de frijol

En 1976 se hizo un diagnóstico de fuentes secundarias, el cual facilitó la ubicación agroclimática del Distrito y a su vez determinó los conjuntos productivos existentes en la zona. Las fuentes consultadas fueron IGAC, DANE, HIMAT e ICA (Cuadro 1). Se complementó con el diagnóstico de campo o identificación de sistemas de producción, realizado en inspecciones de campo de un grupo multidisciplinario y que incluyó la colección de información mediante la ficha técnica.

Se determinaron diferentes sistemas de producción de frijol dentro de los conjuntos productivos (CP) y se identificaron los arreglos de siembra de maíz y frijol voluble asociados en el CP1 y CP2, maíz intercalado con frijol arbustivo (Mz//Fa) en el CP1 y CP2 y yuca = (Maíz//Frijol) en el CP2 y frijol arbustivo (o) en CP3 y CP2.

1. Análisis del diagnóstico

El análisis de la información de las fichas técnicas, se elaboró en formatos previamente diseñados. Este análisis sistemático de las encuestas realizadas, permitió a los técnicos en diferentes reuniones con grupos de agricultores

identificar las variables más significativas, tanto para la planeación de los proyectos de ajuste, como para la formulación de recomendaciones en primera aproximación R_1 . La técnica empleada para este tipo de análisis fue la Técnica de Grupo Nominal (TGN).

2. Tecnología local de producción (TLP)

Se define como el conjunto de componentes técnicos que conforman la estrategia de producción que actualmente utilizan los productores. En esta oportunidad (1976) se determinó la tecnología local y se revisó en 1982 después de cuatro años de una acción de transferencia de tecnología continua, por lo cual tanto, puede tomarse como una evaluación de primera (Cuadro 2).

Se dice que la TLP determinada en 1982 evalúa la de 1976, pues aunque se determinó en municipios diferentes, identificó las tecnologías modales que se practican y en igual forma la situación problemática modal que afecta el proceso productivo de frijol. La tercera evaluación de la TPL del cultivo de frijol se realizó en 1986 y sus resultados aparecen en el documento "Estado actual de la producción de frijol en el Sur del Huila y necesidades de generación de tecnología". En esta oportunidad la colección de información se hizo por encuesta formal y el autodiagnóstico o diagnóstico participativo con agricultores permitió asignarle prioridades a la problemática.

3. Situación problemática vs. oferta tecnológica

La situación problemática determinada en los diagnósticos de 1976 y 1982 se confrontó con la oferta tecnológica disponible generada en los centros de investigación. Esta confrontación constituyó el punto de partida para el estudio detallado de los componentes tecnológicos que no estaban resueltos y que eran

susceptibles de mejorar, para lo cual era necesario plantear un programa de ajuste tecnológico (Cuadro 3).

Con base en la tecnología local eficiente y de la oferta tecnológica disponible y de aplicación inmediata, se formularon las recomendaciones en primera aproximación para los arreglos prioritarios del frijol (Cuadro 3).

4. Formulación de ensayos de ajuste y tecnología generada

Mediante la formulación de ensayos de ajuste tecnológico se prueba a nivel de finca la tecnología generada en la estación experimental, se valida su viabilidad técnica y se incluye la tecnología local que se puede modificar para que la recomendación técnica que se entregue sea la más apropiada desde el punto de vista técnico, económico y social para un grupo de agricultores ubicados dentro de un conjunto productivo y para los cuales una recomendación tecnológica es común (dominio de recomendación).

En los Cuadros 4 y 5 aparecen los ensayos formulados, la fecha de ejecución y la recomendación tecnológica generada para los grupos de agricultores.

Resultados y Conclusiones

Mediante el ajuste tecnológico se ha podido comprobar que los agricultores adoptan más fácilmente tecnologías que implican poca inversión de capital. En el Sur del Huila se han adoptado fácilmente recomendaciones en distancias de siembra, densidades de población y sistemas de tutorado. De los ensayos de variedades de frijol se empieza a adoptar la variedad Frijolica PI.1; tuvo muy buen comportamiento la Frijolica LS 3.3 y la variedad regional sabanera, con buen mejoramiento agronómico, sigue dando muy buenos resultados.

Los problemas de enfermedades siguen siendo los más limitantes en la zona; la falta de recursos y el costo de los insumos hacen necesaria la continuación de ensayos de evaluación de materiales resistentes a enfermedades con buen manejo agronómico.

El proceso de diagnóstico ha sido fundamental en el proceso de investigación en fincas; por lo tanto, en su ejecución debe darse amplia participación a los agricultores en la determinación de la situación problemática y la asignación de prioridades de los problemas para investigación.

El proceso de generación y transferencia de tecnología debe iniciarse en las fincas de los productores; debe hacerse un buen seguimiento y evaluar permanentemente sus resultados en los diferentes dominios de recomendación existentes en la zona productora de frijol.

Cuadro 1. Conjuntos productivos identificados en el área del Distrito Sur Huila 1976¹.

Variables	Conjuntos Productivos		
	CP1	CP2	CP3
1. Altitud (msnm)	Superior a 1700	1700-1300	1300- 800
2. Pendiente	Superior a 45%	45% - 15%	15% - 0%
3. Topografía	Escarpado	Ondulado a quebrado	Plano a ondulado
4. Cubrimiento superficial	26%	60%	14%

¹ Conjunto productivo se define como parte de la región geográfica donde se encuentran diferentes sistemas de producción enmarcados bajo cierta homogeneidad en cuanto a factores inmodificables de la producción y que por lo menos aparentemente se diferencian de otro, por los mismos factores inmodificables.

Cuadro 2. Tecnología local de producción de frijol, Distrito Sur Huila, 1982.

Renglón	Cultivares de frijol usados	Distribución de siembra (m)	Plantas m/²	Control plagas	Rendimiento kg/ha
Frijol voluble solo	Radical Sabanero Bala Sangretoro	1.2 x 1.2	1.4	No	450-600
Maíz intercalado con frijol arbustivo	Nima Calima Guarzo	Maíz 1.5 x 0.9 Frijol 0.4 x 0.4	Maíz 2.2 Frij. 6.7	No	700-600
Maíz asociado con frijol voluble	Radical Sabanero Bala Sangretoro	Maíz y frijol 1.2 x 1.2	1.4	No	800-600
Frijol arbustivo solo	Nima Calima	0.6 x 0.2	16.7	Si	750

En todos los renglones se siembra a chuzo, no se fertiliza, no se controlan enfermedades y se hacen dos desyerbas.

Cuadro 3. Situación problemática del frijol y alternativas de solución ICA y CIAT 1976

Cultivo y/o arreglo	Situación problemática	Oferta tecnológica	R 1 Tecnología local eficiente
Frijol arbustivo solo	<ul style="list-style-type: none"> - Baja calidad de semilla - Baja densidad de plantas/ha - Alta incidencia de enfermedades - Alta incidencia de plagas - Bajos rendimientos 	Prueba regionales V x D V x control enf Variedades	<ul style="list-style-type: none"> - Sembrar 0.6 x 0.2 x 2 semillas. - 1 ó 2 desyerbas/período vegetativo - Uso de semilla limpia - Control de enfermedades principalmente antracnosis, mancha angular, mustia hilachosa - Control de plagas como lorito verde - Fertilizar según análisis de suelos.
Maíz asociado con frijol voluble	<ul style="list-style-type: none"> - Mala calidad semilla frijol - Alta incidencia de enfermedades - Problemas de valcamiento, - Falta de variedades de maíz resistente. - Baja densidad de plantas - Alta incidencia de plagas y enfermedades - Bajos rendimientos. 	Pruebas regionales de variedades Variedades me- joradas de maíz.	<ul style="list-style-type: none"> - Sembrar sistema pata de gallina triángulo a 1.2 m. - Use variedades de frijol regional radical, cargamanto, culateño, sangre toro, bala, caregato. - Maíz regional limeño, plateño, friano. - Fertilizar según análisis de suelos.
Maíz intercalado con frijol arbustivo	<ul style="list-style-type: none"> - Baja densidad de plantas x 78.000 - Semilla de frijol mala calidad. - Alta incidencia de plagas - Alta incidencia de enfermedades - Bajos rendimientos 	Pruebas regionales variedades de frijol Evaluación dis- tancias de siembra V x control enf.	<ul style="list-style-type: none"> - Sembrar a 1.5x0.9 para maíz y 0.4x0.4 para frijol - Usar semilla certificada de frijol - Usar semilla de maíz H-207 y H-253. - Fertilizar según análisis de suelos - Efectuar 3 desyerbas/ciclo de cultivo - Control tierreros con cebos tóxicos - Lorito verde malathion

(Continúa)

Cuadro 3. (continuación)

Cultivo y/o arreglo	Situación problemática	Oferta tecnológica	R 1 Tecnología local eficiente
Yuca seguida por maíz intercalado con frijol arbus-tivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Baja densidad final de plantas - Uso de semilla de mala calidad - Problema de plagas - Bajos rendimientos 	Variedades de maíz Variedades de frijol V x distancias	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer trazado en curvas a nivel - Distancias de siembra Yu 2 x 1, Mz 1 x 1.5, F 0.5 x 0.5 - Usar semilla sana de yuca noli o naranjaleña - Usar semilla limpia de frijol o certificada - Usar variedad de maíz limeño - Fertilizar/análisis de suelos
Frijol voluble solo	<ul style="list-style-type: none"> - Baja densidad final de plantas - Uso de semilla de mala calidad - Alta incidencia de plagas y enfermedades - Bajos rendimientos 	Variedades frijol V x distancias Controles fitosa-nitarios	<ul style="list-style-type: none"> - Sembrar a 1.2x0.5 ó 1.5x0.5 depen-diendo del terreno - Controles de plagas y enfermedades - Fertilización según análisis de suelo.

Cuadro 4. Formulación de ensayos de ajuste tecnológico en frijol. Distrito Sur Huila. 1978-1980

Renglón y/o arreglo	Tipo de ensayo	Años	Lugar	Resultados obtenidos
Frijol arbustivo solo	- Uso semilla limpia	1978	Timana	<ul style="list-style-type: none"> - Las tecnologías generadas requieren una inversión de 74 a 147 mayor que la tecnología tradicional. - La tecnología de uso de fertilizantes químicos no es rentable. - El uso de pesticidas, el aumento en densidad de siembra y el control de malezas más intenso resultaron en un aumento de rendimiento. - Con insecticidas y fungicidas la L-24 mostró mejores rendimientos que Calima
	- Uso insecticidas		Suaza	
	- Densidad de siembra		Pitalito	
	- Orveles de fertilización	1979		
	- Evaluación de variedades resistentes BAT 47	1979-1980		
	- Mejoramiento agronómico	1980		
	- Variedades resistentes L-24			
Maíz asociado con frijol voluble	- Evaluación del asociado maíz Suwan 1 con frijol Calima	1980	Timana	<ul style="list-style-type: none"> - La asociación maíz x frijol obtuvo un ingreso neto por ha 2 a 3 veces superior al obtenido por el monocultivo del frijol. - La variedad Swan 1 triplicó los rendimientos de las variedades locales. - El mayor retorno monetario se obtuvo con bajas densidades de frijol y maíz y uso de pesticidas.
	- Densidades de siembra		Suaza	
	- Con pesticidas, sin pesticidas.		Pitalito	

Cuadro 5. Formulación de ensayos de ajuste tecnológico en frijol, Distrito Sur Huila, 1983.

Renglón y/o arreglo	Tipo de ensayo	Años	Lugar	Resultados obtenidos
Frijol arbustivo solo	- Prueba regional de variedades de frijol arbustivo para clima cálido.	1984A 1985B	Garzón Garzón	- Los mayores retornos monetarios se obtuvieron con L-24. - El mejor rendimiento lo dio el BAT 1297 tanto en 1984 como en 1985.
	- Ensayo evaluación de variedades.	1985B	Pitalito	- Para 1985 en Pitalito, los mejores materiales fueron los Diacol Calima.
Maíz intercaldado con frijol arbustivo	- Ensayo evaluación distancia de siembra	1984A	Pitalito Isnos	- Se recomienda la distancia 1.2x1.2 (M) y 0.6x0.6 (F) con 3 granos de maíz y 2 granos de frijol/sitio.
		1985 A	Garzón Algeciras San Agustín Isnos	- Válido para veredas del CP2. - Aumentos en densidad a 27.000 pl/ha de maíz y 166.000 de frijol no mostraron reducción significativa en los rendimientos del arreglo. - En pendientes menores del 15% las distancias de frijol se pueden reducir a 0.6 x 0.4.
Maíz asociado con frijol voluble	- Evaluación de variedades de frijol voluble en asociación con maíz regional.	1984	La Plata Garzón	- La variedad que dio los mayores rendimientos fue el sabanero. - Los rendimientos altos para maíz, se obtuvieron cuando se asoció con la variedad ICA-Viboral. - El mayor comportamiento agronómico lo dio la variedad sabanero y fue más precoz.
Frijol voluble	- Evaluación de variedades de frijol voluble	1985	La Plata	- Agronómicamente la variedad de mejor comportamiento fue Frijolica L.S 3.3. - Se debe ampliar el número de materiales en próxima prueba para evaluar resistencia a enfermedades.

METODOLOGIAS DE INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES EN EL PERU

Oscar Arroyo Barreto*

Introducción

La investigación agropecuaria tradicional se ha efectuado, en su mayor parte, en un ámbito restringido donde se podía controlar gran parte de los factores de producción, como es el caso de una Estación Experimental Agropecuaria, sea ésta del Estado o del Sector Privado. Esta investigación, que podía durar varios años, finalizaba con un paquete tecnológico y cantidades críticas de semilla mejorada adaptada solamente a ciertas zonas agroecológicas. Esto dificultó severamente una mayor diseminación de prácticas adecuadas de manejo; además, la poca producción comercial de semilla mejorada, originaba, por lo tanto, poco incremento en la productividad.

La evolución de la agricultura

En América Latina, la evolución de la agricultura es un proceso de lenta maduración. En la década de los cuarenta se hizo mucho énfasis en la asistencia técnica a los agricultores y se crearon los principales sistemas de extensión. En los sesenta se iniciaron los

* Director Ejecutivo de Promoción Agropecuaria, INIPA.

diferentes procesos de Reforma Agraria, los cuales incidieron principalmente en el simple reparto de tierras, pero no acompañado por un proceso adecuado de capacitación y transferencia. A mediados de 1960 surge la Revolución Verde, la que basó su accionar en el incremento de la productividad mediante el uso de elevadas cantidades de insumos, los mismos que permitieron importantes incrementos de producción de algunos cultivos.

En 1970 se inició un proceso que, sin descuidar los factores anteriores, puso en mayor contacto a investigadores, extensionistas y agricultores, proceso al cual se denominó "El Enfoque Sistemico".

Alternativas: El Enfoque Sistemico

Este enfoque aplicado a la investigación y transferencia de tecnología, permitió un conocimiento más profundo de la realidad agrobiológica y socioeconómica del productor. Permite, además, entender las interrelaciones existentes entre los componentes de su sistema de explotación; definió con claridad las restricciones y potencialidad del sistema, pero fundamentalmente sacó a los investigadores de su pontifical estación experimental y los puso en contacto con los agricultores y sus problemas.

La investigación en sistemas de cultivo en fincas involucra necesariamente los siguientes requerimientos:

- La investigación tiene que estar relacionada con un medio de producción específico.
- Los agricultores tienen que participar en el diseño y la prueba de nuevas tecnologías a introducirse; esto retroalimentará la información de los agricultores sobre insumos, manejo, equipo, mercado, etc.

- Los investigadores deberán tener un enfoque multidisciplinario, puesto que tienen que cubrir varios productos y las interrelaciones entre éstos.
- La metodología debe indicar claramente las distintas tareas y responsabilidades del equipo de trabajo.
- La investigación debe incrementar la intensidad de los cultivos y ser aceptada por los agricultores.

La Investigación Agrícola en el Perú

En el Perú, la investigación agrícola fue planteada por especie o línea de productos, los mismos que en algunos casos obtuvieron importantes avances. El ente que estudió en forma ordenada y sistemática los sistemas de producción prevalecientes en los Andes peruanos fue el Proyecto de Investigación en Sistemas de Cultivos Andinos (PISCA) trabajando en Ayacucho y Cusco; sus avances fueron notables, sobre todo en la aproximación social y económica que se le imprimió a la investigación agropecuaria. A este intento le sucedió el Programa Colaborativo de Rumiantes Menores, con su trabajo en las comunidades campesinas de la Sierra Peruana.

La acción del INIPA

Con la experiencia de éstos y otros proyectos similares, se crearon en el INIPA los Programas Nacionales de Sistemas Andinos de Producción Agropecuaria (PNSAPA) y el de Investigación y Promoción Agropecuaria de Selva (PNIPAS); ambos con inspiración sistémica. Estos programas se hallan en plena evolución y centran su acción en mejorar los sistemas agropecuarios de la Sierra y Selva peruanos, mediante la utilización de los principales cultivos andinos y tropicales.

Dentro del marco de darle una salida más rápida a la investigación agropecuaria, incrementar la producción de semillas mejoradas y probar y analizar económicamente las tecnologías en el campo de los agricultores, el INIPA y el BID condujeron durante seis años el Proyecto de Transferencia de Tecnología de Producción Agropecuaria y Semilla Mejorada (PTTSM). Este proyecto demostró las bondades de las tecnologías generadas por el INIPA, en el rendimiento y la rentabilidad económica de cinco cultivos principales (Cuadro 1).

En la actualidad todos los programas nacionales del INIPA efectúan, en distinta intensidad, investigación a nivel de finca. Entre estos programas, uno de los que más ha adelantado en la concepción y ejecución de la investigación en el predio de agricultores, es el Programa Nacional de Leguminosas de Grano.

La situación de las Leguminosas de Grano

El programa Nacional de Leguminosas de Grano del INIPA involucra una serie de cultivos como frijol, haba, arveja, pallar, caupí, lenteja, maní, etc. El frijol es la principal leguminosa alimenticia del Perú; se siembra una área cercana a 57,000 ha y la mayor área sembrada (60%) se encuentra en la Sierra, cuyos rendimientos promedio aún son bajos (816 Kg/ha). Sus principales factores limitantes son la falta de mejoramiento agronómico, inadecuadas prácticas de manejo, carencia de un manejo integrado de plagas y escasa producción de semilla mejorada. Frente a esta problemática, el Programa ha planteado desarrollar tecnologías de bajo costo, fortalecer la investigación en campos de agricultores, obtener alta rentabilidad de los cultivares, conseguir resistencia al BCMV, alta prioridad a la producción de semilla mejorada e intensificar la capacitación personal.

Cuadro 1. Rendimiento promedio de 381 parcelas de comprobación, de los 5 principales cultivos evaluados de 1979 a 1985.

Cultivos	Región	Rendimiento (kg/ha)		Beneficio/Costo		%Incremento en rendim. TM/TL	No. de Parcelas evaluadas	No. de Locali dades
		TM	TL	TM	TL			
ARROZ	COSTA	8.165	6.067	3.23	2.23	34.9	24	12
	SELVA	3.267	2.275	1.50	1.15	55.3	123	27
PAPA	SIERRA	16.953	8.789	1.64	1.07	92.9	92	25
MAIZ	COSTA	18.000	10.750	1.52	0.93	67.0	4	3
AMILACEO	SIERRA	2.016	914	1.51	0.91	120.6	36	24
MAIZ	COSTA	4.504	3.337	2.09	1.71	35.0	5	4
AMARILLO DURO	SELVA	2.427	1.411	0.74	0.55	72.0	71	26
FRIJOL	COSTA	1.771	1.116	1.21	0.53	58.7	7	3
	SIERRA	1.416	733	1.29	0.61	93.2	14	6
	SELVA	1.403	824	2.25	2.05	70.3	5	4

TM= Tecnología mejorada; TL= Tecnología local.

La Metodología de Investigación en Finca del Programa de Leguminosas

El desarrollo de la investigación asociada a la acción de los productores y la producción de semillas, tiene seis pasos principales.

El material producido por los centros internacionales y las principales estaciones experimentales nacionales, es manejado por los investigadores nacionales, quienes en el PASO 1 evalúan de 100 a 200 entradas, especialmente en aspectos sanitarios; en este lapso también se incrementa la semilla genética. En el PASO 2, 10 a 25 de las mejores entradas son evaluadas por rendimiento en experimentos individuales; también se evalúan otros componentes tecnológicos importantes, se efectúan análisis estadísticos y se obtiene la semilla básica. De este material, 5 a 10 entradas promisorias son evaluadas en zonas agroecológicas diferentes, en campos de agricultores (PASO 3), para medir adaptación y rendimiento; estas mismas entradas son evaluadas en las estaciones experimentales en otras tecnologías importantes se efectúan análisis económicos y estadísticos y se incrementa la semilla básica. En el PASO 4, 2 a 4 de las mejores entradas que conforman una fórmula tecnológica de producción de diferentes costos, se evalúan en campos de agricultores líderes; se efectúan estudios socioeconómicos y se incrementa la semilla básica. En las parcelas de demostración (PASO 5) se efectúa la extensión y fomento de la nueva variedad integrada a Fórmulas Tecnológicas de Producción de alto rendimiento, lo cual se realiza en las zonas de mayor concurrencia de agricultores; se determinan los costos de producción y se obtiene la semilla registrada. En las parcelas comerciales (PASO 6), se masifica la adopción de las nuevas fórmulas tecnológicas de producción y se produce la semilla certificada.

Conclusión

Estamos convencidos que una interrelación adecuada de los investigadores, extensionistas y agricultores, podrá incidir en el mejor entendimiento de los sistemas de producción más importantes y, por consiguiente en su mejoramiento. Dentro de este marco, la investigación en la finca de los agricultores representa la posibilidad más cercana para que los resultados de la investigación lleguen más rápidamente a los agricultores.

INVESTIGACION DE FRIJOL EN CAMPOS DE AGRICULTORES EN EL
CIPA-V-ANCASH- PERU

Andrés Antezana*

Introducción

Para realizar la investigación en campos de agricultores en la costa del Departamento de Ancash en el Perú, se partió de un diagnóstico mediante el cual se determinaron los principales problemas del cultivo de frijol: bajos rendimientos, baja fertilidad del suelo, pudriciones radicales, enfermedades foliares (Uromyces phaseoli, Erysiphe polygoni) incidencia de plagas (Liriomyza hidobrensis y Empoasca kraemeri), exceso e inadecuado uso de pesticidas, mala calidad de semillas, incidencia de malezas, baja densidad de plantas por sequía.

Ante estos problemas se propuso realizar ensayos exploratorios y de variedades tratando de combinar los factores que inciden en la problemática del cultivo.

Ensayos exploratorios de fertilización, densidad y control de malezas.

Se diseñaron ensayos para determinar la incidencia de la fertilización (F_0 -tecnología del agricultor, 0-0-0 NPK y F_1 , tecnología experimental, 40-60-0 NPK), densidad de siembra (D_1 -tecnología del agricultor, 90,000 plantas/ha a 0.80 x 0.40 m y D_2 -

*Especialista en Leguminosas de Grano, INIPA, Ancash, Perú.

(tecnología experimental, 120,000 plantas/ha a 0.80 x 0.30 m) y control de malezas (C₂ - tecnología del agricultor, 2 desyerbas manuales y C₃ - tecnología experimental, 3 desyerbas manuales) en el rendimiento de frijol en monocultivo en dos localidades (Santa y Casma), utilizando un diseño B.C.A. factorial 2³ con tres repeticiones.

El ensayo se sembró en campos de agricultores, en el mes de abril de 1986. Se manejó con las prácticas de los agricultores costa de Ancash.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observa que hay diferencias significativas entre tratamientos y una interacción entre los factores fertilidad y densidad.

El control de malezas no fue significativa, de lo cual se deduce que el rendimiento del frijol no varía significativamente haciendo tres deshierbas en lugar de dos

El análisis económico relaciona costos y retornos, en cada uno de los tratamientos y en ambas localidades. Se observa que la fertilización (40-60-0) y la densidad de 120,000 plantas promedio por ha, da la mayor tasa de retorno (Santa= 1.73, Casma = 2.40) y, por consiguiente, una mayor rentabilidad (Cuadros 2 y 3).

Cuadro 1. Rendimiento de frijol kg/ha. Localidades: Santa y Casma.

Tratamientos		Santa Rend. kg/ha	Casma Rend. kg/ha		
F ₁	C ₃	1452 a ¹	1547 a		
	D ₂ C ₂	1414 b	1431 b		
	D ₁	C ₃	994 c	1056 c	
		C ₂	884 cd	1023 c	
	F ₀	D ₂	C ₃	881 cd	936 cd
			C ₂	853 cd	823 cd
D ₁		C ₃	694 e	726 d	
		C ₂	652 e	662 e	

C.V. = 7.7%

F₀ sin fertilización

F₁ c/f = 40 - 60 - 0

D₁ Densidad x 90,000 plantas/ha

D₂ Densidad x 120,000 plantas/ha

C₂ Dos deshierbas

C₃ Tres deshierbas

¹ Promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente al 5% según la prueba de Duncan.

Cuadro 2. Costo y retorno de los tratamientos. Localidad:
Chimbote.

Tratamiento ¹	Rendi- miento kg/ha	Vr.bruto prod U.C.	Costo variable	Costo total	Ingreso neto	Tasa retorno
(Intis/ha)						
F ₁ D ₂ C ₃	1452	24,248	2186	8874	15,374	1.73
F ₁ D ₂ C ₂	1414	23,613	1997	8685	14,928	1.72
F ₁ D ₁ C ₃	994	16,599	1961	8649	7,950	0.92
F ₁ C ₁ C ₂	884	14,762	1772	8460	6,302	0.74
F ₀ D ₂ C ₃	881	14,712	1542	8230	6482	0.78
F ₀ D ₂ C ₂	853	14,245	1353	8041	6204	0.77
F ₀ D ₁ C ₃	694	11,590	1317	8005	3585	0.45
F ₀ D ₁ C ₂	652	10,888	1128	7816	3072	0.34

Precio mercado Inti/18/kg

Costo fijo= 6688 Inti/ha

Costo promedio cosecha y comercialización Inti/1.30/kg

Precio de venta Inti/16.7/kg

1) Para explicación de códigos de los tratamientos, ver Cuadro 1.

Cuadro 3. Costos y retornos de los tratamientos. Localidad: Casma

Tratamiento ¹	Rendimiento kg/ha	Vr.bruto	Costo	Costo	Ingreso	Tasa
		prod U.C.	variable	total	neto	retorno
		Inti/ha				
F ₁ D ₂ C ₃	1547	25618	2186	7404	18214	2.40
F ₁ D ₂ C ₂	1431	23697	1997	7215	16482	2.28
F ₁ D ₁ C ₃	1056	17487	1772	6990	10497	1.50
F ₁ D ₁ C ₂	1023	16940	1961	7179	9761	1.36
F ₀ D ₂ C ₃	936	15500	1542	6760	8740	1.29
F ₀ D ₂ C ₂	823	13623	1353	6571	7052	1.07
F ₀ D ₁ C ₃	726	12023	1317	6535	5488	0.84
F ₀ D ₁ C ₂	662	10963	1128	6346	4617	0.72

Costo fijo: 5,218 Inti/ha

Precio mercado Inti/18/kg

Costo promedio cosecha y comercialización Inti/.1,44/kg

Precio de venta Inti/.16.56/kg

¹) Para explicación de códigos de los tratamientos, ver Cuadro 1.

LA INVESTIGACION DE FRIJOL EN CAMPOS DE AGRICULTORES
EN EL CIPA LA LIBERTAD, PERU

Juan Sánchez Novoa*

Con base en los conocimientos anteriores de producción en la Provincia Ascope en la costa del Perú, se prepararon y aplicaron 31 encuestas en 1985, que inclufan además observaciones al cultivo. Como el área de frijol en la Provincia se ha reducido mucho en años recientes, se aplican encuestas también a agricultores quienes habían dejado de sembrar frijol.

Los problemas más importantes identificados eran la escasez de agua durante el establecimiento y posfloración, la roya y la baja densidad de siembra. Existían importantes diferencias en las prácticas y problemas entre dos áreas según la cantidad de riego disponible (Cuadro 1).

Con base en las prioridades identificadas, se diseñaron dos tipos de ensayo para 1986, de variedades tolerantes a sequía (evaluadas con uno y dos riegos) y de variedades potencialmente tolerantes a roya a dos densidades de siembra.

Se aplicaron encuestas de costos de producción a agricultores y se usaron los datos para analizar los ensayos. Para sequía, las variedades más promisorias eran: Paijan 33, Garbancillo (el testigo) y BAT 477 (Cuadro 2) y para roya, Paijan 33 (Cuadro 3).

* Especialista en Leguminosas de Grano, CIPA - INIPA Trujillo, Perú.

Para la campaña de investigación 1987 se planean ensayos de verificación en 6 localidades con el cultivar Paijan 33 a 12.5 plantas /m² y ensayos de niveles económicos en 3 localidades con dos cultivares de frijol, dos niveles de fertilización y dos densidades de siembra.

Cuadro 1. Información diagnóstica sobre problemas priorizados en frijol en la Provincia Ascope, Perú, 1985.

		Tipo de riego permitido	
		Zona de "Permisos" ¹	Zona de "Licencia" ²
		%	%
<u>Variedad y densidad de siembra</u>			
(pl/m ²)			
Garbancillo	8	0	45 ³
Garbancillo	8.5	0	14
Garbancillo	9	89	16
Garbancillo	10	11	0
Bayo Chimú	15.5	0	21
Bayo Chimú	17	0	11
<u>No. de riegos/campaña</u>			
Dos		76	0
Tres		24	54
Cuatro		0	46
<u>Enfermedades foliares</u>			
Tienen problema de roya		87	64

1) Zona de riego limitado: 17 encuestas

2) Zona de mayor riego: 14 encuestas

3) Un agricultor usa más de una opción

Cuadro 2. Rendimiento en kg/ha. Ensayo de variedades tolerantes a la sequía en dos localidades. Provincia Ascope, Perú. 1986.

Cultivar	No. riegos	Molino Cajanleque	Chocope	Promedio	Promedio de 1 y 2 riegos	
BAT 477	1	1222	1117	1169	1259	ab ¹
	2	1650	1047	1348		
BAT 85	1	1042	1267	1154	1352	ab
	2	1357	1745	1551		
G 4830	1	930	722	826	1093	bc
	2	1582	1140	1361		
G4460	1	808	1233	1021	1372	ab
	2	1560	1888	1724		
San Cristóbal	1	903	1167	1035	1211	b
	2	1458	1317	1387		
Paijan 33	1	1168	1363	1266	1497	ab
	2	1922	1533	1727		
1152-F ₁	1	897	1438	1167	1241	ab
	2	1208	1420	1314		
Bayo Florida	1	825	1238	1032	1215	ab
	2	1123	1675	1399		
Garbancillo	1	983	1405	1194	1509	a
	2	1358	2288	1823		

¹) Promedios seguidos por la misma letra no difieren al 5% según la prueba de Duncan.

Cuadro 3. Reacciones de tres variedades a dos densidades de siembra, a roya y su rendimiento en 3 localidades de la provincia Ascope, Perú, 1986.

	Densidad (pls/m ²)	Mag- dalena Cao	Molino Caján- Chocope	Molino Caján- Teque	Promedio Locs	Magda- lena Cao	Molino Caján- Chocope	Molino Caján- Teque	
Garbancillo	10	1038	1844	1295	1393	35	50	58	bcd ¹
	12.5	1205	1908	1250	1454	55	63	68	abcd
VF-200	10	1035	1195	1236	1155	16	15	36	d
	12.5	1313	1869	1398	1527	8	12	25	abc
Paijan 33	10	1202	2063	1461	1578	2	7	11	ab
	12.5	1348	2365	1680	1795	1	9	13	a

¹) Promedios seguidos por la misma letra no son diferentes al 5% según la prueba de Duncan.

INVESTIGACIÓN EN FRIJOL EN CHACRAS DE AGRICULTORES DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, PERU

Jesús H. De la Cruz R. y Elmer Rojas A.*

Introducción

En Perú el frijol es la menestra que más contribuye con este tipo de alimentos producidos en el país (45.6%). Sin embargo, sus rendimientos bajaron de 1964 a 1984 a un ritmo de -0.28% al año, en tanto que la población casi se duplicó en el mismo período (10.8 a 18.4 millones, situaciones que han determinado una disminución en el consumo per cápita, el cual bajó de 4.83 kg en 1967 a 2.14 en 1984, siendo este hecho preocupante. Por otro lado, la actividad de investigación ha mantenido sus esfuerzos tendientes a obtener tecnologías que permitan mayores rendimientos y evitar así la disminución en el consumo. Sin embargo, este objetivo no se ha logrado, debido principalmente, a la baja cobertura nacional. En el aspecto técnico han sido las dificultades en la adopción de la tecnología generada, lo cual ha implicado modificaciones sustantivas en la estrategia de investigación y es precisamente allí donde se tiene la mayor contribución de la metodología de "investigación en fincas".

Aplicación en Cajamarca

Por ser el departamento de Cajamarca el que cubre cerca de la cuarta parte de la superficie nacional sembrada con frijol (23.2%),

* Investigadores del INIPA, CIPA - Cajamarca, Perú

fue seleccionado como área prioritaria para la aplicación de la metodología. Esta se inició en 1984 con la capacitación de un profesional en el CIAT, quien asistió al primer curso sobre investigación en chacras de agricultores en el programa de sistemas de cultivo de frijol. En febrero de 1985 se realizó con la dirección y el apoyo del CIAT, el Primer Curso Posgrado de Investigación de Frijol en Chacras de agricultores en el Perú, al cual asistieron 22 profesionales de las principales áreas frijoleras. El curso fue desarrollado en tres etapas durante año y medio. La parte práctica la realizó cada participante en su zona. Aquí se tratará lo correspondiente a Cajamarca, donde se desarrollaron las siguientes etapas:

1. Selección de áreas prioritarias
2. Diagnóstico, sondeo o reconocimiento y encuestas exploratorias (342)
3. Planeación de ensayos y estudios especiales.
 - Identificación de problemas
 - Hipótesis sobre las causas
 - Evaluación de soluciones y su priorización
 - Organización de soluciones en ensayos
 - Organización de estudios especiales para mejorar el diagnóstico
4. Ejecución de los ensayos
5. Evaluación de los ensayos (agronómica, estadística y económica).

Diagnóstico.

Mediante 342 encuestas exploratorias hechas a igual número de agricultores se obtuvo información básica para elaborar la primera aproximación del diagnóstico del cultivo de frijol en el departamento de Cajamarca.

Problemas identificados. Para el agricultor los problemas más importantes fueron: sequía, fitosanitarios y falta de capital, en tanto que para los agrónomos fueron los fitosanitarios, bajas densidades y sequía. Esta diferencia en priorización de problemas es debido a que el agricultor categoriza los problemas bajo una perspectiva en el tiempo (muchos años de experiencia), en cambio el agrónomo se ve influenciado en sus decisiones por su formación académica y lo que observa en un año (año del diagnóstico).

Sistemas de Cultivo. El sistema asociado con maíz predomina en toda la zona, (89% de los agricultores). El sistema de monocultivo adquiere cierta importancia en Contumazá(61%) en las partes más próximas a la costa. En las provincias de Chota, San Marcos y Cajabamba el cultivo es más limitado y lo siembran los agricultores de los valles abrigados. En las provincias de Hualgayoc, Cutervo y Celendin, no se encontró el sistema de monocultivo.

Los métodos de siembra variaron en las diferentes provincias del Departamento, las que más se destacan son al voleo y en golpes. El método de chorrillo sólo se encontró en Chota en un 14%. La siembra al voleo es importante en Hualgayoc (90%), Celendin (90%) y Cutervo (64%). La siembra en golpes es más importante en Cajabamba (75%), San Marcos (83%) y Contumazá (100%).

Densidades. Las densidades encontradas en las chacras de las Provincias de Cajabamba, San Marcos, Hualgayoc, Chota, Cutervo y Contumaza indicaron que los agricultores usan en promedio para frijol (2.6 plantas/m²) y maíz (3.2 plantas /m²), estas densidades fueron bajas en comparación con las utilizadas por la Estación Experimental (4.1 plantas/m² frijol y 6.25 plantas/m² maíz). Sin embargo, estas diferencias no son una casualidad, sino más bien constituyen un manejo eficiente de la agresividad y susceptibilidad a enfermedades de las variedades y baja fertilidad de los suelos en las circunstancias del agricultor. Por lo tanto, para aumentar el

rendimiento mediante el aumento de densidad es preciso bajar la agresividad de las variedades (IVa) e incorporarles resistencia a enfermedades (antracnosis principalmente).

Variedades. Los agricultores de la región mencionaron 41 variedades diferentes. En Cajamarca, San Marcos, Celendin y Contumazá son cultivadas sin mezclas o en mezclas de pocos tipos; en cambio en Bambamarca, Chota y Cutervo predominan las mezclas de pocos o muchos tipos.

Blanco Caballero es una variedad de granos grandes blancos, y es la que más se siembra en toda la región como variedad pura (33%), luego se encuentran las variedades de granos de un solo color o de más de un color, generalmente, en mezcla. Las variedades que siembran y prefieren en las provincias del departamento son muy variadas. El Poroto, Caballero y Nuñas (Cajabamba), Panamito, Pílon Blanco (San Marcos), Colorado y Mantequilla (Celendín), Caballero, Criollo Blanco (Hualgayoc), blancos locales, volubles locales (Chota), Pintado y Blanco (Cutervo), Caballero y Bayo Chimú (Contumazá). Las variedades aquí mencionadas son generalmente de tipo IVb, tardías y susceptibles a enfermedades (antracnosis).

Plagas y enfermedades. Las principales enfermedades identificadas en la región fueron: antracnosis (46%), oidium (36%), ascochyta (17%), alternaria (7%), roya (5%), pudriciones radiculares (4%), virus y bacteriosis. Entre las plagas, las más importantes son Diabrotica (34%), Empoasca (60%), Epinotia (17%), mosca minadora (15%) y trozadores (13%).

Uso de insumos y recursos. En el sistema productivo del agricultor, la papa es el cultivo más importante, le sigue el maíz y después el frijol. Por tal motivo, los insumos y recursos se destinan según ese orden. Por ello se encontró que el frijol se cultiva en suelos de ladera, raramente se usan abonos químicos y

sólo el 10% de los agricultores abonan generalmente con guano de corral; un 27% de agricultores abonan esporádicamente.

Los pesticidas y fungicidas son usados en los valles para las siembras en monocultivos y rara vez en la ladera. La mayor proporción del área del frijol se cultiva sin riego (sólo con aguas lluvia). Generalmente, el crédito es usado por el agricultor para otros cultivos.

Planeación de ensayos.

Siguiendo el proceso que la metodología ha establecido, se formularon los siguientes ensayos:

Ensayo exploratorio. Confirmar la importancia y luego evaluar el efecto de la selección y el tratamiento de la semilla. El ensayo se planeó con la variedad del agricultor y con la variedad experimental, con arreglo factorial en bloques completos al azar, para analizar interacciones.

Ensayo de niveles económicos. Identificar un sistema y arreglo de siembra agronómica y económicamente óptimos para la asociación de frijol. Además, investigar hasta donde acepta el agricultor cambios en su sistema y aumentos en la población de frijol como beneficio agronómico y económico. El ensayo se planeó tanto con la variedad del agricultor como con Gloriabamba. En este caso, el tamaño de la parcela fue más grande y el diseño utilizado fue el de bloques completos al azar.

Ensayo de variedades. Se deseaba comparar las nuevas líneas de la Estación Experimental con las variedades tradicionales e identificar las líneas más promisorias en la zona. Se incluyeron tanto líneas arbustivas como volubles.

Ensayo de verificación. El objetivo fue comparar la variedad tradicional con Gloriabamba (variedad experimental) y la tecnología del agricultor con la tecnología experimental que se diferenciaba únicamente en una mayor densidad de plantas (Surcos de 0.80 y siembra en golpes). En Cajabamba y San Marcos se usaron además abonos (40-60-40 de NPK)

Ejecución de los ensayos.

Los ensayos se realizaron unos con la tecnología del agricultor sin cambios como en Chota, y los otros con un ligero cambio, el cual incluyó el uso de abonos. En todos los casos el tapado fue con lampilla y las otras labores como el agricultor acostumbra.

Análisis de los ensayos.

Ensayo de variedades. Se instalaron en 18 localidades de las cuales sólo se pudo cosechar en 11. Los resultados se analizaron estadísticamente en forma individual y conjunta; en ambos casos hubo diferencia estadística. Los Cuadros 1 y 2 se presentan los promedios de 4 zonas (provincias). En el Cuadro 1, la línea PG106xPG154 supera al testigo. En la regresión de la Figura 1 se usó como índice ambiental a Gloriabamba; aún Red Kloud supera al testigo en los ambientes buenos.

En el Cuadro 2 y Figura 2, se observa que tanto Gloriabamba como Puebla 444 y G2333 superan al testigo en todos los ambientes, especialmente en los buenos.

En el análisis agronómico, todas las variedades estudiadas con excepción de Guatemala 1076 que presentó dureza de sus vainas para la trilla, no fueron observadas por el agricultor.

El análisis económico (Cuadro 3) indica que entre los arbustivos la línea que brinda el mayor retorno es PG106 x PG154 y entre las volubles, Gloriabamba y Puebla 444.

Ensayo de verificación. El ensayo se sembró en 21 localidades dentro del Departamento, pero solo se cosecharon 17.

Se hizo un análisis para cada localidad, luego un combinado dentro de cada zona o provincia. En ambos casos se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Los promedios por zona se presentan graficados en la Figura 3. Se observa que, en San Marcos y Cajabamba la variedad y tecnología experimental superan a la variedad y tecnología del agricultor. En cambio en Chota, donde la tecnología experimental se modificó, con golpes a 0.80 m en vez de 0.60 m, y en lugar de tres plantas por golpe solo una y dos plantas. La variedad y tecnología del agricultor superaron a la tecnología y variedad experimental. La explicación es que Gloriabamba por ser una variedad menos agresiva que la local, tuvo dificultades para trepar sobre el maíz y competir (no cubría todo el espacio), en condiciones de mayores distancias, las cuales si son apropiadas para la variedad del agricultor por ser esta más agresiva. En Contumazá, donde se usaron surcos de 0.60 m en vez de 0.80 m, la variedad experimental respondió favorablemente con la tecnología del agricultor, debido a que cada surco de frijol quedaba a 1.20m porque la tecnología del agricultor consistió en sembrar un surco de maíz-frijol alterno con un surco de maíz sólo, y la tecnología experimental consistió en sembrar todos los surcos con la asociación frijol-maíz. En estas condiciones, tanto la variedad del agricultor como la experimental dieron los más bajos rendimientos, debido a la alta densidad en que resultó la tecnología experimental por la reducción del ancho del surco.

Ensayo exploratorio. Los resultados obtenidos no ayudan a clarificar el panorama, debido a perturbaciones en la conducción del

mismo, como el ataque de heladas al inicio del cultivo. Se repetirá el ensayo en 1986B.

Ensayo de niveles económicos. Se perdieron por heladas.

Conclusiones

- a. El cruce PG 106 x PG 154 debe pasar a ensayos de comprobación en Cutervo y San Marcos.
- b. Puebla 444 debe entrar en ensayos de verificación en San Marcos.
- c. Tanto la variedad y tecnología experimentales superan claramente a la variedad y tecnología del agricultor en Cajabamba y San Marcos.
- d. Gloriabamba (variedad experimental) en Chota no supera a la variedad del agricultor a densidades del agricultor.
- e. En Contumazá el aumento de la densidad perjudica a la variedad del agricultor.
- f. Gloriabamba mostró ser mejor que la variedad del agricultor, principalmente acompañada por la tecnología experimental y también por la tecnología del agricultor, siempre que la densidad no sea demasiado baja como la que se usó en esta oportunidad en Chota o tan alta como la resultante en Contumaza.

Cuadro 1. Ensayo de variedades arbustivas. Rendimiento promedio por provincia. Departamento de Cajamarca 1985B.

Identificación	Rendimiento kg/ha			
	Cutervo	Cajabamba	Chota	San Marcos
Testigo arbustivo	247	329	432	608
PG 106 x PG 154	361	309	294	778
Línea 23	162	217	360	488
Red Kloud	154	163	254	550

Cuadro 2. Ensayo de variedades volubles. Rendimiento promedio por provincia. Departamento de Cajamarca. 1985B.

Identificación	Rendimiento kg/ha			
	Cajabamba	Chota	Cutervo	San Marcos
Gloriabamba	917	634	347	1028
Puebla 444	588	475	322	1112
G 2333	420	341	241	1383
Testigo	290	371	377	897
Guatemala 1076	528	743	489	674
ZAV 8398	470	445	151	810
Cajamarca 64-1	548	205	176	672
G 10889	258	174	305	791
PG 149 x PI 311915	376	216	169	737

Cuadro 3. Análisis económico del ensayo de variedades. Departamento de Cajamarca, Perú.

Variedad	Precio ¹ fríjol	Rendi- miento fríjol	Ingreso		Taza ³ retorno marginal
			fríjol	Maíz ²	
Línea	5	301.8	1509	13365	0.93
Red Kloud	6	277.2	1665	13330	0.94
PG 106 x PG 154	10	483.3	4830	13540	<u>1.38</u>
Testigo arbustivo	6	428.4	2570	13305	1.06
PG 149 x PI 31195	11	388.6	4275	13420	1.29
Gloriabamba	7	740.6	5184	13530	<u>1.42</u>
Puebla 444	9	637.7	5739	13320	<u>1.47</u>
G 10889	10	400.9	4009	12805	1.18
G 2333	5	619.4	3097	13440	1.14
Cajamarca 64-1	11	418.0	4598	12115	1.16
Guatemala 1076	5	596.4	2982	12170	0.96
ZAV 8398	7	471.1	3298	14140	1.25
V 7423-27-173	7	425.4	2978	13380	1.12
V 7423-27-473	7	393.5	2755	12915	1.03
Testigo voluble	5	499.9	2500	12660	0.96
Testigo Arb. + vol.	5	401.5	2008	12660	0.90

1) Precio por kg de fríjol estimado según el tipo de grano y el mercado local.

2) Se ha considerado un precio constante de 5 intis por kg.

3) Se ha considerado 7720 de costo de producción.

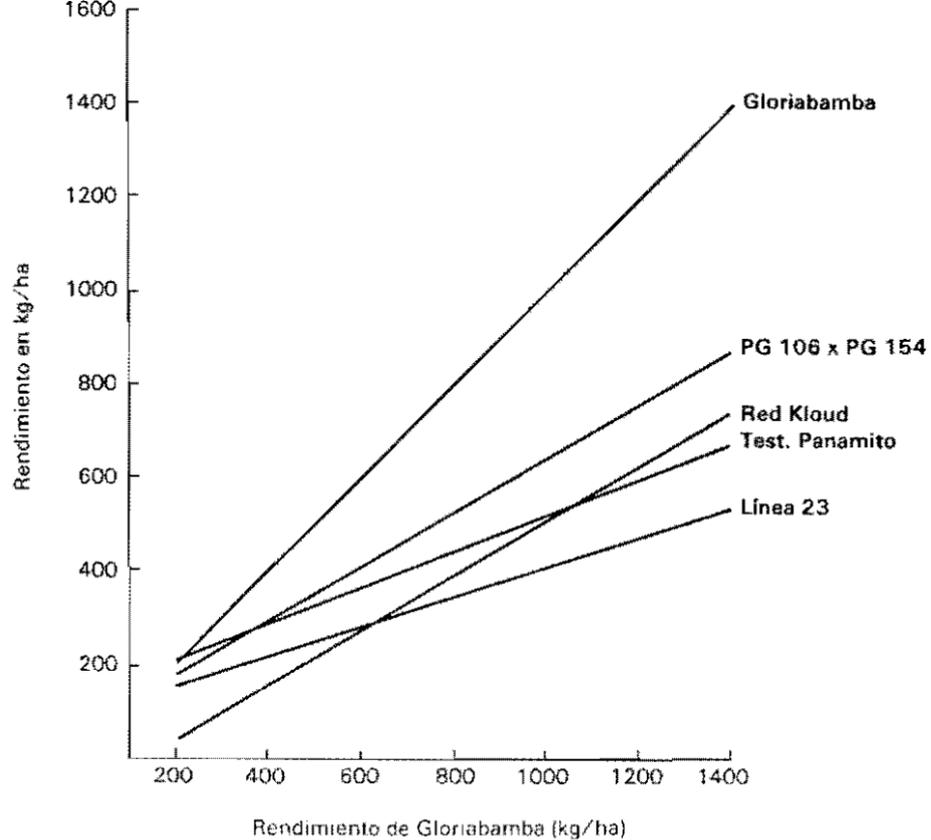


Figura 1. Análisis de adaptabilidad de líneas arbustivas en Chacras de agricultores. Departamento de Cajamarca: Perú. Ensayo de variedades.

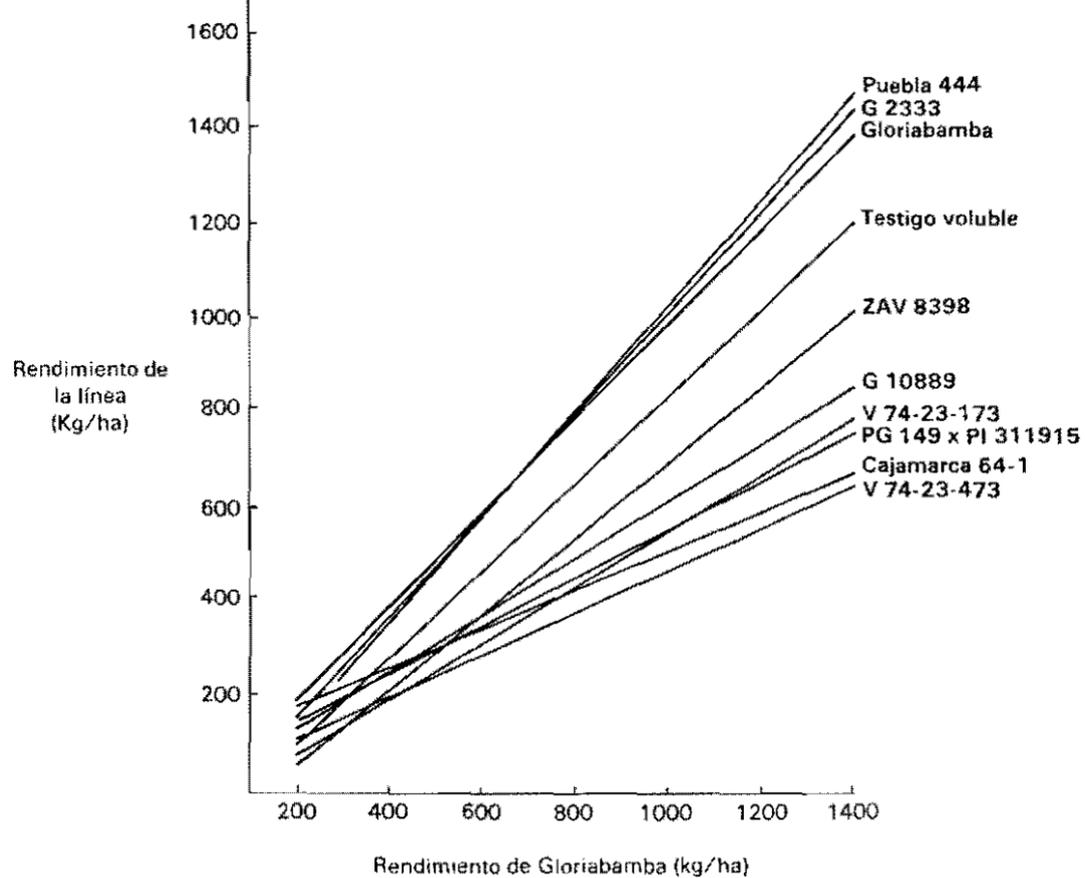


Figura 2. Análisis de adaptabilidad de líneas volubles en Chacras del Departamento de Cajamarca. Ensayo de variedades.

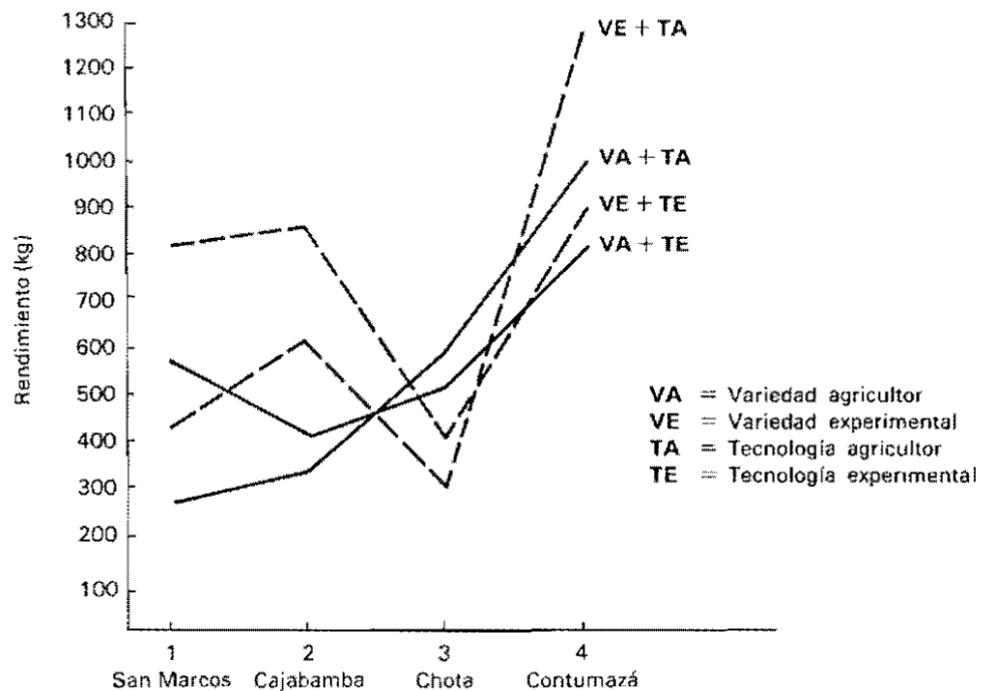


Figura 3. Rendimiento promedio por zona del ensayo de verificación. 17 localidades: Cajamarca, Perú.

LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES EN EL ALTIPLANO DE
QUETZALTENANGO, GUATEMALA

Otto René Castro Loarca^{*}, Salvador Bolaños^{**},
Esaú Guerra^{**} y Edin Orozco^{**}

Introducción

El Departamento de Quetzaltenango está localizado en la latitud 14°23'14'' y la longitud 91°30'52'' y representa el 1.79% de la superficie territorial de Guatemala. Posee una población rural de 228.566 habitantes y del número total de fincas, el 59% tienen una área de 400 a 7000 m².

El Departamento se caracteriza por poseer una topografía accidentada con alturas que varían de 2000 a 4000 msnm. Según Simmons, existe heterogeneidad en sus suelos. La temperatura media anual varía de 12-18° y se sitúa en varias zonas de vida: templada muy húmeda, con vegetación de bosque muy húmedo, montano bajo; templada fría húmeda con vegetación de bosque húmedo o montano bajo y templado, templada fría húmeda con vegetación de bosque húmedo o montano bajo.

* Delegado Subregional, Prueba de Tecnología, Quetzaltenango.

** Técnicos del Equipo de Prueba de Tecnología, Quetzaltenango.

Con todas las características anteriores se puede determinar que la región de Quetzaltenango es de una complejidad de condiciones que propician que la metodología de investigación sea propia.

Importancia del subsistema maíz/fríjol/haba/cucurbitáceas, en el sistema finca del altiplano de Quetzaltenango

Las condiciones sociopolíticas del altiplano guatemalteco ha resultado en que el agricultor trate, por todos los medios de maximizar la utilización del recurso tierra; en ese sentido, cada componente que siembra representa mucha utilidad en el mantenimiento de la dieta familiar.

Según la caracterización de los sistemas de finca efectuado en Quetzaltenango (CUO/USCG, 1986), se detectaron tres tipos de finca modales: a) maíz/fríjol/haba/chilacayote (Cucurbita moschata), trigo/frutales/pecuario (bovinos, porcinos, aves); b) maíz/fríjol/ haba/trigo/frutales/pecuario (bovinos, aves, ovinos, porcinos), bosque; c) maíz/fríjol/haba/ Chilacayote, frutales/pecuario (porcinos y aves).

Se puede observar que en todos los sistemas se repite el subsistema maíz/fríjol/haba, siendo éstos componentes insustituibles porque constituyen la base de la alimentación familiar y animal, además de que no sólo la cosecha final es importante, sino también la serie de subproductos que de este subsistema se derivan para el mantenimiento del sistema finca.

Los sistemas de finca mencionados pueden variar con el tiempo, pero únicamente en los cultivos comerciales como es el caso del trigo, hortalizas y papa. La variabilidad está en función de los recursos económicos que posee el agricultor.

Para visualizar mejor la importancia del fríjol en el sistema finca, el Cuadro 1 detalla los costos e ingresos del subsistema

maíz/fríjol/haba/chilacayote (promedios ponderados) en varias aldeas de los municipios de San Francisco, El Alto, Totonacapan y San Carlos Sija, Quetzaltenango. Como se puede observar, el subsistema genera, además de granos, una cantidad de subproductos y forrajes.

La misma necesidad económica ha contribuido a que el agricultor haga uso eficiente de los subproductos del agroecosistema (Cuadro 2).

Es importante mencionar que en el área existe una gran variabilidad de germoplasma de frijol con materiales criollos; además de Phaseolus vulgaris L., el agricultor siembra P. coccineus (Piloy).

Los estudios de caracterizaciones que se han efectuado en el área señalan que el subsistema maíz/fríjol/haba/cucurbitáceas/ tiene los siguientes problemas:

- Todas las labores de cultivo van dirigidas únicamente al maíz, ya que es éste el cultivo de más importancia para el agricultor.
- La densidad de siembra para el maíz es alta.
- Los rendimientos de frijol y haba son bajos debido a que las variedades son susceptibles a enfermedades (en el caso de frijol Colletotrichum lindemuthianum) e (Isariopsis griseola), además del problema que causa Apion godmani que afecta al frijol.

La investigación en campos de agricultores

La generación, prueba y validación de tecnología se divide en cinco actividades ampliamente definidas:

- 1) Estudios agrosocioeconómicos
- 2) Selección de germoplasma conducida en estaciones experimentales
- 3) Ensayos de finca
- 4) Parcelas de prueba
- 5) Evaluación de la nueva tecnología y su aceptabilidad por los agricultores.

Dentro de los estudios agrosocioeconómicos están contemplados los sondeos, las caracterizaciones, los estudios especiales y los diagnósticos. El propósito radica fundamentalmente en el conocimiento real de las características del agricultor y su medio ambiente que lo rodea.

En la actualidad existe el PROGETTAPS (Proyecto de Generación, Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Producción de Semillas), integrado por DIGESA (Dirección General de Servicios Agrícolas), DIGESEPE (Dirección General de Servicios Pecuarios) y el ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas). En su fase metodológica contempla la necesidad de que el extensionista e investigador tengan un acercamiento a la realidad del agricultor. Inicialmente se realizó un sondeo de toda el área dentro del proyecto; esto determinó una aproximación de la interrelación de los sistemas de cultivo con el estrato social y el nicho ecológico, el pensar del agricultor y su opinión respecto a la problemática que vive. Después de una discusión sobre investigadores y extensionistas, se logró la consolidación de las líneas de investigación que deberían seguirse por cada área considerada homogénea, además del recuento de tecnología generada que podría adaptarse según las necesidades prevalecientes. La consolidación del sondeo se considera como una fase de primera aproximación.

Con los criterios establecidos en el sondeo, se elaboró una ficha para la caracterización de la misma área en los aspectos

físicos, biológicos y socioeconómicos con el objetivo de revalidar, aclarar o desvanecer los criterios formados.

La caracterización se realizó en varias sesiones con el objeto de determinar el nivel socioeconómico de la familia rural predominante en el área, la eficiencia de los diferentes sistemas, el tipo de componente de cada subsistema y su interrelación entre sí, la detección de la tecnología típica agropecuaria de la zona y el análisis de los problemas agrosocioeconómicos más importantes a nivel de las fincas.

Mediante el análisis e interpretación de esta caracterización por investigadores y extensionistas, fase actual de desarrollo dentro del proyecto, se consideran las líneas de investigación prioritarias que deben ejecutarse para el agricultor de subsistencia y el ajuste o transferencia de la tecnología ya generada. Para los que integran el proyecto, esta fase es la más importante porque se produce el contacto más directo con el agricultor. El extensionista reconoce la importancia de la investigación y el investigador descentraliza los conocimientos hacia una realidad a partir del contacto que se produce con el extensionista y el agricultor. Los investigadores pertenecen a las disciplinas de socioeconomía y prueba de tecnología y los técnicos de los programas de los cultivos más importantes de la zona. Los ensayos de finca que se conducen en los campos de agricultores están determinados por los estudios agrosocioeconómicos y constituyen una base sólida para tener un mejor conocimiento de la problemática.

El agricultor también participa en los ensayos de finca, los cuales están divididos en ensayos agrotécnicos y agroeconómicos. La participación consiste en el conocimiento de los objetivos del estudio, la forma como está instalado el ensayo, el por qué de las parcelitas, la distinción de los tratamientos y la opinión del agricultor junto con los guías agrícolas sobre cada uno de los

tratamientos, tanto en el ciclo vegetativo de interés como en la cosecha final.

La participación no es con la idea de confundirlos, sino de aclararles las dudas. Al recorrer el ensayo se hacen preguntas que pueden producir ideas erróneas. Con la confianza ganada, se espera conocer las respuestas biológicas, económicas y sociales como primer tamiz de selección de tecnología adecuada en cada una de las áreas homogéneas. La selección de los colaboradores tiene que ser representativa; en esto juega un papel muy importante el extensionista, los guías agrícolas y los representantes agrícolas, quienes son los que mejor conocen el área.

La selección del ambiente experimental está fundamentalmente dirigido a buscar representatividad, en tanto que el número de localidades depende de la variabilidad ambiental.

En la etapa de parcelas de prueba, el agricultor participa en forma más directa, en tanto que el técnico únicamente sirve como orientador de la nueva tecnología. También se busca conocer la opinión de un grupo de agricultores de la zona sobre la etapa vegetativa de interés y la cosecha. La información se recolecta según los diferentes aspectos que pueden interesarles a los agricultores, tales como ciclo vegetativo, hábito de crecimiento, forma y color del grano, cocimiento, etc.

Las respuestas anteriores pueden variar en el tiempo, por lo cual se visita al agricultor nuevamente en el próximo ciclo agrícola (disciplina de socioeconomía) para conocer si, por su propia iniciativa, utilizó las opciones o alternativas propuestas. Con las evaluaciones de aceptabilidad se persigue establecer las razones del por qué los agricultores utilizaron o no la(s) opción(es) o alternativa(s) tecnológica(s), prestándole relativamente más

atención al segundo caso, es decir, cuando el agricultor colaborador no utiliza la opción o alternativa.

Con la información obtenida de las opiniones de los agricultores, ya puede establecerse un criterio sobre qué alternativas puede pasar a la fase de extensión y cuáles tienen que regresar a una fase anterior de investigación. En la actualidad también se está haciendo este tipo de evaluación después de dos años de establecidas las parcelas de prueba. La experiencia ha demostrado que el agricultor en el primer año después de establecida la parcela, aún experimenta con todas o algunas de las alternativas u opciones, con el propósito de reconfirmar la bondad de cada una (Godínez, 1986).

Uno de los aspectos más importantes es la transferencia de tecnología. Actualmente dentro del PROGETTAPS, las expectativas de éxito se basan en el "efecto multiplicador", con el esfuerzo de los "Líderes Rurales", llamados dentro del proyecto Guías Agrícolas. Los Líderes Rurales fueron contratados y están siendo entrenados por promotores de transferencia (extensionistas) en las nuevas tecnologías generadas, y coordinados en sus actividades, a nivel comunitario, por los "nuevos" agentes de cambio (ICTA, 1985).

El efecto multiplicador está basado en un sistema modular de transferencia que consiste en que cada promotor o extensionista tendrá la responsabilidad de capacitar a 10 líderes rurales en la tecnología del ICTA. La principal actividad de cada líder será la organización de un grupo de 20 agricultores y la conducción de parcelas de transferencia en su finca y en la de sus colaboradores. Cada módulo cubre un total de 200 agricultores. Al incrementar el número de promotores, se estima que un sistema modular completo cubrirá 7200 agricultores.

Bibliografía

- CUO/USCG (Centro Universitario de Occidente - Universidad de San Carlos), Guatemala. (1986). Caracterización de los sistemas finca predominantes en la región que comprende las aldeas Chivarreto, San Antonio Sija y Tacajalbé del Municipio de San Francisco El Alto, Departamento de Totonicapán.
- Godínez, L. (1986). Evaluación de aceptabilidad In: Curso de Investigación Agrícola a Técnicos Extensionistas de la Región I. Quetzaltenango, Guatemala. 4 p.
- ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas). 1985. Un Nuevo modelo de Transferencia Tecnológica Dentro del Enfoque de Sistemas Agropecuarios. Folleto Técnico No. 32.

Cuadro 1. Costos e ingresos del subsistema: maíz/fríjol/haba/chilacayote (promedios ponderados y de 32 colaboradores). Aldeas: Tacajalbe, Chivarreto y San Antonio Sija del Municipio de San Francisco El Alto.

Componentes	Rendimiento kg/ha	Precio US\$/kg	Valor US\$/kg
Maíz	3384.58	0.13	444.78
Fríjol	83.44	0.35	29.44
Haba	59.41	0.44	<u>26.20</u>
Ingreso bruto parcial			<u>503.42</u>
Sub-productos de maíz, fríjol y haba			70.24
Chilacayote	243 unidades	0.20	48.60
Forraje	16 redes	0.16	<u>3.68</u>
Ingreso bruto parcial			<u>121.92</u>
Ingreso bruto total			<u>625.34</u>
Costos directos			257.88
Intereses 8% S.C.D.			20.63
Admón. 10% S.C.D.			25.79
Alquiler de tierra promedio			<u>27.43</u>
Costos totales			<u>331.73</u>
Ingreso neto			293.61

Cuadro 2. Subproductos del subsistema: maíz/fríjol/haba/Chilacayote. Aldeas: Tacajalbe, Chibarreto, San Antonio Sija y San Francisco El Alto. Totonicapán y Quetzaltenango. 1986.

Componentes sub-producto	Cantidad promedio ha	Valor		Uso de subproducto
		US\$ Unidad	Valor/ US\$/ha	
Maíz				
Hojas	68 manojos	0.12	8.16	Envolver tamales
Doblador	74 ruedas de			Envolver tamales
	150 unidades	0.40	29.60	y alim. pecuarios
Olotos	81 redes	0.20	18.20	Alimento pecuario y combustión
Rastrojo de fríjol, maíz, haba y chilacayote	102 redes	0.14	14.28	Alimento pecuario y materia orgánica
Sub-total			70.24	
Forraje	23 redes	0.16	3.68	Alimento pecuario y materia orgánica
Total			73.92	

DIFUSION DE LA VARIEDAD DE FRIJOL SAN MARTIN
EN LA MONTAÑA DE JALAPA, GUATEMALA

José A. Dávila E*

Introducción

Diversos son los métodos de transferencia de tecnología que se han utilizado en Guatemala para lograr una amplia y efectiva difusión a nivel de agricultor. A pesar de esos esfuerzos, el informe de evaluación del ICTA realizado por profesionales ajenos al instituto, concluye que la concepción original del ICTA asumía que el proceso íntegro de generación y transferencia de tecnología estaría a cargo del instituto y que éste asistiría directamente a un número considerable de agricultores. Al crearse el ICTA, las decisiones posteriores no siguieron totalmente ese concepto y se fraccionó el proceso: la generación de tecnología se le asignó al instituto y la transferencia a otra institución del sector público agrícola (DIGESA). Desde entonces se ha tratado de encontrar mecanismos para hacer operativo el proceso, con resultados que no han sido plenamente satisfactorios.

Sin embargo, se tienen experiencias que sugieren la idea de que se puede generar tecnología que se difunde ampliamente, con rapidez y facilidad. Tal es el caso de la difusión de la variedad de frijol San Martín en la Montaña de Jalapa, Guatemala.

* Investigador del ICTA, Guatemala

Según versiones de los agricultores, antes de que el ICTA empezara a investigar en la montaña de Jalapa en 1980, el cultivo de frijol estaba disminuido porque las variedades criollas que ellos usaban rendían poco grano y eran tardías. Durante el primer año, cuando se establecieron ensayos de finca en los que se evaluó la adaptación de variedades mejoradas provenientes de Chimaltenango, comparadas con materiales locales, sobresalió la variedad San Martín, al grado que los agricultores que colaboraron suministrando los terrenos donde se realizaron los experimentos y otros que observaron el desarrollo de la investigación, "agarraron" la semilla de los ensayos. Cinco años después, se estima que más del 80% de los agricultores de esa zona utilizan la variedad San Martín en el 75% del área cultivada con frijol, la cual se incrementó más del 40% entre 1981 y 1985.

Para obtener esa variedad, el programa de frijol seleccionó materiales criollos en el departamento de Chimaltenango. De esa colección sobresalió un material procedente del municipio de San Martín Jilotepeque y por eso se le dio el nombre de San Martín.

Mediante selección masal, se seleccionaron plantas con base en el número de vainas por planta, precocidad y rendimiento.

La variedad se describió en esa región con las siguientes características: grano de color negro y hábito de crecimiento indeterminado semiarbustivo. La altura varía entre 55 y 70 cm. La floración se inicia a los 42 días y tiene un ciclo de 98 a 105 días. Es tolerante a algunas razas de roya, pero también a mancha blanca y antracnosis. Su rendimiento promedio es de 1500 kg/ha por hectárea y se adapta a alturas que varían entre 1000 y 1900 msnm

El área de dominio donde se investigó en Jalapa, se localiza entre 90°2' y 90°10' latitud norte, 14°32' y 41° longitud oeste. Según L.R. Holdrige, la zona se clasifica como montano bajo

húmedo, con suelos cubiertos en su mayor parte por cultivos anuales (maíz, trigo, frijol) y especies frutales caducifolias.

La altitud sobre el nivel del mar es variable, pues existen microclimas dentro de un rango de 1500 a 2000 m. El relieve es básicamente de colinas onduladas, con suelos de 20 cm de profundidad, desarrollados sobre cenizas volcánicas con alta susceptibilidad a la erosión. Se estima que la extensión de dominio de la recomendación es mayor que 20,000 hectáreas y la población sobrepasa los 23,000 habitantes.

Aunque toda la extensión es comunal, los campesinos son dueños de sus terrenos, amparados legalmente por el reglamento "para el manejo y la administración de la comunidad independiente de Jalapa". El trabajo agrícola en la parcela lo realiza predominantemente la familia, cuyos miembros, además, laboran como asalariados temporales en unidades de producción fuera de la comunidad.

Los padres heredan las tierras a los hijos, con lo cual se incrementa el minifundio que ya existe, pues en 1983 se estimó que el tamaño de las fincas se distribuyó así: 0 a 0.7 ha, 32% con un promedio de 0.35 ha; 0.7 a 7 ha, 64% con un promedio de 2.66 ha y el 4% lo constituyen fincas con un promedio de 15.4 ha. El 38% de las unidades familiares reciben asistencia crediticia del Banco de Desarrollo Agrícola (BANDESA) y de la Fundación del Centavo.

El 88% de los comuneros están asociados en comités para recibir asistencia técnica, educación y salud del Movimiento Guatemalteco de Reconstrucción Rural (institución de carácter privado que trabaja con donaciones) y el 15% recibe asistencia técnica estatal de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA).

Con el objeto de estudiar la adopción de la variedad San Martín en el área indicada, Rodríguez de León (1986) entrevistó una muestra de 92 agricultores y obtuvo, entre otros, los datos que a continuación se describen.

El frijol ocupa el cuarto lugar en lo que respecta a la extensión (11%) y el segundo por el número de agricultores que lo cultivan.

Cuadro 1. Uso de la tierra de una muestra de 92 agricultores de la montaña de Jalapa, Guatemala, 1986.

Uso	Area (ha)	Area (%)	Número de Agricultores	Porcentaje	Area promedio por agricultor
Maíz	87.31	45	92	100	0.94
Trigo	39.27	20	51	57	0.77
Frutales	26.10	14	76	85	0.34
Frijol	20.70	11	84	94	0.24
Otros	20.04	10	51	57	0.39
Total	193.52	11	92	100	

FUENTE: Rodríguez de León, C.A., 1986.

El Cuadro 2 muestra que, en 1981, un año después del inicio de los experimentos, ya el 8% de la muestra usaba San Martín y el número de usuarios se fué duplicando durante los siguientes tres años hasta llegar al 84% de la muestra (70 de 92 agricultores) en 1985.

Si se compara el área dedicada al frijol (20.7 ha.) en 1985, con la cultivada con San Martín, se deduce que el 75% está ocupada con esta variedad y el resto con materiales criollos y otros mejorados; la encuesta indicó que antes de San Martín usaban, entre los criollos, el San Pedrano (34%), Chapín o arbolito (18%), chiquito, rojo y seda (6%) y algunas variedades mejoradas para alturas menores de 1500 msnm como Turrialba, Suchitán y Cuilapa (3%).

Cuadro 2. Proceso de adopción de la variedad San Martín por 70 agricultores, en la montaña de Jalapa, Jalapa, Guatemala. 1986

	A N O S				
	1981	1982	1983	1984	1985
Número de Agricultores	8	18	34	59	70
Porcentaje respecto a los agricultores que cultivan frijol	9.5	21.4	40.5	70.2	83
Area Cultivada	0.93	2.85	5.26	11.95	15.52
Area promedio por agricultor	0.05	0.16	0.16	0.20	0.22

FUENTE: Rodríguez de León, C.A., 1986.

El Cuadro 3 muestra que los agricultores conocieron la variedad en los trabajos del ICTA (34%) y en cultivos de otros agricultores (38%). Los agricultores empezaron a usar la variedad cuando aún el ICTA no había completado el proceso de investigación que su metodología le fija. En efecto, mientras se realizaban ensayos de finca y parcelas de prueba, lo cual dura de dos a tres años, los agricultores ya estaban difundiendo la semilla.

Al preguntarles qué les gustó de San Martín respondieron lo siguiente:

1. El 90%, su rendimiento. (Las comparaciones hechas con las opiniones de rendimiento que los agricultores expresaron indican que quienes cultivan San Martín obtienen rendimientos hasta cuatro veces mayores que los que cultivan criollas). Rendimiento promedio de San Martín obtenido por los 70 agricultores: 2807 kg/ha; rendimiento obtenido por las criollas por 16 agricultores entrevistados: 700 kg/ha. En los experimentos del ICTA se fertilizó el frijol en el momento de la siembra y se aplicaron insecticidas para controlar tortuguilla y apion, prácticas nuevas en el área, las cuales también adoptaron los agricultores junto con la variedad.
2. El 70%, la precocidad. San Martín les permite sembrar trigo en segunda y las criollas no.
3. El 64%, su arquitectura.
4. El 64%, la resistencia a plagas y enfermedades.
5. El 57% su bondad para el consumo y venta.

Cuadro 3. Cómo conocieron la variedad San Martín. Los agricultores que la usan en la montaña de Jalapa, Jalapa, 1986.

Fuente	Número de Agricultores	Porcentaje
En Trabajos del ICTA	27	39
Por otros agricultores	26	37
En trabajos de DIGESA	4	6
En trabajos del MGRR	3	4
No lo conocían	10	14

Fuente: Rodríguez de León, C. A. 1986

Cuadro 4. Les proporcionó semilla de la variedad San Martín a los agricultores que la usan en la montaña de Jalapa, Guatemala, 1986.

Fuente	Número de Agricultores	Porcentaje
Otros agricultores	51	73
ICTA	9	13
DIGESA	6	8
MGRR	4	6

Fuente: Rodríguez de León, C.A., 1986

Nota: La semilla la ofrecen los agricultores de la siguiente manera: 22% regalada; 39% vendida; 37% cambiada y 2% prestada.

Los resultados expuestos sirven para reflexionar sobre el tema de la transferencia de tecnología a pequeños y medianos agricultores. Hay quienes opinan que la generación de tecnología y la transferencia deberían estar a cargo de una misma institución y no como sucede en Guatemala.

Las diversas opiniones se vierten con más énfasis cuando se hacen estimaciones de la adopción y del impacto socioeconómico a nivel del agricultor de las innovaciones tecnológicas que se recomiendan, porque muchas veces no se obtienen los índices esperados. En estos casos, uno de los argumentos que se aducen es que la transferencia de tecnología es deficiente. Quizás los grados de adopción de tecnología dependen, en parte, de la superioridad de la misma con respecto a la que el agricultor utiliza.

La tecnología superior no necesita pasar por todas las fases del proceso que indica el esquema de investigación del ICTA, porque técnicos y agricultores fácilmente ven la superioridad. Esta tecnología, incluso, no necesita esfuerzo para su diseminación, pues los mismos agricultores se encargan de hacerla.

Por el contrario, la tecnología parecida o poco superior sí necesita pasar por todas las fases del proceso de investigación del ICTA y hasta puede alargarse. Esta tecnología no convence luego a los técnicos y mucho menos a los agricultores.

LeeRoy Gillespie, investigador del ICTA, opina que cuando el agricultor ve fallas pequeñas, es porque la tecnología no es lo suficientemente buena (él tiene algo similar). Agrega que el agricultor difícilmente ve graduaciones (lo que se le ofrece es bueno o malo; resistente o no; lerdo o ligero; da más trabajo o menos).

Además de dicho modo de conceptuar, el agricultor tiene su escala de valores para aceptar o rechazar un cambio; por ejemplo, valora si para él es más importante un pequeño incremento en la producción o tantos días de precocidad de una variedad; si le conviene un pequeño incremento en la producción elevando el gasto económico en insumos o prefiere mantener su bajo desembolso económico.

El conocer la clave de esa escala de valores de los agricultores, evitará fracasos en la tecnología nueva y acortaría el proceso de investigación.

Bibliografía

- Alvarado, A. y Cardona, J. A. Diagnóstico agroeconómico de frutales, residuos, aguacate y granadilla. ICTA, Jalapa, 1984.
- Holdridge, L. R. Mapa de Zonificación Ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala SCIDA, 1958.
- Rodríguez de León, C. A. Impacto agrosocioeconómico de la variedad de frijol San Martín vaina blanca en la montaña de Jalapa. Tesis Ing. Agr., Universidad Rafael Landívar, Guatemala, 1986 (inédito).

RESULTADOS DE ENCUESTAS EJECUTADAS Y METODOLOGIA USADA EN LA
INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES EN EL VALLE
DE YORO, HONDURAS

Israel A. Amaya*

Introducción

Para la región de Yoro en especial y para todo el país en general, el Valle de Yoro representa una zona con potencial especialmente para la producción de granos básicos (maíz y frijol). El cultivo del frijol ocupa el segundo lugar tanto en área cultivada como en consumo después del cultivo de maíz, por lo cual se ha visto la necesidad de hacer estudios que tiendan a mejorar la producción y productividad del frijol.

Durante 1982, el Programa Nacional de Investigación Agropecuaria (PNIA) y el de Extensión Agropecuaria (PNEA) realizaron actividades conjuntas y coordinadas, con el propósito de integrar el proceso productivo y educativo al agricultor, al extensionista y al investigador. Durante 1981 y 1982 los extensionistas e investigadores realizaron 3 encuestas, las cuales dieron origen a: "El Sondeo de la Sub-Región" y la "Situación del Cultivo del Frijol en el Valle de Yoro".

La primera encuesta fue realizada por el PNIA y diseñada con el objeto de conocer el sistema de producción del agricultor en el

* Coordinador Regional, Unidad de Investigación Agrícola; Secretaría de Recursos Naturales, San Pedro Sula, Honduras.

Valle de Yoro. La segunda por el PNEA y tuvo como objetivo fundamental el investigar costos de producción para los cultivos de maíz y frijol para los agricultores del Valle de Yoro. La tercera la realizó el Agr. Alberto Luján, Agente de Extensión de Yorito, con el objetivo de identificar el sistema de producción y algunas limitantes en el área de la Agencia.

En 1984, el Proyecto Hondureño de Investigación Agrícola y la Universidad Estatal de Nuevo México iniciaron una encuesta formal. El propósito de esta encuesta fue determinar las prácticas actuales de los agricultores con respecto a la producción de granos básicos y los aspectos generales que existen dentro del área asistida por la Agencia de Desarrollo, información que fue utilizada para establecer prioridades en la investigación en fincas de dicha Agencia.

Considerando que las encuestas realizadas han aportado innumerables datos que servirán de base para futuros trabajos, el Proyecto de Investigación Agrícola, ha considerado necesario previo al inicio de cualquier trabajo, el consolidar toda la información disponible de un solo documento, el cual puede completar y enriquecer los documentos anteriormente mencionados.

Descripción de la zona

El Valle de Yoro está ubicado en el Departamento del mismo nombre; tiene una superficie aproximada de 82 km² y abarca parte de los municipios de Yoro y Yorito (SRN/PNUD, 1979). Según el Catastro Nacional, el Valle de Yoro corresponde a un clima seco tropical, transición a sub-tropical, con temperatura promedio de 24.3°C y una humedad relativa promedio del 69%, altura promedio de 627 msnm con una precipitación máxima de 1451 mm y una mínima de 905 mm (Agudelo, N. de J.M.R. et. al., 1980); el período de mayor precipitación ocurre entre mayo y octubre, con valores por encima de 100 mm. El promedio anual para 8 años es de 1116 mm.

Este clima se caracteriza por una sequía que cubre de 4 a 5 meses, incluso puede prolongarse en algunos lugares hasta los 6 meses. Normalmente la estación seca está seguida de un período con escasez de lluvias. La relación de evapotranspiración potencial anual y la precipitación anual promedio, parece indicar un adecuado balance de agua durante todo el año.

Los suelos son planos y ondulados y las características topográficas están íntimamente relacionadas con la naturaleza de los suelos, sobre todo en los sitios más bajos y planos, ya que estos varían principalmente de poco profundos a profundos, bien drenados y moderadamente permeables.

El Valle de Yoro comprende las comunidades de Yoro, Ayapa, San Diego, La Guatfa, Las Delicias, Punta Ocote, El Coco Guare, Calpules, El Medio, El Sitio, San Juan, La Trinidad, El Espinal, El Sausal, Las Lomas, Santa Ana y Yorito.

Antecedentes

Problemas detectados:

Como resultado de estas encuestas, se tiene que los problemas identificados en el Valle son de tipo agronómico, prestación de servicios, climatológicos y de mercadeo (Silva, A. R., et. al., 1982).

En frijol, se han detectado como problemas fundamentales de producción los siguientes:

- a) Altas precipitaciones, problemas específicos para el ciclo del primer semestre están correlacionados con una mayor incidencia de enfermedades, malezas y plagas, lo cual produce bajos rendimientos.

- b) Malezas: específicamente durante el primer semestre, es considerablemente crítico para obtener buenos rendimientos, incrementando los costos de producción y su competencia por nutrimentos.
- c) Babosa: problema fundamental que ha incidido negativamente en cuanto al área y producción de frijol se refiere.
- d) Sequía: considerando que el segundo semestre es menos favorecido por las lluvias y que se presenta un mayor ataque de plagas tales como mosca blanca y Empoasca, su acción reduce significativamente los rendimientos.
- e) Mercado: además de los altos costos de producción y rendimiento bajos, también existe un factor que incide negativamente en el productor, cual es el bajo precio de mercado.
- f) Enfermedades y plagas: durante el segundo semestre, las enfermedades (Xanthomonas y Virus) reducen considerablemente los rendimientos. Durante ciertas épocas del año también hay mayor ataque frecuente de Empoasca y picudo. Los resultados de la encuesta formal (PHIA-MRN 1985) indican que el factor más limitante que determina ampliamente las prácticas agrícolas actuales y las circunstancias del agricultor dentro del área es la falta de crédito. Aún cuando existen desventajas en emplear el crédito como criterio principal para establecer dominios de recomendación, definir prioridades de investigación y tecnologías aceptables, en este caso parece justificarse, indicando también que en el cultivo hay diferencias importantes en cuanto a prácticas agrícolas.

El uso de fertilizante es una práctica que no se hace en la zona. Las malezas que causan más problemas son gramíneas y

hoja ancha. En cuanto a las plagas, la babosa resulta ser el problema principal.

Investigación realizada

En la región la investigación se inició sólo hasta 1982. Esta investigación efectuada hasta el momento es muy limitada; sin embargo, a continuación se presentan algunos avances que se han logrado desde 1983 hasta la fecha.

Variedades:

Las variedades mejoradas de frijol introducidas en la zona de Yoro no han tenido el comportamiento deseado, ni la aceptación por efectos de coloración del grano. Debido a esto, se ha iniciado un programa de mejoramiento para selección de la variedad criolla "Chingo" (mezcla).

Actualmente se han seleccionado ocho líneas ya purificadas que, entre otros estudios, prometen ser promisorias para el cultivo de frijol.

Plagas:

Entre otros problemas, los prioritarios en el cultivo del frijol son: el control de babosas, Empoasca y picudo de la vaina. Para el control de la babosa se ha estudiado el control químico mediante cebos. Actualmente se cuenta con un cebo de efectividad comprobada y de fácil preparación por los extensionistas y agricultores.

En lo que respecta al daño por Empoasca y picudo de la vaina, se han realizado trabajos evaluando materiales por su resistencia varietal, los cuales sirven como fuente de germoplasma de futuros

progenitores. Asimismo, se han evaluado insecticidas para el control químico. A pesar de tener evidencias de contar con productos que pueden controlarlos, se está tratando de realizar ensayos tendientes a reducir las dosis sin que pierdan su eficacia de control y para hacer economías en su empleo.

Control de Malezas:

Se ha observado que, durante los primeros estados del cultivo, no se presentan condiciones limitantes de sequía; sin embargo, se ha visto que los problemas de erosión hídrica se han incrementado, lo cual justifica los trabajos de labranza mínima que se han iniciado.

PLAGAS PREDOMINANTES DEL FRIJOL EN YORO

<u>Plaga</u>	<u>Primera</u>	<u>Postrema</u>
1. Babosa (<i>Vaginulus plebeius</i>)	-	1*
2. Lorito Verde (<i>Empoasca kraemeri</i>)	2	2
3. Mosca Blanca (<i>Bemisia</i> sp.)	3	3
4. Picudo (<i>Apion godmani</i>)	1	4

*Se refiere al orden de importancia, 1= indica la mayor importancia.

Diagnóstico

En 1986 (diciembre), técnicos de investigación y extensión de la Agencia iniciaron una encuesta con el propósito de poder planificar los experimentos en el cultivo de frijol. Los pasos que se han seguido para ello son:

- 1) Identificación de 3 zonas productoras de frijol en el Valle: La Trinidad (San Luis, Sta. Rita y El Espinal), Punta Ocote (San

Simón, La Puerta y El Sitio) y Locomapa (Guare, Coco Guare, Chamuscado, El Medio y El Paraiso).

- 2) Revisión de la información secundaria disponible: resultado de 3 encuestas del Valle de Yoro (1982); resultado de la encuesta formal del Valle de Yoro (implicaciones para la investigación, 1984); datos agroclimáticos (precipitación de Chamuscado, San Juan y Yoro); datos topográficos; suelos (análisis de fertilidad y medición de la pendiente en área de ladera); datos de población (censos de población de las comunidades de la región); datos de producción de áreas sembradas y rendimientos promedio; precios y mercado (costos de producción, precios, distribución de insumos y crédito); y datos de investigación realizada en frijol (informes).
- 3) Análisis de la información secundaria: muestreo para la encuesta formal, población de agricultores a muestrear: SR (crédito), SR (sin crédito), SNR (crédito), SNR (sin crédito); entrevistar el 15% de los agricultores de la región; muestreo utilizado: muestreo por comunidad; muestreo de listas de los agricultores/localidad y al azar se muestrea el 15% de los agricultores; durante el muestreo se realiza una lista de reemplazo (10) para sustituir aquellos agricultores que no se encuentren; conducción de la encuesta, entrevistadores: 4 grupos de 2 personas confirmadas por extensionista - investigador; capacitación de los entrevistadores; los objetivos de la encuesta deben quedar bien claros y usar los datos para planificar los experimentos en fincas del agricultor; el cuestionario debe ser explicado, pregunta por pregunta y explicar el procedimiento de muestreo detallando la terminología y la unidad de medida; y describir técnicas de la entrevista y planificar la prueba de la encuesta.
- 4) Datos agronómicos a tomar fuera de la encuesta: Densidad de

siembra (entre surcos y entre postura), forma de cultivo (monocultivo, asociación y relevo), deficiencia de nutrimentos, muestreo de suelos, pendiente, problemas de germinación, plagas, enfermedades, malezas y rendimiento.

- 5) Análisis de la encuesta: se procede a definir la factibilidad de agrupar las observaciones según características divergentes y que determinen tecnologías diferentes.
- 6) Preparación del documento para su posterior presentación y discusión del mismo, lo cual ayudará a descifrar problemas de investigación a nivel de finca y extensión y a caracterizar las rutas, detectar limitantes del cultivo de frijol y dictar pautas para la planificación de actividades de los Programas de Investigación-Extensión.

Este diagnóstico será de gran valor para el Proyecto de Investigación y Fomento de la Producción de Frijol que el Programa Nacional tiene en mente realizar en el Valle de Yoro a partir del primer semestre de 1987, cuyos objetivos generales son:

1. Crear la infraestructura para fortalecer el Programa de Frijol en Honduras mediante capacitación, coordinación de actividades y obtención del equipo y los materiales necesarios.
2. Incrementar la producción y productividad del cultivo de frijol en Honduras mediante el desarrollo y la liberación de variedades resistentes a enfermedades y de alta capacidad fijadora de nitrógeno (corto plazo) y tolerantes al estrés fisiológico (largo plazo).
3. Estabilizar los rendimientos del agricultor mediante el uso de variedades y prácticas agronómicas mejoradas.

Bibliografía

- Agudelo, N.; Lagos de J.M.R. y Aroztegui, A. (1980). Zonas de vida de los Departamentos de Atlántida; Comayagua, Cortés, Francisco Morazan y Yoro. Tegucigalpa, D. C.
- PHIA y MRN. Resultados de la Encuesta Formal en el Área de Yoro, Honduras. (1985). Implicaciones para Investigación. PHIA, CID/NMSU-AID-RRNN.
- Silva, A. R., Medina, G. R. y Deras, H. (1982). Resultado de Tres Encuestas realizadas en el Valle de Yoro.
- SRN/PNUD. (1979). Caracterización del Sector Agropecuario de la Región Norte y de sus Unidades de Producción. Tegucigalpa, D. C. PREDIA.

INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES SOBRE FRIJOL EN HONDURAS

Víctor Rivera^{*}

Introducción

A nivel nacional, el frijol ocupa el segundo lugar en importancia después del maíz, ya que forma parte de la dieta básica del hondureño y es una de las fuentes de proteína más barata y de fácil adquisición para la familia rural.

Actualmente en el país se siembran aproximadamente 70,000 ha con un rendimiento promedio de 500 kg/ha.

Muchos factores adversos al cultivo no han permitido obtener incrementos sustanciales en el rendimiento; sin embargo, la Secretaría de Recursos Naturales ha realizado una serie de trabajos tendientes a dar solución a estos factores más importantes que limitan su producción en las principales áreas frijoleras del país. Dichas acciones vienen realizándose desde 1960 y han crecido paulatinamente hasta el punto de llegar a considerarseles prioritarias.

Dada la naturaleza misma del cultivo, el avance alcanzado al respecto es medianamente significativo y su proceso es bastante lento; sin embargo, estos esfuerzos han servido, al menos, para orientar en mejor forma la ruta que llevará a obtener soluciones adecuadas.

* Investigador, Secretaría de Recursos Naturales, Danlí, Honduras.

Estructura, organización y metodología de la investigación agrícola en Honduras

El Departamento Nacional de Investigación Agrícola (DIA) es un componente del Departamento Nacional de Agricultura. Su función a nivel nacional es la de coordinar, organizar y supervisar las actividades de investigación que se realizan en las diferentes regiones.

El DIA está organizado de tal manera que se pueden identificar dos niveles de acción: a nivel nacional y a nivel regional.

Se considera que en el DIA existe un sistema tecnológico mediante el cual se canalizan las inquietudes de los agricultores y se generan nuevas alternativas, las cuales son evaluadas y probadas a nivel de finca; luego de ser validadas se transfieren al agricultor con el objeto de manejar la producción, productividad y nivel de vida de familia rural. Este sistema incluye cuatro etapas, a saber:

- Diagnóstico: Su objetivo es conocer la situación real de los agricultores, identificar los sistemas de explotación predominantes, describir la zona de trabajo y definir las limitaciones de la producción y proponer alternativas de solución con base en las prioridades y los recursos disponibles.
- Planeación: Consiste en utilizar la información obtenida en el diagnóstico y otra información disponible, con el fin de diseñar una serie de experimentos a nivel de finca o estaciones experimentales que respondan a las necesidades en la etapa de diagnóstico.
- Experimentación: Ejecución de ensayos diseñados con el

propósito de generar alternativas mediante un proceso de desarrollo, adaptación y evaluación de las mismas, ajustadas a las condiciones ecológicas y sociales de las respectivas regiones, con el objeto de contribuir al mejoramiento de la producción, productividad y nivel de vida del agricultor.

- **Transferencia:** Cuando hay suficientes datos experimentales debidamente validados pueden formularse recomendaciones para los agricultores. En un sistema de investigación que esté funcionando bien, los extensionistas han desempeñado una función clave en la totalidad del proceso y, por consiguiente, serán los responsables de transferir con habilidad y confianza estas recomendaciones a los agricultores.

Dentro de los pasos o etapas metodológicas del DIA se distinguen las siguientes:

Investigación Básica. Estas vienen a constituirse por ensayos de variedades y ensayos agronómicos. Los primeros se hacen para identificar a una o dos de las mejores variedades para regiones similares y compararla con la del agricultor. Los ensayos agronómicos se establecen con el propósito de sondear los componentes o interacción de componentes que limitan la producción y productividad, y destinar los siguientes esfuerzos a la solución de los mismos.

Ensayos Regionales. Son ensayos donde se evalúan a nivel de cada región los mejores tratamientos y variedades seleccionados en la etapa de investigación básica. En esta etapa se establece un ensayo por cada agencia regional, con un mínimo no mayor de 16 tratamientos.

Ensayos de Comprobación. Son ensayos de verificación. Se realizan en parcelas más grandes que las anteriores y en mayor número de

localidades por cada dominio, y sirven para confirmar la validez de las recomendaciones tentativas comparándolas con la práctica del agricultor.

Pruebas del Agricultor. En esta etapa se evalúan las mejores alternativas tecnológicas a nivel semicomercial. El agricultor tiene la oportunidad de comprobar su propia tecnología manejando él mismo su parcela. Estas pruebas constituyen siempre parte de la evaluación estadística-económica, pero además pueden servir para demostración en giras y días de campo. Se debe establecer el mayor número de parcelas posible a fin de difundir la nueva tecnología en forma masiva.

Es conveniente que en las últimas dos etapas se involucre cierto grado de responsabilidad al extensionista, con el propósito de que conozca la tecnología que en ese momento se espera transferir. En el caso de mejoramiento genético, es conveniente iniciar en la tercera etapa los incrementos iniciales de semilla registrada, de manera que al liberarse una nueva variedad, se cuente con suficiente cantidad de la misma para la producción de la semilla certificada.

Tecnología Generada y Disponible para los Productores de Frijol

Los trabajos se iniciaron en 1951 y corresponden a evaluaciones sobre diversos componentes de la producción a saber: mejoramiento, fertilidad, control de malezas, control de plagas, densidad y fechas de siembra, por tener mayor influencia en el rendimiento. La asignación de prioridades está basada en ensayos exploratorios donde se quita un factor a la vez de una "técnica de producción completa" (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ejemplo de un ensayo exploratorio donde se quita un factor a la vez de la técnica de producción completa (TPC).

	Rendimiento frijol (t/ha)		
	Valle de Jamastran	Altiplano	Promedio de la región
TPC menos fertilizante	0.867	1.54	0.930
TPC menos nitrógeno	1.063	1.168	1.098
TPC menos herbicida	1.047	1.029	1.041
TPC menos insecticida	0.759	0.867	0.795
TPC menos variedad mejorada	1.015	1.329	1.120
TPC	1.003	1.240	1.082
Práctica del agricultor	0.746	0.799	0.764

En mejoramiento de variedades, las que más se están utilizando actualmente son: Zamorano, Danlí 47 y Desarrural. El Programa Nacional de Frijol está ofreciendo a los productores nacionales de frijol (1987) una nueva variedad denominada "Catrachita", cuyas bondades agronómicas le permiten alcanzar buenos rendimientos y resistencia a enfermedades.

En control de malezas se ha determinado que el mejor control manual se realiza efectuando dos limpiezas con azadón durante los primeros treinta días después de siembra. En cuanto al control químico, se determinó que los mejores resultados se lograron con malorán a razón de 1-1.5 kg de PC o malorán + Dual a razón de 1-1.5 kg de Pc más 1 Lt. de PC, respectivamente. Entre los productos posemergentes, el Round-up y el paraquat ejercen buen control a razón y 4.5 cc de PC/lt de agua, respectivamente, aplicados en forma dirigida y cuando las malezas alcanzan 3-5 cm de altura.

En cuanto a fertilización química, la recomendación para aquellas localidades que expresan respuesta es de 10 y 30 kg de N y P/ha, respectivamente, aplicadas a la siembra.

Se establecieron dos densidades para los dos ciclos del año a saber: 200,000 y 300,000 plantas para primera y postrera, respectivamente.

Definitivamente las plagas y enfermedades constituyen un factor limitante de primer orden en el cultivo del frijol. Con alguna frecuencia una plaga o enfermedad determinada puede hacer fracasar completamente una plantación de frijol y algunas otras causan considerables reducciones de rendimiento.

El control de la babosa, por ejemplo, se realiza en forma integrada, por medio del uso de prácticas culturales y cebos envenenados aplicados en forma preventiva y combativa. En cuanto al control de Empoasca y el picudo de la vaina, se recomienda el uso de Arrivo-300 E a razón de 0.6 cc de PC litro de agua.

El manejo del cultivo contra los patógenos más comunes se puede mejorar mediante un sistema de control integrado que incluye: resistencia; prácticas culturales y producción de semilla limpia.

El Programa Nacional de Frijol desarrolla una serie de actividades de evaluación de ecotipos, provenientes del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con características agronómicas y comerciales deseables, y resistencia a las enfermedades más comunes del país. Asimismo, envía materiales locales (criollos) al programa de mejoramiento, de este centro para que les incorpore características de resistencia al BCMV, roya, antracnosis, mustia hilachosa y mancha angular.

UN MODELO DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y SUS RESULTADOS EN EL SALVADOR

Carlos Mario García*

Introducción

Según las experiencias de las instituciones nacionales y organismos internacionales que trabajan en generación y transferencia de Tecnología Agrícola, se ha llegado en la actualidad en El Salvador a la definición de un Modelo Participativo, cuyos elementos fundamentales para la implementación del mismo son: en primer plano los agricultores y, en segundo, la investigación en fincas, el servicio de extensión y los sistemas de apoyo como la asistencia técnica, el crédito, la comercialización y otros.

Con base en la estructura del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) la generación de tecnología es responsabilidad de las instituciones centralizadas y la transferencia a cargo de las regiones, por lo cual se ha institucionalizado a nivel del MAG el Modelo Participativo, dentro del cual se conserva la continuidad del proceso, además que el agricultor obtiene la tecnología requerida en menor tiempo.

Modelo

El modelo persigue contar a corto plazo con un programa de

* Director de Investigación, CENTA, El Salvador

investigación a nivel nacional más apegado a la realidad de las demandas tecnológicas del agricultor. Dentro de la metodología del Modelo, es básica la participación activa de elementos como el agricultor y su familia, los miembros de los equipos multidisciplinarios, organizaciones campesinas, autoridades gubernamentales, etc.

El modelo parte de la selección de una área, lo cual se hace con base en la prioridad gubernamental, la posibilidad de ofrecer resultados inmediatos y que se tenga la posibilidad de utilizar los resultados en otras áreas. Luego se procede a la aplicación del Modelo tomando en cuenta las circunstancias que afecten al agricultor, como son las internas, externas, política nacional y las naturales (factores climáticos, biológicos y edáficos). Se encuentra integrado por un conjunto de elementos interrelacionados (Fig. 1), que se van desarrollando por las siguientes etapas: diagnóstico, formulación de opciones, investigación tecnológica, transferencia tecnológica y adopción de tecnología. El orden de la secuencia de las etapas no es rígido, sino que depende de los problemas a solucionar en una área determinada.

El éxito del Modelo se basa en que las actividades de generación y transferencia de tecnología deben realizarse en áreas o regiones específicas.

Resultados

Durante 1986 se seleccionaron ocho áreas específicas, en las cuales se realizó un sondeo por parte de los grupos multidisciplinarios. Dentro de estas áreas se encuentran las que se identifican como Guadalupe - San Vicente y Nueva Guadalupe - Moncagua, donde se determinaron los principales problemas que incidían en la producción de frijol.

Entre los problemas más importantes se identificaron la incidencia de BCMV en las variedades tradicionales de los agricultores y de bacteriosis común, lo mismo que un fuerte ataque de picudo de la vaina en el área de Guadalupe - San Vicente.

Se establecieron ensayos de rendimiento con seis variedades, utilizando como testigo la variedad del agricultor, durante los dos semestres en ambas áreas (Cuadro 1), observándose que para ambas zonas y épocas el comportamiento de la variedad CENTA IZALCO fue superior a los demás cultivares. En el segundo semestre también se establecieron parcelas de validación con la línea RAB 204 en el área de Guadalupe - San Vicente y con CENTA IZALCO en el área de Nueva Guadalupe - Moncagua. En ambas áreas tanto RAB 204 como CENTA IZALCO superaron en promedio a la variedad del agricultor, utilizando la misma tecnología (Cuadro 2). Para conocer la aceptabilidad de dichas parcelas, se realizó una encuesta preliminar, reportando que para la línea RAB 204 las ventajas, desventajas, destino de la producción y observaciones fueron lo mismo que para la variedad CENTA IZALCO (Cuadros 3 y 4), observándose que ambos cultivares tuvieron más ventajas que desventajas. En el destino de la producción se observa que para RAB 204 y CENTA IZALCO el consumo fue 20 y 52%, venta: 44 y 6% y semilla, 36 y 42%, respectivamente. Estos resultados sugieren que los destinos de las variedades pueden ser diferentes: En tanto que RAB 204 es para la comercialización y CENTA IZALCO para el autoconsumo, indicando además que ambos cultivares han tenido adopción por el porcentaje de semilla dejada para la siguiente siembra.

En el área de Guadalupe - San Vicente, también se llevó a cabo la siembra de parcelas de validación para el control del picudo de la vaina mediante el uso de productos químicos, encontrándose que, en promedio, hubo un 90% de control (Cuadro 5), en tanto que sin control fue solamente del 84%. Es necesario aclarar que para las

parcelas sin control hubo agricultores que aplicaron cuando se hacía a la parcela con control y a veces con productos mejores.

Conclusiones

Con los resultados preliminares obtenidos en estas dos áreas, utilizando el Modelo de Generación y Transferencia de Tecnología, con sus respectivos ajustes, se ha logrado un acercamiento a los agricultores, dar a conocer nuevas tecnologías, y también retroalimentar a la investigación de la problemática del frijol.

El éxito obtenido durante el primer año de trabajo utilizando este modelo es significativo, lográndose que la nueva tecnología fuera adoptada por un buen porcentaje de agricultores, esperando que esta adopción sea superior en los próximos años, lo mismo que la implantación del modelo. De esa forma se espera resolver en el menor tiempo posible los problemas más importantes del cultivo de frijol.

Cuadro 1. Ensayos de comprobación de resultados realizados en las áreas de Guadalupe - San Vicente y Nueva Guadalupe - Moncagua (ton/ha).

Cultivares	<u>Guadal-San Vicente</u>		<u>N. Guada.-Moncagua</u>		x
	1986 A	1986 B	1986 A	1986 B	
CENTA IZALCO	1.05	1.53	1.56	1.14	1.32
Rojo de Seda	0.89	1.37	1.06	1.15	1.12
RAB 204	0.88	1.20	1.09	1.06	1.06
MMS 101R	0.86	1.25	0.73	0.97	0.95
Testigo	0.74	1.42	1.03	0.80	1.00
RAB 213	0.60	0.97	0.73	0.70	0.75
RAB 58	0.50		0.83		0.66
RAB 203		1.26		1.10	1.18

Cuadro 2. Parcelas de validación de frijol en las áreas de Guadalupe - San Vicente y Nueva Guadalupe - Moncagua - Chirilagua, El Salvador, 1986 B.

RENDIMIENTO (ton/ha)

Cultivares	<u>Guadalupe</u>	<u>Nueva Guadalupe</u>	
	<u>San Vicente</u>	<u>Cultivares</u>	<u>Chirilagua</u>
RAB 204	0.99	CENTA IZALCO	0.71
Rojo de Seda	0.90	Testigo	0.46

Cuadro 3. Encuesta preliminar de aceptabilidad en parcelas de validación de frijol RAB 204.
 Área Guadalupe - San Vicente, El Salvador. 1987 A.

Ventajas	% agricultores	Desventajas	% Agricultores	Observaciones
Resistente al requeno	82	Se pica más rápido que Rojo de Seda	27	Tuvo problemas con malezas
Buena carga	73	Sopa rala	36	Tuvo problemas con babosas
Buen desarrollo	64	Lento	73	Es bueno y blando para comer
Buen sabor	27	Vaina pequeña	18	Al cocerlo estuvo listo en dos horas
Mayor guía	9	Sopa en ajote fue simple	9	Dos agricultores entregaron al IRA sin problema
DESTINO DE LA PRODUCCION (kg)				
Consumo = 87 (20%)		Venta = 187 (44%)		Semilla = 155 (36%)

Cuadro 4. Encuesta preliminar de aceptabilidad en parcelas de validación de frijol CENTA IZALCO.
 Área Nueva Guadalupe - Moncagua - Chirilagua, El Salvador. 1987 A.

Ventajas	% Agricultores	Desventajas	% Agricultores	Observaciones
Buen Rendimiento	100	Purga demasiado	75	Es necesario apoyo crediticio y asistencia técnica para aumentar el área de siembra.
Mejor desarrollo	100	Susceptible a sequía	50	
Mejor calidad de semilla	100	Poco peso del grano	25	
Sabor, color, tamaño y forma de semilla	100	Necesita buen suelo	25	
Resistente a plagas	25			
DESTINO DE LA PRODUCCION (kg)				
Consumo = 91 (52%)		Venta = 11 (6%)		Semilla = 73 (42%)

Cuadro 5. Parcelas de validación para control del picudo de la vaina en frijol común en el área de San Vicente.

RECUESTO DE GRANOS

Nombre del cooperador	Con control				Sin Control			
	Buenos	%	Malos	%	Buenos	%	Malos	%
Alfredo Barahona	518	88	68	12	489	81	114	19
Victoriano Martínez	397	69	174	31	357	67	172	33
Carlos Candray	404	68	194	32	421	68	196	32
Simón Alvarez	461	88	60	12	515	94	30	6
Rubén González	524	93	37	7	529	91	55	9
Gilberto Rivas	479	90	54	10	321	64	178	36
Santiago A. Gómez	524	95	27	5	487	91	47	9
Ricardo Rivas	503	90	56	10	460	82	102	18
Salomón Rivas	438	89	56	11	386	69	174	31
Florentino Rivas	537	93	38	7	576	95	29	5
Magno Rivas	515	95	25	5	538	92	45	8
Andrés Flores	563	94	37	6	578	94	39	6
Julián A. Rivas	527	98	12	2	472	86	77	14
Elfidio Rivas	575	97	15	3	511	89	64	11
Antonio Ponce	513	97	15	3	506	97	18	3
Sarbelio Ponce	554	98	10	2	530	90	61	10
	—			—	—			—
Promedio		90		10		84		16

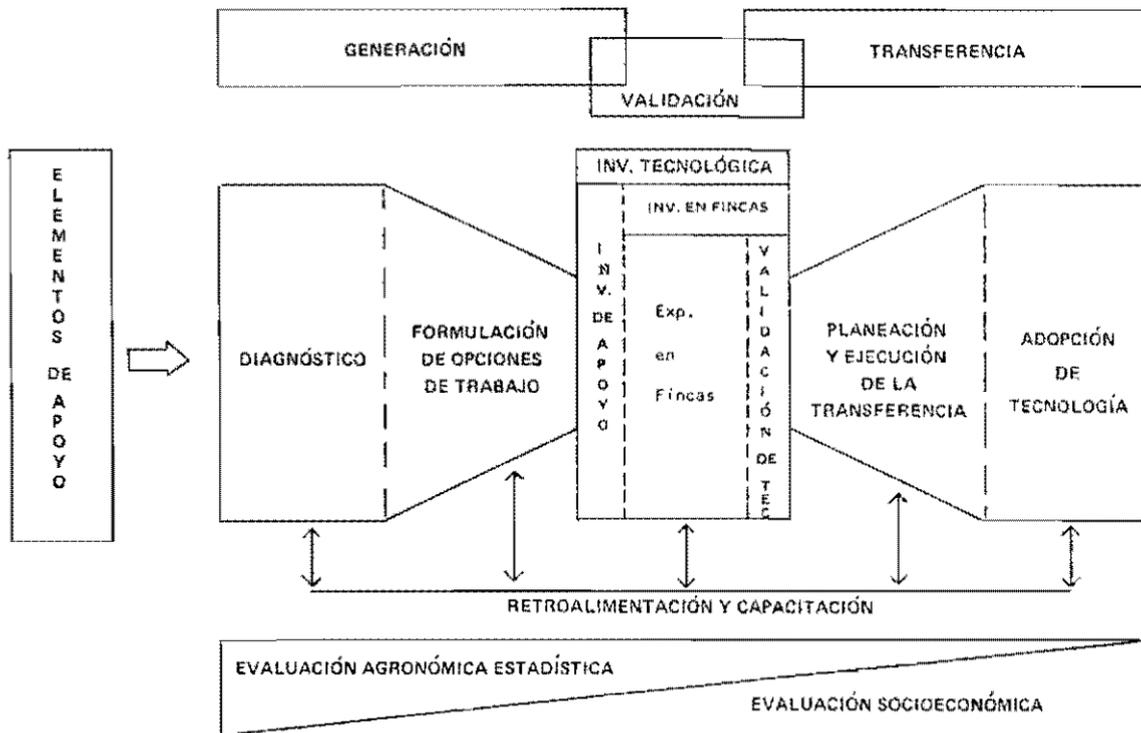


FIG. 1. MODELO DE GENERACION Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA UN ÁREA ESPECÍFICA

LA INVESTIGACION EN FINCAS SOBRE FRIJOL (HABILLA) EN PARAGUAY

Cristóbal Morales*

Introducción

Con la capacitación de técnicos del Servicio de Extensión Agrícola Ganadera en el CIAT, se iniciaron en 1983, los trabajos de investigación en fincas, con las siembras de ensayos del IBYAN (Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol).

Metodología

Fase de diagnóstico

- Informaciones básicas:
 - . Censo Agropecuario 1981
 - . Estudio de situación de los distritos de las agencias del servicio de Extensión Agrícola.

- Caracterización de las zonas de producción:
 - . Condiciones de temperatura y precipitación
 - . Suelos
 - . Producción

* Ing. Agr. Coordinador Proyecto de Frijol SEAG-MAG. Ruta Mariscal Estigarribia Km. 11, San Lorenzo, Paraguay.

Fase de experimentación

Participación del cooperador en el proceso de la investigación en fincas.

Ensayos de introducción

- El tamaño de los ensayos es pequeño
- Un tipo de ensayo se instala en 3 a 5 localidades
- Todas las repeticiones se realizan en una finca
- Los tratamientos fitosanitarios se reducen a la utilización de insecticidas
- Las evaluaciones son realizadas por los técnicos
- El cooperador presta servicios en labores fundamentales (aquí no necesariamente los cooperadores son productores de frijol).

Ensayos regionales

- Los ensayos son de mayor dimensión
- Se instalan ensayos en 5 localidades
- El número de tratamientos es menor
- En una finca se instala una repetición del ensayo
- Los tratamientos fitosanitarios se reducen a la utilización de insecticidas
- La evaluación de los ensayos es realizada por los técnicos y los cooperadores (aquí los cooperadores son productores de frijol. Los cooperadores califican los materiales; no va más de 10 en los caracteres como precocidad, color y tamaño de grano y carga).

Ensayos regionales de validación

- El tamaño de cada tratamiento es de un mínimo de 200 m².
- Un tipo de ensayo se instala en 5 localidades
- En una finca se instala una repetición del ensayo
- El número de materiales en estudio no es superior a 5

- Los tratamientos fitosanitarios se reducen a la utilización de insecticidas
- La evaluación de los materiales la realizan los técnicos y cooperadores (aquí los cooperadores son sembradores de frijol).

Parcelas de prueba

- Se compara la nueva tecnología con la tradicional
- Las parcelas son de tamaño comercial (1000 m²)
- Las parcelas se instalan en un número mayor de localidades
- En una finca se instala una parcela
- Las parcelas son manejadas con la tecnología del agricultor
- Se hace una evaluación de rendimientos y de aceptabilidad.

Fase de Difusión o Transferencia de Tecnología

Parcelas demostrativas - Liberación de materiales

- Método empleado para liberar y difundir nuevos materiales
- Con esta metodología se compara al nuevo material genético con la variedad tradicional del agricultor
- Las características que se comparan son precocidad, resistencia a enfermedades, carga y rendimiento
- En estas parcelas los materiales reciben los mismos cuidados
- Los trabajos son conducidos por el agente de extensión local

Demostración de resultados

- Metodología utilizada por el extensionista para demostrar las ventajas del nuevo material. La actividad se realiza con participación de agricultores, mostrando un análisis físico y económico de los resultados.

Factores considerados para la instalación de ensayos en fincas

Ubicación geográfica

- Importancia de la región en frijol
- Disposición de personal técnico en las distintas zonas o regiones

Elección de los cooperadores

- Ubicación de la finca: Representatividad
Accesibilidad
- Experiencia en el cultivo
- Capacidad física, cultural y económica del cooperador.

LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES SOBRE
FRIJOL TAPADO EN COSTA RICA.

Rodolfo Araya V.*
Walter Gonzalez M.**

Introducción

El sistema de siembra de frijol tapado es el más utilizado en Costa Rica (Borbón y Pachico, 1986; Von Piaten y Rodriguez, 1982) y forma parte importante de la cultura campesina. Generalmente se practica en terrenos de pendiente excesiva, que restringen la siembra de otros cultivos, lo cual, junto con las características del sistema, limitan o impiden el combate de malezas, plagas o enfermedades.

La información sobre este sistema de siembra es escasa y basada en observaciones en el campo y en comentarios de los agricultores sobre este tipo de cultivo (Cavallini, 1972 y 1977; Alfaro y Morales 1980, MAG, 1977) y en apreciaciones o intuición de una posible solución a su aparente baja productividad (Araya y Kass 1984, 1985; Jimenez, 1978).

* Programa de Leguminosas de Grano, Estación Experimental Fabio Baudrit, Apartado 183-4050. Alajuela, Costa Rica.

** Programa de Estudios Económicos, Estación Experimental Fabio Baudrit, Apartado 183-4050. Alajuela, Costa Rica.

Según la literatura disponible, las investigaciones en frijol tapado apenas se iniciaron en Costa Rica en 1979 (Shenk et al 1979; Von Platen y Rodríguez, 1982; Araya y Kass, 1984; Monge, 1985; Alfaro, 1984; MAG 1985; Borbón y Pachico 1985; Borbón y Pachico 1986; Pachico y Borbón, 1986; Rojas, González, 1982.

Este sistema requiere de una descripción in situ que de lugar a un mejor conocimiento del por qué predomina entre nuestros agricultores y de sus principales características agronómicas. Es prioritario establecer una metodología para su evaluación experimental y determinar las posibles vías de mejoramiento de la productividad del sistema.

Metodología General

Se seleccionaron cinco localidades representativas de las principales zonas frijoleras de Costa Rica; durante 1983-1986 se efectuó un muestreo aleatorio de 44 fincas de agricultores.

Debido a que varios cultivares de frijol seleccionados para uso tecnificado por el Programa Cooperativo de Investigación en Frijol (UCR-MAG-CNP-ONS-CIAT) fueron adoptados por agricultores que emplean el sistema tapado, se consideró conveniente comparar el comportamiento de dos cultivares mejorados con el de los cultivares criollos.

Se dejó a criterio de cada agricultor el manejo agronómico, el cual incluía: selección del terreno, cantidad de semilla a regar por área y labores culturales.

La productividad de los cultivares evaluados se obtuvo con base en el área total sembrada, para la cual se procedió a una medición topográfica.

La descripción del sistema tapado y de sus características económicas se efectuaron con base en visitas al campo durante la ejecución de las labores, entrevistas y encuestas a agricultores.

De las diferentes zonas de estudio se recolectaron los cultivares criollos y se sembraron en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., para determinar su hábito de crecimiento, tolerancia a enfermedades y otras características morfo-agronómicas.

Debido a la ausencia de información sobre una metodología apropiada para la evaluación experimental de este sistema, se realizaron experimentos sobre la técnica de manejo de parcelas, población de plantas por parcela y comportamiento de cultivares mejorados y criollos.

Resultados y Discusión

La producción de frijol bajo el sistema "tapado" es, por lo general, una actividad complementaria. Los agricultores que utilizaron este sistema de siembra se basaron en las siguientes características: bajo costo de producción; menor riesgo de capital invertido; es una labor tradicional que les permite obtener los frijoles que van a consumir durante un año y vender su excedente, si este fuese el caso; permite al agricultor dedicarse a otras actividades debido a que solo requiere de mano de obra durante su siembra y cosecha; la existencia de terrenos, que por su excesiva pendiente, sólo se utilizan para frijol tapado. Algunos propietarios de fincas les permiten a los agricultores "tapar" frijoles en sus terrenos, con el fin de establecer pastos o limpiar terrenos baldíos.

La mayoría de los cultivares de frijol empleados fueron de hábito III (63%), seguido por los hábitos IV (27%) y II (10%). El uso de determinado hábito de crecimiento dependió del tipo de

hierbas y arbustos en el lote seleccionado, así como de la localidad y época de siembra. El BCMV se observó en la mayoría de los cultivos criollos, lo cual indica una de las causas de la baja productividad, agravándose aún más por el uso de los granos de la cosecha anterior como semilla, sin verificar su porcentaje de germinación ni tratarlo con fungicidas.

Las labores efectuadas en el sistema tapado se pueden resumir en:

- a) Selección del terreno con base en las hierbas y arbustos existentes; posición de la pendiente; fertilidad aparente del suelo; tiempo durante el cual el terreno ha estado en barbecho.
- b) Elaboración de carriles en toda el área a sembrar, con el fin de delimitar el área de siembra al voleo. El ancho de la franja delimitada entre dos carriles, varió de 4 a 10 metros.
- c) Distribución de la semilla, lo cual se efectúa en forma manual al voleo sobre las hierbas y arbustos y contra pendiente.
- d) Cortar las hierbas y arbustos.
- e) Desmenuzar las hierbas y arbustos si estos forman una cobertura gruesa que podría afectar la brotación del frijol.
- f) Cosecha cuando el frijol tiene entre 70 y 85% de madurez.
- g) Desgrane manual en el campo.
- h) Almacenamiento del frijol con basura fina (restos vegetales luego del desgrane).

Aspectos Agroeconómicos

Los cultivares criollos mostraron, por lo general, mayor producción que los mejorados y menor precio de su semilla (en relación con el costo de la semilla certificada de los mejorados). El tamaño de explotación varió entre 0.04 y 2.17 ha (promedio 0.48 ha) y la producción de frijol tuvo variaciones altas (192 kg/ha en San Ignacio de Acosta en 1983-1984 y 1564 kg/ha en Buenos Aires en 1985-1986).

El 28% de los agricultores involucrados en el estudio tuvieron pérdidas por la siembra de frijol bajo el sistema tapado; el 9% obtuvo utilidades que oscilaron entre 40 y 80%; y el 62% tuvieron utilidades que oscilaron entre el 100 a 502%.

El 37% de los agricultores obtuvo rendimientos entre 0 y 450 kg/ha, en tanto que el 47% obtuvo entre 450-1050 kg/ha y el 16%, 1050-1800 kg/ha.

Las causas principales de las diferencias son: la zona bajo estudio; distribución de las lluvias; presencia de babosa (Vaginulus sp.); el tipo de suelos (textura-fertilidad); el tipo de hierbas y arbustos.

A medida que el agricultor invirtió más en el frijol tapado, la utilidad disminuyó y las posibilidades de una mayor pérdida aumentaron. El agricultor utiliza este sistema de siembra por necesidad y se encuentra obligado a arriesgar su semilla y su trabajo. En terrenos con fuertes pendientes, está limitado en la adopción de otro sistema de cultivos para frijol.

Para el manejo experimental, se determinó que es mejor modificar la secuencia normal de la labor de tapado, con el objetivo de lograr reducir el tamaño de parcela y proporcionar un manejo

similar por parcela, como se describe a continuación: chapear el área seleccionada; marcar las parcelas; recoger los restos de hierbas y arbustos cortados y colocarlos en las calles o espacios libres entre bloques; distribuir las semillas al azar en la parcela, simulando la distribución que se logra con la siembra al voleo; y tapar las semillas con los restos de hierbas y arbustos.

Se sugiere que antes de evaluar posibles mejoras a la productividad del sistema tapado, se debe evaluar lo siguiente: tamaño de parcela; población óptima de semillas por parcela y causas de la elevada pérdida de semillas y plántulas (hasta un 60%). Posteriormente, se deben evaluar cambios en el sistema potencialmente adoptables, como: el efecto de la calidad de la semilla; la inoculación con Rhizobium phaseoli; la peletización de la semilla con fósforo y la clasificación de las hierbas por la duración y efectividad de la cobertura que forman luego de cortadas.

Bibliografía

- Alfaro, R. (1984). Logros de la investigación sobre frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en Costa Rica (Programa MAG-UCR-CIAT). In Congreso Agronómico Nacional IV, San José, 1984. Sesiones de Actualización y Perspectivas. San José, Costa Rica. p. 155-175.
- Alfaro, R. y Morales, A. (1980). Frijol "tapado". San José, Costa Rica. Programa Cooperativo de Investigación MAG-UCR. 2 p. (mimeografiado).
- Araya, F. y Kass, D. (1984). Respuesta de dos variedades de frijol tapado a la fertilización con 10-30-10. In Congreso Agronómico Nacional (6. 1984, San José, Costa Rica).

- orbón, G. y Pachico, D. (1985). Cambio tecnológico entre pequeños productores: Un estudio exploratorio de frijol en Costa Rica.
- Borbón, G. In Curso Internacional sobre la investigación a nivel de finca (28 de Octubre- 2 de Noviembre de 1985, Turrialba, Costa Rica). San José, Costa Rica. CIAT-CATIE, 18 p.
- Borbón, E. y Pachico, D. (1986). Estudio de adopción Zona Norte, Costa Rica, 1985. In Reunión del Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (32^o, 1986, San Salvador, Salvador). 1986, San Salvador, Salvador. p. irr.
- Cavallini, R. (1972). Recomendaciones para aumentar la producción de frijol tapado. Agroindustria (C.R.) 1 (6). 18.
- Cavallini, R. (1977). El frijol tapado. Agricultor Costarricense 34 (7):275-276.
- González, W. (1982). Estudio exploratorio económico y tecnológico del cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el cantón de Upala. Alajuela, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit. Boletín Técnico 15 (2): 29-36.
- Jiménez, E. (1978). Comentarios sobre la producción de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en Costa Rica. Agronomía Costarricense (C.R.) 2 (1): 103-108.
- Mínisterio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica. (1985). Niveles de tecnología para la producción de frijoles bajo el sistema tapado. Ed. por Rodrigo Alfaro M. San José, Costa Rica. 9 p. (mimeografiado).

- Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica. (1971). El frijol tapado, San José, Costa Rica. Hoja Divulgativa No. 41.
- Monge, J. (1985). Descripción de la siembra de frijol bajo el sistema tapado en la zona de Acosta. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. 41 p.
- Pachico, D.; Borbón, E. (1986). La adaptación de nuevas variedades de frijol en Costa Rica: logros y desafíos. In Reunión del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (32^o, 1986, San Salvador, Salvador) 1986. San Salvador, Salvador, p. irr.
- Shenk, M.; Locatelli, E.; Burity, H. y Zaffaroni, E. (1979). Respuesta del frijol (Phaseolus vulgaris L.) a diferentes manejos de la vegetación. In Reunión Anual del PCCMCA (25^o, 1979, Tegucigalpa, Honduras). Memoria, Tegucigalpa, Honduras, Secretaría de Recursos Naturales. p. 1 19 (1-8).
- von Platen, H. y Rodríguez, P.G. (1982). La producción del frijol tapado en la región de Acosta-Puriscal, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 15 p. (presentado en Reunión Anual del PCCMCA (28^o, 1982, San José, Costa Rica) CATIE p. 716).

PRESENTACIONES SOBRE TEMAS ESPECIALES

ESTUDIOS DE CASOS SOBRE CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL EN AMÉRICA LATINA

Douglas Pachico*

Introducción

Aunque las variedades de arroz y trigo originadas durante la "Revolución Verde" y susceptibles de responder a fertilizantes ejercieron un gran impacto en la producción, dicho impacto fue controvertido debido a inquietudes acerca de la accesibilidad de estas tecnologías a los agricultores de escasos recursos. Esto se debió tanto a las características técnicas de las nuevas variedades como al contexto socioeconómico en las cuales se liberaron (Frankel, 1971; Griffin, 1975; Lipton y Longhurst, 1985).

Especialmente problemática fue la necesidad de insumos complementarios como fertilizantes y productos químicos para la protección de los cultivos. Estos insumos esenciales que acompañaron a las nuevas variedades impusieron un requerimiento de capital, el cual se temió que pusiera a las nuevas tecnologías fuera del alcance de muchos agricultores pobres con limitaciones de capital, esencialmente aquellos productores de subsistencia. Además, las imperfecciones en el otorgamiento de créditos institucionales permitieron, con frecuencia, que los agricultores más ricos e influyentes superaran sus limitaciones de capital, en tanto que los agricultores pequeños no. De manera similar, los agricultores más acomodados tuvieron también acceso preferencial a

*Economista del Programa de Frijol, CIAT, AA 6713, Cali, Colombia.

las fuentes de semillas mejoradas y a otros insumos, como también a la información sobre manejo de las nuevas variedades, lo cual era crítico para su uso.

La adopción de nuevas variedades por pequeños agricultores también se vio impedida por la mayor exposición al riesgo que implicaba su cultivo. Esto se debía tanto a una mayor inversión de capital como a una mayor susceptibilidad a enfermedades e insectos. Finalmente, las nuevas variedades fueron seleccionadas para condiciones favorables de alta fertilidad y riego oportuno, situaciones que con frecuencia no corresponden a la realidad enfrentada por los pequeños agricultores.

Esto, a su vez, condujo a la búsqueda de tecnologías apropiadas, particularmente adaptadas a los problemas y recursos de los productores en pequeña escala. Se utilizaron tres técnicas para alcanzar esta meta. En primer lugar, las prioridades de investigación agrícola se enfocaron más hacia cultivos producidos principalmente por agricultores pobres y hacia regiones con desventajas. Esto resultó en mayor atención hacia cultivos tales como frijol, caupí, yuca, millo, arroz secano y sorgo. Todos estos son producidos primordialmente por agricultores de escasos recursos en países en desarrollo, y son más importantes donde las condiciones climáticas y de fertilidad son menos favorables.

En segundo lugar, se desplegó un esfuerzo grande en el mejoramiento de la resistencia de los cultivos a los estreses, en lugar de concentrarse únicamente en el máximo rendimiento potencial. La selección de material genético con resistencias superiores a enfermedades, insectos, sequía y adaptación a suelos pobres, no solamente reduciría la obligación de depender de agroquímicos que están fuera del alcance de los agricultores pobres, sino también conduciría a una producción y oferta de alimentos más segura y

estable, contribuyendo así a los objetivos de los agricultores pobres de evitar riesgos.

En tercer lugar, se desarrolló la investigación sobre sistemas agrícolas de producción o la investigación a nivel de finca como estrategia para diseñar tecnología agrícola explícitamente adaptada a las necesidades particulares de los agricultores de escasos recursos.

El debate sobre los pros y los contras de las variedades de trigo y arroz semienanas, sensibles a responder a fertilizantes y originarias de la "Revolución Verde", tuvo gran influencia en el pensamiento estratégico para lograr mejoras en cultivos adicionales que fueron cubiertos por el mandato de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola (IARC), y el caso del frijol en el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) constituye un ejemplo claro.

Cuando se inició formalmente el programa de frijol del CIAT en 1973, existía una clara conciencia de estrategias alternativas para el mejoramiento de cultivos relacionadas con distintos grupos objetivos. Aunque se sabía que más de la mitad de la producción de frijol provenía de agricultores pequeños, en países como Brasil y México que son los dos principales productores, también había un sector importante de grandes cultivadores comerciales que producían principalmente en condiciones de monocultivo mecanizado, frecuentemente con riego y bajo condiciones de fertilidad favorables. Para dichos productores, sería obvio que la investigación asignara prioridades al alto potencial de rendimiento y a tipo de planta erecto y mecanizable.

Sin embargo, el programa de frijol del CIAT optó explícitamente por una estrategia bastante diferente al concentrarse, en cambio, en la generación de tecnología para agricultores en pequeña escala y de

escasos recursos. Este grupo objetivo se seleccionó no solamente porque comprendía la fuente principal de producción de frijol, sino también debido a la preocupación directa de cumplir con objetivos de equidad (véase Lynam, 1985 para una discusión sobre las ventajas y desventajas de esta decisión). La estrategia de investigación del programa se derivó de lo que se entendía eran las características de este grupo objetivo.

Se observa que los pequeños agricultores producían frijol dependiendo de las lluvias, con frecuencia en suelos pobres, sin el uso de fertilizantes químicos ni agroquímicos para protección del cultivo y con frecuencia en asociaciones complejas con otros cultivos. Estas percepciones de la situación de los productores de frijol de escasos recursos, junto con el conocimiento de la susceptibilidad del frijol a una amplia gama de patógenos, condujo a la decisión de concentrarse en una estrategia de bajos insumos relacionada con resistencia, en lugar de mejorar genéticamente por rendimiento.

El fitomejoramiento se escogió como el núcleo del programa de frijol, en gran parte porque de esta manera el cambio tecnológico queda incorporado en las semillas de las variedades mejoradas. La tecnología mejorada incorporada en las semillas se consideraba como más fácilmente transferible a los agricultores de escasos recursos que una estrategia que se basara, por ejemplo, en fertilizantes u otros agroquímicos. El núcleo central del Programa de Frijol del CIAT corresponde a las actividades de un grupo de fitomejoradores y patólogos que trabajan en la identificación de material parental con fuentes de resistencia a enfermedades. Con esas fuentes se hace un gran número de recombinaciones, y la selección a partir de poblaciones en generaciones tempranas (F_3 ó F_4) se adelanta, no en el CIAT, sino en forma descentralizada en programas nacionales, de tal forma que las presiones de selección se aproximen más a las condiciones reales de los agricultores. Por consiguiente, el

Programa de Frijol no produce ni libera variedades, sino que les suministra variabilidad genética específica a los programas nacionales para que adelanten la selección y liberación de variedades a nivel local. Las pruebas regionales y la investigación a nivel de finca, junto con un fuerte componente de evaluación socioeconómica, aseguran que las líneas avanzadas sean evaluadas a nivel de finca, dentro de los sistemas de producción de los agricultores y con base en los criterios de los mismos.

Por lo tanto, los frijoles se seleccionaron por resistencia a enfermedades y plagas en condiciones de alta presión de enfermedades sin control químico. Las variedades se seleccionaron sin riesgo y no se seleccionaron por respuesta a alta fertilidad. Además, se adelantó mejoramiento genético para una amplia gama de tipos de arquitectura de planta para su adaptación a diversos sistemas de cultivo (por ejemplo, frijoles trepadores en asociación o relevo con maíz), con poca atención al desarrollo de tipos de plantas mecanizables (CIAT, 1981A).

Se esperaba que esta estrategia condujera a la generación de variedades con resistencia mejorada a enfermedades, respondiendo así a los objetivos de los agricultores de escasos recursos de evitar riesgos, sin requerir ningún aumento en el uso de agroquímicos. Siendo variedades posibles para agricultores de escaso capital, y aptas para el uso en los sistemas actuales de producción de los agricultores, la nueva tecnología debía diseñarse cuidadosamente para satisfacer los objetivos del pequeño agricultor dentro del contexto de sus sistemas de producción, sin que se requieran mayores cambios en el manejo. Las nuevas tecnologías también debían ser consistentes con un ambiente económico-institucional caracterizado por el uso mínimo y el eficiente acceso a los agroquímicos y otros insumos tales como el crédito y la extensión. Sin embargo, una de las hipótesis de trabajo ha sido que, una vez los agricultores tuvieran variedades con resistencia más estable a las enfermedades,

esto reduciría el riesgo e induciría a los agricultores a adaptar un manejo más intensivo, como un segundo nivel de cambio tecnológico.

Actualmente hay un gran número de variedades mejoradas de frijol liberadas por los programas nacionales que han trabajado en colaboración con el CIAT, mediante la estrategia enfocada hacia la resistencia a enfermedades. El análisis de la aceptación de algunas de estas variedades de frijol puede suministrar una base para evaluar el éxito de una estrategia posrevolución verde para generar tecnología mejorada. Se revisarán estudios de caso sobre adopción para evaluar primero el grado en que ha sido posible adaptar las características de la tecnología a las necesidades de los agricultores de escasos recursos; en segundo lugar, para considerar la relación entre la adopción de las nuevas variedades y los cambios en el manejo de la finca; y en tercer lugar, para volver a examinar el contexto socioeconómico e institucional como factor condicionante de las oportunidades para el cambio tecnológico.

Se han escogido estudios de caso de tres países en donde se liberaron variedades mejoradas de frijol para las áreas productoras donde predominan pequeños agricultores. El estudio costarricense se basa en datos de una encuesta adelantada en la cuenca del Río General, la principal región productora de frijol del país, que proporciona el 33% de la producción total y donde el 43% de las fincas son de menos de 10 ha y el 84% de menos de 50 ha (Pachico y Borbón, 1986). El estudio de Guatemala se basa en datos de una encuesta adelantada en el área del sureste en Jutiapa-Jalapa, la principal región productora de frijol del país que suministra cerca de la quinta parte de la producción nacional y donde las tres cuartas partes de las fincas de frijol son de menos de 6.5 ha (Viana y Pachico, 1985). El estudio de caso colombiano se basa en datos de una encuesta del oriente de Antioquia, la principal región productora de frijol del país, que contribuye con aproximadamente la

tercera parte de la producción nacional de frijol y donde las fincas promedian 4.4 ha (Rufz de Londoño et al, 1978).

Costa Rica

Hasta hace relativamente poco tiempo el frijol en Costa Rica se producía principalmente en un sistema de cultivo de tumba y quema, tapado, con pocos cambios desde la época precolombina (Chapman et al, 1983). En este sistema las semillas se siembran al voleo en rastrojo arbustivo y luego las malezas se cortan para cubrir las semillas. El cultivo se deja sin cuidado alguno hasta la cosecha. Este sistema tiene la ventaja de permitirle a los agricultores producir su requerimiento de frijol de subsistencia sin costos en efectivo, y con un uso de mano de obra muy bajo (Ballestero, 1985). Además, la cobertura proporcionada por la cubierta de malezas produce la incidencia de la mustia hilachosa (Thanatephorus cucumeris), la principal enfermedad en las condiciones húmedas de Costa Rica (Galindo et al, 1983). La cobertura también le proporciona al suelo una cubierta para impedir la erosión.

Sin embargo, la producción en este sistema no ha sido suficiente para satisfacer las demandas de la creciente población urbana de Costa Rica, de tal manera que el país, en el período 1970-1983, dependía de importaciones en un 48% del consumo de frijol (Stewart, 1984). Además, el poder mantener el sistema depende en forma crítica de una gran disponibilidad de tierras de bajo costo de oportunidad. Los rendimientos de frijol no sólo son bajos, sino que el uso de la tierra es extensivo e involucra períodos de rastrojamiento de por lo menos dos años entre cultivos en el caso del 83% de los agricultores, y de tres o más años para el 32% de los agricultores (Pachico y Borbón, 1986). Los períodos de enrastramiento son necesarios para permitir el crecimiento de la cobertura de malezas, restaurar la fertilidad del suelo y reducir el desarrollo de poblaciones de patógenos de frijol.

El sistema tapado no responde bien a la intensificación marginal en el manejo. La introducción de una práctica de intensificación individual conduce a pocas ganancias en productividad debido a los múltiples estreses que enfrenta el sistema. Por ejemplo, debido al método de siembra al voleo, que no incluye incorporación al suelo, la germinación es muy variable y la población de plantas con frecuencia es baja (Quiros y Araya, 1986), haciendo, por lo tanto, que las aplicaciones de agroquímicos sean antieconómicas. De manera similar, la falta total de control de malezas socava la viabilidad de la aplicación de fertilizantes, ya que el mejoramiento en la fertilidad contribuirá al crecimiento más vigoroso de las malezas. Por consiguiente, la productividad marginal de un solo insumo es baja debido a que los niveles medios de todos los demás insumos complementarios son también bajos.

La baja productividad de la tierra y los bajos retornos a la intensificación marginal con el sistema tapado son cada vez más problemáticos, particularmente para los pequeños propietarios. Sólo el 16% de las fincas de menos de 10 ha ha informado que tienen suficiente tierra para mantener la rotación del rastrojo para el sistema tapado, en comparación con el 50% entre los agricultores con 10-50 ha y el 88% entre los agricultores con más de 50 ha (Pachico y Borbón, 1986).

El cambio tecnológico en la agricultura depende de la innovación institucional y éste ha sido ciertamente el caso con el frijón en Costa Rica. La innovación clave ocurrió en 1978 con la formación de un programa integrado de investigación y transferencia de tecnología. El logro rápido de la amplia adopción de nuevas variedades ha estado íntimamente ligado a una serie de servicios institucionales coordinados. El Ministerio de Agricultura (MAG) y la Universidad de Costa Rica han trabajado en mejoramiento genético y selección de variedades; el MAG y el Consejo Nacional de Producción (CNP) adelantan ensayos a nivel de finca; el MAG se

encarga de la extensión; y el CNP produce y distribuye semilla mejorada y a su vez garantiza a los agricultores un mercado a precio fijo para su frijol producido.

El programa nacional de frijol de Costa Rica siguió la estrategia de mejoramiento por resistencia a enfermedades discutida anteriormente, y en 1981 liberó la primera variedad mejorada seleccionada por tolerancia a mustia hilachosa: Talamanca. Talamanca es una línea originalmente desarrollada por el ICA en Colombia. Para 1985, esta variedad y otros productos del mismo programa cubrieron un estimado del 63% del área sembrada de frijol en Costa Rica (CNP, 1986).

La combinación de una mejor resistencia a enfermedades y una arquitectura más erecta que reduce el daño de las vainas en condiciones húmedas, les permitió a los agricultores obtener rendimientos promedio de 586 kg/ha con las nuevas variedades versus 488 kg/ha con las variedades tradicionales en el sistema tapado sin cambios en el manejo.

Aún más atractivo para los agricultores, especialmente para los pequeños propietarios, ha sido el combinar las nuevas variedades con un sistema de manejo más intensivo. A finales de la década del 70, unos pocos agricultores estaban utilizando el sistema espequeado, en el cual la tierra se prepara con un azadón o con bueyes para luego sembrar el frijol con un chuzo. El cultivo se desyerba manualmente y la mayoría de los agricultores aplican fertilizantes químicos (82%) y hacen aplicaciones para controlar enfermedades o insectos (71%).

A principio de los 80, este sistema comenzó a difundirse rápidamente, en especial entre agricultores pequeños (Borbón, 1984). En fincas de menos de 10 ha, el 57% del área en frijol se encuentra

ahora bajo el sistema espequeado, en comparación con el 41% en fincas de más de 10 ha. Los pequeños agricultores obtienen retornos más altos a sus escasas extensiones de tierra, no sólo debido a rendimientos de frijol más altos en el sistema espequeado, sino también porque pueden utilizar rotaciones de tierra más intensivas, con casi tres quintas partes de los agricultores obteniendo dos cultivos al año (generalmente frijol y luego maíz), durante por lo menos dos años consecutivos (Pachico y Borbón, 1986).

La difusión de las variedades mejoradas ha acelerado la diseminación de los sistemas espequeados. La ganancia en productividad de cambiar del sistema tapado al sistema espequeado es modesta con las variedades locales (de 488 kg/ha a 719 kg/ha), pero muy alta con las variedades mejoradas (de 586 kg/ha a 1103 kg/ha). Combinando un cambio en sistema de cultivo con la adopción de nuevas variedades se triplican los retornos netos por hectárea, en tanto que la tasa de retorno al capital se duplica a pesar de la mayor inversión. Por consiguiente, más del 80% del área en el sistema espequeado, que es más intensivo, se encuentra cultivado con variedades mejoradas.

En 1985, las fincas de menos de 10 ha presentaban una mayor proporción de su área de frijol en el sistema espequeado y también la mayor participación del área con variedades mejoradas en combinación con un manejo intensificado.

Ha surgido en Costa Rica una nueva línea de investigación en la cual se combinan las características de los sistemas tapado y espequeado para lograr un control integrado de la mustia hilachosa. Este sistema combina la característica del sistema tapado en hacer una cobertura a partir de las malezas existentes, pero luego utiliza la siembra con chuzo, más ordenada e intensiva en mano de obra, y continúa con controles de malezas y aplicaciones de fungicidas. La combinación de variedades mejoradas resistentes, cobertura y

aplicación de fungicidas proporciona un control más efectivo de la enfermedad.

Por lo tanto, en Costa Rica las nuevas variedades han sido adoptadas por agricultores de escasos recursos y se cultivan extensamente incluso en los sistemas de manejo tradicionales. Sin embargo, con un manejo intensivo, estas variedades son inclusive más favorables para los agricultores pequeños. Crucial para la rápida diseminación de las nuevas variedades ha sido un esfuerzo efectivo coordinado de la investigación a nivel de finca, la extensión, la distribución de semilla y el mercadeo.

Guatemala

La selección de variedades mejoradas con mayor resistencia a enfermedades y adaptadas a las condiciones de los pequeños agricultores ha sido la meta de la investigación de frijol del ICTA, y ha sido un sistema efectivo y de amplio cubrimiento de ensayos a nivel de finca y una parte clave en la metodología de la Institución. De esta manera, en 1979 se lanzaron nuevas variedades (Quetzal, Tamazulapa) con resistencia mejorada al virus del Mosaico Dorado del frijol para ser utilizadas en el sureste de Guatemala.

Encuestas posteriores entre agricultores demuestran éxitos parciales (Viana y Pachico, 1985; Viana, 1986). Los productores están cultivando las variedades mejoradas en toda la gama de sistemas de cultivo utilizados (monocultivo o en asociaciones con maíz y/o sorgo), y en todos los sistemas obtienen rendimientos más altos con las nuevas variedades que con las variedades locales, sin hacer cambios en el manejo (Cuadro 1). Los agricultores con experiencia en cultivar las nuevas variedades las califican muy alto en comparación con las variedades tradicionales, en términos de rendimiento, resistencia a enfermedades y arquitectura (más erectas, mejor calidad de vainas), a la vez que no ven diferencias en la adaptación a cultivos asociados o en necesidades de fertilidad (Cuadro 2).

A pesar de estos hallazgos, que tienden a validar la estrategia de desarrollar variedades con resistencia a enfermedades y que puedan incorporarse a los sistemas existentes de los agricultores sin que se requieran cambios sustanciales en el manejo, siete años después de su liberación aún es limitado el uso de las nuevas variedades de frijol en el sureste de Guatemala (Cuadro 1).

Las evaluaciones de las nuevas variedades por los agricultores indican que el tiempo hasta la madurez y la resistencia a la sequía son las características desfavorables más frecuentemente citadas en las nuevas variedades (Cuadro 2). Estas dos características están relacionadas, puesto que la precocidad es un mecanismo de escape para evitar el riesgo del estrés por sequía causado por la terminación prematura de las lluvias. Debido a este problema, incluso entre agricultores que producen las variedades mejoradas, la mayoría solamente las siembran en parte de su área de frijol (Viana y Pachico, 1985). La estrategia favorecida por los agricultores es cultivar algunas de las nuevas variedades para aprovechar su mayor rendimiento potencial y sembrar algunas variedades de madurez temprana para asegurarse contra la sequía. Por consiguiente, debido a características de la tecnología, las nuevas variedades sólo ganarán, en general, una aceptación parcial inclusive entre aquellos agricultores que las adopten.

No obstante, la mayoría de los agricultores ni siquiera producen las nuevas variedades. Hay varios factores que explican esta situación. En primer lugar, entre los agricultores que ensayan las nuevas variedades, en el transcurso de dos años se ha observado que hasta un 30% dejan de cultivarlas (Viana y Pachico, 1985). Mientras que un 32% de quienes las adoptan y luego las rechazan, informan que están insatisfechos con la naturaleza tardía de las nuevas variedades, el 58% reclama que les gustaría continuar produciendo las nuevas variedades pero que no pueden obtener

semilla. Debido a exigencias a corto plazo respecto a la necesidad de dinero en efectivo o por una escasez de alimentos, muchos pequeños agricultores se ven obligados a vender o a consumir sus existencias de semilla, en tanto que otros pierden la semilla durante el almacenamiento; y como no existe un sistema formal de distribución de semilla de frijol en Guatemala, estos agricultores pueden obtener otra vez fácilmente la semilla de variedades mejoradas.

En segundo lugar, muchos de los agricultores nunca han cultivado las nuevas variedades y casi la mitad ni siquiera han oído hablar de ellas. Esto es mucho más importante para explicar las restricciones a la adopción que el rechazo de la misma. Recursos insuficientes pueden causar un cubrimiento limitado en la extensión y ésta actualmente está sufriendo un gran fortalecimiento acompañado por un aumento considerable en los gastos (Fumagalli *et al*). Los agricultores no dependen exclusivamente de la extensión para tener acceso a la nueva tecnología, puesto que ésta también puede pasar de un agricultor a otro. No obstante, la proporción de agricultores a quienes la extensión les llegó con la nueva tecnología (10.2%) puede ser muy pequeña como para no dejar alcanzar la formación de una masa crítica que permita una dispersión efectiva de agricultora a agricultor.

No obstante, la disponibilidad de semilla y la extensión quizás son sólo parte del problema. Es bien conocido el hecho que la velocidad de difusión de una innovación es, en parte, una función de su mayor rentabilidad. Por consiguiente, en alguna medida, la madurez tardía de la nueva variedad puede estar desalentando el entusiasmo con el cual se difunde la variedad de un agricultor a otro.

En el caso de Guatemala, por lo tanto, la estrategia de la resistencia a enfermedades sin cambios en el manejo que la

acompañen, ha conducido a una adopción parcial entre una minoría de agricultores. Aquí el éxito de la estrategia ha sido limitado por la combinación de la desventaja de la naturaleza tardía en la nueva variedad y desventajas en el apoyo institucional relacionado con semillas y extensión agrícola.

Colombia

La estrategia de desarrollar variedades resistentes a enfermedades y adaptadas a los sistemas actuales de producción de los agricultores también ha sido ensayada en Colombia, y condujo en 1982 a la liberación por parte del ICA de la variedad Llanogrande. Esta variedad se seleccionó por su resistencia a la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum) y su crecimiento menos vigoroso, lo cual debería reducir el volcamiento cuando se cultive en sistemas de relevo con maíz. La variedad se evaluó en ensayos a nivel de finca adelantados en el oriente de Antioquia, Colombia.

Hubo dos cambios de manejo que acompañaron el ensayo de la variedad mejorada. En primer término, debido a su mayor resistencia a enfermedades, el número de aspersiones con fungicida se redujo de cinco aplicaciones (la práctica normal del agricultor) a solamente dos aplicaciones, disminuyendo así los costos de producción. En segundo término, debido al crecimiento menos vigoroso de Llanogrande, se sembró a una mayor densidad. En los ensayos a nivel de finca adelantados en 1981 en Antioquia, la nueva variedad superó en rendimiento a la variedad local (2063 kg/ha versus 1638 kg/ha, respectivamente), redujo los costos de producción y condujo a un 12% de aumento en los retornos netos por hectárea a pesar de tener un menor precio de mercado que la variedad local.

Dos años después de la liberación de la variedad, las encuestas a nivel de finca en Antioquia, Colombia, descubrieron que solamente el 2% de los agricultores estaban cultivando la nueva variedad y que solamente un 10% había escuchado sobre ella (van Herpen et al,

1984). Para evaluar mejor la situación de la nueva variedad, se adelantó una encuesta entre una muestra de agricultores que se sabía había recibido la semilla de la nueva variedad.

Esta encuesta encontró que el 64% de los agricultores que habían ensayado la nueva variedad informaron que no la cultivaría otra vez; el 23% mencionó que solamente cultivaría unas pocas plantas de la nueva variedad para el consumo del hogar (Ruiz de Londoño, 1985). Estas respuestas causan sorpresa en una área donde el frijol constituye el principal cultivo comercial para los pequeños agricultores. Los factores de manejo fueron nuevamente claves al limitar la aceptabilidad de la nueva variedad.

En primer lugar, los agricultores no sabían de la recomendación de sembrar la nueva variedad a una mayor densidad. Al bajo nivel de densidad de siembra al que los agricultores normalmente producen su variedad local, la nueva variedad se observa débil y el 86% calificaron su rendimiento como bajo. Además, el 32% consideró a la variedad con tanta falta de vigor, que pensaron que era un frijol arbustivo y no un tipo trepador que es el preferido en la región para el sistema de relevo maíz frijol.

En segundo lugar, los agricultores estaban renuentes a reducir la frecuencia de aplicaciones de fungicidas y, por consiguiente, no disfrutaban de la disminución en los costos de producción que se proyectaban del uso de la mejor resistencia a enfermedades en la variedad. Los agricultores pequeños de Antioquia están tan acostumbrados a la aplicación de fungicida y lo consideran tan esencial para proteger su cultivo comercial de alto valor, que no estaban muy dispuestos a considerar la sugerencia que podrían reducir costos en fungicidas y confiar en la resistencia genética. Para su tranquilidad mental están dispuestos a pagar el precio de los fungicidas.

Finalmente, en el contexto de orientación de mercado del frijol de Antioquia, los agricultores estaban poco dispuestos a cambiar de su variedad tradicional de precio mayor, altamente preferida y fácilmente mercadeada, a una nueva variedad que tenía un precio más bajo y que era menos fácil de tener acceso al mercado. En segunda medida, los problemas con la adopción de esta nueva variedad ocurrieron porque realmente no se ajustó a la estrategia de ser más productiva en el sistema actual de los agricultores, sin requerir cambios en el manejo.

Conclusiones

Estos estudios están siendo seguidos por otros similares sobre difusión de tecnología en Perú y varios estados del Brasil, como también otras regiones de Colombia, con el propósito de desarrollar un mayor entendimiento sobre el impacto de la estrategia del mejoramiento de resistencia a enfermedades. No obstante, la evidencia disponible muestra ya que la tecnología mejorada puede aumentar la productividad, incluso para agricultores pequeños en condiciones marginales de alto estrés. Además, se pueden desarrollar nuevas variedades que eleven la productividad en los sistemas actuales de producción de los agricultores, sin requerir intensificación en el manejo. Este parece haber sido el caso en el sistema tapado en Costa Rica, como también en los sistemas de cultivos mixtos en el sureste de Guatemala.

Sin embargo, la susceptibilidad de responder a la intensificación en el manejo, lejos de ser una desventaja para los agricultores de escasos recursos, puede en algunos casos ser una atracción positiva, como en el caso del sistema espequeado en Costa Rica. Especialmente cuando los pequeños agricultores están integrados en algún grado al sistema de mercado, como casi siempre ocurre, pueden estar bastante dispuestos en intensificar tanto el uso de mano de obra como el de capital, con el fin de elevar los

retornos a su recurso escaso: la tierra (véase, por ejemplo, Ashby y Pachico, 1973; Pachico, 1984). Por consiguiente, aunque se evidencia algún éxito en la generación de variedades mejoradas de baja intensidad de manejo y bajo uso de insumos para pequeños agricultores, cada vez es menos claro, especialmente para los pequeños agricultores de América Latina, el grado en el cual continúa siendo válida la premisa sobre la cual se basa esta estrategia.

Estos estudios de caso ilustran también que el impacto de la nueva tecnología está críticamente relacionada con la efectividad del suministro de una serie de servicios auxiliares; por ejemplo, producción y distribución de semilla, puntos de mercado, extensión, investigación a nivel de finca. La eficiencia en estos servicios ha contribuido, sin duda alguna, a un cambio tecnológico en Costa Rica (y parece haber limitado el desarrollo de todo el potencial de las nuevas variedades en Guatemala). Los factores institucionales también impidieron el desarrollo y la difusión de variedades mejoradas en Antioquia, Colombia.

En la investigación a nivel de finca, la evaluación de la nueva variedad no tuvo en cuenta totalmente la perspectiva de los agricultores, a la vez que la recomendación de extensión para utilizar una mayor densidad de siembra no llegó al agricultor, y con seguridad disminuyó las oportunidades de la nueva variedad.

Esto ilustra que la tecnología por sí sola, sin inversión en infraestructura, extensión adecuada, ensayos a nivel de finca, distribución de semilla y acceso a mercados, no logrará tener impacto. Esto a veces es subestimado tanto dentro de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola como también entre sus críticos, quienes ocasionalmente sufren determinismo tecnológico aún más severo, consistente en creer que todo estaría bien si solamente los técnicos generaran la tecnología apropiada de una variedad

adaptada a suelos pobres, tolerante a la sequía, resistente a enfermedades y sin utilizar agroquímicos. Hay límites importantes a lo que puede hacerse solamente con la tecnología del mejoramiento genético.

Los factores institucionales también dificultan la transferencia de la nueva tecnología a los pequeños agricultores. Por ejemplo, los datos de Guatemala indican que alrededor de 4200 agricultores han adoptado las nuevas variedades en 3700 ha. En contraste, se estima que en Argentina, alrededor de 1000 agricultores, que constituyen el 85% de los productores de frijol del país, han cultivado 42.000 ha en nuevas variedades de frijol en 1985 (Gargiulo, 1986). Es claro que los costos de extensión son menores para alcanzar a unos pocos agricultores grandes en Argentina, que para alcanzar a muchos pequeños en Guatemala, y el impacto en la producción ha sido 10 veces mayor en Argentina, a pesar que solamente un cuarto de los agricultores han adoptado las nuevas variedades.

El desarrollo de tecnologías mejoradas para sistemas de fincas pequeñas es un esfuerzo muy difícil e intensivo en recursos. Aunque se pueden alcanzar ganancias, hay estreses muy severos que deben superarse, y las soluciones requeridas frecuentemente deben diseñarse con base en circunstancias bióticas y socioeconómicas altamente específicas de una localidad. Esta nueva estrategia, incluso donde ha sido exitosa, involucra retos mayores y es poco factible que muestre el impacto masivo y de rápida difusión característico de las variedades semienanas de arroz y trigo. Sin embargo, los estudios de caso sobre frijol y la estrategia de un enfoque de resistencia a enfermedades para pequeños agricultores en áreas marginales muestra signos claros que es posible alcanzar progresos y que, en ocasiones pueden ser sorprendentes, como en Costa Rica, donde la producción de frijol casi se ha doblado en la década de los 80.

Cuadro 1. Rendimientos y adopción de variedades mejoradas de frijol, sureste de Guatemala, 1985.

Sistema	Rendimiento de variedades mejoradas (kg/ha)	Rendimiento de variedades mejoradas (kg/ha)	Agricultores que adoptaron mejoradas (%)
Monocultivo de frijol	1143	906	28.4
Maíz/frijol	975	801	20.8
Maíz/sorgo/frijol	989	640	17.9
Todos ^{a)}	1025	771	23.4

a) Incluye otros sistemas.

Cuadro 2. Evaluaciones de agricultores sobre las variedades mejoradas de frijol en comparación con las variedades locales, sureste de Guatemala, 1985.

Característica de la variedad mejorada	Evaluación por el agricultor (%)		
	Mejor	Igual	Peor
Rendimiento	65.4	26.9	7.7
Arquitectura	59.7	33.8	6.5
Resistencia a enfermedades	45.5	48.1	6.5
Calidad de consumo	16.9	72.7	10.4
Adaptación a cultivos asociados	6.5	77.9	15.6
Adaptación a baja fertilidad	0.0	93.5	6.5
Tiempo hasta madurez	15.6	58.4	26.0
Tolerancia a la sequía	1.3	77.9	20.8

Bibliografía

- Ballestero, M. (1985). "Evaluación Económica de la Producción de Frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el cantón de Pérez Zeledón con énfasis en la variedad Talamanca", San José, Costa Rica, Universidad Costa Rica. Tesis no publicada.
- Consejo Nacional de Producción. Compendio Mensual Estadístico (San José, Costa Rica). Varios números.
- Chapman, J.; Martínez, E.; Ammour, T.; Caso, J. A. y Cuvi, M. (1983). "Cambio Tecnológico y Relaciones Sociales de Producción: los pequeños productores del Distrito de Pejibaye, Costa Rica", San José, Costa Rica, IICA.
- Frankel, F. R. (1971). "India's Green Revolution". Princeton, New Jersey: Princeton, University. 232 p.
- Galindo, J. J.; Abawi, G. S., Thurston, H. D. and Gálvez, G. (1983). "Effect of mulching on melo bright of beans in Costa Rica", *Phytopathology* 73. 610-615.
- Garginlo, C. (1986). "Adopción de nuevas variedades de poroto negro en Argentina y retorno social de la inversión en investigación". Estación Experimental Agro-Industrial Obispo Colombres. Tucumán, Argentina. Publicación miscelánea No. 80.
- Griffin, K. (1975). "The political Economy of Agrarian Change. New York: MacMillan. 264 p.
- Lipton, M. y Longhurst, R. (1985). "Modern varieties, International Agricultural Research and the Poor". Washington, D. C. World Bank. 13 pp.

- Pachico, Douglas and Borbon, Eric. (1986). "Technical change in traditional small farm agriculture: the case of beans in Costa Rica". International Center for Tropical Agriculture (CIAT), April
- Quiros, I. M. y Araya, R. (1986). "Evaluación de cultivares y densidades de siembra en frijol (Phaseolus vulgaris L.) bajo el sistema tapado en Valverde Vega". PCCMCA. San Salvador, El Salvador, marzo 17-22.
- Ruiz de Londoño, N. (1985). "Cambio tecnológico en el cultivo del frijol en el oriente Antioqueño". CIAT.
- Stewart, R. (1984). "Basic Grains Pricing Policies and their Effects in Costa Rica". Raleigh, N. Carolina. North Carolina State University. Tesis no publicada.
- van Herpen, T. C.; Borbón, E.; Guerrero, P. y Viana, A. (1984). "Sistemas de producción de frijol en algunos municipios del oriente de Antioquia". CIAT, Cali, Colombia.
- Viana, A. y Pachico, D. (1985). "Un estudio de aceptabilidad de variedades mejoradas de frijol en el sur-oriente de Guatemala". PCCMCA, San Pedro Sula, Honduras, abril 14-19.
- Viana, A. (1986). "Factores que inciden en los agricultores para la adopción de semillas mejoradas de frijol en el sur-oriente de Guatemala". Universidad Rafael Landívar. Guatemala. Tesis no publicada.

EL PRODUCTOR-EXPERIMENTADOR (P-E) COMO ESTRATEGIA PARA OPTIMIZAR LAS
TECNOLOGIAS DE UNIDADES DE PRODUCCION (UP) DE
PEQUEÑOS PRODUCTORES (PP).

Everardo Villarreal Farias^{*}
Fernando Galván Castillo^{*}

Introducción

La situación problemática que se manifestaba en México a mediados de los 70's, era que solo una pequeña porción de la tecnología generada estaba siendo utilizada por los PP de secano. Ante esta situación, surgieron, entre otras las siguientes preguntas:

1. ¿Sabemos transferir en INIA, en México, la tecnología?
2. ¿Es la tecnología generada, adecuada para las UP de los PP?
3. ¿Está realmente disponible la tecnología? y si es así, es accesible para los PP?

En términos de Mosher (1966), el proyecto P-E le aporta a dos elementos del desarrollo agropecuario: uno esencial, el elemento tecnológico; el otro acelerador, la educación para la producción. Lo anterior, suponiendo que, de alguna manera, los elementos básicos --hombre, tierra y motivación para producir-- estaban dados. El criterio impuesto para elegir sólo este elemento acelerador se basa

* Investigadores, CIAB-INIFAP-SARH, Celaya, México

en la observación de que la mayoría de las organizaciones para el crédito al PP sólo cambian los dependientes de cacique a ser dependientes del Banco, y aumenta su dependencia del sector industrial, tanto en la absorción de sus productos, como en la compra de insumos.

Las respuestas a estas preguntas podrían ser distintas según el tipo de productor que se esté considerando. En México existen aproximadamente 2.5 millones de agricultores; de estos, sólo el 19.4% ha modernizado su tecnología, en tanto que el 72.4% restante siguen usando una tecnología de producción tradicional. Entre estos últimos se incluyen los 2.2 millones de campesinos (86.6% del total de agricultores), que se caracterizan por tener derechos para aprovechar pequeñas superficies agrícolas, utilizar implementos rudimentarios y estar ubicados, en su mayoría (79%), en áreas de secano.

En el proyecto se considera muy importante, el que la tecnología que se genera en los centros de investigación considere el propósito del agricultor, según los diferentes tipos de unidades de producción que existen. Por ello, en el proyecto P-E se tiene como finalidad mejorar la eficiencia de las tecnologías de las UP de PP de secano, cuyo propósito primario sigue siendo la autosuficiencia alimentaria familiar. De esta manera, el método de transferencia que se pretende desarrollar sería aplicable a la porción mayoritaria de productores del país, que además de tener niveles productivos bajos, representan a la población con mayores deficiencias nutricionales del país.

Hipótesis de trabajo 1982

Un PP capacitado en el método experimental será capaz de incorporar a su sistema de producción las tecnologías disponibles en un menor tiempo.

Objetivo General 1982

Desarrollar una metodología de investigación y extensión agrícola que permita elevar la eficiencia biológica y técnica de los sistemas de producción agropecuarios de PP.

El modelo propuesto supone que en cada comunidad existe un grupo de productores con la vocación y la capacidad para hacerse responsable del desarrollo tecnológico agropecuario de la misma, para lo cual sólo se requiere hacer conscientes a dichos productores de esta capacidad en un proceso de conducir la experimentación que se considera útil, para lo cual se propone su interacción con un agente de cambio y que actúe más como educador que como promotor de técnicas o productos.

Principios de Acción

En su actividad, los técnicos participantes en el proyecto deben observar el cumplimiento de los siguientes Principios de Acción:

- Seguir como modelo de trabajo el método general del tecnólogo.
- Reconocer como meta de trabajo, el que cada productor se capacite en el mismo método general del tecnólogo.
- En las fases de planeación y evaluación de todas las acciones conjuntas (Técnico, P-E), cumplir con los dos principios fundamentales del proyecto.
 - a) Respeto a la necesidad sentida
 - b) Educación en la acción

Para llevar a la práctica lo anterior, se considera que el personal técnico que participa en el proyecto, tiene que reconocer la importancia de desarrollar dos tipos de actitudes:

La actitud de servicio, la cual le permitirá respetar la necesidad sentida.

La actitud de aprender junto con el productor y la de reconocer siempre sus errores, con la cual se dará la educación en la acción.

Solamente si el técnico demuestra tener estas actitudes logrará tanto la aceptación de los PP, como el que el P-E realmente se comprometa a ayudar a la comunidad.

Para poder lograr que se cree un ambiente de confianza y establecer canales firmes de comunicación con los productores, y de esta manera aspirar a que se forme una verdadera asociación P-E/técnico en la que se dé el aprendizaje conjunto, el técnico debe desarrollar y respetar en su trabajo las siguientes NORMAS Y PRINCIPIOS:

- Reconocer que el (desarrollo del productor como persona es lo más importante).
- Cuando se tenga una respuesta correcta, reconocer honestamente que, No se sabe.
- Ser una persona coherente.
- Respetar el estilo de aprendizaje del agricultor.
- Adecuar y desarrollar el vocabulario en la comunicación.
- Entender el valor del tiempo del productor.

- En el trabajo experimental, los errores no puede ser del agricultor.
- Respetar su cultura.
- Conocer bien las tierras y recursos del productor.
- Aprender junto con el productor.
- Aprender haciendo.
- Transmitir el mensaje de que se espera que el P-E ayude a los demás a cambio de la ayuda recibida.

Los técnicos deben conceptualizar estos principios y normas del método y aprender a autoevaluar cómo los están cumpliendo en el trabajo.

A continuación se presentan esquemáticamente los pasos requeridos para lograr el objetivo de educación de los P-E.

Acciones de los Investigadores

Las acciones de los investigadores del proyecto se desarrollan en dos áreas principales:

1. Acciones del Investigador y el Productor-Experimentador

1.1 Selección de las Comunidades y Grupos con los cuales se asociará.

1.1.1 Verificación geográfica, demográfica y ecológica.

1.1.2 Tipificación de UP de las subregiones prioritarias.

- 1.1.3 Establecimiento de los criterios de selección de comunidades y grupos.
- 1.1.4 Identificación y jerarquización de las comunidades y grupos objetivo.
- 1.2 Formación de comisiones técnicas.
 - 1.2.1 Lograr aceptación en las comunidades objetivo.
 - 1.2.2 Dar a conocer los criterios que deben de tener los miembros de la comisión técnica.
 - 1.2.3 Establecer relaciones y comunicación con gente idónea.
 - 1.2.4 En una reunión del grupo, nombrar la comisión y aclarar responsabilidades.
- 1.3 Aplicación del Método del Tecnólogo con cada miembro de la Comisión Técnica.
 - 1.3.1 Obtener el proceso de producción de cada miembro de la comisión.
 - 1.3.2 Seleccionar los problemas importantes de cada miembro de la comisión y de la comunidad.
 - 1.3.3 Establecer acciones de experimentación, con una sola variable.
 - 1.3.4 Modificar la eficacia y eficiencia de las UP.

1.4 Dar a conocer los resultados de los experimentos a los miembros de la comunidad o grupo.

1.4.1 Hacer visitas a los experimentos con los miembros de la comunidad.

1.4.2 Hacer visitas a los experimentos con los miembros de las comisiones técnicas de otras comunidades.

1.4.3 Hacer reuniones en la comunidad, en las cuales se presenten los resultados de los experimentos.

2. Acciones del Investigador y el Centro de Investigación

Las acciones que tiene que desarrollar en la segunda área de trabajo son parte fundamental de su propia capacitación y desarrollo del programa. A continuación se listan las principales actividades a desarrollar.

2.1 Hacer la planeación anual de actividades, de limitación y caracterización Ecológica y Socioeconómica del área de influencia (bianual).

2.2 Caracterizar las comunidades y UP de las subregiones prioritarias (bianual).

2.3 Elaborar el diagnóstico del proceso productivo de las UP típicas de cada subregión (anual), discutirlo con comisiones y entregar los resultados de la discusión.

2.4 Planear y organizar conjuntamente los experimentos, en función de las necesidades de los productores y de los estudios de diagnósticos (trimestral).

2.5 Elaborar cursos de motivación (capacitación) para técnicos y productores.

2.6 Elaborar informes mensualmente.

2.7 Evaluar el proyecto anualmente.

Para desarrollar las actividades de Planeación y Diagnóstico se sigue básicamente la misma metodología del diagnóstico para la planeación de la investigación basada en "Problemas de la Realidad" (Villarreal y Byerly).

Estrategia de Desarrollo

En el esquema que se presenta en la Figura 1, aparecen los tipos de UP de PP, según sus posibilidades de ser autosuficientes en alimentos o de participación con productos alimenticios o materia prima para la industria y/o el mercado, así como los posibles caminos a seguir para lograr tales tipos de UP.

Por lo tanto, lo primero que hay que decidir es que UP se desea promover para el futuro. Después se debe decidir sobre qué camino seguir y hasta entonces se podrá definir una estrategia para ordenar las acciones por realizar en el proceso de desarrollar investigaciones para aumentar las eficiencias técnicas en los productos y los procesos que deben modificarse.

En el proyecto P-E se fijó como modelo para desarrollar en el futuro, la opción D de la Figura 1 y como camino para lograrlo, el camino 1.

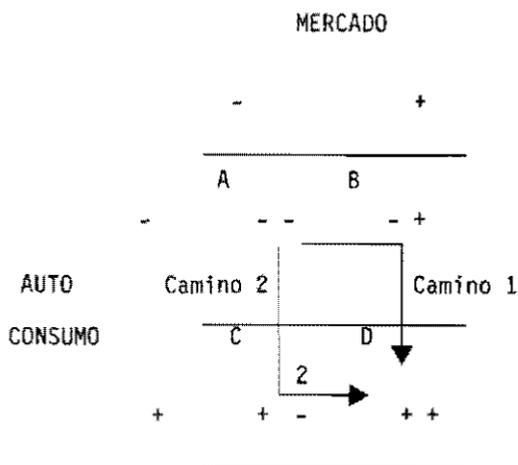


Figura 1. Tipos de UP Según el Propósito de la Producción

El promover las UP Familiar Autosuficiente, Opción C (Figura 1), es decir, el que existan agricultores con la tendencia a producir para ellos mismos la mayor cantidad de sus alimentos e insumos (miel, fertilizantes, ropa, etc), da la impresión que es un proceso de retroceso en el desarrollo. No es así por tres razones:

Primero: Bajo el principio de que es necesario un alto nivel de independencia para tener capacidad de transacción al pasar al nivel de interdependencia con el medio socioeconómico.

Segundo: La especialización en un cultivo no da mayor formación o capacidad de desarrollo personal, en comparación con el hecho de saber producir bien varias especies vegetales y animales.

Tercero: Definitivamente, el tener que producir varias especies vegetales y animales aumenta las necesidades de días de trabajo dentro de su UP. Con este enfoque, el agricultor genera su propio trabajo. En el modelo de especialización en uno o dos

cultivos, él mismo se deja sin trabajo por largos períodos de tiempo. El productor con tierra muy limitada, tiene que vivir de su trabajo, no de su recurso.

La UP ya desarrollada es capaz de lograr tales eficiencias que tiene que intercambiar con el ambiente socioeconómico (después de haberlo hecho con su comunidad), aquellos productos que no alcanzan a consumir. En otras palabras, en función de la ecología y de sus recursos y de los conocimientos y habilidades desarrolladas, va a tener excedente de algunos productos (enfoque de oferta, no de demanda) para comercializar o para darle valor agregado.

Es bajo esta opción y no mediante la promoción de organizaciones (cooperativa) de mercadeo y consumo, como se facilita la creación de pequeñas organizaciones de inversión campesina para dar valor agregado a sus productos y no caer en el modelo industrial, el cual exige del sector rural organizado su materia prima y, en otras épocas (ya no), su excedente de mano de obra.

Los enfoques de desarrollar la producción, sin tomar en cuenta al hombre, fracasan. Los enfoques de desarrollar al hombre, automáticamente desarrollarán la producción (Schultz, 1964).

Sistema de Evaluación

Los métodos de evaluación programados para el proyecto se fundamentan en los cambios producidos en los procesos en los cuales se interviene, más que en los productos resultantes de dichos procesos.

Para los P-E, los cambios evaluados son: en el método utilizado para experimentar técnicas o cultivos; en su manera de decidir qué

cultivos sembrar; en el proceso de producción de sus cultivos (qué, cuándo y cómo); y en su actitud para compartir los resultados experimentales (Buenos y malos).

Para los técnicos investigadores, los cambios evaluados son: en el nivel de confianza con los agricultores y en su habilidad para comunicarse con ellos; en conocimientos y habilidades en el manejo de los cultivos principales de la región; en el manejo de técnicas experimentales en todos los factores de producción; en el diseño de experimentos; en el diseño de sistemas de producción.

Para ambos, los cambios evaluados son: en su concepción y valorización de la importancia de una producción eficiente de alimentos para la comunidad y para la sociedad.

Resultados:

En lo que respecta a las tres preguntas planteadas al inicio del proyecto, hasta la fecha se han podido obtener las siguientes aclaraciones:

1. ¿Sabemos transferir en INIA, en México, la Tecnología?

1.1 Fue necesario clarificar y distinguir entre las dos acepciones que tenemos del concepto de tecnología, para poder contestar a esta pregunta.

- a. Tecnología como valor de cambio, la cual se refiere a los insumos o equipos que le llegan al PP como técnicas que optimizan sus procesos productivos i.e., control de las malezas con productos químicos, en lugar de control manual.
- b. Tecnología como valor de uso, la cual se refiere a los

conocimientos o principios universales en los cuales se sustentan las técnicas; i.e., con base en el conocimiento de las demandas nutricionales de fósforo en el conocimiento de la movilidad del fertilizante fosfórico en el suelo, la fertilización de fósforo a la rastrillada debe cambiarse por la aplicación del fósforo a la siembra; con base en el conocimiento del efecto ambiental en el comportamiento del genotipo al seleccionar su semilla de maíz en mazorca, debe cambiarse a selección en planta con competencia completa y de ahí seleccionar las mazorcas.

1.2. Fue necesario clarificar y distinguir quiénes y cómo intervenían en el proceso de transferencia; se ratificó el gran valor que tienen los buenos agricultores y la importancia de que la experimentación sea propia.

2. ¿Es la tecnología generada adecuada para la UP de los PP?

Fue necesario delimitar lo más claramente posible las características de los PP. Para lo anterior, se requirió tratar de precisar las dos posibles extremas, aunque estas fueran teóricas, y así evitar confusiones en el análisis de la realidad, en la cual éstas siempre se encuentran entremezcladas.

En función de los propósitos del responsable o persona que jurídicamente tiene el derecho de usufructuar la tierra, los modelos teóricos extremos son: La Unidad de Producción Familiar Autosuficiente (UPFA) y la Unidad de Producción Comercial Especializada (UPCE), en las cuales, los criterios de decisión para cultivar determinada especie tienden a ser opuestos.

En general, cuando el cultivo para el cual se está generando tecnología se siembra para comercializar el producto, y este cultivo tiene potencial ecológico en la región, las técnicas generadas son más o menos apropiadas.

3. ¿Es realmente disponible y en su caso, es accesible para los PP la tecnología generada?

Cuando hablamos de tecnología o técnicas de cambio (la cual se presenta en su forma más general como insumos), éste puede o no llegar a estar disponible en determinadas regiones. Si los insumos realmente aumentan la rentabilidad de la UP comerciales, pronto el sector de agronegocios prospera en la región y la disponibilidad llega a ser adecuada. Cuando se recomiendan insumos con el propósito de convertir el maíz y el frijol de autoconsumo en cultivos para el mercado de ecologías no favorables para éstos, la disponibilidad de los insumos dependerá de la política de subsidios y de la habilidad que tengan las instituciones de crédito para llevar los insumos; en condiciones naturales, ningún comerciante tendría interés, ni podría manejar las técnicas (insumos) recomendadas.

Ejemplos de resultados experimentales en frijol con P-E.

Frijol solo: el frijol solo se empieza a utilizar en la región debido a que la mayoría de los frijoles asociados se perdieron por ataque de enfermedades. Como resultado de más de 100 evaluaciones de genotipos, han tenido aceptación Canario 101, Flor de Mayo, Bayo Alteño, El Bayo Zacatecas y el Negro Jamapa, sembrándose preferentemente para autoconsumo. Estas variedades se caracterizan por ser de ciclo precoz o intermedio y de tipo de crecimiento arbustivo o semisequia.

Fríjol asociado: Hasta 1985 fue posible obtener materiales para evaluarse en P-E. Después de las evaluaciones de algunos de estos materiales hemos tenidos dificultad en recuperarlos, porque los P-E los quieren multiplicar inmediatamente. Los genotipos preferidos son de guía y tardíos con grano y calidad culinaria similar al criollo.

Mejoramiento de Fríjol: Un P-E seleccionó a partir de una población de generaciones avanzadas, en un proceso de selección que se originó de 200 grs, de semilla, combinando selección individual y masal, dos líneas que le satisfacen en ciclo de cultivo, tipo de plantas, carga por mata, tamaño de grano, tiempo de cocción y sabor; considera que están listas para evaluarles su rendimiento.

Principios P-E: De las reflexiones hechas sobre la evaluación de experimentos individuales, se obtuvo el siguiente principio: "EL PRODUCTOR APRENDE DE LO QUE OBSERVA; EL TECNICO ES EL QUE APRENDE A PARTIR DE LOS DATOS".

Modelos Matemáticos: A partir del análisis conjunto de los datos de experimentos por comunidad y entre comunidades, se obtienen modelos matemáticos que nos permiten hacer inferencias que nos faciliten entender el comportamiento observado de los materiales genéticos evaluados, con base en las cuales, junto con el P-E, tratamos de comprender mejor su realidad. Estos modelos son de dos tipos:

Ejemplos:

1. Rendimiento = F (clima, suelo, manejo) y
2. Manejo = F (Clima, suelo, situación socio-económica)

Bibliografía

- Chambers, Robert (1980). El Pequeño Campesino es un Profesional. CERES. Vol.13, No. 2.
- Galván, V., Luis y Martín L., José (1973). Organización y Desarrollo. Colección Desarrollo Organizacional y Comunitario. México.
- Mosher, Arthur T. (1966). Getting Agriculture Moving. Essential for Development and Modernization. The Agriculture Development Council. Frederick A. Praeger, Publishers.
- Shultz, T.W. (1964). Transforming Traditional Agriculture. New Haven and London. Yale University Press.

INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA CON LA PARTICIPACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES

Luz Alba Luna de Pinzón*

Introducción

Al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), por medio de la Subgerencia de Fomento y Servicios, le ha sido encomendada la ejecución del subprograma de Desarrollo Tecnológico para los pequeños y medianos productores, el cual consta de un conjunto de acciones encaminadas a incrementar la producción de la parcela, para de esta manera, mejorar el autoconsumo y lograr mejores niveles nutricionales y de ingresos.

Debido a que día a día aumenta la responsabilidad del ICA en cuanto a la transferencia de tecnología hacia los pequeños productores, el trabajo con grupos toma mayor importancia. Se parte de la premisa de que el grupo es uno de los instrumentos o medios de transferencia de tecnología agropecuaria más eficaz y eficiente que los individuales.

No obstante lo anterior y a pesar del gran esfuerzo hecho en este campo, en el Instituto aún no se tiene una metodología que se pueda recomendar para la formación y el trabajo con grupos.

Por ellos se ha llegado a la conclusión de que es necesario

*Ing. Agr. ICA, Distrito Pamplona, Colombia.

diseñar una o más metodologías que permitan lo más eficientemente posible, formar y trabajar con grupos especializados.

En consecuencia, el Distrito de Pamplona a partir de 1984, y con la colaboración de la División de Comunicación, por intermedio de la sección de investigación en comunicación y el Programa Andino de Desarrollo Tecnológico (PADT -RURAL - Junta de Acuerdo de Cartagena), inició trabajos tendientes a diseñar un "Marco de referencia de una metodología para la formación de trabajos con grupos."

Para hacerlo, contó con toda la experiencia que le ha dado el trabajo cumplido en los años pasados. Fué así como se dió origen a la metodología del "Diagnóstico Participativo" como base para la Transferencia de Tecnología a grupos de pequeños productores.

1. Diagnóstico Participativo

1.1 En qué consiste?

Es una metodología en la que, mediante la utilización de métodos de comunicación de grupos, se promueve la participación directa de los agricultores, orientada a lograr la definición de los problemas tecnológicos agropecuarios existentes en sus explotaciones, así como las alternativas de solución adecuadas a sus condiciones socioculturales y económicas. Los problemas se resuelven mediante "Planes de Comunicación", que para su aplicación requieren la existencia de algún tipo de organización de los agricultores en grupos, así sean éstos incipientes.

1.2 Cuáles son los ejecutores del diagnóstico participativo?

El equipo de técnicos tiene como función principal servir de catalizador en la generación de la información en la forma que sea

útil para alcanzar el objetivo propuesto con el "Diagnóstico Participativo".

2. Investigación y Transferencia de Tecnología Participativa

La información tomada por parte de las comunidades rurales en el diagnóstico participativo, una vez procesada, permite elaborar los planes de trabajo en Investigación y Transferencia de Tecnología: Planes de Comunicación para la Transferencia de Tecnología, para ser ejecutados con la participación de grupos de pequeños productores.

3. Evaluación del Plan de Comunicación

3.1 Con que fin se realiza?

- Para conocer en qué medida se está cumpliendo el plan y los incrementos en conocimientos sobre las soluciones a problemas por parte de los productores.
- Conocer por parte de los planificadores y ejecutores del plan, qué partes del plan funcionan y cuáles no, a fin de mejorar su formulación.
- Para que los agricultores conozcan por sí mismos qué aprendieron en las actividades realizadas dentro del plan de comunicaciones.

4. Logros obtenidos mediante el trabajo con grupos de pequeños productores

- Aumento del número de usuarios que atiende cada funcionario de campo.

- Aumento de la frecuencia de contacto entre el funcionario y el usuario.
- Por ser actividades propuestas por los productores y corresponder a sus intereses, es fácil formar grupos de trabajo con éstos.
- Se puede lograr un efecto multiplicador por parte del grupo respecto a la tecnología, para los agricultores no participantes en el grupo.
- Ayuda a la comunidad a que tenga (cuando no existe un grupo formal) un medio de aunar esfuerzos para identificar y aprender a solucionar problemas, en este caso tecnológicos agropecuarios, que en forma aislada no tendría oportunidad de lograr.
- Facilita el uso de los recursos institucionales en forma más eficiente; es decir, tener un mayor cubrimiento por unidad de tiempo invertido por el agente de cambio en el proceso de transferencia de tecnología.
- Fomentar el aprendizaje y adopción de la tecnología recomendada en el contexto grupal.
- Fomentar el trabajo en el cual haya colaboración entre los miembros del grupo y se crean las condiciones para obtener un efecto multiplicador entre otros agricultores.

EXPERIENCIAS DEL CIP SOBRE LA PARTICIPACION DEL AGRICULTOR EN LA INVESTIGACION EN FINCAS

Doug Horton y Gordon Prain*

Introducción

El nivel hasta el cual los agricultores deben participar en la investigación en sus propios campos (investigación en fincas) es discutible. En la investigación agronómica frecuentemente se ha encontrado que la participación del agricultor es la esencia misma de la investigación en fincas, y como tal debería ser maximizada. El grado óptimo de participación varía de caso en caso, dependiendo de los objetivos de la investigación y de su difusión. En este trabajo, basado en las experiencias del CIP, se exponen de manera general algunas de las ventajas y desventajas de la participación del agricultor en investigación y los métodos que han sido utilizados para promoverla.

Ventajas

La participación del agricultor en la investigación sobre la papa en fincas ha mostrado ventajas en cinco aspectos:

1. Ha permitido comprender mejor sus condiciones de trabajo y la simulación de ellas en los ensayos en sus fincas.
2. Ha permitido mejorar el análisis agronómico y socioeconómico.

*Economista y Antropólogo, CIP, Apartado 5969, Lima, Perú.

3. Ha permitido a los agricultores evaluar por sí mismos los resultados.
4. Ha facilitado la difusión de la información.
5. Ha permitido mejorar las relaciones entre los sistemas formal e informal de investigación y desarrollo (I&D).

Los comentarios siguientes se refieren principalmente a ensayos en fincas, pero varios aspectos son aplicables a otros tipos de experimentos y estudios.

Condiciones de los agricultores

Los experimentos son generalmente conducidos en las fincas más que en la estación experimental, porque los investigadores quieren estudiar el comportamiento de la tecnología en las condiciones del agricultor. Sin embargo, como lo muestra la siguiente anécdota, conducir un ensayo en una finca no asegura una simulación exacta de las condiciones típicas presentes en esa finca.

En el Valle de Cañete, en la costa central del Perú, se condujo un ensayo para comparar el comportamiento de dos lotes de semilla en el campo: uno almacenado en el almacén del agricultor, y el otro almacenado bajo luz difusa. El ensayo se instaló al borde de un cultivo comercial de papa. Ambos lotes de semilla fueron sembrados a la densidad promedio que el agricultor usó el año anterior. Durante una visita a la finca se observó que en las dos parcelas experimentales, el follaje era más ralo que en el resto del cultivo: el "tratamiento testigo" del agricultor era inferior al cultivo comercial en el terreno aledaño. Cómo? Al ver las condiciones fisiológicas relativamente pobres de su semilla, al momento de sembrar en su campo, el agricultor había aumentado la

densidad de siembra. Sin embargo, la densidad de siembra en el ensayo se mantuvo igual al promedio del año anterior.

Más que estandarizar la siembra, hubiera sido mejor que el agricultor participara en el experimento sembrando tanto las parcelas experimentales como el resto del campo.

Datos agronómicos y socioeconómicos

A nivel de finca, los investigadores registran frecuentemente el rendimiento en las parcelas experimentales y calculan el valor de la producción con base en los precios del mercado (a veces ajustados según costos de cosecha, transporte y gastos de poscosecha). Pero este sistema presenta muchos riesgos, si los agricultores no se encuentran involucrados en el proceso de estimación de resultados.

Por ejemplo, al momento de la cosecha de un ensayo en finca, en las tierras altas del Perú, el investigador le pidió al agricultor que separara una muestra de papa en cuatro categorías --"primera", "segunda", "tercera" y "chancho" (alimento)-- y le preguntó qué precio podría recibir por kg de cada categoría. Luego el investigador intentó utilizar los datos de tamaño y precios que usaron los agricultores para estimar el valor monetario de cada tratamiento experimental. Unos minutos más tarde, otro miembro del equipo de investigación le preguntó al agricultor qué pensaba hacer con la papa cosechada. El agricultor respondió que un vecino la compraría para utilizarla como semilla y que le pagaría un precio fijo por kg por el total de la cosecha.

Este caso ilustra que, preguntas diferentes traen respuestas diferentes. Por esta razón, es esencial un diálogo cuidadoso para determinar el criterio y los puntos de vista del agricultor.

Determinación de resultados

Los sistemas de producción y los procesos de toma de decisiones del agricultor son complejos. Por eso, los resultados estadísticos de los ensayos en fincas son frecuentemente indicadores pobres de la evaluación de tecnologías por parte del propio agricultor. Por esta razón, es esencial complementar los análisis agronómicos y económicos convencionales con un registro de observaciones hechas por el agricultor y de sus reacciones a las nuevas tecnologías.

Un ejemplo es la selección de clones resistentes al nemátodo del quiste en las tierras altas del Perú. Como en la mayoría de las investigaciones en plagas y enfermedades, es necesario salir de la estación experimental a zonas seriamente infestadas con nemátodos. Pero esto rara vez significa la instalación de ensayos en fincas con la participación del agricultor en la evaluación de clones resistentes. Más bien, esa salida tiende a comprometer el establecimiento de una "subestación" adecuada, con poca o ninguna participación del agricultor. Como resultado se obtiene un proceso limitado de evaluación de clones. El establecimiento de un tipo diferente de ensayo, bajo el control del agricultor, ha indicado que la resistencia y buena capacidad productiva no llegan a ser suficientes. Una buena tolerancia general a condiciones pobres de desarrollo e infecciones bacterianas puede ser más apreciada por el agricultor que una resistencia específica. Con la participación de los agricultores, la selección será hecha con mayor ajuste a las condiciones locales.

Difusión de la información

Los ensayos en fincas son potencialmente importantes como mecanismos "informales" poco utilizados para la disseminación de nuevas tecnologías y, quizás más importante, de información sobre las tecnologías. Los agricultores que viven cerca de lugares donde

se hace investigación regional, frecuentemente multiplican y diseminan los clones de papa que han sido probados, pero nunca entregados oficialmente como variedades. Por ejemplo, una de las principales variedades de papa en el norte del Perú se originó de un clon que fue probado en un ensayo de campo, y descartado por los investigadores durante la evaluación. Los agricultores, a quienes les agradó el clon, lo distribuyeron en toda la zona, aunque no había sido oficialmente nominado como una variedad o multiplicado en el programa oficial de tubérculo-semilla. Pero aunque los agricultores puedan fácilmente tomar y multiplicar las nuevas variedades, no pueden beneficiarse de nuevas ideas que estén siendo probadas en las fincas, a menos que entiendan lo que está siendo estudiado.

En un ensayo a nivel de finca, se investigó la tolerancia y resistencia al tizón tardío (Phytophthora infestans) que tenían varios clones y variedades recientemente entregados, y se involucró al agricultor en todas las etapas del experimento. Sin embargo, durante la temporada de 1985/86, en la cual se condujo el experimento, prácticamente no hubo tizón tardío en la zona. Por ello, los investigadores obtuvieron escasa información sobre el tizón tardío. A pesar de esto, el agricultor se quedó con un conjunto de nuevas "variedades" e información sobre su importancia potencial. El y sus vecinos han podido continuar las evaluaciones, sin la presencia de los investigadores, durante la temporada de 1986/87,

Investigación y desarrollo informales

Así como la difusión de las innovaciones no es del dominio exclusivo de las agencias de extensión y multiplicación de semilla, la investigación no es del dominio exclusivo de los investigadores. Los agricultores mismos son experimentadores ávidos. Muchas de las tecnologías que las instituciones nacionales e internacionales han

perfeccionado y difundido tienen su origen en la experimentación efectuada por los agricultores. La participación de los agricultores en investigación en fincas significa tender un puente entre los sistemas formal e informal de investigación y desarrollo para beneficio mutuo.

Por ejemplo, el efecto benéfico de la luz solar difusa en los tubérculos-semilla, en cuanto a verdeamiento e inhibición del crecimiento de los brotes, ha sido reconocido desde hace mucho tiempo. El CIP, en el Programa Nacional de Papa del Perú, identificó el principio de la luz difusa como una forma eficiente y de bajo costo para evitar problemas de almacenamiento de tubérculo-semilla que los investigadores habían descubierto. Mientras se explicaba y recomendaba el sistema para el almacenamiento del tubérculo-semilla, desde la cosecha hasta la siguiente temporada de siembra, se descubrió que los agricultores mismos aplicaban ese principio para experimentar en almacenamiento y resolver otros problemas. La exposición a la luz solar directa durante unos cuantos días verdea rápidamente los tubérculos y al mismo tiempo provoca la salida de las larvas del gorgojo de los Andes (Premnotrypes spp.), el cual es un serio problema en las tierras altas del Perú. Una vez verdeada y libre de la plaga, la semilla es puesta en sacos y almacenada. Esto elimina problemas encontrados algunas veces al recomendar la luz difusa como una estrategia de almacenamiento a largo plazo, los cuales pueden incluir la falta de almacenamiento, de espacio, el peligro de robo, los daños por acción de animales y la necesidad de romper tempranamente el período de reposo en clones, allí donde la semilla cosechada tardíamente es utilizada en siembras tempranas. Aquí se puede observar cómo la investigación y el desarrollo formal e informal pueden complementarse y mejorarse mutuamente.

Desventajas

Existen dos desventajas principales en la participación del agricultor en la investigación en fincas:

1. La variabilidad a la información obtenida en sondeos y experimentos, lo cual puede confundir el análisis estadístico convencional; y
2. Es costosa y toma mucho tiempo.

Por experiencia directa, se sabe que es más fácil visitar fincas donde se realizan ensayos, que observar y discutir los ensayos con los agricultores. Localizarlos, con la posibilidad de ir al ensayo y pasar tiempo hablando, incrementa los costos y dificultades de llevar a cabo la investigación en fincas. Con el problema de un presupuesto fijo se reduce el número de ensayos que puedan ser realizados. Desde luego, este problema puede resolverse incrementando los recursos disponibles para la investigación en fincas.

La principal desventaja de la participación del agricultor, y la más difícil de solucionar, es que se perturba el establecimiento de la investigación convencional y conduce a variaciones en diseños, métodos y clase de información obtenida de diferentes sondeos y en repeticiones experimentales. Esto impide la integración de la información y el uso de las técnicas estadísticas convencionales. En el caso extremo de ensayos diseñados y conducidos por el agricultor, puede resultar imposible obtener la información sobre entradas y salidas, que los agrónomos y economistas necesitan para la comparación de rendimientos y el análisis de presupuesto parcial.

Una solución para este problema sería dedicar más recursos analíticos para el diseño de modelos y métodos estadísticos que

puedan ser utilizados donde los ambientes y niveles de insumo varían entre los diferentes lugares de ensayo. Una segunda solución podría ser adaptar el tipo de sondeos y ensayos utilizados y los tipos de análisis que se emplean. Por ejemplo, en vez de intentar medir el rendimiento en todos los ensayos, los investigadores podrían pedir a los agricultores que lo hagan, o estudiar las reacciones de los agricultores a los ensayos. Ambos procedimientos exigen que los agricultores comprendan los ensayos y, por lo tanto, representan alternativas de mayor participación que los diseños ortodoxos de ensayos y técnicas analíticas.

Grado de participación del agricultor

Además del presupuesto, el factor principal que influye en el nivel óptimo de la participación del agricultor en la investigación en fincas, es el objetivo de cada uno de estos proyectos. Cuando el objetivo es determinar la relación física entre dos variables bien definidas (como el nivel de fertilizante y el rendimiento, o la altitud y la "translocación" de los virus), puede ser adecuado llevar a cabo los ensayos con limitada o ninguna participación del agricultor. Pero si el objetivo es aprender cómo opera una nueva tecnología en términos socioeconómicos, o cómo es que los agricultores manejan o adaptan nuevas tecnologías a sistemas de producción específicos, la participación del agricultor se considera esencial.

Generalmente se ha supuesto que el grado de participación del agricultor debe aumentar con el tiempo, conforme a la tecnología "pase" de la etapa de investigación básica a la de aplicada, o de la de investigación a la de extensión. Un corolario de esta suposición sería que la participación del agricultor es menos importante para una institución internacional como el CIP, que para un programa nacional como el Instituto Colombiano Agropecuario. Otro corolario sería que la participación del agricultor es menos importante en la

investigación que en la extensión. Pero la experiencia del CIP no apoya esta lógica. De un lado, la participación del agricultor es frecuentemente débil, aún a nivel de la extensión, donde los agricultores son tomados como receptores más que como participantes. De otra parte, la participación del agricultor ha sido útil en la fase inicial de desarrollo de la tecnología, como es el caso de la tecnología que utiliza la semilla de papa en vez del tubérculo-semilla tradicional. Las reacciones de los agricultores a la tecnología inicial de los investigadores llevó a estos a reorientar su atención de la segregación genética a la falta de vigor de las plántulas como el principal problema biológico por resolver.

Métodos para asegurar la participación del agricultor

El elemento clave en la participación del agricultor en la investigación es el diálogo entre los investigadores y los agricultores. Esto puede lograrse de varias maneras: en la finca del agricultor, en su casa, o en la estación experimental. El diálogo puede ser "uno-a-uno" (un investigador un agricultor) o puede involucrar a uno o varios investigadores y a un grupo de agricultores. Hemos encontrado que el diálogo en grupo tiene la ventaja de reducir la desigualdad de posición social que a menudo limita la espontaneidad en los encuentros uno-a-uno. Se ha probado que un grupo de investigadores reunidos con un solo agricultor es la combinación menos eficiente para un diálogo positivo.

Métodos de sondeo

Los sondeos informales, sin cuestionarios, dan oportunidades muy valiosas para el diálogo. Los sondeos informales y la prueba previa de cuestionarios son esenciales para el éxito de los sondeos formales con cuestionarios. La prueba previa debe ser utilizada como una ocasión adicional para dialogar con los agricultores. Los sondeos por medio de visitas múltiples proporcionan estimados más

precisos de variables como el uso de mano de obra, y son un mecanismo útil para establecer el diálogo con los agricultores, lo cual permite que los investigadores sigan líneas prometedoras de investigación por medio de una secuencia de conversaciones con ellos. Para aprovechar completamente esta oportunidad, los sondeos de visitas múltiples deben mantenerse flexibles y no rígidamente dependientes de los instrumentos prediseñados.

Observaciones

Es incalculable todo lo que puede ganarse observando las acciones de los agricultores durante su participación en la investigación en fincas. Cuando una antropóloga en Rwanda invitó a los agricultores a seleccionar germoplasma en la estación experimental, observó que las bases de selección que usaban los agricultores diferían significativamente de las que seguían los investigadores. La participación del agricultor también significa beneficiarse de sus observaciones. En los sondeos informales y formales, hemos hecho aflorar en los agricultores observaciones sobre diferentes variedades, fuentes de tubérculo-semilla y especímenes de insectos. Una técnica útil, que combina el sondeo y la observación, es pedir a los agricultores que observen los ensayos de campo y midan variables como el crecimiento del follaje, daños por plagas y calidad culinaria de la papa cosechada. Más tarde, las observaciones de los agricultores son registradas en el formulario.

Experimentos

Los ensayos sencillos facilitan la participación de los agricultores en el diseño, el manejo y la evaluación de experimentos. Cuando se incrementa el número de tratamientos y repeticiones experimentales, la participación de los agricultores tiende a disminuir. Hemos encontrado que aún los agentes de

extensión tienen dificultad en el manejo de ensayos en fincas con sólo cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Creemos que, en la medida en que sea posible, los ensayos en fincas deben ser conducidos por los agricultores, para maximizar así la integración de los sistemas formal e informal de investigación y desarrollo. Se pueden citar varios ejemplos:

- En las etapas iniciales de la investigación con semilla, se invitó a los agricultores a la estación experimental para que observaran los ensayos y para intercambiar ideas con los investigadores. Se les distribuyó pequeñas muestras de semilla y luego fueron visitados semanalmente por técnicos que los asesoraban sobre la mejor forma de manejar el cultivo. Durante estas visitas, los técnicos observaron también las labores de los agricultores.
- En un proyecto cuyo objetivo era la introducción de la papa en las tierras bajas de las Filipinas, se siguió un procedimiento similar al anterior, con experimentos para estudiar el uso de los esquejes de tallo como fuente de material de siembra.
- En las tierras altas del Perú, a los agricultores localizados en zonas estratégicas y tradicionales para la producción de tubérculo-semilla, se les proporcionó 100 a 200 kg de tubérculo-semilla libre de virus y se les asesoró sobre cómo reducir la infección por virus. Los investigadores efectuaron luego visitas periódicas para observar el cultivo y las prácticas de manejo del tubérculo-semilla por parte de los agricultores. En 1987 (el segundo año de este proyecto), los investigadores están observando la difusión de este material en la zona.

Uno de los objetivos de todos estos experimentos es desarrollar modelos institucionales que habrán de unir los sistemas formal

(sector público) e informal (agricultor) de producción de tubérculo-semilla, de manera más efectiva que el modelo convencional de certificación de tubérculos-semillas.

Resultados de la participación del agricultor

La participación del agricultor en la investigación en fincas puede tener resultados importantes en investigación y desarrollo tanto formales como informales. En el sistema formal, la participación del agricultor puede ayudar a definir problemas prioritarios y a mejorar los instrumentos (cuestionarios, diseños experimentales) utilizados para diseñar y determinar soluciones potenciales. La participación del agricultor también puede facilitar la innovación y adaptación en su propio sistema informal de investigación y desarrollo, el cual es una fuente principal de prácticas y métodos agrícolas mejorados. En el grado en que estén ligados los sistemas formal e informal, las nuevas tecnologías podrán ser perfeccionadas y difundidas, tanto por medio del sistema formal como del informal.

LA PARTICIPACION DE LOS AGRICULTORES EN LA EVALUACION DE ENSAYOS

Jorge A. Beltran y Carlos A. Luna*

Introducción

En los últimos tiempos se ha despertado gran interés por desarrollar metodologías de investigación agrícola con la participación de agricultores, con el fin de mejorar la comunicación entre éstos y los investigadores y, por medio de ello, asegurar un mejor entendimiento de los problemas y limitaciones a que se enfrentan los agricultores. Igualmente, la participación de los agricultores en todo el proceso de la ICDA aumenta mucho las probabilidades de la identificación y adopción de tecnologías apropiadas.

Actualmente el programa de frijol del CIAT y sus colaboradores usa varios tipos de ensayos (variedades, exploratorio, niveles económicos, verificación y manejados por el agricultor) que difieren en menor o mayor grado, en cuanto a la participación del agricultor en la toma de decisiones, ejecución y evaluación (Woolley y Pachico, 1987).

El objetivo de este trabajo es determinar el grado de conveniencia de la participación de los agricultores en los

* Asistente y Asociado de Investigación, Sección Sistemas de Cultivos y Economía, respectivamente, Programa de Frijol, CIAT. A.A. 6713, Cali, Colombia.

diferentes tipos de ensayos (variedades, exploratorios, niveles económicos) del mayor número de parcelas y tratamientos versus los ensayos de verificación; y de menor número de tratamientos y mayor tamaño de parcela.

Metodología

Para realizar este estudio de evaluación por los agricultores a los diferentes tipos de ensayos (variedades, var. de maíz x var. de frijol, tratamiento de semilla, intensificación del ciclo, fertilización, beneficios de la inoculación y verificación) sembrados en el Sur de Nariño en 1985B, se utilizó una encuesta al momento de la cosecha de frijol para hacer esta evaluación más sistemática y determinar cuáles actividades necesitan más decisiones por parte del agricultor y mejorar estos aspectos en futuros trabajos.

La información colectada en la encuesta incluye parámetros que hacen referencia a la participación de los agricultores en las diferentes prácticas del cultivo como ubicación del lote, preparación del suelo, siembra, resiembra, fertilización, aporques y deshierbas, aplicación de fungicidas e insecticidas, tutorado y cosecha. Además, la encuesta incluye los conceptos de los agricultores sobre ubicación del lote para el ensayo, época de siembra, germinación, desarrollo del cultivo, fertilización e incidencia de plagas y enfermedades. Igualmente, se recogieron las opiniones acerca del beneficio para el agricultor de experimentar en sus fincas. Además, la encuesta incluyó parámetros tales como identificación de los mejores tratamientos por los agricultores en los diferentes tipos de ensayos, el por qué, ventajas y desventajas para cada selección.

Antes de la evaluación del ensayo por el agricultor, se realizó un recorrido general por todo el ensayo para explicarle el número de repeticiones y tamaño de cada parcela. Posteriormente, el

agricultor identificó los mejores tratamientos para cada franja (generalmente la franja lleva tratamientos de todas las repeticiones).

La encuesta durante la cosecha del frijol fué relativamente breve, tomando alrededor de 35 minutos, encontrándose una excelente colaboración por parte de los agricultores entrevistados. Se realizaron 28 encuestas en los cuatro municipios del sur del Departamento de Nariño (Ipiales, Contadero, Córdoba y Potosí); localizados a una altitud de 2450 a 2800 msnm.

Resultados

Participación de los agricultores en las diferentes prácticas del cultivo

Se observa que la ubicación del lote para el ensayo, la preparación del suelo, la surcada (melgas), los aporques, las deshierbas, la aplicación de fungicidas e insecticidas y el tutorado son los parámetros en los cuales hay mayor participación por parte de los agricultores (Cuadro 1). Durante la preparación del suelo el agricultor dió las mismas condiciones de laboreo como número de aradas, rastrilladas y distanciamiento entre surcos. La realización de las otras actividades de trabajo nos demuestra el interés del agricultor por los ensayos experimentales (Cuadro 1).

Durante la cosecha, el 69 por ciento de los agricultores estuvo presente, siendo la cosecha una de las actividades más importantes para la evaluación de los mejores tratamientos en los ensayos; sin embargo, ésta pudo ser en otra etapa de desarrollo del cultivo, pero los agricultores prefirieron la de cosecha por las facilidades para una mejor evaluación de variedades, densidades, tratamientos químicos y otras tecnologías que se estén evaluando en los diferentes tipos de ensayos.

Cuadro 1. Participación de los agricultores en las diferentes prácticas del cultivo fríjol/maíz en los ensayos instalados en el sur de Nariño, 1985B. Porcentaje de 26 agricultores entrevistados.

Ubicación del lote para el ensayo	88 ¹⁾
Preparación del suelo y melgada (surcos)	100
Siembra	58
Resiembra	19 ²⁾
Fertilización	15
Aporques y deshierbas	100
Aplicación de fungicidas e insecticidas	88
Tutorado	73 ³⁾
Cosecha	69

1) En los otros ensayos (control de prudriciones), los lotes fueron identificados por los investigadores.

2) Práctica no usual, pero realizada como consecuencia de las heladas en algunos pocos ensayos.

3) No hubo necesidad de realizarla en los otros ensayos.

En general, en todos los tipos de ensayo, el agricultor participó en el manejo, aún en los más complejos. La decisión de cuándo hacer las prácticas no experimentales fue tomada por el agricultor.

Concepto de los agricultores sobre el desarrollo del cultivo en los ensayos

El 68 por ciento de los encuestados calificaron como buena la ubicación del ensayo en la finca, los restantes (32%) conceptuaron que fue regular por haber quedado el ensayo en un suelo arenoso, con pendiente, seco y compacto por el tractor y por falta de

fertilización orgánica. La época de siembra fue considerada como buena (92%), ya que se sembró en los meses de septiembre y octubre, época principal de siembra; los restantes la calificaron como regular por haberse sembrado 15 y 20 días después de su siembra comercial. La germinación fue reportada como muy buena. El desarrollo del cultivo fue considerado como bueno (42%), regular (43%) y malo (18%), debido principalmente a las fuertes heladas presentadas a finales de octubre de 1985B, las cuales disminuyeron en un gran porcentaje la población de frijol. Además de las heladas, los agricultores mencionaron a las pudriciones, el verano, el poco número de aplicaciones contra enfermedades y el ataque de insectos, como limitantes para el buen desarrollo del cultivo. El año agrícola fue considerado como regular por los agricultores principalmente por las heladas; sin embargo, hubo buena distribución de lluvias durante el año 1986A.

Conceptos de los agricultores sobre el beneficio de realizar ensayos en fincas

Una de las formas más efectivas para determinar por qué los agricultores prefieren o no realizar ensayos de experimentación en sus campos fue mediante esta pregunta, obteniéndose diferentes expectativas por parte del agricultor, tal como se resume en el Cuadro 2. El 80 por ciento de los encuestados expresaron su deseo de seguir con ensayos en sus fincas por diferentes razones.

El Cuadro 3 resume el grado en que fueron o no visitados los ensayos por agricultores vecinos. El 58% de los agricultores vecinos visitaron los ensayos, mostrando interés por las tecnologías en prueba en los diferentes tipos de ensayos sembrados en toda el área. Este interés por parte de los agricultores obliga a los investigadores a definir muy claramente los objetivos de los ensayos durante la siembra con el agricultor, para que éste pueda explicarles a sus vecinos, ya que un mal desarrollo, respuesta o mal

Cuadro 2. Concepto de los agricultores sobre el beneficio de realizar ensayos experimentales en sus fincas. Sur de Nariño. 1985B. Porcentaje de 28 agricultores entrevistados.

	%
Observar nuevas variedades	36
Observar variedades y productos químicos	28
Probar nuevos productos químicos	7
Les gusta ensayar	3
Abonan y mejoran la tierra	3
Adquieren conocimientos	3
No desea seguir ensayando porque:	
No le gusta el sistema de siembra	10
La finca es pequeña	7
Se va de la zona	3

Cuadro 3. Visita a los ensayos por parte de vecinos. 1985B. Porcentaje de 26 agricultores entrevistados.

Respuesta	Razones	%
Si lo han visitado		58
No lo visitaron	No mostraron interés	16
	Han preguntado pero no lo visitaron	9
	Queda escondido por la ubicación	9
	No permite visitas por temor al robo	4
No sabe si lo han visitado		4
	Total	100

entendido del ensayo hace que la investigación en campos de agricultores no tenga la suficiente credibilidad entre los agricultores de la zona.

Selección de tratamientos realizados por el agricultor

El Cuadro 4 resume los tratamientos identificados por los agricultores en los diferentes tipos de ensayos evaluados. Para el ensayo de variedades con diseño de bloques completos al azar, 2 repeticiones y 16 tratamientos, la evaluación fue hecha por cuatro agricultores que seleccionaron cinco variedades. V 8012-43 (50%), V 8014-424 y G 12709 x G 12488-413 (25%) provienen de un vivero de 81 líneas sembrado en campos de agricultores en 1985B, de color y tipo de grano aceptable comercialmente en la zona. De las cinco variedades seleccionadas, TIB 30-42, Frijolica 0-3.2 y V 8012-43 fueron las tres primeras en selección aunque en diferente orden de rendimiento. Además, se observa que el agricultor hizo esta selección teniendo en cuenta el comportamiento del maíz.

Cuadro 4. Comparación de tratamientos seleccionados usualmente como los mejores por los agricultores con su orden de rendimiento. Ensayo de 16 variedades de frijol con 2 repeticiones en 4 localidades (1 agricultor evaluador por localidad) Sur de Nariño. 1985B.

Orden	Tratamiento	Repeticiones en la cual fue seleccionado como bueno		Orden de rendimiento	
		No.	% total posible	Frijol	Maíz
1	TIB 30-42	6	75	3	1
2	Frijolica 0-3.2	4	50	1	4
2	V-8012-43	4	50	2	5
4	V-8014-424	2	25	10	8
4	G12709 x G12488-413	2	25	9	2

A pesar del gran número de tratamientos, en este tipo de ensayo (variedades), los agricultores identificaron sin dificultad las mejores líneas. Durante la selección los agricultores tuvieron en cuenta principalmente características agronómicas tales como rendimiento, precocidad, tamaño y color del grano.

En el ensayo de fertilización (niveles económicos), la evaluación fue realizada por dos agricultores para obtener un total de 6 selecciones posibles. Este tipo de ensayos, cuyos objetivos fueron determinar los niveles agronómica y económicamente óptimos para N y P, y las dosis de fórmula completa, fueron más difíciles para la evaluación por los agricultores, ya que los ensayos no mostraban diferencias claras entre sus tratamientos (que en su mayoría tenían la variedad Frijolica 0-3.2). Sin embargo, en cuatro ocasiones seleccionaron el tratamiento 13N 56.7P (67%), en tres ocasiones los tratamientos 400 kg/ha 13-26-6 y 39N 56.7P (50%) y en dos ocasiones (33%) 65N 34P. El Cuadro 5 muestra que entre los cuatro tratamientos seleccionados, tres fueron los mejores en orden de rendimiento para frijol y con alguna similitud para maíz. Para esta selección los agricultores tuvieron en cuenta principalmente el rendimiento de frijol, tomando el comportamiento del maíz en segundo lugar.

Cuadro 5. Comparación de tratamientos seleccionados como los mejores para los agricultores con su orden de rendimiento. Ensayo de fertilización (17 tratamientos) con 3 repeticiones en 2 localidades (1 agricultor evaluador por localidad) Sur de Nariño, 1985B.

Orden	Tratamiento	Repeticiones en la cual fue seleccionado como bueno		Orden de rendimiento	
		No.	% total posible	Frijol	Maíz
1	13N 56.7P	4	67	3	2
2	400 kg/ha 13-26-6	3	50	1	10
2	39N 56.7P	3	50	8	6
4	65N 34P	2	33	2	4

En el ensayo de var. maíz x var. frijol x densidad de siembra, dos agricultores realizaron la evaluación para obtener un total de 6 selecciones posibles. Este ensayo, en el cual se evalúan variedades de frijol (Mortiño, Frijolica 0-3.2 y TIB 30-42) en asocio con variedades de maíz (Morocho Blanco, MB 520, MB 521 y Pool 7) a distancias de siembra de 0.8 y 1.0m entre plantas, sirvió de modelo para determinar el grado de decisión que el agricultor tiene al seleccionar tratamientos con varios factores en estudio. El Cuadro 6 indica que tres tratamientos con la variedad de frijol TIB 30-42 fueron seleccionados por el agricultor, de los cuatro presentes en el ensayo. Igualmente de los siete tratamientos en total con Frijolica 0-3.2 dos fueron seleccionados. En lo que respecta a maíz, de cinco tratamientos con Pool 7, cuatro fueron identificados por los agricultores y de dos con MB 521, sólo uno. Cabe resaltar que de siete y cuatro tratamientos presentes en el ensayo con maíz (Morocho Blanco) y frijol (Mortiño) local, respectivamente, ninguno fue seleccionado. En lo que respecta a la distancia entre sitios, hubo una ligera inclinación por 0.8m. Se observó la preferencia por el TIB 30-42 asociado con un maíz más precoz que el Morocho Blanco como Pool 7, combinación de maíz-frijol que permite un menor distanciamiento entre plantas.

Para el ensayo de verificación (Cuadro 7) los siete agricultores seleccionaron 10 veces de 14 posibles el tratamiento TIB 30-42 asociado con maíz Morocho Blanco a 0.8 m entre plantas y con fertilización del agricultor (71%).

De los resultados sobresale la selección por parte de los agricultores del único tratamiento presente en el ensayo con la variedad de frijol TIB 30-42 y el maíz MB 521. Igualmente se destaca la selección de cuatro tratamientos con distanciamiento de 0.8 m

Cuadro 6. Comparación de tratamientos seleccionados como los mejores por los agricultores con su orden de rendimiento. Ensayo de variedades de maíz x variedades de frijol x densidad de siembra. 16 tratamientos con 3 repeticiones en 2 localidades (1 agricultor evaluador por localidad) Sur de Nariño. 1985B.

Orden	Variedad frijol	Variedad maíz	Semillas x sitio		Distancia entre golpes(m)	Repeticiones		Orden de rendimiento	
						frijol	maíz		
					No.	%			
1	TIB 30-42	Pool 7	6	4	0.8	5	83	2	6
1	TIB 30-42	Pool 7	4	4	0.8	5	83	4	5
3	Frijolica 0-3.2	MB 521	3	4	1.0	4	67	7	1
4	Frijolica 0-3.2	Pool 7	3	3	0.8	2	33	8	16
4	TIB 30-42	Pool 7	4	4	1.0	2	33	5	15

Cuadro 7. Comparación de tratamientos seleccionados como los mejores por los agricultores con su orden de rendimiento. Ensayo de verificación. 8 tratamientos con 2 repeticiones en 7 localidades (1 agricultor evaluador por localidad). Sur de Nariño. 1985B.

Or den	Variedad frijol	Variedad maíz	Semillas x sitio		Dis-tancia entre golpes pes(m)	kg/ha 13-266	Fert. se-milla	Rep.en la		Orden de rendimiento	
								cual fue	como bueno		
					entre golpes pes(m)	13-266	milla	No.	% tot.	frijol	maíz
1	TIB 30-42	Mo.blanco	3	3	0.8	100	No	10	71	2	5
2	Frijolica 0-3.2	MB 521	3	3	0.8	300	No	6	43	1	3
3	Frijolica 0-3.2	Mo.blanco	3	3	0.8	300	No	5	36	5	7
4	Frijolica 0-3.2	Mo.blanco	3	3	0.8	100	No	4	29	3	6

La identificación por el agricultor de los mejores tratamientos en este tipo de ensayo, indica el grado de precisión en la selección de tratamientos en ensayos más complejos, lo cual demuestra que esta identificación no fue al azar. Además, indica como el agricultor no solamente se basó en el rendimiento de frijol, sino que seleccionó con base en maíz y distanciamiento.

Conclusiones y Recomendaciones

1. La toma de decisión por parte del agricultor de cuándo realizar las prácticas no experimentales, es reflejo del grado de interés por los ensayos de investigación. Esta participación, que en su mayoría es física, es complemento de la participación intelectual.
2. La selección por los agricultores de ciertas tecnologías en prueba en etapas tempranas, en gran parte asegura el éxito de los ensayos de verificación y los manejados por el agricultor.
3. La decisión del agricultor por la selección de variedades está condicionada a los mercados existentes y sobre los cuales no puede influir en forma individual (ejemplo: Frijolica 0-3.2).
4. La evaluación por el agricultor en etapas tempranas (variedades, exploratorios o niveles económicos) es de gran importancia para clarificar cómo les parecen las tecnologías en prueba, e identificar limitaciones de aceptabilidad por problemas de manejo u otras.
5. Entre los ensayos con mayor número de parcelas y tratamientos (variedades, exploratorios y niveles económicos), el de variedades es el de más fácil comprensión por parte del agricultor desde la siembra del mismo hasta la selección rápida de los mejores tratamientos.

6. Los ensayos con tres repeticiones requieren un alto grado de entendimiento; sin embargo, cuando el agricultor seleccionó los mejores tratamientos, lo hizo con un gran criterio y teniendo en cuenta los factores en estudio.
7. La presencia de los agricultores durante la siembra representa, en un alto porcentaje, el entendimiento posterior de las diferentes tecnologías en prueba.
8. En general, los mejores tratamientos identificados por el agricultor en los diferentes tipos de ensayos, fueron los mejores en orden de rendimiento, unas veces para frijol y otras para maíz.
9. En prácticas como la siembra y la cosecha se debe contar con un 100% de participación del agricultor.
10. En ensayos complejos y de difícil entendimiento, se pierde más participación de los agricultores, pero se obtiene mayor información sobre futuras tecnologías.
11. En un futuro se debe entender más el por qué de la selección de determinados tratamientos por el agricultor.
12. Se deben realizar evaluaciones en determinadas etapas del cultivo para tratar de establecer si al momento de la cosecha el agricultor puede lograr un mejor entendimiento de los ensayos, principalmente los exploratorios y los de niveles económicos.

Bibliografía

Woolley J. y Pachico, D. (1987). Un marco metodológico para la investigación en campos de agricultores. Versión preliminar de un documento de trabajo. Programa de Frijol del CIAT.

ALGUNAS EXPERIENCIAS EN TRABAJOS DE INVESTIGACION EN CAMPOS
DE AGRICULTORES CON TRIGO

P.C. Wall*

Los agrónomos del programa de trigo del CIMMYT ven la investigación en los campos de los agricultores (ICDA), con un enfoque de sistemas, como una parte del proceso de investigación y como una parte de la progresión desde la investigación básica hasta el agricultor. Como es una parte de todo el proceso, tiene que estar bien ligada a la etapa anterior, investigación básica, y a la etapa posterior, extensión.

El trigo normalmente se siembra en monocultivo, por lo cual no se tienen los problemas filosóficos ni metodológicos de las asociaciones de cultivos. Normalmente, se rota con un máximo de dos cultivos por año.

Se presenta aquí un resumen de la metodología que se ha usado en la Región Andina, el cual se ha estado modificando con el tiempo, y comentarios sobre áreas de la filosofía en las que existen problemas, o en las que hay campo para mejorar. La investigación se centra en un cultivo, en este caso el trigo o la cebada, pero tomando en cuenta las interacciones pertinentes con otros componentes del sistema de los agricultores. La meta principal de la ICDA es desarrollar una oferta de tecnología útil (recomendaciones)

*Agrónomo Regional (Región Andina), Programa de Trigo, CIMMYT, Casilla 2600, Quito, Ecuador.

para agricultores preferiblemente en el corto plazo. Dado esto, se mide la eficiencia de la investigación en términos de la máxima captación de datos útiles para la formulación de recomendaciones, con los recursos disponibles.

La etapa de investigación en campo de los agricultores empieza con un diagnóstico, el cual incluye una revisión de resultados anteriores, otra información secundaria (mapas de suelos, datos climatológicos, crédito, etc.) y una encuesta informal. Esta última, es preferiblemente una encuesta agroeconómica durante la cual los investigadores captan información sobre las circunstancias de los agricultores, sus problemas tal como ellos los ven y los problemas agronómicos evidentes en sus campos. Se hace énfasis en este último punto ya que, en muchas ocasiones, el agricultor no tiene una idea clara del potencial de su cultivo. Si es necesario, la encuesta informal está seguida por una encuesta formal que abarca puntos que no quedaron claros en la encuesta informal o sobre los cuales los investigadores requieren información más precisa y/o cuantitativa. Debe mencionarse que en el caso del trigo, en la mayoría de las ocasiones no es necesario realizar una encuesta formal, probablemente debido a la relativa sencillez de las interacciones con otros componentes del sistema, dado que el trigo se siembra en monocultivo.

Deben mencionarse otros dos puntos importantes sobre el diagnóstico: se considera que el diagnóstico es continuo -que sigue durante todo el transcurso del programa de investigación- y proporciona al investigador la oportunidad de acumular mayor información y de este modo pulir o cambiar sus impresiones iniciales. También, a pesar de que se hace énfasis en la encuesta inicial, no se considera que vale la pena perder un año de investigación para realizar una encuesta. Cuando no hay tiempo para

hacer la encuesta en su momento oportuno (i.e., durante el ciclo del cultivo), es mejor hacer una encuesta informal en una época inoportuna, establecer ensayos con base en la información existente y, luego, hacer una encuesta agronómica que ayudaría a la planificación de los trabajos posteriores.

El diagnóstico inicial ayuda a definir los dominios de recomendación tentativos a los cuales el investigador tiene que asignarles prioridades y tomar en cuenta durante el proceso de investigación. Los dominios se van redefiniendo o puliendo durante las etapas posteriores de la investigación y solamente están definidos cuando se hace una recomendación, la cual siempre está acompañada con una definición de las circunstancias de los agricultores a quienes está dirigida esa recomendación. Este concepto es muy importante, pero parece muy difícil comprender y poner en práctica.

Dado que se considera que la mayoría de los agricultores aceptan cambios tecnológicos paso a paso, la atención se concentra en los factores más limitantes de la productividad y el beneficio económico, lo cual incrementa la eficiencia de la investigación. Hay dos etapas principales de experimentación en la ICDA. La primera es la etapa para determinar cuáles son los principales factores limitantes (problemas y causas) y su orden de prioridad (etapa exploratoria), y la segunda es la etapa para buscar soluciones recomendables para estos factores limitantes (etapas determinativas y de verificación). La diferencia entre la etapa determinativa y la etapa de verificación de una variable es, principalmente, una diferencia de escala y en muchas ocasiones es considerablemente vaga. A pesar de esto, también hay una diferencia filosófica, La etapa de verificación es la más cercana a la recomendación y, debido a esto, se escogen tratamientos según su comportamiento económico, tomando como base los precios actuales, etc., en tanto que en la etapa determinativa no vale la pena

restringir demasiado el rango de tratamientos con base en los precios y en los costos actuales, debido a que estos pueden cambiar en el futuro. Restringir demasiado el rango de tratamientos conlleva el riesgo de tener que repetir ensayos cuando la base económica cambia.

Ya no se habla de "ensayos determinativos", etc., en una forma genérica, aunque esto bien puede describir un ensayo dado. Se prefiere hablar de las variables en términos de la etapa en la cual se encuentran (por ejemplo, la variable fertilización está en la etapa determinativa), tomando como base cuánto se conoce sobre dicha variable en las condiciones locales. Esta diferencia o cambio en terminología se debe a que, en muchas ocasiones, se incrementa la eficiencia de la investigación, incluyendo en el mismo ensayo variables que están en diferentes etapas de investigación.

Una diferencia muy importante entre el ICDA y las etapas anteriores o básicas de la investigación, es que en el ICDA los factores que no son variables experimentales se mantienen al nivel del agricultor. Esto suena muy bien, pero en muchos casos involucra decisiones de juicio del investigador. Dado que hay cierta heterogeneidad entre los agricultores de un dominio, qué nivel de factores cuantitativos se escoge, (por ejemplo, el estado de preparación del terreno)? Se usa el manejo de cada agricultor, el promedio o la media? qué hace el investigador cuando, después de instalar un ensayo, el agricultor cambia su concepto sobre las prácticas que va a emplear, lo cual lo hace no representativo (por ejemplo, decide no aplicar herbicida)?.

En la ICDA generalmente es más importante muestrear bien la heterogeneidad dentro del dominio, que tener resultados precisos sobre condiciones localizadas. Por esta razón, es mejor reducir el número de repeticiones por sitio de un ensayo e incrementar el número de sitios donde se llevan a cabo. Una repetición por

localidad es suficiente en muchos casos, aunque generalmente parece útil tener por lo menos dos repeticiones. En muchos casos es útil usar estas dos repeticiones para tratamientos de otro factor que no tienen gran interacción con el factor en estudio. Por ejemplo, en un ensayo de niveles de fertilización, podría sembrar las dos repeticiones con diferentes variedades, dado que en trigo no se espera gran interacción entre variedad y fertilización, a menos que el hábito de las variedades sea muy diferente. Esto, de nuevo, tiende a incrementar la eficiencia de la investigación en términos de resultados útiles obtenidos con los recursos disponibles. Esto es siempre un reto para el investigador.

Antes del ciclo, durante el ciclo y después del ciclo del ensayo, el investigador debe conducir un análisis agronómico del ensayo y de los tratamientos. Esto incluye un entendimiento de los efectos de los tratamientos y captación de datos sobre todos los factores que pueden afectar la interpretación de los resultados del ensayo. El análisis agronómico, o la falta de ello, es el principal limitante en muchos programas de investigación. Antes de cosechar el ensayo, el investigador debe entender lo que ha pasado y tener sus planes ya formulados para el siguiente ciclo (tanto la retroalimentación a la investigación más básica, como para futuros ensayos en campos de agricultores y demostraciones). Los análisis matemáticos, estadísticos y económicos solamente deben servir para pulir y dar confianza a estos planes y apreciaciones.

La mayoría de los investigadores involucrados en ICDA con quienes he tenido el gusto de trabajar, dominan bien la mecánica de los análisis estadísticos y económicos. Sin embargo, en muchos casos yo tengo mis reservas graves sobre la interpretación de estos análisis. Los problemas que se han observado son el uso de niveles de significancia no apropiados y, en cuanto se refiere al análisis económico, el uso de tasas mínimas de retorno demasiado fijas, que en muchas ocasiones no han involucrado suficiente análisis del

riesgo y del costo de oportunidad del capital, especialmente en estos países donde el crédito es limitado.

Para finalizar, deseo hacerlo con una pregunta. En vista de que a la gran mayoría de los agricultores el nivel de rendimiento en si no es importante, sino lo que les interesa es el beneficio económico del cultivo, no se estarán usando los análisis estadísticos y económicos al revés? ¿No se debería estar haciendo el análisis estadístico de los beneficios netos en lugar de los rendimientos, lo cual permitiría hacer mayores inferencias sobre el riesgo para el agricultor y la confiabilidad que puede tener el investigador sobre sus recomendaciones?

INVESTIGACION EN FINCAS:
EXPERIENCIAS CON EL CULTIVO DE PAPA

Doug Horton*

Introducción

La investigación en fincas (campos de agricultores) es útil en muchos aspectos de la investigación y el desarrollo agrícola, incluyendo la identificación de problemas que merecen ser investigados, el desarrollo de nueva tecnología, la innovación institucional y la evaluación de los resultados de un programa. En este trabajo se ilustra el empleo de la investigación en fincas dentro de la investigación y el desarrollo agrícola en el cultivo de papa, y se discuten el alcance y los aspectos que aún quedan por resolver sobre la investigación en fincas, en relación con los problemas regionales y nacionales.

1. Contribuciones de la investigación en fincas

La investigación en fincas generalmente se considera como una manera para mejorar la aplicación de nuevas tecnologías mediante la mejor interrelación entre la investigación y la extensión, para entender la situación de los agricultores y derivar recomendaciones

* Jefe Departamento de Ciencias Sociales, CIP, Apdo. 5969, Lima, Perú. Al preparar este artículo, el autor se ha basado libremente en los trabajos publicados o no, de muchos de sus colegas en el CIP. Las referencias específicas pueden ser suministrados a quien las solicite.

de la investigación mediante la prueba de alternativas tecnológicas en la finca misma. Además, la investigación en fincas puede contribuir a la investigación y el desarrollo en otras formas, como las siguientes:

- Establecimiento de prioridades
- Solución interdisciplinaria de problemas mediante:
 - . aplicación de principios conocidos
 - . diseño de nueva tecnología para la producción
 - . innovación institucional
- Difusión de información
- Evaluación de resultados

2. Experiencias no documentadas

En el transcurso de los años, se ha adelantado una cantidad significativa de investigación en papa a nivel de finca, pero ha sido poco documentada en libros y otras publicaciones, por lo cual ha sido limitada su contribución al conocimiento científico del cultivo, al cambio tecnológico y a las metodologías de investigación. En este cultivo, la mayor parte de la investigación en fincas en los países en desarrollo ha comprendido aparentemente experimentos de campo con variedades y nivel de fertilización. Las fuentes de semilla, las técnicas de manejo de plagas y enfermedades y otras prácticas rara vez han sido examinadas. Los escasos informes publicados sobre investigación con papa en fincas contienen poca información sobre el diseño experimental, el nivel de insumos no experimentales y los rendimientos con diversas alternativas tecnológicas. Pocos estudios en fincas han analizado de cerca la tecnología de la papa o han incluido las prácticas del propio agricultor como uno de los tratamientos experimentales. En el Perú, por ejemplo, prácticamente no existen informes de ensayos en fincas que relacionen los rendimientos de nuevas y antiguas variedades de

papa, o de diferentes niveles de fertilización, con el rendimiento del propio agricultor, con su variedad, y su nivel de fertilización.

La mayoría de los ensayos con fertilizantes, realizados en fincas, comparan diferentes niveles de los mismos con un tratamiento "testigo" sin fertilización química alguna. Para mayor complicación, en muchos ensayos con fertilizantes ha variado la fuente de la semilla y de la variedad, haciendo imposible aislar el efecto de cualesquiera de estos factores por separado.

3. El proyecto del Valle del Mantaro

De 1977 a 1981, el Centro Internacional de la Papa (CIP), el Ministerio de Agricultura del Perú y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), condujeron un proyecto en fincas, en el Valle del Mantaro, en los Andes Centrales del Perú. El proyecto incluyó sondeos informales y formales, ensayos en fincas y observaciones de los cultivos de los agricultores, así como de sus reacciones a las tecnologías experimentadas.

Los métodos de investigación utilizados durante el proyecto variaron de observaciones casuales y sondeos informales, hasta estudios complejos de visitas múltiples y experimentos con repeticiones y diseños factoriales. Conforme avanzaba el proyecto desde la revisión de literatura hasta los sondeos informales, estudios por visitas simples o múltiples y los ensayos en fincas, quienes estábamos gradualmente involucrados en ellos, nos dimos cuenta de que la preocupación por métodos específicos de investigación nos hacía frecuentemente perder de vista los objetivos básicos de la investigación. Los cálculos estadísticos y económicos aportaban muchas ideas sobre el comportamiento de los agricultores y sobre el rendimiento de diferentes tecnologías de producción y poscosecha. Sin embargo, esos cálculos fueron de menor utilidad que la prevista para establecer las prioridades de los ensayos en

finca, para aplicar las recomendaciones de los resultados experimentales y para pronosticar la adopción de las tecnologías.

Establecimiento de prioridades para los ensayos en fincas.

Decidir qué tecnologías debían ser aprobadas fue un proceso imperfecto, a menudo conflictivo, en el cual los científicos de la estación experimental cuestionaron frecuentemente la validez e interpretación de los resultados de los sondeos. Esta es una razón importante del por qué los sondeos de diagnóstico deben ser planificados y realizados por equipos multidisciplinarios que representen a los diversos usuarios potenciales y a los escépticos de los resultados de esos sondeos.

Establecimiento de recomendaciones de los resultados

experimentales. Los ensayos en fincas sirven como base para establecer recomendaciones sobre fertilizantes y otros insumos. Sin embargo, los agricultores andinos rara vez siguen recomendaciones y varían el nivel de su inversión dependiendo de diversos factores (ejemplo: disponibilidad de capital y tierras, su rotación de cultivos, incidencia de plagas, enfermedades, clima y actividades fuera de la finca). El comportamiento agroeconómico de paquetes tecnológicos estándar varió entre las fincas donde se realizaron los ensayos (Figura 1).

Consecuentemente, el establecimiento de recomendaciones en aspectos específicos era una práctica infructuosa. Sondeos sobre adopción, conducidos después del proyecto, mostraron que ni un solo agricultor había adoptado los niveles de fertilización que habían sido probados en los ensayos en fincas y recomendados por el Ministerio de Agricultura.

Pronóstico de adopción de nuevas prácticas por parte de los agricultores. Con base en análisis agronómicos y económicos de los resultados experimentales, se concluyó que los agricultores no

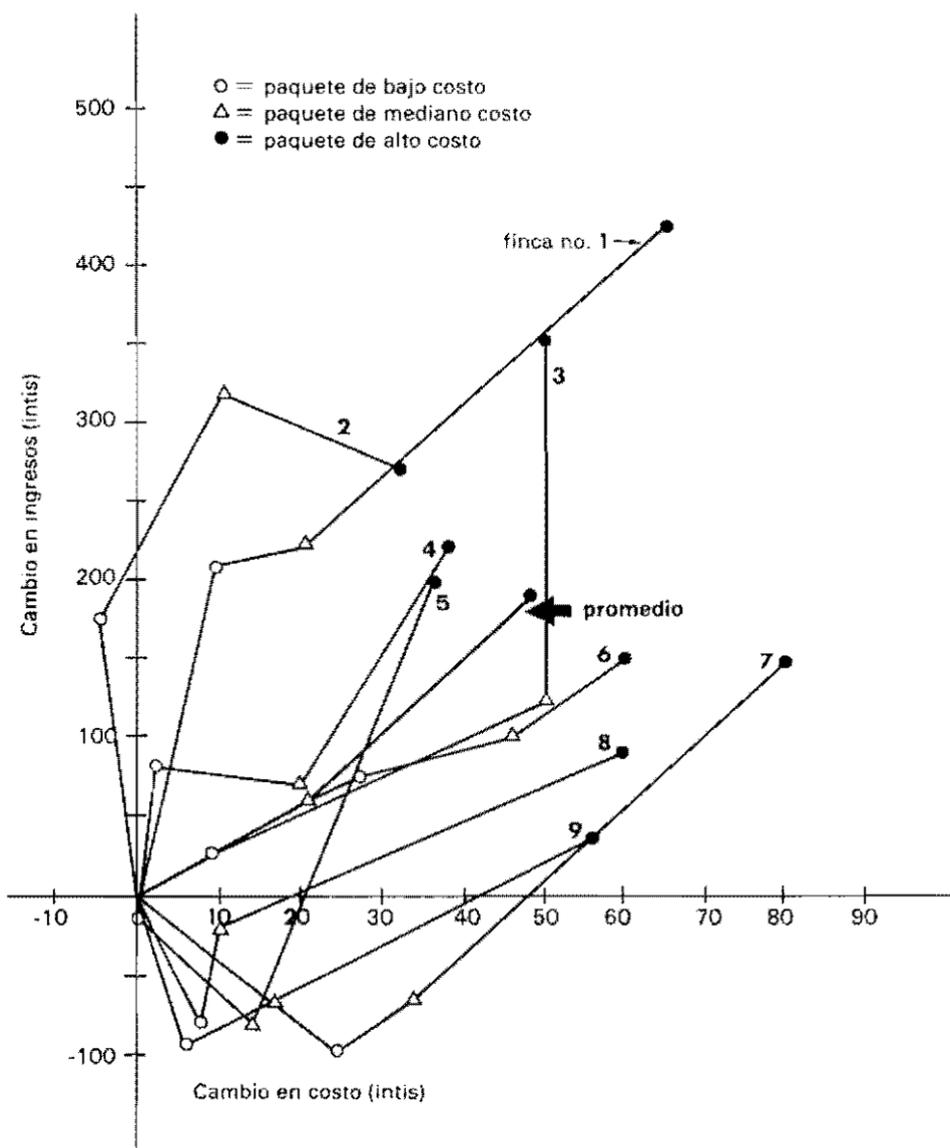


Figura 1. Cambios en costos e ingresos que resultan del uso de tres paquetes tecnológicos en nueve fincas en la Zona Intermedia del valle del Mantaro.

estaban dispuestos a adoptar altos niveles de fertilización o semilla mejorada costosa, pero que probablemente adoptarían técnicas avanzadas de control de insectos y métodos de almacenamiento de tubérculo-semilla. De hecho, la única práctica ampliamente adoptada por los agricultores de la zona fue el almacenamiento mejorado. Esto pone de relieve las limitaciones del análisis agroeconómico (previo a un resultado definitivo) para pronosticar la adopción de diferentes tecnologías, aún cuando éstas estén demostradas en fincas de agricultores.

Teóricos y prácticos discuten considerablemente sobre los métodos más apropiados para la investigación en fincas. Las experiencias en el Valle del Mantaro y en otros lugares indican que es preferible utilizar una gama de diferentes métodos que perfeccionar un solo método y confiar en él. Las observaciones conjuntas de un agrónomo, un economista y un antropólogo --donde cada uno evalúa el problema con la perspectiva e instrumentos de su profesión-- son más valiosas que las observaciones de un solo profesional que utiliza una sola técnica --sin importar el grado de complejidad que dicha técnica tenga.

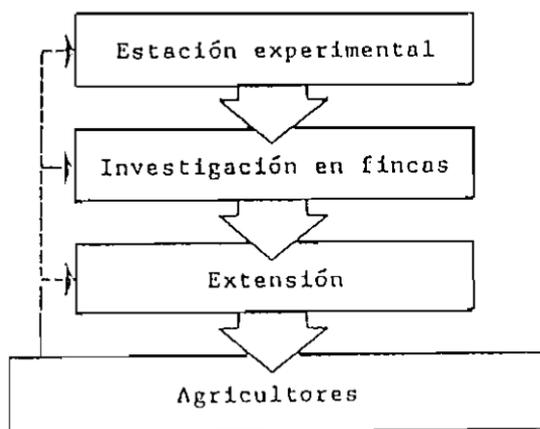
La participación del agricultor (detallada en otro trabajo presentado en el seminario), fue considerada valiosa en muchos aspectos. El diálogo con los agricultores ayudó a concentrar la investigación en problemas importantes y mejorar los diseños de los sondeos y de los experimentos. Ello también ayudó a los agrónomos y economistas a mejorar los criterios que usaron para analizar los resultados de los ensayos en fincas.

4. El modelo del agricultor al agricultor

Fundamentalmente, la mayor parte del trabajo inicial en el Proyecto del Valle del Mantaro fue un modelo de "Transferencia de Tecnología" que supone que la tecnología se desarrolla en

laboratorios y estaciones experimentales y luego es transferida a los agricultores y adoptada por estos. En este modelo, la investigación en fincas es vista como un paso intermedio entre la estación experimental y el agricultor (Figura 2). Su papel es validar las nuevas tecnologías o derivar recomendaciones para los agricultores. De esta manera, la investigación en fincas es principalmente considerada como un mecanismo para mejorar el flujo de las tecnologías existentes hacia los agricultores.

Figura 2. Modelo tradicional de transferencia de tecnología



Basándose en sus investigaciones con agricultores, sobre almacenamiento en el Valle del Mantaro, el equipo de poscosecha del CIP desarrolló un modelo alternativo conocido como "Del Agricultor al Agricultor" (Figura 3). En vez de ver la investigación en fincas como un paso discreto en el cuadro de flujo lineal de transferencia de tecnología, el modelo "Del Agricultor al Agricultor" la considera como una colección de métodos que pueden ser utilizados en cualesquiera de las etapas del proceso de investigación y desarrollo

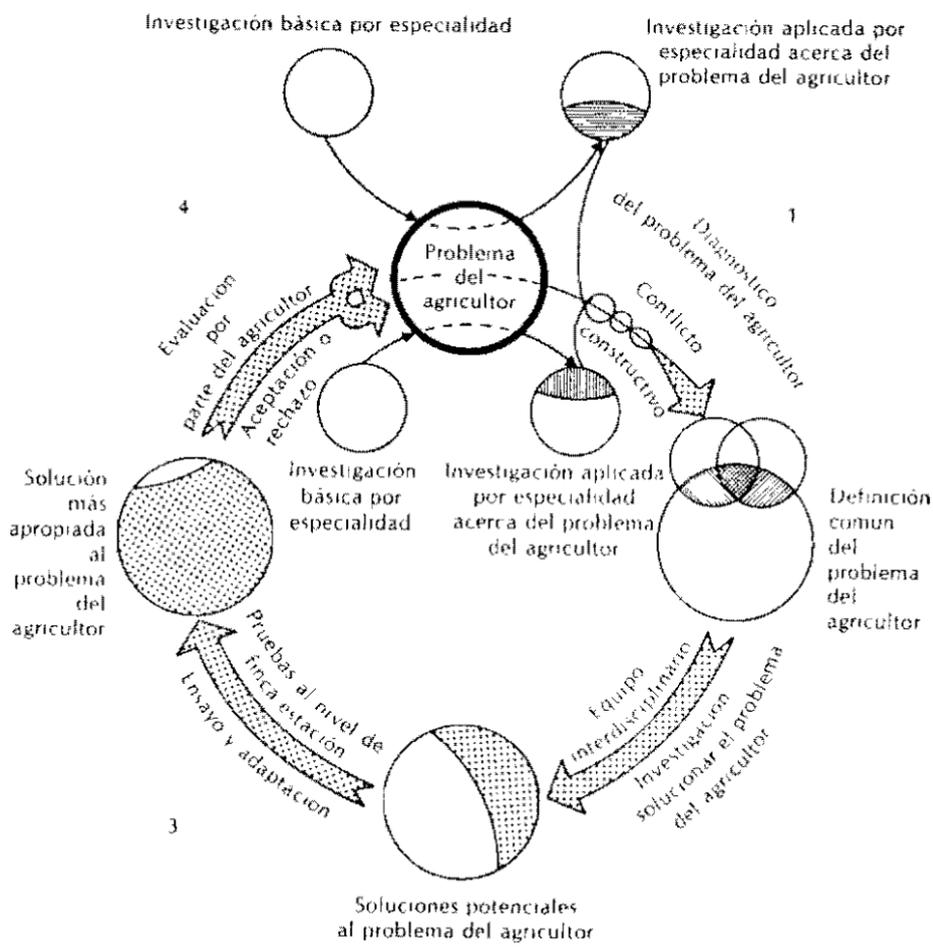


Figura 3. Modelo "Del Agricultor al Agricultor".

agrícola. En este modelo son participantes activos no sólo los investigadores, sino también los extensionistas y agricultores.

Solución de problemas mediante la aplicación de principios conocidos. Algunas veces es posible solucionar los problemas de los agricultores mediante la aplicación creativa de principios científicos conocidos, sin necesidad de tener que diseñar una nueva tecnología. Por ejemplo, durante el Proyecto del Valle del Mantaro, el equipo de poscosecha planteó la hipótesis de que los agricultores podían mejorar sus tubérculos-semillas de papa almacenándolos en luz difusa en vez de hacerlo en la oscuridad, como era su práctica tradicional. Esta hipótesis fue sustentada por los ensayos en fincas, en los cuales se explicó a los agricultores que mantener los tubérculos-semillas en luz difusa retarda el crecimiento de los brotes y la deshidratación, provoca el color verde y endurece la piel. Estos efectos del almacenamiento en luz difusa hizo posible que los agricultores guardaran sus tubérculos-semillas por mayor tiempo y obtuvieran mayores rendimientos cuando éstos eran sembrados en la siguiente temporada. Una vez que los agricultores vieron las ventajas del tubérculo-semilla almacenado, aún antes de que hubieran visto los rendimientos obtenidos, empezaron a introducir el principio de almacenamiento bajo luz difusa en sus propios almacenes, instalados generalmente en sus casas.

6. Diseño de nueva tecnología.

La investigación en fincas también puede jugar un valioso papel de guía en el diseño de nuevas tecnologías. La experiencia del CIP con semilla botánica (semilla) es ilustrativa. Cuando se iniciaron las investigaciones sobre semilla en 1978, se creía que el principal obstáculo para que la usaran los agricultores era la segregación genética que provocaba variaciones en aspectos tales como el color y la forma de los tubérculos, el período vegetativo del cultivo y el tiempo de cocción. La investigación probó rápidamente que este

problema era de menor importancia práctica frente a otro: la debilidad o falta de vigor de las plántulas al momento del trasplante. Este descubrimiento tuvo un impacto significativo en el curso de la investigación del CIP sobre semilla. Desde entonces, la investigación en fincas ha sido utilizada para encontrar respuesta a una serie de preguntas tales como: En qué zonas agroecológicas se considera más factible la adopción de la semilla, y qué tipo de agricultores la adoptaría? Se utilizará principalmente en programas de tubérculo-semilla o para producción directa de papa de consumo?

7. Innovación institucional

Gran parte de la investigación y el desarrollo agrícola que busca generar y difundir tecnología mejorada para la producción fracasa por problemas institucionales. La investigación en fincas puede ayudar a resolver dichos problemas. En los Andes, la mayoría de los investigadores agrícolas, extensionistas y quienes deben tomar decisiones políticas, creen que los tubérculos-semillas que usan los pequeños agricultores son de mala calidad y que un programa de "certificación de semilla", de corte europeo, que le ofrece al agricultor semilla libre de virus, aumentaría significativamente los rendimientos e ingresos de los agricultores más pobres. En los últimos 30 años, se ha invertido más dinero --tanto de fuentes nacionales, como extranjeras-- en la producción de tubérculo-semilla que en mejoramiento o cualquier otro aspecto del cultivo de papa. Sin embargo, los resultados han sido, por lo general, decepcionantes. En ninguno de los países andinos ha sido posible establecer un programa de "certificación de semilla" que cubra más de un pequeño porcentaje del tubérculo-semilla que los agricultores utilizan para su siembra cada año. Más aún, la mayor parte del tubérculo-semilla limpio ha sido adquirida por agricultores relativamente grandes y adinerados. Los campesinos pobres se han beneficiado relativamente poco de estos programas.

La idea general ha sido que los programas de tubérculo-semilla en los Andes han fracasado porque se utilizó una tecnología de producción muy pobre y porque los pequeños agricultores no entendían qué tan valioso es el tubérculo-semilla sano. Por lo tanto, la recomendación fue doble: mejorar la tecnología de la producción de tubérculo-semilla y estimular la demanda mediante la educación de los campesinos.

La investigación interdisciplinaria en fincas ha señalado otra razón para el fracaso de los programas de tubérculo-semilla: El modelo europeo de "certificación de semilla" es inapropiado para los Andes. Las enfermedades causadas por virus, cuyo control se procura con la "certificación de semilla", principalmente el virus F y el virus del enrollamiento de la hoja de la papa (PLRV), no fueron encontrados comúnmente en los Andes en altitudes superiores a los 3500 msnm. Más aún, aunque algunos pequeños agricultores son analfabetos, están, sin embargo, conscientes de la importancia de utilizar tubérculo-semilla de calidad y manejan sus reservas de tubérculo-semilla con el fin de reducir la diseminación de las enfermedades causadas por el virus.

La investigación en fincas tomó estas ideas como hipótesis más que como realidades, y ayudó a comprender mejor los sistemas de tubérculo-semilla, tanto en su dimensión técnica como en la socioeconómica. Mediante comparaciones sistemáticas de la "semilla certificada" con el tubérculo-semilla comúnmente utilizado por el agricultor, la investigación en fincas ha demostrado que la "semilla certificada" no rinde mucho más que el tubérculo-semilla del agricultor. El análisis económico demostró que, en muchos casos, el uso de la "semilla certificada" no dio utilidades. Estos resultados motivaron a los fitopatólogos a determinar los niveles de virus en el tubérculo-semilla común, así como el impacto de estas enfermedades en el campo. Se encontró que los campos por encima de 3500 msnm tenían poca infección viral. Esto estimuló la

investigación antropológica para determinar cómo las prácticas tradicionales de manejo de tubérculo-semilla seguidas por los agricultores podrían ayudar a controlar la diseminación de las enfermedades causadas por virus. Más tarde, condujo a una investigación biológica para ver si la diseminación de los virus dentro de las plantas era más lenta a mayores altitudes.

Los agricultores sufren escasez de tubérculo-semilla durante ciertos años y siempre están interesados en obtener nuevas variedades. A menudo quieren pequeñas cantidades de tubérculo-semilla limpio que puedan multiplicar y mantener por varios años. Un equipo multidisciplinario está ahora trabajando para desarrollar un nuevo modelo institucional para entregar pequeñas cantidades de tubérculo-semilla a productores claves en los sistemas informales nativos de producción de tubérculo-semilla.

8. Evaluación de resultados

Los programas agrícolas de investigación y desarrollo, utilizan por lo general, la mayor parte de sus recursos para las actividades de investigación y otras relacionadas con la difusión de resultados, y el resto para la evaluación de resultados del programa. La evaluación puede tener dos finalidades básicas: dar evidencia de resultados positivos que se necesitan para justificar y defender el financiamiento, y ayudar a mejorar programas futuros mediante la comprensión de éxitos y fracasos anteriores.

Los sondeos entre agricultores, agentes de mercado, procesadores, consumidores y de aquellos que diseñan las políticas, son muy útiles para establecer medidas adecuadas de evaluación de programas. Los sondeos en fincas también pueden generar información sobre la difusión de las innovaciones. Los ensayos en fincas pueden ser útiles para cuantificar el impacto de la nueva tecnología en el rendimiento y la calidad del producto en la finca.

9. Investigación en fincas en los programas regionales y nacionales.

El Proyecto del Valle del Mantaro legitimó la investigación en fincas en los programas regionales y nacionales del CIP. En los últimos diez años la investigación en papa ha sido conducida en fincas en muchos países, incluyendo Bangladesh, Burundi, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Corea, México, Pakistán, Panamá, Perú, Las Filipinas, Rwanda, Túnez y Turquía. La mayor parte de esta investigación ha sido llevada a cabo por agrónomos, con poca participación de profesionales especializados en socioeconomía. La mayoría de las investigaciones han sido ensayos en fincas en lugar de sondeos. Desafortunadamente, muy poco ha sido publicado sobre el trabajo realizado. Para remediar esta situación, el CIP está preparando la publicación de una serie de artículos bajo el título de "Ensayos en fincas: Experiencias con el cultivo de papa en los países en desarrollo".

Esta investigación reciente en fincas representa varios avances sobre el trabajo anterior realizado en los programas regionales y nacionales. Ahora se están llevando a cabo más investigaciones de este tipo, especialmente sobre variables no tradicionales como la calidad de semilla, la fertilización orgánica y el manejo de plagas. Los avances metodológicos principales han incorporado el intento de incluir la propia tecnología del agricultor como un tratamiento experimental e incrementar sustancialmente el diálogo entre los agricultores y los investigadores.

En el campo institucional, el progreso ha sido menos significativo. En la mayoría de los casos, el impulso inicial para la investigación en fincas y los recursos para la misma (tanto humanos como financieros), provienen de fuentes externas. El apoyo

local ha crecido más rápidamente que los recursos disponibles para ello. Por lo tanto, aún persiste el reto para institucionalizar la investigación en fincas en los programas nacionales.

RESUMEN DE SIMILITUDES Y DIFERENCIAS EN LOS ENFOQUES PRESENTADOS POR CENTROS INTERNACIONALES EN EL TALLER

Jonathan Woolley*

Haré un breve resumen y comparación de los discursos de los Centros Internacionales (CIAT, CIMMYT y CIP) que escuchamos hoy y el lunes. No pretendo incluir aquí los trabajos presentados en el resto del Taller. En general son llamativas las similitudes más que las diferencias en los enfoques.

Diferencias entre cultivos

Algunas de las diferencias sin duda se deben a diferentes características de los cultivos como son:

- a) Estabilidad: El frijol y la yuca son cultivos de mayor interacción con el ambiente que el maíz y el trigo.
- b) Sistemas de cultivos: El frijol y la yuca muchas veces se encuentran en sistemas de policultivo a diferencia del trigo. El maíz y la papa se encuentran en un término medio; a veces asociados, pero generalmente no.
- c) Importancia relativa del proceso de producción: En papa y yuca, las actividades de procesamiento y mercadeo son de igual o mayor importancia que el proceso de producción en sí, a diferencia de los granos básicos.

*Agrónomo de Sistemas de Cultivos, Programa de Frijol, CIAT

d) Preferencias del consumidor: En papa, yuca y frijol. Las preferencias del consumidor son más importantes que en los otros cultivos.

Debido a sus otros compromisos, no fue posible escuchar sobre este tema a miembros del Programa de Pastos Tropicales del CIAT. Obviamente se observaría un mayor número de diferencias si se incluyera la investigación de pastos en campos de agricultores.

Estrategias usadas

A veces las estrategias usadas reflejan las diferencias entre cultivos y a veces representan diferencias en la historia o preferencias personales en las instituciones.

Todas las presentaciones hicieron énfasis en un diagnóstico inicial rápido, seguido por un proceso de diagnóstico continuo alimentado por experiencias durante el manejo de ensayos en una zona. El CIP y el CIMMYT (trigo), mencionaron principalmente métodos informales; los otros grupos mencionaron además técnicas formales.

Para la planificación de la investigación en campos de agricultores, las técnicas implícitas o explícitas parecen similares. Todos mencionaron la importancia de definir bien el objetivo de la investigación: normalmente un grupo de agricultores de condiciones socioeconómicas y agronómicas similares. Sin embargo, existe desacuerdo sobre la conveniencia de trabajar con el objetivo explícito de "sacar recomendaciones".

En el manejo de ensayos, se puede observar la idea de actividades con diferentes objetivos, es decir, etapas de la experimentación; es explícita en los trabajos del CIMMYT y el Programa de Frijol del CIAT y está presente en las otras ponencias.

Los trabajos en papa y yuca tienden a informar sobre un menor número de tratamientos que en los otros cultivos.

En el área de la evaluación, se observa que todos los centros están tratando de involucrar más al agricultor y sus opiniones. En el caso del CIP (y también en los trabajos de J. Ashby y del Proyecto Productor - Experimentador en México), se nota un liderazgo en llevar más allá la participación de los agricultores para que contribuyan en formar, tomar y usar ideas (un proceso de mayor plazo) y no simplemente en desarrollar y recibir recomendaciones (un proceso de menor plazo).

En sí, esto refleja una diferencia en las metas concebidas de la investigación en campos de agricultores.

ALGO DE SENTIDO COMUN SOBRE DOMINIOS DE RECOMENDACION*

Robert Tripp**

Introducción

El término dominio de recomendación fue introducido en 1976 por Perrin y otros y desde entonces ha sido aceptado y usado ampliamente (y mal usado) en la investigación de sistemas de producción agropecuaria. El amplio uso de éste ayuda a la aplicación de un elemento clave de la investigación: el tener un objetivo (Shaner, 1984). A pesar de todo, ha sido mal usado, o por lo menos mal entendido, porque la investigación que lo define, a menudo nunca ha sido explícita. Este trabajo no propone defender ni redefinir el término, sino hacer una revisión de su función en la investigación.

"Una forma eficiente de agrupar a los agricultores en un programa de investigación aplicada" los dominios de recomendación obligan a formularse la pregunta "Para quién se está llevando a cabo la investigación?" Es preferencial el que uno decida emplear la pregunta, el término dominio de recomendación o cualquier otro. El estar de acuerdo con una definición de lo que es "en realidad" un dominio de recomendación no es tan importante como estar de acuerdo con la forma de conducir la investigación.

* Artículo originalmente publicado en la hoja informativa "FSSP" 4(2) y reproducido aquí, con revisiones y con la autorización del FSSP.

** Programa de Economía CIMMYT, México. Se les agradece a Larry Harrington, Steve Frenzel y Derek Byerlee por sus valiosas contribuciones a una versión anterior de este reporte.

1. El carácter dinámico del proceso de investigación.

Probablemente la dificultad principal con los dominios de recomendación es que se usan durante el proceso de investigación y su definición cambia conforme al proceso, el cual incluye las siguientes etapas: 1) análisis de las circunstancias del agricultor y sus prácticas, 2) identificación de los problemas que tienen prioridad, 3) selección y ensayo de posibles soluciones y 4) formulación de recomendaciones (Ej. información útil para los agricultores). Se puede usar el concepto "dominios de recomendación" en cada una de las siguientes etapas: la identificación de grupos de agricultores en circunstancias similares; la especificación de agricultores con los mismos problemas de producción; la identificación de posibles soluciones apropiadas para ciertos grupos de agricultores; la selección de lugares para el ensayo; y las recomendaciones hechas para una clientela bien definida.

Un dominio de recomendación es un grupo de agricultores aproximadamente homogéneos con circunstancias similares a los cuales beneficiaría más o menos la misma recomendación (Byerlee, Collinson, y otros, 1980). Esto requiere la capacidad para reconocer a tal grupo, porque una recomendación es, sobre todo, la última etapa del proceso. La respuesta se encuentra en el hecho de que la definición del dominio es siempre tentativa, hasta que se haga la recomendación.

Un término de definición tan flexible causa inquietud en muchas personas. Algunos profesionales prefieren usar el término solamente en la primera agrupación de los agricultores que comparten sistemas de producción similares (Norman y Collinson, 1985). Los refinamientos posteriores que especifican recomendaciones más precisas pueden acomodarse sin tener que redefinir el dominio. Otros profesionales, con lógica igualmente persuasiva, indican que

La definición real de los dominios de recomendación ocurre relativamente más tarde en el proceso de investigación, después del análisis de los datos experimentales. Prefieren usar el término dominio de recomendación solamente en este momento, usando "dominios de investigación" para delinear a grupos de agricultores en etapas tempranas del proceso de investigación (Hildebrand, 1984; Hildebrand y otros, 1985).

Lo importante aquí es que estos profesionales probablemente llevarán a cabo su investigación en formas similares, siguiendo pasos similares; se varía la referencia a términos particulares las preguntas de cada etapa del proceso deben ajustarse a dichos términos.

2. La definición progresiva de los dominios de recomendación

Los dominios de recomendación se identifican no sólo para que sean parte de una clasificación sino para que se haga explícita cada etapa del proceso de investigación. La siguiente situación sirve como ilustración:

- a) Una área está conformada por pequeños agricultores y cooperativas grandes. Por tener prácticas y circunstancias tan diferentes, los dos grupos corresponden a dos dominios separados.
- b) Los pequeños agricultores que cultivan suelos arenosos tienen problemas de fertilidad para su maíz, en tanto que los agricultores con suelos pesados no experimentan lo mismo; hay en consecuencia, dos dominios en lo que respecta al problema de fertilidad. Por otra parte, todos los agricultores pequeños tienen problemas serios con las malezas; hay entonces, sólo un dominio con respecto al problema de las malezas.

- c) Una posible solución para el problema de la maleza es el uso de la atrazina, pero algunos agricultores siembran melón en el siguiente cultivo. Entonces, el cultivo cosechado después del maíz distingue dos dominios respecto a esta posible solución.
- d) La experimentación sobre el problema de fertilidad en suelos arenosos descubre diferentes respuestas en laderas y en terrenos planos. Un análisis de los datos experimentales sirve para distinguir dos dominios con base en su topografía¹.

Así, en este ejemplo hay un dominio inicial que está dividido con base en los problemas, redividido por posibles soluciones y de nuevo separado con base en los resultados experimentales. Si al lector le incomoda tal superposición y cambio de dominio (inclusive la posibilidad de que un agricultor con diferentes tipos de suelos pertenezca a varios dominios simultáneamente), entonces no se le puede culpar por limitar el uso del término a una parte del proceso o por abandonar el término totalmente. Lo que no se puede abandonar es el compromiso de preguntarse en cada etapa del proceso "¿Para quién se está llevando a cabo la investigación?".

Hay una consideración adicional que debe tenerse en cuenta: la probabilidad de varios problemas diferentes, multiplicados por distintas soluciones para cada uno de ellos, prevé que ocurra una maraña de dominios superpuestos y de cortes transversales, los cuales serían casi imposibles de tratar. Afortunadamente no ocurre tal efecto; por lo general hay una considerable correlación entre problemas y soluciones. En el ejemplo citado anteriormente,

1) Es muy importante señalar que esta clase de diferencia no surgirá de los experimentos, a no ser que se haya considerado durante la selección de los sitios experimentales. Siempre hay descubrimientos inesperados, pero es ineficaz el tener de enfoque a la ligera en la selección de sitios sin haber hecho un estudio que especifique factores posibles que distingan los dominios.

Los agricultores que cultivan melones después del maíz son precisamente aquellos que cultivan suelos pesados, de manera que el trabajo experimental en malezas y fertilidad se lleva a cabo usando las mismas definiciones de dominio.

3. Modo de definir un dominio de recomendación.

Para ser útil, una definición de un dominio de recomendación debe ser tan sencilla como sea posible, con el fin de que los investigadores y extensionistas identifiquen, con gran probabilidad, a cierto agricultor elegible para una recomendación. Determinados por prácticas y problemas, y en últimas por soluciones, los dominios están generalmente determinados por las circunstancias del agricultor que sirven como punto de partida para la definición de un dominio. Una lista de posibles circunstancias escritas por Harrington y Tripp (1984) ayuda en la definición de un dominio²⁾.

Algunos ejemplos de dominios tentativos: los agricultores que producen maíz y que tienen acceso a irrigación y que cultivan terrenos entre 1500 y 2000 metros de altitud; o los agricultores que tienen entre 1-5 ha y cuyo trigo sufre competencia por malezas herbáceas. El último ejemplo es interesante porque presenta una circunstancia natural (malezas herbáceas que, al mismo tiempo, es un problema de investigación). Para facilitar la búsqueda de posibles soluciones, es importante entender la causa del problema. Por ejemplo, se encuentran las malezas herbáceas en todas las rotaciones, o solamente en una rotación específica? Si el caso es el segundo, entonces éste define el dominio en lo que respecta a este problema. Si ocurren en todas las rotaciones, entonces hay un sólo

2) Se debería haber incluido en esa lista rotaciones y siembra entre surcos. Aunque sea posible argumentar sobre el uso de éstas como circunstancias o prácticas, en realidad sirven a menudo como factores determinantes de los dominios.

dominio (a no ser, por supuesto que la solución depende de la rotación o de algún otro factor). Si las malezas se encuentran más en un tipo de rotación que en otra (por ej., la rotación parece ser un factor que contribuye a la incidencia de malezas herbáceas), se debe tomar una decisión en cuanto a si la relación es suficientemente fuerte para dedicar el esfuerzo de la investigación a este problema de esa rotación o suficientemente débil de manera que tenga más sentido observar todas las fincas que tengan problemas con malezas sin hacer caso de las rotaciones. La decisión dependerá de la incidencia relativa del problema de las malezas en diferentes rotaciones, de las posibles soluciones propuestas y de los recursos de investigación disponibles. Sin embargo, una correlación estadística significativa entre la incidencia de malezas y cierta rotación no sirve para definir un dominio.

4. Los límites de los dominios de recomendación

El concepto "dominio de recomendación" es útil en la mayor parte del proceso de investigación (asumiendo que el lector aún está dispuesto favorablemente a la definición amplia), pero está limitado. A veces se definen los dominios para que sean ignorados. Por ejemplo, es posible que la vasta mayoría de los agricultores en una área use tractores, en tanto que unos pocos usen animales de tiro; si enfrentan problemas diferentes, el último grupo no será foco de investigación, por ser pocos.

Lo más importante es observar que el concepto de dominio de recomendación servirá como instrumento de investigación y no como instrumento de política. Por eso, las mujeres agricultoras, los pequeños agricultores o los desnutridos, no son dominios de recomendación a priori. Puede ocurrir una decisión política que dictamine, por ejemplo, concentrarse en mujeres agricultores de una área. Entonces, los investigadores que tienen esto en cuenta siguen el mismo proceso para verificar si todas las mujeres agricultoras

tienen las mismas circunstancias, los mismos problemas, la misma posibilidad de utilizar una solución dada. Una respuesta negativa en cualquier caso lleva a la formación de dominios distintos (cada uno compuesto por mujeres agricultoras). Y por supuesto, si el objetivo de la investigación les concierne a los agricultores que dependen de la lluvia de una región dada, se puede descubrir que los agricultores hombres productores de maíz y las mujeres agricultoras productoras de maíz pertenecen a diferentes dominios, pero esto emerge por diagnóstico y experimentación.

5. Conclusiones

El valor del concepto "dominio de recomendación" radica en su mejoramiento del proceso de investigación, no en su contribución al vocabulario. Los investigadores que no usan el término porque no lo encuentran análogo no perderán nada, si les es posible hacerse las siguientes preguntas durante la investigación de una área dada:

- a) ¿Cuáles son las principales circunstancias que distinguen a grupos de agricultores?
- b) ¿Cuáles son los principales problemas de producción y quiénes son los agricultores que están afectados?
- c) ¿Es probable que todos estos agricultores se beneficien igualmente de la misma solución?
- d) ¿Qué tipos de campos y de agricultores servirán para experimentos a nivel de finca, para que representen a aquellos agricultores identificados en (c), y ensayen posibles maneras de subdividir más a estos grupos?
- e) ¿Son consistentes los resultados experimentales, o hay maneras

de distinguir grupos de sitios experimentales con base en una característica que un extensionista pueda reconocer?

Finalmente, debe ser obvio que para una mejor eficiencia se requiere prestarle atención a cada una de estas preguntas a su debido tiempo. La consideración de posibles soluciones antes de que esté establecida la importancia de un problema o el usar un experimento para ensayar una solución cuya posibilidad sería debatible por un simple examen de las circunstancias del agricultor, no significa un buen uso de los recursos de investigación.

Bibliografía

Byerlee, D. y Collinson, M. et al. (1983). Planning technologies appropriate to Farmers. Concepts and Procedures. CIMMYT, México.

Harrington, L. and R. Tripp. (1984). Dominios de recomendación: Un marco para la investigación en campos de agricultores. Documento de trabajo del Programa de Economía del CIMMYT.

Hildebrand, P. (1984). "Modified stability analysis of farmer managed, on-farm trials" *Agronomy Journal* 76:271-274.

Hildebrand, P., E. Martínez y R. Ortiz. (1985). "Generalized organization of FSR/E regions and field teams". *Farming Systems Support Project Newsletter* 3(2) 1-3.

Norman, D. and M. Collinson. (1985). "Farming systems approach to research in theory and practice". Presentada al International Systems Research Workshop. Hawkesbury Agricultural College, Hawkesbury, Australia.

- Perrin, R.; Winkelmann, D.; Moscardi, E. y Anderson, J.. (1976).
De resultados agronómicos a recomendaciones para agricultores.
Un manual de adiestramiento. CIMMYT, México.
- Shaner, W. (1984). "Stratification: An approach to
cost-effectiveness for farming systems research and
development". *Agricultural Systems* 15:101-123.
- Tripp, R. (1984). "On-farm research and applied nutrition: some
suggestions for collaboration between national institutes of
nutrition and agricultural research". *Food and Nutrition
Bulletin* 6(3):49-57.

EXPERIENCIAS DE LOS PROYECTOS DE PRODUCCION DE SEMILLA
PARA LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES EN COLOMBIA Y SU
RELACION CON LA INVESTIGACION EN FINCAS

Jesús Hernando Arias R.*

Introducción

Uno de los objetivos de la investigación en fincas es la búsqueda de variedades mejoradas con características que las hagan superiores a las variedades utilizadas en la región para la cual se está haciendo el estudio.

En algunas ocasiones se ha afirmado que cuando se obtiene una nueva recomendación y ésta es lo suficientemente ventajosa para el agricultor, su adopción se puede lograr con el solo proceso de la investigación en fincas, con el cual se logró obtener dicha recomendación. Sin embargo, se ha comprobado que la adopción de las recomendaciones por los productores es más rápida y más efectiva si el proceso de investigación en fincas es seguido por una etapa demostrativa, en la cual la nueva tecnología es sometida a comparación con la tecnología local, generalmente en parcelas de tamaño superior a las utilizadas en las otras etapas de este tipo de investigación.

* Ing. Agr. Oficina Distrito ICA Rionegro.

En el caso de una nueva variedad, su entrega a los productores generalmente se hace mediante días de campo. Este evento por lo regular se realiza en la estación experimental donde se efectuó parte de la investigación tendiente a la obtención de dicha variedad. En algunos casos, se ha previsto que dicha entrega esté acompañada por la de alguna cantidad de semilla a los asistentes al evento. Así, un número pequeño de productores tiene la oportunidad de probar la nueva variedad en su finca en el año del lanzamiento. Pero la mayor parte de las veces ocurre que, después de la entrega de la variedad, viene la demanda por semilla y ésta no está disponible en el mercado. Se cree que éste haya sido uno de los factores limitantes para la adopción de las nuevas variedades, especialmente en las áreas de pequeños productores, en las cuales generalmente la entrega de las variedades no ha estado acompañada de un programa de producción y oferta de semilla.

Lo anterior demuestra que los programas de investigación en fincas y la entrega de las variedades deben estar acompañados, no sólo por un proceso de difusión mediante parcelas demostrativas --entre otros métodos de transferencia de tecnología-- sino también por un programa bien estructurado de multiplicación de semilla que garantice su oferta en el mercado para satisfacer la demanda de los productores.

Los Proyectos de Producción de Semilla para los Pequeños Productores en Colombia.

En este país, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), ha iniciado, en coordinación con otras instituciones del sector agropecuario, un proyecto de producción de semilla para los pequeños productores en diferentes regiones y con diferentes especies, enfatizando las principales que cultivan este tipo de productores.

Podemos citar algunos ejemplos exitosos, como el de la región de San Gil, en el departamento de Santander, donde un grupo de productores asociados bajo el sistema cooperativo y cuya actividad principal es el cultivo del frijol, se ha propuesto mejorar la calidad de la semilla, produciendo ellos mismos dicho insumo.

Este grupo de productores ha contado en su tarea con el apoyo y la asesoría permanente del ICA y otras entidades, y es así como actualmente están en condiciones no sólo de producir su semilla, sino de asumir los procesos de beneficio, almacenamiento y distribución de la misma.

En el Distrito Sur del departamento del Huila se ha iniciado la producción de semilla de frijol por pequeños productores para ser distribuida por intermedio de la cooperativa de Caficultores de la región.

En la región de la Costa Atlántica, donde los pequeños productores se dedican principalmente al cultivo de yuca, se ha detectado que uno de los principales problemas de la producción es la calidad de la semilla utilizada. Allí se aprovecha la agrupación de los productores para la rayandería o procesamiento del producto, con el fin de que se dediquen también a la producción y acondicionamiento del material de propagación vegetativa, con lo cual han logrado elevar los rendimientos en forma considerable.

En el departamento de Nariño, una de las principales regiones productoras de frijol del país, se está fomentando la producción artesanal de semilla por los propios productores, con buenos resultados en cuanto al mejoramiento de la calidad de la misma.

Como puede verse en los ejemplos anteriores, el proyecto contempla la utilización de varias estrategias en diferentes

renglones, dependiendo del cultivo predominante y de las características de cada región.

A continuación se describe en más detalle el programa de producción de semilla certificada de frijol y maíz para los productores de oriente del departamento de Antioquia, el cual puede considerarse como uno de los casos exitosos del proyecto que se desarrolla en Colombia.

Antecedentes y Justificación

La región del oriente de Antioquia es típicamente de agricultura de minifundio, donde existen aproximadamente 15,000 productores que siembran 23,000 ha de frijol y 15,000 de maíz al año. El frijol constituye uno de los productos más importantes de la economía para los productores y el maíz es utilizado especialmente para autoconsumo. En ambos cultivos, la mayoría de los productores producen su propia semilla. Además, se encontró un bajo uso de semilla de las variedades mejoradas existentes, posiblemente por la poca oferta de la misma.

Objetivos

1. Establecer un programa de producción de semilla con los productores de la región.
2. Crear los mecanismos para el suministro de semilla.
3. Promover el uso de semilla de buena calidad.
4. Ofrecer una alternativa para los productores que requieran cambiar su propia semilla.

Estructura de la Producción

Se realizó un diagnóstico sobre la estructura de la producción en aspectos como presencia institucional en la región, principales arreglos en los que se dan los cultivos analizados, épocas de siembra y cosecha, así como los principales problemas fitosanitarios que afectan los cultivos, y otros aspectos como área, producción y rendimientos en cada uno de los renglones de estudio, y el destino que se le da a los diferentes productos.

Oferta y Demanda en Semillas

En este aspecto del diagnóstico se encontró que el 80% del área, tanto en frijol como en maíz era sembrada con variedades regionales y las variedades mejoradas existentes se utilizaban solamente en el 20% del área. El uso de semilla certificada era casi insignificante. En cuanto a fuentes de suministro de semilla, se encontró que el 90% era semilla propia, seleccionada en la finca por cada productor.

Estrategia de Producción y Mercadeo de la Semilla

En cumplimiento de los objetivos propuestos, el proyecto pretende producir semilla certificada para los productores de la región, mediante el siguiente procedimiento.

El ICA produce la semilla básica, la cual es vendida a los productores que previamente han sido seleccionados como multiplicadores de semilla. Estos productores, mediante un convenio con la Caja Agraria (uno de los productores de semilla autorizados en el país), producen la semilla de categoría certificada. La Caja Agraria, a su vez, compra la cosecha a estos productores y asume los procesos de beneficio, distribución y venta de la semilla certificada.

Características de los Materiales Producidos

Los materiales mejorados no sólo deben superar en rendimiento a las variedades regionales, sino que deben tener otras características que a veces son más importantes para el productor que el mismo rendimiento. En el caso del frijol para la región que nos ocupa, es muy importante que el grano tenga características similares en color y tamaño a la variedad regional "Cargamento", ya que existe un alto grado de preferencia por este tipo de grano en el mercado de la región. En maíz, que es un producto básicamente de autoconsumo, al productor le interesa, más que el rendimiento, la resistencia de la caña para soportar el peso del frijol, el cual es de tipo voluble y muy agresivo, y que se siembra en el sistema de relevo.

Actividades de Transferencia de Tecnología

El proyecto de producción y uso de semilla certificada es complementado con un plan de transferencia de tecnología dirigido tanto a los productores de semilla certificada, como a los usuarios de la misma y a los productores que producen su propia semilla.

Esta actividad la realiza el ICA mediante la estrategia de planes de comunicación para la transferencia de tecnología.

Dificultades encontradas en el Desarrollo del Proyecto

1. Las variedades mejoradas no siempre llenan las necesidades y aspiraciones de los productores.
2. Se han presentado algunos problemas de coordinación entre las entidades participantes en el proyecto.
3. Existen dificultades para producir semilla en sistema en los

que se practican los cultivos múltiples y no tiene una reglamentación en este sentido.

4. Se presentan dificultades para conseguir el aislamiento necesario en los lotes de producción de semilla, especialmente en especies alógamas como el maíz.
5. Incidencia de enfermedades de difícil control y transmisibles por semilla.
6. Escasez de recursos físicos, financieros y de personal.

INFÓRMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO Y

DISCUSIONES GENERALES

TEMA ESPECIAL 1

LA PARTICIPACION DE LOS AGRICULTORES EN LA INVESTIGACION

Debido al nivel de interés y discusión de las presentaciones, quedó poco tiempo para los grupos de trabajo y se optó por una discusión general alrededor de los temas:

1. Participación en el diagnóstico.
2. Participación en la planificación de ensayos y otras investigaciones.
3. Participación en la evaluación.
4. Participación en la difusión de tecnología.

En general, hubo acuerdo respecto a que estas tareas eran de gran importancia para el futuro de la investigación en fincas y que la mayor parte del grupo apenas estaba empezando a intercambiar ideas y aprender sobre el tema.

TEMA ESPECIAL 2

LA METODOLOGIA PARA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES EN OTROS CULTIVOS

RESUMEN DE LA DISCUSION GENERAL

El tema que más interés causó en la discusión fue el relacionado con el hecho de que si se debía trabajar "en todo el sistema agrícola" o sólo en un subsistema, como los Centros Internacionales, los cuales presentaron su trabajo en esta reunión. Los que apoyaban la necesidad de lo primero subrayaban que los agricultores en sí manejaban sistemas complejos y los investigadores no debían limitarse a trabajar en sólo una parte. Los que preferían trabajar en subsistemas, generalmente hacían énfasis en una mayor eficiencia y posibilidad de lograr cambios en actividades de producción prioritarios para el agricultor. La diferencia de opinión no se resolvió durante esta sesión.

TEMA ESPECIAL 3

ORGANIZANDO LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES POR MEDIO DEL CONCEPTO DE DOMINIOS DE RECOMENDACION

INFORMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

Grupo 1. Se puede usar el concepto de dominios de recomendación para identificar prioridades de investigación para grupos relativamente pequeños de productores. Los fitomejoradores también tienen que establecer sus prioridades, pero obviamente necesitan grupos objetivos más grandes. Cuáles son los mecanismos de un programa nacional de investigación para compatibilizar las prioridades de investigación aplicada en fincas de productores con dominios pequeños y las de fitomejoramiento con "dominios" más grandes? Cómo se puede manejar el flujo de información y el intercambio de ideas?

(El grupo no entregó informe escrito).

Grupo 2. Las innovaciones y recomendaciones deben ser compatibles con las circunstancias de los productores. Antes de probar una tecnología en fincas, los investigadores tienen que considerar si la solución propuesta será aceptable para un dominio. En cuanto a la investigación en frijol, cuáles son los factores más importantes para tomar en cuenta antes de probar una nueva variedad de frijol?

(El grupo no entregó informe escrito).

Grupo 3. Es posible confirmar o redefinir dominios de recomendación basados en la interpretación de los resultados experimentales en distintos sitios. Cuáles son las implicaciones para la selección de sitios? Cómo es posible muestrear la variabilidad de una área? Qué grado de flexibilidad tenemos en la selección de sitios? Cuáles son los límites?

Moderador: Jorge A. Beltrán

1. Cuáles son las implicaciones para la selección de sitios? Interpretación general; dentro de un dominio de recomendación se cree que las implicaciones para la selección de sitios es considerar el perfil del agricultor. Interpretación particular; según el tipo de ensayo.
2. Cómo es posible muestrear la variabilidad de una área? Mediante el establecimiento de un cierto número de ensayos, lo cual dependerá de los recursos con los cuales se cuente.
3. Qué grado de flexibilidad tenemos en la selección de sitios? La flexibilidad depende de la disponibilidad de recursos (No. de ensayos). En investigación de fincas, es necesario ser flexibles en la selección de sitios en el aspecto de heterogeneidad ambiental.
4. Cuáles son los límites? Los límites pueden ser tan grandes hasta donde el dominio de recomendación lo permita y no más allá.

Considerando los anteriores aspectos se concluye que los resultados experimentales sí pueden ser útiles en la definición dominios de recomendación.

Grupo 4. Qué quiere decir "recomendación"? Qué tan flexibles pueden ser las recomendaciones? Por ejemplo, la cantidad óptima de fertilizante varía entre finca y entre campo y campo, dependiendo del tipo de suelo, rotación, etc. La aplicación de insecticida depende del grado de infestación. No es posible hacer recomendaciones individuales, pero, cuáles son las limitaciones de la agrupación por dominios, y cómo podemos enfrentarlas?

Moderador: J. Hipólito de la Cruz

1. Qué quiere decir Recomendación?

Es ofrecer una alternativa apropiada para solucionar parcial o totalmente un problema de la producción, previamente identificado y asignada su prioridad por productores y técnicos. Debe incluir el qué hacer, por qué? cómo y cuándo hacerlo, esto como resultado del proceso de investigación.

2. El grado de flexibilidad de la recomendación debe guardar estrecha relación con el dominio de recomendación previamente identificado, entre menos homogéneo el dominio (a mayor variabilidad de las características) más flexible debe ser la recomendación y entre más homogeneidad menos flexibilidad.

3. Limitaciones. Una limitante puede ser la diversidad de cultivo y la forma de tenencia de la tierra, que hace que un mismo productor pertenezca a dos o más dominios diferentes.

4. Para la agrupación por dominios, nos debemos guiar primero por las limitantes o condiciones naturales, después por los cultivos predominantes y los problemas más limitantes en ellos, para no incurrir en la formación de un número elevado de dominios que dificulten la labor de investigación. Al mismo tiempo se debe considerar el sistema de finca en su conjunto.

TEMA ESPECIAL 4

RELACIONES ENTRE LA INVESTIGACION EN LAS ESTACIONES EXPERIMENTALES Y EN CAMPOS DE AGRICULTORES

INFORMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

Grupo 1. Cómo y cuándo integrar el aporte de varias disciplinas: a) en el diagnóstico, y b) en la experimentación.

Moderador: J. Rubén Chávez

Distinción de las fases de diagnóstico en dos niveles básicos de trabajo.

Primer nivel: Determinar y entender las ineficiencias e ineficacias del sistema total del pequeño productor dadas las funciones básicas del sistema (financiera, tecnológica, mercadotecnia, relaciones laborales). En el análisis se requiere de la participación de investigadores en las áreas socioeconómicas, además del agrónomo en sistemas. En esta fase sólo se identifican áreas-problemas, más no se llega a cuantificar y especificar los problemas.

Segundo nivel: A partir de las áreas-problema detectadas, el agrónomo en sistemas debe:

1. reunir a los especialistas indicados que le faciliten entender y especificar el problema, o
2. lograr la participación directa de los especialistas indicados, en la cuantificación y especificación del problema.

Grupo 2. La organización de programas de selección varietal entre estación experimental y fincas (con referencia especial al frijol).

(El grupo no entregó informe escrito)

Grupo 3. La organización de programas de investigación de suelos y prácticas agronómicas entre estación experimental y fincas.

Moderador: Germán Ríos

La investigación básica debe ser utilizada o tenida en cuenta para el trabajo a nivel de fincas; debe servir para dar respuestas a casos especiales que, por falta de recursos o personal técnico especializado, no se puede hacer en el campo.

Dependiendo del tipo de ensayo, ciertas prácticas culturales agronómicas, se deben realizar en la estación experimental y otras en las fincas de los productores.

Grupo 4: La organización de la investigación en el control fitosanitario entre estación experimental y fincas de agricultores.

Moderador: Víctor Rivera

Las actividades deben ser integradas entre la estación experimental y los campos de los agricultores, con mayor énfasis de trabajo en la evaluación a nivel de fincas, lo cual permite mayor estabilidad en los resultados que se obtengan. Básicamente esta organización estaría conformada por agrónomos con especialidad en fitopatología o entomología para desarrollar una investigación aplicada.

TEMA ESPECIAL 5

LA PRODUCCION DE SEMILLA Y EL MERCADEO DEL PRODUCTO: SU RELACION CON LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES

INFORMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

Grupo 1. Es posible que en ensayos de diferentes etapas se trate de hacer multiplicación de semillas de líneas promisorias? Cuántas líneas se deben multiplicar, previendo que podrían recomendarse?

Moderador: José A. Dávila

1. Si hay líneas promisorias en ensayos de variedades en campos de agricultores y si se determina que hay necesidad de semillas o de solucionar problemas de variedades, o los agricultores la adoptan como respuesta a problemas de resistencia a enfermedades, o por mayor rendimiento y si se adapta a su sistema de producción, si es posible que se trate de hacer multiplicación de semilla.
2. Si las líneas promisorias son más de tres y los agricultores quieren tener semillas de las tres, el investigador tendrá que decidir mediante su conocimiento, la procedencia genética y el análisis agronómico y estadístico, cuál es la mejor línea; y de acuerdo con el agricultor, escoger la más indicada.

Grupo 2. En la operación práctica de un programa de producción de semillas por los pequeños agricultores, qué hace el agricultor y qué hacen los técnicos?

Moderador: Luz Alba Luna de Pinzón

Para iniciar un programa de producción de semilla hay que definir si se quiere producir semilla para ser comercializada o si se quiere enseñar a los productores a que produzcan su propia semilla.

Si lo que se quiere es producir semilla para ser comercializada, las estrategias seleccionadas deben ser acordes con las condiciones de cada región.

Se sugiere crear a nivel regional comités de apoyo, considerando como método ideal la cooperativa o la microempresa, en donde se realice la producción, el acondicionamiento y la comercialización. Las entidades productoras son otro mecanismo.

Si lo que se quiere es enseñarles a los productores a que produzcan su propia semilla con un programa bien estructurado de transferencia de tecnología, se puede lograr enseñar a los agricultores a producir su propia semilla, y a que ésta sea de buena calidad. De esta manera, el factor semilla dejaría de ser limitante para la producción. Las técnicas en ambas situaciones deben desempeñar una función importante en la producción.

Grupo 3. La distribución del material genético no liberado en programas de investigación en campos de agricultores tiene implicaciones técnicas o legales?

Moderador: Víctor Hugo Cardoso

Problemas legales:

- No existen (en la discusión plenaria se examinó este asunto país por país. Ciertos países podrían encontrar problemas).

Problemas técnicos:

- Si son líneas F1 ó F2, aún no tiene fijadas las características que se buscan para solucionar los problemas detectados a nivel de finca.
- Cuando los agricultores tienen material genético en sus manos, ellos los escogen y los multiplican antes que los organismos nacionales de liberación de variedades.
- Pueden existir problemas sanitarios con líneas tempranas.
- Se recomienda (dependiendo del objetivo del ensayo) llevar líneas avanzadas al campo de agricultores.

Grupo 4. Debe un programa de ICDA tratar de lograr una mejor penetración en el mercado de nuevas variedades de frijol identificadas en un proyecto? En caso de que sí, cómo?

Moderador: J. Hipólito de la Cruz

Fue difícil para el grupo llegar a un consenso, pero en términos generales se afirma que, si se está trabajando dentro del enfoque de investigación en líneas, esto supone el conocimiento de su "sistema", lo cual va a implicar el conocimiento del mercadeo.

Pero no es tan simple porque, en el caso de los programas nacionales habría que contar con los recursos suficientes para hacer una identificación de mercado (que, según las personas del grupo que ya tienen experiencia en este tipo de estudio, se requiere hacerlo desde el comienzo con el mejorador).

En cuanto a estrategias, se considera que no se debe tener una sola opción de variedad, sino con un rango de variedades que tengan una amplia adaptación y con mercadeo de acuerdo con el estudio efectuado.

PREPARACION DE LAS CONCLUSIONES DE LA REUNION

Temas para todos los Grupos de Trabajo

1. Cuál es la función futura de la investigación en campos de agricultores en sus países?
2. Si la investigación en campos de agricultores, tiene una función en el futuro, cuáles estrategias sugieren para fortalecer este trabajo
 - Dentro de cada país?
 - Entre países e instituciones?
3. Durante el Taller se ha hecho énfasis a la similitud de terminología y enfoques para la investigación en campos de agricultores en diferentes países e instituciones. Qué tan cierta es esta similitud? Cuáles diferencias en enfoque están presentes?
4. En cuáles temas metodológicos hay mayor necesidad para compartir entre países e instituciones, las ideas sobre la investigación en campos de agricultores?

Informe del grupo de trabajo 1.

(Integrantes: Vidal Ortíz A., Everardo Villarreal, Víctor H. Cardozo, Luis A. Peña, Andrés Antesana y Víctor Rivera).

1. Futuro de la Investigación en Campos de Agricultores.

El futuro de la investigación en campos de agricultores con el enfoque de optimizar el sistema total de los pequeños productores en los países latinoamericanos, es alentador, puesto que, de diferente manera en cada país y a nivel político, ya se ha ordenado que la investigación y los programas de desarrollo le den prioridad al mejoramiento técnico de los pequeños productores, los cuales son mayoritarios.

De alguna manera, las instituciones nacionales ya tienen estructuras de organización que obedecen a este mandato.

En los institutos nacionales, algunos recursos humanos de alta capacidad técnica han sido destinados a esta tarea.

Varios centros internacionales e instituciones educativas latinoamericanas y no latinoamericanas apoyan fuertemente este movimiento.

El problema potencial que puede hacer que se desestime este enfoque es el que a corto plazo no se vean algunos logros. Los primeros inconvenientes se tienen ya a la vista; estos se deben principalmente a que para resolver los problemas de los pequeños productores, se ha querido utilizar los mismos métodos con que avanza la investigación con los productores comerciales.

2. Estrategias dentro de cada país.

2.1 Metodológicas:

- Lograr paulatinamente una mayor capacidad de intervención o participación de los pequeños productores.
- Diagnóstico de problemas por cultivo.
- Necesidades del sistema de producción total.

- Disponer del conocimiento en el cual fundamenta sus técnicas el pequeño productor.
- Capacitación y desarrollo del pequeño productor..
- Capacitación y desarrollo del agrónomo en sistemas.
- Evaluaciones anuales y revisión del aprendizaje.
- Buscar métodos que faciliten la asociación técnico - pequeño productor.

2.2 Estructurales:

- Verificar que el agrónomo en sistemas realmente tenga como vocación ayudar al pequeño productor.
- Incorporación de asociados de investigación en las áreas sociales.
- Presupuestos y tiempos amplios para los programas en investigación en campos de agricultores.
- Diferenciar las tareas del agrónomo en sistemas y los de especialista.

2.3 Estratégicas

- Clarificar con los que dictan las políticas de dar mayor apoyo a pequeños productores que para realmente solucionar los problemas de los pequeños productores se requiere investigación. La investigación utiliza en parte los conocimientos de los pequeños productores y, de preferencia, los recursos que ya tienen a su disposición.
- Buscar mejorar primero el nivel alimenticio de los pequeños productores antes de que produzcan excedentes para comercializar.
- Pensar que las tecnologías que se buscan son no sólo aquellas que aumentan la productividad primaria sino

también aquellas que permitan dar valor agregado a sus productos agropecuarios.

Estrategias entre países e instituciones

Establecer programas de intercambio que permitan aprovechar el aprendizaje que se ha logrado con las diferentes estrategias y metodologías.

3. Diferencias y similitudes

3.1 Lenguaje:

El lenguaje utilizado por los que han recibido capacitación en el CIAT es bastante uniforme; este se diferencia del utilizado por la investigación en campos de agricultores de otros programas, sin embargo, las ideas son similares. Lo anterior permite proponer el trabajo de elaborar un glosario de términos, para lo cual se propone un intercambio por escrito del grupo actual.

3.2 Enfoques:

Por consenso se llegó a que el enfoque más común observado en la investigación en campos de agricultores es el de un enfoque restringido por cultivo, el cual sólo permite aumentar la eficiencia de producción de determinados productos.

El enfoque debería ser, más bien, el de mejorar el sistema total, con base en los recursos y propósitos del pequeño productor; sin embargo, para este enfoque sólo se tienen resultados muy preliminares.

También se observa como diferencia en enfoque, el tratar de resolver los problemas de los pequeños productores con

base en el uso de técnicas (qué le pongo?) versus el tratar de resolver los problemas de pequeño productor con base en un mejor entendimiento de las causas de sus problemas; sobre todo, el tratar de diagnosticar cuál es la falta de conocimiento del pequeño productor.

4. Necesidades de compartir.

- Experiencias en las que el diagnóstico sea por sistema de producción y no por cultivo.
- Cómo poder evaluar la efectividad de varios métodos de investigación en campos de agricultores que se han desarrollado o se están desarrollando en un mismo país.
- Metodologías de evaluación de la investigación en campos de agricultores utilizadas tanto en las eficiencias de las metodologías como en la eficacia de los programas.
- Un mejor entendimiento del proceso general que va desde la generación de las nuevas tecnologías hasta la adopción de éstas por los agricultores.
- El desarrollo o la capacitación de agrónomos en sistemas.
- La mejor asociación entre agrónomos en sistemas y especialistas por disciplina.

Informe del grupo de trabajo 2.

(Integrantes: Israel Amaya M., Rodolfo Araya Villalobos, Juan Sánchez Novoa, J. Rubén Chávez C., Luz Alba Luna de Pinzón, Cristóbal Villasís).

1. Futuro de la investigación en campos de agricultores.

En general, los países consideran que hay futuro en la investigación en campos de agricultores, puesto que se cuenta con:

- Apoyo logístico e infraestructura institucional
- Existe un procedimiento lógico de trabajo
- La metodología básica está en proceso de desarrollo en la mayoría de los países de América Latina.

2. Estrategias dentro de cada país:

- Capacitación de personal técnico
- Institucionalizar la investigación en campos de agricultores
- Formación de equipos integrados de investigación básica y aplicada (dentro y entre instituciones con responsabilidad compartida).
- Integración del agricultor al proceso activo de la investigación en fincas.
- Fortalecer mecanismos de promoción y difusión

Estrategias entre países e instituciones:

- Formación de una red de colaboración entre países para el intercambio de experiencias, nuevas estrategias y otros.
- Definir una terminología uniforme.

3. La terminología es diferente entre algunos países, pero los propósitos son similares. El enfoque varió debido a diferencias en el tipo de mercado, tipo de cultivo, tipo de agricultores (social, económica e infraestructura), infraestructura de la zona, apoyo del gobierno y agroambiente.

4. Temas metodológicos que necesitan más intercambio entre países e instituciones, son:

- Verificación y evaluación de resultados (problemas, aceptación, mercado: táctica de seguimiento).
- Metodología utilizada para la promoción y difusión.

Informe del grupo de trabajo 3.

(Integrantes: Germán Hernández, Germán Ríos, Elmer Rojas, José Angel Dávila, Cristóbal Morales, Diego Miranda).

1. Futuro de la investigación en campos de agricultores.

Tendrá una función muy importante en la formulación de las políticas agropecuarias de los países, las cuales tienen que enfocarse hacia los problemas reales de la producción y sus soluciones.

Desarrollar tecnologías apropiadas para las necesidades de los agricultores. El desarrollo de éstas debe lograrse con la participación directa de los agricultores, es decir, con conocimiento de causa y técnica. Es saber el "por qué". Estas tecnologías deben ser difundidas por los agricultores, tratando así de dar soluciones a la problemática de la producción y a mejorar los niveles de adopción.

Proporcionará un campo más amplio y real a los investigadores de la estación experimental para que se integren y participen en las soluciones de la problemática planteada por la investigación en campos de agricultores.

Debe ser un ente que integre el trabajo de investigadores, extensionistas y agricultores en un fin común, cual es el de solucionar problemas técnicos y de conocimiento, para mejorar los niveles de producción, el mejoramiento del nivel de vida del productor y la ganancia en conocimiento del técnico y productor.

2. Estrategias en cada país.

"Capacitar" o "formar" grupos de técnicos que ejecutarán trabajos en investigación en campos de agricultores, constituyendo una red capaz de determinar problemas para investigación por zonas agroclimáticas o por dominios de recomendación. Estos servirán de enlace entre el nivel regional o zonal y el nivel nacional.

Con el fin de evaluar los resultados parciales o finales de los diferentes proyectos en ejecución, se deben realizar reuniones periódicas para continuar o replantear las políticas de trabajo en investigación en campos de agricultores.

Estrategias en los países e instituciones:

Constituir una red internacional de investigadores en campos de agricultores, con el objeto de analizar e intercambiar experiencias sobre la evaluación de los diferentes proyectos, creando los mecanismos (reuniones e información escrita) que permitan conocer los avances en cada país.

3. Existen diferencias en la terminología empleada en la investigación en campos de agricultores, aunque los conceptos son iguales.

Las limitaciones de recursos físicos, financieros e institucionales hacen que el enfoque sea restringido o amplio.

4. Estudiar en detalle los conceptos de dominios de recomendación.
 - Técnicas para mejorar la participación del agricultor y la evaluación de ésta.
 - Metodología para mejorar las relaciones entre los técnicos de la estación experimental y los investigadores en campos de agricultores, y entre estos y los agricultores.
 - Metodología para evaluar la adopción (ganancia en grado de conocimiento y logros de los proyectos en las diferentes zonas).

Informe del grupo de trabajo 4.

(Integrantes: Leandro Oliveira, Jesús Hernando Arias, Luis Fernando Fonseca, Otto René Castro, Bernardo Villar y Jesús H. de la Cruz).

1. Futuro de la investigación en campos de agricultores.
 - La función de la investigación en campos de agricultores es lograr una integración más efectiva entre los diferentes estamentos y disciplinas para que los resultados lleguen en forma efectiva a los productores.
 - Adaptar los resultados de la investigación existentes a las condiciones y necesidades de los productores.
 - Con base en los resultados de la investigación en campos de agricultores, convencer a los estamentos que toman las

decisiones políticas sobre las bondades de este tipo de investigación.

2. Estrategias dentro de cada país:

- Hacer conocer la metodología y las bondades de la investigación en campos de agricultores a las entidades y personas involucradas en esta actividad.
- Capacitar a los técnicos involucrados en la investigación en campos de agricultores.
- Propiciar la integración entre instituciones y organismos del sector agropecuario en sus diferentes componentes (producción, mercadeo, etc.), mediante la difusión de resultados e involucrarlos en el proceso de investigación.
- Lograr la participación del agricultor en la investigación mediante la capacitación y la motivación.

Estrategias entre países:

- Fomentar el intercambio permanente entre instituciones e investigadores de los diferentes países para lograr un fortalecimiento de la investigación.

3. Existe una similitud en cuanto a la terminología en los diferentes países, ya que todos en general utilizan los mismos pasos: diagnóstico, planeación, experimentación, análisis y difusión.

Se presentan diferencias de enfoque, ya que algunos países utilizan el enfoque restringido y otros el enfoque amplio para desarrollar la investigación en campos de agricultores.

4. Es conveniente compartir las experiencias en los diferentes temas metodológicos entre los países, pero principalmente en la etapa de difusión de resultados, en la cual se ha notado mayor diversidad de criterios.

DISCUSION FINAL
RESUMEN DEL MODERADOR

Durante más de una hora se discutieron los informes de cada grupo. Hubo considerable aceptación entre los grupos de trabajo en lo que respecta a las sugerencias de cada uno.

La discusión se enfocó hacia dos temas:

- a) Cómo facilitar la publicación de experiencias de investigadores en campos de agricultores de América Latina y mejorar la calidad de la presentación de la información. Publicaciones como estas memorias parecían, por el momento, más factibles que desarrollar una revista u hoja informativa especialmente para el propósito.
- b) Cómo mantener los mecanismos de intercambio establecidos en el Taller.

De la discusión del segundo tema, quedaron las siguientes sugerencias:

1. Debe realizarse un Taller similar al actual hacia finales de 1988, en uno de los países representados. Se discutirán las experiencias de los proyectos visitados y se tratarán temas especiales de interés general.
2. El Programa de Frijol del CIAT debe seguir brindando apoyo logístico y financiero al evento.

3. En lo posible, se debe aprovechar el entendimiento ya logrado en el grupo presente en ese Taller, expandiendo gradualmente el número de proyectos involucrados para incluir trabajos sobre un mayor número de cultivos y actividades de la finca.

Como el CIAT estaba dispuesto a asumir la función sugerida en el punto 2, la reunión concluía con acuerdos de seguir las consultas entre algunos de los presentes y los centros internacionales, con el fin de iniciar preparativos para una reunión en 1988.

APENDICE I
LISTA DE PARTICIPANTES

Brasil

Leandro Oliveira e Silva
Pesquisador
EMGOPA
77.100 Caixa Postal 49
Goiania - Goias
Brasil

Colombia

Luis Alberto Peña
Líder Proyecto Investigación en Fincas
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
Calle 17 No. 7-70
Ipiales, Nariño
Colombia

Belén Arcila
Economista Agrario
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
CRI Obonuco, Pasto
Colombia

Luz Alba Luz de Pinzón
Ingeniero Agrónomo Jefe Oficina Distrital
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
(2o. piso Caja Agraria)
Pamplona, Norte de Santander
Colombia

Germán Ríos
Jefe Oficina Distrital
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
Salamina, Caldas
Colombia

Jesús Hernando Arias
Transferencia de Tecnología
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
Rionegro, Antioquia
Colombia

Diego Miranda
Ingeniero Agrónomo Director Distrito Sur Huila
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
Calle 7 No. 13-06
Garzón, Huila
Colombia

Yolanda Sácpa
Antropóloga
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
Calle 11 No. 8-24
San Gil, Santander
Colombia

Jaime Germán Urrego Martínez
Subdirector, Proyecto Investigación en Fincas
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
Tibaitatá, Sección Economía Agraria
Bogotá, D. E.
Colombia

Costa Rica

Germán Hernández
Jefe Programa de Frijol
Consejo Nacional de Producción
Sabana, San José
Costa Rica

Luis Fernando Fonseca
Ingeniero Agrónomo
Consejo Nacional de Producción
Pérez Zeledón, 275 m al oeste y 25 sur de la
Estación de Bomberos
San Isidro, Pérez Zeledón
Costa Rica

Rodolfo Araya Villalobos
Director Estación Experimental Fabio Baudrit
Universidad de Costa Rica
Apartado 183-4050
Alajuela, Costa Rica

Ecuador

Víctor Hugo Cardoso
Coordinador Nacional de Programas de
Investigación en Producción
INIAP
Estación Experimental Santa Catalina
Apartado 340
Quito, Ecuador

Cristóbal Villasis Hidalgo
Jefe Programa Leguminosas
INIAP
Estación Experimental Santa Catalina
Apartado 340
Quito, Ecuador

El Salvador

Carlos Mario García
Director de Investigación
Centro de Tecnología Agrícola, CENTA
Apartado Postal No. 885
San Salvador, El Salvador

Guatemala

Otto René Castro Loarca
Delegado Subregional Quetzaltenango
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
ICTA
Labor Ovalle, Orintepeque
Quetzaltenango, Guatemala
José Angel Dávila Estrada
Director Regional
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola
ICTA
Jutiapa, Guatemala
Enviar correspondencia a:
ICTA
Galerías Reforma
Avenida Reforma 8-60, Zona 9
Guatemala, Guatemala

Honduras

Víctor E. Rivera M.
Jefe Regional de Agricultura
Recursos Naturales
Dirección Agrícola Regional Sur Oriental
Danlí, El Paraíso
Honduras

Israel Amaya
Encargado Regional Investigación Agrícola
Recursos Naturales
San Pedro, Suía, Honduras

México

Bernardo Villar
Investigador Programa de Frijol del CAECECH
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales y Agropecuarias, INIFAP
1a. Note y 1a. Pte S/N
Apartado Postal No. 1
Ocozocoautla, Chiapas
México

Everardo Villareal Farías
Investigador Titular
INIFAP - CIAB
Carretera Celaya - San Miguel de Allende
Celaya, Guanajuato
México

José Rubén Chávez Camacho
Investigador Programa Validación de Tecnología
INIFAP
Apartado Postal 56
Tepatitlán, Jalisco
México

Paraguay

Cristóbal Morales C.
Coordinador Proyecto de Frijol
SEAG-MAG
Ruta Mariscal Estigarribia Km 11
San Lorenzo, Paraguay

Perú

Oscar Arroyo
Director Ejecutivo de Promoción Agropecuaria
INIPA
Guzmán Blanco 309
Lima, Perú

Elmer Rojas Alvarado
Director Unidad Programa de Leguminosas
CIPA XI - Cajamarca
Estación Experimental Baños del Inca
Cajamarca, Perú

Hipólito de la Cruz Rojas
Coordinador Trabajos de Frijol - CIPA - EEC
Estación Experimental Cajabamba
Jr. La Torre No. 1000
Cajabamba, Perú

Andrés Antezana Guillén
Agente Extensión
CIPA V Ancash - INIPA
Los Ciprevez. M2 N-69
Chimbote Bs.-As., Perú

Vidal Ortiz Arriola
Director Estación Experimental
INIPA
Calle Huascar No. 226
Cusco, Perú

Juan Sánchez Novoa
Extensionista
INIPA - CIPA La Libertad
Avenida España 1238
Trujillo, Perú

CIMMYT

Robert Tripp
Investigador
CIMMYT
Apartado 6-641
06600 México, D. F.

Patrick C. Wall
Agrónomo Regional - Región Andina
CIMMYT
Casilla 2600
Quito, Ecuador

Ron Knapp
CIMMYT-CIAT
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia
Cables CINATROP

Douglas Horton
Jefe Departamento de Ciencias Sociales
CIP
Apartado 5969
Lima, Perú

CIAT

Silvio Hugo Orozco
Agrónomo Frijol Centroamérica y El Caribe del
CIAT
Avenida Reforma 8-60 Zona 9
Galerías Reforma Of. 321
Guatemala, Guatemala

Aart van Schoonhoven
Jonathan Woolley
Douglas Pachico
Jacqueline Ashby
John Lynam
Raúl Moreno
Jorge Alonso Beltrán
Nohra de Londoño
Carlos Adolfo Luna
Fernando Trujillo
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia

APENDICE 2
PROGRAMA DE LA REUNION

<u>Lunes 16 de Febrero</u>	<u>Descripción</u>	<u>Responsable</u>
	<u>Moderador: Aart van Schoonhoven</u>	
08:00-08:20	Bienvenida	John L. Nickel A. van Schoonhoven
08:20-08:30	Comentarios sobre organización y objetivos del Taller	Jonathan Woolley
08:30-08:40	Presentación de los participantes	
08:40-09:40	El marco metodológico para ICDA usado por el CIAT y algunos resultados recientes	Jonathan Woolley
09:40-10:00	Preguntas y discusión	
10:00-10:20	Receso	

INFORMACION DE LOS PAISES I

	<u>Moderador: Jonathan Woolley</u>	
10:20-10:50	La investigación en campos de agricultores sobre frijol en La Fraylesca, Chiapas, México.	Bernardo Villar
10:50-11:00	Preguntas y Discusión	
11:00-11:30	Avances del diagnóstico de frijol en dos zonas de los Altos de Jalisco, México.	J. Rubén Chávez
11:30-11:40	Preguntas y Discusión	
11:40-12:10	La investigación en campos de agricultores en el Ecuador con referencia especial al frijol.	Víctor H. Cardozo Cristóbal Villacís
12:10-12:20	Preguntas y Discusión	
12:20-14:00	Almuerzo	
14:00-14:20	Resultados de encuestas ejecutadas y metodología usada en la investigación en campos de agricultores en el Valle de Yoro, Honduras.	Israel A. Anaya

<u>Lunes 16 de Febrero</u>	<u>Descripción</u>	<u>Responsable</u>
14:20-14:25	Preguntas y Discusión	
14:25-14:45	Informe de progreso sobre el proyecto de investigación en sistemas agrícolas, Ipiales, Colombia.	Luis A. Peña
14:45-14:50	Preguntas y Discusión	
14:50-15:10	Participación de los agricultores en el diagnóstico en San Gil, Colombia.	Yolanda Sacipa
15:10-15:20	Preguntas y Discusión	
15:20-15:40	Receso	
15:40-16:00	Avances en el diagnóstico de sistemas de producción de frijol en Nariño.	Belén Arcila
16:00-16:10	Preguntas y Discusión	
16:10-16:40	La investigación en campos de agricultores sobre frijol en dos zonas del distrito de Salamina, Colombia	Germán Ríos
16:40-16:50	Preguntas y Discusión	
16:50-17:20	La investigación en campos de agricultores sobre frijol en el sur de Huila, Colombia	Diego Miranda
17:20-17:30	Preguntas y Discusión	
17:30-19:00	Coctel	
<u>Martes 17 de Febrero</u>		
08:00-09:00	CONFERENCIA ESPECIAL: Estudios de casos sobre cambio tecnológico en la producción de frijol en América Latina.	Douglas Pachico
09:00-09:30	Preguntas y Discusión	
	INFORMACION DE LOS PAISES II	
	<u>Moderador: Douglas Horton</u>	
09:30-09:50	Metodologías de investigación en campos de agricultores en el Perú.	Oscar Arroyo

<u>Martes 17 de febrero</u>	<u>Descripción</u>	<u>Responsable</u>
09:50-10:00	Preguntas y Discusión	
10:00-10:20	Receso	
10:20-10:50	La investigación de frijol en campos de agricultores en el CIPA Huaraz, Perú.	Andrés Antezana
10:50-11:00	Preguntas y discusión	
11:00-11:30	La investigación de frijol en campos de agricultores en CIPA Trujillo, Perú.	Juan Sánchez
11:30-11:40	Preguntas y Discusión	
11:40-12:20	La investigación en campos de agricultores: diferencias y similitudes en resultados en diferentes partes del CIPA, Cajamarca, Perú	Elmer Rojas Hipólito de la Cruz
12:20-12:30	Preguntas y Discusión	
12:30-14:00	Almuerzo	
INFORMACION DE LOS PAISES III		
<u>Moderador: Robert Tripp</u>		
14:00-14:20	La evolución de la metodología de investigación en campos de agricultores en el ICTA	Otto René Castro
14:20-14:30	Preguntas y Discusión	
14:30-15:00	La investigación en campos de agricultores sobre frijol en una zona de Guatemala	José A. Dávila
15:00-15:10	Preguntas y Discusión	
15:10-15:30	Receso	
15:30-16:00	La investigación en campos de agricultores sobre frijol en la zona de Danlí, Honduras	Víctor Rivera
16:00-16:10	Preguntas y Discusión	
16:10-16:40	Metodologías de investigación en campos de agricultores en El Salvador.	Carlos Mario García
16:40-16:50	Preguntas y Discusión	

<u>Martes 17 de febrero</u>	<u>Descripción</u>	<u>Responsable</u>
16:50-17:20	La evaluación de frijol en fincas del Paraguay	Cristóbal Morales
17:20-17:30	Preguntas y Discusión	
<u>Miércoles 18 de febrero</u>		
	INFORMACION DE LOS PAISES IV	
	<u>Moderador: Silvio Hugo Orozco</u>	
08:00-08:20	Metodología y progreso de los proyectos de investigación en sistemas agrícolas del ICA en Colombia	Germán Urrego
08:20-08:30	Preguntas y Discusión	
08:30-08:50	La investigación microbiológica en campos de agricultores en Costa Rica.	Germán Hernández
08:50-9:10	La investigación en campos de agricultores sobre frijol sembrado en Pérez Zeledón, Costa Rica	Luis F. Fonseca
09:10-09:20	Preguntas y Discusión	
09:20-09:50	La investigación en campos de agricultores sobre frijol tapado en Costa Rica.	Rodolfo Araya
09:50-10:00	Preguntas y Discusión	
10:00-10:20	Receso	
	TEMA ESPECIAL 1: La participación de los agricultores en la investigación	
	<u>Moderador: Douglas Pachico</u>	
10:20-10:30	Presentación del tema	Jacqueline Ashby
10:30-10:55	La participación del agricultor en la investigación: experiencias del proyecto Productor-Experimentador	Everardo Villarreal
10:55-11:10	Preguntas y Discusión	

<u>Miércoles 18 de febrero</u>	<u>Descripción</u>	<u>Responsable</u>
11:10-11:35	La participación de los agricultores en los diferentes aspectos de la investigación en fincas.	Luz Alba de Pinzón
11:35-11:50	Preguntas y Discusión	
11:50-12:10	Experiencias del CIP sobre la participación de agricultores.	Douglas Horton
12:10-12:20	Preguntas y Discusión	
12:20-14:00	Almuerzo	
14:00-14:20	La participación de los agricultores en el diagnóstico y la planificación.	Jacqueline Ashby
14:20-14:30	Preguntas y Discusión	
14:30-15:10	La participación de los agricultores en la evaluación de ensayos	Carlos A. Luna Jorge A. Beltrán Norha R. de Londoño
15:10-15:25	Preguntas y Discusión	
15:25-16:50	Receso y grupos de trabajo	
16:50-17:30	Reportes de grupos de trabajo y discusión general	

Jueves 19 de Febrero

TEMA ESPECIAL 2: La metodología para ICDA en otros cultivos

Moderador: Jonathan Woolley

08:00-08:25	Experiencias en trabajos de ICDA con maíz	Ron Knapp
08:25-08:40	Preguntas y Discusión	
08:40-09:05	Experiencias en trabajos de ICDA con trigo	Patrick Wall
09:05-09:20	Preguntas y Discusión	
09:20-09:45	Experiencias en trabajo de ICDA con papa	Douglas Horton

<u>Jueves 19 de febrero</u>	<u>Descripción</u>	<u>Responsable</u>
09:45-10:00	Preguntas y Discusión	
10:00-10:20	Receso	
10:20-10:45	Experiencias en trabajos de ICDA con yuca	Raúl A. Moreno
10:45-11:00	Preguntas y Discusión	
11:00-11:10	Resumen de similitudes y diferencias en los enfoques presentados.	Jonathan Woolley
11:10-12:30	Discusión general sobre las actividades de ICDA en diferentes rubros de producción	
12:30-14:00	Almuerzo	
	TEMA ESPECIAL 3: Organizando la ICDA por medio del concepto de dominios de recomendación	
	<u>Moderador: Douglas Pachico</u>	
14:00-15:00	Los dominios de recomendación en teoría y práctica.	Robert Tripp
15:00-16:30	Receso y grupos de trabajo	
16:30-17:30	Infomes de grupos de trabajo y discusión general	
<u>Viernes 20 de Febrero</u>		
	TEMA ESPECIAL 4: Relaciones entre la investigación en las estaciones experimentales y en campos de agricultores.	
	<u>Moderador: Douglas R. Laing</u>	
08:00-08:30	Diferencias en el comportamiento de material genético y prácticas agronómicas entre estaciones y fincas	Jonathan Woolley
08:30-08:45	Preguntas y Discusión	
08:45-09:15	Integrando la investigación en campos de agricultores con la de la estación experimental en el CIPA, Cusco	Vidal Ortiz

<u>Viernes 20 de febrero</u>	<u>Descripción</u>	<u>Responsable</u>
09:15-09:25	Preguntas y Discusión	
09:25-09:50	La integración de trabajos entre estación experimental y campos de agricultores	Jonathan Woolley Jeremy H. C. Davis
09:50-10:00	Preguntas	
19:00-11:15	Receso y Grupos de Trabajo	
11:15-12:00	Informes de grupos de trabajo y discusión general	
12:00-13:30	Almuerzo	
	TEMA ESPECIAL 5: La producción de semilla y el mercadeo del producto: Su relación con la ICDA	
	<u>Moderador: Aart van Schoonhoven</u>	
13:30-14:00	La producción artesanal de semilla de frijol en Colombia y su relación con la investigación en campos de agricultores	Jesús H. Arias
14:00-14:15	Preguntas y Discusión	
14:15-14:45	Los programas integrados de desarrollo de yuca: integrando aspectos de procesamiento y mercadeo con la investigación en producción	John K. Lynam
14:45-15:00	Preguntas y Discusión	
15:00-15:15	Comentarios sobre problemas de mercadeo de nuevas variedades de frijol	Douglas Pachico
15:15-15:25	Preguntas y Discusión	
15:25-16:40	Receso y Grupos de Trabajo	
16:40-17:30	Informes de Grupos de Trabajo y Discusión General	
<u>Sábado 21 de febrero</u>	Turismo	
<u>Domingo 22 de febrero</u>	Viaje a Ipiales y turismo	

<u>Domingo 22 de febrero</u>	<u>Descripción</u>	<u>Responsable</u>
20:00-20:30	Introducción a la visita de campo en el distrito Ipiiales	Jonathan Woolley Carlos A. Luna
<u>Lunes 23 de febrero</u>		
08:00-17:30	Visitas de campo a los trabajos ICA-CIAT en Ipiiales (2 grupos) Temas: Participación de los agricultores. Adopción espontánea de tecnología. Variabilidad de la zona de trabajo y estrategia para enfrentarla	Jonathan Woolley Jorge A. Beltrán Carlos A. Luna Douglas Pachico Luis A. Peña
18:00-19:00	Resumen de las experiencias de cada grupo Discusión informal	Participantes
<u>Martes 24 de Febrero</u>		
08:00	Salida de la Hostería Mayasquer Visitas de campo en Ipiiales (Conclusión) Visita de campo al Municipio de Funes.	Luis A. Peña Pilar Guerrero
17:30	Llegada Hotel Agualongo. Pasto	
<u>Miércoles 25 de Febrero</u>		
11:30 (aprox.)	Llegada al CIAT	
12:00-13:00	Almuerzo PREPARACION DE CONCLUSIONES DE LA REUNION	
13:00-15:30	Grupos de Trabajo para preparar conclusiones de la reunión	
15:30-17:15	Informes de grupos de trabajo, discusión y aprobación <u>Moderador: Jonathan Woolley</u>	
19:00-21:00	Cena de Clausura Restaurante "El Orquideal"	

APENDICE 3

LISTA DE DOCUMENTOS DEL CIAT NO PUBLICADOS EN ESTAS MEMORIAS QUE CUBREN LOS TEMAS DEL TALLER

1. Methodology for the participation of small farmers in the design of on-farm trials. Agricultural Administration, 22:1-19
- (Presentaciones de Jacqueline A. Ashby el miércoles 18 de febrero).
2. Informes Anuales del Programa de Frijol.
Investigación en Fincas: 1985 pp 235 a 242; 1986 pp 289 a 302.
- (Presentación de Jonathan Woolley el día viernes 20 de febrero).
- (Sobre diferencias en el comportamiento de material genético y prácticas agronómicas entre las estaciones experimentales y fincas).
3. Informe Anual del Programa de Yuca 1982-1983. pp. 487-510.
- (Presentación de John K. Lynam el día viernes 20 de febrero).
4. Identificando tecnologías agropecuarias para agricultores. Caso del sistema frijol + maíz en Ipiales, Colombia, 1982-1986.
- Jonathan Woolley, Jorge A. Beltrán, Raúl A Vallejo y Martín Prager.
- (Documento de trabajo del Programa de Frijol del CIAT (actualmente disponible en versión preliminar de los autores).
- (Presentación de Jonathan Woolley y Carlos A. Luna, el domingo 22 de febrero y la visita al campo el día 23 de febrero).

INDICE DE AUTORES

	Pág.
Alemán Martínez, Víctor	45
Aceves, José de Jesús	45
Amaya, Israel	163
Antezana, Guillén Andrés	121
Angulo, Ramos Néstor	88
Araya Villalobos, Rodolfo	190
Arcila, Belén	88
Arias, Jesús Hernando	295
Arroyo Barreto, Oscar	114
Beltrán, Jorge Alonso	251
Bolaños, Salvador	144
Castro Loarca, Otto René	144
Cardoso, Víctor Hugo	55
Chávez Camacho, José Rubén	45
Dávila Estrada, José Angel.....	154
de la Cruz Rojas, Hipólito	131
Flóres López, Hugo E.	45
Galván Castillo, Fernando	220
García, Carlos Mario	178
González, Walter	190
Guerra, Esaú	144
Horton, Douglas	239, 269
Ledesma, Luis Arturo	45
Lépiz Ildefonso, Rogelio	45
Luna, Carlos Adolfo	251
Mier Castillo, Raúl	45
Miranda, Diego	102
Morales C., Cristóbal	186
Orozco, Edín	144
Pachico, Douglas	5, 199
Peña, Luis Alberto	69

	Pág
Pinzón, Luz Alba de	235
Plascencia Martínez, Julián	45
Prain, Gordon	239
Ríos Gallego, Germán	95
Rivera M., Víctor E.	172
Rojas Alvarado, Elmer	131
Sácipa, Yolanda	79
Sánchez Novoa, Juan	126
Tripp, Robert	286
Urrego Martínez, Jaime Germán	65
Villar Sánchez, Bernardo	28
Villareal Fariás, Everardo	220
Villasis Hidalgo, Cristóbal	55
Wall, Patrick C.	263
Woolley, Jonathan	5, 283