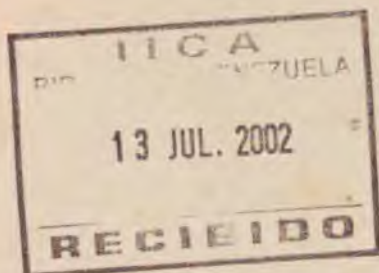




PROCIANDINO



VIII SEMINARIO

METODOS Y EXPERIENCIAS DE

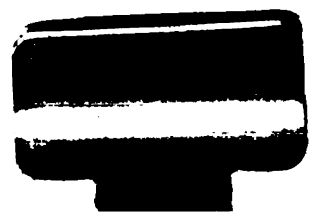
INVESTIGACION AGRICOLA

EN CAMPOS DE AGRICULTORES

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA LA SUBREGION ANDINA
BOLIVIA COLOMBIA ECUADOR PERU VENEZUELA

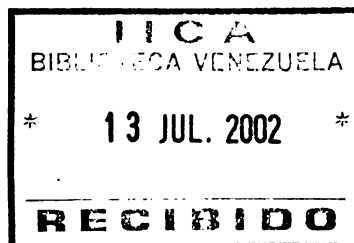


INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION
AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL



**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA
PARA LA SUBREGION ANDINA
P R O C I A N D I N O**

BOLIVIA COLOMBIA ECUADOR PERU VENEZUELA



**VIII SEMINARIO
METODOS Y EXPERIENCIAS DE INVESTIGACION
AGRICOLA EN CAMPOS DE AGRICULTORES**

**Editor:
B. Ramakrishna**

**Chiclayo, Perú
Enero, 1989**

IICA
PROCIANDINO
A 50
↑

Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para
la Subregión Andina - PROCIANDINO
Dirección Postal: Apartado 201-A
Mariana de Jesús 147 y La Pradera
Guito, Ecuador.

Edición: B. Ramakrishna

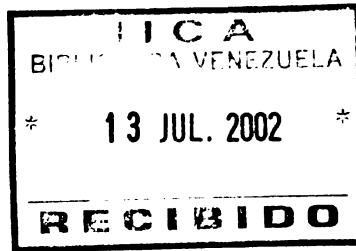
B V 11678

00001762

CITACION

IICA-BID-PROCIANDINO. 1989. VIII Seminario. Métodos y Experiencias de Investigación Agrícola en Campos de Agricultores. Ed. por B. Ramakrishna. Guito. Ecuador. PROCIANDINO.
281 p.

Bolivia/CIAT/CIP/Colombia/Comunicación/Demostraciones/Ecuador/Ensayos en Campo/Investigación en Finca/Investigación Multidisciplinaria/Metodología/Participación/Pasos en Investigación en Finca/Perú/Subregión Andina/Transferencia de Tecnología/Venezuela.



Este Seminario corresponde al Evento codificado como 1.2.11 en el Plan Trienal de las actividades técnicas del Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina-PROCIANDINO.

Fue organizado por el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial del Perú, INIAA, entidad responsable de ejecutar en ese país las actividades planificadas por el IICA-BID-PROCIANDINO.

Coordinadores locales: Alfredo Carrasco y
Victorino Saavedra P.

**Coordinador
Internacional:** B. Ramakrishna.

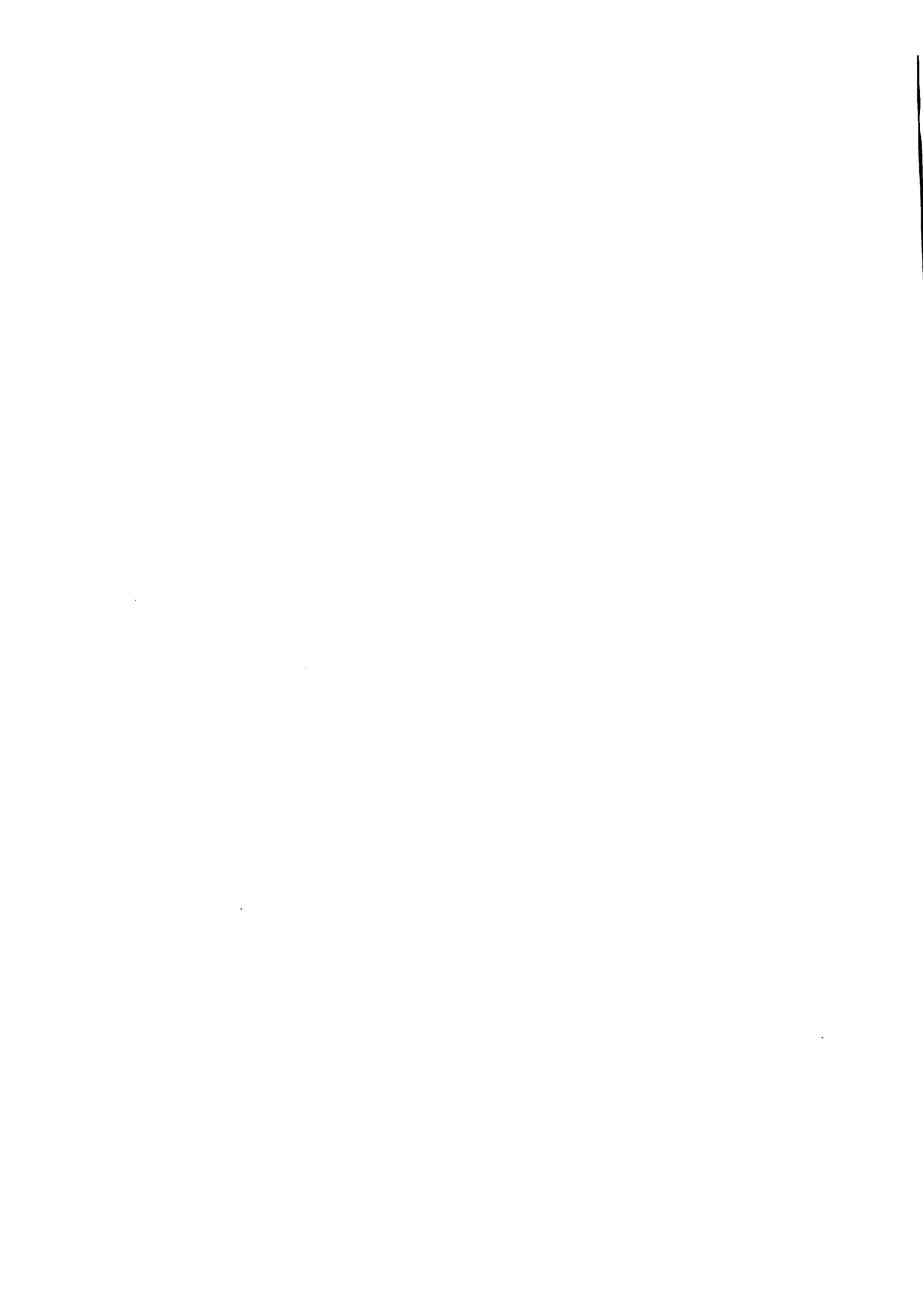


TABLA DE CONTENIDO

		<u>Página</u>
Presentación	Víctor Palma IICA-PROCIANDINO	i
Conclusiones y recomendaciones		ii
Necesidades y avances de los programas de investigación a nivel de fincas en los países de la Subregión Andina	B. Ramakrishna IICA-PROCIANDINO	1
La investigación en campos de agricultores	J.N. Woolley CIAT, Colombia	25
Pasos en una metodología para investigación participativa en agricultura	Carlos Quiroz y Jackeline Ashby CIAT, Colombia	52
Algunas experiencias del Centro Internacional de la Papa (CIP) en investigación con agricultores en el Perú	Adolfo Achata CIP, Perú	65
La investigación en fincas de pequeños agricultores en Guatemala	Astolfo Fumagalli DIGESA, Guatemala	99
Documento de discusión para la primera parte de la guía técnica (investigación en fincas)	David Castañón ICTA, Guatemala	119
Experimentos de semilla de papa en campos de agricultores y su aporte al desarrollo de un programa de semilla	Urs Scheidegger SEINPA-CIP, Perú	132
Experimentos de selección de variedades de papa con participación de agricultores	Fulgencio Uribe S. SEINPA-CIP, Perú	144
Marco conceptual y experiencias de SEINPA	Efraín Franco G. SEINPA-CIP, Perú	153
Experiencias de la investigación en fincas en el Proyecto IBTA-Chapare, Cochabamba, Bolivia	Gerardo Rodríguez CUMAT, Bolivia	159
Avances en sistemas de producción agropecuaria del pequeño agricultor en el Altiplano Central de Bolivia	Federico Mamani P. IBTA, Bolivia	170

	<u>Página</u>
Descripción de métodos y experiencias obtenidas en el Proyecto de investigación en fincas en el Dpto. de Nariño, Colombia	Orlando Monsalve U. ICA, Colombia 176
Experiencias de investigación en campos de agricultores INIAP, Ecuador	Carlos Cazco L. INIAP, Ecuador 191
Experiencias en Comunicación en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Ecuador	Gerardo Heredia INIAP, Ecuador 205
El Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial del Perú: marco institucional	César Bravo V. INIAA, Perú 212
Investigación y transferencia de tecnologías en campos de agricultores: metodologías y experiencias obtenidas	César Apolitano S. INIAA, Perú 224
La investigación en campos de agricultores por el Programa de Leguminosas de Grano del INIAA	Juan Risi Carbone INIAA, Perú 230
Producción de semilla de maíz con pequeños productores del Oriente de Guarico, Venezuela	Igor Arias FONAIAP, Venezuela 236
Experiencias en evaluación y comprobación de tecnologías para la producción de café en Venezuela con un enfoque participativo y comunicacional	José A. Medina y Roger E. Pinto FONAIAP, Venezuela 248
Resumen y comentarios por día:	
. Lunes 22 de agosto de 1988	Urs Scheidegger SEINPA-CIP, Perú 264
. Martes 23 de agosto de 1988	Miguel Cetrángolo IICA, Perú 268
Discurso de Inauguración	Israel Tineo IICA, Perú 271
Intervención del Coord. Int. en T.T. y C.	B. Ramakrishna IICA-PROCIANDINO 273
Discurso de clausura del Seminario	Mario Peláez INIAA, Perú 275
Lista de participantes	277

PRESENTACION

La metodología de la investigación en fincas de agricultores es de interés a los cuatro Subprogramas del PROCIANDINO. El presente Seminario se concentró en el análisis de los avances metodológicos logrados en los cinco países. Dentro de este Programa Cooperativo han habido eventos de capacitación a nivel de los investigadores individuales, tanto en la Subregión como fuera de ella. En un futuro inmediato se estarán desarrollando cursos, seminarios y adiestramientos en esta importante área.

El papel de los Centros Internacionales que actúan en la Subregión ha sido muy importante en los avances que se observan en los países del Convenio. Su contribución ha sido tanto en los aspectos metodológicos como en la capacitación de los investigadores en los cultivos de su mandato (ejemplo: Frijol, Maíz y Papa). Igualmente, se evidencia el apoyo sustancial de los organismos no gubernamentales en promover la investigación en fincas de agricultores.

El Seminario tuvo el decidido apoyo del INIAA en la organización y conducción del mismo. La participación de los Centros Internacionales en este evento aseguró la alta calidad de las conferencias y discusiones analíticas sobre el tema. El PROCIANDINO agradece la colaboración del INIAA, los Centros Internacionales y los países participantes para la realización de este evento.

Se espera que las instituciones de investigación agrícola de la Subregión fomenten esta metodología para rendir beneficios tangibles a los productores con quienes tenemos un compromiso ineludible.

Víctor Palma
DIRECTOR DEL PROCIANDINO



IICA - PROCIANDINO - BID

I SEMINARIO SOBRE METODOS Y EXPERIENCIAS DE INVESTIGACION AGRICOLA EN CAMPOS DE AGRICULTORES

(Evento 1.2.11)

Chiclayo-Perú, 22 al 26 de agosto de 1988

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

GRUPO 1

TEMA 1: El desarrollo en aspectos de sistemas de producción, componentes y soluciones tecnológicas por país (énfasis en los cultivos del PROCIANDINO).

Conclusiones

1. La aplicación del enfoque de sistemas ha permitido un avance sustancial de la investigación agropecuaria. Este avance se ha desarrollado en forma diferenciada y de acuerdo a las características propias de cada país, principalmente gracias a la iniciativa de grupos de investigadores, en la mayoría de los casos, con un débil apoyo institucional, siendo el mayor logro de este enfoque el acercamiento a los intereses de los agricultores.
2. La investigación en fincas con participación de los agricultores, aparece como una vía importante para alimentar y retroalimentar el conjunto Investigación-Productor. Permite la comprensión de intereses y necesidades y, por tanto, armonización de resultados. Es una estrategia que al involucrar al productor de una forma horizontal se constituye en piedra angular en la comprensión de su realidad. Es por tanto, una herramienta básica para el mejoramiento de sus sistema de producción.
3. El enfoque de sistemas de producción no excluye ni relega a la investigación disciplinaria o especializada; por el contrario, exige una participación conjunta como vía para tener éxito.
4. La aplicación de este enfoque de investigación no implica necesariamente

la reestructuración de las entidades nacionales sino fundamentalmente una reorientación de los programas.

5. La investigación por rubros dirigida a agricultores con escasos recursos, ofrece limitada posibilidad de lograr soluciones reales por constituir un enfoque parcial e incompleto frente al entorno complejo de los sistemas de cultivo.
6. El concepto y la investigación en sistemas de cultivo ha evolucionado y ha sido utilizado tanto por los centros internacionales y nacionales; sin embargo, las experiencias logradas no han sido sistematizadas.
7. Además del Programa Cooperativo PROCIANDINO, tenemos una oferta abundante de tecnologías desarrolladas por instituciones internacionales (regionales o extraregionales), por instituciones nacionales y los propios agricultores de la Región Andina para posibilitar la transferencia horizontal entre los países.
8. La evaluación socioeconómica de esta oferta de tecnología nos permitirá priorizar aquellas que ya están en posibilidades de ser utilizadas en los sistemas de producción de los agricultores de escasos recursos de la Región Andina, de acuerdo a su racionalidad agroecológica y socioeconómica.

Recomendaciones

1. Se recomienda a las instituciones nacionales e internacionales dar el debido reconocimiento al avance de este enfoque y fortalecer los programas de investigación en fincas con la participación activa de los agricultores.
2. Los centros de investigación deben dirigir sus esfuerzos al mejoramiento de la complementación de la investigación básica con la investigación en fincas, fomentando la retroalimentación, elemento fundamental para lograr una dinámica orgánica en torno a la problemática del productor de escasos recursos.
3. Para el fortalecimiento de la investigación en campos de agricultores se recomienda a las instituciones brindar el apoyo respectivo en la conformación de equipos multidisciplinarios.
4. Se recomienda a los centros de investigación revisar y evaluar los programas

de investigación y crear los mecanismos necesarios para hacer efectiva esta reorientación.

5. Se recomienda fortalecer el trabajo de grupos interdisciplinarios a fin de lograr el desarrollo de investigación por sistemas agrícolas integrales.
6. Se recomienda a los centros internacionales fomentar y apoyar acciones, que permitan sistematizar la divulgación y difusión de las experiencias, a través de los sistemas de comunicación existentes. Esta es una vía para potenciar y extender las bondades de este enfoque de investigación regional y extraregionalmente.
7. Es necesario hacer un inventario y sistematizar la oferta de tecnología existente para lograr una mejor transferencia a través de la investigación adaptativa según las necesidades de los agricultores.

TEMA 2: El desarrollo metodológico de la investigación en campos de los pequeños agricultores.

Conclusiones

Considerando que la investigación en campos de agricultores es una estrategia orientada a mejorar la generación, transferencia y adopción de tecnologías y que por lo tanto debe desarrollarse siguiendo las fases del proceso de planificación y evaluación, se concluye que:

1. La investigación en campos de agricultores constituye una estrategia válida para integrar la generación, validación y transferencia de tecnología a las circunstancias de los usuarios en procura de mejorar la adopción de las tecnologías mejoradas.
2. Como consecuencia de las presentaciones de los países se ha observado una gran heterogeneidad metodológica derivada de la diversidad de ecosistemas, productores, organización institucional y finalidades a las que han respondido los proyectos de investigación en campos de agricultores.
3. Se observa que las entidades gubernamentales, en la mayoría de los casos, parten de la filosofía de que existe una tecnología agrícola y que puede ser ofertada y aplicada con solo un proceso de adaptación. En cambio, se evidencian algunas experiencias de las organizaciones no gubernamentales que promueven el conocimiento y tecnología desde dentro de las comunidades

campesinas.

4. Las entidades gubernamentales de la investigación agrícola enfatizan más en los resultados finales para medir los éxitos o fracasos de la investigación en finca, asignando muy poca importancia a los procesos de cambios institucionales.
5. En todos los casos se ha considerado que la investigación en campos de agricultores constituye una estrategia complementaria a la desarrollada en las estaciones experimentales y debiéndose adecuarla a las condiciones de los productores, fundamentalmente a los pequeños.
6. A pesar de los avances realizados en proyectos de investigación en campos de agricultores en áreas y rubros prioritarios, los organismos de investigación y transferencia de tecnología han alcanzado diferentes grados de institucionalización de este tipo de investigaciones, siendo mayor en el caso de ICA y observándose progresos importantes en los demás institutos de la Región Andina.
7. La participación de los productores en las diferentes fases de las investigaciones en campos de agricultores ha variado, según los casos presentados por los países, existiendo consenso en que ella deberá incrementarse en el futuro.
8. El seguimiento y evaluación de las investigaciones en campos de agricultores debe ser parte integrante y permanente del proceso de programación y ejecución de este tipo de proyectos, constituyéndose en una etapa fundamental para promover y difundir las técnicas generadas y procurar recursos financieros adicionales para estas actividades.
9. En general, no se dispone de análisis de los costos y beneficios obtenidos a partir de las investigaciones en campos de agricultores.

Recomendaciones

1. Debido a los diferentes esquemas institucionales existentes entre los diferentes países con respecto a la debilidad de los enlaces entre investigación y transferencia de tecnología, se recomienda que se fomente la adopción de la metodología de la investigación en fincas de agricultores como un mecanismo de acción de estos servicios de acuerdo a la particula-

ridad de cada país.

2. A partir de la heterogeneidad existente, se recomienda hacer los ajustes de las metodologías de acuerdo a cada circunstancia, considerándose en estos casos, como condición, la activa participación de todos los productores.
3. Se recomienda considerar la investigación en campos de agricultores como complementaria y subsecuente a las investigaciones realizadas en las estaciones experimentales.
4. Se recomienda la institucionalización de esta metodología aprovechándose las experiencias y apoyo de otros países que han alcanzado progresos importantes.
5. Se recomienda enfatizar la participación de agricultores y formación de grupos organizados en todas las fases de investigación, capacitándose al personal vinculado a esta actividad.
6. Se recomienda el establecimiento de mecanismos de seguimiento y evaluación como parte integrante y permanente del proceso que permita la obtención de resultados que retroalimenten al proceso.
7. Se recomienda el desarrollo de sistemas de evaluación de costos y beneficios, capacitándose al personal especializado en esta actividad.

NECESIDADES Y AVANCES DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION A NIVEL DE FINCAS EN LOS PAISES DE LA SUBREGION ANDINA *

B. Ramakrishna **

I. INTRODUCCION

La investigación agrícola tiene por finalidad generar tecnologías que puedan ser usadas por los productores. Para ello, el cambio tecnológico debe contribuir a solucionar los problemas de los agricultores, tomando en cuenta sus necesidades básicas, sus aspiraciones, las restricciones de recursos físicos y las limitaciones socioeconómicas propias y del ambiente en que desarrollan sus actividades productivas.

Tomando en consideración estas premisas, las instituciones dedicadas a la generación y transferencia de tecnología han dado una importancia creciente a la investigación en fincas de productores, por considerarla una estrategia y metodología adecuadas para identificar programas y ejecutar proyectos de investigación, orientados a resolver problemas específicos y eventualmente, a generar resultados de utilidad para los agricultores.

Las experiencias logradas en los países en vías de desarrollo, mediante investigaciones en fincas de productores son numerosas y significativas, habiendo contribuido a ello la acción concertada de los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola (SNIA), de los Organismos No Gubernamentales (ONG) y de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola (CIIA) y Desarrollo.

* *Los conceptos expresados en este trabajo no necesariamente comprometen a la institución a la que el autor pertenece.*

** *Especialista Internacional en Transferencia de Tecnología y Comunicación IICA-PROCIANDINO.*

El autor expresa su gratitud por los comentarios y valiosas sugerencias para la preparación de este trabajo al Dr. Miguel Cetrángolo, Especialista en Generación y Transferencia de Tecnología IICA, Perú.

La investigación en campos de agricultores ha permitido aumentar la interacción entre productores agropecuarios, científicos y técnicos en las tareas de generación y transferencia de tecnología. Mediante esta actividad conjunta ha sido posible la identificación de los problemas a ser estudiados, la integración de los recursos y experiencias que contribuyen a la eficiencia de la investigación y la validación de los resultados en condiciones más reales. Debido a la complejidad de los sistemas agronómicos, las investigaciones en fincas de agricultores han requerido de la formación de equipos con especialistas que trabajan en las estaciones experimentales. Estos equipos han incluido a científicos y técnicos especializados en aspectos biológicos como mejoramiento genético y prácticas agronómicas, a los investigadores en aspectos de irrigación y mecanización, así como a los científicos de las áreas sociales vinculados con estudios económicos, sociológicos, antropológicos y análisis de mercado.

El objetivo de este trabajo es presentar las necesidades y los avances de los programas de investigación agrícola a nivel de fincas en los países de la Subregión Andina. Para ello, luego de esta introducción se plantea la pregunta ¿por qué es necesario que la investigación agrícola tenga mayor interacción con su ambiente?, considerándose a continuación la articulación entre la Investigación en Fincas de Agricultores (IEFA) y en Estaciones Experimentales (EE).

Una síntesis de la situación de la investigación en fincas de agricultores en los cinco países de la Subregión Andina es presentada en forma de cuadros, considerándose en ellos los antecedentes y objetivos de los programas en ejecución, las metodologías empleadas, los aspectos institucionales que la apoyan y una evaluación global realizada por los representantes de los países que asistieron al Seminario sobre Investigación en Campos de Agricultores, realizado en Chiclayo, Perú, desde el 22 al 26 de agosto de 1988.

El documento concluye con la presentación de algunas interrogantes que deberían ser aclaradas en torno a fortalecer la IEFA como metodología de investigación en los SNIA de los cinco países de la Subregión Andina.

II. ¿ES NECESARIO QUE LA INVESTIGACION AGRICOLA TENGA MAYOR INTERACCION CON SU MEDIO O AMBIENTE?

La actividad de investigación agrícola, en gran parte, se desarrolla en condiciones controladas, bien sea en los laboratorios o en las EE. La transferencia de tecnología, como un objetivo institucional, por su lado, ha pretendido llevar los resultados de esta

investigación a los productores con limitado éxito.

La investigación agrícola, para ser más eficiente y que sus productos sean relevantes y útiles a los agricultores, debe tener una estrecha relación con el medio ambiente, particularmente el del hombre y la naturaleza que le rodea. Intervienen también las estructuras institucionales de la investigación, algunas de las cuales permiten contactos con el medio, pero otras son rígidas. La definición de la metodología de las actividades de investigación agrícola y la transferencia de tecnología contribuyen también a acelerar o limitar la adopción y difusión de la tecnología.

Visión integral del medio: Hombre, naturaleza, tecnología y la investigación agrícola

En gran parte de la Subregión Andina se observa que ya no hay mucha tierra para extender la superficie bajo cultivo. Además, la que ya está cultivada, está sufriendo cambios en sus sistemas de producción por la presión de la población urbana. Hay transformación de la agricultura de subsistencia hacia una actividad agrícola comercial. En parte se observa también el mal manejo de los recursos naturales, particularmente en las laderas, siendo ocupadas por pequeños agricultores que, a su vez, producen una gran variedad de productos agropecuarios. Estos productores, evidentemente, tienen poca capacidad para invertir en la agricultura moderna y mucho menos para la conservación de la tierra y el agua.

El reto del próximo siglo para la ciencia y la tecnología, tal como señala Ensminger (1988), es ver en su conjunto tres factores fundamentales: Agricultura, alimentación y el empleo. El sector de agricultura de alimentos mayormente de pequeños explotadores, según él, debe enfatizar en generar nuevas tecnologías de tipo mano de obra intensiva y considerar un uso más efectivo de los recursos propios (locales), promoviendo sus inherentes capacidades gerenciales. Freudenberger (1988) agrega otra dimensión al reto: Ver estos factores (agricultura, alimentos y empleo) dentro de un contexto inevitable de preservación ecológica. La tecnología, por ende, debe responder no solo al aumento del rendimiento temporal y transitorio, sino también de preservar la frágil y delicada interrelación entre el hombre y su naturaleza.

La investigación agrícola, por lo general, se ha ocupado de identificar los factores físico-biológicos que limitan el crecimiento de la planta; las eficiencias de insumos, materiales y métodos de aplicación de las mismas; probar rotación de cultivos alternativos, cultivos asociados y sistemas de cultivos que dan el máximo beneficio al productor. En las últimas décadas, no obstante, también se han preocupado de comprender mejor los impactos de la agricultura sobre el ambiente económico, social y ecológico. Lamentablemente, la investigación ha ocupado y seguirá ocupando en gran parte de sus recursos

a los primeros aspectos mencionados, tales como planta y suelo y no así a los aspectos sociales, económicos y ecológicos relacionados estrechamente con la producción agrícola. Algunos argumentan que idealmente los SNIA deben dedicar su presupuesto en proporción a 95:5 entre la investigación en los aspectos físico-biológicos, por un lado, y por el otro, en los aspectos socio-económicos que incluyan Economía Agrícola, Sociología, Antropología y Educación no formal.

En las últimas décadas, los SNIA han organizado y paulatinamente desarrollado sus estructuras institucionales, lográndose la relativa capacidad de comprensión de los aspectos tales como: Agricultura, alimentación, empleo y, hasta cierto punto, los aspectos ecológicos que implican la conservación. A pesar de la consolidación de la organización de la investigación agrícola, se observa poca consistencia, perseverancia y, aún más, el compromiso claro para generar y transferir una tecnología que guarde estas interrelaciones y el equilibrio delicado que se requiere para el bienestar del hombre. Los países en vías de desarrollo, en todo caso, en su mayoría parecen estar deficientemente equipados para asegurar una relación dinámica y eficiente entre la investigación, producción, empleo y la ecología que le rodea.

Hasta el principio de este siglo, antes de que la investigación agrícola se iniciara como una actividad organizada socialmente, el hombre con su capacidad creativa generaba la tecnología necesaria para aumentar su eficiencia para explotar racionalmente su medio y satisfacer sus necesidades básicas de alimentación y seguridad. Quizás tenía poca intervención de la tecnología derivada del proceso de investigación agrícola organizada. A la agricultura, derivada de la experiencia de miles de años, se la suele llamar "la agricultura tradicional" y, generalmente, no se asigna importancia a las bondades de las tecnologías generadas por los agricultores (ver Figura 1).

A pesar de las bondades de las tecnologías tradicionales, es necesario impulsar la renovación de la vieja y/o generar la nueva tecnología que esté al par de la sociedad en evolución, y más específicamente, al ritmo acelerado del aumento de la población. Esto naturalmente demanda una investigación agrícola capaz de hacer la agricultura más eficiente y, a su vez, menos degradante de la agroecología. Los SNIA, con el fin de aumentar la producción agrícola, en las recientes décadas concentraron sus esfuerzos para generar las tecnologías de semillas, insumos químicos, maquinaria agrícola y las prácticas agronómicas de los cultivos. Sin embargo, tal como se señaló anteriormente, es poco lo que la investigación agrícola ha dedicado a la investigación en los aspectos sociales y económicos que contribuyen a la generación y transferencia de tecnología más relevante al productor (ver Figura 2).

En las recientes décadas, muchos países en vías de desarrollo han iniciado un proceso de evaluación y clasificación de las tierras y aguas para aprovechar racionalmente sus recursos agroecológicos. También han generado, en alguna medida, las tecnologías que hacen la agricultura más eficiente, tales como: Habilitación de nuevas tierras, uso de labranza mínima, rotaciones, sistemas de cultivos y los sistemas de producción que adecuen a sus condiciones agroecológicas. Desafortunadamente, se observa poca preocupación para fomentar la investigación agrícola dirigida a la conservación de los recursos agroecológicos, particularmente en cuanto al uso de agroquímicos, maquinaria agrícola, uso eficiente del agua y tierra, en relación a los cultivos y cría de animales. En todo caso, la tecnología moderna, especialmente el uso excesivo de agroquímicos y maquinaria es fuertemente cuestionada y, en algunos casos, cierto tipo de tecnología es vista como suicidio ecológico (ver Figura 3).

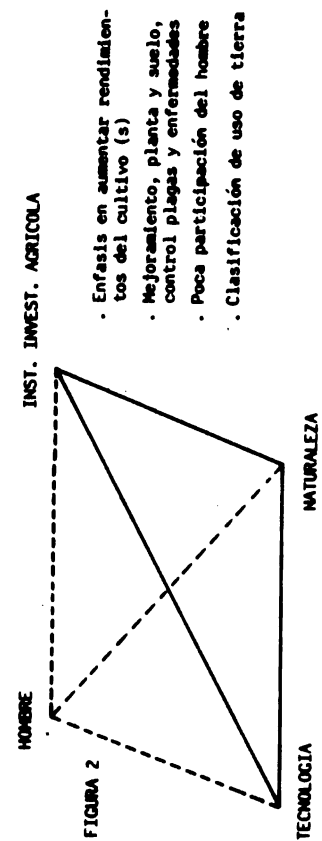
En años recientes, las instituciones de investigación agrícola se han visto obligadas a procesar la tecnología generada en las EE para adaptarla a las condiciones propias de los productores. Esto toma en consideración, en su esencia, las necesidades y relevancia de la tecnología al agricultor, por un lado, y por el otro, el análisis económico y la rentabilidad de la tecnología dentro de la dinámica del sistema de producción vigente en su finca. En efecto, estas acciones comprobatorias toman en consideración la participación del productor para validar, ajustar, calibrar, mejorar y adaptar las tecnologías que se originan en las EE. Evidentemente, el interés principal de las instituciones de investigación es que, el productor se beneficie (al menos temporalmente) de los resultados de su investigación y que la tecnología tenga un significado especial de acuerdo con sus necesidades económicas y sociales. Sin embargo, en la práctica se observa poca intencionalidad de analizar estas nuevas tecnologías desde el ángulo del hombre y su interacción con su ambiente y sus efectos a mediano y largo plazos sobre él (ver Fig.4).

Lo que sería deseable, es probar la tecnología generada como producto de la investigación agrícola dentro de las relaciones armónicas entre el hombre y la naturaleza, sin que sobreestime las ganancias económicas que tal vez son transitorias. La Figura 5 refleja los nexos completos y necesarios en su justa dimensión sin que uno de ellos adquiera demasiada importancia prejudicial, en detrimento del bienestar del hombre actual y del futuro. Enfatiza esencialmente una interacción constante entre el hombre, naturaleza, tecnología y la investigación agrícola.

Acercamiento de la investigación agrícola al productor

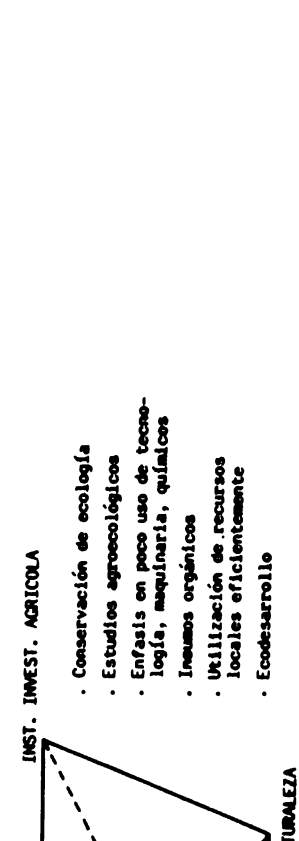
La adopción de la tecnología y su uso continuo en su forma original o adaptada es un índice clave del éxito de la investigación agrícola. En las décadas de los 60 y

ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE HOMBRE - NATURALEZA - TECNOLOGIA - INST. INVEST. AGRICOLA



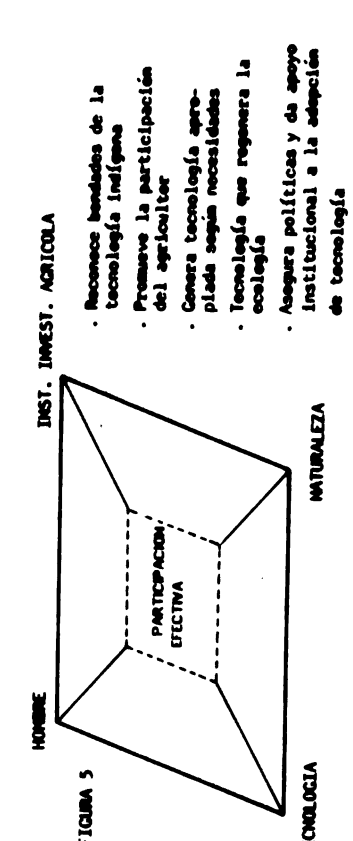
- Sistemas tradicionales de agricultura
- Agricultura de subsistencia
- Falta de tecnología moderna
- Relativa armonía con la naturaleza

FIGURA 1



- Conservación de ecología
- Estudios agroecológicos
- Énfasis en poco uso de tecnología, maquinaria, químicos
- Insumos orgánicos
- Utilización de recursos locales eficientemente
- Ecodesarrollo

FIGURA 2



- Reconoce bondades de la tecnología indígena
- Promueve la participación del agricultor
- Genera tecnología apropiada según necesidades
- Tecnología que regenera la ecología
- Asegura políticas y da apoyo institucional a la adopción de tecnología

FIGURA 3

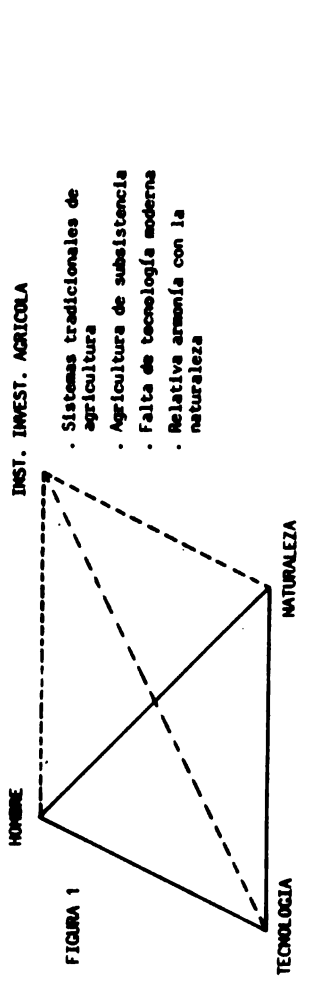
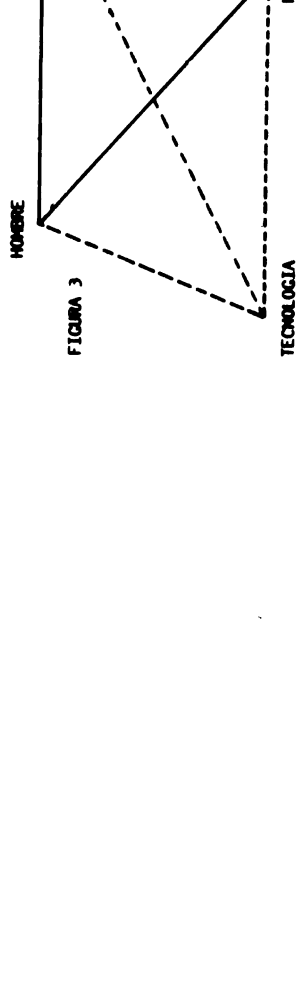


FIGURA 4



PARTICIPACION EFECTIVA

FIGURA 5

70, surgieron muchas preguntas en cuanto al por qué los productores adaptan algunas tecnologías con relativa facilidad y otras las rechazan. Además, hay unos productores que adoptan la nueva tecnología con rapidez y otros, aunque quieran, no las pueden adoptar. En fin, hubo una intensa búsqueda de las razones que contribuían a la aceptación y el uso de determinada tecnología.

Mientras hacían estas preguntas e investigaban sobre los procesos de adaptación y difusión de las innovaciones, estaba también en pleno desarrollo el fenómeno de la "Revolución Verde" en muchos de los países en vías de desarrollo. La tecnología, fundamentalmente, tal como las variedades de alto rendimiento y el uso de los fertilizantes, fueron claves en estos espectaculares aumentos de rendimientos.

A la luz de los estudios y experiencias sobre la revolución verde, se reconoció la importancia de varios aspectos que, hasta entonces, no estaban claramente identificados y comprendidos. Se puede categorizar resultados de estos estudios en tres áreas que agrupan factores que afectan la adopción de la tecnología por parte de los productores. Primero, propiamente se refieren a las características que poseen las tecnologías generadas y recomendadas por los SNIA; segundo, se refieren a las características de los productores que son potencialmente adoptantes y las correspondientes metodologías que se utilizan para transferir a cada uno de los grupos de productores; y, tercero, comprende los aspectos institucionales que apoyan y aceleran la transferencia de tecnología a los agricultores.

Características de la tecnología agrícola generada

Los atributos de la tecnología pueden ser de tipo "intrínseco", entendiéndose como tal al potencial para aumentar los rendimientos del cultivo, e "extrínseco", en cuanto a quién está dirigido y a quién beneficia más y cuáles son las consecuencias de esta tecnología en otras esferas más amplias como: política, social, comercial y ecológica de la sociedad. Las características intrínsecas se pueden entender como las cualidades técnicas que se requieren para aumentar los rendimientos del cultivo, y las extrínsecas asignan valores, beneficios sociales, económicos, y las consecuencias de ello en la sociedad. Ambas cualidades son importantes para que la tecnología incida positivamente con los impactos que contribuyen a reducir la brecha tecnológica, por un lado, y la brecha entre las clases sociales, por el otro. A estas consecuencias económicas y sociales también se deben agregar los posibles efectos y peligros que pueden tener la tecnología sobre la agroecología de un país.

En cuanto a las cualidades técnicas (intrínsecas) de la tecnología, en las décadas

de los 60 y 70 surgieron preguntas como: ¿es esta tecnología relevante al agricultor?; ¿es a la tecnología a la que se puede dividir y adoptar los componentes paulatinamente, según sus necesidades y capacidades?; ¿se puede adoptar la tecnología en una pequeña escala y luego extenderla en su finca?; ¿es compleja para probarla?; ¿es compatible con sus valores?; ¿se puede descontinuar esta tecnología sin implicaciones de pérdidas económicas?; ¿es alto el riesgo de adopción?; y, finalmente, ¿es rentable y vale la pena adaptar esta tecnología? (Byrnes, 1968; Rogers y Svenning, 1973; Bordenave, 1974; Wellhausen, 1982; Gastal, 1982).

Particularmente, la Revolución Verde (década 1970) incitó otras interrogantes sobre las cualidades extrínsecas tales como: ¿a quién está dirigida la tecnología?; ¿cuál de las clases sociales y económicas se beneficia más con esta?; ¿contribuye o agrava más los problemas sociales?; ¿genera el desempleo o sub-utiliza la mano de obra?; ¿las tecnologías crean dependencias del país particularmente en cuanto a los insumos que bien pueden tener alternativas locales? (Pearce, 1977; Hazell y Anderson, 1984; Díaz Bordenave, 1976; Roling et al, 1976; Singer, 1978; OIT, 1976).

A estos efectos y consecuencias, tanto positivos como negativos de la tecnología, también se deben agregar los efectos gravísimos de la tecnología sobre el ambiente, primordialmente por el uso indiscriminado de los agroquímicos, maquinarias y mal manejo de plantas, suelo y aguas. Los beneficios de los componentes tecnológicos quizá son rendidores temporalmente, pero posiblemente generan consecuencias ecológicas negativas, a la larga.

Aspectos metodológicos de la transferencia de tecnología agrícola

Los procesos y las metodologías de transferencia son extremadamente importantes para que los resultados de la investigación sean realmente beneficiosos para los agricultores. El contacto directo con los productores, tanto de los investigadores como de los extensionistas, indudablemente es un requisito primordial para generar la tecnología que adecua sus necesidades o, en otros casos, adapta la tecnología ya comprobada en las EE a las condiciones de los productores. Se debe entender el trabajo y la relación con los productores, no para persuadir a fin de que adopten la tecnología determinada, sino el objetivo debe ser lograr un alto grado de participación de estos en distintas etapas de la generación y transferencia de tecnología. Es un proceso conjunto que involucra tanto a los productores como a las instituciones que generan la tecnología, las que la transfieren y los organismos que apoyan y proveen incentivos para que la misma sea adoptada por los productores.

La participación de los productores en los procesos de investigación, transferencia y adopción no es fácil de lograr. Requieren metodologías dinámicas en donde los investigadores y extensionistas están en un plano mutuamente accesible a los productores y establecen relaciones que son satisfactorias para las dos partes, generan la confianza e incrementan una participación cada vez más intensa.

Se observa una constante evolución de las nuevas metodologías que reafirman la combinación de las ya existentes de la transferencia de tecnología agrícola. No obstante, las experiencias hasta la fecha han demostrado que las metodologías deben tener en consideración, al menos, algunos factores que fomenten un alto grado de participación de los productores. Así por ejemplo, la participación y la organización socioeconómica de los productores, acceso a la información y la definición del tipo de productor con quien va a trabajar, son algunos aspectos claves para determinar las metodologías y métodos de transferencia de tecnología. Es importante tomar en cuenta, por ejemplo, los conceptos como de espacio socioeconómico o tipos de unidades de producción (Pifeiro y Trigo, 1983).

La identificación de los tipos de explotación y sus características peculiares ayudará a determinar las metodologías para trabajar eficientemente con cada tipo o grupo de productores. En esencia, las unidades de producción y sus características definirán las estrategias metodológicas en cada caso, para lograr su participación cada vez más fuerte.

La calidad, oportunidad, credibilidad de información y los métodos y canales a través de los cuales se logra el acceso a la información, por lo general, contribuirán a promover la participación de la clientela. La información tecnológica es el insumo más importante para la toma de decisiones y la adopción de la tecnología. Las fuentes de información y el nuevo conocimiento en este caso, provienen de las dos fuentes más relevantes, como son, el sector público y la del sector privado. Las fuentes del sector público comprenden normalmente las instituciones de investigación, transferencia y desarrollo. Los resultados de la investigación agrícola por el sector privado, comerciantes de insumos, agroindustrias, la asistencia técnica privada, etc., constituyen las fuentes de información del sector privado (Byerlee, 1987; Swanson, 1987).

El grado de la consistencia y la continuidad de la participación organizada de los productores en la investigación y transferencia, en esencia, determinan el dinamismo y la efectividad de la metodología de transferencia, contribuyéndose así a un proceso de generación y transferencia de tecnología más productivo y eficiente. Los modelos más recientes de participación de la clientela, tanto en la investigación agrícola como

en el desarrollo rural dan un lugar predominante a la participación de los productores agrícolas (Rhoades, 1984; Horton, 1984; Woolley et al, 1988).

Aspectos institucionales que apoyan y aceleran la adopción de la tecnología agrícola

En las décadas de los 60 y 70 se llegó a identificar y reconocer la importancia de los factores que están fuera del control de los agricultores. Estos factores en gran medida afectan la aceptación de la nueva tecnología. La adopción de la tecnología agrícola en muchos de los países en desarrollo está, por un lado, en función de las políticas del Estado, y por otro, del apoyo de la infraestructura necesaria para acelerar dicho proceso. Se necesitan insumos e incentivos para la producción, tales como crédito, viabilidad, adecuado sistema de comercialización, eficiente sistema de información, asistencia técnica oportuna, capacitación y otros elementos que reducen el riesgo y hacen rentable la adopción de la nueva tecnología.

Cada país con sus estructuras ministeriales, instituciones de investigación agrícola, transferencia de tecnología (extensión) y sus nexos con entidades tales como de crédito, infraestructura física (vialidad, riego, maquinaria, almacenamiento, etc.), suministro de insumos, generalmente confrontan problemas de coordinación interna y externa a su institución. Las deficiencias en coordinación efectiva son marcadas a nivel local en donde se ejecutan los programas de transferencia y de desarrollo agrícola.

Los programas de desarrollo rural sufrieron grandes inconvenientes por falta de una verdadera disponibilidad e identificación de las tecnologías agrícolas relevantes y adecuadas para aumentar la producción agrícola en la zona. En casos en que disponían de la tecnología útil a los productores, no contaban en gran medida con los elementos esenciales de apoyo institucionales descritos anteriormente.

La investigación agrícola como un proceso debe ser considerada como un factor clave del desarrollo del país. Para hacer más efectivo y eficiente este proceso, indudablemente es necesario que la actividad de investigación esté muy cerca de las realidades de los productores. Las instituciones y las estructuras organizacionales deben considerar al agricultor como parte fundamental e integral de los procesos de generación y transferencia de tecnología.

La investigación en campo de productores, en este sentido, parece que es una estrategia viable para la investigación, el productor y las instituciones públicas y privadas (ISNAR, 1987).

III. ARTICULACION ENTRE LA INVESTIGACION EN FINCA Y EN LA ESTACION EXPERIMENTAL

La discusión anterior en cuanto a la caracterización de la tecnología, aspectos metodológicos de investigación y transferencia y los aspectos institucionales involucrados en estos procesos, evidencia las limitaciones y el escaso alcance de la investigación agrícola en las EE. Corregir estas deficiencias, naturalmente significa que los resultados de la investigación que generen las EE deben ser adaptados y difundidos bajo las condiciones de los productores.

Este nuevo enfoque y líneas de acción significan que el investigador, productor y los miembros de las instituciones de transferencia de tecnología (extensionistas) deben buscar nuevas relaciones, nuevas metodologías y, en fin, lograr actitudes y destrezas para actuar en conjunto y de manera articulada con los agricultores.

La IEFA implica nuevas tareas que incluyen la elaboración de los marcos conceptuales, la identificación y selección de áreas de concentración de esfuerzos y del tipo de productores prioritarios que participarán en los proyectos de investigación, la estructuración de los diagnósticos de los problemas con énfasis en los aspectos socio-tecnológicos, la formulación de los proyectos de investigación a nivel de fincas, la ejecución, seguimiento y evaluación, así como la reformulación y actualización de las investigaciones.

La IEFA se distingue de la investigación en la EE en muchas formas. Hay ventajas comparativas y también requerimientos muy especiales para llevar a cabo la IEFA. Los siguientes son algunos de los aspectos que se caracterizan en este tipo de investigación.

1. Las tecnologías bajo prueba en los campos de productores deben estar enmarcadas dentro de las políticas nacionales vigentes en el país (ISNAR, 1987; Byrlee y Collinson, 1984).
2. La activa participación de los agricultores en todas las etapas de la IEFA incluye el diagnóstico de los problemas, planificación de la investigación, ensayo y adaptación y la evaluación de tecnologías, difusión a los agricultores de su zona a través de sus organizaciones gremiales. La participación también implica buscar apoyo político de las instituciones públicas y privadas para promover y adoptar la tecnología de valor comprobada (Horton, 1984; Woolley y Pachico, 1987; Byrlee y Collinson, 1984).
3. Es probable que la investigación en las EE, en el mejor de los casos, aglutine

disciplinas básicas y de apoyo para conducir su investigación agronómica y de mejoramiento; en la mayoría de ellos la investigación carece de participación de las Ciencias Sociales. La IEFA es fundamentalmente multidisciplinaria y requiere que el SNIA tenga, en su estructura organizacional básica, los mecanismos para agrupar disciplinas y trabajar con los agricultores en su finca (Horton, 1984; IARC, 1987; Rhoades, 1984; ICA-CIID, 1987).

4. La priorización y selección de las tecnologías para IEFA es el producto de los esfuerzos entre el equipo multidisciplinario y los agricultores de cada zona (Beyrlee y Collinson, 1984; Woolley, 1988).

5. Los propósitos y condiciones en donde se realiza la IEFA son sustancialmente diferentes a los de las EE. Se requiere adecuar criterios y procedimientos para seleccionar sitios y diseños experimentales, determinar replicaciones, seleccionar métodos de análisis estadísticos e instrumentos para la evaluación final de las tecnologías (Woolley, 1987).

6. Existe el flujo de información de doble vía, entre la EE y los campos de agricultores. Esto tiene múltiples efectos tanto para la investigación que se hace en las EE como para los ensayos que se desarrollan en los campos de agricultores. Por tanto, la investigación agrícola se convierte en un proceso dinámico y articula mejor con las necesidades del agricultor.

7. La IEFA es, por lo general, una investigación adaptativa; pero en el transcurso de la adaptación de la tecnología, originada en las EE, es posible que surjan ideas nuevas para generar tecnologías, o en algunos casos de hecho crean nuevas tecnologías, fundamentalmente como el producto de la creatividad y en interacción entre los investigadores y el agricultor.

8. La tecnología agrícola es evaluada por los agricultores, mediante un proceso riguroso, científico y práctico. Esta evaluación hecha por el agricultor, su vecino y la organización social a la que pertenecen, prepara un terreno muy apropiado para la difusión de la tecnología sin exponer a los agricultores a los riesgos económicos, al menos en las zonas similares en donde se efectúa la IEFA. Es probable también que los agricultores adopten prioritaria y ventajosamente las tecnologías por etapas, en vez de un paquete tecnológico que quizás esté fuera de su alcance y necesidades (Beyrlee, 1987).

9. Igual que la mayoría de los SNIA, los presupuestos de las EE son cada vez más limitados. La IEFA requiere recursos adicionales sustanciales para su movilización, logística, costos de ensayos, tiempo del equipo multidisciplinario y otras actividades

que implican gastos. Los investigadores también requieren de incentivos para desarrollar funciones fuera de su EE (Horton, 1984).

10. La IEFA sirve como una fuente retroalimentadora para orientar y ajustar las políticas y programas de producción agrícola. Asimismo, es posible que ayude a identificar mecanismos institucionales más eficientes para fomentar la producción y productividad agrícola.

IV. SITUACION DE LA INVESTIGACION EN FINCAS DE AGRICULTORES EN LOS PAISES DE LA SUBREGION ANDINA

Es evidente el creciente interés de los SNIA de los países andinos en la IEFA y consideran que esta metodología da una orientación más utilitaria a los resultados de la investigación agrícola. No obstante, se observa un diferente grado de desarrollo y avance en la IEFA en estos países, fundamentalmente debido a sus estructuras institucionales, hasta cierto punto también debido a la carencia de los recursos disponibles.

Es importante destacar la influencia ejercida por los CIIA en la IEFA en la Subregión Andina. Los CIIA han hecho esfuerzos en la IEFA en los cultivos de su mandato: CIAT en frijol, CIMMYT en maíz y CIP en papa. Es probable que la metodología de la IEFA promovida por los CIIA, también ha sido objeto de adaptación en otros cultivos.

Los CIIA, pareciera que han dirigido sus esfuerzos, en dos vertientes: Una en identificar la metodología más dinámica de la IEFA, y otra, en el entrenamiento a los investigadores de la Subregión en esta metodología. Las publicaciones del CIAT, CIMMYT y CIP reflejan ampliamente sus avances metodológicos; varias de las publicaciones son producto de los estudios realizados en la Subregión Andina. Además, los trabajos presentados por los dos CIIA (CIAT y CIP) e incluidos en esta Memoria, nos permiten visualizar los alcances de la IEFA y su aplicación en los SNIAA de los países andinos (IARC, 1987).

La contribución de los ONG en la IEFA también es significativa. Los ONG son tanto nacionales como internacionales. Incluyen Fundaciones, Centros de Investigación y Desarrollo, Universidades, Instituciones Religiosas, etc. Sus aportes son de tipo financiero y de experiencias (metodológicas) en la IEFA. Los recursos económicos para la IEFA son esenciales para los SNIA para probar y adquirir experiencias y lograr cambios. Los aportes, por ejemplo, del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo han sido importantes en el caso de ICA-Colombia, INIAA-Perú (Programa PISA) e IBTA-Bolivia.

En los cuadros 1 al 5, se presenta una síntesis de la información sobre la IEFA, suministrada por los cinco países de la Subregión Andina. La información obtenida se divide en cuatro categorías, analizando por país los antecedentes y objetivos del Programa, metodología empleada, aspectos institucionales y la evaluación de resultados.

Los antecedentes sobre cómo surgen y cómo están orientadas las IEFA, pueden indicarnos los caminos para fortalecer esta metodología.

En Bolivia reportan dos experiencias; una de ellas pareciera más bien que utiliza los ensayos en campos de agricultores para comprobar la tecnología, usando principalmente el parámetro económico para evaluar la misma. El segundo proyecto trata de utilizar las parcelas demostrativas en las parcelas de agricultores, para evaluar la superioridad económica de los sistemas de cultivos. Una encuesta es el principal instrumento para determinar las necesidades tecnológicas en los cultivos. En realidad no se observa la participación efectiva del equipo multidisciplinario, ni un alto grado de participación de los agricultores en la IEFA (ver Cuadro 1).

En Colombia, la IEFA es más sistematizada en sus aspectos metodológicos. La estructura del ICA ha permitido el apoyo multidisciplinario para la IEFA. Las EE, con sus experiencias en Ciencias Sociales, también han contribuido para promover la participación de los agricultores en un grado apreciable. El ICA de Colombia interactúa con los CIIA, particularmente con el CIAT en cuanto a los aspectos metodológicos y las experiencias en el campo (ver Cuadro 2).

En el caso de Ecuador, los Programas de Investigación en Producción (PIP) han definido claramente su metodología de trabajo con el apoyo del CIMMYT. También se observa cierta influencia de otros CIIA, como del CIP, por ejemplo: a través de las actividades de PRACIPA en el cultivo de papa. No obstante, el apoyo de los investigadores de disciplinas de la IEFA, o en este caso de los PIP, no se evidencia claramente. Existe carencia total de especialistas en Sociología, Antropología y Economía Agrícola para trabajar en los PIP (ver Cuadro 3).

En Perú, la IEFA adquiere una relativa importancia por los cambios institucionales efectuados en los años 1987-88. Por lo general, los tres CIIA (CIAT, CIMMYT y CIP) han formado un buen número de profesionales en la IEFA. Las experiencias piloto son varias; sin embargo, pareciera que es necesario generalizar esta metodología dentro del INIAA y las EE, en especial (ver Cuadro 4).

El FONAIAP, en Venezuela, ha aumentado significativamente el número de ensayos en campos de agricultores, pero carece de metodologías dinámicas y concretas para

lograr la participación de los agricultores en la investigación agrícola. Requiere también el apoyo de disciplinas, tanto naturales como sociales, específicamente de los especialistas en Economía Agrícola, Sociología Rural, Antropología y Comunicación.(ver Cuadro 5).

El apoyo político y financiero de los SNIA es decisivo para promover la IEFA en la Subregión Andina. Las experiencias demuestran que actualmente, por ejemplo, en el caso de Colombia y Perú, la ayuda externa ha sido importante y clave para sostener las experiencias en la IEFA.

En el Ecuador los PIP están bastante debilitados y requieren de un impulso institucional, fundamentalmente a través de los recursos financieros y humanos, adicionalmente requiere de apoyo de las disciplinas, tanto de las Ciencias Naturales como de las Ciencias Sociales, siendo las últimas una enorme prioridad en los momentos actuales. En el caso de Bolivia y Venezuela, es necesario el apoyo político y económico de las instituciones para impulsar la estrategia de la IEFA. Sin duda, también los países andinos necesitan de apoyo continuado y sostenido de los CIIA, al menos en la capacitación intensiva.

Los países andinos si han logrado ensayar de uno u otro modo la estrategia de la IEFA. En la mayoría de los países, las experiencias metodológicas y los logros de la transferencia de tecnología, mediante la IEFA, son de carácter piloto y se limitan a ciertos cultivos. Quizá el balance positivo es el avance relativo en comprensión metodológica de la IEFA, principalmente gracias a los CIIA y los ONG. Sin embargo, hay la necesidad de que las experiencias, logros y avances deben ser evaluados para definir acciones concretas y futuras en la Subregión Andina, que involucran principalmente los SNIA, SNTTA, CIIA y las organizaciones no gubernamentales.

V. ALGUNAS INTERROGANTES EN TORNO A LA ADOPCION DE LA METODOLOGIA DE LA IEFA

Las conclusiones y recomendaciones de este Seminario, presentadas al comienzo del documento y la revisión de las experiencias expuestas en los trabajos de esta Memoria dan una visión de lo que sería necesario para fortalecer la metodología de la IEFA en los países andinos. Sin embargo, pareciera que es necesario aclarar algunas dudas e interrogantes para poder aplicar esta estrategia eficientemente en los SNIA de los países de la Subregión. El siguiente listado de interrogantes tiene el objeto de generar discusiones para definir claramente el papel de la IEFA y buscar de la misma manera mecanismos que hagan de la IEFA una actividad integral de los SNIA.

BOLIVIA
CUADRO 1. INFORMACION PRELIMINAR COMPARATIVA SOBRE LA INVESTIGACION
EN CAMPOS DE AGRICULTORES, SUBREGION ANDINA 1968

Antecedentes y objetivos del Programa	Metodología empleada	Aspectos institucionales	Evaluación de resultados
<p>No hay información global del IBTA. Sin embargo se caracteriza la investigación en fincas de agricultores con base en dos proyectos reportados por el IBTA, uno ubicado en la zona subtropical del Dpto. Cochabamba (Chapare) a 2.200-2.400 metros y, al otro en el altiplano Central, Dpto. La Paz a 3.189 metros (Provincia Arama).</p>	<p>El Proyecto Chapare se refiere a ensayos de variedades y prácticas agronómicas de maíz en seis microregiones. Los resultados fueron diferentes entre localidades. El Proyecto de Sistema de Producción (Provincia Arama) considera importante la participación de la comunidad, utiliza cultivos para recibir información de la tecnología utilizada, mano de obra y el capital invertido.</p> <p>Se utilizó las parcelas demostrativas en terrenos comunales (Ayndas) e individuales (Sayafas).</p> <p>El análisis de los costos de la tecnología y los rendimientos (tasa de retorno) son importantes criterios para la evaluación de la tecnología nueva, y los diferentes combinaciones de sistemas de cultivo.</p> <p>Las parcelas de investigación son de 16 metros cuadrados para cultivos anuales, 200 metros cuadrados para los cultivos permanentes, las parcelas demostrativas varían entre 500 a 1.000 metros cuadrados.</p> <p>Las metodologías limitan a los ensayos y demostraciones en finca.</p> <p>Falta definir la participación de los agricultores en la investigación.</p>	<p>El apoyo institucional formal no está claro. La investigación en finca es realizada con una participación predominantemente de los extensionistas antes que de los investigadores.</p> <p>Carecen de número de investigadores cualitativos y cuantitativos.</p> <p>No cuentan con el apoyo de las disciplinas, especialmente de los Economistas Agrícolas, Sociólogos Rurales y Antropólogos en el IBTA.</p>	<p>Es necesario sistematizar las experiencias de los proyectos, específicamente en investigación en finca.</p>

Fuentes: Gerardo Rodríguez y Federico Mamani, IBTA, Bolivia.

CUADRO 2. INFORMACION PRELIMINAR COMPARATIVA SOBRE LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES, SUBREGION ANDINA 1988

Antecedentes y objetivos del Programa	Metodología empleada	Agentes Institucionales	Evaluación de resultados
<p>ICA tiene a su cargo las tareas de investigación y extensión desde 1962. La investigación en fincas cubre actualmente 4 regiones: Altiplano de Neiva, Hoya de los ríos Suárez y Chirica, Sur del Huila y Sabana de Bogotá.</p> <p>El objetivo general es aumentar la eficiencia de la agricultura de granos básicos. Los objetivos específicos son: Planificar y ejecutar una investigación pragmática e interdisciplinaria y desarrollar una metodología para mejorar la eficiencia y la economía de pequeño agricultor.</p> <p>ICA tiene una estrecha relación con el CIAT en cuanto a la investigación en fincas, que se desarrolla en el Centro Inter-nacional en diferentes regiones del país.</p>	<p>Para lograr los objetivos, ICA está organizado en departamentos por disciplinas de apoyo y programas por rubro. Las actividades de investigación en fincas siguen criterios de: 1) Tener un conocimiento de los sistemas de finca a través de diagnósticos; 2) Identificación de prioridades para investigación en I.C.A.; 3) Investigación en fincas de agricultores; 4) Evaluación de resultados; 5) 4) transferencia de las opciones encontradas a los productores.</p> <p>La experiencia en forma resumida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de las necesidades del pequeño productor. • Desarrollo de una encuesta de seguimiento. • Integración de investigadores y extensionistas. • Mejor caracterización de "Conjuntos de Recomendaciones". • Desarrollo de parámetros para medir impactos del proyecto. <p>Los parcelas de investigación tienen un tamaño de 3 sacos por 10 m de largo, dependiendo del cultivo a estudiar, el número de entradas, el área del terreno del cooperador.</p> <p>Las parcelas de comprobación sirven para validar tecnología, su tamaño depende del número de entradas, pero son más grandes que las de investigación, su manejo lo hacen los investigadores con apoyo del productor.</p> <p>El tamaño de las parcelas demostrativas es grande como para enseñar en forma semicomercial los efectos de opción de tecnología. Lo conducen investigadores y agricultores.</p>	<p>Los fondos provienen del Convenio con CID y recursos del ICA. Tiene un Coordinador, 6 directores y 24 científicos. Otorga apoyo de Clases Sociales para el diagnóstico y de los departamentos cuando es necesario.</p>	<p>En la identificación de sistemas de fincas han encontrado problemas en papa, frijol voluble, maíz, haba y varias combinaciones de estas.</p> <p>Los problemas comunes son: Variedades poco rendidoras y susceptibles a enfermedades e insectos, malas prácticas agronómicas. Se han encontrado opciones (tecnológicas) para corregir estos problemas.</p> <p>El Proyecto es bien llevado aunque pequeño en tamaño, casi un plan piloto.</p> <p>Existe análisis sistemático de las experiencias en ICA, en donde identifican los avances y las futuras orientaciones.</p>

Fuentes: Oficina Metodológica, ICA, Colombia, ICA-CID, 1987.

Antecedentes y objetivos del Programa	Metodología empleada	Aspectos Institucionales	Evaluación de resultados
<p>El Programa de Investigación en Producción (PIP) tiene 10 años de experiencia, es ejecutado por el INIAP con el objetivo de desarrollar tecnologías apropiadas de acuerdo a las condiciones socioeconómicas de los productores. El Programa se desarrolló en la Sierra Ecuatoriana con 6 unidades PIP, con el apoyo del CIMMYT.</p>	<p>Etapas del proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descriptiva: Establecer prácticas y sistemas agrícolas de los pequeños productores, estableciendo dominios de recordación. • Diagnóstica: Establece la demanda tecnológica y las líneas de investigación. • Etapa experimental: Desarrolla o establece las opciones tecnológicas útiles para el grupo objetivo. • Etapa de difusión: La tecnología se promueve por medio de parcelas demostrativas. 	<p>El Programa tuvo conflictos con los investigadores tradicionales en otimismo de esta actividad.</p> <p>El Programa cuando estuvo en su apogeo, contribuyó en forma considerable y positiva en la formulación de estrategias y conocimientos que hoy se emplean en otros programas, ejemplo el concepto de "Dominio de Recomendación". Se espera que con el apoyo de recursos PROTECA-BID al INIAP, el Programa vuelva por sus fueros en beneficio del pequeño productor.</p> <p>No está claro el apoyo de las disciplinas, especialmente de las Ciencias Sociales. Casi no cuentan con Economistas Agrícolas, Sociólogos Rurales y Antropólogos en el INIAP.</p>	<p>El Programa contribuyó a la sistematización de sistemas de evaluaciones económicas de los ensayos por medio del análisis de costo parcial muy popular entre los que practican la investigación en fincas de agricultores.</p>

Fuentes: Carlos Casco, INIAP, Ecuador.

CUADRO 4. INFORMACION PRELIMINAR COMPARATIVA SOBRE LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES, SUBREGION ANDINA 1988

Antecedentes y objetivos del Programa	Metodología empleada	Aspectos institucionales	Evaluación de resultados
<p>El INIA tiene un nuevo marco institucional, organización y funciones aprobadas a mediados de 1987 y reorganizadas a partir de 1988. En la nueva organización, las parcelas de investigación y comparación en fincas de agricultores juegan un papel instrumental para apoyar la transferencia de tecnología mediante la proyección de la investigación hacia los agricultores de campo, de local y estacional.</p> <p>INIA (ex INIPA) ha sido objeto de capacitación y equipamiento en los últimos años por parte del CIAT y CIMMYT. CIP ha realizado importantes investigaciones en fincas. La producción de semillas de papa es un importante ejemplo.</p> <p>El CID está apoyando investigación en fincas en áreas de Cultivos Andinos.</p>	<p>El INIA viene desarrollando el Proyecto de Parcelas de Investigación y Comparación en Fincas de Agricultores, basado en la identificación de 11 zonas agroecológicas que combinan las zonas de vida, así como las características agroclimáticas de uso actual y potencial de suelos comprendido en cada una de ellas.</p> <p>Los programas nacionales de investigación y los E.E. en cada zona desarrollan, en coordinación con los productores, los sistemas de cultivo, entre otros y demanda tecnológicas de cada área homogénea en la zona, seleccionándose los temas a ser investigados en chacras de agricultores (pequeña finca) y complementariamente los proyectos y experimentos que se desarrollan en las E.E.</p> <p>La selección de las parcelas de investigación en fincas de agricultores se hace en función de la representatividad del productor cooperante, enfatizando en los variables investigados sean evaluados en las mismas condiciones de manejo que las chacras de cada área homogénea.</p> <p>La estimación de producción e investigaciones a las que se agregan las estacionalidades, se realiza con base en un proyecto formalizado, ejecutado y evaluado en forma conjunta.</p> <p>Tamaño de las parcelas Selección Técnica Experimental E.E.: 5,40 m². Adaptación Escala parcelas de observación 12,00 m². Verificación Económica parcelas de comparación 250 m². Verificación de costo de producción, parcelas de demostración 5,888 m².</p>	<p>Dentro del INIA, los proyectos de investigación y comparación en fincas de agricultores están contemplados a nivel de los programas de investigación por producto y de Proyección de la Investigación, coordinándose su ejecución a nivel de productores por intermedio de los responsables de los proyectos que operan en las E.E. y sus áreas de influencia.</p> <p>Participan 30 técnicos en proyectos de investigación en fincas de agricultores Leguminosas 15 técnicos. Maíz 5 técnicos. Papas 5 técnicos. Trigo 5 técnicos.</p> <p>Se estima un presupuesto aproximado de \$US 2,000 anuales para los proyectos de investigación en campos de agricultores.</p> <p>Se destaca el apoyo de las instituciones como CIAT, CIMMYT, CIP y CID.</p> <p>Requieren mayor participación de los profesionales en Sección Rural, Antropología, Comunicación y Extension Agrícola en la EFA.</p>	<p>CIAT y CIMMYT han capacitado un buen número de profesionales en investigación en fincas. Se hace seguimiento de esta capacitación. CIP ha realizado varias estancias en fincas de productores, lográndose nuevos conocimientos sobre la participación, metodologías, dinámicas y cambios institucionales. El Proyecto INIA-INIPA-CIP se especializa en producción de semillas en campos de agricultores.</p> <p>El CID ha contribuido a través de su Proyecto de Investigación y Sistemas Agropecuarios Andinos (INIA-CID-ACDI), en cuanto a aspectos metodológicos.</p>

Fuentes: Rafael Bravo, INIA, Perú; Mario Tapia, IICA-PROCIANDINO 1987, Acheta CIP, Perú.

CUADRO 3. INFORMACION PRELIMINAR COMPARATIVA SOBRE LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRIULTORES, SUBREGION ANDINA 1988

Antecedentes y objetivos del Programa	Metodología empleada	Aspectos institucionales	Evaluación de resultados
<p>Venezuela no tiene un programa de investigación en fincas de agricultores. El FONAMAP realizó en los últimos años de la década del 70, estudios de caracterización de agricultores en la región Guareco Oriental. Los resultados fueron determinantes para iniciar cambios en la metodología del FONAMAP, sin embargo, no tuvo apoyo de los programas por disciplinas.</p> <p>En la Región del Guareco Oriental se estableció un Programa de Producción de Semilla Artesanal en maíz y leguminosas con éxito notable.</p> <p>FONAMAP repeta experiencias también en el cultivo de café con algunos aspectos metodológicos que pueden servir de modelo para otros cultivos.</p>	<p>Empieza metodología para la caracterización agroecológica, caracterización de pequeños productores, su sistema de producción. Esta, por ejemplo, ha llevado a iniciar un programa de mejoramiento de semillas usado por el productor.</p> <p>FONAMAP está aumentando significativamente el número de ensayos en campos de agricultores, pero carece de metodologías dinámicas y concretas para lograr la participación de los agricultores.</p>	<p>El Programa de Desarrollo Tecnológico Agropecuario del FONAMAP podrá aumentar el personal y así mismo capacitar a los investigadores en investigación en fincas.</p> <p>El apoyo de recursos y disciplinas será decisivo para fomentar esta estrategia.</p> <p>Regularán el concurso de las Economías Agrícolas, Sociólogos Rurales, Antropólogos y especialistas en Comunicación para apoyar las EE en la IEPA.</p>	

Fuentes: Igor Ariza y José Medina, FONAMAP, Venezuela.

1. ¿Es necesario que los SNIA den reconocimiento formal a la IEFA como una estrategia viable y eficiente de realizar investigación agrícola para procurar mayores beneficios a los agricultores?. Si se da este reconocimiento formal ¿qué significado tiene esto para la estructura organizacional de la investigación (por ejemplo: arreglos institucionales para la investigación multidisciplinaria, recursos humanos capacitados, recursos financieros adicionales que se requieren)?.
2. ¿Qué papel juegan los CIIA y los ONG para apoyar la IEFA, operándose dentro de los SNIA y SNTTA?. ¿Estas entidades externas juegan algún papel con los cambios institucionales que se requieren para hacer la investigación agrícola más eficiente?.
3. ¿Existen métodos, técnicas e instrumentos más eficientes para promover la participación efectiva de los agricultores en distintas etapas que involucran en la IEFA?.
4. ¿Las experiencias de los proyectos (piloto) en la IEFA son replicables en gran escala en un cultivo o en un país?.
5. ¿Hay algunas estimaciones de los costos que incurran en la IEFA?. ¿Cuáles son los costos de oportunidad de esta metodología para un SNIA?.
6. ¿Existe suficiente cantidad y calidad de investigadores de las Ciencias Naturales y Sociales disponibles en los SNIA para abarcar la IEFA?.
7. ¿Las tecnologías sociales (por ejemplo: la utilización de infraestructura de almacenamiento de semilla para el uso de la comunidad) son más relevantes para la IEFA?. ¿Estas tecnologías a su vez promueven mayor grado de participación?.
8. ¿Qué papel juegan las organizaciones de los productos para realizar las IEFA?. ¿Qué ventajas se logran con los grupos organizados en este proceso?.
9. ¿Qué papel juegan los medios de comunicación para promover la motivación y participación en la IEFA (por ejemplo: uso de radio, TV, video, diapositivas y material escrito)?.
10. ¿La estrategia de IEFA tiene algo que ver con los SNTTA y las instituciones de desarrollo rural?. Si es afirmativo, ¿cuáles son los roles y funciones que deben desempeñar estas instituciones en las distintas etapas de la IEFA? ¿Cuáles son las funciones y responsabilidades que les corresponde a los SNTTA y a las instituciones de desarrollo rural, una vez que la IEFA determina la tecnología válida y apropiada para los agricultores?.

* *Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agrícola.*

¿QUE SIGNIFICA LA INVESTIGACION EN FINCAS DE LOS AGRICULTORES EN EL CONTEXTO DEL PROCIANDINO?

El presente trabajo y los trabajos que siguen en esta Memoria, ponen de manifiesto los avances y las necesidades futuras para el fortalecimiento de la IEFA. No obstante, es necesario considerar las futuras acciones cooperativas que comprometen al PROCIANDINO a buscar los mecanismos para promover el intercambio de experiencias entre los países, determinar las necesidades de apoyo a la IEFA dentro de los SNIA del Programa, efectuar la IEFA en las fronteras de los países para comprender mejor los aspectos metodológicos, variaciones y similitudes dentro de los contextos político-socio-económico de los países vecinos, y, finalmente, examinar el papel que pueda jugar la IEFA en la gran tarea de transferencia de tecnología entre los países. Esta perspectiva cooperativa en la IEFA se resume en los siguientes puntos:

1. El intercambio de experiencias metodológicas entre los países en la IEFA es esencial, a pesar de la diversidad de condiciones políticas, agroecológicas, sociales y económicas entre los mismos. El intercambio puede entenderse en términos de posibilidades principales y complementarias. El intercambio de información, particularmente sobre las experiencias en la IEFA, es una vía de enterarse y superar las etapas experimentales que bien pueden ser obviadas. El intercambio de experiencias de los investigadores en la IEFA de un país a otro con su asesoría o adiestramiento en el sitio puede ser muy valioso. Finalmente, sería interesante intercambiar las experiencias de los agricultores de un país a otro país vecino, pues estos se han constituido en colaboradores principales en la IEFA.
2. Los esfuerzos cooperativos para buscar apoyo de los recursos financieros y/o de capacitación con los organismos de la Subregión o internacionales, para promover y fortalecer la IEFA, pueden ser caminos mucho más eficientes cuando por ejemplo se trata de problemas e investigaciones comunes a los países del PROCIANDINO.
3. Se puede examinar la factibilidad de la IEFA recíproca en las áreas geográficas adyacentes a las fronteras de los cinco países. Esto es con el fin de ensayar los aspectos metodológicos en condiciones variantes de los aspectos, por ejemplo, políticos, sociales y económicos del país vecino. Esto, indudablemente, fortalecerá la investigación agrícola cooperativa entre los países andinos.
4. La IEFA puede ofrecer ventajas relativas para la transferencia de tecnología entre los países de la Subregión. Una tecnología de cultivo comprobada en condiciones similares de otro país, puede probablemente ser probada en IEFA, sin la necesidad de tener que

pasar por el rigor de la investigación que se exige en las EE. En otras palabras, la tecnología (ejemplo: prototipo de una maquinaria agrícola) de otro país puede ser introducida y adaptada en el menor tiempo posible con la estrategia de la IEFA.

5. Los cuatro puntos mencionados anteriormente, deben constituirse en elementos fundamentales para planificar y definir proyectos y actividades cooperativas entre los países de la Subregión, desde luego, con un enfoque de la IEFA.

BIBLIOGRAFIA

1. **BYERLEE, D. 1987. *Maintaining the momentum in post-green revolution agriculture: A micro-level perspective from Asia.* East Lansing Michigan State University**
2. **BYERLEE, D., COLLINSON, M. *et al.* 1984. *Planning technologies appropriate to farmers: Concepts and procedures.* México, CIMMYT.**
3. **BYRNES, F.C. 1968. *Some missing variable in diffusion research and innovation strategy.* New York, Agricultural Development Council.**
4. **DIAZ BORDENAVE, J.E. 1974. *Communication and adoption of agriculture innovations in Latin America.* In: *Communication Strategies for Rural Development. Proceedings of the Cornell-CIAT International Symposium, Cali, Colombia.***
5. **DIAZ BORDENAVE, J.E. 1976. *Communication of Agricultural innovations in Latin America: The need for new models.* *Communication Research* 3(2): 151-152.**
6. **ENSMINGER, D. 1988. *Agriculture, food and employment: Agenda for the Coming Century.* In: *KIDMA Israel Journal of Development*, 10(2): 20-25.**
7. **FREUDENBERGER, C.D. 1988. *The agricultural agenda for the twenty-first Century.* In: *KIDMA Israel Journal of Development*. 10(2): 32-36.**
8. **GASTAL, E. 1982. *Factores de producción y organización campesina.* In: *Seminario Latinoamericano sobre Mejoramiento de la Producción y Productividad del Pequeño Productor en Desarrollo Rural.* San José. C.R. CATIE, Serie Institucional. Informe Técnico Nº 12.**
9. **HAZELL, P.B. y ANDERSON, J.R. 1984. *Public policy toward technical change in agriculture.* Washington D.C. International Food Policy Research Institute.**
10. **HORTON, D.E. 1984. *Científicos sociales en la investigación agrícola: Lecciones del Proyecto del Valle del Mantaro, Perú.* Ottawa. Ont. CIID.**

11. IARCs (International Agricultural Research Centers). 1987. *Proceedings of the Workshop on Farming Systems Research, 17-21 february 1986, ICRISAT Center, India. Patancheru, A.P. 502324, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.*
12. ICA - CIID. 1987. *Seminario-Taller: Aspectos socioeconómicos de la investigación a nivel de finca. Pasto, Colombia.*
13. OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. 1976. *Employment, growth and basic needs: A one world problem. Geneva.*
14. PEARSE, A. 1977. *Technology and peasant production: reflections on a global study. Development and Change 8: 125-159.*
15. PIÑEIRO, M. y TRIGO, E. 1983. *Procesos sociales e innovación tecnológica en la agricultura de América Latina, San José, Costa Rica, IICA.*
16. RHOADES, R.E. 1984. *Breaking New Ground: Agricultural Anthropology, Lima. International Potato Center.*
17. ROLING, N., ASCROFT, J and CHEGE, F.W. 1976. *The difusión of innovations and the issue of equity in rural development. In: Rogers, E. Communication and development, critical perspectives. Communication Research 3(2): 160.*
18. ROGERS, E. y SVENNING, L. 1973. *La modernización entre los campesinos. México. Fondo de Cultura Económica.*
19. SINGER, H. 1978. *Tecnología para las necesidades esenciales. Ginebra. Organización Internacional del Trabajo.*
20. SWANSON, B.E. 1987. *Analysing Agricultural Technology Systems: A Research Report. International Program for Agricultural Knowledge Systems (INTEPAKS). Urbana-Champaign, University of Illinois.*
21. WELLHAUSEN, E.J. 1982. *Un nuevo enfoque para acelerar la producción de alimentos. In: Seminario Latinoamericano sobre Mejoramiento de la Producción y Productividad del Pequeño Productor en Desarrollo Rural. San José C.R. CATIE, Serie Institucional Informe Técnico N° 12.*
22. WOOLLEY, J. 1987. *El diseño de ensayos para la investigación en campos de agricultores, Cali, CIAT (versión preliminar).*
23. WOOLLEY, J. et al. 1988. *Identificando tecnologías apropiadas para agricultores: Caso del sistema frijol + maíz en Ipiales, Colombia, 1982-86.*
24. WOOLLEY, J. and PACHICO, D. 1987. *The CIAT Bean Programs Approach to Systems-based Research. In: IARCS. Proceedings of the Workshop on Farming Systems Research. Patancheru A.P. India ICRISAT.*

LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES *

J. N. Woolley **

1. ¿Qué es la investigación en campos de agricultores?

La investigación en campos de agricultores es un enfoque de la investigación agrícola que utiliza la comprensión de las circunstancias de los agricultores y la experimentación en los campos de los mismos, para ayudar a definir prioridades de investigación e identificar tecnologías apropiadas y adoptables para grupos objetivos de agricultores.

La investigación en campos de agricultores trabaja típicamente en forma independiente en uno o más subsistemas de la finca y, a la vez, busca entender suficientemente los lazos con otros subsistemas para asegurar que las tecnologías identificadas son compatibles con la totalidad del sistema agrícola. La investigación en campos de agricultores es una parte de la investigación en sistemas agrícolas, pero el término "investigación en sistemas agrícolas" cubre otras actividades también (Simmonds, 1986).

En vista de la evidencia de que los agricultores adoptan los componentes tecnológicos uno a la vez y no en paquetes (ej. Byerlee y Hesse de Polanco, 1986), la investigación en campos de agricultores busca el cambio paso a paso y trata de entender la importancia de cada componente y sus interacciones con otros componentes.

La comprensión de las circunstancias de los agricultores, a lo cual se hizo referencia en el primer párrafo, implica, por lo menos, la colaboración del agricultor en entrevistas y en el manejo de ensayos. Ahora muchos investigadores consideran que la participación activa del agricultor, no solo su "colaboración", es necesaria en el diagnóstico de problemas, la ejecución de los ensayos, la evaluación de los campos y, más controvertidamente, la planeación de la investigación.

Este capítulo discute las razones por las cuales es importante la investigación en campos de agricultores y define sus objetivos con más detalle. La parte principal

* Documento presentado por Jorge Beltrán G., Asistente Investigación de Sistemas de Cultivos, Programa de Frijol, CIAT, Cali, Colombia. El trabajo es un extracto de: *Frijol (Phaseolus Vulgaris L.) Producción y Mejoramiento en el Trópico*. Eds. A.V. Schoonhoven y O. Voysest, CIAT. Publicación esperada en diciembre de 1988.

** Jefe, Sección de Sistemas de Cultivos, Programa de Frijol, CIAT. Actualmente con el Programa de Economía, CIMMYT, México.

del documento (secciones 3 a 8) describe los objetivos de una secuencia lógica de actividades para la investigación en campos de agricultores, las cuales se denominan el marco metodológico y que se describe en más detalle en otros documentos (Woolley y Pachico, 1987). Luego se presentan ejemplos prácticos de investigación en campos de agricultores exitosos y se discute su futuro.

El marco metodológico presentado en este capítulo no es rígido; se pueden omitir actividades, se pueden combinar con otras o se pueden ejecutar en un orden diferente, si los recursos y otras circunstancias lo demandan. La secuencia se basa principalmente en el trabajo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT (ej. Byerlee, Harrington y Winkelmann, 1982) y ha sido adaptada con base en cinco años de experiencias del CIAT con institutos nacionales de investigación y extensión agrícola en Colombia, Perú, México y América Central. Las ideas y experiencias de otros institutos tales como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE (Escobar y Moreno, 1984) y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, ICTA en Guatemala (Castillo, 1982), también han influido en la formación del marco metodológico.

Este capítulo ^{*} se amplía en el siguiente capítulo por Voss y Graf, el cual proporcionará ejemplos detallados de diagnósticos mediante encuestas y experimentación; de pruebas de variedades en campos de agricultores; de participación de agricultores en la evaluación de tecnología; y, de integración entre investigadores de diferentes disciplinas mediante investigación en campos de agricultores.

2. ¿Por qué es importante la investigación en campos de agricultores?

La investigación en campos de agricultores creció como un accesorio de los métodos más tradicionales de la investigación agrícola (Norman, Simmons y Hays, 1982) en virtud de que se observó que los pequeños agricultores con frecuencia no adoptaban nueva tecnología (Dillon, 1979).

Las hipótesis que explicaban la mala adopción eran de dos tipos: que la transferencia era inadecuada o que las tecnologías propuestas no eran apropiadas para los pequeños agricultores.

La mala transferencia de tecnología puede resultar de una mala comunicación entre investigadores, extensionistas y agricultores o de la escasez de insumos tales como semilla o agroquímicos, y ciertamente a veces es un problema. La mayor parte de la evidencia actual indica, sin embargo, que la causa más común de la mala adopción es que las tecnologías no son apropiadas para los pequeños agricultores (ej. Burke, 1979; Colmenares, 1975; Feder y O'Mara, 1981). Las tecnologías inapropiadas resultan por

* Se refiere a la publicación del CIAT citada en el pie de página N° 25 de este documento.

algunos o todos de los siguientes problemas: Una mala comprensión de las circunstancias, metas y limitaciones de los agricultores; una definición incorrecta de los problemas de investigación o de su importancia relativa; el no haber evaluado las tecnologías bajo las condiciones de los agricultores, con la participación de ellos.

Recientemente se ha demostrado que el uso de datos provenientes de las estaciones experimentales aún cuando son manejadas en condiciones similares a las de los agricultores, conduciría a decisiones incorrectas sobre qué líneas elite de frijol (CIAT, 1985) y qué niveles de otros componentes tecnológicos (CIAT, 1987) deben enviarse a áreas agrícolas cercanas. Los componentes tecnológicos no solamente incluyeron dosis de fertilizante, método de aplicación del fertilizante, densidad de población y arreglo espacial, sino también componentes menos variables ambientalmente tales como control de enfermedades foliares y tratamiento de la semilla.

El uso de la investigación en campos de agricultores no solamente hace que la tecnología identificada sea más apropiada para los agricultores, sino que también ayuda a transferir la tecnología mediante el mejoramiento de la comunicación investigador-extensionista-agricultor.

Los investigadores agrícolas tienen la tendencia a definir problemas con un conocimiento incompleto de las prioridades y circunstancias del agricultor y, probablemente, con una visión incompleta del subsistema, orientada hacia su disciplina. Luego, las recomendaciones de la investigación pasan en cadena del investigador al extensionista y al agricultor.

En contraste, cuando se utiliza el enfoque de la investigación en campos de agricultores, el investigador, el extensionista y el agricultor comparten más actividades en las cuales ninguno pretende tener toda la respuesta. La definición de problemas para investigación comienza con observaciones y discusiones en campos de agricultores, en compañía de ellos. A veces se desarrollan tecnologías en la Estación Experimental, pero los experimentos en los campos de los agricultores se adelantan tempranamente con el fin de obtener las opiniones de los agricultores, como también de seleccionar y ajustar tecnologías a las condiciones locales. Típicamente, habrán más tratamientos que en el ensayo tradicional de "validación" y algunos pueden ser inferiores al testigo del agricultor. La transferencia y adopción comienzan informalmente cuando el agricultor principia a ensayar tecnologías que ha visto y que le han gustado en su ensayo. En virtud de que el proceso de investigación en campos de agricultores comienza y termina en el agricultor, los científicos del Centro Internacional de la Papa (CIP) lo han bautizado como un enfoque "del agricultor al agricultor" (Rhoades y Booth, 1982).

3. Selección del área de trabajo y subsistemas prioritarios

Ahora se describirán las actividades de la investigación en campos de agricultores. Dependiendo de si los investigadores en campos de agricultores (quienes pueden ser un grupo permanente en la organización de investigación y extensión o quienes pueden trabajar juntos en una relación ad-hoc) tienen un mandato de área o cultivo, tendrán que seleccionar un área de trabajo o subsistemas prioritarios o ambos.

La escogencia de las áreas geográficas generalmente se hacen con base en criterios políticos y macroeconómicos, como también técnicos. Los criterios políticos y macroeconómicos incluyen prioridades de desarrollo nacional; importancia de la producción agrícola en el área; beneficio social que resultaría; y, accesibilidad al área por el grupo. Los criterios técnicos incluyen la disponibilidad y factibilidad de soluciones a problemas de producción importantes.

Con el fin de evaluar criterios técnicos, será necesario un breve reconocimiento (sección 4.1) del área. En este caso, el diagnóstico tendría que iniciarse en diversas áreas de interés. Si el grupo tiene un cultivo mandatorio, la importancia de la producción, la disponibilidad de soluciones y el beneficio potencial tendrán que ser evaluados para los subsistemas que contienen el cultivo particular.

La selección de subsistemas prioritarios para la investigación en campos de agricultores por un grupo que no tiene un cultivo mandatorio específico (pero que puede tener un área mandatoria específica) probablemente se hará después de la selección del área geográfica. Los criterios que se tendrán en cuenta para esta escogencia serán la importancia de cada subsistema para la producción agrícola y el bienestar social en el área, además de la posibilidad de identificar un cambio exitoso en la tecnología.

4. Diagnóstico

Las actividades de diagnóstico en la investigación en campos de agricultores están orientadas hacia la obtención de una comprensión suficiente de cada subsistema en estudio y su relación con el resto de la finca, de tal manera que pueda continuar la investigación para resolver los problemas de los agricultores. Se enfatizan los métodos rápidos y sencillos y no se hacen intentos por analizar el sistema agrícola total. Byerlee y Collinson (1983) han descrito el proceso de diagnóstico en forma práctica y detallada, y Ruiz de Londoño y Pachico (1985) lo han hecho con referencia especial al frijol.

Las actividades de diagnóstico en la investigación en campos de agricultores tienen los siguientes objetivos: Definir los problemas de los agricultores (tal como los perciben

los agricultores, tal como se infiere de la comprensión de su situación o tal como se observen en el campo); definir las prácticas típicas de los agricultores (por observación e informes de los agricultores); describir los recursos y el conocimiento de los agricultores; identificar áreas de investigación o grupos de agricultores homogéneos; y, formular y probar hipótesis sobre las causas de los problemas identificados.

No todos los objetivos pueden ser alcanzados completamente en el diagnóstico inicial antes de realizar los ensayos. En particular, la prueba de hipótesis puede continuar durante varios ciclos de la investigación en campos de agricultores.

El cuarto objetivo (identificar áreas de investigación o grupos de agricultores homogéneos) es vital para la organización efectiva de la investigación en campos de agricultores. Es típico que las circunstancias socioeconómicas de los agricultores afecten la tecnología tanto como las características físicas o biológicas del ambiente, de tal manera que los grupos de agricultores (ej. aquellos que no tienen mano de obra suficiente para sembrar más frijol, aunque les gustaría) son tan objetivo común como los grupos de parcelas (ej. campos en los cuales el frijol no crece bien debido al stress por sequía y acidez del suelo).

Estos grupos de agricultores o campos, frecuentemente llamados "dominios de recomendación", ayudan a responder el interrogante "¿para quién estamos haciendo esta investigación?". Pueden definirse con base en agricultores que tienen mismo problema y las mismas circunstancias o que pueden beneficiarse de la misma solución a un problema (no todos los agricultores pueden ser capaces de aprovechar una solución determinada debido a diferencias en sus recursos) (Harrington y Tripp, 1984).

En la práctica, los dominios de recomendación deben ser lo suficientemente grandes para hacer que la investigación sea económicamente viable, pero suficientemente bien definidos para que las recomendaciones que emerjan eventualmente sean útiles para todos los agricultores (o campos) incluidos.

4.1. Diagnóstico inicial

Hay tres pasos que son útiles en el diagnóstico inicial: El análisis de la información secundaria, un reconocimiento del área y una encuesta de diagnóstico. En el Cuadro Nº 1 se presenta un resumen de sus objetivos y metodología. El análisis de la información secundaria trata de evaluar la información ya disponible del área de trabajo mediante entrevistas con funcionarios y el estudio de documentos. Típicamente, los entrevistados incluyen investigadores y extensionistas locales, gerentes de bancos de crédito, proveedores de insumos y aquellos que compran el cultivo. Los documentos consultados pueden incluir

datos de censos agrícolas, datos meteorológicos, mapas topográficos, mapas de suelos e informes de proyectos de investigación anteriores realizados en el área. Los datos secundarios deben utilizarse con cautela: Los informantes e informes pueden tener sesgos (intencionales o no intencionales) que resultan de sus propios objetivos e intereses.

El reconocimiento (en general, equivalente a la "encuesta informal" de Byerle y Collinson, 1980; y, Rhoades, 1982a; y el "sondeo" de Hildebrand, 1981) presenta el área de trabajo a los investigadores, identifica actividades agrícolas, cultivos y asociaciones claves e identifica tópicos sobre los cuales se necesita más información de diagnóstico. Se emplean entrevistas informales, sin que necesariamente se utilice muestreo al azar, y se pueden emplear informantes claves (agricultores locuaces que tengan un conocimiento y comprensión particularmente detallado de la agricultura local). El reconocimiento debe realizarse preferiblemente cuando los cultivos de interés estén en el campo, con el fin de incluir observaciones que se hagan de ellos. Como es informal que el primer contacto con el área, el reconocimiento puede cubrir una amplia gama de temas y no todos serán cubiertos en todas las entrevistas. Collinson (1982) proporciona ejemplos de listas de verificación para asegurarse que todos los temas sean cubiertos con por lo menos algunos agricultores. El reconocimiento no genera información cuantitativa y alguna información puede ser inconsistente. Quizás el producto más importante es una lista preliminar de problemas e hipótesis sobre sus causas.

La encuesta busca cuantificar datos sobre los problemas, las prácticas, los recursos y los objetivos del agricultor. También debe ser posible probar y rechazar algunas de las hipótesis formuladas después del reconocimiento (es difícil confirmar hipótesis en esta etapa). La encuesta busca entrevistar una muestra de agricultores al azar. Esto con frecuencia se logra mediante la realización de entrevistas en puntos de un mapa al azar o mediante la selección de nombres al azar en una lista de agricultores. Se utiliza un instrumento escrito y se le hacen todas las preguntas a todos los agricultores. La encuesta también debe incluir observaciones cuantitativas de los campos de los agricultores hechas al mismo tiempo o inmediatamente después de cada entrevista. Aunque formal, la encuesta es rápida. Típicamente se la puede hacer a 25-50 agricultores por dominio de recomendación y puede tomar entre 30-45 minutos por entrevista, con tiempo adicional para la observación de los cultivos. El análisis de las encuestas también es rápido. Muchos no utilizan pruebas de significancia estadística para los datos de la encuesta. En su lugar, comúnmente se hacen tabulaciones de frecuencias en cuadros con una o dos variables.

4.2. Estudios especiales

Los estudios especiales son encuestas realizadas después de que se ha completado el diagnóstico inicial. Pueden ser útiles para clarificar puntos que no quedaron claros en el diagnóstico inicial o que surgen durante la experimentación. Pueden involucrar el muestreo físico o biológico de los campos, o entrevistas con agricultores sobre temas específicos. Algunos ejemplos de estudios especiales incluyen: Un estudio de perfiles del suelo para buscar evidencias de compactación; el muestreo de plantas para estimar la severidad de las pudriciones radicales e identificar el organismo causante; entrevistas con agricultores para entender más detalladamente la razón por la cual fertilizan el frijol al momento del aporque y no a la siembra; entrevistas con agricultores para determinar si sembrarían otro cultivo en el año en caso de que los cultivos de maíz y frijol maduraran más tempranamente.

4.3. Diagnóstico adicional mediante ensayos

El diagnóstico adicional también es posible mediante experimentación en el campo. Los objetivos de algunos ensayos son primordialmente para el diagnóstico. Los ensayos exploratorios (sección 5.2) se diseñan para descubrir cuáles de los factores identificados en el diagnóstico inicial son lo que limitan más la productividad. En forma más sutil, como los materiales genéticos difieren en su tolerancia a diferentes stress, un ensayo de variedades puede, como objetivo secundario, ayudar a identificar la importancia relativa de diferentes stress como factores limitantes de la producción.

5. Planeación de los ensayos y diagnóstico adicional

Aunque se realiza en salas de juntas y no en el campo, el proceso de planeación es central para la investigación efectiva en campos de agricultores. Debe hacerse cada año y no solamente después de un diagnóstico inicial. Deben tomar parte los investigadores y extensionistas que participaron en el diagnóstico y los especialistas en investigación. El proceso de planeación comienza con una lista actualizada de los problemas de los agricultores y, utilizando información diagnóstica y (después del primer año) experimental, se llega a un plan de ensayos de diferentes tipos para ser realizados en campos de agricultores y en estaciones experimentales. También se hacen planes para actividades de diagnóstico adicionales (estudios o ensayos especiales) y para canalizar información hacia quienes diseñan las políticas.

La planeación de los ensayos consta de dos actividades ligadas: La identificación de factores prioritarios para experimentación y su agrupación en ensayos diseñados para agricultores del área objetivo. Tripp y Woolley (en preparación) discuten en detalle la

primera actividad y Woolley (1987), la segunda.

5.1. Identificación de factores prioritarios para experimentación

Esta actividad se sucede en una secuencia problema-causa-solución. Hay seis pasos principales involucrados:

1. Listar los problemas que aparentemente limitan la productividad del subsistema.
2. Evaluar la importancia relativa de los problemas.
3. Identificar las posibles causas de los problemas.
4. Analizar las interrelaciones de los problemas y las causas.
5. Con base en las causas identificadas, proponer posibles soluciones a los problemas.
6. Evaluar las soluciones propuestas según la probabilidad de tener éxito en la investigación, la facilidad de adopción y el beneficio potencial, con el fin de escoger las de mayor prioridad.

El propósito de la secuencia problema-causa-solución es ayudarles a los investigadores a ser innovadores y lógicos en la solución de los problemas de los agricultores.

En el paso 1, se pueden eliminar los problemas que no tengan soluciones técnicas inmediatas. Sin embargo, muchos problemas de naturaleza socioeconómica pueden tener soluciones técnicas. Por ejemplo, la escasez de tierras para cultivo puede aminorarse mediante el uso de más fertilizante u otros insumos que sean tecnologías "ampliadoras de tierra" en virtud de que aumentan la productividad de la tierra disponible.

En el paso 3, un problema puede tener varias causas posibles. Si estas se examinan inmediatamente después del reconocimiento de un área, es posible incluir preguntas en la encuesta para eliminar o confirmar tentativamente algunas de ellas. Más adelante, los estudios especiales (sección 4.2) y la experimentación exploratoria (sección 4.3) permiten una identificación más clara de las causas.

En el paso 5, un problema puede tener diferentes soluciones dependiendo de sus causas. Por ejemplo, si los agricultores tienen un problema relacionado con bajas poblaciones de plantas de frijol un mes después de la siembra, las causas pueden incluir pudriciones radicales, insectos del suelo, ataques tempranos por enfermedades foliares, pocas semillas sembradas, mala calidad de la semilla, siembra demasiado profunda o la formación de una costra de suelo después de la siembra. Cada causa implicaría una solución diferente. El conocimiento del problema no es suficiente para proponer una solución; también se debe entender la causa o causas.

Las causas pueden identificarse en cadena; la causa inmediata del problema quizás no sea "el punto por atacar" más importante para resolver un problema. En cierta región, el frijol sufre de sequía en la floración porque se siembra tarde. Sin embargo, si los agricultores siembran el frijol tardíamente debido a que la mano de obra escasea al momento de la siembra y prefieren sembrar maíz primero para asegurar su suministro de alimento, sería razonable buscar maneras para acelerar la siembra del maíz en lugar de simplemente experimentar con la siembra más temprana del frijol.

Una causa puede ser motivo de más de un problema, o un problema puede ser la causa de otro. Por ejemplo, una baja población de plantas de frijol al mes de la siembra puede causar un crecimiento excesivo de las malezas. En este caso, al atacar las causas de la baja población de plantas, también se aminoraría el problema de las malezas; sin embargo, lo contrario no es cierto: Controlar las malezas no resolvería el problema de la población de plantas. Entender dichas relaciones, frecuentemente con la ayuda de diagramas, ayuda a los investigadores a identificar entre "puntos de ataque" u oportunidades de investigación prioritarias con el fin de concentrar sus recursos en ellas.

Conocer las tecnologías que están disponibles ayuda a proponer soluciones. Sin embargo, las soluciones no deben limitarse a lo que ya está disponible, puesto que también se pueden identificar necesidades de desarrollo de tecnología para el futuro. De manera similar, ciertas tecnologías pueden ser actualmente imprácticas debido a las políticas del momento, pero puede ser posible cambiar la política. Si un fertilizante determinado es económico para el cultivo pero actualmente no está disponible, la presentación de los resultados a la compañía proveedora de fertilizantes y al banco de crédito puede convencerlos de que lo pongan a disposición.

En la práctica, unos cuantos problemas pueden ser eliminados del paso 1 debido a su poca importancia, pero la mayoría de las decisiones sobre prioridades se toman en el paso 6.

5.2. Agrupación de factores prioritarios en ensayos en campos de agricultores

Esta actividad tiene tres pasos principales:

7. Asignar los factores identificados en la sección 5.1 (los cuales pueden ser soluciones o factores para experimentación exploratoria) a etapas de experimentación, dependiendo de los objetivos del estudio y las interacciones esperadas entre factores. Esto resulta en una serie de bosquejos de ensayos (los cuales incluyen los factores, el número de niveles de cada uno y el número de fincas a las cuales debe enviarse el ensayo).

8. Ajustar los bosquejos de ensayos y los estudios especiales propuestos a los recursos disponibles.
9. Definir el diseño experimental, los tratamientos y el manejo de cada ensayo para el cual hayan suficientes recursos.

En la práctica, los pasos 6 (sección 5.1) y 7 no están rígidamente separados. Los factores con prioridad ligeramente menor en el paso 6 pueden ser acomodados en los ensayos del paso 7 si interactúan con factores de alta prioridad, o si se pueden acomodar eficientemente en bosquejos de ensayos existentes.

En el paso 7, la etapa de experimentación para cada factor se identifica mediante los objetivos con los cuales se está evaluando (Cuadro 2). El concepto de etapas de experimentación les exige a los investigadores que consideren si saben que un factor es importante, si conocen el tratamiento (incluyendo variedad o producto) y dosis económicamente apropiada, si hay suficiente información para creer que funcionará en toda el área de investigación y si es compatible con el sistema agrícola.

Como los factores en la misma etapa de experimentación generalmente se agrupan en el mismo ensayo, es frecuente describir los ensayos con los nombres de las etapas (ej. "ensayos de verificación"). Sin embargo, es posible que un ensayo contenga factores en diferentes etapas de prueba (Wall, 1987).

Cuando se requiere una solución urgente y una vez que los investigadores se hayan percatado de la etapa de experimentación que ha alcanzado un factor, pueden decidir asumir riesgos mediante la evaluación del factor en etapas más avanzadas también. Dichas decisiones son frecuentemente apropiadas siempre y cuando sean tomadas a conciencia.

Los objetivos de la experimentación determinan la etapa y, por consiguiente, dan la pauta sobre el número de fincas que recibe el ensayo en un dominio de recomendación, el número de repeticiones por finca y el número de tratamientos (Cuadro 2). El tamaño de las parcelas depende de las características de las fincas objetivo, pero el tamaño relativo de las parcelas crece en las últimas dos etapas. Por ejemplo, en el caso del frijol arbustivo, en las tierras altas de Colombia, el tamaño de las parcelas puede variar entre 5 metros cuadrados para los ensayos de variedades, exploratorios o de niveles económicos y 50 metros cuadrados para los ensayos de verificación a 1.000 metros cuadrados para los ensayos semicomerciales, pero en el norte de México o Argentina, donde las propiedades son más grandes en promedio, los tamaños pueden ser de 100, 1.000 y 20.000 metros cuadrados.

Los ensayos de las primeras tres etapas (de variedades, exploratorios y de niveles económicos) generalmente se ubican en relativamente pocas fincas (de 3 a 6 por dominio). La experiencia del CIAT en una serie de países han conducido a una "norma a la mano": Tres fincas por dominio de recomendación es un mínimo necesario para cualquier ensayo de frijol en campos de agricultores debido a su fuerte interacción con el ambiente.

Los ensayos de verificación tienen pocos tratamientos, pero se manejan en más fincas, con el fin de confirmar el beneficio de las tecnologías ya identificadas; es recomendable emplear dos repeticiones por finca con el fin de verificar las interacciones finca por tratamiento y, si es necesario, redefinir los dominios de recomendación.

Los ensayos semicomerciales son sencillos en su diseño experimental y pueden parecer simples "demostraciones", pero tienen metas de investigación claras (Cuadro Nº 2). En realidad, la demostración es una actividad que puede realizarse en ensayos de verificación o semicomerciales o, excepcionalmente, en ensayos de etapas anteriores.

Los objetivos de cada etapa experimental también dan la pauta sobre el tipo de participación del agricultor, esto es mucho más flexible que los detalles del diseño experimental. Es posible organizar ensayos de variedades, niveles económicos e incluso exploratorios con un alto nivel de participación del agricultor y no limitar esta a los ensayos de verificación o semicomerciales (véase la sección 6.2). Por esta razón, en la práctica es difícil emplear clasificaciones de ensayos con base en los grados de participación del agricultor (ej. Barker y Lighthfoot, 1985) y no en los objetivos de los ensayos.

Los tratamientos diseñados para el ensayo deben incluir testigos del agricultor apropiados. Dentro del ensayo, es posible utilizar dos tipos diferentes de testigos: a) los investigadores ejecutan la práctica media (o mediana o modal) de los agricultores en el dominio; y, b) el agricultor en particular que se ha prestado para el ensayo ejecuta sus propias prácticas. En ocasiones se necesitan ambos testigos. Además, deben tomarse una serie de cortes del cultivo a la cosecha de los campos típicos de los agricultores del dominio, con el fin de estimar los rendimientos comerciales de los agricultores. Puede ser posible hacer arreglo para que la mayoría de los anteriores estén en campos adyacentes a los ensayos y con una fecha de siembra similar.

Las variables no experimentales en los ensayos en campos de agricultores son convencionalmente manejadas por agricultores o investigadores, con las prácticas típicas de los primeros. Sin embargo, se pueden adelantar ensayos de un componente que se espera sea adoptado lentamente, junto con un componente de fácil adopción aún no acogido por los agricultores. Por ejemplo, los investigadores pueden estar trabajando tanto en

variedad como en dosis de fertilizantes y haber identificado una variedad que esperan que sea adoptada. En este caso, se justificaría estudiar las dosis de fertilizantes en la nueva variedad y no en la tradicional de los agricultores, aunque la práctica de estos debe incluirse como testigo (Woolley, 1987).

6. Manejo de los ensayos

Se discuten tres aspectos: Participación de los agricultores, selección de agricultores y sitios y colección de datos. Tripp (1982) presenta recomendaciones útiles sobre muchos de los aspectos discutidos aquí.

6.1. Participación del agricultor

Muchos programas de investigación en campos de agricultores ahora buscan más que la simple colaboración del agricultor en entrevistas de diagnóstico y en la ejecución de partes no experimentales del manejo de los ensayos. Es posible la participación activa del agricultor en el diagnóstico de problemas, la ejecución de ensayos (Ashby, 1986), y la planeación de la investigación (Ashby, 1987).

En los programas de investigación en campos de agricultores ha existido la tendencia a que los agricultores apliquen las variables experimentales y que los agricultores manejen la mayoría de las variables no experimentales, pero bajo la supervisión estrecha del investigador para que permanezcan dentro del rango de prácticas típicas del área, tal como lo determinaron las encuestas. Esto puede reflejar un control indebido por parte de los investigadores pero tiene su origen en el problema de asegurar que los resultados de los ensayos realizados en pocas fincas por dominio de recomendación sean aplicables a la totalidad del dominio.

El estado actual de la evolución de la participación del agricultor en el manejo de diferentes tipos de ensayos en el trabajo CIAT-ICA con frijol en Colombia, ilustrará el tipo de compromisos empleados por los investigadores.

En los primeros tres tipos de ensayos (Cuadro 2), los agricultores preparan la tierra y la surcan a la distancia que prefieren. Participan en la siembra en una fecha acordada con los investigadores, pero utilizando el número de semillas y las distancias de siembra dentro de la hilera calculadas por los investigadores como las medias para la zona. Ejecutan todas las prácticas no experimentales, las cuales pueden incluir el control de malezas, el aporque y el control de plagas, excepto la aplicación de fertilizantes, lo cual generalmente está a cargo de los investigadores con el fin de reducir la variación en la dosis de una planta a otra en parcelas pequeñas.

En la etapa de verificación, los investigadores todavía aplican algunas de las variables experimentales (aunque las variedades nuevas, espaciamientos y cambios simples en la fumigación, pueden quedar en manos de los agricultores), pero la fecha de siembra es, con frecuencia, la única variable no experimental abiertamente influenciada por los investigadores. Sin embargo, como lo señala Ashby (1986), la mera presencia de los investigadores puede hacer que los agricultores realicen prácticas que de otra manera no harían. Por consiguiente, en la etapa semicomercial, el investigador le explica al agricultor la nueva tecnología antes de la siembra y se le proporciona alguna guía, de tal manera que la parcela de prueba y la tecnología del agricultor queden sembradas en posiciones comparables en la misma fecha. Luego los agricultores quedan libres para escoger la fecha de siembra. Se observa la manera como interpretan las tecnologías. Los investigadores están disponibles para consultas, pero tratan de hacer sus visitas y observaciones sin presionar a los agricultores.

Antes de sembrar cualquier ensayo, es importante tener claras las responsabilidades del investigador y el agricultor. Comunicar la idea de que el trabajo es experimentación y no demostración, depende de la actitud del investigador hacia el agricultor.

Visitar ensayos les proporciona a los investigadores en campos de agricultores la oportunidad de hablar más con los agricultores, incluyendo aquellos que no tienen ensayos, y observar sus cultivos. Además de utilizar la oportunidad para resolver dudas en el diagnóstico, el investigador debe tratar de explorar otros aspectos del sistema agrícola y entender la experimentación que los agricultores mismos realizan.

6.2. Selección de agricultores y sitios para experimentos

Como los ensayos, especialmente los de las primeras tres etapas, se realizan en relativamente pocas fincas por dominio, las fincas deben ser representativas del dominio. Con el fin de evitar sesgos, es aconsejable ponerle atención no solamente a las características actualmente usadas para definir el dominio, sino también a otras que podrían afectar los resultados.

El agricultor mismo debe ser representativo en prácticas y situación socioeconómica. Por ejemplo, si la mayoría de los agricultores solamente trabajan en la finca, deben utilizarse pocos o ningún ensayo con agricultores que tienen empleo exterior. Por otro lado, si hay mujeres agricultores entre los miembros del grupo objetivo, se debe incluir a ellas en el grupo que recibe ensayos.

Los agricultores más técnicamente avanzados en una comunidad pueden ayudarles a los investigadores a iniciarse en una área, pero precisamente debido a que son líderes,

sus recursos y manejo pueden atípicos, de tal manera que, de estos, muy pocos deben seleccionarse como colaboradores. Cambiando algunos de los colaboradores cada año y no trabajando con un colaborador durante más de dos o tres años, los investigadores pueden evitar la perpetuación de cualquier sesgo en su muestra de agricultores, llegarle a más agricultores y también evitar la creación de un grupo de "colaboradores profesionales", como los llama Tripp (1982).

Los sitios seleccionados para un grupo particular de ensayos deben cubrir el rango de variación en tipo y textura de suelo, pendiente, pedregosidad y otros factores físicos en el dominio. Los sitios deben tener la rotación apropiada para el dominio que representan. Deben buscarse sitios razonablemente uniformes, pero no al costo de escoger campos atípicos del dominio. Es mejor controlar la variabilidad presente mediante el uso de suficientes fincas y repeticiones por finca para evitar la variabilidad y obtener resultados que son precisos pero no relacionados con las condiciones reales de los agricultores.

Con el propósito de reducir los costos y aumentar la productividad de los investigadores, los ensayos deben ser accequibles; una manera para hacer esto es asignar un conglomerado de diferentes ensayos a cada uno de una serie de pueblos. Es mejor no ubicar más de un ensayo con un solo agricultor.

Es imposible asegurar que todos los campos seleccionados sean representativos del dominio en todos los aspectos. Sin embargo, los investigadores pueden evitar sesgar toda la muestra de agricultores y campos, estudiando las características de cada miembro potencial de la muestra.

6.3. Colección de datos

En la investigación en campos de agricultores, es más importante obtener datos útiles de una serie de fincas representativas que entender detalladamente los procesos que gobiernan el rendimiento de cada tratamiento en una sola finca. Sin embargo, lograr el equilibrio correcto es, a veces, difícil.

Además del rendimiento de todos los cultivos en el ensayo, es recomendable registrar las poblaciones de plantas después del establecimiento y a la cosecha. Aunque los datos de población no sean analizados en detalle en ensayos en los que no se espera que los tratamientos cambien la supervivencia de las plantas, pueden servir como confirmación de que ciertas partes del ensayo sufrieron daño. Otras variables como altura de planta, incidencia de plagas o enfermedades, síntomas de deficiencias, pueden ser pertinentes en ensayos con objetivos particulares.

La observación de un campo comercial de un agricultor colaborador no solamente permite hacer cortes del cultivo como testigos (véase la sección 5.2), sino también determinar si el agricultor le ha aplicado al ensayo un manejo inusualmente bueno o malo en comparación con su producción comercial.

También se deben hacer observaciones que expliquen diferencias en el comportamiento de tratamientos entre diferentes ensayos y aquellas que identifican fuentes de variabilidad no experimental dentro de un ensayo particular. Aquellas que explican diferencias entre ensayos (o entre ensayos y campos de agricultores) incluyen análisis de suelos; datos de precipitación del sitio (difíciles de obtener); apariencia del cultivo; incidencia de malezas, plagas y enfermedades; y, humedad del suelo. Aquellas que explican la variabilidad dentro de un ensayo incluyen la apariencia del cultivo; la incidencia de malezas, plagas y enfermedades; la humedad y variación del color del suelo; y, la evidencia de daño por humanos y animales.

Los costos de producción y la aceptabilidad en el mercado de líneas que se están probando son datos que con frecuencia se toman mientras los ensayos se están realizando, aunque no de los ensayos mismos obviamente.

Finalmente, debe recordarse que el efecto residual de tratamientos en un ensayo en la próxima estación puede sumársele (ej. en el caso de fertilizantes) o restársele (ej. en el caso de residuos de un herbicida tóxico) a los beneficios económicos calculados. Por consiguiente, es posible que sea necesario continuar colectando datos después de que el ensayo haya sido cosechado.

7. Análisis de los ensayos

Los ensayos en campos de agricultores son más complejos de analizar e interpretar que los ensayos a nivel de estación, no solamente porque se incluyen las evaluaciones agronómicas, estadísticas, económicas y de los agricultores, sino también debido a la necesidad de generalizar a partir de una muestra representativa de fincas.

7.1. Análisis agronómico y estadístico

Las observaciones agronómicas descriptivas y los recuentos de plantas (sección 6.3) ayudan a determinar si los datos de cualquier parcela deben eliminarse debido a daño severo, no por causa de los tratamientos, y si cualquier finca debe excluirse por no ser representativa. En la práctica, rara vez se toman decisiones para eliminar parcelas o fincas. Mucha de la desuniformidad de los ensayos en campos de agricultores tiene que ser aceptada y no se puede manejar fácilmente mediante la eliminación de unas

cuantas parcelas. Solamente se excluyen fincas si son tan variables que los datos no tienen sentido o si el rendimiento del testigo dentro del ensayo se sale totalmente del rango de rendimientos de los campos de los agricultores en ese año y dominio. Es importante no eliminar fincas solamente porque no se detectaron efectos significativos. En la etapa de verificación, la cual tiene un mayor número de fincas, puede ser posible dividir los ensayos con diferentes resultados en más de un dominio de recomendación revisado, con base en las diferencias entre las descripciones de las fincas.

Los parámetros estadísticos utilizados convencionalmente en ensayos a nivel de Estación Experimental deben manejarse con cuidado. Niveles de significancia del 10% o 20% en los ensayos en campos de agricultores pueden ser más apropiados que niveles del 5%. Los coeficientes de variación (CV) son virtualmente impertinentes para la investigación en campos de agricultores. Los CV en cada localidad serán altos en virtud de que se prefiere utilizar recursos para sembrar ensayos en más fincas en lugar de tener muchas repeticiones por finca. Los CV de datos medios de muchas fincas serán mayores que aquellos de los ensayos a nivel de estación debido a la mayor variabilidad que se maneja. Una indagación para reducir los CV tan solo llevaría al investigador en campos de agricultores a poner ensayos en campos de alto rendimiento y uniformes pero no representativos. La pregunta importante acerca de la precisión estadística en la investigación en campos de agricultores es más bien: "¿Podemos medir con confianza la mínima diferencia que sería de interés para los agricultores?". Esta diferencia depende del tipo y de los costos de la tecnología, como también del tipo de agricultor y del área objetivo.

En Woolley (1985) se encuentran recomendaciones adicionales sobre el manejo de datos a través de localidades de ensayos en campos de agricultores.

7.2. Análisis económico

La evaluación económica se utiliza para todas las etapas a partir de la de niveles económicos y puede ser útil en ensayos exploratorios y de variedades (cuando las variedades tienen diferentes precios o afectan diferencialmente el rendimiento de un cultivo asociado). El análisis de presupuestos parciales es la técnica más comúnmente utilizada y la estimación de la tasa marginal de retorno es el criterio de decisión más común (CIMMYT, Programa de Economía, 1988). Sin embargo, es posible que los agricultores tomen sus decisiones con base en los retornos por hectárea o la estabilidad del retorno y no los retornos a la inversión en efectivo, de tal forma que el tipo de análisis debe escogerse con cuidado.

7.3. Evaluación por el agricultor

Potencialmente, este es uno de los puntos más difíciles para introducir la participación activa del agricultor. Sin embargo, los agricultores fácilmente le dicen a los investigadores lo que los agricultores piensan que los investigadores desean escuchar, de tal manera que la comunicación debe construirse con cuidado. Algunas sugerencias para lograrlo incluyen (Tripp, 1982; Rhoades, 1982b; Beltrán y Luna, 1987): Asegurarse de que el agricultor participe en la siembra del ensayo y que entienda los tratamientos; hacer visitas frecuentes al ensayo junto con el agricultor y hablar sobre partes del sistema agrícola distintos al simple ensayo; hacer que los agricultores visiten informalmente los ensayos de otros; usar evaluaciones tanto individuales como en grupo (puesto que pueden dar resultados diferentes). Los agricultores son muy capaces de distinguir variaciones ligeras en el manejo o en el fenotipo de la planta. Son capaces de discriminar entre un gran número de niveles de un factor (especialmente variedad), pero les es más difícil analizar experimentos complejos con muchos factores interactuantes. Es importante comprender los criterios que utilizan los agricultores en las evaluaciones y los tratamientos que les gustan y disgustan.

La evaluación por el agricultor después de la cosecha es útil. Por ejemplo, en un proyecto en la Región de los Grandes Lagos en Africa, las familias agricultoras evalúan las características agronómicas tanto positivas como negativas de las variedades ensayadas en comparación con sus propias variedades y luego evalúan las características culinarias de las líneas de frijol que han probado en sus fincas (Voss y Graf, Capítulo).

Las evaluaciones por agricultores también se solicitan en las estaciones de cultivo siguientes, por lo general en dos etapas (Cuadro 1). En la primera etapa, una evaluación de la adopción espontánea (o evaluación de la aceptabilidad de las tecnologías por los agricultores) usa entrevistas con colaboradores anteriores en ensayos de verificación o semicomerciales para ver si están utilizando la tecnología, por qué (o por qué no) y que opiniones positivas y negativas tienen (ej. Voss y Graf, Capítulo). En la segunda etapa, un estudio de adopción de todos los agricultores (no solamente los colaboradores del ensayo), realizado generalmente dos años después de los ensayos semicomerciales, puede identificar limitantes a la disseminación de la tecnología y medir su aceptabilidad e impacto en agricultores de diferentes regiones o con diferentes recursos.

8. Lazos entre la investigación en campos de agricultores y la transferencia de tecnología

La investigación en campos de agricultores no es transferencia de tecnología. Sin embargo, la investigación en campos de agricultores involucra a los agricultores en la identificación de componentes tecnológicos adecuados antes de su promoción. Por consi-

guiente, aumenta el éxito de los métodos de transferencia de tecnología tanto formales como informales.

Los métodos formales de transferencia de tecnología deben tener en cuenta la investigación en campos de agricultores. En primer lugar, no es necesario montar días de campo en torno a demostraciones, sino en torno a cualquier ensayo bien localizado que incluya componentes tecnológicos exitosos. En segundo lugar, las demostraciones que son totalmente manejadas por los agricultores bajo la guía de extensionistas, quizás son más convincentes para los agricultores que una parcela de demostración cuidadosamente manejada por un extensionista con una alta inversión de tiempo y recursos.

La transferencia informal de tecnología de agricultor a agricultor es un producto importante de la investigación en campos de agricultores. En Colombia, hay buenos ejemplos de la difusión informal de líneas de frijol antes de su liberación en el distrito de Ipiales (sección 9) y en el Municipio de Funes (Woolley et al., 1988a). En el caso de Funes, la línea Ancash 66 solo fue apta para un pequeño dominio dentro del área de investigación. Sin embargo, fue rápidamente establecida mediante la difusión de agricultor a agricultor en el área. Voss y Graf (Capítulo) dan un ejemplo de la difusión informal de la variedad Kiliumukwe de los ensayos en campos de agricultores en Ruanda. Hasta el momento no hay ejemplos claros del trabajo con frijol sobre difusión informal de otras tecnologías más complejas. En San Vicente, Antioquia, Colombia (Beltrán et al., 1988), los agricultores adoptaron un espaciamiento de siembra más estrecho en maíz y frijol y el uso de Benomyl en mezclas para el control de enfermedades, más o menos en la misma época en la que se estaban probando en ensayos en campos de agricultores. Sin embargo, no está claro si esto se debió primordialmente a la propia experimentación de los agricultores, a la extensión convencional o a la investigación en campos de agricultores.

9. Ejemplos de investigación exitosa en campos de agricultores

En la literatura hay una serie de ejemplos sobre investigación exitosa en campos de agricultores que llevaron a la adopción de tecnologías por los agricultores, incluyendo el caso del maíz en Panamá (Martínez y Arauz, 1983) y Ecuador (Tripp, 1985), papa en el Valle Mantaro de Perú (Horton, 1984) y arroz en diversos países asiáticos (Zandstra et al., 1986). En el caso de Panamá, se demostró que la investigación en campos de agricultores daba un alto retorno a los recursos invertidos (Martínez y Sain, 1983).

Aquí se presenta un caso exitoso de investigación en campos de agricultores con frijol, resumido a partir de un análisis detallado hecho por Woolley et al. (1988b).

En el distrito de Ipiales, al sur de Colombia, entre 2400 y 2900 msnm, se cultivan aproximadamente 10,000 ha de frijol voluble en asociación con maíz. Las fincas son pequeñas y el 77% son de menos de 6 ha de superficie. En este distrito, el frijol es un cultivo de pancoger (se comercializa el 94% de la producción) al igual que la papa, el trigo y la cebada, en tanto que el maíz es un cultivo de subsistencia. La asociación maíz/frijol es una actividad de producción particularmente apta para finca pequeña en este sistema agrícola puesto que requiere menos capital y es menos riesgosa que la papa, a la vez que crea más empleo y produce retornos mayores a la tierra que el trigo y la cebada. Aunque el uso de agroquímicos es común en maíz/frijol (más del 80% de los agricultores utilizan fungicidas y más del 50% utilizan fertilizantes), cuando el trabajo colaborativo de investigación en campos de agricultores ICA-CIAT se inició en 1982, los rendimientos promedio de maíz eran de aproximadamente 2000 kg/ha y los de frijol eran de solamente 400 kg/ha. Todos los maíces y frijoles cultivados correspondían a cultivares locales. Más del 70% del área de frijol estaba dedicada a un solo cultivar, Mortiño, el cual tiene un alto valor comercial (generalmente, por lo menos US\$ 1.00/kg en campos de agricultores). Los principales problemas susceptibles a soluciones técnicas que se identificaron durante la encuesta fueron las enfermedades foliares (especialmente la antracnosis), las pudriciones radicales, las bajas poblaciones de frijol (necesarias debido a que los cultivares de frijol locales de alto vigor tienden a causar el volcamiento del maíz) y el ciclo de crecimiento prolongado del maíz + frijol (9 a 11 meses debido a la elevada altitud).

Después de tres ciclos de cultivo de trabajo intensivo, el ICA liberó la Línea Ecuador 605 como "Frijolica 0-3.2". Había entrado a los ensayos de verificación el segundo año y a los ensayos semicomerciales en el tercero. La decisión de liberar la línea se basó en la observación de que 40 agricultores ya estaban cultivando la línea a escala comercial durante el tercer año de ensayos. Habían obtenido semilla de los bordes de los ensayos, de vecinos que tenían los ensayos o solicitando la semilla después de observar la línea de los ensayos.

Las evaluaciones de los agricultores coincidieron con las hechas por los investigadores, pese a que en esa etapa no se había hecho intento alguno para explicar a ellos las supuestas ventajas de la línea. Los agricultores observaron que daba mayores rendimientos, con el mismo tipo y color de semilla que Mortiño y que podía venderse sola o en mezcla; que era tolerante a la antracnosis y a las pudriciones radicales; y, que era más precoz. Daba rendimientos 200-250 kg/ha superiores a los de Mortiño, cualquiera que fuera el nivel de tecnología utilizado y solo reducía los rendimientos de maíz en aproximadamente 100 kg/ha debido a la competencia del frijol. Como la relación de

precios frijol: maíz varía entre 2.5:1 y 4.5:1 en el área, los agricultores aceptan la pequeña pérdida de rendimiento en su cultivo de subsistencia.

Por consiguiente, la investigación en campos de agricultores produjo resultados rápidamente y resultó en la difusión de una tecnología que los agricultores identificaron como apta a partir de los ensayos mismos. Una segunda línea más precoz fue identificada como candidata para liberación a finales del cuarto año. Ambas variedades pueden sembrarse a la densidad y espaciamento de los agricultores o a poblaciones más altas.

Otros cambios tecnológicos identificados en los cuatro años de trabajo y adoptables por los agricultores incluyeron un mejoramiento en el control de enfermedades foliares y el control del marchitamiento tardío por *Fusarium* mediante el uso de nuevas variedades y químicos. Nuevos temas que surgieron durante el trabajo y de los cuales se espera surjan tecnologías adoptables son el cambio de las variedades de maíz para permitir rendimientos más altos de maíz o frijol, la inoculación con *Rhizobium* con o sin más fertilización química para aumentar los rendimientos sin perjudicar el equilibrio maíz/frijol y aspersiones foliares con sulfato de magnesio para curar el amarillamiento foliar causado por el frío. También se han identificado asociaciones de frijol voluble o arbustivo con maíz de ciclo corto, los cuales permiten incluir un cultivo de rotación en el mismo año.

La investigación en campos de agricultores ha dependido del suministro de líneas de frijol y poblaciones de maíz de la Estación Experimental de Obonuco, como también de la colaboración estrecha entre investigadores y extensionistas. En parte como resultado del trabajo presentado aquí, el ICA se ha embarcado en un proyecto de investigación en campos de agricultores en 6 áreas de Colombia, de las cuales Ipiales es una.

10. La evolución futura de la investigación en campos de agricultores

La fortaleza de la investigación en campos de agricultores se deriva de por lo menos dos características. En primer lugar, proporciona una manera lógica para darle sentido a sistemas complejos y para fijarle a la investigación prioridades claras. En este capítulo se ha hecho énfasis en la secuencia lógica de etapas en el diagnóstico, la planeación y la ejecución de ensayos. Mediante esta secuencia, muchas posibilidades de investigación se reducen gradualmente a unas pocas, y se consiguen resultados rápidamente. En segundo lugar, la investigación en campos de agricultores está orientada hacia sus clientes (es decir, los agricultores). En diversas etapas del desarrollo de un producto, los fabricantes exitosos de bienes de consumo siempre han dependido considerablemente de las encuestas a consumidores, paneles de evaluación y pruebas de mercado. Dicha orientación ha sido escasa en instituciones de investigación y extensión agrícola del

sector público, pero la investigación en campos de agricultores ahora le está proporcionando.

Por consiguiente, es probable que la investigación en campos de agricultores persista. Lo que es menos claro es qué estructura institucional es mejor para ella. Debe organizarse con base en productos agrícolas o con base en un nivel regional, dentro de un programa separado o como un mecanismo de ligamiento entre programas y departamentos existentes? Cómo se logrará la colaboración interdisciplinaria y cómo se involucrará a los extensionistas?. Nuestra experiencia, hasta el momento, indica que los grupos pequeños o incluso personas individuales que hacen parte de programas organizados con base en un solo cultivo son actualmente los practicantes más eficientes de la investigación en campos de agricultores o, como lo sugiere Simmonds (1986), el pensamiento multidisciplinario por personas individuales bien podría ser más productivo que el trabajo de equipo multidisciplinario. En el futuro podrían evolucionar equipos exitosos regionales de investigación en campos de agricultores con un amplio mandato de productos agropecuarios, pero tendrán que volverse expertos en la fijación de prioridades entre subsistemas como también dentro de ellos.

Una evolución paralela y probable de la investigación en sistemas agrícolas es como un enfoque de sistemas agrícolas aplicado a la investigación, algo que influye en todos los trabajadores de la investigación agrícola aplicada, ya sea que dediquen la mayor parte de su tiempo a sus trabajos en la estación experimental o en los campos de agricultores (International Agricultural Research Centres, 1987).

Una duda acerca del futuro de la investigación en campos de agricultores es su capacidad para responder en áreas con mayores limitaciones de recursos, por ejemplo, el trópico húmedo y el trópico semiárido. Simmonds (1986) considera que la investigación en campos de agricultores con su énfasis en el cambio paso a paso no puede dar los brincos imaginativos necesarios. Sin embargo, Collinson (1983) estaría en desacuerdo, afirmando que los requerimientos de manejo para el diseño de sistemas agrícolas completamente nuevos serían demasiado altos y que es mejor trabajar por un cambio paso a paso. Los cambios paso a paso no son necesariamente cambios pequeños, como lo demuestran los ejemplos de intensificación del sistema de cultivo en Ipiales (sección 9) y de la introducción de frijol voluble en Ruanda (Voss y Graf, Capítulo).

Las áreas probables de crecimiento y debate en la investigación en campos de agricultores son: Una mejor integración de los criterios agronómicos, económicos y de los agricultores en el análisis de los resultados de los ensayos y, a un nivel más profundo, una reevaluación de "recomendaciones" como el producto de la investigación y una evolu-

ción hacia la colaboración investigador-agricultor y la difusión de ideas de agricultor a agricultor (Collinson, 1983; Simmonds, 1986).

Agradecimientos

El autor expresa su gratitud por la contribución de ideas presentadas aquí por colegas del CIAT, en especial Jorge Alfonso Beltrán, Willi Graf, Oscar Herrera, Roger Kirkby, Carlos Adolfo Luna, Martín Prager, Nhora Ruiz de Londoño, Marceliano López, Douglas Pachico y Joachim Voss como también a Derek Byerlee, Robert Tripp y Patrick Wall (CIMMYT), Douglas Horton (CIP) e investigadores en campos de agricultores de instituciones nacionales de investigación y extensión agrícola de Colombia, Perú y México.

Bibliografía

1. **ASHBY, J.A.** 1986. *Methodology for the participation of small farmers in the design of on-farm trials. Agricultural Administration* 22: 1-19.
2. **ASHBY, J.A.** 1987. *The effects of different types of farmer participation on the management of on-farm trials. Agricultural Administration.*
3. **BARKER, R. and LIGHTFOOT, C.** 1985. *Farm experiments on trial. Presented at the Farming Systems Research and Extension Management and Metodology Symposium 13-16 october 1985, Manhattan, Kansas.*
4. **BELTRAN, J.A. and LUNA, C.A.** 1987. *La participación de los agricultores en la evaluación de ensayos en J. Woolley (comp). La investigación de frijol en campos de agricultores de América Latina. Documento de trabajo 27, CIAT, Cali, Colombia.*
5. **BELTRAN, J.A. et al.** 1988. *La investigación a nivel de finca: Caso del sistema de relevo maíz-frijol en San Vicente, Colombia, 1982-1987. Documento de trabajo, Programa de Frijol, CIAT, Cali, Colombia.*
6. **BURKE, R.V.** 1979. *"Green Revolution and Farm Class in Mexico" Economic Development and Cultural Change, 28: 135-154.*
7. **BYERLEE, D. and COLLINSON, M.** 1983. *Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: Conceptos y procedimientos. CIMMYT, México, D.F.*
8. **BYERLEE, D. and HESSE DE POLANCO, E.** 1986. *Farmer's stepwise adoption of a technological package: Evidence from the Mexican altiplano. American Journal of Agricultural Economics.*

9. **BYERLEE, D., HARRINGTON, L. and WINKELMANN, D.L. 1982. Farming systems research: Issues on research strategy and technology design. American Journal of Agricultural Economics 64: 897-904.**
10. **CASTILLO, L.M. 1982. El sistema tecnológico del ICTA. Ciencia y Tecnología Agropecuaria, ICTA, 1: 1-10.**
11. **CIAT. 1985. Programa de Frijol, Informe Anual 1984. Investigación a nivel de finca. CIAT, Cali, Colombia, p. 171-184.**
12. **CIAT. 1987. Programa de Frijol, Informe Anual 1986. Investigación a nivel de finca. CIAT, Cali, Colombia.**
13. **CIMMYT. 1988. Programa de Economía. Formulación de recomendaciones agronómicas a partir de datos agronómicos (edición completamente revisada). CIMMYT, México, D.F.**
14. **COLLINSON, M.P. 1982. Farming systems research in eastern Africa: The experience of CIMMYT and some national agricultural research services 1976-81. Michigan State University International Development Paper 3, East Lansing, Michigan.**
15. **COLLINSON, M.P. 1983. Farm Management in Peasant Agriculture (2nd edition). Boulder, Colorado: Westview Press.**
16. **COLMENARES, J.H. 1975. Adoption of hybrid seeds and fertilizers and Colombian corn growers, CIMMYT, México, D.F.**
17. **DILLON, J.L. 1979. "Broad Structural Review of the Small Farmer Technology Problem" in Scobie, J.M., A. Valdes and J.L. Dillon. Economic Analysis in the Design of New Technology for Small Farmers. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1979.**
18. **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.**
19. **FEDER, G. and O'MARA, G.T. 1981. "Farm Size and the Diffusion of Green Revolution Technology". Economic Development and Cultural Change 30:59-76.**
20. **HARRINGTON, L.W. y TRIPP, R. Dominios de Recomendación: Un marco de referencia para la investigación en fincas. Documento de trabajo 02/84 del Programa de Economía. CIMMYT, México, D.F.**
21. **HILDEBRAND, P. 1981. Combining disciplines in rapid appraisal: The sondeo approach. Agricultural Administration 8: 423-432.**

22. HORTON, D. 1984. *Científicos sociales en la investigación agrícola: Lecciones del Proyecto del Valle del Mantaro, Perú*. CIID, Ottawa, Canadá.
23. INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH CENTERS. 1987. *Proceedings of the Workshop on Farming Systems Research. 17-21 February 1986*. ICRISAT. Patancheru, A.P. India.
24. MARTINEZ, J.C. and ROMAN, J. 1983. *Institutional Innovations in National Agricultural Research: On-Farm Research within IDIAP, Panamá*. CIMMYT Economics Program Working Paper 02/83, CIMMYT, México, D.F.
25. MARTINEZ, J.C. and SAIN, G. 1983. *The Economic Returns to Institutional Innovations in National Agricultural Research: On-Farm Research in IDIAP, Panamá*. CIMMYT Economics Program Working Paper 04/83, CIMMYT, México, D.F.
26. NORMAN, D.W., SIMMONS, E.B. and HAYS, H.M. 1982. *Farming Systems in the Nigerian Savanna. Research and Strategies for Development*. Boulder, Colorado: Westview Press.
27. RHOADES, R.E. 1982a. *El arte de la encuesta agrícola informal*. Social Science Department Training Document 1982-2, CIP, Lima, Perú.
28. RHOADES, R.E. 1982b. *Understanding small farmers: Sociocultural perspectives on experimental farm trials*. Social Science Department Training Document 1982-3, CIP, Lima, Perú.
29. RHOADES, R.E. and BOOTH, R.H. 1982. *Farmer-back-to-farmer: A model for generating acceptable agricultural technology*. *Agricultural Administration* 11: 127-137.
30. RUIZ DE LONDOÑO, N. y PACHICO, D. 1985. *Metodología del diagnóstico de la producción de frijol*. *En* López, M. Fernández, F. y Van Schoonhoven, A. (eds.) *Frijol: Investigación y producción* PNUD-CIAT, Cali, Colombia.
31. SIMMONDS, N.W. 1986. *A short review of farming systems research in the tropics*. *Expl. Agric.* 22: 1-13.
32. TRIPP, R. 1982. *Recolección de datos, selección de sitios y participación de agricultores en la investigación de fincas*. Documento de trabajo 1/82 del Programa de Economía. CIMMYT, México, D.F.
33. TRIPP, R. 1985. *Anthropology and on-farm research*. *Human Organization* 44: 114-124.
34. TRIPP, R. y WOOLLEY, J.N. (en prep.) *La etapa de planeamiento de la investigación en campos de agricultores: Identificando factores para experimentación*.

CIMMYT, México, D.F. y CIAT, Cali, Colombia.

35. WALL, P.C. 1987. Algunas experiencias en trabajos de ICDA con trigo. En J. Woolley (comp.). La investigación de frijol en campos de agricultores de América Latina. Documento de trabajo 27, CIAT, Cali, Colombia.
 36. WOOLLEY, J.N. 1985. La evaluación agronómica de ensayos a nivel de finca. En Paul C.L. y De Walt B.R. eds. El sorgo en sistemas de producción en América Latina. INTSORMIL/CIMMYT, México, D.F.
 37. WOOLLEY, J.N. 1987. El diseño de ensayos para la investigación en campos de agricultores. Versión preliminar de un documento de trabajo. Programa de Frijol, CIAT, Cali, Colombia.
 38. WOOLLEY, J.N. y PACHICO, D. 1987. Un marco metodológico para la investigación en campos de agricultores. Versión preliminar de un documento de trabajo. Programa de Frijol CIAT, Cali, Colombia.
 39. WOOLLEY, J.N., BELTRAN, J.A. y MELO, M.A. 1988a. La investigación a nivel de finca: Un ejemplo sobre frijol en Colombia: Funes 1982-1987. Documento de trabajo, CIAT, Cali, Colombia.
 40. WOOLLEY, J.N. et al. 1988a. Identificando tecnologías apropiadas para agricultores: Caso del sistema frijol + maíz en Ipiales, Colombia, 1982-1986. Documento de trabajo, CIAT, Cali, Colombia.
 41. ZANDSTRA, H.G. et al. 1986. Metodología de investigación en sistemas de cultivos en finca. CIID, Otawa, Canadá, 156 p.
-

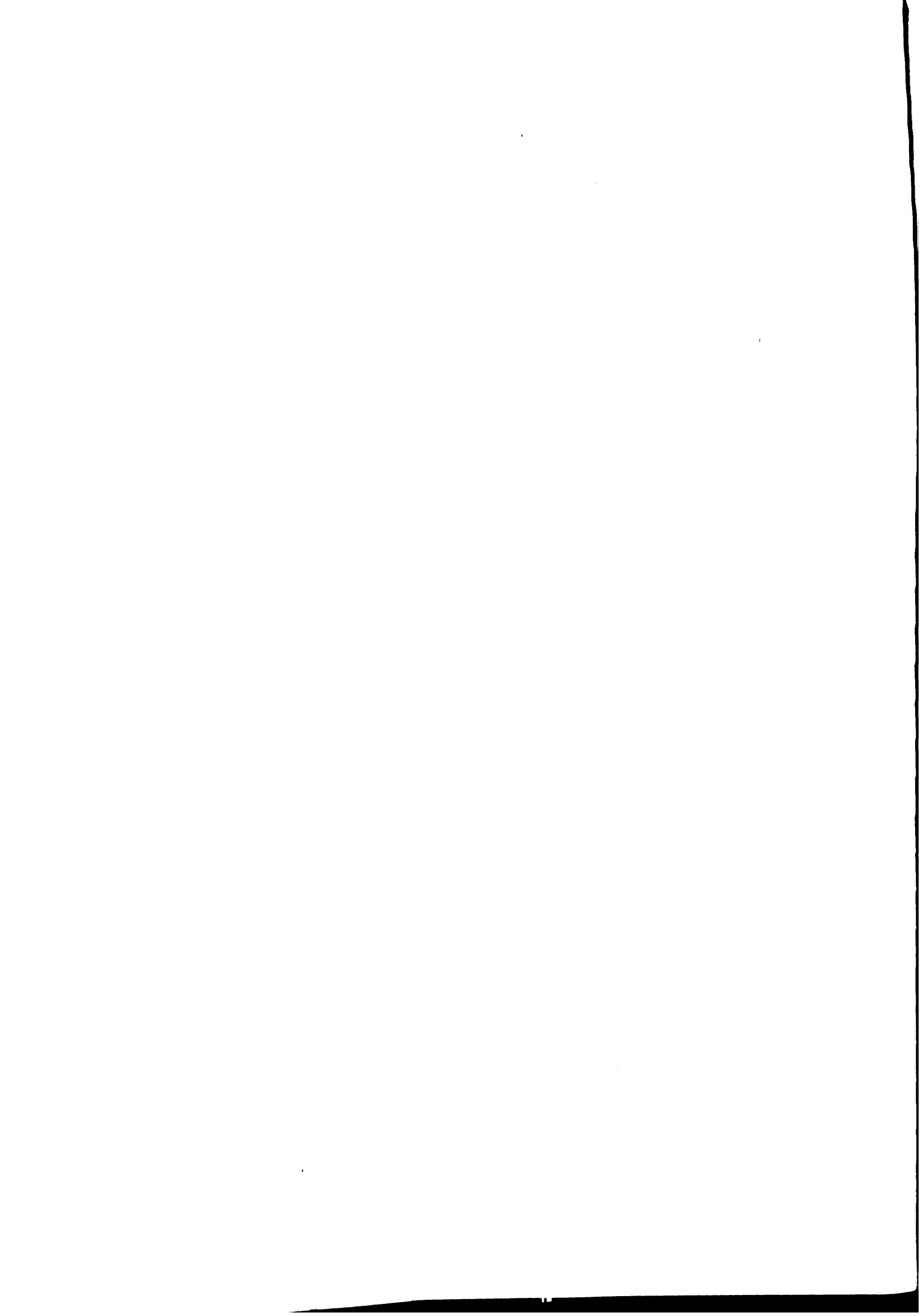
Cuadro 1. Actividades de encuesta utilizadas actualmente por el Programa de Frijol del CIAT y sus colaboradores en América Latina * (de Woolley y Pachico, 1987).

Actividad	Objetivo	Metodología	Días-Personas requeridos por dominio de recomendación	
			Trabajo de campo	Análisis
Análisis de información secundaria.	Compilar información existente para orientar la encuesta y el diseño de ensayos.	Entrevistas con técnicos agrícolas y funcionarios locales. Revisión de literatura	2-4	1-2
Reconocimiento	Obtener visión inicial de zonas y problemas de producción para seleccionar el área de estudio y modificar la encuesta	Entrevistas informales y observaciones de campo enfocadas hacia la actividad frijolera.	2-4	1-2
Encuesta	Caracterizar sistemas de producción de frijol y principales limitaciones. Definir los dominios de recomendación. Orientar los diseños de los ensayos.	Encuesta formal y observaciones de campo enfocadas hacia la empresa frijolera 25-50 fincas/dominio de recomendación.	5-10	10-15
Estudios especiales	Lograr una comprensión profunda de aspectos críticos tal como se identificaron en los ensayos y encuestas previas. Mejorar el diagnóstico.	Depende de la información requerida tal como se definió en la investigación anterior. Por ejemplo, entrevistas con informantes claves que incluyan opiniones de los agricultores sobre una práctica específica; encuesta de consumidores/agentes de mercados; encuestas de visitas múltiples para verificar variables claves (ej. prácticas de aspersión, flujos de mano de obra/caja). También puede incluir un muestreo físico y biológico de suelos, plantas, plagas, etc.	3-30	2-6
Encuestas sobre costos de producción:	Derivar datos de costos requeridos para análisis económicos de los resultados de los ensayos	Encuesta de una sola visita, 10-15 fincas/dominio de recomendación.	3-5	2-4
a) Frijol				
b) Otros cultivos	Estimar retornos a factores en otros cultivos para fijar criterios mínimos para nuevas tecnologías de frijol.	Encuesta de una sola visita, 10-15 fincas/cultivo/dominio de recomendación.	3-5	2-4
Evaluación de ensayos por agricultores.	Obtener las opiniones de los agricultores sobre las tecnologías y resultados de los ensayos.	Entrevistas con agricultores colaboradores en los ensayos.	3-5	2-4
Evaluación de la adopción espontánea	Evaluar el uso comercial de tecnologías incluidas en ensayos anteriores entre agricultores colaboradores.	Entrevistas de una sola visita con agricultores colaboradores en ciclos previos de ensayos.	3-5	2-4
Encuesta de adopción	Medir la adopción; identificar limitantes a la adopción de tecnologías en difusión.	Encuesta formal de una muestra de agricultores al azar, 75-150 fincas/dominio de recomendación.	15-20	10-20

* La escogencia de actividades de encuesta dependerá de las necesidades y recursos específicos.

Cuadro 2. Etapas de experimentación en campos de agricultores con sus objetivos y características típicas de diseño de los tipos de ensayo.

<u>Etapa de experimentación/ tipo de ensayo</u>	<u>Objetivo</u>	<u>No. de factores e interacciones estudiadas /ensayo</u>	<u>No. de niveles /factor</u>	<u>No. de tratamientos</u>	<u>No. de fincas/ dominio</u>	<u>No. de rep./ finca</u>	<u>Tamaño de parcela</u>
Variedad	Identificar las pocas variedades más aptas para el dominio.	Generalmente sólo uno (variedad), pero a veces las variedades pueden ser probadas en dos niveles de otro factor para investigar su adaptabilidad.	Muchas para variedad	Hasta 16	3-4	2-3	Pequeño
Exploratorio	Identificar los factores más importantes que limitan la productividad y sus interacciones.	Por lo menos tres, con frecuencia en juegos factoriales parciales o completos para estudiar interacciones.	Solamente 2	Hasta 16	3-4 (hasta 6 fincas si solo se utiliza 1 rep./finca).	1 or 2 (1 rep./finca a veces se utiliza en diseños factoriales).	Pequeño
Niveles económicos	Determinar niveles económicamente favorables de factores importantes.	Generalmente no se prueban a la vez las interacciones de más de dos factores.	Generalmente por lo menos 3.	Hasta 16	3-4	3-4	Pequeño
Verificación	Verificar que los componentes o grupos de componentes tecnológicos son agrónomicos y económicamente viables y atractivos para los agricultores en todo el dominio.	Puede incluir sólo uno o muchos factores, posiblemente con interacciones simples. A veces se utiliza la evaluación paso a paso de los componentes.	Generalmente 2 (a veces más para el factor variedad).	Hasta 6	6-15	2	Intermedio
Semicomercial	Confirmar que una tecnología es compatible con el sistema agrícola y puede ser manejada por el agricultor.	Uno o varios factores, pero si son varios, se prueban juntos y no paso a paso.	Sólo dos.	Generalmente sólo 2 (nueva práctica vs. la del agricultor)	8-15	1	Grande



PASOS EN UNA METODOLOGIA PARA INVESTIGACION PARTICIPATIVA EN AGRICULTURA

*Carlos Arturo Quiroz **
*Jackeline Ashby **

INTRODUCCION

Con frecuencia, los pequeños agricultores de países en desarrollo son pasados de largo por el proceso de generación de tecnología. La falta de investigación efectiva para manipular los problemas complejos de adaptar la tecnología disponible a las condiciones muy diversas de los pequeños agricultores, significa que muchas recomendaciones fracasan porque los agricultores las encuentran inapropiadas para sus necesidades y recursos.

Se han hecho inversiones considerables en la investigación agrícola que fracasan al llegarles a los pequeños agricultores. Es común observar estaciones experimentales bien equipadas, con técnicas agrícolas modernas, literalmente rodeadas por pequeños agricultores que producen los mismos cultivos utilizando tecnología tradicional. Una de las razones de lo anterior es que los pequeños agricultores de países en desarrollo carecen de organización para comunicar sus necesidades a los diseñadores de tecnología o para asegurar que estas necesidades sean abordadas cuando se planea la agenda de investigación y cuando se asignan los recursos para la misma.

Para cerrar esta brecha, a finales de la década del 70 se iniciaron esfuerzos para llevar investigadores a los campos de los agricultores, mediante la realización de experimentos en fincas de agricultores dentro de la metodología de investigación en sistemas agrícolas. Sin embargo, este esfuerzo no ha involucrado sistemáticamente a los pequeños agricultores como participantes activos en la planeación, ejecución y evaluación de la investigación. En particular, se ha relegado el concepto de participación del agricultor en la planeación de la investigación. Los agricultores generalmente participan en

* *Investigadores Proyecto IPRA - CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia.*

las pruebas en campos de agricultores, ya sea mediante una presencia nominal, como prestamista de la tierra para los experimentos o, en el mejor de los casos participando en la ejecución de algunas operaciones de producción necesarias en los ensayos. Resumiendo, cuando los científicos inician y controlan totalmente la investigación adelantada en campos de agricultores, constituye meramente una prueba de componentes tecnológicos en los ambientes físicos de los campos de los agricultores.

Conocer a sus clientes y diseñar un programa para satisfacer sus necesidades es un concepto administrativo importante, con el cual no han estado a tono las organizaciones de investigación burocráticas de servicio público administradas por científicos agrícolas en países en desarrollo. En otros campos, por ejemplo en los sistemas de salud comunitaria, se ha ensayado la administración participativa; sin embargo, falta aplicar dichas técnicas a la administración de la investigación agrícola, en la cual la participación del cliente en la generación de tecnología es tan crítica como su participación en el sistema de transferencia (i.e., sistema de extensión).

Las metodologías convencionales de investigación en campos de agricultores o en sistemas agrícolas no han asumido la necesidad de institucionalizar de alguna forma la colaboración agricultor-científico en la planeación, prueba y evaluación de tecnologías. En países en desarrollo, es enorme la brecha intelectual, cultural y social entre el científico profesional con sede en la estación experimental y el pequeño agricultor. Es difícil para los científicos agrícolas concebir que agricultores semianalfabetos de pies descalzos participen en la investigación y que involucren voluntariamente a los agricultores en el proceso intelectual de definir los problemas, establecer prioridades e identificar soluciones potenciales.

No obstante, los agricultores son activos en la difícil tarea de adaptar la tecnología agrícola a las condiciones específicas de la localidad de su ambiente agrícola. En toda comunidad agrícola hay agricultores innovadores que ensayan nuevas técnicas agrícolas en un proceso informal de investigación y desarrollo llamado "experimentación del agricultor". En países desarrollados, los primeros esfuerzos en la generación de tecnología agrícola se basaron en la explotación del conocimiento de los mejores agricultores y en promover un proceso de transferencia horizontal, es decir, una innovación de agricultor a agricultor. En contraste, los científicos agrícolas en países en desarrollo están capacitados para manejar la innovación agrícola como un proceso de transferencia vertical, i.e., introducir tecnologías foráneas, adaptarlas y transferirlas a los agricultores. La iniciativa y el conocimiento técnico nativo implícito en la experimentación de los agricultores, constituyen recursos valiosos, que permanecen sin ser explotados por las instituciones de desarrollo y transferencia de tecnología. Una razón importante de

la desatención a la experiencia del pequeño agricultor es la falta de una metodología formal que les proporcione a los científicos agrícolas técnicas para poner en práctica la participación del agricultor, en formas que les permita a los pequeños agricultores utilizar su conocimiento experto de las condiciones locales, sus habilidades y su capacidad de autoayuda.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION PARTICIPATIVA

- Mejorar la comprensión por parte de los investigadores de las necesidades de sus clientes, los pequeños agricultores.
- Acelerar la identificación y adopción de tecnología mejorada por parte de los agricultores pequeños.
- Identificar los problemas prioritarios del sistema agropecuario local según los agricultores.
- Utilizar el conocimiento técnico nativo y las innovaciones locales en combinación con la investigación científica para buscar soluciones a problemas prioritarios.
- Apoyar y estimular la investigación innata del pequeño agricultor.
- Aprovechar tecnologías de potencial no reconocido ya existentes en la estación experimental.
- Crear una capacidad de autosostento para la evaluación de tecnología en la comunidad rural.

METODOLOGIA PARA LA INVESTIGACION PARTICIPATIVA

Aunque la participación de los agricultores es un importante factor en los programas de investigación en fincas, esa participación ha estado limitada típicamente al manejo de ensayos en fincas y existe poca información sobre planteamientos alternos.

En el presente documento se hace una recopilación de los diferentes pasos que se realizan en la metodología de investigación participativa en fincas, que se está desarrollando en el CIAT, Colombia, con pequeños agricultores. Esta metodología es un proceso en el cual los campesinos participan en la identificación de criterios para el diseño de ensayos a nivel de fincas, en los cuales ellos son los evaluadores de las alternativas propuestas para su futura adopción o rechazo. Con las evaluaciones se busca obtener los criterios y las razones de aceptación o no de los diferentes aspectos de la variedad,

del fertilizante o de las labores que implican el cultivo, el sistema o tratamientos. Estos criterios son de muchísimo valor para retroalimentar la investigación que se realiza en los diferentes centros experimentales.

El grupo de investigación participativa consiste en: Investigadores en fincas (agrónomos y sociólogos extensionistas) - científicos (granja) - incluye economista.

PARTICIPACION EN EL DIAGNOSTICO

Se inicia la participación activa del agricultor en la etapa de diagnosticar problemas y prioridades para la investigación por medio de un diagnóstico participativo investigativo. Los procedimientos de un diagnóstico en grupo con agricultores lo ha desarrollado el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para fines de planes de comunicación y motivar el grupo para la transferencia de recomendaciones y asistencia técnica.

En la presente etapa del desarrollo de la metodología se está integrando el diagnóstico participativo a el proceso de investigación en fincas. Se utiliza también un sondeo o reconocimiento previo de una zona o región, en base a encuestas (formales e informales), para diagnosticar problemas y prioridades que orienten la investigación a realizar. Uno de los objetivos de este proyecto es el de comparar los resultados que se logran con el sondeo y con el diagnóstico participativo y su aporte a orientar la investigación; la importancia del sondeo (entrevistas informales) hecho por investigadores y extensionistas es orientar el grupo de investigación en los cultivos, arreglos, prácticas, etc. que se necesitan para interpretar y aprovechar el diagnóstico participativo.

Habiendo sondeado la zona de estudio, según objetivos claros, se procede a involucrar cada vez más al agricultor en los diferentes procesos o etapas de la investigación como es en este caso el del diagnóstico participativo para fines de investigación (diagnóstico participativo investigativo).

El grupo de investigación de la zona traza los siguientes puntos o etapas para lograr un diagnóstico participativo investigativo (DPI):

- Planeación de objetivos y procedimientos.
- Identificación de participantes y su motivación.
- Diagnóstico en grupo con agricultores.
- Informe escrito.
- Análisis de resultados y planeación.

Planeación

Es aquí donde los investigadores y extensionistas que irán a desarrollar el trabajo se deben plantear los objetivos específicos y definir el tipo de diagnóstico que realizarán. En el momento se trabaja con dos tipos de diagnóstico como son: El amplio, a nivel de sistema, y, el restringido, a nivel de cultivo o problema específico. El diagnóstico a nivel de sistema es el que trata de motivar a los agricultores presentes que comenten y dialoguen sobre diferentes cultivos, arreglos, mercadeo, problemas, referente a todo el sistema de producción, etc. Este diagnóstico es muy útil cuando no se conoce bien la zona y se desea hacer un reconocimiento general, en el cual no se alcanza a profundizar mucho sobre los temas. El diagnóstico restringido a un cultivo o problema específico sirve para profundizar sobre temas de interés especial o sobre un cultivo, donde se puede lograr un autodiagnóstico más completo, llegando a que los participantes prioricen sobre aspectos de interés para fines de investigación. Para alcanzar los objetivos propuestos en el trabajo con grupos de agricultores se debe planear el equipo de trabajo que se necesita. Es necesario contar con un moderador, que es la persona encargada de motivar o incentivar a los productores a que comuniquen sus ideas o criterios y a fomentar la dinámica de grupo para lograr los mejores resultados de la reunión; un anotador, el cual tiene como función el describir en el papelógrafo los conceptos o ideas que van surgiendo tal cual son expresados por el agricultor, así como también una descripción del vocabulario local. Se necesita también un moderador y anotador por subgrupos que se forman y en plenaria un relator de resultados que se escoge entre el grupo de agricultores correspondiente.

Identificación de participantes y su motivación

Otro aspecto de suma importancia en la planeación es el de la selección de los agricultores participantes, los cuales dependen del tipo de diagnóstico que se desee realizar. Para un diagnóstico amplio se trata de una autoselección de participantes mediante una motivación general a nivel de la comunidad haciéndose a través de pancartas o afiches, por medio también de comunicación por parte de los profesores locales o por reuniones de motivación. En la fecha de realización acuden las personas interesadas de la comunidad. En el restringido se trata de formar un grupo de agricultores reconocidos por la comunidad como expertos o interesados en el renglón escogido para el diagnóstico. Se les invita y motiva por medio de comunicación directa o personal en la cual se les informa sobre los temas a tratar y la importancia de una participación activa en el proceso para lograr las metas propuestas. Este método de seleccionar participantes a propósito requiere un trabajo previo en el campo para identificar quiénes son los agricultores reconocidos como expertos.

Diagnóstico participativo investigativo

Como se dijo anteriormente, el diagnóstico puede ser amplio o restringido. En el primero se hace por medio del grupo una priorización amplia sobre cultivos y arreglos existentes para orientar la investigación hacia componentes del sistema que son de mayor importancia para los agricultores. A veces se encuentra que para los agricultores cada componente del sistema tiene su importancia dentro de la unidad productiva que es la finca y que la priorización no tiene mucho sentido para ellos. En este caso, se puede formar subgrupos de interés para analizar los problemas en diferentes renglones. Seguidamente, se trata de ubicar los problemas existentes en un solo renglón, arreglo o conjunto de cultivos sin lograr profundizar mucho, para llegar finalmente a una priorización entre esos problemas.

En el diagnóstico restringido para propósitos de investigación, lo más importante es profundizar temas con personas o agricultores especialistas en determinados cultivos o expertos reconocidos por la comunidad y no con un gran número de participantes. El diagnóstico participativo investigativo tiene los siguientes objetivos:

- Autodiagnóstico y priorización por los agricultores de problemas relacionados al tema escogido.
- Iniciar un proceso en que los agricultores puedan entender que los ensayos propuestos, buscan soluciones a problemas en los cuales se han identificado ellos mismos.

Basándonos en los objetivos hay que conseguir una máxima participación de los agricultores, donde ellos tienen la posibilidad de expresar sus ideas y de intercambiar conceptos con sus compañeros y técnicos que estarán actuando de moderadores.

El DPI comienza con el grupo en plenaria donde se hace un rápido reconocimiento de cultivos y arreglos en lo cual se debe situar el cultivo o tema escogido para el DPI en cuanto a su importancia relativa. Se continúa con una división del grupo en subgrupos de trabajo, los cuales pueden hacerse según intereses comunes o al azar. Cuando los agricultores manifiestan gustos opuestos u objetivos diferentes ameritan tal división en grupos de interés. Se hace la división en grupos pequeños para efectuar una mayor participación y efectividad en el trabajo de priorizar problemas.

Ya conformados los grupos pequeños, los participantes comienzan a nombrar los diferentes problemas que afectan una determinada labor, cultivo o práctica, y se discuten las razones por lo que es un problema. Es aquí donde hay que aclarar y profundizar para entender el por qué de un problema y tratar con la participación activa del agricultor de captar su visión de soluciones posibles que logren superar el problema.

Posteriormente, se priorizan los problemas mediante común acuerdo o de lo contrario se somete a votación. Luego un relator escogido entre los agricultores, presenta los resultados en la plenaria. Cuando el grupo es de igual interés, por último se unifica la priorización de grupos mediante valores según el orden de importancia obtenido en cada grupo (ej. de 10 a 1 en orden de importancia). Uniendo esos valores se puede conseguir una puntuación final total. Esta priorización sirve como un resumen de los resultados del diagnóstico participativo investigativo. Cuando los grupos son de intereses distintos, o se han hecho subgrupos para diagnosticar temas diferentes, la puntuación de cada grupo se presenta en la plenaria.

Conociendo la problemática y las posibles soluciones ideadas por parte de los agricultores, el papel de la investigación agrícola es buscar componentes tecnológicos como posibles alternativas para enfrentar esos problemas y evaluarlos en conjunto con los agricultores. Entonces, se procede a la etapa de planificación y diseño de ensayos para probar alternativas e intentar solucionar los problemas.

PARTICIPACION EN LA PLANEACION Y EJECUCION DE EXPERIMENTOS

Con el fin de analizar la participación del agricultor en este proceso, es importante distinguir entre diferentes tipos de participación del agricultor en diseño de tecnología.

- La participación nominal del agricultor ocurre cuando la función del agricultor es pasiva. El agricultor es involucrado en la investigación en el mero hecho de responder cuestionarios de diagnóstico estructurado, diseñados, administrados y analizados por los investigadores, o como un colaborador que contribuye con la tierra y la mano de obra para los ensayos en campos de agricultores, quienes también derivan conclusiones de los ensayos sin tratar de interactuar con los agricultores sobre sus respuestas a la tecnología.
- La participación consultiva del agricultor es un tipo ampliamente adoptado por la investigación en fincas. El diagnóstico por medio de encuestas informales involucra interacciones entre investigador y agricultores para identificar problemas que serán tratados en el diseño de tecnología. Las prioridades entre problemas, la planeación posterior y el diseño de experimentos son decididos por los investigadores (y puede incluir a los extensionistas). La experimentación generalmente involucra ensayos manejados por el investigador realizados para hacer una selección inicial de la tecnología prototipo en campos de agricultores. Posteriormente, las tecnologías que emergen de esta selección inicial son validadas en ensayos

"manejados por el agricultor". Dichos ensayos se pueden describir como ensayos diseñados por el investigador y ejecutados por el agricultor, en virtud de que los investigadores determinan los conceptos en el diseño de la tecnología que se probará y qué cambios en las prácticas y sistema existente de los agricultores deben hacerse. Generalmente se mide después de los ensayos la adopción de la tecnología por los agricultores. Durante la etapa de validación se puede buscar las opiniones de los agricultores sobre la nueva tecnología.

- La participación del agricultor como colega o en la toma de decisiones, llamada así debido a que el agricultor es un participante activo de igual a igual como colega en el proceso de investigación. El agricultor no actúa como un objeto pasivo a quien se le estudia y mide, sino como un sujeto que estudia, mide e interviene en la toma de decisiones sobre la tecnología, mediante su participación en la planeación y la experimentación.

Un aspecto importante de la planeación y el diseño participativo con los agricultores es el grado de iniciativa de los investigadores, deseable en este proceso. El investigador tiene un conocimiento técnico especializado de innovaciones técnicas potenciales sobre las cuales los agricultores tienen poco o ningún conocimiento, y pueden hacer sugerencias que pueden ampliar el alcance de las ideas, visiones o esperanzas de los agricultores para el futuro. Los agricultores pueden identificar los problemas y soluciones potenciales y asignarles prioridades dentro del alcance de su conocimiento y experiencia, pero que tan útil es este conocimiento para la planeación de la investigación en situaciones en las que el conocimiento tradicional es cada vez menos viable?

Una respuesta a este reto es presentarles a los agricultores opciones múltiples en la etapa exploratoria del diseño de la experimentación. En el Proyecto IPRA se utiliza muchas veces una preselección de tecnología o días de campo investigativo cuando se da a los agricultores la oportunidad de conocer y evaluar activamente alternativas nuevas que son de posible interés para incluir en los ensayos. Un ejemplo es la evaluación en grupo de ensayos regionales de hasta 30 variedades de frijol o yuca, o visita a la unidad de experimentación con conservación de semillas en el CIAT. En estas ocasiones los agricultores tienen la oportunidad de conocer, palpar y escoger componentes para sus ensayos. En otro ejemplo, se identificaron nuevos objetivos de mejoramiento genético importantes, pidiéndoles a los agricultores que describieran y explicaran las características deseables de una nueva variedad "ideal", después de conocer las opciones de variedades existentes desarrolladas por los fitomejoradores. La investigación participativa tiene el potencial de involucrar a los agricultores en el desarrollo de nuevas ideas al permitirles a los agricultores y científicos interactuar

sobre el potencial de prototipos innovadores.

Es decir que al estar reunidos con el grupo de expertos, se plantean los resultados del diagnóstico y se somete a discusión la problemática encontrada para que los agricultores planteen alternativas de solución y se concreten objetivos próximos a solucionar, mediante ideas que son expuestas por ellos, por ejemplo, dosis de fertilizantes, resistencia a determinadas enfermedades, sistemas de siembra, etc. Aquí mismo se trazan pautas concretas sobre el manejo que se le vaya a dar al ensayo y el tipo o tipos de lote que se necesiten para la investigación.

Teniendo la propuesta anterior, se analiza en el centro experimental y se le da un diseño experimental que permita futuros análisis agronómicos, estadísticos y económicos de sus resultados.

EVALUACION DE TECNOLOGIA POR AGRICULTORES

La decisión de que una tecnología nueva proporciona una alternativa viable para las formas tradicionales de agricultura es más que meramente técnica, puesto que requiere una comprensión global de las necesidades humanas que la agricultura pretende satisfacer. El pequeño agricultor conoce intuitivamente este gestalt de la toma de decisiones, habiéndolo aprendido desde su infancia.

Las técnicas para realizar evaluaciones con agricultores que se está desarrollando en el CIAT están diseñadas para ayudarles a los investigadores a nivel de finca a que dicha experiencia de los agricultores sea parte de la evaluación de nueva tecnología. El estructuralismo de la toma de decisiones por el pequeño agricultor involucra intercambios complejos entre algunos o todos de los siguientes objetivos y necesidades:

- La necesidad de satisfacer tanto el consumo como las metas de producción.
- Estrategias de seguros para malas épocas, tales como principios de sin riesgo primero, para satisfacer las necesidades mínimas de supervivencia del hogar.
- Principios de minimización de riesgos o de asumir riesgos.
- Objetivos de maximización de ganancias.
- Retorno a factores escasos.
- Asignación del tiempo a los miembros del hogar entre actividades múltiples. Reciprocidad con otros miembros de la comunidad agrícola.

- Estrategias a corto Vs. a largo plazos para sostener el hogar agrícola.
- Objetivos de bienestar (incluyendo reproducción, nutrición, salud y educación de los miembros del hogar).

Una evaluación efectiva por agricultores implica hacer que el agricultor articule la forma como percibe una tecnología a la luz de dichos principios de manejo de su sistema de producción.

Una evaluación con agricultores consiste en los siguientes pasos:

- **Ensayos de evaluación:** Los agricultores se ofrecen como voluntarios para la realización de ensayos en su finca, individual o en grupos de trabajo. Es necesario tener en cuenta que el agricultor comprenda muy bien el plano (mapa) del ensayo que se le entrega para que pueda hacer una buena evaluación futura. El número de estos ensayos oscila entre 10 y 15 por zona.
- **Ensayos exploratorios:** Son experimentos en que se trata de lograr información sobre muchas alternativas que requiere una pre-evaluación. Se pueden realizar evaluaciones en grupo para desechar opciones que los agricultores sientan de poca utilidad o de difícil ejecución. Se debe hacer 2 ó 3 por zona.
- **Evaluación abierta:** Es el método de entrevistar sin encuesta para desarrollar y conocer criterios que sirvan para entrevistas de evaluación.
- **Entrevistas de evaluación:** Por medio de este sistema se puede conseguir el orden y preferencia entre tratamientos y razones negativas y positivas que ameriten tal juzgamiento. En otras oportunidades puede incluirse análisis de costos y ganancias, sobretodo cuando son evaluaciones de cosecha.
- **Tabulación:** Para encontrar la preferencia y las razones de conocer cuáles criterios tienen mayor frecuencia o importancia, que son de mucha utilidad para la investigación.

Teniendo estos resultados, es conveniente realizar un análisis de comparación entre las distintas evaluaciones, a saber: Agronómica, económica y preferencias, donde muchas veces se encuentran muchas sorpresas, pero si se han hecho buenas evaluaciones en los criterios y sus razones, se encuentran muchas respuestas.

Al decidir en cuáles etapas de la estación de cultivo se deben realizar evaluaciones con el agricultor, una consideración importante es: En qué grado podrán recordar los

agricultores **diferencias** entre las alternativas que se están evaluando?. Una norma práctica es que, entre más numerosas sean las alternativas que el agricultor debe evaluar, menos confiable será el recuerdo por los agricultores. Por consiguiente, las evaluaciones de agricultores realizadas en una etapa temprana del programa de investigación cuando se están explorando numerosas alternativas y se sabe poco acerca de los criterios de los agricultores, es factible que den información más confiable si se realizan en diversas etapas críticas del desarrollo del cultivo.

1. Evaluaciones mientras el cultivo está en el campo: Cuando es de interés para los investigadores conocer las reacciones de los agricultores a características tales como arquitectura de la planta, vigor, resistencia a plagas y enfermedades, relaciones entre cultivos asociados, desarrollo relativo precoz o tardío y requerimientos de manejo específicos, las evaluaciones del agricultor pueden realizarse mientras el cultivo aún está en pie en el campo. Las evaluaciones del cultivo en este estado, en etapas críticas de su desarrollo, son particularmente útiles en investigación exploratoria, cuando se conoce poco acerca de los criterios de los agricultores, en virtud de que dichas evaluaciones proporcionan pautas sobre la forma como los agricultores ven el cultivo, i.e., lo que el agricultor ve y piensa que es importante. La información obtenida de esta manera puede ser indispensable para diseñar una entrevista de evaluación sobre los resultados finales de un ensayo.

2. Evaluaciones después de cosecha: En el momento en el cual se realicen las evaluaciones de los resultados finales de los ensayos por el agricultor, debe considerarse la necesidad de tener en cuenta las opiniones de los agricultores sobre características adicionales al rendimiento tales como las calidades comerciales y de procesamiento del cultivo en post-cosecha. Quizás los agricultores necesiten tiempo después de la cosecha para llevar muestras al mercado y evaluar precios y receptividad de los compradores, como también para procesar y consumir muestras con el fin de dar una evaluación completa de los resultados.

Quizás debe consultarse a diferentes personas en el hogar o comunidad agrícola para evaluar características comerciales o de procesamiento en post-cosecha, si la responsabilidad de estas actividades está a cargo de personas o grupos distintos al agricultor que maneja el cultivo. Por ejemplo, las mujeres frecuentemente tienen responsabilidades mayores en el procesamiento o mercadeo de cultivos sembrados por hombres.

Cuando sea factible que los aspectos de post-cosecha de la tecnología afecten las opiniones de los agricultores acerca de su aceptabilidad, quizás los investigadores deberfan realizar, con la gente pertinente, evaluaciones separadas sobre mercadeo y

procesamiento en post-cosecha. En algunos casos puede ser deseable darle suficiente tiempo al cultivador para interactuar con otros responsables por el mercadeo o el procesamiento en post-cosecha, de tal manera que la información sobre dichos aspectos de la nueva tecnología pueda ser asimilada antes de realizar evaluaciones finales con el productor. Cuando consideraciones distintas a los aspectos meramente de producción son importantes, las evaluaciones realizadas al momento en el cual se coseche el ensayo serán incompletas y pueden conducir a conclusiones erróneas.

Una evaluación de un ensayo a nivel de finca realizada dos o tres semanas después de la cosecha puede ser suficiente para identificar los principales criterios que utilizan los agricultores para discriminar entre relativamente pocas alternativas. En este caso, los agricultores se referirán a características tales como arquitectura de planta, aspectos de manejo, rendimiento u otras características que son importantes para ellos como criterios para tomar la decisión de aceptar o rechazar una alternativa.

Sin embargo, una evaluación final adelantada después de la terminación del ensayo se basa fuertemente en el recuerdo preciso y es menos apto para el trabajo exploratorio cuando se están evaluando numerosas alternativas. De todas maneras, la efectividad de una evaluación final depende de un trabajo exploratorio previo adecuado, de tal manera que los criterios de los agricultores sean bien conocidos para asegurar que la entrevista final de evaluación esté diseñada para recoger y registrar sistemáticamente estos criterios.

Participación en la evaluación de resultados

Ya recopilada la información conseguida en el semestre a través de los ensayos planificados, tanto agronómica como de evaluaciones, se organizan reuniones con los agricultores para presentarles un resumen de los resultados. Esos datos se presentan en base a términos o unidades que sean entendibles fácilmente por la audiencia. Es deseable presentar máximos y mínimos resultados en términos de los obtenidos para que el grupo pueda apreciar la variación que se obtiene y no únicamente el resultado particular. Además, se trata de no sobrepasar de cifras los papelógrafos y hacerlo así de un más fácil manejo. En oportunidades, estas reuniones son aprovechadas para realizar evaluaciones rápidas en grupo cuando existen muchas alternativas y se desea desechar lo que ellos consideren de menor importancia o de poca aplicabilidad en la zona.

En esta forma, el agricultor tiene una activa participación en la discusión de resultados. A la vez se trata de plantear estrategias para lograr lo que no se pudo obtener y posibles alternativas para futuros ensayos. Como se ha dibujado en la Figura

Nº 1, es aquí, en la retroalimentación, donde nuevamente sale a relucir la investigación natural que poseen los agricultores en el ofrecimiento y discusión de las tecnologías nuevas que posean los centros experimentales para su aplicación por parte de la comunidad mediante nuevos ensayos.

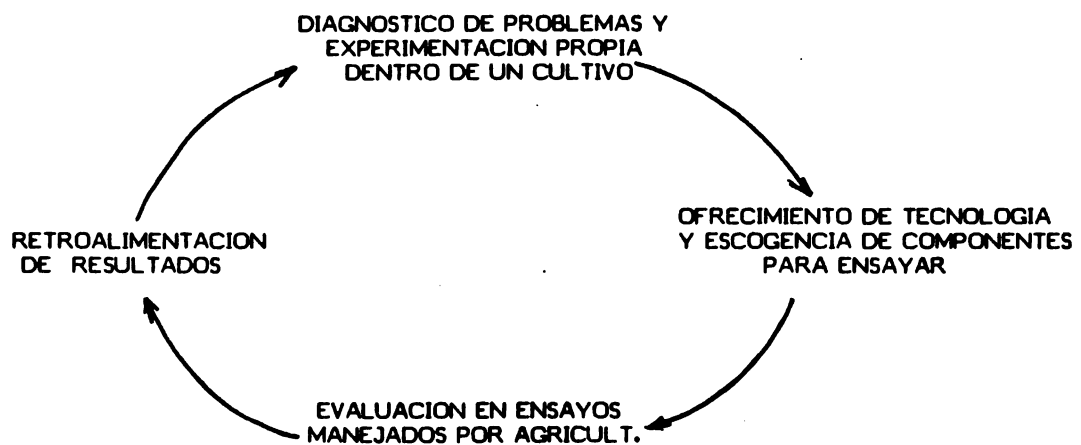
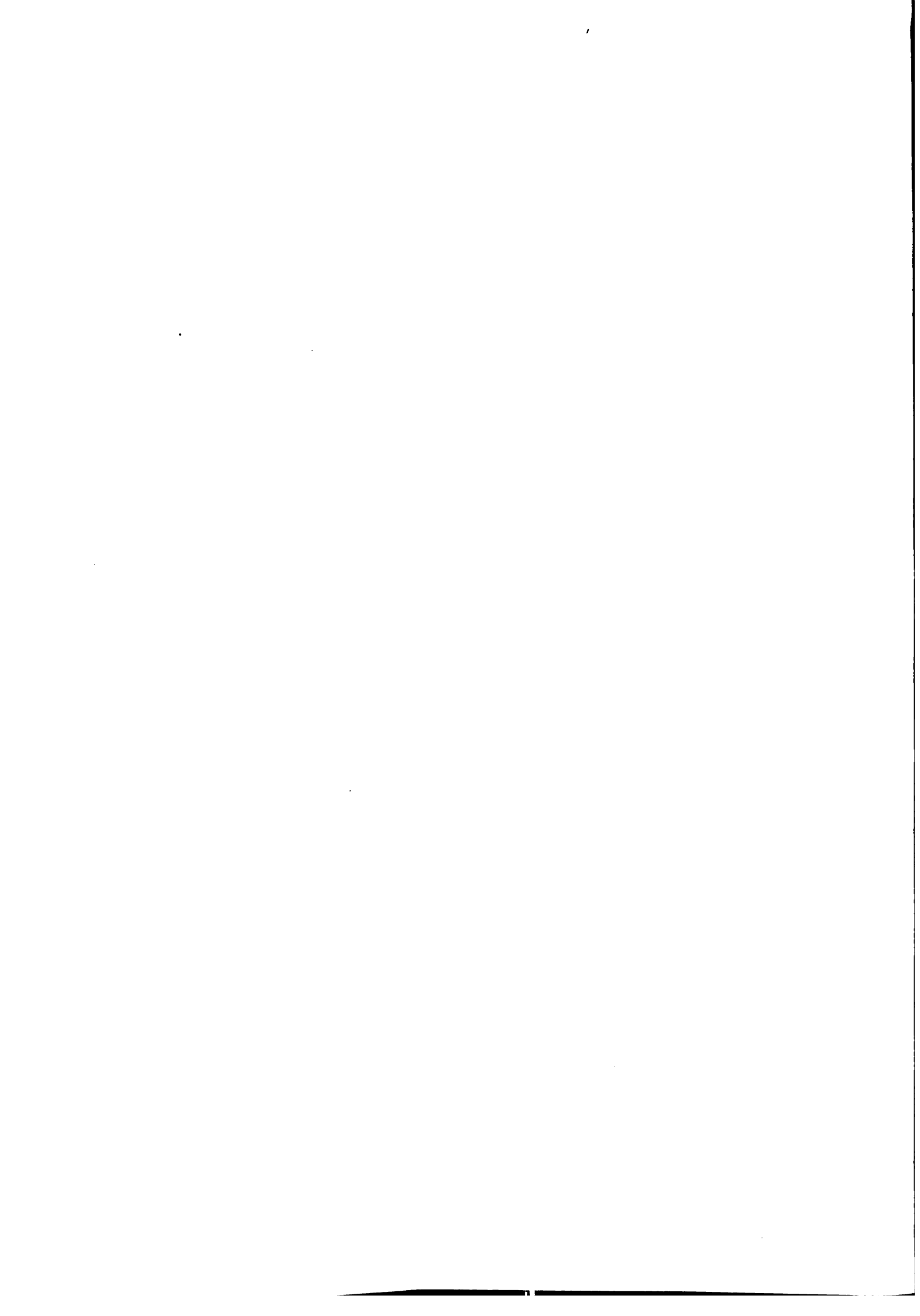


Figura 1. Participación en grupos.



ALGUNAS EXPERIENCIAS DEL CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP) EN INVESTIGACION CON AGRICULTORES EN EL PERU

*Adolfo Achata **

RESUMEN

Los objetivos y enfoques de la investigación agrícola han evolucionado rápidamente adecuándose a las exigencias del nuevo contexto económico, social y científico de la actualidad. En esta evolución, el rol de la tecnología agrícola mantiene su preponderancia y la presión por resultados rápidos y efectivos es la oportunidad para aprovechar las ventajas de la investigación con agricultores. La investigación con agricultores debe jugar un rol cada vez más útil acelerando la generación de tecnología, revalorando la tecnología nativa, identificando alternativas de solución en el corto y largo plazo y sugiriendo líneas de investigación con una mayor tasa de retorno económica y social.

En este proceso es de primera importancia la búsqueda de mecanismos que propicien una participación más efectiva de los agricultores. El CIP tiene una importante experiencia en investigación con agricultores y ha logrado nuevos conocimientos sobre el particular aplicando diferentes metodologías y enfoques para hacerla más eficiente, especialmente en papa y recientemente en camote. Lo aprendido de ellas es muy valioso para el entendimiento del cambio tecnológico, la identificación de los factores claves de la producción, el diseño más apropiado de nueva tecnología y la expansión de un cultivo. Se logra con esto en menor tiempo generar tecnología más apropiada para las condiciones limitantes de los pequeños agricultores y métodos más apropiados de investigación para los programas nacionales de los países en desarrollo.

A pesar de sus diferentes objetivos y metodologías, la investigación en la estación experimental y la investigación en campos de agricultores son fuertemente complementarias y de una creciente interacción en el futuro. Pero una eficiente investigación con

* *Ing. Agr. Mg. Sc. Economista Agrícola. Dpto. Ciencias Sociales, Centro Internacional de la Papa (CIP), Apartado 5969, Lima, Perú.*

agricultores solo puede desarrollarse si refuerza su autonomía, fortalece *sus* métodos, enfoques y organización institucional. Por lo tanto, el reto más importante en el futuro es lograr cada vez mayor reconocimiento, apoyo y respaldo financiero e institucional de la comunidad científica agrícola internacional.

I. EL NUEVO CONTEXTO DE LA INVESTIGACION AGRICOLA

1. El rol de la investigación con agricultores

Hace varias décadas, la investigación agrícola buscaba aumentar los rendimientos de los cultivos y, de esta forma, incrementar la producción de alimentos. Posteriormente, debía propiciar la mejora de los ingresos de los productores y contribuir a que los consumidores obtengan alimentos más baratos y de mejor calidad. En nuestros días se investiga para que todos los cambios señalados sean permanentes respetando en lo posible el equilibrio ecológico.

Por lo tanto, el ambiente económico, social y científico que rodea a la investigación agrícola actual es diferente. Hay más presión por resultados efectivos, creciente expectativa por evaluar el impacto de los mismos, menos tiempo y quizás menos recursos financieros para hacerlo. Como señala Horton (1986) la evaluación del impacto de nuevas tecnologías es complicada por dos razones: 1) los métodos y enfoques no son suficientemente apropiados para evaluar los nuevos tipos de tecnología que han emergido; y 2) dado el alto grado de interdependencia institucional de la investigación y extensión agrícola actual es inapropiado atribuir los impactos sobre la producción a nivel de agricultor o consumidor a programas internacionales específicos.

Hay un constante cuestionamiento a los modelos y enfoques de investigación, a los modelos de transferencia de tecnología y hasta a los modelos de desarrollo rural basados en la transferencia. PROCISUR (1988) señala al respecto:

"Las instituciones que generan tecnología no han brindado a los pequeños productores agrícolas opciones viables bajo la forma de respaldo técnico coherente con sus necesidades y recursos. Es preciso tomar en cuenta que el pequeño agricultor necesita garantizarse un ingreso constante para cubrir las necesidades básicas...

Se estimula al pequeño productor a adoptar tecnología esencialmente exógena y que requiere, con distintos grados, el uso intensivo de capital. Esa tecnología por lo general forma parte de un paquete tecnológico que a menudo no satisface ni está adecuado a las necesidades de la pequeña propiedad, por lo tanto

no utiliza sus propias ventajas comparativas".

De estas apreciaciones se hace evidente la creciente preocupación pública por el impacto de la nueva tecnología sobre las condiciones de producción de los pequeños agricultores. La mayoría de los proyectos de desarrollo rural que actualmente están en marcha tienen como componente principal la modernización agrícola vía transferencia de tecnología o revalorización de la tecnología nativa (CELATER, 1988). Con una frontera agrícola limitada, un alto costo en nuevas irrigaciones o colonizaciones y los problemas de comercio internacional y de dependencia que se derivan de los programas de ayuda alimentaria, el incremento de la productividad vía creación de nueva tecnología o rescate de tecnología nativa se presenta como el componente más atractivo de los proyectos de desarrollo rural. Sin embargo, la efectividad de este enfoque depende directamente del impacto que produzca sobre los ingresos de los productores y de la cobertura que pueda alcanzar en un tiempo prudencialmente aceptable. Es en este contexto que la investigación con agricultores debe jugar un rol clave en el futuro.

La creación de tecnología agrícola en un centro internacional de investigación es un proceso largo y costoso tanto en recursos humanos como económicos y hay que tener en cuenta que después de ello generalmente se necesita un proceso de evaluación y adaptación a las condiciones locales. Es el caso típico de una nueva variedad. Al respecto el CGIAR (1985) señala:

"Ya sea en un centro internacional o en un programa nacional, el tiempo mínimo entre el inicio del proceso y la identificación de una línea promisoría es de 6 a 14 años. Los países que dependen del mejoramiento hecho en los centros requieren normalmente un tiempo adicional de 3 a 6 años para pruebas de adaptación y luego viene el lanzamiento de la variedad".

Se deduce claramente de estas sentencias que la disponibilidad de una nueva variedad para superar ciertos problemas ambientales o fitopatológicos toma como mínimo 9 años y como máximo 20 años. La investigación con agricultores podría acelerar el proceso identificando con claridad las necesidades prioritarias de los agricultores y las áreas donde se puede lograr más impacto de tal manera que los centros internacionales y los programas nacionales de investigación pudieran trabajar simultáneamente en alternativas de solución para el largo y el corto plazo. Además, la investigación con agricultores debería contribuir a entender con más claridad el impacto de la nueva tecnología, así como identificar los mecanismos que puedan hacer más viable y efectiva la evaluación del proceso. Pero para ello es importante la participación activa del agricultor.

2. La importancia de la participación del agricultor

La investigación agrícola en el pasado se caracterizaba por ser vertical y estar orientada a investigar sobre problemas más bien que por investigar para resolver problemas concretos de los agricultores (Rhoades, 1987). Por lo tanto, no tomaba en cuenta a los verdaderos protagonistas del cambio tecnológico y del desarrollo rural: los agricultores.

Por lo tanto, es obvio que los enfoques de investigación que tomen en cuenta sus puntos de vista antes de asignar recursos para los proyectos deben significar un avance, con respecto a la investigación agrícola básica, en cuanto a resultados e impacto.

Ahora bien, lograr la participación del agricultor significa no solamente requerir su colaboración para obtener información valiosa o para ayudar en el manejo y control de experimentos, sino que significa fundamentalmente incorporar, desde el inicio del proceso mismo de investigación, sus puntos de vista en cuanto a necesidades tecnológicas para superar problemas concretos y actuales. La reacción de los agricultores con menos recursos frente al cambio tecnológico se ha interpretado frecuentemente en forma equivocada por basarse en varios "mitos" y "prejuicios" más bien que en análisis serios y neutrales. En base a ellos se llegaba a concluir que el pequeño agricultor era resistente al cambio y, por lo tanto, incapaz de reconocer las ventajas de la tecnología moderna.

Inferencias de este tipo provenían de una investigación de poca conexión con la realidad del agricultor. Cuidadas investigaciones posteriores demostraron más bien que el pequeño agricultor estaba dispuesto a adoptar nueva tecnología siempre y cuando se tomaran en cuenta sus condiciones agroecológicas y socioeconómicas de producción (Horton, 1984).

Por lo tanto, se deduce que la investigación agrícola debe incorporar al agricultor en la identificación de sus problemas más apremiantes como punto de partida para una investigación con mejor sentido y efecto.

Sin embargo, actualmente el problema es hacer más efectiva esta participación definiendo a qué nivel debe ocurrir y qué mecanismos serán necesarios para lograrlo.

Tanto instituciones estatales como no estatales de desarrollo rural han reconocido que si bien es cierto que se está logrando cada vez un mayor consenso acerca de esta necesidad, todavía no se han identificado los mecanismos más apropiados para lograr la participación plena del agricultor en este nuevo concepto de investigación agrícola (CELATER, 1988). Este es uno de los retos más importantes para el futuro de la investigación con agricultores.

II. EXPERIENCIAS DEL CIP

La investigación con agricultores en el CIP se lleva a cabo básicamente por intermedio del Departamento de Ciencias Sociales que, desde sus inicios, enfatizó la necesidad de apoyar y reforzar este enfoque. Los principales objetivos para ello fueron: 1) sensibilizar a los investigadores en raíces y tubérculos de los programas nacionales acerca de la utilidad de la investigación con agricultores; 2) acumular conocimientos y experiencias de las condiciones de producción de raíces y tubérculos en los países en desarrollo; 3) sugerir líneas de investigación biológica y agroeconómica más en concordancia con las necesidades de los "clientes"; y, 4) desarrollar métodos que pudieran hacer aplicable, factible y útil este tipo de investigación en las instituciones nacionales frecuentemente escasas en recursos humanos y financieros (Horton, 1984).

Con estos principios en mente, el Departamento de Ciencias Sociales, ha liderado, participado o colaborado en diversos proyectos de investigación con agricultores en Perú, de los cuales haremos referencia a tres: Proyecto Valle del Mantaro, Proyecto Semilla Botánica y Proyecto Camote, los cuales han sido llevados a cabo en diferentes épocas, con diferentes objetivos y metodologías.

1. El Proyecto de Papa en el Valle del Mantaro¹

Durante el período 1977-1980, el Centro Internacional de la Papa (CIP), con la colaboración del Ministerio de Agricultura del Perú y del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), implementó un programa interdisciplinario de investigación a nivel de finca en el Valle del Mantaro en el altiplano del Perú. En el proyecto participaron antropólogos, economistas, sociólogos, fisiólogos de plantas, agrónomos, patólogos y entomólogos. Los tres objetivos principales del programa fueron: 1) sensibilizar a los científicos del CIP y a los científicos de programas nacionales sobre el valor de la investigación a nivel de finca; 2) desarrollar y ensayar procedimientos de investigación en fincas con el cultivo de la papa; y, 3) entrenar al personal de programas nacionales en el uso de técnicas de investigación en finca. Este artículo presenta un breve resumen de los resultados del proyecto.

1 *Esta sección está basada enteramente en el artículo de Douglas Horton: "El Proyecto del Valle del Mantaro: Algunas lecciones de la investigación a nivel de finca en los Andes".*

a. Condiciones ecológicas y tipo de finca fuertemente influenciaron las prácticas agrícolas y requerimientos tecnológicos

En el Valle del Mantaro las papas se cultivan en tres zonas agroecológicas: La Zona Baja, donde los terrenos son relativamente planos a lo largo del río Mantaro (3200-3450 msnm); la Zona Intermedia, donde los terrenos son inclinados (3450-3950); y, la Zona Alta, donde los terrenos son altamente escarpados (3950-4200 msnm). Las variedades de papa, fuentes de semillas, rotaciones, fechas de siembra, aperos, uso de fertilizantes y pesticidas, métodos de cosecha, almacenaje, procesamiento y formas de transporte varían entre las zonas.

Dentro de cada zona, la tecnología de la papa también varía de acuerdo al tipo de finca. Esto es particularmente cierto en la Zona Baja, donde las grandes fincas con un área promedio de 75 hectáreas de terreno cultivable (42 ha dedicadas al cultivo de la papa) se especializan en la producción comercial de la papa. Los agricultores laboran con tractores y equipo pesado, hacen uso intensivo de insumos comprados, generan rendimientos altos y venden aproximadamente el 60% de su cosecha. Por otro lado, los pequeños agricultores tienen como promedio 1 hectárea de terreno cultivable (0.2 ha dedicadas a las papas). Ellos operan sistemas de producción diversificados, previniendo riesgos, y a tiempo parcial. Muchas de las fincas que operan con bueyes o herramientas manuales, usan pocos insumos comprados, tienen relativamente baja producción y venden al mercado el 10% de su producción.

Sondeos en la finca y sus experimentos demostraron que la mayoría de la tecnología moderna, incluyendo las variedades de aperos mecánicos, la semilla mejorada, fertilizantes químicos, pesticidas y nuevas prácticas de almacenamiento ofrecían mayores ventajas en las Zonas Bajas que en las Zonas Intermedias y Altas. Esto no es sorprendente puesto que la mayoría de la investigación y desarrollo se ha hecho más en las Zonas Bajas en la proximidad de las carreteras principales más próximas de los valles y de las áreas urbanas.

b. Los "Paquetes Tecnológicos" tuvieron muchos problemas

La creencia en los paquetes tecnológicos está diseminada en las comunidades de desarrollo. Basados en el principio agronómico de la interacción de los insumos y en el análisis superficial de la "revolución de semilla-fertilizante" de los años 60, muchos de los expertos en desarrollo y los planificadores han concluido que el mejoramiento agrícola requiere que los agricultores adopten paquetes tecnológicos completos. Por ejemplo, un informe reciente del Banco Mundial indica que el "primer requerimiento para una innovación exitosa es la disponibilidad de un paquete de componentes técnicos

que sea completo, preciso y diseñado de acuerdo a las condiciones dentro de las cuales será aplicado".

Ensayos a nivel de finca fueron usados para evaluar paquetes tecnológicos diseñados por los investigadores y extensionistas. Los paquetes incluían semilla recomendada, fertilización, y medidas de control de insectos. Estos insumos fueron ensayados en paquetes de "bajo costo", "mediano costo" y "alto costo". Los elementos individuales de los paquetes fueron probados en fincas en pruebas de factores individuales. Los ensayos y la evaluación subsecuente de la adopción por el agricultor en el área revelaron tres problemas de los paquetes tecnológicos.

1. Los resultados variaron grandemente, y fueron, en promedio, más pobres de lo que se esperaban.
2. Un elemento clave de los paquetes trabajaba deficientemente.
3. Los agricultores no adoptaron los paquetes.

Los investigadores y extensionistas esperaban que los paquetes de costo alto duplicarían o triplicarían el rendimiento, pero en promedio solo aumentaron la producción en un 50% sobre el nivel de la producción del agricultor. El paquete de bajo costo tuvo el mismo rendimiento que el de la tecnología del agricultor, y el paquete de mediano costo solamente alrededor de 20%. Los resultados de los ensayos de los paquetes también variaron dramáticamente a través de las localidades, indicando que los agricultores necesitaban una variedad de paquetes, no solo uno (Figura 1).

Los ensayos de un solo factor indicaban que el uso de semilla mejorada -tecnología considerada muy importante por los investigadores y extensionistas- en realidad reducía los ingresos netos.

Sondeos hechos dos años después de los experimentos indicaban que los agricultores habían empezado a usar algunos de los componentes de las tecnologías, pero no habían adoptado los paquetes tecnológicos completos. Además, la mayoría de los agricultores usando prácticas nuevas no los habían adoptado de acuerdo a los experimentos pero los habían adoptado para que calzaran a sus necesidades específicas y recursos.

c. El conocimiento técnico estaba disponible para solucionar los problemas de los agricultores

No se debe interpretar que los problemas con los paquetes tecnológicos significan que no había tecnología disponible para resolver los problemas de los agricultores. Por

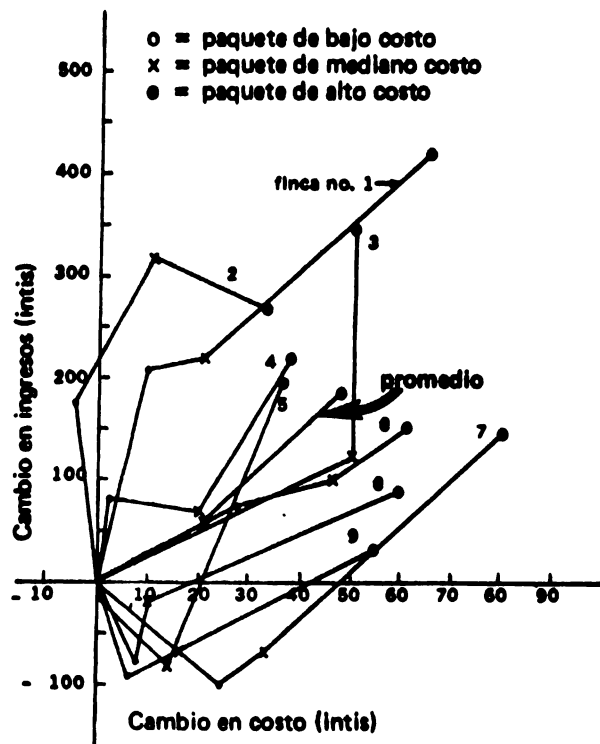


Figura 1. Cambios en costos e ingresos que resultan del uso de tres paquetes tecnológicos en nueve fincas en la Zona Intermedia del Valle del Mantaro.

el contrario, uno de los descubrimientos más importantes del proyecto fue que el almacenamiento de la semilla de papa podría ser mejorado a través de la aplicación de reconocidos principios científicos de la fisiología de la semilla de tubérculos. La identificación cuidadosa de los problemas y la investigación a nivel de finca llevaron exitosamente al desarrollo y diseminación de tecnologías mejoradas y almacenamiento de bajo costo en el Valle del Mantaro. Rhoades, Booth y otros, han informado sobre otros usos del mismo enfoque de tecnología orientada hacia el agricultor, la cual ha llevado a la aplicación extensa de principios similares en otras partes del Perú, las Filipinas, Sri Lanka, Colombia, Guatemala y otros países.

d. *La tecnología no pudo ser "trasmitida" directamente a, y adoptada por los agricultores.*

En el paradigma convencional de transferencia de tecnología, la tecnología agrícola nueva se desarrolla por los investigadores en los laboratorios y estaciones experimentales y luego se "transfiere" a los agricultores a través de los extensionistas. Se han hecho aseveraciones muy optimistas en relación de que hay cantidad de tecnología demostrada esperando ser transferida a los agricultores necesitados en los países en vías de desarrollo. En un ejemplar de 1976 del "Scientific American" dedicado a los alimentos y a la agricultura se informaba que, por ejemplo:

"Por medio de estimados conservadores, si la tecnología agrícola actualmente demostrada se aplicase a toda la tierra bajo cultivo, se podría alimentar a una población mundial de 45 billones".

El sistema de extensión de "Entrenamiento y Visita" promovido por el Banco Mundial y que se dice ha sido implementado en más de 50 países en vías de desarrollo, está basado desde el punto de vista que la extensión de reconocidas prácticas, con poco o sin ningún ensayo, pueden incrementar sustancial y rápidamente la producción de los agricultores.

En el Valle del Mantaro, dos cosas resultaron claras: Primero, hubo muy poca "tecnología demostrada" que pudo ser transferida directamente a los agricultores sin refinamiento local a través de investigación adaptable; segundo, los agricultores no son recipientes pasivos de tecnologías recomendadas sino investigadores activos desarrolladores por sí mismos. El equipo del proyecto aprendió más de las adaptaciones creativas de los agricultores. Por lo tanto, se concluyó que los modelos "participatorios" de I & D con la participación de los agricultores desde su inicio tenían más posibilidad de éxito que aquellos basados en el enfoque de transferencia de tecnología de "arriba hacia abajo".

e. La investigación interdisciplinaria, a nivel de finca, ocasionaba intenso conflicto interpersonal

La especialización científica a lo largo de líneas disciplinarias imponían barreras a la investigación interdisciplinaria efectiva. La comunicación fue menoscabada por la especialización. Por ejemplo, se encontró que el término "semilla mejorada" tenía diferente significado para los fitopatólogos, fisiólogos y para los economistas. Para los fitopatólogos significaba semilla libre de enfermedades; para los fisiólogos significaba semilla con alta capacidad de rendimiento. Para los economistas, una "semilla mejorada" era una que aumentaba ingresos netos a los agricultores. Durante el curso del proyecto, se perdía mucho tiempo y energía en discusiones como resultado de problemas de comunicación. Al mismo tiempo, sin embargo, el diálogo interdisciplinario ayudó a clarificar conceptos e ideas importantes.

La estructura de incentivo de las profesiones también inhibió el trabajo del equipo. Este problema fue crítico especialmente en el caso de estudiantes universitarios y profesionales jóvenes preocupados con mejorar su estatura profesional a través de artículos revisados por su grupo. La obtención de "reglamentos altamente científicos" generalmente requiere que los investigadores usen procedimientos que no son favorables para la investigación a nivel de finca. Por tanto, la búsqueda del rigor científico convencionalmente definido resulta a expensas de lo que es relevante.

Una tercera barrera en contra del trabajo efectivo del equipo fue el arreglo informal de las disciplinas. Los biólogos a veces se sintieron, o actuaron como que así lo sentían, como que aquellos eran los líderes lógicos del equipo, y que los economistas se necesitaban solamente para calcular costos y beneficios. Los economistas, por otra parte, tenían la tendencia de ver a los antropólogos y sociólogos solamente como útiles en la evaluación de fenómenos cualitativos pero no económicos. Para que el trabajo interdisciplinario de equipo tenga éxito requiere que los miembros funcionen a partes iguales, con responsabilidades conjuntas para el buen funcionamiento del equipo.

Los desacuerdos sobre lo que se debe hacer y su forma de hacerlo ha resultado en numerosos conflictos entre los miembros del equipo. Liderazgo flexible, acompañado con el compromiso individual para los fines del proyecto fueron necesarios para canalizar el conflicto inevitable dentro de áreas constructivas.

f. El proyecto fue costoso en términos de capital para su operación

La investigación a nivel de finca requiere una combinación de recursos radicalmente diferentes de aquellos requeridos para la investigación agrícola convencional. Requiere

poco capital (aparte de vehículos y, tal vez, equipo de computadoras) pero requiere grandes gastos para viajes, viáticos diarios, y personal de campo temporal. Para llevar a cabo el trabajo de campo en áreas montañosas como los Andes es especialmente exigente en demanda de transporte y abastecimientos. Estos recursos son, desafortunadamente, de poca existencia en los institutos de investigación en la mayoría de los países en vías de desarrollo.

g. El resultado más valioso del proyecto fue una innovación institucional, en lugar de un impacto en la producción de papas

La investigación a nivel de finca fue usada para una evaluación retrospectiva de la tecnología, para facilitar su transferencia y para desarrollar una nueva tecnología. Tal vez el logro más importante del proyecto fue el desarrollo de un modelo agrícola aplicado de I & D el que integra estas tres funciones. Basado en sus experiencias en desarrollo y disseminación de tecnología post-cosecha, el equipo de post-cosecha formuló un modelo de "agricultor-a-agricultor" el que requiere trabajo colectivo interdisciplinario en todas las fases de un proceso continuo de investigación/difusión. Este modelo se ha convertido en el foco de cursos sobre almacenamiento del CIP, y está siendo aplicado en la investigación de control de plagas y sistemas de semillas del Centro. En proyectos en colaboración incluyendo al CIP y a programas nacionales, se está usando con éxito en varios países. Por tanto, el Proyecto del Valle del Mantaro indirectamente ha acrecentado la actuación institucional del CIP y de varios programas nacionales. El valor de esta actuación institucional es mucho mayor que cualquier aumento en la producción obtenida en el Valle del Mantaro.

h. Sondeos informales y ensayos sencillos a nivel de finca han tenido muchas ventajas sobre métodos formales más respetables

Sondeos. Cuando se necesita información de nivel micro para planificar o evaluar programas de I & D, usualmente se usan cuestionarios formales. Sin embargo, los sondeos informales hechos por equipos multidisciplinarios son a menudo más efectivos en cuanto a tiempo y costo.

Muchos problemas que surgen usando cuestionarios pueden ser evitados con sondeos informales. Primero, los investigadores a veces hacen los cuestionarios en la oficina y delegan el trabajo de campo a enumeradores o extensionistas. La información resultante a veces es irrelevante, errada o mal interpretada. En muchos casos, mejores resultados pudieron ser obtenidos si los líderes del proyecto hubiesen permanecido unos pocos días en el campo. Segundo, la responsabilidad para los sondeos se asigna a menudo a sociólogos

quienes tienen poco conocimiento de tecnología de producción. El *sondeo* resultante es a menudo muy general para ser útil a los especialistas de producción. Teniendo la participación de especialistas de producción en sondeos informales es una forma segura de mejorar la cantidad y calidad de los datos técnicos. Tercero, los sondeos formales buenos, generalmente requieren mucho tiempo para planeamiento, implementación y análisis de los resultados. Los sondeos informales son más apropiados donde se necesitan los resultados más rápidamente -el caso usual en programas de investigación aplicada. Cuarto, la interacción de los investigadores y agricultores durante un sondeo informal mejora la comunicación y ayuda a consolidar el espíritu de cooperación. Esto, en cambio, aumenta la productividad de todo el esfuerzo de I & D.

Ensayos a nivel de finca. Los tipos de ensayos propuestos para la investigación a nivel de finca fluctúan desde complejos ensayos factoriales replicables a demostraciones simples. Varios tipos de ensayos se usaron en el Proyecto del Valle del Mantaro, siendo la conclusión de que en la mayoría de los casos los ensayos se deben mantener simples. La simplicidad ofrece por lo menos cuatro ventajas sobre los diseños convencionales, más complejos, replicados.

1. Planificar ensayos simples fuerza al equipo a pensar profundamente, a establecer prioridades y a enfocar la investigación sobre uno o pocos factores críticos (en vez de ensayar cualquier o todos los factoriales en gran escala).
2. Un equipo de investigación puede manejar con éxito un gran número de ensayos simples, reduciendo el error de prueba en regiones heterogéneas.
3. Los ensayos complejos replicados toman más espacio que los ensayos pequeños y requieren manejo más de cerca de parte de los investigadores. Por tanto, su uso estimula a los equipos a trabajar con agricultores de gran escala, a veces no representativos, y cercanos a la carretera.
4. Los agricultores a menudo no pueden comprender y valorar los resultados de ensayos complejos.

Un programa de investigación puede hacer buen uso de una serie de tipos de sondeos y experimentos de complejidad variada. Mi punto de vista no es que los métodos convencionales, los sofisticados, no tienen uso, sino más bien los sencillos son de mayor valor para los programas I & D que lo que generalmente se ha creído.

i. Los antropólogos jugaron papeles importantes en el proyecto

Todos los institutos de investigación agrícola emplean biólogos, la mayoría emplean

economistas, pero pocos tienen antropólogos o sociólogos. Un número de publicaciones que circulan extensivamente sobre investigación sobre los sistemas de producción consideran a los economistas como indispensables, mientras que a los antropólogos y a los sociólogos los tratan como opcionales, innecesarios o potencialmente peligrosos. Nuestra experiencia en el Proyecto del Valle del Mantaro no apoya este punto de vista. Las contribuciones de los antropólogos se encontraron tan importantes como las de los economistas. El marco ecológico holístico y los métodos rápidos y efectivos de sondeo fueron muy útiles a través del proceso de investigación. Sus publicaciones de investigación también han demostrado ser contribuciones útiles a la literatura de los sistemas de producción. También encontramos que en general las contribuciones individuales al proyecto dependían más en su flexibilidad y lealtad al equipo que en su entrenamiento académico. Sin embargo, el éxito total del Proyecto del Valle del Mantaro se derivó de la interacción y complementariedad de las disciplinas, en lugar de las contribuciones únicas de cualquiera de ellas.

j. La investigación a nivel de finca es útil para identificar y resolver problemas de producción dentro de los sistemas existentes, pero no para diseñar enteramente nuevos sistemas

Muchos proyectos de investigación de sistemas de producción o a nivel de finca han intentado diseñar nuevos sistemas de cultivos, o agropecuarios, pero pocos han tenido éxito. Nuestra experiencia nos lleva a la conclusión que los agricultores tienen una ventaja comparativa sustancial sobre los investigadores y extensionistas en establecer niveles de insumos y en mezclar tecnologías de componentes dentro de los sistemas de producción que llenan sus necesidades específicas y son consistentes con sus dotaciones de recursos. Esto es cierto particularmente en áreas donde llueve, donde las condiciones ambientales y socioeconómicas, y los sistemas de producción agropecuarios resultantes, son altamente variados, complejos y dinámicos. Por esta razón, no soy optimista sobre los proyectos de investigación a nivel de finca que persiguen diseñar nuevos sistemas de cultivos o agropecuarios. Ensayar paquetes tecnológicos nuevos y sistemas puede jugar un papel útil, limitado en programas de producción agropecuarios. Pero el beneficio de la investigación a nivel de finca vendrá, yo creo, a través de la capacidad institucional reforzada a fin de poder diagnosticar y resolver problemas claves dentro de los sistemas existentes en vez de tratar de cambiar sistemas completos.

2. El proyecto de semilla (sexual) de papa en la Costa, Sierra y Selva Central²

En la última década, el CIP y otras instituciones de investigación agrícola han estudiado la factibilidad de uso de la semilla (sexual) de papa (SP) por pequeños agricultores con baja capacidad de compra de insumos. Los inicios de la investigación en la estación experimental se sitúan alrededor de 1977 y la investigación sobre el uso de SP en campos de agricultores comprendió el período 1981-1986 y se hizo en colaboración con el Programa Nacional de Hortalizas del Perú.³ Esta sección trata sobre la investigación de uso. En la misma participaron ingenieros agrónomos, fisiólogos de plantas y economistas agrícolas. Los principales objetivos de la investigación fueron: 1) identificar los componentes claves de la tecnología de SP que pueden influenciar su comportamiento agroeconómico y su aceptabilidad a nivel del agricultor; 2) identificar condiciones agroecológicas bajo las cuales diferentes métodos de uso de SHP tendrían el mayor potencial de adopción por el agricultor; y, 3) recoger las observaciones y percepciones de los agricultores acerca de la tecnología para diseñarla adecuadamente y hacerla más adaptable a sus condiciones de producción.

La investigación con agricultores fue hecha principalmente en Perú en diferentes zonas agroecológicas de la Costa, Sierra y Selva Central, usando una combinación de métodos de investigación tales como sondeos, encuestas formales e informales, experimentos en la estación experimental y experimentos en finca, así como también estudios de casos usando modelos de simulación económica.

Algunos de los principales resultados de la investigación y las principales lecciones metodológicas son las siguientes:

2 Esta sección se basa en las siguientes referencias:

- 1. ACHATA, A. 1987. Posibilidades de uso de la semilla de papa entre pequeños productores de la Costa Central del Perú. CIP.**
- 2. ACHATA, A. y MONARES, A. 1986. Análisis ex-ante del cambio tecnológico de la pequeña agricultura usando el modelo de programación lineal. UNA.**
- 3. MONARES, A. y ACHATA, A. 1988. Producción de semilla (sexual) híbrida de papa en Chile: Factibilidad económica. CIP.**
- 4. MALAGAMBA, P. and MONARES, A. 1988. True potato seed, past and present uses. CIP.**

3 La investigación del CIP sobre SP tuvo dos componentes: Investigación de la producción de SP e investigación del uso de SP. La investigación de la producción se inició en 1984 en Huancayo-Perú y continuó los tres años siguientes en Osorno-Chile.

- a. *Una de las más grandes ventajas de la SP es la flexibilidad ofrecida por las diferentes alternativas para su uso permitiendo adaptaciones a diversas circunstancias agroecológicas y socioeconómicas*

La tecnología para usar SP ofrece al menos tres alternativas básicas: Siembra directa, trasplante y tuberculillos, así como combinaciones entre ellas. Esta diversidad de alternativas hace posible que pueda ser acogida favorablemente en diversas zonas agroecológicas y por diferentes tipos de agricultores. Sin embargo, la investigación de la viabilidad de su uso a nivel del agricultor solo está avanzada para algunas de ellas, especialmente trasplante y tuberculillos o una combinación de las dos. La tecnología agronómica y varias progenies para producir tuberculillos de SP fue adaptada a las condiciones de Egipto, partiendo de la investigación en Perú.

- b. *Los rendimientos para la alternativa trasplante casi en todos los casos han sido mayores que los rendimientos con variedades locales. Pero en varios casos los rendimientos con la alternativa tuberculillos fueron menores*

En la mayoría de los experimentos, los rendimientos obtenidos utilizando trasplantes de SP fueron mayores en promedio en un 25% a aquellos obtenidos con las variedades frecuentemente usadas por el agricultor y, además de ello, fueron aumentando paulatinamente conforme se mejoraba el comportamiento agronómico de las progenies, habiéndose observado casos notables de varias progenies que rendían y se adaptaban bien a los tres ambientes, Costa, Sierra y Selva.

- c. *Se requiere más mano de obra para producir papa usando SP. Sin embargo los requerimientos de mano de obra con SP tienden a decrecer significativamente conforme la tecnología se hace más conocida y se adapta mejor a la disponibilidad de mano de obra familiar*

Las tecnologías de SP pueden incrementar los requerimientos de mano de obra de 10 a 50% con lo que en términos absolutos pueden incrementar el nivel de empleo agrícola. La producción de plántulas y el trasplante son las dos actividades que usan la más grande proporción de mano de obra. Se observó que los requerimientos de mano de obra con SP tienden a decrecer significativamente conforme los agricultores se familiarizan con la nueva tecnología y se desarrollan prácticas simplificadas de manejo agronómico (Figura 2). Por otro lado, se apreció una mejor adaptación de la tecnología a sistemas agrícolas con mano de obra familiar puesto que ciertas labores especializadas (como trasplante, manejo de almácigos o deshierbo) son mejor realizadas por mujeres o aún niños. Por lo tanto, en áreas donde no se dispone de mano de obra familiar, la habilidad de la mano de obra contratada se puede volver limitante.

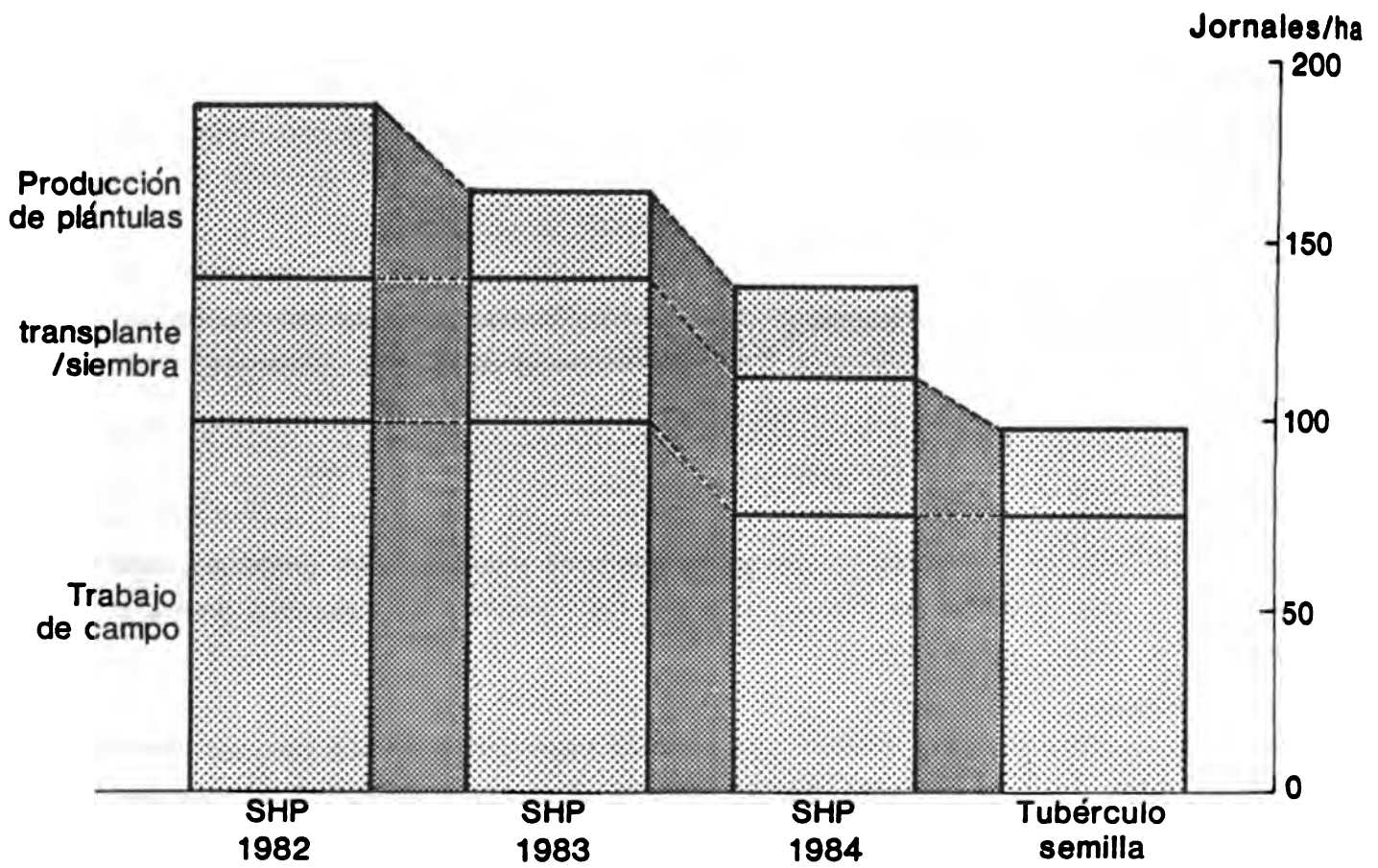


Figura 2. Requerimientos de mano de obra para SHP y tubérculo semilla en experimentos con agricultores.

d. Los estudios de caso a través de simulación económica tanto en Costa como en Sierra Central mostraron que tamaño de finca, cantidad de mano de obra ni dinero para los gastos iniciales, dentro de los límites evaluados en los modelos, afectan significativamente la adopción de SP. Si lo hace el tiempo dedicado a la administración de la finca por parte del agricultor.

Frecuentemente se señala que la escasa disponibilidad de dinero en efectivo y el tamaño de propiedad se pueden volver barreras importantes para adopción de tecnología nueva, especialmente en el caso de pequeños productores. Sin embargo, se puede deducir que ninguno de estos factores afectan significativamente las decisiones de adoptar SP. Aún agricultores con propiedades tan pequeñas como de 2 ha podrían estar interesados en adoptar SP por dos razones: 1) porque incrementa los ingresos netos de la familia (Figura 3); y, 2) porque incrementa la productividad de la mano de obra familiar. Pero, una fuerte limitante a la adopción podría estar constituida por la dedicación a la finca. En algunos casos, las actividades fuera de la finca absorben un tiempo importante del agricultor y pueden transformarse en limitantes.

e. Las percepciones de los agricultores para diseñar en mejor forma la tecnología han sido muy claras y precisas.

Algunas mejoras de manejo agronómico han sido sugeridas por los propios agricultores para producir plántulas para trasplante. Los biólogos inicialmente propusieron siembra directa en surcos equidistantes en almácigos para ahorrar semilla y facilitar el deshierbo y la irrigación. Muchos agricultores cooperadores, sin embargo, prefirieron siembra al voleo por tres razones: 1) la semilla de hortalizas (que sería el caso de SP cuando esta está disponible) no es escasa en el Perú y es barata, por lo tanto, es usada por encima de las dosis recomendadas para asegurar la mayor germinación posible; 2) la siembra al voleo es más fácil y requiere menos tiempo; y, 3) es un método conveniente de asegurar el más adecuado establecimiento de la plántula en el campo, puesto que solo las plantas más vigorosas son seleccionadas para el trasplante.

f. Los experimentos con agricultores y los modelos de simulación económica mostraron que aún en tecnologías que implican un ahorro en costo como SP, los rendimientos y los precios del producto son más importantes para la decisión de adopción.

Los resultados mostraban que el beneficio potencial del cultivo de papa con SP es más afectado por variaciones en precios del producto o en los rendimientos que por variaciones en los componentes del costo (Figura 4). Además, mayores incentivos para la adopción son mejores precios para la papa y mejores rendimientos que disminuciones subsecuentes en costos (Figura 5). Por otro lado, en aquellos experimentos donde la

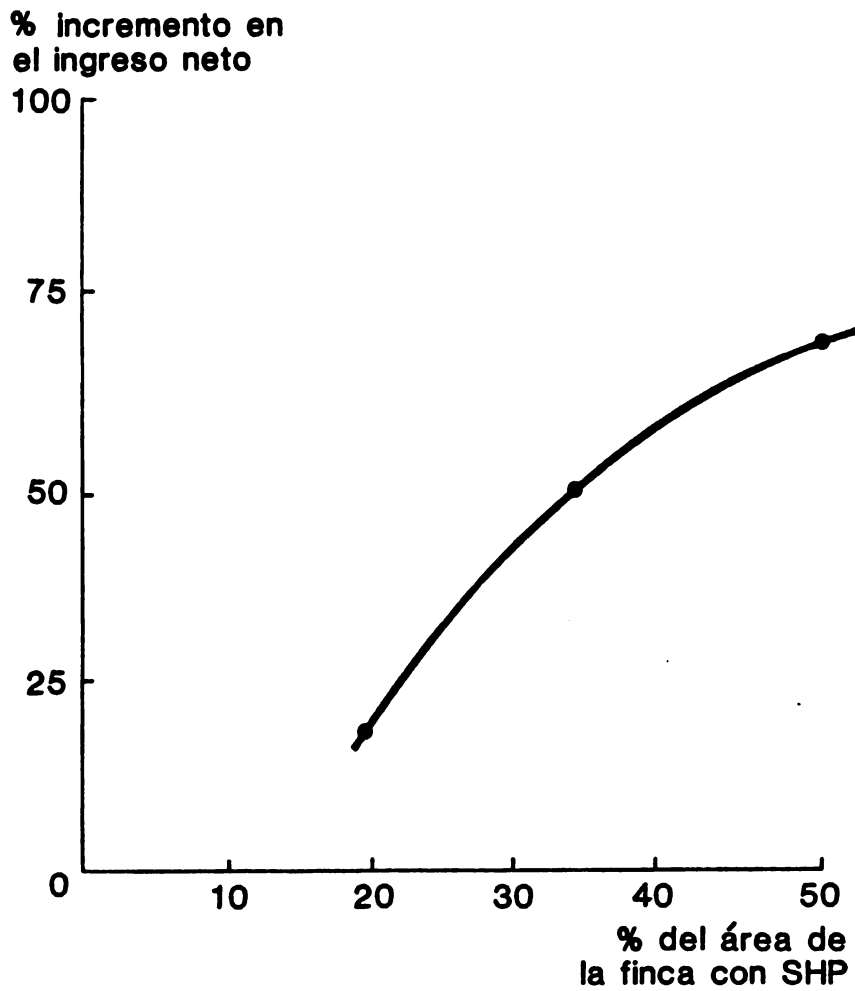


Figura 3. Incrementos en el ingreso neto de un pequeño productor ante incrementos en el área con SHP.

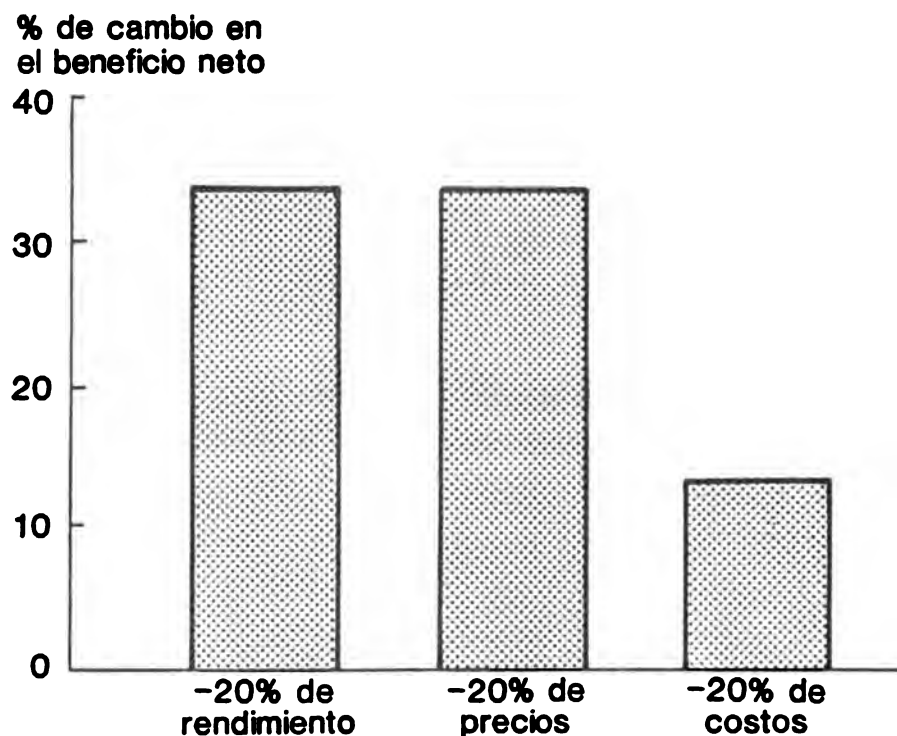


Figura 4. Cambios en el beneficio neto debido al 20% de cambios en rendimientos, precios y costos con SHP.

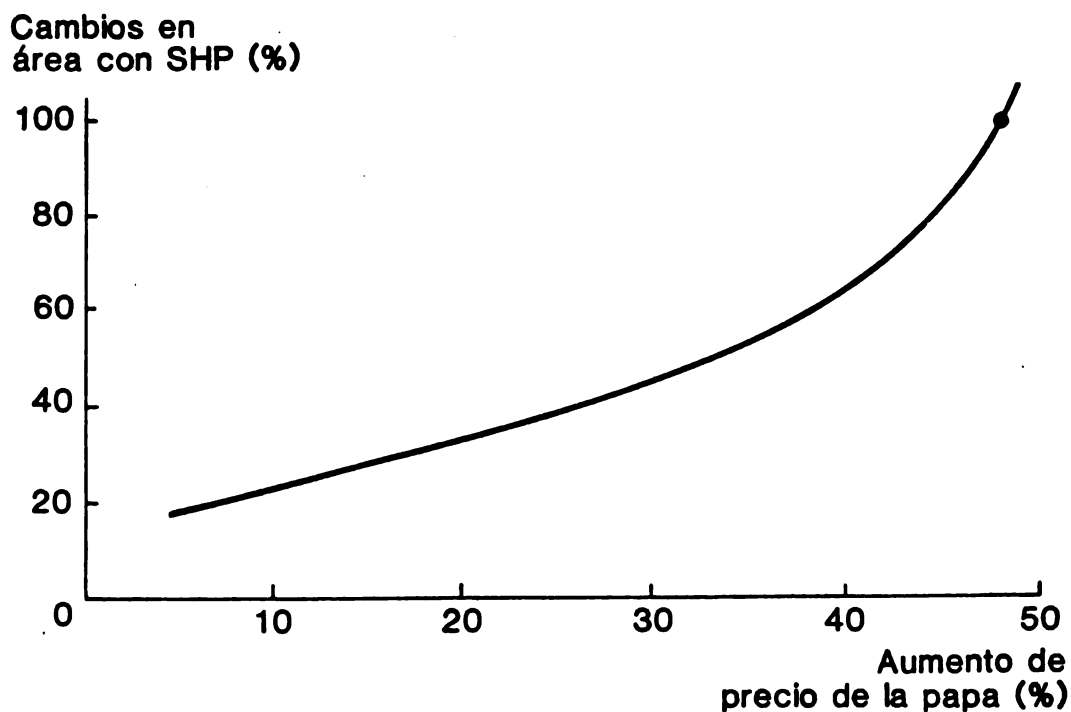


Figura 5. Cambios en el área con SHP ante cambios en los precios de papa.

rentabilidad del cultivo de SP fue mayor que la de tubérculos-semillas, el principal determinante no fue el ahorro en el costo de la semilla (como lo señalaba la hipótesis original) sino más bien la mayor capacidad de rendimiento de la nueva tecnología. Esto fue confirmado con los resultados de los modelos de programación lineal.

g. El uso de SP puede ser un complemento y no necesariamente un sustituto del tubérculo-semilla.

El uso de SP podría ayudar a los agricultores a ser menos dependientes de los esquemas convencionales de certificación de tubérculos-semilla. En muchos países en desarrollo, los problemas técnicos, económicos e institucionales, relacionados fundamentalmente con el volumen del material a ser producido, manejado y distribuido, han obstaculizado frecuentemente la aplicabilidad de los esquemas de certificación de semilla. La adopción de SP en áreas seleccionadas podría reducir la escala de los esquemas de certificación de semilla a tamaños más manejables. Por lo tanto, en estos casos, SP sería un complemento y no un sustituto del tubérculo-semilla.

h. Dado el costo bajo de la SP y su baja y lenta tasa de degeneración su compra no sería un obstáculo para los pequeños productores.

En el Perú (así como en muchos países en desarrollo) la mayoría de agricultores no producen la semilla de las hortalizas que cultivan. La semilla para ellos es un típico insumo comprado. Esto implica que la mayoría de pequeños productores orientados al mercado, probablemente preferirán comprar la SP en lugar de producir su propia semilla OP si la SP prueba ser un material de siembra más productivo. Además, las evaluaciones de virus hechas a los experimentos con agricultores mostraron dos cosas importantes: 1) la presencia de virus en el material inicial es prácticamente nula; 2) los rendimientos con el material de segunda generación o no disminuyen o lo hacen muy poco.

i. La metodología global: Sondeos, encuestas, experimentos y modelos económicos, sería útil para evaluaciones ex-ante de otras tecnologías.

La razón es que no utiliza enfoques sofisticados ni modelos complicados. Los sondeos y las encuestas pueden ser llevadas a cabo por equipos interdisciplinarios con un fuerte componente nacional, especialmente de agrónomos con cierta experiencia en trabajo con agricultores. Los experimentos y modelos económicos pueden ser fácilmente implementados y analizados en computadoras personales y con "software" actualmente disponible en varios países en desarrollo.

- j. *La participación de los agricultores fue valiosa por cuanto influyó la línea de investigación haciendo volcar el énfasis en nuevos aspectos.***

Al iniciar la investigación con SP se suponía que una de las fuertes limitaciones a la adopción era la heterogeneidad del producto, tanto en tamaño como en color. Pronto los agricultores hicieron notar que aspectos más importantes eran mejores métodos de siembra y trasplante, así como progenies más rendidoras.

- k. *Los diseños experimentales complicados deben usarse solo cuando sean imprescindibles y con agricultores que estén dispuestos a colaborar en el manejo de estos.***

Si bien es cierto que gran parte de la investigación agronómica que implicaba el uso de experimentos con diseños complicados se llevó a cabo en la estación experimental, en algunos casos fue necesario e inevitable hacer estos análisis en experimentos con agricultores. Los diseños más apropiados resultaron ser los factoriales (en bloques o en bloques completos al azar) y el diseño cuadrado latino. Solo fue posible hacer esto con algunos pocos agricultores y en áreas cercanas para hacer un seguimiento minucioso.

Posteriormente, en etapas más avanzadas de la investigación solo fueron necesarios diseños simples: Bloques al azar con 3 ó 4 repeticiones y finalmente solo fueron necesarias parcelas de comprobación.

- l. *Los métodos experimentales y los de evaluación con las mejoras introducidas fueron posteriormente utilizados en otros experimentos con agricultores.***

Como se mostró anteriormente, los agricultores no solo hicieron sugerencias para rediseñar y mejorar la tecnología misma, sino que también hicieron sugerencias para mejorar el diseño de las parcelas de experimentación haciéndolas más adaptables a sus condiciones de disponibilidad de tiempo, de tamaño de propiedad y de mano de obra. Estas sugerencias fueron incorporadas y posteriormente aplicadas a los experimentos hechos en otras regiones del Perú, tanto en la estación experimental como con agricultores.

3. El Proyecto de Camote en el Valle de Cañete ⁴

Durante el primer semestre del año 1988, el CIP en cooperación con el INIAA llevó a cabo un estudio interdisciplinario en camote utilizando como fuente de información básica aquella proporcionada por los productores, comerciantes y consumidores. Los

⁴ Esta sección se basa en: *Producción, comercialización y utilización del camote en el Valle de Cañete-Perú. Informe Preliminar. Achata, A. et al.*

objetivos del estudio fueron: 1) documentar y analizar el estado de la producción, comercialización y utilización del camote; 2) desarrollar una metodología específica para este tipo de estudios; y, 3) sugerir propuestas de investigación para las instituciones participantes en base a la identificación de los factores que condicionan la expansión del camote como cultivo y como alimento. El estudio se llevó a cabo en el Valle de Cañete ubicado en la Costa Central del Perú, el cual se constituye en la principal zona productora de camote. El esquema metodológico tuvo los siguientes componentes: 1) viaje de reconocimiento; 2) taller interinstitucional e interdisciplinario; 3) investigación de campo; y, 4) elaboración del documento final. En esta sección se resumen los principales resultados de la parte de producción.

Los principales resultados de investigación y metodológicos son los siguientes:

a. *La zona agroecológica determina el nivel tecnológico y configura la función de producción de los agricultores.*

En las tres zonas agroecológicas del Valle: Salina, central y marginal, se encuentran 5 tipos diferentes de productores: Pequeños, parceleros, medianos, nisei y arrendatarios, diferentes en su tecnología, especialmente variedades manejo agronómico y, por lo tanto, en sus rendimientos y en la función de producción (Figura 6). El agricultor nisei obtiene el doble de rendimiento que el pequeño agricultor (Figura 7). Por lo tanto, los problemas de producción de este último para superar estos rendimientos son diferentes y necesitan atención prioritaria.

b. *El cultivo de camote es un cultivo de bajo costo por unidad de área y de producto, y de rentabilidad positiva para todos los tipos de productores.*

El cultivo de camote tiene el más bajo costo de producción de todos los cultivos alimenticios del Valle (con excepción del frijol), lo cual ha sido un incentivo para la expansión de su cultivo, pero por otro lado, tiene una rentabilidad positiva independientemente del nivel tecnológico por su alto potencial de rendimiento por unidad de superficie. Esta combinación mínimo costo-máximo rendimiento fue una de las principales razones para la expansión del cultivo en el Valle.

c. *La transferencia horizontal de tecnología entre agricultores juega un rol clave en la expansión de un cultivo y en el incremento de los rendimientos.*

Se tenían evidencias de este proceso también en el caso del cultivo de papa, sin embargo, los tipos de agricultores involucrados eran diferentes. En papa el flujo se dio de los grandes agricultores a los pequeños. En camote se da de los agricultores nisei

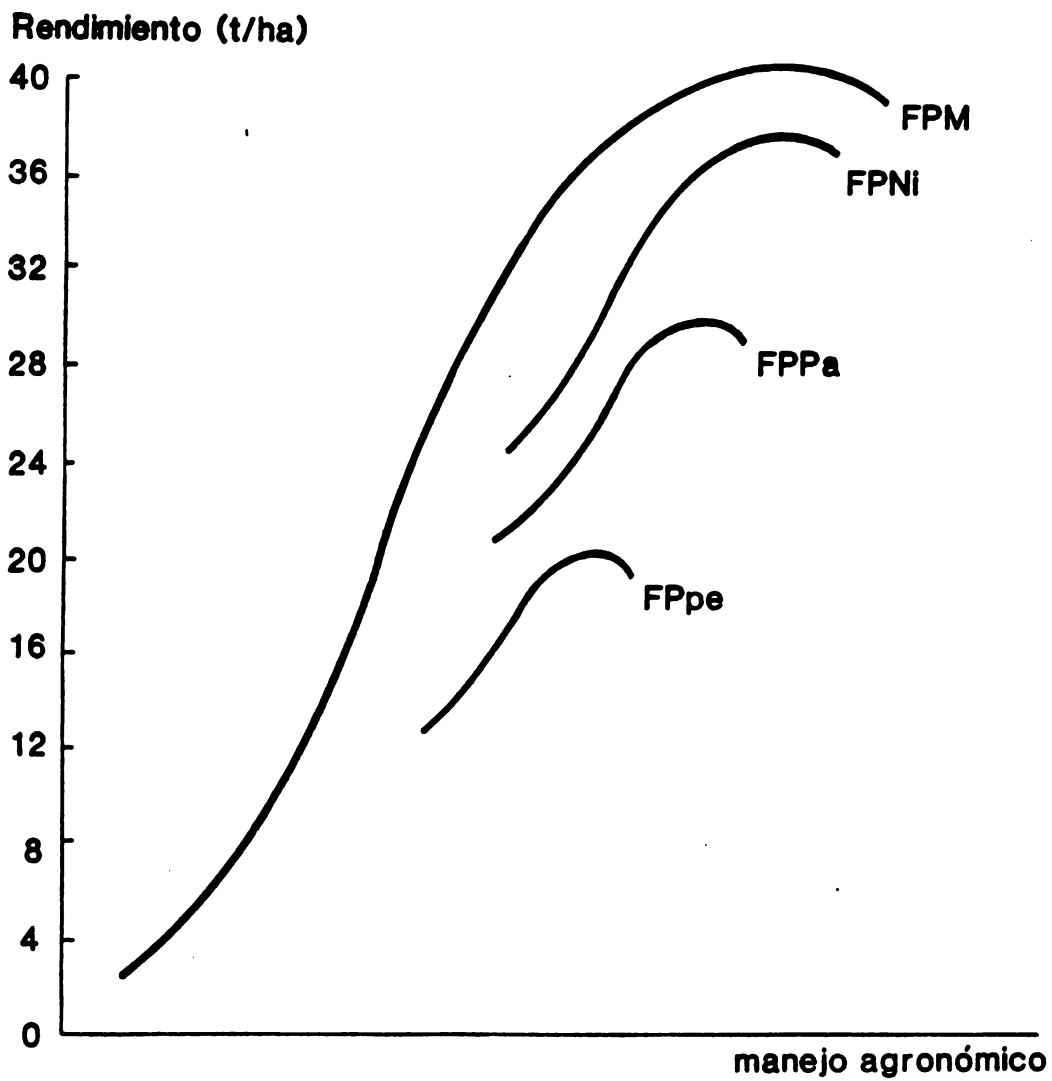


Figura 6. Funciones de producción para los diferentes tipos de productores de batata.

Rendimiento (t/ha)

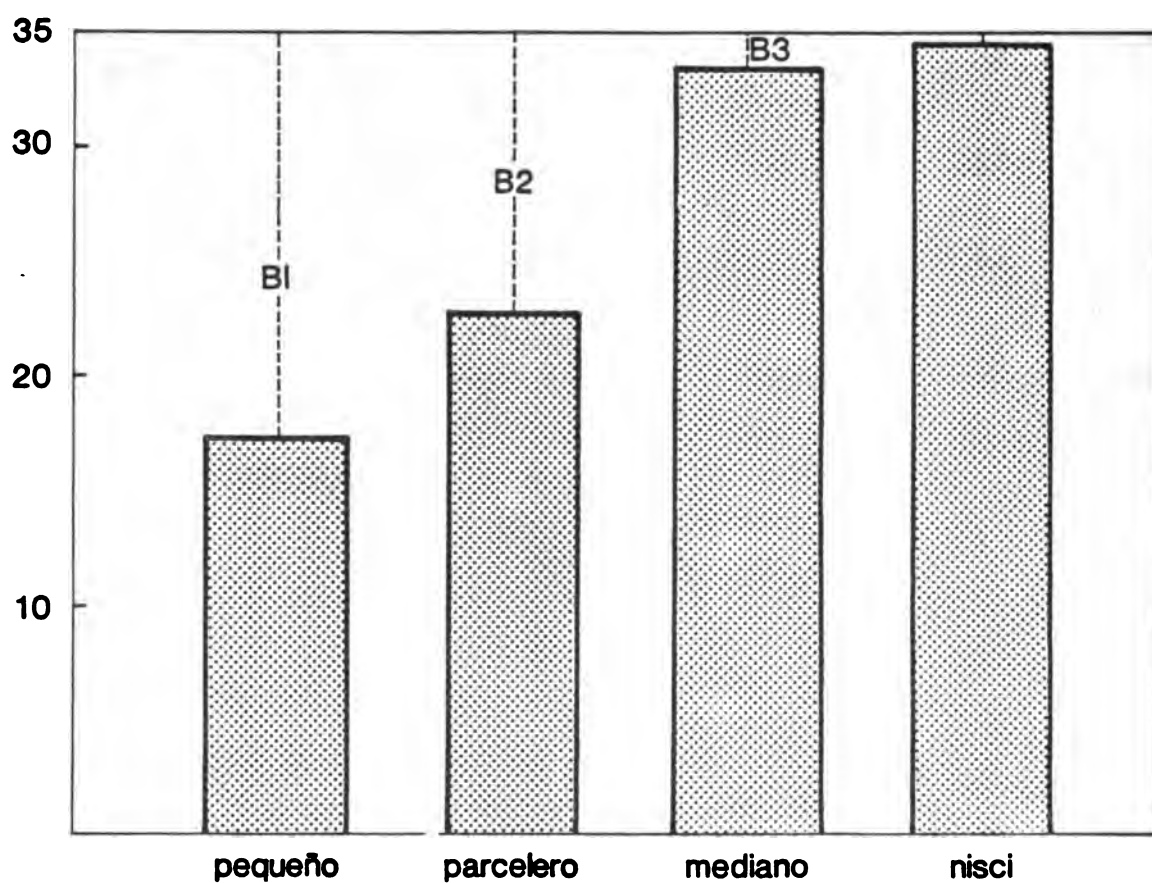


Figura 7. Rendimientos promedios de batata por tipo de agricultor y brecha (B) tecnología.

(que no son grandes) a los parceleros (Figura 8).

La transferencia horizontal de tecnología no significa que el agricultor de mejor nivel tecnológico le enseña al de menor nivel sino que este último a través de un proceso de aprendizaje lento que puede durar muchos años comienza a imitar las prácticas exitosas de sus vecinos. En papa este proceso concluyó en casi 30 años en Cañete y al final todos los tipos de agricultores tenían casi el mismo nivel de rendimiento. En camote recién tiene cerca de 15 años por eso los rendimientos son todavía tan diferentes. Por supuesto que se puede y se debe acelerar este proceso, pero para ello se requiere investigar cómo es que ocurre.

d. *Los mecanismos y formas de distribución de la semilla son factores claves en la expansión del cultivo.*

En el caso del camote, los mecanismos informales (como el intercambio o el préstamo) no necesariamente monetizados, a través de los cuales se distribuye la semilla funcionan de una manera muy organizada y eficiente, de tal manera que son una de las principales razones por las cuales se ha expandido el camote en el Valle y se le cultiva ininterrumpidamente todo el año. En el caso de la papa este sistema de distribución es más complicado y menos eficiente aún para la semilla "criolla", puesto que esta tiene que almacenarse hasta por varios meses antes de la siembra.

En el caso de camote, la dinámica de su cultivo es tal que la semilla no necesita almacenarse y la que no se usa se vende como follaje, se regala o se presta al agricultor vecino para la próxima siembra.

A lo largo del proyecto, la metodología propuesta fue objeto de una evaluación permanente, lo cual ha permitido identificar sus ventajas y desventajas así como derivar de ello valiosas lecciones para perfeccionar la aplicación futura del método.

Entre las principales lecciones metodológicas podemos mencionar las siguientes:

e. *El método desarrollado es aplicable.*

Tiene más características positivas que desventajas, siendo las más importantes la obtención de resultados concretos en corto tiempo y con una baja inversión en recursos humanos y dinero. Además, se nota que es fácilmente extrapolable a otras circunstancias y aún a otros cultivos. Sin embargo, es más apropiado cuando se conoce poco acerca de un cultivo y su problemática.

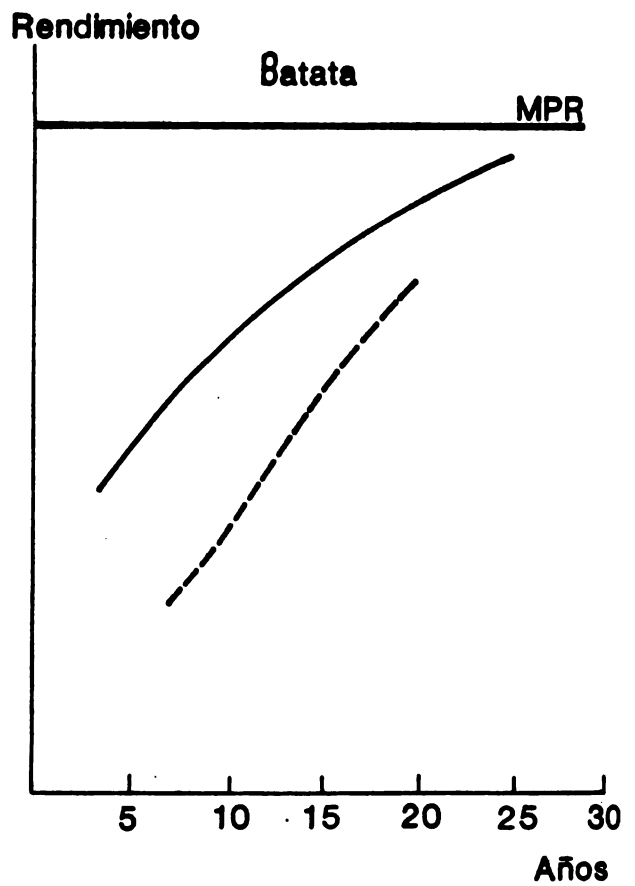
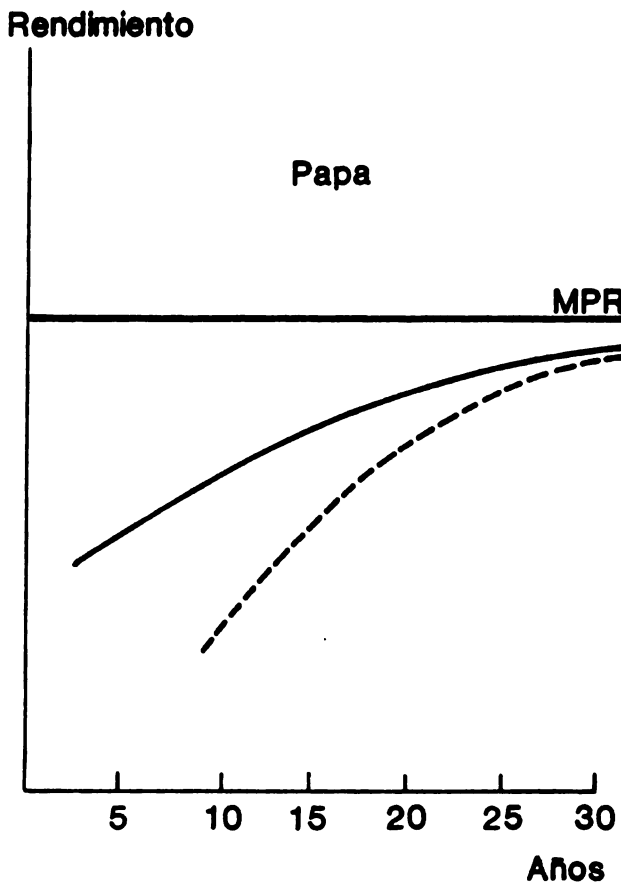


Figura 8. Transferencia horizontal de tecnología en papa y batata en Cafete.

f. Es apropiado cuando se quiere recolectar información que involucra a una diversidad de protagonistas.

Se puede recolectar información de investigadores, extensionistas, funcionarios y los clientes finales (agricultores, comerciantes y consumidores) en aspectos de la problemática del cultivo identificados como claves.

g. Es un método rápido, de bajo costo y flexible.

Por su carácter y flexibilidad no necesita de personal altamente especializado, por lo tanto permite simultáneamente entrenar personal de los programas nacionales, con participación activa y creativa, directamente en el lugar de los acontecimientos.

h. El tipo de entrevistas informales, abiertas, flexibles y solo tomando como referencia una lista de temas cuidadosamente elaborada, presenta ventajas evidentes especialmente sobre otro tipo de encuestas más rígidas.

Permite que los investigadores puedan manejar, controlar y administrar mejor el proceso de recolección de información y sacar mejor provecho de ello de acuerdo al tipo de informante y calidad de información que proporciona.

i. Los agrónomos pueden desempeñar un rol de mucha utilidad en este tipo de estudios.

Generalmente se cree que solo los economistas, sociólogos y antropólogos están interesados y motivados para participar activa y creativamente en este tipo de estudios, sin embargo, en Cañete los agrónomos demostraron su solvencia y efectividad en la evaluación de las tecnologías presentes, en la identificación de los factores condicionantes claves y aún en la identificación de los canales de comercialización. Pero la participación de estos todavía es minoritaria.

j. Generalmente las encuestas informales no proporcionan mucha información para hacer análisis cuantitativos, sin embargo, este método permitió combinar la recolección de información cualitativa y cuantitativa.

La "representatividad estadística" de esta información puede ser objeto del mismo cuestionamiento de la de muchas encuestas formales que si bien pueden determinar el tamaño "óptimo" de muestra, no pueden aplicarlo por razones de escasez de recursos humanos y económicos. Existen muy pocos métodos estadísticos apropiados para determinar el tamaño de muestra óptimo para estos estudios bajo las condiciones de países en desarrollo.

k. La investigación agronómica y sus efectos positivos han sido subestimados en la investigación agrícola actual.

Estudios anteriores en papa conducidos por el CIP demostraron los significativos aportes que puede ofrecer la investigación agronómica realizada directamente en los campos de los agricultores y con un fuerte componente de análisis económico. Lo que ocurre es que las recomendaciones derivadas de estos estudios se vieron fuertemente limitadas por el altísimo costo del cultivo. En el caso del camote, que cuesta la cuarta parte de lo que cuesta producir la papa, las posibilidades de deducir recomendaciones efectivas de una adecuada investigación agronómica son mucho mejores. La investigación agronómica tradicional se concentró en los laboratorios, invernaderos y campos experimentales controlados, por lo cual dejó de ser efectiva. Por lo tanto, lo que se necesita es investigación agronómica directamente en campos de agricultores para acelerar y mejorar el proceso de transferencia horizontal de tecnología tan beneficioso que está ocurriendo en camote, de tal manera que se pueda generar un buen impacto en el corto plazo incrementando los rendimientos y los ingresos de los pequeños productores y parceleros. Los estudios sobre la forma en que los agricultores hacen innovaciones en las prácticas agrícolas y cómo las diseminan serían obviamente de gran importancia para los trabajadores en el desarrollo agrícola. Por otro lado, los Centros Internacionales de Investigación Agrícola son, fundamentalmente, Centros de Investigación Genética y asignan poco presupuesto y personal de investigación agronómica. El 70 a 85% de los expertos que trabajan en estos centros realizan actividades de mejoramiento genético y solo entre un 15 a 30% se reparte entre investigaciones biológicas, agronómicas, económicas y de sistemas agrícolas (CGIAR, 1985). La investigación genética ofrece respuestas en el largo plazo, mientras que la investigación agronómica ofrece respuestas en el corto plazo y, al parecer, en camote es este último tipo de investigación el que se requiere prioritariamente.

III. EL FUTURO DE LA INVESTIGACION CON AGRICULTORES

1. La investigación en la Estación Experimental y la investigación con agricultores son ambas necesarias

Los ejemplos más claros de la complementariedad entre la investigación es la estación experimental y la investigación con agricultores los podemos apreciar en los casos de la semilla botánica y en el del almacenamiento en luz difusa.

En el caso del almacenamiento en luz difusa, la historia comienza 14 años atrás (Rhoades, 1987) cuando un especialista en semillas del CIP viajó extensamente por Asia y Africa para hacer contactos de investigación para el CIP. En Kenya, primero, observó

agricultores almacenando papas en luz difusa, más tarde en Nepal y luego en el mismo Perú vio evidencias del uso de luz difusa. Luego de tomar fotografías y suficiente información convenció a los miembros de un equipo de poscosecha del CIP, recientemente formado, para investigar estas prácticas de los agricultores. Así empezó la investigación con agricultores de las ventajas de la luz difusa por medio de un equipo multidisciplinario compuesto por agrónomos, biólogos, ingenieros y científicos sociales.

Primero se hizo una detallada revisión de literatura y luego se estudió el proceso mismo y sus ventajas en la estación experimental, y luego, se hicieron las pruebas respectivas con los agricultores en un proceso continuado y dinámico de interacción entre la estación experimental y el campo del agricultor. Cada nuevo detalle que aparecía y que buscaba una solución se lo estudiaba en la estación experimental y después en el campo del agricultor. De esta manera, ambos tipos de investigación se complementaban para lograr una solución apropiada a las condiciones de los agricultores.

En el caso de la semilla (sexual) de papa (SP) el proceso de investigación fue bastante similar; sin embargo, aparecieron componentes nuevos que enriquecieron los métodos y el análisis. Cuando en 1977 apareció por primera vez la idea de estudiar la semilla botánica fue también fundamentalmente producto de una observación frecuente en diversos países del mundo, de lo costoso que significaba obtener tubérculo-semilla para producir papa (Monares, 1984). Por otro lado, estudios hechos en Perú (Franco *et al.*, 1982), específicamente en el Departamento del Cuzco habían reportado evidencias del uso de SP por agricultores aunque en pequeña escala. Entonces surgió la idea de investigar y mejorar las características ventajosas de la semilla botánica para convertirla en un material de siembra apropiado para ser usado en los lugares del mundo donde hubieran condiciones para ello. Por consiguiente, se formó también un equipo multidisciplinario compuesto por fisiólogos, agrónomos y economistas agrícolas para iniciar las investigaciones. En una primera etapa, en la estación experimental, se iniciaron las investigaciones básicas especialmente genéticas y fisiológicas para ir seleccionando las progenies más promisorias en cuanto a su capacidad de producir cosechas uniformes. El primer obstáculo se presentaba en que siendo la semilla botánica, como su nombre lo indica, una semilla sexual y no vegetativa, había el problema de que las cosechas obtenidas fueran muy distintas, especialmente en cuanto a tamaño y color del tubérculo. Así se fueron seleccionando las mejores progenies para superar esta limitación.

Simultáneamente, en la estación experimental se fueron probando las diferentes alternativas de uso de la semilla: Trasplante, siembra directa o como fuente de semilla tubérculo. En una segunda etapa, después de un conocimiento básico sobre la tecnología en condiciones de la estación experimental, se inició el proceso de investigación en

campos de agricultores, para conjuntamente con ellos poder ir mejorando la tecnología. Se trataba de reconocer los aspectos positivos y negativos, las ventajas y desventajas de la nueva tecnología y regresar con esta información a la estación experimental para seguir mejorando y diseñando la tecnología de acuerdo a los requerimientos observados por los agricultores.

Este proceso continuo y dinámico del diseño de nueva tecnología en concordancia con los requerimientos y recursos de los agricultores significó una interacción y complementariedad fuerte entre investigador y agricultor, así como entre estación experimental y campo de agricultores, de por lo menos 4 años, pero dio sus frutos especialmente en cuanto a mejoras agronómicas de la nueva tecnología y obtención de progenies rendidoras y altamente adaptables a diversos ambientes. En el caso de semilla botánica, un aspecto que complica la tecnología es la producción de semilla. Para investigar en la estación experimental y para investigar con agricultores, había que producir la semilla para contar con la disponibilidad suficiente para ambos fines. Es decir, había que estudiar no solo el proceso de utilización de la semilla botánica, sino también el proceso de producción de la misma. Una anécdota muy oportuna al respecto ocurrió en la Costa del Perú, cuando en los inicios de la etapa de investigación con agricultores y buscando agricultores cooperadores, uno de ellos manifestó, después de haber escuchado sobre las "bondades" de usar semilla botánica: "está bien, me han convencido de que la SP es muy buena, pues bien, yo no quiero hacer experimentos, sino sembrar comercialmente a partir de la próxima temporada con semilla botánica". Fue una proposición tajante y sorpresiva pero que tenía un mensaje claro. Era necesario estudiar el proceso de producir semilla botánica simultáneamente a la investigación sobre la utilización del nuevo insumo. Esta investigación se inició el año 1984 en la estación experimental del CIP en Lima y en Huancayo, para identificar los mejores métodos y condiciones de producir adecuadas cantidades de semilla botánica a un bajo costo. Posteriormente, los años 1985, 1986 y 1987 a través de un convenio entre el CIP e INIA de Chile en la región de Osorno con condiciones climáticas excelentes para producir semilla botánica. Se evaluaron entonces por 4 años consecutivos a una escala semi-comercial, las mejores condiciones edáficas, fisiológicas y climáticas de producción, se seleccionaron las mejores progenies, se estudiaron los costos de producción y se evaluó la factibilidad económica de que un programa nacional con las características del de Chile pudiera producir comercialmente la semilla botánica. Los resultados encontrados fueron muy alentadores por cuanto: 1) se encontraron costos de producción bajos para producir semilla; y, 2) se demostró que una empresa con las características de la de Chile a nivel estatal, puede producir en condiciones económicamente rentables semilla botánica. Así, entonces, el proceso estuvo completado y ahora se puede indicar que después de casi 10 años de investigaciones los avances

han sido significativos y observamos que la demanda de parte de instituciones nacionales para investigar con semilla botánica en campos de agricultores es significativa (Monares y Achata, 1988; Monares, 1988).

2. Institucionalización, aplicabilidad e impacto

El rol de la investigación con agricultores es doble. Por un lado identifica y analiza la problemática del agricultor y, a partir de ello, sugiere líneas de investigación en el largo y corto plazos para las instituciones internacionales y nacionales. Por otro lado, investiga directamente con los agricultores las soluciones de corto plazo utilizando recursos de tecnología local. Por lo tanto, su actividad es específica y requiere autonomía, puesto que las funciones que debe cumplir no podrían ser adecuadamente realizadas por instituciones de investigación que concentran sus actividades en la estación experimental. Se señala que la investigación en la estación experimental se enfoca sobre problemas en general más bien que para solucionar problemas, pues bien, la investigación para solucionar problemas debería corresponder más bien a la investigación con agricultores. Sin embargo, el análisis de las experiencias objeto de este documento, muestra que no hay contradicción entre ambos enfoques. Como se mostró, ambos tipos de investigación son necesarios y las diferencias tienen más bien que ver con los objetivos y recursos institucionales así como con el plazo de tiempo disponible para encontrar las soluciones.

De todo ello se deduce y justifica que la investigación con agricultores tiene que ser fortalecida financiera e institucionalmente. No puede depender de los centros de investigación ni llevarse a cabo exitosamente dentro de ellos, ni puede depender de los agricultores, porque corre el peligro de desvirtuar su misión.

Es por eso que el primer paso hacia el fortalecimiento de la investigación con agricultores es su institucionalización, es decir el reconocimiento oficial de la comunidad científica agrícola de la necesidad de apoyar y reforzar financiera, institucional y científicamente este tipo de investigación para que pueda desenvolverse con autonomía y cumplir a cabalidad sus objetivos. Al respecto, Arbab (1988) señala:

"La falta de éxito en solucionar los problemas urgentes de las áreas rurales ciertamente no puede ser atribuida a una falta de intensos esfuerzos de parte de grupos e individuos alrededor del mundo. En realidad, no es difícil identificar un número creciente de programas, los cuales ya han reunido una impresionante riqueza de experiencias con poblaciones rurales específicas e inclusive empiezan a mostrar ciertos signos de éxito. Sin embargo, lo que indica una cuidadosa revisión de todos estos esfuerzos es la falta de adecuadas estructu-

ras, institucionales e intelectuales los cuales aunados a la escasez de recursos impiden la emergencia de programas globales basados en las realidades de la vida rural".

Por lo tanto, como se deduce de estas expresiones, hace falta la emergencia de una nueva comunidad científica profundamente enterada y comprometida con las necesidades apremiantes de las poblaciones agrícolas.

Las pocas instituciones agrícolas nacionales e internacionales que han hecho auténtica investigación con agricultores o han carecido del apoyo institucional necesario o no han contado con el dinero suficiente para hacerla más efectiva. Sin embargo, para las pocas que la han hecho, como es el caso del CIP, la rica experiencia acumulada no debe ser desaprovechada sino más bien utilizada en capacitar y entrenar a los encargados de la investigación con agricultores en los países en desarrollo. Las ventajas comparativas del CIP en este sentido son bastante evidentes (CIP, 1988).

Los programas nacionales de varios de estos países han comenzado solo en el último quinquenio a emprender los primeros proyectos de investigación con agricultores en raíces y tubérculos. El CIP tiene una rica experiencia en incorporar temas de investigación con agricultores en sus cursos anuales de entrenamiento en producción, pero recién en los últimos años ha habido una cierta aceptación de ello. Sin embargo, todavía, un porcentaje significativo de científicos que organizan, participan y colaboran en estos cursos, aceptan los temas de investigación con agricultores sin mucha convicción acerca de su utilidad. Por el contrario, la reacción de los "entrenados" es diferente puesto que tienen mucho más opiniones favorables acerca de la necesidad y utilidad de la investigación con agricultores. Por eso es que investigación con agricultores efectiva no puede hacerse como un complemento de las investigaciones básicas ni del entrenamiento tradicional, sino que debe jugar un rol más definido. Es decir que la investigación con agricultores debe tener una clara identidad propia.

En los Centros Internacionales de Investigación Agrícola, el mejoramiento de cultivos, en sus varios aspectos, ocupa entre el 70 al 85% del personal de investigación. Del 15 al 30% están ocupados en otras actividades de investigación aplicada tales como: Agronomía, economía, ingeniería, sistemas agrícolas y nutrición animal (CGIAR, 1985).

No se hace mención a la investigación con agricultores. Por lo tanto, como se deduce de lo expresado, una investigación con agricultores con autonomía suficiente no puede desarrollarse con efectividad dentro de tales limitaciones.

La investigación con agricultores debería ser una actividad científica con identidad

propia, con su metodología, objetivos y organizaciones propias. Este es el reto más grande y como parte de él como un desafío futuro, hay que tener en consideración el rol que le correspondería jugar a la universidad en esta evolución. Tradicionalmente, las facultades de Agronomía en la Universidad Peruana han participado muy poco en investigaciones con agricultores y menos aún en investigaciones interinstitucionales e interdisciplinarias que es una característica básica de la investigación con agricultores. Por otro lado, permanecen prácticamente aisladas de los nuevos avances y corrientes metodológicas en este sentido, tanto con las instituciones nacionales de investigación como con las internacionales. Por razones evidentes su nexo es más bien pasivo a través de cursos básicamente concentrados en las áreas de biología. En contados casos han habido intentos por mejorar el currículo incorporando cursos y materias relacionados con la investigación agrícola fuera de la estación experimental. Por lo tanto es muy acertada la observación de De Zutter (1988) al respecto:

"El Agrónomo por más que haya tenido algo de "materias sociales" en su entrenamiento, sigue saliendo de la Universidad convencido de que va a trabajar con suelos, plantas y animales, cuando el 90% de los egresados dedica casi todo su tiempo profesional a trabajar con gente y no cualquier gente sino "productores" o más bien "campesinos".

Por lo tanto, en el futuro hay mucho que hacer para fortalecer el nivel académico y científico de la investigación con los agricultores y, en este sentido, la Universidad tiene un rol importante que jugar desarrollando los métodos más apropiados para investigar en estas condiciones tan cambiantes y los mecanismos más apropiados para evaluar el avance y el impacto.

Mucha de la crítica en contra de la investigación con agricultores está precisamente dirigida en este sentido. Es decir, se acusa a este nuevo enfoque de investigación la carencia de métodos de análisis dirigidos al estilo de los métodos utilizados en el laboratorio o en la parcela de la estación experimental. Por lo tanto, hay que desarrollar mejores métodos de investigación, teniendo en cuenta que la respuesta a esta crítica va más allá, trasciende el mero aspecto metodológico para convertirse en la necesidad apremiante de fortalecer financiera e institucionalmente la investigación con agricultores.

BIBLIOGRAFIA

1. ACHATA, A. 1987. *Posibilidades de uso de la semilla de papa entre pequeños productores de la Costa Central del Perú*. CIP.
2. ACHATA, A. y MONARES, A. 1986. *Análisis ex-ante del cambio tecnológico en la pequeña agricultura usando el modelo de programación lineal*. UNA.
3. ARBAD, F. 1988. *CELATER: Conceptual Framework*. CELATER.
4. CONSULTIVE GROUP ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH. 1985. *Summary of International Agricultural Research Centers: A Study of Achievements and Potential*. CGIAR.
5. CIP. 1988. *The Social Sciences at CIP*.
6. DE ZUTTER, R. 1988. *Hay un sistema educativo andino*. Diario La República, Lima, Perú.
7. FRANCO, E., MORENO, C. y ALARCON, J. 1984. *Producción y utilización de la papa en el Cuzco*. CIP.
8. HORTON, D. 1984. *Los científicos sociales en la investigación agrícola*. CIID.
9. HORTON, D. 1986. *Assessing the Impact of International Agricultural Research and Development Programs*. In: *World Development*. Vol. 14, Nº 4.
10. MALAGAMBA, P. and MONARES, A. 1988. *True potato seed: past and present uses*. CIP.
11. MONARES, A. 1984. *Socioeconomic Research on the Production and the Utilization of True Potato Seed in Peru*. CIP.
12. MONARES, A. 1988. *Cost of Producing TPS and Potatoes Grown from TPS in Developing Countries*. CIP.
13. MONARES, A. y ACHATA, A. 1988. *Producción de semilla (sexual) híbrida de papa en Chile: Factibilidad económica*.
14. PRAGER, M. y ARBAB, F. 1988. *Apreciación de las contribuciones de las organizaciones no gubernamentales (ONGs) al mejoramiento de la producción agraria campesina en el contexto latinoamericano*. CELATER.
15. RHOADES, R. 1987. *Farmers and experimentation*. In: *Agricultural Administration (Research and Extension) Network Discussion Paper 21*.

LA INVESTIGACION EN FINCAS DE PEQUEÑOS AGRICULTORES EN GUATEMALA

*Astolfo Fumagalli **

INTRODUCCION

La investigación en campos de agricultores ha sido practicada desde hace mucho tiempo en países con una agricultura desarrollada, tanto las Estaciones Experimentales pertenecientes a las universidades como las empresas dedicadas a la producción de insumos agrícolas prueban en ellos las semillas, insecticidas, fungicidas, maquinaria agrícola, etc. que sus expertos logran desarrollar con el objeto de comprobar su rango de adaptación y efectividad. La experiencia de estos países ha logrado el desarrollo de una metodología, que ha permitido hacer inferencias de los resultados experimentales con gran exactitud. Los métodos de extensión agrícola empleados con estos agricultores, cuya formación cultural es elevada y homogénea, además de poseer un agudo raciocinio comercial, ha permitido que los resultados sean fácilmente adoptados por una inmensa mayoría que sabe discriminar entre lo que es y no es económico.

En los países en vías de desarrollo, tal el caso de Guatemala, también, desde hace mucho tiempo, se ha hecho investigación en terrenos de los agricultores con la misma idea, conocer rangos de adaptación y estabilidad agronómicas de las variables en estudio; es decir, extender los linderos de las estaciones experimentales, pero sin involucrar a los agricultores, quienes participan en forma pasiva a pesar de ser los potenciales beneficiarios de la tecnología a desarrollar. En los últimos años, en varios países se ha intensificado la investigación en fincas de los agricultores, con la finalidad de extender los resultados de las estaciones experimentales y lograr una mejor y más rápida adopción de nueva tecnología.

EL MARCO GENERAL

Guatemala es un país donde la actividad económica predominante es la agricultura, teniendo una extensión territorial de alrededor de 108.000 kilómetros cuadrados, de

* Consultor DIGESA. La Aurora ZB, Guatemala.

los cuales el 30% son aptos para la agricultura. Para 1986, el sector agropecuario aportó el 25.6% del Producto Interno Bruto, más alto que el comercio con 24.8% y que la industria manufacturera con 15.9%, que le siguen en importancia económica.

El Sector Agropecuario está conformado por cuatro subsectores: Pecuario, silvicultura, caza y pesca y el agrícola propiamente dicho. Este último sector absorbe el 62.1% del valor bruto de la producción agropecuaria, alcanzando en 1986 el equivalente en 2,241 miles de quetzales de 1958.

Este subsector agrícola, se compone de tres grandes áreas de producción, cuyos valores económicos son: La producción para la exportación que representa el 43.7%, dominado por el café, banano y otros. La producción para el consumo industrial, que representa el 17.4%, dominado por la caña de azúcar; acá se ubican por su destino la producción de arroz y trigo. La producción para el consumo interno que representa el 35.2%, donde se encuentra la producción de maíz y frijol.

Esta diferenciación en los datos macroeconómicos es un reflejo de la forma en que se articula la estructura productiva agrícola; por un lado, los productores que orientan su producción al mercado externo, que son empresas agrícolas grandes; y, por el otro, se encuentran los productores que abastecen las necesidades internas, generalmente son pequeñas y medianas empresas agrícolas, conjuntamente con una gran cantidad de pequeñas unidades campesinas, cuya racionalidad de producción no son necesariamente empresariales. Este último sector es el que se dedica a la producción de granos básicos.

El régimen de lluvias se constituye en el principal condicionante de la producción, ya que al comienzo de ellas se inicia el ciclo agrícola y al final se da el proceso de recolección de la producción. En consecuencia, la producción agrícola también es estacional, ocasionando los problemas de sobreoferta al momento de la cosecha con el problema de baja en los precios.

Tomando como base las publicaciones del Banco de Guatemala para los períodos 1980/81 a 1985/86, se estima que en el país se están sembrando alrededor de 818.000 hectáreas con granos, de los cuales el 79.9% corresponde a maíz, 13% a frijol, 5.4% a sorgo y 1.8% al arroz. La producción promedio durante el quinquenio 1980/85 es de 1,020.3 miles de TM (22.4 mill. de qq) de maíz, 89.2 miles de TM de frijol (alrededor de 2 mill. de qq), 81.0 miles de TM de sorgo (1.8 mill. de qq) y 39.8 miles de TM de arroz (0.9 mill. de qq).

La estacionalidad de la producción, la dispersión de la misma aunado a las dificultades de transporte y la escasa capitalización de las pequeñas fincas, ha restringido las

oportunidades de mejorar la disponibilidad y calidad de alimentos, ya que con frecuencia los pequeños productores deben vender sus cosechas, dadas las condiciones precarias de almacenamiento y comprar posteriormente cuando en el mercado existe una relativa escasez que hace incrementar los precios de los productos, propiciando una inseguridad alimentaria rural.

Los pequeños productores, quienes en la mayoría de los casos poseen una baja escolaridad y con un status de suma pobreza, el aparato gubernamental de apoyo no les proporcionaba la tecnología esperada debido a que los investigadores encargados de resolver los problemas de producción, generalmente realizaban su trabajo sobre temas que les parecía interesantes desde el punto de vista académico, muchas veces alejado de la realidad campesina.

Por otro lado, extensión agrícola no tenía una fuente de información confiable que le permitiera hacer frente a los problemas de los agricultores productores de granos básicos; tenía que basarse por lo tanto en la experiencia personal de sus miembros, en los libros o en ideas de otros lugares aún cuando estas nunca habían probado su efectividad a nivel local.

LOS INTENTOS DE TRABAJAR EN FINCAS DE AGRICULTORES

Varios intentos se realizaron en el pasado para lograr una metodología viable que permitiera resolver los problemas de los pequeños agricultores en su lucha por producir los alimentos necesarios para ellos y el país. La lógica claramente señalaba que el camino a seguir era el de la investigación para desarrollar entre otras cosas, mejores variedades de los cultivos alimenticios, nuevas técnicas de protección; estudios sobre la fertilidad de los suelos, etc., y, desde luego, para facilitar las cosas, se sabía que en los países desarrollados se ha gozado desde hace mucho de una tecnología avanzada, que ha permitido el producir mejores y más abundantes cosechas basados en el empleo de la ciencia y la tecnología, y entonces, ¿por qué no, mediante una investigación adaptativa poner a disposición de los productores estos logros?. Se hicieron esfuerzos, y aún se hacen, para trasplantar en los campos de los campesinos aquellas cosas que habían sido desde hacia mucho tiempo atrás aceptadas por los agricultores de otras regiones remotas. En honor a la verdad, muchas de estas tecnologías también funcionan en nuestros campos, el problema reside en que se ha hecho énfasis en los sistemas agro-biológicos, olvidando al beneficiario y su economía, un hombre la mayoría de las veces analfabeto, de pobreza extrema y poseedor de escasa tierra. Los agrónomos saben trabajar con las plantas y el suelo pero han desconocido al hombre que vive de este suelo, ignorando si sus resultados

podrían servir para ayudar a levantar la magra economía de una masa campesina cada día más debilitada. Los gobiernos, por otro lado, han sabido solucionar el problema de la escasez de alimentos en las ciudades mediante el expediente de importar los rubros deficitarios sin estimular la producción interna, ha sido mucho más barato y fácil así.

EL INICIO DE LA INVESTIGACION EN GUATEMALA

Haciendo un poco de historia, en Guatemala, la investigación agrícola se inició en los años 30, principalmente con un laboratorio que realizaba estudios de fertilidad de suelos. Durante los años de la Segunda Guerra Mundial, se hicieron estudios sobre producción de cinchona para la obtención del alcaloide antimalárico quinina. Después de la guerra, en 1945, se iniciaron trabajos experimentales en café, caña de azúcar, maíz y trigo. Los resultados en café de la Estación Experimental Chocolá, fueron muy importantes para este cultivo. Sin embargo, la verdadera utilidad de la investigación para aumentar la producción en otros cultivos no fue aprovechada, en parte por falta de personal guatemalteco capacitado para esas tareas y también por la inestabilidad de las dependencias gubernativas a cargo de esta actividad. En 1954, se crea el Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura, con el apoyo del Gobierno de los Estados Unidos, esta dependencia que por razones de política interna dejó de funcionar en 1959, organizó el Servicio de Extensión Agrícola y propició la formación de personal técnico y científico guatemalteco. Tuvo varios logros importantes como el levantamiento del mapa de suelos del país, que aún hoy en día es importante. A partir de 1959 hasta 1973, varias dependencias se hicieron cargo de la investigación y la extensión, pero por razones de la inestabilidad institucional y un débil apoyo económico, esos 14 años poco incidieron en el fortalecimiento de los programas que se llevaban a cabo. Sin embargo, entre los resultados positivos de esa época destaca el programa de trigo que con el apoyo del naciente CIMMYT, logró desarrollar algunas variedades de ese cereal que fueron aceptadas por los productores, la mayoría pequeños, por su alto potencial de rendimiento y resistencia a las royas que atacan al cereal, produciendo una mini revolución verde en el altiplano guatemalteco, elevando el promedio nacional por hectárea de 400 kg a 1200 kg en un período de aproximadamente 10 años. Los factores que intervinieron fueron:

- La investigación se encaminó a resolver un problema generalizado. Bajos rendimientos por la acción de la roya negra del tallo (Puccinia graminis tritici), malas prácticas agronómicas y fertilizantes inadecuados.
- Se tuvo el apoyo del CIMMYT en el uso de germoplasma segregante con resistencia a la enfermedad y buen potencial de rendimiento para la formación de variedades

locales.

- Las pruebas de materiales promisorios se efectuaron en campos de los pequeños agricultores, quienes fueron factor determinante en la aprobación de los materiales seleccionados, que posteriormente se convirtieron en variedades.
- Se obtuvo el apoyo de la Gremial de Productores de Trigo y de la molinería nacional.
- Los Ministerios de Agricultura y Economía estimularon la producción del cereal.

En los años 70, Guatemala decidió revisar y reformar el sistema operativo del Ministerio de Agricultura. Como resultado se formó lo que hoy se conoce como el Sector Público Agrícola y de Alimentación (SPADA), que comprende entre los más importantes servicios: Extensión y transferencia de tecnología en cultivos, Dirección General de Servicios Agrícolas, DIGESA; extensión y transferencia pecuaria, Dirección General de Servicios Pecuarios, DIGESEPE; crédito agrícola, Banco Nacional de Desarrollo Agropecuario, BANDESA; comercialización agrícola, Instituto de Comercialización Agrícola, INDECA, en 1973, se integró la investigación agrícola con el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA. Con la excepción de DIGESA y DIGESEPE, las otras instituciones son descentralizadas.

Aprovechando la reorganización del Sector y teniendo como base los resultados del Programa de Trigo motivó a los funcionarios del Gobierno de esa época a formar programas similares que trabajaran directamente con el apoyo de los agricultores. Ese fue uno de los orígenes del ICTA, que se organizó como institución de investigación agrícola en 1973, con el apoyo político y económico del Gobierno de Guatemala.

La ayuda de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), fue muy importante, así también, la Fundación Rockefeller atendió la solicitud de apoyo que le pidió el Gobierno ante la premisa que se le planteó de "ayudar a organizar una institución nacional capaz de poder recibir y emplear con éxito las tecnologías desarrolladas y ofrecidas por los Centros Internacionales para beneficio de los países en desarrollo". Uno de los primeros pasos con la ayuda de la Fundación Rockefeller, fue el de conjuntar en la ciudad de Guatemala, un grupo de expertos latinoamericanos y guatemaltecos en investigación agrícola para recomendar la estrategia y la filosofía de la nueva organización que se dedicaría a la investigación; una de las recomendaciones emanadas fue, trabajar con el agricultor en su propia finca. Debe destacarse que el Centro de Agricultura Tropical (CIAT) fue un factor importante en los primeros pasos para la organización institucional y la integración de las Ciencias Sociales en la estructura científica del Instituto.

El ICTA fue organizado como una entidad descentralizada con autonomía funcional, esto le dio ciertas ventajas dentro de la administración pública del país, al tener la facultad de ejecutar las decisiones con relativa independencia y rapidez. La institución se gobierna por una Junta Directiva presidida por el Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, como vocales los Ministros de Finanzas Públicas y de Economía, el Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos y un agricultor privado propuesto dentro de una terna por los miembros de la Junta. La dirección técnica y administrativa es ejecutada por una Gerencia General y cuatro unidades operativas: Unidad Técnica Agrícola, Unidad Técnica Pecuaria, Unidad de Planificación y Programación y la Unidad de Servicios Administrativos y Financieros.

La investigación agrícola y pecuaria es ejecutada en programas o disciplinas por rubros específicos: Maíz, frijol, arroz, trigo y sorgo de grano blanco (fotosensible) que constituyen los granos básicos para la dieta del guatemalteco y sorgo (fotosensible) elemento básico para la fabricación de concentrados; además, otros programas como: Papa, hortalizas de climas templado y cálido, vid, ajonjolí y frutales de ciclo largo que son ejecutados por la Unidad Técnica Agrícola. La Unidad Técnica Pecuaria tiene a su cargo la ejecución de los programas: Bovinos de doble propósito, porcinos, especies menores y pastos y forrajes. Dentro de la Unidad Técnica Agrícola, también se ejecutan programas o disciplinas que apoyan a los demás programas por rubros: Socioeconomía, prueba de tecnología, publicaciones técnicas, computación y estaciones experimentales. Un paso importante fue el de evitar los esquemas departamentalizados, que impiden el desarrollo integral de la investigación de un cultivo. En las disciplinas por rubro hay especialistas para estudiar los problemas de entomología, fitopatología o fitomejoramiento que demande el programa. Las disciplinas de apoyo son aquellas que por su naturaleza tienen que tratar con todas las disciplinas por rubro, como por ejemplo comunicaciones técnicas que edita las publicaciones de todas las demás disciplinas.

Con la información del ICTA surgieron nuevas ideas para enfocar el rol de la investigación agrícola dentro de un contexto de producción; se revisaron otras experiencias: Los resultados de la Oficina de Estudios Especiales de México, el Plan Puebla de México con el respaldo del CIMMYT; los resultados de la Revolución Verde en el Asia con las tecnologías desarrolladas por el CIMMYT y el IRRI y el apoyo financiero de las Fundaciones Rockefeller y Ford; algunas experiencias de Latinoamérica y otras partes fueron factores para decidir el quehacer de la nueva institución. El Plan Puebla dejó como enseñanza nuevas metodologías para trabajar con pequeños agricultores productores de maíz, destacándose entre otras cosas la actitud positiva del agricultor hacia lo nuevo. La Revolución verde demostró que los agricultores productores de granos básicos, pequeños

o grandes de países en desarrollo, aceptan nuevas opciones tecnológicas cuando les son favorables. En estos casos se encontró siempre al hombre, al agricultor, como principal actor.

En la conformación de ICTA, desde sus inicios se pensó que los agrónomos necesitaban del apoyo de las Ciencias Socioeconómicas para conocer al agricultor a quien se trataba de ayudar, y fue así como se hizo el ensayo de mezclar dos sistemas de investigación (biología y socioeconomía), dos puntos de vista diferentes trabajando en forma inter e intradisciplinariamente para lograr un solo propósito: Mejorar las condiciones de producción de miles de campesinos y lograr un abastecimiento de granos para la alimentación de todo el país. Al cabo de 15 años de existencia del ICTA, se puede decir que su contribución para el cumplimiento de ese propósito nacional se ha logrado.

LA INVESTIGACION EN FINCA EN EL ICTA

Con el ICTA, nació para Guatemala el concepto de investigación en los sistemas de finca de pequeños productores, basado en la premisa de que estas fincas tienen un sistema de producción propio, que no es lo simple como se pudiera pensar, pues coexisten diversos componentes dentro del sistema principal y que deben tomarse en cuenta, tales como cultivos, animales y costumbres sociales y económicas. En especial el papel que juegan dentro del sistema el campesino, su esposa y la familia. La suma de todos estos grupos familiares con sistemas de fincas similares que detentan, pequeñas o grandes áreas con alguna homogeneidad, pero que se diferencian de áreas aún cercanas, por el idioma que hablan, diferentes costumbres, otros cultivos, otra agroecología, se les llamó áreas homogéneas. De observar esta situación nació la idea de caracterizarlas, tomando como base no solo las condiciones agroecológicas, sino también incluyendo los grupos campesinos que subsisten en el lugar y que tienen problemas similares. Estas ideas, al ponerse en práctica mediante la caracterización de áreas homogéneas por medio de técnicas desarrolladas para ese propósito, como el sondeo, facilitaron a los agrónomos realizar pruebas de nuevas tecnologías con agricultores que tienen los mismos problemas; facilitó el proceso de transferencia o diseminación de resultados por los mismos campesinos. El CIMMYT, posteriormente denominó a estas áreas homogéneas "dominios de recomendación", término aceptado por todos los practicantes de la investigación en fincas.

El trabajo de los programas por rubros, se inicia en las estaciones experimentales, ubicadas estratégicamente en el interior del país, allí se manejan introducciones de germoplasma y los materiales iniciales en la forma tradicional, luego aquellos materiales que presentan alguna promesa o cualquier otra innovación tecnológica; los miembros

de un programa por rubro y los equipos de prueba de tecnología, en forma conjunta los prueban en fincas de agricultores, también en esta fase, el trabajo se hace en forma tradicional ya que los cultivos experimentales pueden ser numerosos y deben ser tamizados mediante pruebas que exigen cierto rigor científico. Los ensayos con materiales promisorios se siembran en varios lugares de una región dada, con el propósito de someterlos a la variabilidad del medio o ambiente. A esta fase, juntamente con la de la Estación Experimental, se les denomina "generación de tecnología". Al encontrarse los materiales verdaderamente sobresalientes se ponen en manos de los agricultores en lo que se llama "parcelas de prueba", aquí es donde el agricultor juega un papel muy importante, pues es él quien decide si el material genético o la innovación puesta a prueba puede serle útil. La parcela de prueba debe cubrir un área que tenga un valor económico para el agricultor, de otra manera podría perderse el interés. A esta fase se le llama "validación de la tecnología", (ver Figura 1).

Para realizar las pruebas anteriores que satisfagan las necesidades y expectativas de los pequeños productores, es necesario que se den las siguientes condiciones:

1. Tener un conocimiento pleno de los principales factores que limitan el esfuerzo del pequeño productor.

Para el efecto, la Disciplina de Socioeconomía estudia el comportamiento y las razones que guían al agricultor y su familia en la toma de decisiones en que se desenvuelve el sistema de la finca; además, trata de entender en mejor forma los problemas y condiciones agrosocioeconómicas que limiten su esfuerzo productivo.

2. Generar tecnologías bajo condiciones favorables y desfavorables.

Las opciones tecnológicas deben generarse con la idea de que van a cubrir un amplio rango de usuarios, quienes estarán ubicados en diferentes dominios de recomendación. Para generar una tecnología en esas condiciones, debe ser probada en distintas formas de manejo y con una alta presión de selección para que pueda ser útil a diferentes grupos de productores.

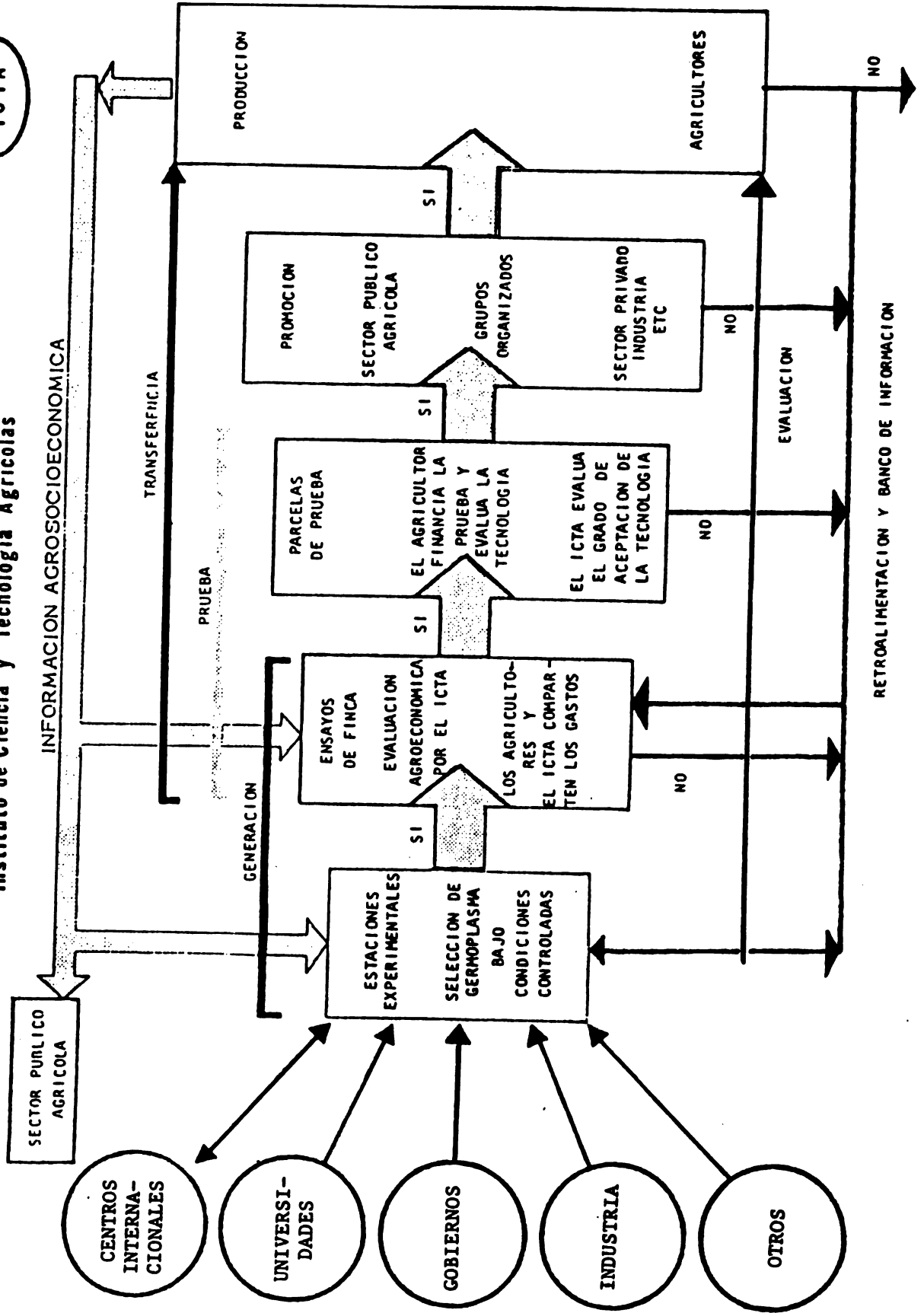
3. Lograr la participación activa del agricultor en el proceso de generación y validación de tecnología.

Los pequeños agricultores con una lógica diferente a la maximación de ganancias, saben aprovechar sus escasos recursos productivos, poseyendo tecnología propia que les ha permitido subsistir; de ahí que lograr su participación activa es importante para poder discriminar las opciones que se pretenden desarrollar en su beneficio.

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO EN LA SECUENCIA OPERATIVA DEL SISTEMA TECNOLÓGICO AGRÍCOLA

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas

ICTA



4. Respetar el criterio del agricultor, quien debe decidir sobre aceptar o rechazar la tecnología generada.

En el proceso de generar opciones tecnológicas pragmáticas para los pequeños productores, la opinión de estos es de suma importancia ya sea por aceptar o rechazar la tecnología que se les ofrece. Su lógica y su manera de racionalizar deben respetarse. En caso de rechazo debe estudiarse el motivo, con el propósito de corregir la falla en la tecnología propuesta. El riesgo de rechazo, será menor si la primera fase referida a los factores que limitan la producción en los dominios de recomendación han sido identificados como un fiel reflejo de la realidad.

Para poner en práctica estos criterios, se requiere una programación coordinada entre las disciplinas participantes, sin embargo, en la realidad el peso de las actividades de campo de la investigación en fincas, recae en un alto porcentaje en las disciplinas de Prueba de Tecnología y de Socioeconomía. Son estas las que en una forma u otra se vinculan con los agricultores participantes, estableciendo los útiles lazos de cooperación y entendimiento. La responsabilidad de establecer los criterios de los dominios de recomendación, aunque es de todas las disciplinas que participan en el área, se ha dejado en manos de socioeconomía, la cual se divide en:

⌘ Estudios de diagnóstico sincrónico o estático. Este comprende la revisión de información documental sobre la bibliografía específica que dé referencias generales del área.

Posteriormente, se practica un "sondeo" como forma aplicada del método etnográfico exploratorio, equivalente a una encuesta informal.¹ Si es necesario profundizar más en esta fase de diagnóstico, se puede realizar una encuesta formal con el propósito de obtener información cuantitativa.

⌘ Estudios dinámicos o diacrónicos. Esta forma de investigación sigue el criterio de "visita múltiple", mediante un proceso continuo que recaba información de por lo menos un cultivo durante un ciclo agrícola completo, con agricultores colaboradores de las áreas o dominios de investigación/recomendación.

Los estudios socioeconómicos son muy importantes porque permiten conocer en mejor forma la tecnología o sistemas de finca de los colaboradores y establecer los dominios de recomendación.

1 *Para una mejor información ver a continuación en esta Memoria el "Documento de discusión para la primera parte de la guía técnica", por David Castañón, Coordinador de Socioeconomía Rural ICTA.*

LOS RESULTADOS, PRODUCTO FINAL DE LA INVESTIGACION

La investigación debe calificarse como una inversión, como un esfuerzo que hace el país para elevar el nivel tecnológico de sus agricultores, con el propósito de aumentar la producción de alimentos u otros cultivos en beneficio de los mismos productores en especial, y de la sociedad que conforma la nación, en general. Si esto no se logra en alguna medida, el esfuerzo quizá haya sido en vano.

Los resultados esperados, entonces, deben ser tangibles y que verdaderamente coadyuven a realizar las metas de producción del país. La introducción o formación de nuevas variedades de los cultivos que forman parte del esquema de investigación institucional posiblemente haya sido el resultado más conocido de todo mundo. Esta actividad ha tenido el apoyo de los Centros Internacionales, facilitando la formación de variedades con altos potenciales de rendimiento, no solo en Guatemala, sino también en el área de Centroamérica y el Caribe, estimulando al mismo tiempo la colaboración y el intercambio de conocimientos, materiales de apoyo entre países en forma horizontal.

Sin embargo, se requiere de un sistema nacional que con eficiencia ponga a disposición de los productores los materiales o variedades desarrollados por el sistema de investigación del país, debe entonces, estimularse en forma prioritaria la producción de semilla. Guatemala produce su semilla a través del apoyo del Sector Público Agrícola al Sector Privado, liberando los materiales y prestando asistencia técnica a semillistas calificados quienes se dedican a este esfuerzo productivo. Los resultados han sido positivos, aún cuando la producción de semilla no cubre la totalidad de las regiones del país, la tendencia del uso de híbridos y variedades de maíz va en aumento, incidiendo en la producción de este importante grano. Con el apoyo del CIAT y otros organismos internacionales se está estimulando la producción de semilla artesanal de frijol entre pequeños agricultores. Por otro lado, el 90% del área de arroz y trigo se siembran con variedades producidas por el Instituto. En general, puede decirse que la producción de semillas en Guatemala va por buen camino.

Otros resultados de la investigación consisten en desarrollar tecnologías apropiadas que ayuden al campesino en sus esfuerzos de producción o a conservar sus cosechas, tales como sistemas agronómicos que mejoren métodos de siembra, uso adecuado de fertilizantes, protección de los cultivos, etc., todos estos resultados deben poseer alguna ventaja económica para el agricultor, recordando que la tecnología representa inversión en insumos para la producción, por lo tanto, solo aquella tecnología que pueda ser empleada con alguna ventaja sobre su propio sistema puede ser impulsada y diseminada con facilidad, tecnologías de alta inversión que sobrepasan la capacidad económica del agricul-

tor, aunque sean viables, son rechazadas. En este sentido, será necesario realizar los análisis económicos de los ensayos experimentales establecidos en los campos de los agricultores así como de las parcelas de prueba y/o transferencia para medir el impacto de las innovaciones técnicas al interior del sistema de la finca.

CRITERIOS PARA MEDIR EL CUMPLIMIENTO DE METAS Y OBJETIVOS

No es fácil establecer criterios de naturaleza cuantificable con el propósito de evaluar las contribuciones que la investigación podría aportar al desarrollo agrícola del país, esto es importante para recibir el apoyo político y económico que la actividad requiere.

- Un primer criterio es establecer en la fase de validación la aceptación o rechazo de la tecnología propuesta. Esta actividad es realizada por socioeconomía y los equipos de prueba de tecnología; se ha diseñado un índice de aceptación que consiste en observar y cuantificar al siguiente año, si los agricultores usan o no la tecnología que les fue propuesta y empleada en sus parcelas con anterioridad. Este criterio es importante para impulsar la disseminación masiva de la recomendación y retroalimentar los programas por rubro.

- La transferibilidad de los resultados. Una vez una opción tecnológica es aceptada por los grupos en estudio, esta debe ser puesta en forma general a disposición de los agricultores a través del Sistema de Extensión Agrícola; debe observarse como la opción es manejada por grandes grupos y si está logrando satisfacer las expectativas que se tenían para ella.

- Las cantidades de semilla distribuidas por el Sistema Nacional de Producción de Semillas, permite conocer la popularidad de las variedades en uso, el área en que están siendo sembradas y su influencia en la producción.

- Una presentación anual de los resultados a las autoridades superiores y personal técnico-científico de la institución, permite conocer el avance y las perspectivas de cada programa. La crítica, las amplias y abiertas discusiones y las recomendaciones, son útiles a los líderes de los programas para establecer líneas de acción y corrección necesarias.

- Visitas con propósitos de evaluación por las autoridades superiores del sector y funcionarios de entidades internacionales cooperantes, a los campos donde se efectúan los trabajos, son útiles para discutir las perspectivas de los programas y concertar apoyo cuando sea pertinente.

- **Publicación de resultados mediante reportes de avance y finales. Edición de materiales científicos producto de las investigaciones. Publicaciones dirigidas a los agricultores usuarios de la tecnología y público en general.**
- **Estudios más detenidos pueden encontrar el efecto en los rendimientos manteniendo el énfasis en los componentes tecnológicos.**

CAPACITACION

Los programas de investigación para que rindan los resultados esperados requieren de personal científico calificado. La investigación es una actividad creativa, donde se conjugan los conocimientos con la imaginación y la mística para el trabajo. Es por eso que se requiere un sistema de enseñanza y capacitación institucional para jóvenes profesionales donde adquieran conocimientos pragmáticos y científicos que les serán útiles en el desempeño de sus funciones. El ICTA capacita a su personal en varias formas:

▣ **Curso en producción agrícola.** Es impartido por el propio Instituto en una de sus Estaciones Experimentales localizada en Jutiapa, suroriente del país; región difícil para la agricultura por su escasa precipitación pluvial. El curso, tiene el propósito de enseñar a los jóvenes profesionales que carecen de experiencia en la modalidad de investigación en finca, como encarar en forma pragmática la realidad que afrontan los agricultores productores de granos básicos, está diseñado para enseñarle las habilidades necesarias para efectuar investigación en campos de productores que tienen limitados recursos económicos. El curso tiene un 20% de enseñanza teórica y un 80% trabajo de campo.

▣ **Cursos cortos.** Los Centros Internacionales CIAT, CIMMYT, CIP y CATIE, han prestado su valioso concurso para entrenar a jóvenes agrónomos en los varios campos que cubren. Se aprovechan otros recursos internacionales disponibles provenientes de países amigos para capacitar personal en varios campos de la investigación y la transferencia de tecnología. Un alto porcentaje del personal profesional ha recibido esta clase de capacitación.

▣ **Cursos de Postgrado.** El ICTA ha sido favorecido por los Centros Internacionales, la Fundación Rockefeller, AID y otros, así como recursos institucionales propios para enviar a profesionales jóvenes a adquirir conocimientos académicos avanzados en universidades de Norte, Centro y Sudamérica principalmente.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

La transferencia de tecnología es realizada conjuntamente por los servicios de Investigación y Extensión Agrícolas. Se dice que transferencia de tecnología agrícola es la acción de diseminar en forma masiva un resultado o resultados que vengán a ayudar en los esfuerzos de producción a los agricultores de uno o más dominios de recomendación.

Para lograr un efecto multiplicativo, se requiere que participen en el esfuerzo investigadores, extensionistas y los agricultores. La experiencia de Guatemala, había sido siempre negativa cuando se trató de lograr la participación de Investigación y Extensión en los esfuerzos por impulsar las recomendaciones de los programas de Investigación. Varias fueron las causas, pero la más común fue la improvisación. Con esa base se hicieron arreglos interinstitucionales para cumplir los siguientes puntos:

1. Elaborar convenios al más alto nivel señalando los compromisos y responsabilidades de las entidades participantes.
2. Elaborar una planificación conjunta incluyendo calendarios, cronogramas y división de los niveles de participación.
3. Obtener fondos específicos para la actividad.

En el sistema de investigación en fincas practicado por el ICTA, en la fase de validación de tecnología, que está en manos del agricultor, se inicia la transferencia de resultados; sin embargo, esta no tiene la suficiente dinámica como para garantizar la diseminación en forma rápida hacia otros agricultores. Fue necesario iniciar acciones interinstitucionales, con el objeto de acelerar la participación de los extensionistas en el proceso de transferencia de tecnología. El ICTA, estudió varios sistemas de transferencia, inclinándose por un sistema modular, en que un técnico capacita y apoya a 10 agricultores, quienes a su vez atienden directamente a 20 o más agricultores de su comunidad enseñándoles y ayudándoles a conocer y manejar las nuevas tecnologías. Con esta base se elaboraron planes conjuntos entre ICTA-DIGESA-DIGESEPE para impulsar la tecnología agropecuaria desarrollada por ICTA, lográndose el interés del Banco Interamericano de Desarrollo por intermedio de un crédito de US\$ 20 millones, para efectuar un programa conocido como Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Producción de Semillas -PROGETTAPS-, el cual está en su segundo año de ejecución.

La organización de este proyecto se divide en tres niveles:

1. Nivel superior, comprende a los Directores de DIGESA, DIGESEPE, ICTA, USPADA y el Viceministro de Agricultura.

2. Un comité técnico con funciones de dirección, formado por funcionarios representantes de las entidades participantes.

Consolidación financiera y evaluación del Proyecto, a cargo de la Unidad Sectorial de Planificación Agrícola y de Alimentación -USPADA-.

3. Nivel operativo. En cada una de las regiones donde opera el proyecto, existe un Comité Regional, formado por los Directores Regionales de cada institución; vela por la operatividad del proyecto tanto en lo técnico como en lo administrativo. Existen reglamentos operativos que norman la participación de cada dependencia involucrada.

Para la operatividad del proyecto, se ha capacitado a los Extensionistas de DIGESA y DIGESEPE en el sistema de investigación en finca desarrollado por el ICTA, sobre todo en las fases de ensayos de finca, validación de tecnología y caracterización socioeconómica de los dominios de recomendación.

Los extensionistas al estar capacitados se encargan a su vez de entrenar cada uno a 10 agricultores seleccionados por su liderazgo y carácter innovativo, llamados Representantes Agrícolas, en conceptos de estrategias de transferencia de tecnología y en el manejo de las innovaciones tecnológicas.

Dentro del proyecto, los Representantes Agrícolas, conocidos como R.A., cuyo trabajo es remunerado con fondos del proyecto, constituyen el elemento clave en el proceso de transferencia de tecnología. A través de su influencia y trabajando en forma modular, cada R.A., tiene a su cargo entre 20 y 25 agricultores, se espera obtener el efecto multiplicador deseado. Los R.A. son coordinados y orientados por los extensionistas por medio de visitas personales en las áreas de trabajo y reuniones de grupo cada 15 días. Las Cooperativas y otros grupos organizados, también participan dentro del proyecto facilitando aún más las labores de transferencia.

En esa forma, cada extensionista tiene influencia directa en 10 módulos que suman 200 o 250 agricultores.

Uno de los mecanismos empleados para promover las nuevas tecnologías son las PARCELAS DE TRANSFERENCIA, conducidas por los R.A. e instaladas en sus propios terrenos y en los de sus colaboradores. Estas parcelas sirven para acelerar el proceso de transferencia hacia los otros miembros de la comunidad. Se utilizan técnicas conocidas por extensión: Visitas personales, días de campo, clínicas de producción, encuentros agrícolas, trabajos participativos y demostraciones de método, etc.

Con el establecimiento de este modelo, los investigadores miembros de los programas por rubro, pero principalmente los Equipos de Prueba de Tecnología de ICTA, asumen la responsabilidad no solo de generar tecnología sino también la de promover activamente el uso de la misma. Por su parte, el extensionista, adquiere la responsabilidad de la transferencia y de colaborar estrechamente con el investigador en sus actividades de búsqueda de nuevas opciones.

LA ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO

La organización y funcionamiento del nuevo modelo de transferencia de tecnología, es responsabilidad conjunta del ICTA, DIGESA y DIGESEPE. Bajo este núcleo directriz funcionan los diferentes módulos del sistema, cuyo número varía de región a región. El módulo es la unidad básica y el sistema tiene tantos módulos como sea posible establecer dentro de una región o subregión dada. Cada módulo (Figura 2) a nivel regional, está integrado por un técnico del Equipo de Prueba y Validación de Tecnología del ICTA, un promotor y 10 Representantes Agrícolas. El técnico del ICTA tiene una responsabilidad dual: Generar y promover tecnología.

En cada módulo, el técnico del ICTA capacita a tres Extensionistas Agrícolas o Promotores especializados en aspectos de formación (Clubes 4-5), motivación y promoción. Esto permite trabajar con agricultores de diferentes grupos o categorías.

Estos "nuevos extensionistas" participan con los investigadores en el establecimiento de ensayos de finca conducidos por técnicos del ICTA, y de parcelas de prueba y/o de transferencia conducidas por agricultores; también toman parte activa en la planificación de actividades de investigación, hacen que los Representantes Agrícolas participen en la generación de tecnología y los motivan para que conozcan el sistema a cabalidad, concientizándolos sobre el importante papel que están llamados a desempeñar. Finalmente, los capacitan en las características y manejo de las nuevas tecnologías con el fin de incrementar su promoción y utilización.

Cada Extensionista tiene la responsabilidad de capacitar a 10 Representantes Agrícolas en la tecnología de ICTA, y cuya principal actividad es la organización de 10 grupos de 20 o 25 agricultores para dar a conocer y promover el uso de la tecnología.

El módulo descrito en la Figura 2 cubre 200 agricultores, pero encierra un potencial mayor. Basta con incrementar a tres el número de promotores en cada módulo para lograr un efecto multiplicador que asegure la difusión de los resultados a 600 agricultores,

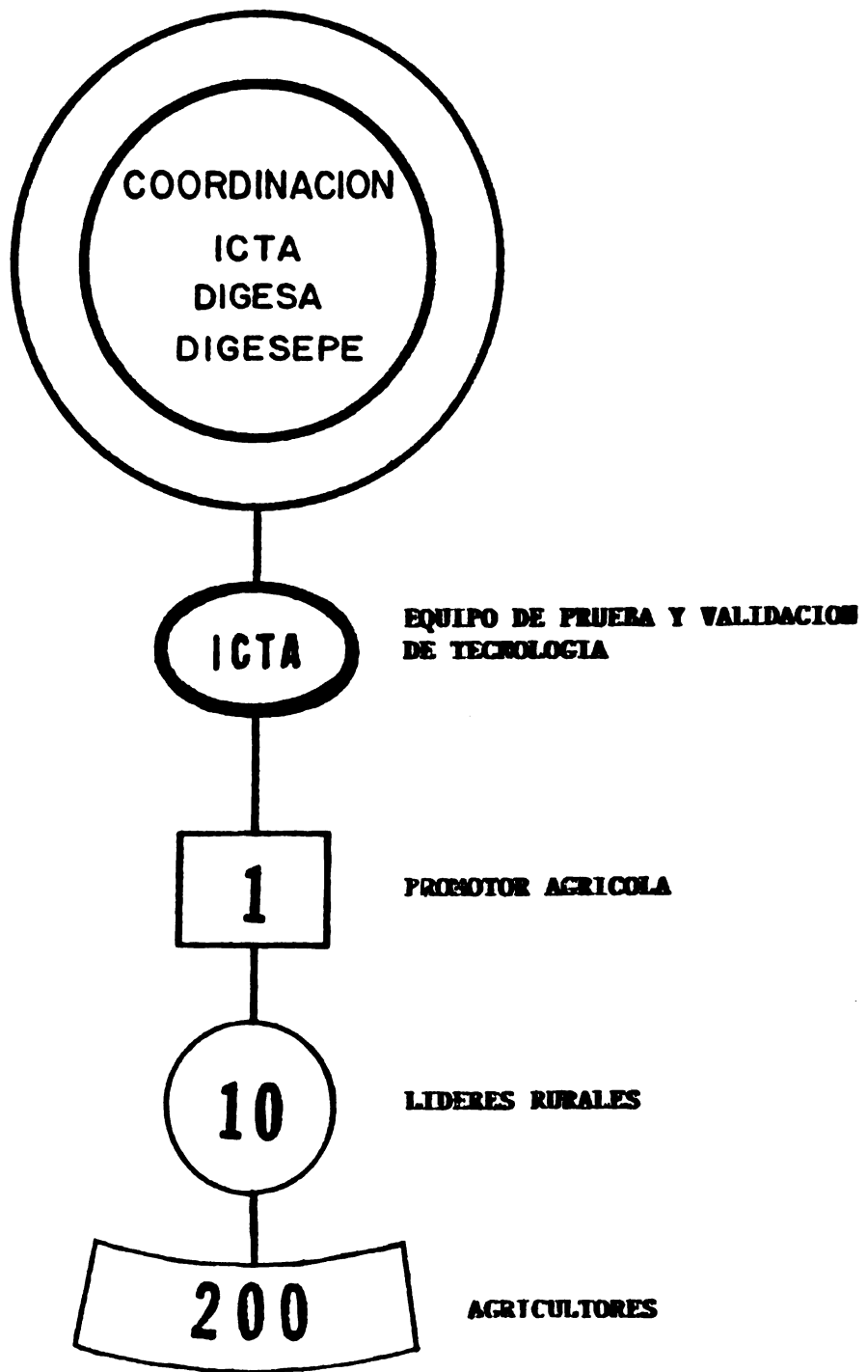


Figura 2. Unidad básica del Sistema Modular.

(Figura 3). La cobertura que se desee alcanzar estará en función del número de módulos que se establezcan, lo cual a su vez, estará determinado por el tamaño del área, número de agricultores, infraestructura existente y recursos disponibles por el proyecto.

APOYO INTERNACIONAL

Varias han sido las formas en que el ICTA ha recibido apoyo internacional en el pasado y mucho podría decirse y escribirse sobre esta ayuda que ha sido muy valiosa para su desarrollo institucional. Hoy día existe un canal permanente de cooperación con los Centros Internacionales CIAT, CIMMYT, CIP, ICRISAT, IRRI, IICA, CATIE, CIID, COSUDE, CRSP, AID, y otros, que han permitido ampliar la cobertura de sus programas. Es muy importante para un programa nacional de investigación obtener apoyo y reconocimiento de la comunidad científica, lo que le permite ampliar sus horizontes en beneficio de sus programas y, por ende, del país.

¿QUE HEMOS APRENDIDO?

El ICTA nació en Guatemala como una necesidad, pudo formarse y seguir un nuevo camino porque no existía un sistema de investigación agrícola en el país. Se logró poner en práctica en forma institucionalizada la experiencia de otros programas que habían trabajado en fincas de agricultores, teniéndose la oportunidad de organizar el sistema nacional de investigación con ese enfoque. La experiencia puede ser aplicada a otros programas nacionales tomando como base lo aprendido en Guatemala o de otros programas similares que tratan de realizar investigación en los campos de agricultores. Algunos puntos de la experiencia guatemalteca son:

- ▣ Que el sistema de investigación en fincas debe estar incluido dentro de los lineamientos de las políticas de desarrollo para obtener el apoyo de gobierno.
- ▣ Obtener financiamiento adecuado. El sistema requiere, por ejemplo, apoyo en vehículos de trabajo para lograr una cobertura adecuada.
- ▣ Las Estaciones Experimentales deben ser pequeñas. Su función es dar apoyo al trabajo que se realiza con agricultores.
- ▣ La organización institucional debe estar dirigida para trabajar siguiendo los lineamientos de la investigación en fincas de agricultores. Los programas por rubro ofrecen ventaja sobre una organización departamentalizada.

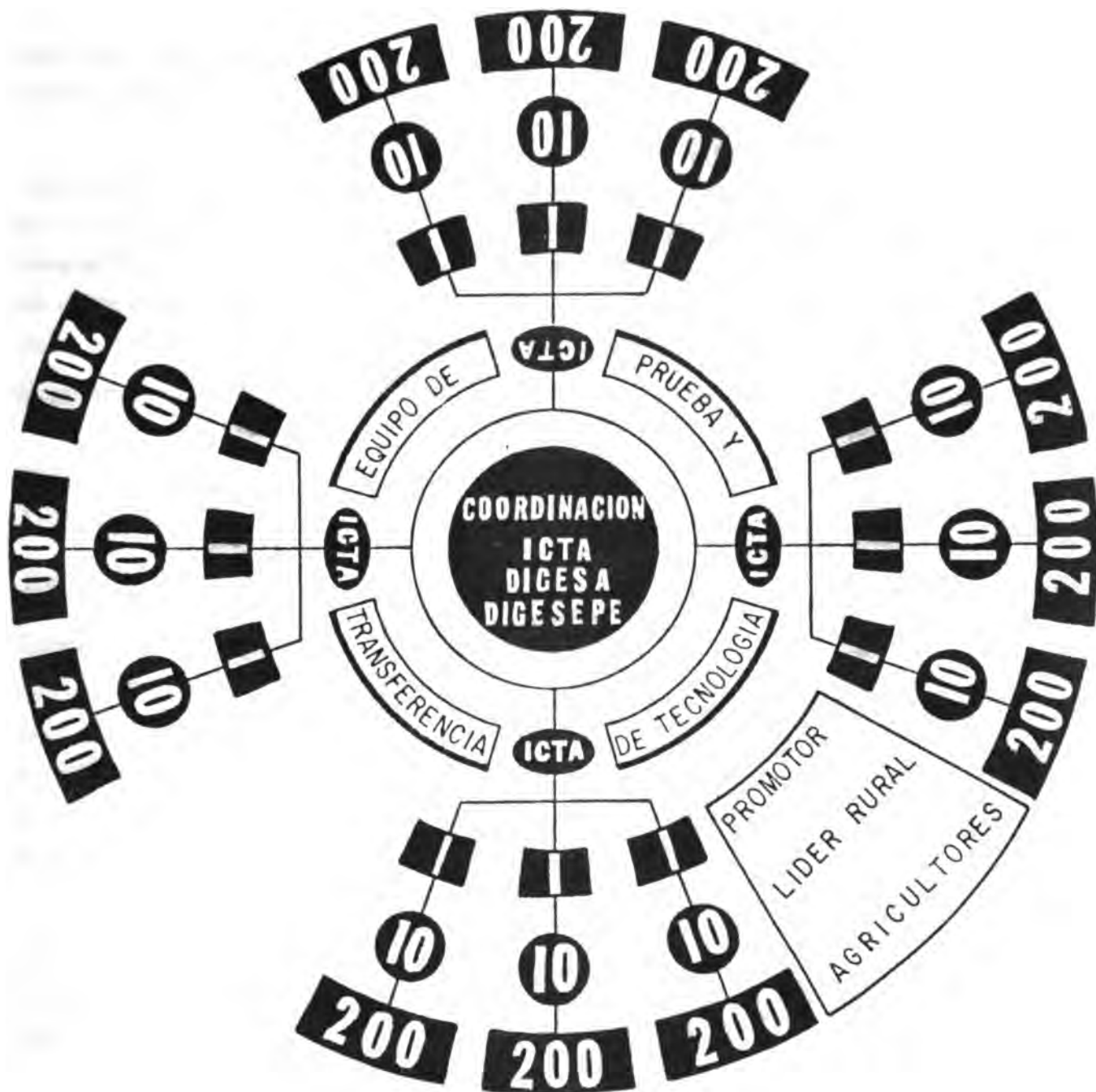


Figura 3. Sistema Modular de Transferencia de Tecnología.

- ▣ La inclusión de las ciencias sociales (economía, sociología, antropología, etc.), son de gran importancia para caracterizar la problemática de los grupos campesinos, y conocer la utilidad de las opciones tecnológicas.
- ▣ Capacitar a los investigadores de las ciencias biológicas y sociales para trabajar directamente con agricultores, siguiendo el sistema de generación, prueba, validación y transferencia de tecnología.
- ▣ El sistema de Extensión Agrícola debe adoptar los métodos de transferencia de tecnología masiva para una rápida difusión de los resultados. Investigación y Extensión deben unir esfuerzos para alcanzar los objetivos de producción propuestos. La Investigación y Extensión organizadas para trabajar directamente en fincas de agricultores acelera los procesos de transferencia de tecnología.
- ▣ Debe obtenerse el apoyo y la ayuda de la Comunidad Científica Internacional.

**DOCUMENTO DE DISCUSION PARA LA PRIMERA
PARTE DE LA GUIA TECNICA
(INVESTIGACION EN FINCAS) ***

*David Castañón ***

ESTUDIOS AGROSOCIOECONOMICOS

Por su temporalidad, estos estudios pueden ser estáticos y dinámicos. Los primeros se ejecutan en un momento determinado principalmente con fines de diagnóstico (sincrónico) y los segundos cubren investigaciones de por lo menos una temporada agrícola (diacrónico). El uso de ambos es parte de la investigación agrosocioeconómica del ICTA.

La información agrosocioeconómica es útil en todas las fases del sistema tecnológico agrícola, al principio mediante estudios de diagnóstico para la planificación de la investigación agrícola en lo sucesivo para introducir correctivos o bien para atender problemas de coyuntura.

Estudios de diagnóstico sincrónico o estático

Con fines de diagnóstico, el ICTA hace una revisión documental sobre bibliografía específica que dé referencia general del área (o áreas) de estudio. Para este fin constituyen material de apoyo básico los censos agropecuarios, censos de población, trabajos de investigación dentro del ejercicio profesional supervisado -EPS-, mapas cartográficos de suelos, registros agrometeorológicos, etc.

Posteriormente, se hace uso de la técnica del "sondeo"¹ desarrollado por el instituto, como forma aplicada del método etnográfico exploratorio, equivalente a una encuesta informal, la cual provee de información cualitativa que complementa la fase de la revisión documental.

Con esta información se identifican los principales problemas y las limitaciones a las que se enfrentan los agricultores, así como las circunstancias geográficas, económicas,

* *Se incluye este trabajo como complemento al documento presentado por Fumagalli, Astolfo, Guatemala.*

** *Coordinador Socioeconomía Rural ICTA, Guatemala.*

1 *Ver p. 124 para la descripción de la metodología del Sondeo.*

sociales y culturales en que estos se desenvuelven, permitiendo realizar agrupaciones en áreas homogéneas y/o dominios de investigación/recomendación.

Si fuera necesario profundizar en esta fase de diagnóstico tanto en las circunstancias agrosocioeconómicas internas como externas en que se desenvuelven los agricultores, será necesario realizar una encuesta formal, con o sin diseño dependiendo de las circunstancias y de los recursos, con el propósito de obtener información cuantitativa.

Una vez cubierta la fase de diagnóstico², se planifican las actividades relativas a la investigación básica y aplicada orientada a generar tecnología apropiada a los productores agropecuarios de la(s) zona(s) de estudio.

Estudios dinámicos o diacrónicos (los Registros Económicos de Producción)

Esta forma de investigación desarrollada por ICTA, obedece al criterio de "visita múltiple", mediante un proceso contínuo que recaba información de por lo menos un cultivo durante un ciclo agrícola, con agricultores colaboradores de las áreas o dominios de investigación/recomendación del instituto.

Los agricultores colaboradores con supervisión técnica, llevan un registro diario de todas sus actividades agrícolas, haciendo énfasis en las de mayor interés para el agricultor y para los trabajos de generación/validación y transferencia de realiza ICTA.

Estos registros tienen un gran potencial para tipificar a los productores agropecuarios de una zona o área de estudio, así como para profundizar en otros aspectos agrosocioeconómicos. En ICTA se han utilizado para llevar recuentos agroeconómicos, para realizar un inventario de cada una de las actividades de determinado sistema de cultivo, sus épocas de realización, los insumos utilizados, cantidades y costos; así como costos de la maquinaria y mano de obra empleadas.

Este método es de mucha utilidad para la investigación agrícola, pues la información que se obtiene sobre costos de producción e ingreso es más apegada a la realidad que vive el agricultor y, además, abunda en detalles que complementan los datos del sondeo o encuesta exploratoria relativo a la tecnología típica de la zona de estudio.

² *Cuando las circunstancias lo permitan puede hacerse uso de otras modalidades de investigación social que combinen o modifiquen el sondeo o encuesta exploratoria, aprovechando al representante agrícola e inducir formas como la "investigación participativa".*

Estos dos aspectos ofrecen un medio efectivo y práctico para conocer en mejor forma la tecnología o sistema de cultivos que se pretende mejorar. Sirve como fuente de información para el análisis económico de los ensayos experimentales. Otra utilidad que el método provee es facilitar al técnico la oportunidad para conocer y dialogar con el agricultor, y viceversa, que el agricultor se familiarice con la institución. Colateralmente, la información que se obtiene con los registros es de gran utilidad para otras instituciones, tanto en la planificación de proyectos como en el de planificación de sistemas de crédito.

Con fines de aplicación a la investigación agrícola estos registros deben llevarse con agricultores donde se están montando los ensayos experimentales.

Con el correr de los años, los registros pueden utilizarse como un instrumento para evaluar la adopción de la tecnología generada, pues su análisis permite observar los cambios tecnológicos que se registren. Así mismo, a nivel de colaboradores, es factible determinar el efecto que la tecnología ha causado a nivel de unidad de producción.

Los datos de los registros también pueden ser útiles para determinar qué factores de producción son los que mayor efecto han causado dentro de determinado sistema de cultivo y determinar prioridades en la investigación.

Para el agricultor los registros ofrecen las siguientes ventajas:

1. Son una forma clara y objetiva de cuantificar la rentabilidad en sus cultivos.
2. Proporcionar información acerca de las prácticas agrícolas, el uso de insumos e implementos agrícolas, y el costo de los mismos.
3. Proporcionan información sobre el número de jornales y el valor de la mano de obra familiar y contratada.
4. Son una fuente de información para planificar las actividades de la unidad de producción.

Para estos registros se utilizan formularios sencillos, donde el agricultor con la supervisión constante del técnico, anota diariamente para cada rubro, el trabajo que hizo, mano de obra empleada e insumos utilizados.

La caracterización de los sistemas de producción ³

La descripción contenida en la sección de estudios agrosocioeconómicos que parte de lo general (macro), con las fases de diagnóstico; hasta lo particular (micro), con el estudio de las unidades de producción a través de los registros económicos, permite establecer al final una "tipología" de los productores agropecuarios de una zona de estudio.

Esta forma de investigación agrosocioeconómica de ICTA se constituye en un medio para "caracterizar" al productor agrícola y a sus sistemas de producción, en cuyo caso puede ser también un fin. De manera que la investigación de innovaciones agrotécnicas se circunscriban en el entorno de los sistemas de producción de los agricultores.

La palabra "caracterizar" es de sentido ambiguo y flexible, su contenido lo definen los objetivos que se persiguen. En el caso de ICTA, el interés se relaciona con la generación/validación/transferencia y promoción de las innovaciones tecnológicas, que constituyen una parte de las políticas agrícolas y, en consecuencia, de las circunstancias externas de los agricultores, pero que se desean que influyan en ellos para propiciar cambios de conducta productiva. Este último es importante, porque igual cambio de conducta quiere inducir el crédito, los precios de garantía, los precios de implementos de labranza e insumos subsidiados, etc., en cuyo caso conforman el conjunto de políticas agrícolas en que se inscribe además el conjunto de políticas públicas y medidas que toma la sociedad en que está inmerso el sistema de producción de los agricultores.

De esa cuenta, el ámbito de la "caracterización" se hace ejemplo. Sin embargo, puede precisarse que el objetivo que se persigue es la identificación del comportamiento productivo de los agricultores frente a las medidas de política (especialmente relativas al cambio tecnológico) y la identificación de sus respuestas en términos agrosocioeconómicos.

En la práctica existe una multiplicidad de sistema de producción, con distintas lógicas productivas ⁴, y con distintas formas de respuesta lo que hace difícil prever el comportamiento global de una región frente a una innovación tecnológica de otras medidas de política agrícola. Sin embargo, es posible dentro de ese complejo conjunto, identificar grandes grupos que tengan en común una cierta lógica productiva, cuyo comportamiento sea homogéneo frente a una medida de política agrícola.

3 Buena parte de los conceptos vertidos han sido extraídos del informe de F. Deve, "Apoyo a la caracterización de los productores de granos básicos del istmo Centroamericano". Programa de seguridad alimentaria CADESCA/CRE, octubre 1987.

4 Ver p. 130 : Las distintas racionalidades socioeconómicas.

Por esta razón, caracterizar los sistemas de producción en que se desenvuelve el productor agropecuario es tratar de identificar su respuesta frente a medidas de política, conforme su lógica productiva y su racionalidad socioeconómica.

Tres etapas básicas son necesarias para desarrollar estudios de "caracterización" con las premisas aquí detalladas, las cuales son:

- a. IDENTIFICAR grandes tipos de productores que tengan en común intereses particulares, conductas similares, una similar lógica productiva, una macro-racionalidad socioeconómica. En la diferenciación de grupos, conocer aproximadamente su número, los cultivos, extensión cultivada y su producción.
- b. CARACTERIZAR cada uno de estos tipos de acuerdo con su lógica productiva, tomando en cuenta ciertas variables claves: Tamaño de la finca, tenencia de la tierra, distribución del uso de la tierra, rendimiento, tecnología empleada, autoconsumo y venta. Este trabajo debe afinarse por estudios de casos mediante los registros económicos de producción a nivel de finca, o en su defecto, a base de encuestas específicas y por los resultados de los ensayos experimentales y parcelas de prueba.
Dado que la "caracterización" en si no es un fin dentro del esquema tecnológico de ICTA, la información agrosocioeconómica podrá ir dando tal conformación en la medida en que se avance con los registros económicos y los trabajos experimentales. Si se convirtiere en interés institucional, deberá ampliarse la cobertura de los registros e invertir los recursos que demanda una tarea de esta naturaleza.
- c. FORMULAR HIPOTESIS de medidas de políticas agrícolas, específicamente para el cambio agrotécnico, para inferir o medir la sensibilidad de estos grupos que pertenecen a determinado sistema a las modificaciones de conducta productiva.

Es necesario aclarar que el estudio de los sistemas de finca y de producción es de enfoque microeconómico, que no permiten representar e interpretar los cambios profundos que hacen evolucionar la agricultura de regiones enteras, no permiten comprender los cambios históricos que afectan tanto el medio o ambiente cultivado, como los medios de producción y el modo en que concurre la explotación del medio. Para ello, será necesario interesarse en las modificaciones de las estructuras de producción y de la evolución de los sistemas agrarios, fases estas que si bien son importantes, no corresponden de momento al uso pragmático que del enfoque de sistemas realiza el instituto.

EL SONDEO

Este método desarrollado por el ICTA, consiste en una encuesta directa de tipo informal, que no se rige dentro del marco de un muestreo estadístico para seleccionar a los entrevistados, ni utiliza cuestionarios.

Persigue varios propósitos:

- a. Obtener un conocimiento general de un área y luego, gradualmente, un entendimiento de los aspectos agrosocioeconómicos relacionados con los sistemas de cultivos más importantes desde el punto de vista del agricultor y determinar por qué y cómo los agricultores los utilizan, sus restricciones, potencial y problemas.
- b. Delimitar el área geográfica en donde un determinado sistema de cultivos es practicado.
- c. Orientar el trabajo de investigación agrícola de acuerdo con las características principales de los sistemas de cultivos y de quienes los practican.
- d. Detectar agricultores colaboradores para los Ensayos de finca, parcelas de prueba, parcelas de transferencia -en su caso-, y los registros económicos de producción.

La premisa que permite al sondeo obviar el diseño estadístico, es un principio descubierto a través de la experiencia del ICTA, el cual establece que: "En cada área o región ecológicamente similar, cada estrato socioeconómico de agricultores, practican uno o varios sistemas de cultivos que son similares entre sí". Es decir, que cada sistema de cultivo tiene características comunes que se reflejan en la correspondencia e interrelación existente entre estrato social y nicho ecológico.

Descripción del proceso de investigación utilizando el sondeo

El sondeo debe ser realizado por un equipo integrado y multidisciplinario, en el cual estén involucrados investigadores de las áreas agrícolas y social. En el ICTA, el equipo generalmente se compone de 10 ó 12 investigadores, teniéndose cuidado de que en el mismo tengan participación equitativa los técnicos que van a trabajar permanentemente en la región donde se realiza la investigación agrosocioeconómica.

Previo a recorrer el área a estudiar, el equipo multidisciplinario debe ser informado sobre los aspectos más importantes detectados en la revisión documental, de manera que puedan corroborar o ampliar algún tipo de información particular, y tener una visión preliminar del área de trabajo.

Dependiendo del tamaño, complejidad y accesibilidad del área, el sondeo debe ser completado en el transcurso de 5 a 10 días. Áreas de 40 a 150 km² han sido estudiadas en este período de tiempo.

Seguidamente se dá una descripción de la metodología para una operación de seis días, investigando sistemas de cultivo con propósito de generación de tecnología.⁵

DIA 1

El primer día es un reconocimiento general del área por todo el equipo como una unidad. El empleo de material cartográfico es de suma utilidad. El equipo debe desde un principio, tratar de determinar el sistema de cultivo más importante que servirá como el sistema clave, y deben conocer en general el área y empezar a buscar los límites geográficos y socioeconómicos del sistema homogéneo, es decir, tratar de delimitar el área de dominio. Es recomendable, previo a iniciar las entrevistas en el campo, contactar a algún agente de alguna institución de desarrollo agrícola, que trabaje en la zona de estudio.⁶ Este podrá dar una imagen general de la situación y luego puede presentar el equipo de investigadores a los agricultores que servirán como informantes claves y que son de suma utilidad para las primeras entrevistas con todo el equipo. Después de cada entrevista con el agricultor, el equipo se reúne fuera de la vista de él para discutir la interpretación de cada uno acerca de la entrevista. De esta forma, los miembros del equipo empiezan a conocer el pensamiento de cada uno de ellos. Entrevistas con los agricultores (u otras personas en el área) deben ser muy generales y extensas porque el equipo está explorando y buscando un número de elementos desconocidos. Esto no implica que las entrevistas no tienen un objetivo definido. La contribución o el punto de vista de cada disciplina es sumamente importante durante todo el sondeo porque el equipo desconoce previamente el tipo de restricciones que se van a encontrar. Entre más disciplinas participen se hace más alta la probabilidad de encontrar factores que son los más críticos para los agricultores del área. Se ha establecido que estas restricciones pueden ser agro-climáticas, económicas o socioculturales, o sea, que todas las disciplinas contribuyen al sondeo. Generalmente, estas entrevistas con informantes claves son las más largas, activas y las más completas, dada la participación de todo el equipo simultáneamente. Es aquí en donde se plantean las primeras hipótesis derivadas de la investigación directa.

5 Tomado de: HILDEBRAND, P. y RUANO, S. 1982. *El sondeo. Folleto Técnico 21, ICTA Guatemala, p. 10-15.*

6 Actualmente constituye singular apoyo el representante agrícola.

DIA 2

Las entrevistas y el reconocimiento general del primer día sirven para guiar el trabajo del segundo día. Aquí ya se puede tener una o más hipótesis a comprobar. Los equipos están formados en pares. Un agrónomo de Prueba de Tecnología y una persona de Socioeconomía que trabajan juntos en las entrevistas con ayuda de mapas cartográficos. Los cinco equipos se distribuyen y dispersan por el área y se reúnen, ya sea después del primer medio día (cuando son áreas pequeñas o áreas que cuentan con buenas carreteras), o al final del día para áreas más grandes o donde el acceso es difícil y requiere más tiempo para ir de un lugar a otro. Es recomendable definir una secuencia de movilización en el área y distribuir a cada pareja dentro de un segmento de dicha área. Una forma que ha dado buen resultado es seguir la dirección de las agujas del reloj, para que el último día de estudio se regrese al punto de partida.

Cada miembro de cada pareja discute lo que ha aprendido durante la entrevista y se forman nuevas hipótesis tentativas para llegar a explicar la situación en el área. Si hay dudas acerca de los límites del área también son discutidas para ayudar a su delimitación. Las hipótesis tentativas o dudas que son provocadas se llevan a discusión y sirven como una guía para las siguientes sesiones de entrevistas. Durante las discusiones del equipo, cada uno de los miembros aprende cómo cada interpretación de los otros puntos de vista puede ser importante para entender los problemas de los agricultores de la región.

Después de la discusión, los pares en el equipo se cambian para maximizar la interacción interdisciplinaria y minimizar sesgos en las entrevistas y luego regresan al campo guiados por las discusiones previas. Desde luego, después del medio día o día completo de entrevistas, el grupo se reúne para discutir los hallazgos.

La importancia de esas discusiones después de una serie de entrevistas no debe ser minimizada. Pronto el grupo empieza a comprender las relaciones que se encuentran en la región, delimitan la zona y empieza a definir el tipo de investigación que va a ser necesaria para ayudar a mejorar la tecnología de los agricultores. Otros problemas, como el mercado, también son discutidos y si se requieren soluciones, las entidades apropiadas pueden ser notificadas.

Sin embargo, es importante comprender el efecto que estas otras limitaciones tendrán si no son corregidas, en el tipo de tecnología que se desarrollará, así que deben tomarse en cuenta en el proceso de generación.

DIA 3

Este es una repetición del día 2 y siempre incluye un cambio en la composición de los equipos después de cada discusión. Por lo menos un mínimo de 4 ciclos de discusión y de entrevistas son necesarios para completar esta parte del sondeo. Si el área no es muy compleja, este número de ciclos debe ser adecuado a las circunstancias. Claro está, si el área es lo suficientemente extensa que se requiere un día entero para entrevistar entre cada sesión de discusión, y se requieren 4 días íntegros para completar esta parte del sondeo.

DIA 4

El cuarto día, antes de que los equipos regresen al campo para más entrevistas, a cada miembro le es asignada una porción o sección del informe que va a ser escrito. Entonces, sabiendo por primera vez el tema que cada uno tendrá que escribir, los equipos reagrupados en la quinta combinación, regresan al campo para más entrevistas. Para áreas más pequeñas, esto lleva también medio día. El otro medio día, y después de otra sesión de discusión, el grupo empieza a escribir el informe del sondeo. Todos los miembros deben estar trabajando en el mismo sitio para que puedan circular libremente y discutir los diferentes puntos de vista con cada miembro. Por ejemplo, puede que un agrónomo asignado a la sección de tecnología de maíz discuta un punto clave con un agricultor, acompañado por un antropólogo y necesita refrescar su memoria sobre lo que el agricultor dijo. De esta manera, la interacción entre la disciplina continúa.

DIA 5

A medida que los técnicos están escribiendo el informe, invariablemente, encuentran puntos a los cuales no tienen respuestas y el único remedio es regresar al campo en la mañana del quinto día para aclarar dudas que se dejaron el día anterior. Un medio día puede ser dedicado a esta actividad y al mismo tiempo se finaliza la redacción de la parte principal del reporte.

En la tarde de este día, cada miembro del equipo lee su informe escrito delante del grupo para ponerlo a discusión, revisión y aprobación. El reporte debe leerse desde el principio, igual como va a ser redactado. Como grupo, el equipo debe aprobar y/o modificar lo que se presenta.

DIA 6

El informe se lee una vez más y después de discutir cada sección, las conclusiones se escriben y discuten. Cuando esto está terminado, las conclusiones se leen otra vez

para aprobación del grupo y entonces las recomendaciones específicas son escritas no solo para el equipo del ICTA que estará trabajando en el área, sino también para cualquier otra agencia que estará involucrada en el proceso del desarrollo general de la zona.

El producto del sexto día es un informe generado y escrito por el equipo interdisciplinario completo y debe estar respaldado por todos sus miembros. Además, después de participar durante seis días con cada uno, cada miembro debe tener la capacidad de defender todos los puntos de vista que han sido discutidos, las conclusiones y las recomendaciones.

Una modalidad que puede apresurar la consolidación del informe, es el uso de grabadora. Luego de que cada miembro ha escrito su parte y esta ha sido discutida y aprobada por el grupo, se puede designar un narrador para que grabe el informe completo.

EL INFORME

Hasta cierto punto, el informe del sondeo es de valor secundario, porque ha sido escrito por el mismo equipo que va a trabajar en el área. Pero el simple hecho que lo haya escrito, es donde está la mayor parte del valor, ya que todos los miembros del equipo fueron forzados a una situación en la cual muchos diferentes puntos de vista han sido tomados en consideración y conjuntados; de este modo, la visión de todos ha sido grandemente ampliada. Por otro lado, el informe puede servir como una orientación para personas no participantes, como el Director Regional o el Director Técnico, para discutir los méritos o posibilidades de las recomendaciones. Sin embargo, es también obvio que el informe va a parecer como algo escrito por 10 diferentes personas con prisa; que es exactamente lo que es. No es un estudio de base con datos cuantificables que puede ser usado en el futuro para evaluación del proyecto; es un documento de trabajo para orientar el programa de investigación y que sirve para esos propósitos al ser escrito.

El formato exacto y contenido del informe del sondeo va a variar de acuerdo al área que se está estudiando y a la naturaleza de los sistemas de cultivos o sistemas agropecuarios que se incluyen.

A continuación se da una descripción del bosquejo de un informe de un área de Guatemala, donde los granos básicos y hortalizas eran los objetivos de interés.

PROPOSITO: Describe la razón por la cual el sondeo fue llevado a cabo y las fechas.

TECNOLOGIA HOMOGENEA: Describe las características principales de la tecnología de los sistemas de cultivos de interés y con características homogéneas que se encuentran entre los límites del área de dominio y las diferencias importantes fuera de esta área y que cambian la naturaleza del sistema de cultivo y, por lo tanto, define los límites del área de dominio.

DESCRIPCION DEL AREA DE DOMINIO: Límites geográficos, altitud, suelo y otros factores importantes e incluye un mapa con las fronteras, tan preciso como sea posible.

TIERRA: Tenencia de la tierra y tamaño de las fincas, fueron restricciones importantes en el sistema de cultivos y fueron descritos.

MANO DE OBRA: Esta en general, su disponibilidad y período de escasez y los trabajos especiales que hacen las mujeres en el sistema homogéneo están descritos.

CAPITAL: Se describe el flujo de capital en el sistema tradicional, que provee el dinero de invertir no solo en granos básicos, sino que también en las hortalizas. Se hace notar la poca operatividad de los sistemas de crédito para pequeños agricultores.

MAIZ: El cultivo del maíz es el principal del área y fue descrito.

FRIJOL: Se describe el papel que el frijol tiene en el sistema y la escasa importancia que se le da, en general.

HORTALIZAS: Se describió el sistema de producción y comercialización de hortalizas.

ACTIVIDAD GANADERA: La importancia especial del ganado y la interacción con los sistemas de cultivo también fue discutida.

CONCLUSIONES: Estas, para cada una de las secciones descritas fueron hechas con énfasis especial en el significado para el futuro trabajo del ICTA.

RECOMENDACIONES: Aquellas relevantes para planificar la investigación del ICTA y de otras de importancia para entidades del Sector Público Agropecuario y de Alimentación, así como el Sector Privado.

LAS DISTINTAS RACIONALIDADES SOCIOECONOMICAS *

Existe una gran variedad de lógicas productivas de agricultores, una inmensa variedad de sistemas de producción a nivel de finca, regidos cada uno por una cierta racionalidad socioeconómica. Son estas racionalidades socioeconómicas las que determinan las respuestas de los agricultores a las medidas de política. La oferta global es la agregación de una multitud de ofertas atomizadas, generadas cada una con ciertos objetivos propios, con una cierta lógica productiva condicionada por la mano de obra, los medios de producción disponibles (tierra, máquinas, implementos, ganado, semillas, etc.) y también condicionada por las limitantes y los cuellos de botella propios de cada unidad de producción. En resumen, existe una multitud de respuestas concretas frente a una medida de política agrícola.

a continuación se presentan algunas de ellas:

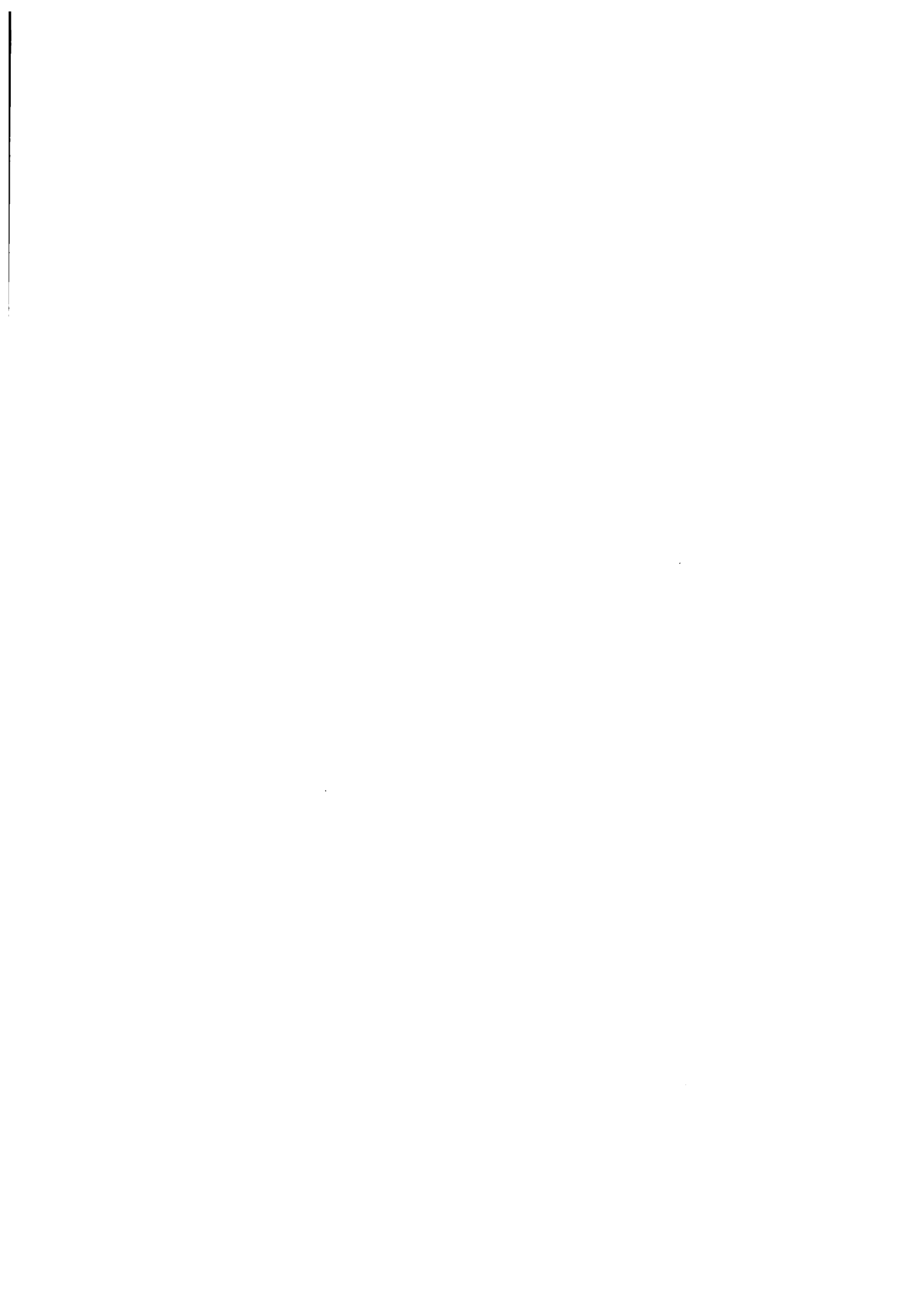
- a. Minimizar los riesgos alimenticios familiares. Por ejemplo: Siembra de sorgo (maicillo) resistente a la sequía en zonas afectadas por la carúcula; siembra de maíz criollo para el consumo familiar, y al lado, siembra de maíz mejorado para la venta, porque el maíz criollo tiene menos pérdidas post-cosecha cuando se conserva en mazorca por tener mejor cobertura de tusa, etc. La reacción de los productores a la política de adopción de variedades mejoradas depende de este tipo de lógicas.
- b. Maximizar el margen bruto por hectárea. Por ejemplo: Los campesinos minifundistas de Chimaltenango abandonan el cultivo del trigo por las hortalizas, que les brindan por hectárea disponible, un mejor ingreso monetario. Su principal limitante es el acceso a la tierra, por ello buscan como intensificar sus cultivos en búsqueda del mejor ingreso posible por hectárea. Una política de precios altos para el trigo podría revertir este comportamiento, etc.
- c. Maximizar el margen bruto por día trabajado. Por ejemplo: En zonas de frontera agrícola (Petén y la Franja Transversal del Norte) donde el cuello de botella no es tanto el acceso a la tierra como la disponibilidad de mano de obra, los colonos aplicarán técnicas extensivas y sencillas, de bajos rendimientos o de bajísimos costos de producción (frijol

* *Adaptación del trabajo "apoyo a la caracterización de los productores de granos básicos del istmo centroamericano". DEVE, F. 1987. Informe de Misión Programa de Seguridad Alimentaria, CADESCA/CEE. Guatemala.*

tapado, roza y quema y siembra de maíz a chuzo, etc.) que les garantizan el mejor ingreso posible por día trabajado. Las medidas de política tendientes a intensificar los cultivos no tendrán efectos sobre ellos.

d. Garantizar la sobrevivencia familiar. Por ejemplo: Las multitudes de pequeños productores trabajando sus micro-fincas, o extensiones inferiores a dos o menos hectáreas, entre períodos de trabajo temporarios; su área de tierra generalmente no permite cubrir las necesidades básicas de alimentación de su familia, a pesar de que obtengan muchas veces buenos rendimientos por la intensidad de trabajo que les dedican. No producen para vender (aunque vendan en caso de necesidad monetaria inmediata o de excedentes ocasionales). Son poco sensibles a un cambio de política. Su producción es lógicamente inelástica frente a los incentivos de política agrícola (excepto a la reforma agraria).

e. Maximizar la tasa de ganancia del capital invertido. Por ejemplo: Los grandes productores de sorgo industrial, produciendo con crédito bancario, alquilando tierra y cuyo propósito es propiamente capitalista, empresarial, tienen como racionalidad maximizar la tasa de ganancia. Si el precio baja, o si el Estado deja de garantizarles que les comprará su producción, se dedicarán a otra actividad agrícola cuyos precios relativos o condiciones de mercadeo sean más ventajosas (maíz, algodón, etc...). Su lógica productiva es diferente de todas las anteriores, y su producción es la más sensible a los cambios tecnológicos.



EXPERIMENTOS DE SEMILLA DE PAPA EN CAMPOS DE AGRICULTORES Y SU APORTE AL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE SEMILLA

*Urs Scheidegger **

INTRODUCCION

La papa representa el ingrediente más importante en la dieta de la población rural en la Sierra peruana. En muchas zonas, su valor económico es más alto que el de todos los demás cultivos juntos. Las estadísticas del Ministerio de Agricultura en el Perú indican un rendimiento promedio de 7 toneladas por hectárea en 1978, mientras que se logra producir hasta 24 t/ha en parcelas de demostración en campos de agricultores y en las estaciones experimentales los rendimientos llegan hasta 47 t/ha. ¿A qué se debe que los agricultores peruanos alcancen un rendimiento tan bajo?.

Con la semilla de papa se pueden transmitir una serie de enfermedades, entre ellas los virus. Si se utiliza la misma semilla año tras año, un porcentaje cada vez mayor de los tubérculos son infectados con estas enfermedades. Este fenómeno, llamado degeneración, es bien conocido por los agricultores peruanos; sin embargo, se ha estudiado poco a nivel científico. En base a experiencias en otros países muchos especialistas en papa sospechaban que la mala calidad de la semilla (semilla degenerada) podría ser una razón prioritaria para los rendimientos bajos. Por tanto, se inició en 1983 el Proyecto "Manejo y Producción de Semilla de Papa para Mejorar la Productividad de la Papa en el Perú". Este Proyecto (Ezeta y Scheidegger, 1985), basado en un Convenio entre INIAA y CIP, se prolongó en 1988, agregándole explícitamente un componente de investigación con agricultores (SEINPA). Se empezó en 1983 con la producción de semilla básica.

Con esta semilla se realizaron estudios con el fin de determinar las ventajas de semilla de alta calidad para diferentes grupos de agricultores y para cuantificar la degeneración durante el uso por agricultores. A la vez se estudiaron las estrategias que actualmente emplean los agricultores para abastecerse con semilla de papa y en base a esto se desarrollaron y comprobaron varias modalidades para hacer llegar la

* *Agrónomo y especialista en producción de semilla, SEINPA, CIP, A.A. 5969, Lima, Perú.*

semilla de alta calidad a diferentes grupos de agricultores.

PRODUCCION

Nuevas técnicas de producción de semilla desarrolladas por el Centro Internacional de la Papa, permiten producir volúmenes significativos de semilla de muy buena calidad en corto tiempo.

Se instalaron entonces laboratorios in vitro para realizar la limpieza de variedades (de virus y otros patógenos sistémicos) y para multiplicar el material obtenido. En invernaderos se incrementa este material en condiciones de estricta asepsia (multiplicación acelerada). Los tubérculos que se producen en este proceso están libres de enfermedades y constituyen la semilla pre-básica. Esta semilla se multiplica durante dos años en los campos de las estaciones experimentales para obtener cantidades significativas de semilla básica. Durante estas multiplicaciones se toman varias medidas para reducir el riesgo de re-infecciones con enfermedades.

Entre las enfermedades que pueden ser combatidas a través de un programa de semilla, los virus juegan el rol más importante. Para determinar con certeza si una planta o tubérculo está infectado con virus se utilizan técnicas serológicas en el laboratorio. De esta manera, se encontró que en la semilla básica producida en el Proyecto, menos de 2% de los tubérculos son infectados con virus, mientras que en la semilla que utilizan los agricultores en el Valle del Mantaro son 71%. En conclusión, con el esquema de producción que emplea el Proyecto, se puede producir una semilla mucho más sana que la semilla común.

La producción de semilla básica se realiza en 6 Centros de Producción. Esta descentralización permite considerar las variedades más importantes de cada zona y el producto final, la semilla básica no tiene que ser transportada muy lejos.

Antes del inicio del proyecto se produjo, en algunas estaciones experimentales, semilla mejorada a través de selección positiva en pequeña escala (1982: apenas 80 toneladas). En 1986 se produjo, a nivel nacional, más de 1200 toneladas de semilla básica en forma descentralizada. El Proyecto desarrolló en cada Centro de Producción los invernaderos y laboratorios necesarios y los recursos humanos para operar esta infraestructura eficientemente. Se capacitaron 44 ingenieros y técnicos del INIPA en producción de semilla.

Por lo tanto, cada Centro de Producción es capaz de producir semilla básica de

las variedades de mayor demanda en su respectiva región. Una vez que los Centros de Producción cuenten con terrenos suficientes para aprovechar al máximo su infraestructura y recursos humanos, se podrá aprovechar al máximo su infraestructura y recursos humanos, se podrá ofrecer en venta anualmente más de 4,000 toneladas de semilla básica a nivel nacional. Esto alcanza para renovar el plantel de semilla del Perú (aprox. 300,000 t) con dos a tres generaciones subsiguientes.

Se realizaron numerosos experimentos y estudios hasta encontrar las técnicas más eficientes de multiplicación in vitro, producción de semilla pre-básica, multiplicación en el campo y almacenamiento.

Degeneración virótica

La degeneración por virus se estudió en campos de agricultores. Se encontró que este proceso es sumamente lento en alturas de 3500 msnm y más. Significa que el agricultor puede multiplicar y mantener una buena semilla durante muchos años sin que bajen los rendimientos.

EXPERIMENTOS DE SEMILLA

La semilla básica producida por el Proyecto será mucho más sana que la semilla que utilizan los agricultores, pero cuánto más rinde?. Esta pregunta central para cualquier programa de semilla se quería responder a través de experimentos en campos de agricultores. Un objetivo adicional de estos experimentos fue el de generar información para el desarrollo de un programa de semilla de papa que responde a una necesidad real de los campesinos de la Sierra.

Ensayos de la campaña agrícola 1985/1986

Se planificó trabajar en 24 sectores de extensión del INIPA (CIPA-Junín) en la campaña grande, con seis ensayos por sector. Nos reunimos por primera vez en julio de 1985 con los sectoristas y jefes de agencias para explicarles el objetivo, la metodología y filosofía de los trabajos. Se les pidió buscar agricultores colaboradores.

En septiembre y octubre se visitó cada agencia para coordinar (y explicar otra vez) los trabajos con sectoristas y agentes y en muchos casos para distribuir la semilla. Se solucionaron problemas de combustible y de vías de información. Se elaboró un registro completo de domicilios, oficinas, horarios y planes de trabajo para poder contactar al personal de extensión en cualquier momento. A partir de septiembre se tendría una

reunión mensual de coordinación con todos los sectoristas y agentes para resolver problemas actuales.

Cada ensayo consistió en una parcelita con semilla básica (300 tub.) y una parcelita con semilla del agricultor de la misma variedad y del mismo tamaño, dentro de su campo comercial. En una reunión se les explicó a los sectoristas los criterios que deben aplicar para escoger un área uniforme dentro del campo para ubicar las dos parcelitas y se les alcanzó un folleto sobre este tema. Toda la tecnología era determinada por el agricultor y era igual para todo el campo, inclusive las dos parcelitas.

En cada agencia se reunieron los sectoristas para realizar la primera siembra junto con el especialista del Proyecto con fines de familiarizarse con la metodología y la filosofía de trabajos con agricultores. Para la siembra se escogió una de las mujeres sembradores para realizar este trabajo en las dos parcelitas.

Entre diciembre de 1985 y febrero de 1986, el equipo del Proyecto visitó cada ensayo para evaluar el diseño, la infección virósica de la semilla del agricultor y verificar algunos datos importantes. Durante esta visita también se dio instrucciones para la cosecha.

La primera cosecha de cada agencia se quería realizar también en forma conjunta (sectoristas y especialistas del Proyecto). Desafortunadamente, se descontinuaron las reuniones mensuales de capacitación para el personal de extensión a partir de febrero de 1986. Esto quitó la oportunidad al equipo del Proyecto de comunicarse con los sectoristas en forma conjunta y redujo así la coordinación. Las "cosechas de módulo" no se pudieron realizar acorde a lo planificado. Se realizaron "cosechas de módulo" en los sectores que solicitaron el apoyo del Proyecto.

Ensayos que durante las visitas fueron descalificados por "mal diseño experimental" fueron excluidos del análisis estadístico y económico.

El cuadro 1 muestra que la semilla básica rindió 20% más que la semilla del agricultor de la misma variedad. Es evidente que esta diferencia es más notoria a menos altura. Se nota también que los rendimientos no son necesariamente menores en mayor altura: Mariva es susceptible a Septoria lycopersici que ocurre por encima de los 3500 msnm, por lo tanto los rendimientos en altura son menores. Tomasa, en cambio, es susceptible a la ranca (Phytophthora infestans) que ocurre mayormente debajo de los 3500 msnm. Consecuentemente rinde mejor en altura. Yungay no tiene susceptibilidad especial a una enfermedad foliar y rinde muy bien en todos los pisos ecológicos cubiertos por el estudio. El análisis agronómico, sin tomar en cuenta la cantidad de

Cuadro 1. Rendimiento de semilla de agricultores y semilla básica en ensayos a nivel de finca en la Sierra Central. 1985/1986.

Variedad altura m.s.n.m.	No. de ensa- yos	Rendimiento (t/ha)		Diferencia		C.V. %
		Agric. 1)	Básica 2)	% 3)		
Mariva	12	20.7	25.4	23	**	10.2
2700-3490	6	24.7	30.8	25	*	9.6
3500-3900	6	16.6	19.9	20	*	8.9
Tomasa	16	15.0	17.2	15	*	13.9
2700-3490	9	12.5	15.1	21	-	18.2
3500-3900	7	18.3	20.0	9	-	10.1
Yungay	24	25.7	30.8	20	**	14.5
2700-3490	13	25.3	30.8	22	*	16.8
3500-3900	11	26.1	30.8	18	**	11.9
Total	52	21.2	25.4	20	**	14.3

- 1) Semilla del agricultor almacenada a su manera
- 2) Semilla básica almacenada con luz difusa
- 3) Significativo en F-test a $P < 5\%$ (*) $P < 1\%$ (**)

semilla por ha, es justificado porque en promedio se usó la misma cantidad de semilla en ambos tratamientos (1986 5 kg/ha). La distribución de los ensayos por variedad refleja más o menos la importancia relativa de cada variedad en la zona.

Experimentos de la campaña agrícola 1986/1987

En la campaña agrícola 1986/87 se realizaron 20 experimentos a Nivel de Finca comparando semilla básica con semilla del agricultor. De acuerdo al principio de utilizar en estas comparaciones siempre la categoría de semilla más avanzada, se trabajó con un material que ya tenía tres generaciones en el campo: Dos en la Estación Experimental y una con un semillerista seleccionado del Valle del Mantaro. Semilla de estas características se denomina "semilla básica 3" o "semilla registrada".

Se empezó con la preparación de los experimentos en mayo de 1986 contactando posibles agricultores colaboradores sugeridos por el Servicio de Extensión del INIPA. Después se instaló el almacenamiento de la semilla en la casa de cada agricultor colo-

cando 500 tubérculos de semilla del agricultor y 500 tubérculos de semilla básica de la misma variedad y del mismo tamaño en luz difusa. Igualmente, se colocaron las mismas cantidades de ambas semillas en bolsas de mallas dentro del montón de semilla normal del agricultor, para obtener condiciones de oscuridad. Estas preparaciones se concluyeron en junio.

En la siembra, cuya fecha fue fijada por el agricultor, se instalaron experimentos con los cuatro tratamientos de semilla. Se empleó un diseño de bloques completos randomizados al azar (DBCA) con cuatro repeticiones y parcelas de 4 surcos por 30 tubérculos (entre 8 y 15 m de largo, según el distanciamiento escogido por el agricultor).

Como siempre en los trabajos a Nivel de Finca, los experimentos se ubicaron en campos representativos de producción de papa y los agricultores manejaron los experimentos de acuerdo a su costumbre al igual que todo el resto del campo.

Los resultados de estos experimentos están resumidos en la Figura 1. La semilla básica rindió, en la mayoría de los casos, más que la semilla del agricultor. Sin embargo, en varios experimentos resultó una interacción significativa entre calidad de semilla y almacenamiento: Mientras que el almacenamiento en luz difusa incrementó el rendimiento de la semilla del agricultor, lo redujo en la semilla básica. Se propone la siguiente interpretación de este fenómeno: Tanto el almacenamiento en luz difusa como el uso de semilla básica aumentó la uniformidad del cultivo resultante y la mayor uniformidad hace un cultivo más vulnerable a las condiciones climáticas adversas como los períodos de sequía que ocurrieron en la campaña agrícola de 1986/1987. La respuesta promedio a los cuatro tratamientos se da en el cuadro 2.

La amplia gama de respuestas a los mismos tratamientos obtenidos en los experimentos a Nivel de Finca demuestran la necesidad de conducir gran número de experimentos similares para cubrir el amplio rango de condiciones agro-ecológicas y climáticas. En el análisis de los resultados se observó que factores, como la altitud del experimento o la infección virótica de la semilla del agricultor, no explican las diferentes respuestas a los tratamientos.

Cuadro 2. Rendimientos relativos 19 experimentos a nivel de finca, Sierra Central. 1986/1987.

Variedad Nº experimentos	Yungay 16	Mariva 3
Tratamiento:		
1) Semilla del agricultor almacenada en osc.	100	100
2) Semilla del agricultor almacenada en luz	107	123
3) Semilla básica almacenada en oscuridad	115	181
4) Semilla básica almacenada en luz dif.	117	180

Rendimiento (t/ha)

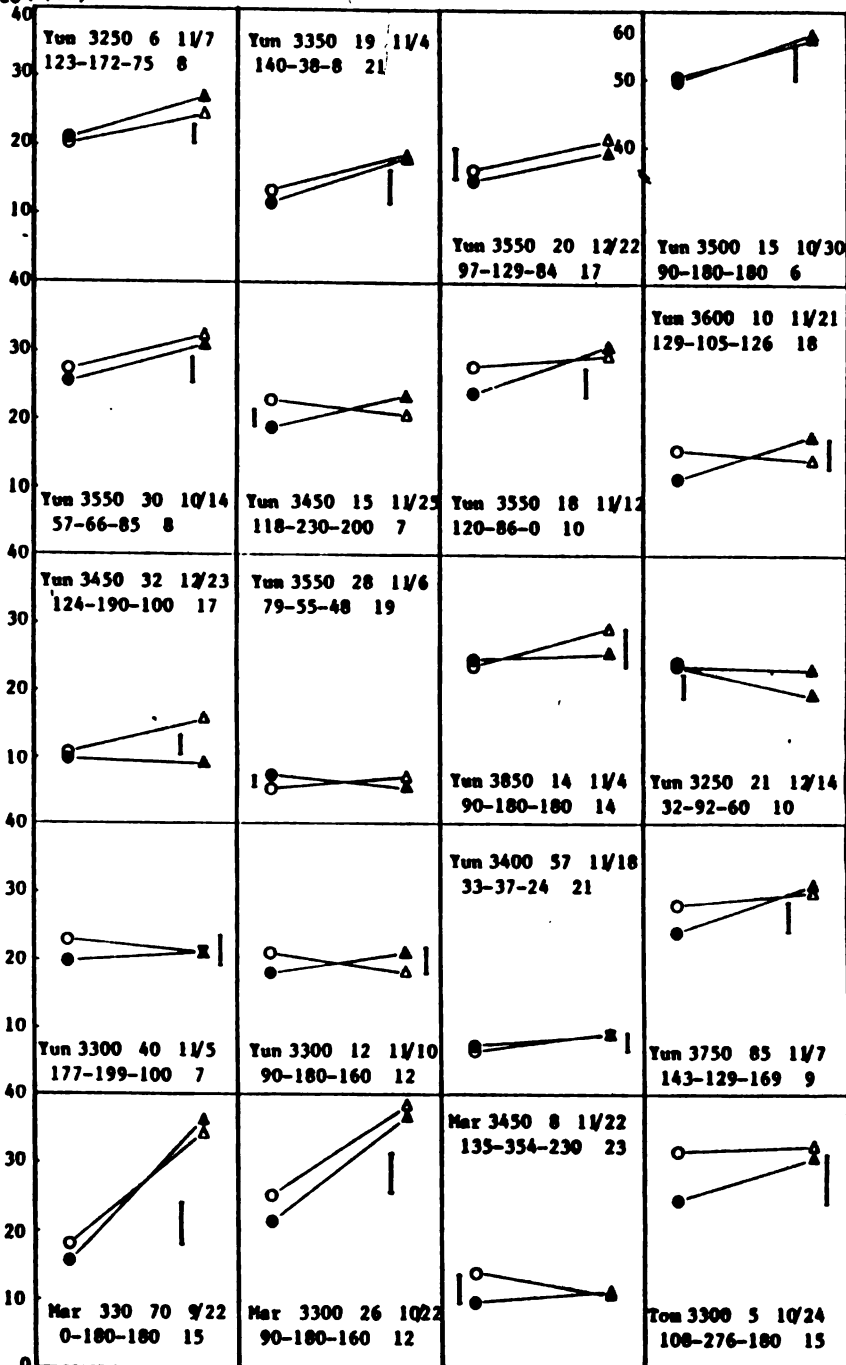


Fig. 1: Rendimientos de 20 experimentos a Nivel de Finca comparando semilla del agricultor con semilla básica, Sierra Central, 1986/87

Círculos = semilla del agricultor, triángulos = semilla básica
 símbolos oscuros = almacenada en oscuridad, símbolos claros = almacenada en luz difusa

Promedios de cuatro repeticiones de un DBCA con LSD (P=0.05). Títulos de cada experimento indican: Variedad (YUNgay, TOMasa condemayta, MARIva), altitud (m.s.n.m.); porcentaje de plantas con síntomas de virus en la semilla del agricultor; fecha de siembra (mes/día); fertilización en la siembra (kg/ha N-P₂O₅ - K₂O); coeficiente de variación (X).

Análisis económico

Para estos ensayos y experimentos se hizo un análisis de presupuesto parcial (Horton, 1982). A corto plazo (un año) entre 16 y 35% de los agricultores que probaron la semilla básica terminaron con tasas de retorno negativas (perdieron dinero). Sin embargo, el análisis a largo plazo se presenta muy favorable (cuadro 3), indicando que la ventaja de la semilla básica para el pequeño agricultor es a largo plazo. Para este cálculo se utilizaron los datos promedios de los experimentos antes presentados. Se calculó con los precios promedios de la campaña 1986/87 (semilla básica \$ 0.20 por kg, papa consumo \$ 0.05 por kg).

Cuadro 3. Análisis económico del uso de semilla básica a largo plazo (modelo: el agricultor compra 20 kg de semilla y la multiplica y mantiene durante siete años).

Año	1	2	3	4	5	6	7	Total
Area sembrada (m2)	200	2000	4000	4000	4000	4000	2000	20200
Diferencia de rendimiento (%, semilla agr.=100)	20	20	20	15	10	5	0	
Costos adicionales (\$)	3	-	-	-	-	-	-	3
Beneficio neto adic.(\$)	1	40	80	60	40	20	0	241

SISTEMAS DE SEMILLA EXISTENTES

Durante siglos, hasta el presente, los productores de papa han organizado sistemas de abastecimiento con semilla de papa con la finalidad de superar sus problemas y asegurar así su producción y alimentación. Los ensayos de semilla nos permitieron recopilar información sobre estos sistemas de semilla.

Para ahorrar costos de adquisición y transporte, los agricultores guardan, en lo posible, semilla de su propia cosecha. A fin de evitar problemas con la degeneración, escogen lotes de papa de la altura para obtener su semilla o la adquieren de zonas apropiadas en la vecindad. Estos flujos tradicionales garantizan, a través de mucha experiencia, la obtención de semilla de una edad fisiológica apta y de una calidad fitosanitaria adecuada.

El cuadro 4 presenta un resumen de la importancia y características de los diferentes sistemas de semilla.

Cuadro 4. Características de los dos tipos de sistemas de semilla en el Perú.

Característica	Sistemas Campesinos	Sistemas Comerciales
Flujos principales	diversos complejos tradicionales	Sierra => Costa dentro de la Sierra
Involucrados	Peq. agricultores, comunidades, comerciantes, Proyectos	Semilleristas, productores de costa comerciantes, M.A
Volumen manejado	sacos	camionadas
Modalidad de adquisición	compra, trueque, préstamo, al partir, regalo	compra
Variedades	mejoradas, nativas comerciales, nativas de regalo	mejoradas
Precio	parecido a consumo	2-3 veces consumo
Unidades involucradas	470'000	3000
Superficie involucrada	180'000 ha	20'000 ha
Frecuencia de renovac.	3 - 10 (-30) años	1 - 4 años
Ubicación	Sierra alta, puna, Valles interandinos	Valles Interandinos Costa

Autoabastecimiento y renovación en pequeñas cantidades

Los agricultores de la altura guardan normalmente parte de su cosecha como semilla para la próxima siembra. La selección y el almacenamiento son puntos clave en este proceso (Prain y Uribe, 1986). Cuando una variedad está degenerada adquieren pequeñas cantidades de semilla y la multiplican aparte para dos o tres generaciones, hasta renovar todo su plantel de esta variedad. La semilla para la renovación la obtienen de parientes, agricultores vecinos o conocidos, comerciantes o en las ferias locales. Raras veces adquieren su semilla de semilleristas.

Flujos interzonales

Se identificaron flujos de semilla de zonas de altura hacia zonas más bajas, en las que las condiciones climáticas no permiten mantener la semilla por más de dos o tres años. Estos flujos pueden encontrarse entre valles y pueblos, pero algunas veces una sola comunidad o un agricultor tienen terrenos en diferentes pisos ecológicos y mueven semilla de la altura a los campos más bajos.

Flujos comerciales

Entre los semilleros comerciales del Valle del Mantaro, Huasahuasi y los productores de papa consumo en la Costa, existe un sistema de semilla de carácter comercial. A pesar que este sistema involucra solamente 10% del área papera del país, es el más famoso y mejor estudiado porque se trata de movimientos de un gran volumen (aproximadamente 25.000 t) de semilla a la Costa cada año y la producción de papa consumo para Lima y otras grandes poblaciones. Además involucra un grupo de productores bien organizados y homogéneos.

DISTRIBUCION

Se trata de orientar la distribución de la semilla básica hacia los sistemas de semilla existentes en vez de reemplazarlos por nuevos. Para los sistemas campesinos que involucran más del 90% de los productores de papa se han probado dos estrategias de distribución:

A los pequeños agricultores de la Sierra se vendió semilla básica en porciones de 20 kg en 1986. En un estudio de seguimiento en 1987, dos tercios de ellos compraron nuevamente 20 kg de semilla básica a un precio que era el triple de papa consumo, lo que demuestra su gran interés en esta nueva alternativa. Mayormente escogieron otra variedad que la comprada el año anterior para iniciar otra vez el proceso de multiplicación. Debido a la baja tasa de degeneración, ellos podrán aprovechar del modesto incremento de ingreso durante varios años y con áreas mucho más grandes de las que podían sembrar con los 20 kg (se calcula que los 20 kg impactarán en 2 ha).

Con 12 agricultores o comunidades ubicados al inicio de los flujos interzonales, se instalaron en 1985 pequeños semilleros en base a préstamos de 200 kg de semilla básica. Dos años después se constató una amplia distribución de material proveniente de estos semilleros: Se estima que más de 1000 pequeños agricultores recibieron semilla de alta calidad a través de este pequeño ensayo de distribución, lo que demuestra la

extraordinaria eficiencia de los sistemas campesinos de semilla. Otra vez pequeñas cantidades de semilla básica distribuidas por un Centro de Producción impactaron en áreas grandes (se calcula que 200 kg de semilla básica impactarán en 100 ha).

En Cusco y Puno existen numerosos proyectos de desarrollo rural, algunas ya están trabajando con semilla de papa. La semilla básica vendida a ellos ya está llegando a través de sus canales a más de 4000 pequeños agricultores.

Es importante enfatizar que estas estrategias de distribución no involucran ningún tipo de certificación. Sin embargo, existe un servicio de certificación del Ministerio de Agricultura que tiene importancia en el sistema comercial: en 1983 41% de la semilla para la Costa era certificada (Franco et al, 1983).

El Proyecto vende semilla básica a semilleros seleccionados bajo convenio. Ellos a su vez pueden vender la cosecha llamada "semilla registrada" a otros semilleros que producen la semilla certificada. De manera como aumenta el porcentaje de semilla proveniente de básica en la categoría certificada, el Servicio de Certificación puede ir ajustando sus normas para distinguir la nueva semilla de lo que se produjo bajo este nombre anteriormente. En 1988 llegarán por primera vez volúmenes significativos de la nueva semilla certificada a la Costa.

CONCLUSIONES

De los trabajos presentados aquí, se puede concluir que semilla de papa de alta calidad puede mejorar significativamente los ingresos de los campesinos. Esta tecnología se incorpora fácilmente al sistema de producción de la Sierra. Es importante señalar que se identificaron canales de distribución de esta semilla, que no requieren de un servicio de certificación.

Referente a la metodología de trabajo, la investigación con agricultores, se destacan los siguientes puntos: La investigación con agricultores pretende mejorar las tecnologías probadas y orientar los programas de trabajo. Para lograr este objetivo, es sumamente importante la "información adicional" (experiencias, datos no cuantitativos, información no planificada de recopilar, etc.) obtenida trabajando en los ensayos. Igualmente, es importante tomar en cuenta la reacción de los agricultores frente a los ensayos. Muchas veces esta información adicional se pierde en el largo camino entre el técnico que trabaja con el agricultor y el director de un programa. Para aprovechar mejor de la investigación con agricultores, los responsables a todos niveles tienen que estar en contacto con el agricultor.

Es común criticar la investigación con agricultores por su alto costo e impacto limitado. Sin embargo, aquí se podía demostrar que a partir de pocos trabajos con agricultores resultó un programa de semilla que cuesta poco (a nivel institucional) e impacta en amplias áreas.

BIBLIOGRAFIA

1. **EZETA, F. y SCHEIDEGGER, U. 1985. Basic Seed: A new Production and Distribution Program for Perú. CIP Circular Vol. 13 N° 2.**
2. **FRANCO, E., VILCA, P. y NIÑO, V. 1986. Producción, distribución y uso de semilla de papa. Costa Central, Sierra Central y Departamento del Cusco. Serie Mejoramiento de semilla de papa N° 1, Lima, Perú.**
3. **HORTON, D. 1982. Análisis de presupuesto parcial para investigación en papa al nivel de finca. Boletín de Información Técnica 16. CIP, Lima, Perú.**
4. **PRAIN, G. y URIBE, F. 1986. El conocimiento campesino en la cosecha, selección y clasificación de papa. Minka 20, Huancayo, Perú.**

EXPERIMENTOS DE SELECCION DE VARIEDADES DE PAPA CON PARTICIPACION DE AGRICULTORES

*Fulgencio Uribe S. **

INTRODUCCION

Entre las tecnologías desarrolladas por la investigación agrícola institucionalizada, nuevas variedades juegan un rol especial: Representan un porcentaje alto de todas las tecnologías adoptadas por los agricultores de escasos recursos; su adopción implica una inversión mínima y de una sola vez por el agricultor; se diseminan fácilmente a través de canales formales e informales; su adopción es de carácter cuantitativo y por tanto es fácil de monitorear.

El Perú alberga cientos de variedades de papas cultivadas, en la Sierra hasta los 4,200 msnm, en la Costa y en la Ceja de Selva. Estas variedades tenemos gracias a la selección continua de nuestros antepasados que buscaron conservar diferentes clases de papa adaptadas a diferentes condiciones y cubrir sus necesidades. Los agricultores mantienen esta diversidad hasta ahora.

Por otro lado, hace más o menos 50 años se iniciaron los trabajos institucionalizados de mejoramiento genético de la papa en el Perú y hasta la actualidad han aparecido más de 35 variedades mejoradas o híbridas. Algunas de estas se han adaptado muy bien a los climas de la Sierra, como por ejemplo anteriormente Renacimiento y ahora Yungay. Pero, muchas de ellas han desaparecido en poco tiempo. ¿Por qué?. Una de las razones probablemente es el desarrollo de variedades en las estaciones experimentales, en ambientes muy diferentes a los de la mayoría de los pequeños productores y lejos de sus experiencias de evaluación y selección.

En el caso de la Sierra del Perú, las estaciones experimentales ubicadas en condiciones agroecológicas favorables, que son características para solamente 10% de la tierra agrícola serrana (Valdez, 1988). Si existe una interacción biológica entre genotipo y medio ambiente, el material genético seleccionado en las estaciones, entonces, es

* *Agrónomo del Proyecto SEINPA - CIP, Est. Exp. Zonal Santa Ana, Huancayo, Perú.*

poco apropiado para la mayoría de los agricultores.

Realizando parte de la selección en campos de los agricultores, todavía no garantiza variedades apropiadas. El simple hecho de realizar las labores culturales mejor que lo puede hacer el agricultor en sus numerosas parcelas, puede modificar seriamente las condiciones de selección y con estas el resultado. Pero aún más importante que las condiciones son los criterios de selección. Muchas características y criterios que son importantes para los productores, cuando se trata de una nueva variedad (en la chacra, en la cocina y en la comercialización) no son tomados en cuenta por los investigadores.

En el caso de la papa se reportó que algunos agricultores rescataron clones descartados por los fitomejoradores, los multiplicaron, les dieron un nombre y actualmente estos clones son más importantes que todas las otras variedades mejoradas en sus microregiones respectivas (Condemayta negra y Peruanita en la Sierra Central, Cajamarca y Amapola en el Norte). Aquí está fallando el sistema actual de mejoramiento genético.

Frecuentemente, se están lanzando nuevas variedades cuando se cuenta recién con un volumen insignificante de semilla. La publicidad que acompaña normalmente el lanzamiento de una variedad no se aprovecha para su difusión.

Frente a estos problemas se decidió realizar un estudio que se entiende como el primer paso hacia el desarrollo de una nueva estrategia de mejoramiento genético. Con respecto a este objetivo se plantearon las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede aprovechar de los muchos ensayos y pruebas que realizan los agricultores?
- ¿Cómo se pueden sintetizar los criterios de los agricultores referente a una variedad, para que sean tomados en cuenta por los fitomejoradores?
- ¿Cómo se puede coordinar mejor entre el proceso de selección de variedades y la producción de semilla?
- ¿Existen interacciones fuertes entre genotipo y medio ambiente?

Considerando estos puntos, se planteó un trabajo que pretende involucrar al agricultor tempranamente en el proceso de selección, cuando todavía existe una gama amplia de genotipos. Se entrega a los campesinos no una o dos variedades, sino varias (hasta diez) clones promisorios, para que ellos mismos en su propio medio ambiente sean los últimos jueces del lanzamiento de una nueva variedad.

MÉTODOS

El estudio se inició en 1986. Se obtuvieron 20 clones del Proyecto de Mejoramiento del Programa de Investigación en Papa, principalmente provenientes de poblaciones con resistencia a nematodos y phytophthora y tolerancia a heladas del CIP o el INIAA. Se realizó una multiplicación en la estación experimental de Santa Ana. En este paso preliminar se incrementó el número de tubérculos de 30 a 350. Dos clones que no produjeron suficientes tubérculos de tamaño semilla fueron eliminados. Dos juegos de 9 clones fueron juntados manteniéndose la mayor variación posible en cada juego.

Se escogieron cinco localidades en el Valle del Mantaro en la zona intermedia y alta, (cinco repeticiones) en altitudes comprendidas entre los 3,400 a 4,000 msnm. En cada localidad se contactaron dos pequeños agricultores (en un caso fue una comunidad) y se les explicó el propósito del trabajo. A los dos agricultores del mismo pueblo se les entregó diferentes juegos. Cada juego incluyó la variedad Yungay como testigo y consistió en 50 tubérculos por clon. A cada clon se dio un nombre para facilitar su identificación por el agricultor. Estos nombres inscritos en pequeñas placas de madera fueron incluidos con la semilla correspondiente. Los agricultores enterraron estas placas en los surcos al momento de la siembra.

El agricultor determinó el diseño experimental al momento de la siembra. Todos los agricultores sembraron cada clon en un solo surco. Los clones, en muchos casos, fueron ubicados dentro de una parcela grande de papa. En algunos casos fue muy importante para el agricultor camuflar los clones para evitar robos. Todos los agricultores sembraron surcos de borde al lado del experimento. El equipo del proyecto estuvo presente en la siembra. Fue previsto intervenir, en el caso que el agricultor escogiese un diseño inadecuado, sin embargo no fue necesario.

Todas las decisiones de manejo los tomó el agricultor. Los agricultores fueron visitados cada tres semanas durante la campaña, previa planificación, para registrar sus actividades y observaciones sobre los clones. A cada agricultor se le dio un cuaderno para que anote sus observaciones y comentarios. La fecha de cosecha fue fijada por el agricultor.

Las evaluaciones se realizaron tomando en cuenta la opinión del agricultor, desde la presentación de la semilla hasta la cosecha. Durante la cosecha, la evaluación fue con mayor detalle, pues, para el agricultor fueron importantes aspectos como forma, color, tamaño, número de tubérculos, longitud de estolones, etc.

El período de post-cosecha, almacenamiento y comportamiento en la cocina están

siendo estudiados a través de entrevistas y observaciones. Se acordó con los agricultores y sus familias que hagan las pruebas de cocción y las evaluaciones de la calidad culinaria ellos mismos.

Jornadas participativas

Se organizaron tres Jornadas Participativas con los agricultores colaboradores, en dos lugares y en la estación experimental.

La primera en la localidad de Quicha Chico, cuando las plantas estuvieron en floración, la finalidad de esta reunión fue juntar a los agricultores para que entre ellos hagan un intercambio de opiniones sobre los clones y traten de definir mejor sus criterios de evaluación de las plantas. Los agricultores participaron con mucho interés. Se logró clarificar algunos de sus conceptos de evaluación de plantas. También se identificaron limitaciones en este tipo de evaluaciones pre-cosecha. En esta reunión los agricultores acordaron reunirse una vez más durante la cosecha para ver juntos la producción.

La segunda jornada participativa se realizó en la localidad de Marcavalle para cosechar en dos campos. En esta oportunidad todos los agricultores participaron cosechando y haciendo sus observaciones sobre cada uno de los clones. Hicieron importantes aportes sobre los criterios para evaluar una nueva variedad.

La tercera jornada se realizó en la Estación Experimental, para discutir los resultados de la cosecha y de la prueba de cocción. Se quería averiguar a la vez si se podía llegar ya a un acuerdo con los agricultores sobre que clones se deberían incluir al programa de semilla.

RESULTADOS

Criterios de los agricultores para evaluar genotipos

Las observaciones y comentarios que los agricultores hicieron durante las visitas señalan que los aspectos de una planta toman en cuenta para su propia evaluación. El cuadro 1 indica cuantas veces fue tocado cada tema.

Cuadro 1. Frecuencia de observaciones hechas por los agricultores sobre diferentes temas durante su evaluación de los clones.

Tema	Frecuencia*
Desarrollo de la Planta	125
Plagas y Enfermedades	64
Características del Tubérculo	53
Producción	38
Factores climáticos adversos	27
Calidad de la Cosecha	23
Comportamiento en la Cocina	23

*** En 63 visitas**

Se nota que el tema más importante fue el "desarrollo de las plantas". Se obtuvieron comentarios generales tales como "buen desarrollo", "poco desarrollo", y comentarios diferenciados refiriéndose al número y grosor de los tallos. La tuberización cerca de la planta ("huevo de gallina") se consideró como buena característica, estolones largos como negativo para el aporque.

El comportamiento de los clones ante las plagas y enfermedades fue el segundo aspecto mencionado frecuentemente. Se refirieron sobre todo a los daños por el gorgojo de los Andes ("gusanera"). Los agricultores consideraron como características del tubérculo deseables un alto porcentaje de tubérculos grandes. Prestaron atención a deformaciones y rajaduras.

Las observaciones sobre factores climáticos adversos fueron estimuladas por las heladas (en 3 ensayos) y granizadas (en 2 ensayos) que ocurrieron. Vale mencionar que los agricultores consideraron la frecuencia de estos eventos en la campaña agrícola 1987/1988 como excepcionalmente baja.

Producción: Este aspecto fue tomado en cuenta al momento de la cosecha, tanto en la segunda jornada participativa como en las cosechas individuales. La calificación fue hecha visualmente como buena, regular y poca, sin basarse mucho en los resultados de las pesadas realizadas por el equipo del proyecto. La producción representa para los agricultores el conjunto de caracteres como tamaño, número, sanidad y rendimiento.

Calidad de tubérculos: Cuando están hablando de buena calidad muchas veces se refieren a un alto porcentaje de tubérculos grandes y no a la calidad culinaria o alimenticia.

Calidad en términos de los agricultores refleja el mejor precio que pueden conseguir para papa "primera".

Comportamiento en la cocina: Parece que el alto número de clones que los agricultores estuvieron manejando dificultó una evaluación completa y rápida referente a este aspecto. En general, los parámetros que ellos consideran importantes son el sabor (agradables o no), la consistencia (harinosa o aguachenta) y el tiempo de cocción.

Análisis de los rendimientos

Los cuadros 2 y 3 resumen los datos de rendimientos. Se observa que faltan algunos datos. Esto se debe a errores del equipo del proyecto al preparar el material para las siembras durante una huelga. Por razón de estas fallas es difícil llegar a conclusiones sobre los diferentes enfoques de análisis estadístico.

Cuadro 2. Rendimiento (t/ha) por clon y localidad (juego 1).

CLONES	LUGAR: Marca-	La	Quicha	Achipampa	Acolla
	valle m.s.n.m. 3950	Libertad 3750	Chico 3740	4000	3550
TUMBES G-3	25.6	30.1	14.1	11.7	
CHOTA HFF20.2	18.4	29.4	16.8	6.9	10.3
HUARAL UFF12.2	24.8	25.7	19.6	12.5	10.3
CHEJCHE (nat.)	25.6	17.5	13.8		20.1
CAPIRO	32.0	26.3	15.9	10.7	15.8
CHUCO S-24-73	32.6	28.2	18.2	19.2	11.0
YAURI S-229-72	25.6	21.3	13.9		11.6
YUNGAY	32.8	30.4	24.3	12.8	16.8

Cuadro 3. Rendimiento (t/ha) por clon y localidad (juego 2).

CLONES:	LUGAR:	Marca-	Chicche	Quicha	Jarpa	Tunan-
	m.s.n.m.	valle 3780	3850	Chico 3640	3850	marca 3620
HUARAZ 683246.12	2.9	5.1	4.8	3.2		
TACNA 280179.7	13.8	20.6	10.6	8.7	16.7	
HUANTA 375597.15	22.9	24.2	13.6	16.0	17.0	
HUACHO HFF4.2	24.7	17.6	12.0	16.9	22.1	
YAUYOS UFF4.1	23.6	17.3	13.0	18.8	28.3	
PERRICHOLI	23.0	39.7	10.8	16.0	22.1	
CHAVIN PI-15-19	43.0	37.5	10.0	17.4	22.5	
AIJA PI-29-19	43.6	44.8	14.8	28.8		
MAYOCC PI-2-8	44.8	40.4	11.6	22.4	28.7	
YUNGAY	33.0	46.3	15.6	26.1	30.0	

Adicionalmente a los ensayos que realizaron los agricultores el equipo del proyecto condujo un experimento (4 repeticiones) en la Estación Experimental de Santa Ana con los mismos clones. El cuadro 4 permite comparar los resultados de rendimientos. Se nota que el orden de mérito cambia fuertemente entre estación y campos de agricultores. La alta diferencia entre los rendimientos promedios en la estación y en campos de agricultores es atribuible a dos grupos de factores: 1) En la estación no hubo ningún limitante climático mientras que en los campos de los agricultores se registraron heladas, granizadas, períodos de sequía y nieve; 2) el manejo en la estación fue óptimo en cuanto a la fertilización, control de plagas y enfermedades y labores culturales oportunas mientras que los agricultores tenían diferentes problemas (falta de recursos financieros para comprar los insumos a tiempo, falta de fertilizantes en las tiendas, las labores culturales no se podían hacer oportunamente en todos los campos).

Cuadro 4. Rendimientos (t/ha) de clones en campos de agricultores y en la estación experimental (3300 msnm).

Clon	5 campos de agricultores		Estación Experimental	
	Rendimiento	Orden de mérito	Rendimiento	Orden de mérito
Yungay	30.2	1	67.8	2
Perricholi	22.3	2	66.3	3
Yauyos	20.2	3	35.7	6
Huanta	18.7	4	70.1	1
Huacho	18.7	5	39.8	5
Tancna	14.1	6	48.9	4
Huaraz	4.0	7	26.8	7
Promedio	18.3		50.8	

Se realizó un análisis de estabilidad (Hildebrand, 1984) con los datos de rendimiento de los campos de los agricultores. Se encontró que los clones con alto rendimiento (incluyendo en testigo, la variedad Yungay) se caracterizaron por una estabilidad de rendimiento baja. Entre los 18 clones evaluados no se encontró ninguno con alta estabilidad y alto (o moderado) nivel de rendimiento.

En la tercera jornada participativa se discutieron todos los resultados con los agricultores colaboradores. Fue impresionante ver en esta oportunidad la multitud de

criterios que ellos toman en cuenta para evaluar un clon. Los agricultores hicieron numerosas observaciones específicas sobre cada clon. Destacaron que en base a una sola campaña no podían escoger unos pocos clones de mayor interés. El único clon que había despertado un interés general fue "Tumbes" (este clon fue lanzado por el INIAA como variedad María Huanca en el transcurso del estudio). Vale mencionar que este clon solo en un campo ocupó el primer lugar en rendimiento (cuadro 2). Los agricultores mencionaron razones como el período vegetativo corto, la buena presentación de los tubérculos y el alto porcentaje de tubérculos grandes por su alto interés en este clon.

PLANES FUTUROS

En esta jornada participativa se acordó que los agricultores colaboradores prueben los clones en la campaña agrícola 1988/89 nuevamente con una participación menor del equipo del proyecto. Decidieron que en cada localidad intercambiarán semilla de los dos juegos de clones. Mostraron interés y voluntad para recibir y probar nuevos clones.

Al final de esta jornada, en la estación se invitó al grupo de 10 agricultores colaboradores a participar en la cosecha de un campo de mejoramiento genético en la estación del CIP en Huancayo. Se trató de la cosecha de la primera generación después de los cruzamientos, en una población con resistencia a *Globodera pallida*. Hubo aproximadamente 4000 genotipos en este campo. Los agricultores escogieron 12 clones entre todo este material. El proyecto multiplicará estos clones y luego los entregará a los agricultores para su evaluación. Los resultados de este enfoque informal serán comparados con el esquema formal del CIP en términos de: Tiempo requerido, costos, Índice de aceptabilidad de una eventual variedad, nivel de resistencia, etc.

CONCLUSIONES

En estos trabajos de evaluación de material genético, los agricultores participaron con mucho interés, comprometiendo un monto considerable de tiempo. En las jornadas participativas se encontró una técnica eficiente para incorporar los conocimientos y experiencias de campesinos en los trabajos de investigación.

Se encontraron interacciones entre genotipo y medio ambiente en papa, que enfatizan la necesidad de realizar gran parte del trabajo de selección en campos de agricul-

tores. Pero no solamente se trata de utilizar sus campos, sino de aprovechar de sus conocimientos y su habilidad de una evaluación integral en la selección de nuevas variedades. A pesar de que con estos trabajos se pretende mejorar nuestro conocimiento sobre los criterios de evaluación de los agricultores, será siempre difícil de integrar su punto de vista en un concepto científico y aplicable por los mejoradores. Más fácil (y quizás menos costoso) será dejar parte del trabajo de selección a los agricultores mismos.

Los agricultores tienen un concepto de "repeticiones" en el sentido estadístico, pero piensan más en repeticiones en el tiempo que en el espacio. Los agricultores para decidir sobre la adopción de una nueva variedad, necesitan más de una campaña.

BIBLIOGRAFIA

1. **HILDEBRAND, P.E. 1984. Modified stability of farmer managed on-farm trials. Agron J. 76:271-274.**
2. **VALDEZ, A. 1988. La comunicación y la adopción de tecnologías en comunidades campesinas. Foro sobre estrategias de extensión en comunidades campesinas, Lima 15 al 17 de agosto de 1988.**

MARCO CONCEPTUAL Y EXPERIENCIAS DE SEINPA *

*Efraín Franco G. ***

Evolución conceptual de la investigación con agricultores

El Proyecto SEINPA, para operar en los próximos cinco años, requiere formar equipos interdisciplinarios que deberán apoyar la producción y distribución de semilla básica de papa. Dichos equipos utilizarán la metodología de investigación con agricultores; por tanto es necesario que los integrantes del equipo tengan una visión amplia de la génesis y evolución de los actuales enfoques metodológicos de investigación con agricultores y sus relaciones con la investigación agrícola institucionalizada.

Si tomamos el hilo de la historia, podremos ver con toda claridad que la investigación institucionalizada es de data relativamente reciente, y que el desarrollo agrícola, por milenios, estuvo basado en los procesos de domesticación, selección y adaptación de plantas y animales, y en la constante evolución de métodos, procedimientos e instrumentos realizada por los agricultores y artesanos. La transmisión de todo el conocimiento "tecnológico" derivado de estos procesos en la tradición oral. ¹

No tiene mucho sentido comparar procesos históricos, sin embargo, si comparásemos, con una abstracción poco usual, los logros y los aportes al bienestar humano de la agricultura tradicional y de la moderna es probable que los agricultores resultarían con una ventaja considerable. Es válido señalar que en el Perú, hasta la actualidad seguimos descubriendo cultivos y métodos agronómicos de una excelencia admirable; más aún, se puede afirmar que el proceso de conocimiento y rescate de tecnología tradicional apenas se ha iniciado en el país.

Pero, si bien admiramos y nos maravillamos del ingenio y los logros de los agricultores del pasado lejano, nuestra actitud es muy diferente frente a los agricultores

* *Proyecto de apoyo a la producción de semilla e investigación para mejorar la productividad de la papa en el Perú (Convenio INIAA - CIP).*

** *Agroeconomista del Proyecto SEINPA - CIP, A.A. 5969, Lima, Perú.*

1 *De este hecho se deriva la denominación de "agricultura tradicional", no por ello la noción implica ninguna connotación peyorativa.*

actuales, los consideramos como si no tuvieran ninguna relación con su propia historia y como si la tradición oral solo transmitiera ignorancia y atraso. Afortunadamente, esa forma de percibir a los agricultores y esa actitud frente a ellos empieza a cambiar. Da la impresión que para los asistentes a este Seminario, lo antes señalado ya pertenece al pasado.

La institucionalización de la investigación, entre otras cosas, condujo a la jerarquización de los especialistas involucrados en diferentes categorías de investigación denominadas: Básica, estratégica, aplicada y adaptativa.² Unas categorías con mayor prestigio y reconocimiento que otras, y por tanto, con grandes diferencias en los recursos disponibles y en las remuneraciones. Pero, lo importante, que es necesario puntualizar en este aspecto, es que todas las categorías de investigación se fueron distanciando de los agricultores hasta llegar a constituir dos entidades absolutamente extrañas.

Afortunadamente, desde hace algo más de dos décadas parece haberse iniciado, de parte de los investigadores, un movimiento de retorno hacia las fuentes: los agricultores.

Durante este proceso de diferenciación se creó al interior de la investigación institucionalizada las nociones de 'stock' de tecnología y de transferencia. El concepto de stock, en este caso, alude a un proceso de acumulación de tecnología generada por los especialistas; y, el concepto de transferencia, en términos generales, se define como "un proceso mediante el cual las técnicas desarrolladas en un país o en una región, son llevadas y adecuadas a las condiciones propias de otro país o región" (Villarreal, 1985). Aquí cabe aclarar que inicialmente el concepto de transferencia no estuvo asociado al de adecuación o adaptación; estos conceptos surgen después como se verá luego.

En su forma operativa, la transferencia solo se refería a la organización de un servicio de extensión, con fuerte énfasis en la educación de los agricultores, encargada de llevar las técnicas de un país a otro. En este sentido, los problemas que surgieron en el proceso de transferencia tecnológica fueron pensados en términos de problemas en la eficiencia de la comunicación.

Pero la baja tasa de adopción tecnológica constataba, en lugares y tiempos diferentes, la existencia de problemas de naturaleza distinta a los de comunicación y extensión. El examen de los problemas de transferencia llevó a la conclusión de que se requería una instancia de adaptación tecnológica: la estación experimental. A esta instancia se le asignaba la función de realizar los ajustes necesarios para adecuar la tecnología a las necesidades de un conjunto ambiental particular.

2 *Clasificación propuesta por ISNAR.*

La creación de la estación experimental no introdujo modificaciones esenciales en el concepto de transferencia y en la naturaleza de los servicios de extensión, pero si compartimentalizó a la investigación (adaptativa) y a la extensión, en dos componentes diferenciados del desarrollo tecnológico.

Por otra parte, la noción de transferencia no solo estuvo estrechamente ligada a los conceptos de stock y de adaptación tecnológica, sino también a una percepción muy especial de la llamada agricultura tradicional. Es decir, una agricultura estática, que había llegado a su límite de desarrollo y, por tanto, no se podía expandir a través de procesos internos.

En consecuencia, su mejoramiento solo era posible mediante la introducción de componentes tecnológicos externos, los cuales se les consideraba, necesariamente superiores a los existentes en la agricultura tradicional.

Aún con la puesta en marcha de la investigación adaptativa continuaron los problemas de adopción restringida, especialmente en el estrato de pequeños agricultores.

La revolución verde, que en un determinado momento parecía constituir la solución de los problemas del desarrollo agrícola, también mostró serios problemas de adopción entre los pequeños agricultores.

En la búsqueda de las causas de la no adopción o adopción restringida de los llamados paquetes tecnológicos de la revolución verde es que se llega a la conclusión que, parte importante de los problemas se encontraban no tanto en la transferencia sino más bien en el campo de la generación de tecnología y en el desconocimiento de las circunstancias de los agricultores, es decir, de sus condiciones socioeconómicas, culturales y agroclimáticas. En suma, se llegó al convencimiento de que las tecnologías generadas por la investigación institucionalizada no (todas) eran apropiadas para las condiciones de la pequeña agricultura.

El convencimiento acerca de la necesidad de generar tecnologías apropiadas a las condiciones de los pequeños agricultores, exigía llevar la investigación a los campos de los agricultores. Pero, a su vez, la necesidad de entender el complejo de condiciones e interacciones económicas, sociales, culturales y agroclimáticas, requería de una investigación interdisciplinaria. El ingreso de las ciencias sociales en la generación de tecnología produjo no pocos cambios en los enfoques y actitudes de los investigadores en las ciencias sociales, agronómicas, biológicas, etc., ligadas a la generación de tecnología agrícola. Uno de los cambios más importantes fue el cambio de actitud de los especialistas frente a los pequeños agricultores.

Con todas las críticas, que se puedan hacer y que se hacen, a la investigación interdisciplinaria en campos de agricultores sin la participación de estos, considero que el haber sacado al investigador o especialista de la estación experimental y del escritorio y haberlo confrontado con realidades diferentes y complejas ha demandado grandes esfuerzos y recursos, y ha constituido un paso realmente revolucionario en el proceso de generación de tecnología agrícola.

Romper las barreras de la estación experimental y ampliar el mundo de la oficina, ha permitido un cambio en la visión de la naturaleza del proceso productivo agrícola desde una relación técnica entre cosas a una relación social y, por tanto, a un mayor respeto por el agricultor, su quehacer y su conocimiento.

Sin embargo, es necesario puntualizar que, hasta aquí, el rol del agricultor en la generación de tecnología fue la de un espectador o un receptor pasivo, que a lo mucho prestaba su parcela para los ensayos y contestaba pacientemente las innumerables preguntas, a veces impertinentes, de los encuestadores. En tal situación, el investigador era quien concebía, planeaba, dirigía, controlaba y evaluaba toda la investigación en campos de agricultores.

El afán de generar tecnología apropiada inició un proceso de mayor conocimiento de la naturaleza de la agricultura tradicional, concentró esfuerzos para desarrollar métodos y procedimientos rápidos y baratos de investigación agronómica, económica, estadística y social, exigiendo al mismo tiempo un mayor rigor de conceptualización.

Los resultados más importantes de esta etapa de la investigación con agricultores fueron: El mayor respeto por los agricultores, una especie de redescubrimiento de la validez y adecuación de la tecnología tradicional y el cambio de la visión estática de la agricultura tradicional hacia una agricultura en constante búsqueda y cambio. Vale señalar que la investigación en campos de agricultores encuentra por primera vez (caso de maíz en Perú) que en muchos ensayos los rendimientos de las variedades mejoradas resultan menores que el de las variedades locales, este hecho también provocó cambios en los métodos y enfoques de mejoramiento genético.

El mayor conocimiento de la agricultura tradicional, el mayor respeto por el agricultor y por su conocimiento específico en relación a los problemas y soluciones locales, llevó a percibir al agricultor como una persona llena de sabiduría, capaz de mejorar su propia condición y, por tanto, se le debía considerar un agente activo en la generación y validación de tecnología. En base a estas consideraciones se empieza a trabajar enfoques sobre la participación de los agricultores en la investi-

gación de campo.

Los enfoques elaborados por Hildebrand en ICTA, Harwood en IRRI, Rhoades en CIP y Tripp en CIMMYT, tratan sobre las modalidades y el grado de participación de los agricultores en la investigación. Algunos de ellos reducen la participación a una especie de encuesta de opinión sobre la evaluación de ensayos comparativos de variedades, otros plantean la participación en la conducción de los ensayos y hay terceros que involucran al agricultor en todas las fases de la investigación, es decir, desde el planeamiento hasta la evaluación. No obstante, que esta presentación sobre los enfoques constituye una drástica simplificación de sus planteamientos, se puede afirmar que todos ellos están ubicados en el campo de la generación y validación de tecnología y que como resultado de la aplicación de tales enfoques se obtienen tecnologías con un mayor potencial de adopción.

Sin embargo, tanto en ICTA de Guatemala, como en el ICA de Colombia se constatan problemas y dificultades en la difusión de tecnologías generadas con participación de los agricultores. Ante esta situación, el ICTA está desarrollando un proyecto de difusión de tecnología donde el agricultor participa como transferencista.

Otra variante, un tanto más radical, acerca de la participación del agricultor es aquella planteada por R. Chambers y otros de la Universidad de SUSSEX, donde es el agricultor quien debe dominar todo el proceso de investigación; queda implícito la inclusión del proceso de difusión; en este caso el participante ya no es el agricultor, sino más bien el investigador en calidad de consultor del agricultor. La prueba empírica del enfoque de Chambers se encuentra aún en sus fases iniciales y, por tanto, todavía sin resultados concluyentes.

En los últimos años, la participación de los agricultores no se ha circunscrito únicamente al área de generación y validación de tecnología sino también a los aspectos de difusión, lo cual implica involucrar a los extensionistas en un proceso unitario de generación-difusión, pero a la fecha todavía no se tienen experiencias concluyentes al respecto.

Como conclusiones de este repaso suscito y parcial, sobre la evolución conceptual de la investigación con agricultores, puede relievase los aspectos siguientes: Por una parte queda claro que una asociación entre investigadores y agricultores es buena, productiva y saludable; en muchos casos se pueden hacer grandes ahorros en tiempo y recursos, simplemente tratando de plantear el problema y buscar las soluciones conjuntamente con los agricultores; así por ejemplo: En Nepal la búsqueda de una variedad

de arroz tolerante a aguas frías ya había sido resuelta por un agricultor; en Tailandia, el problema de la diversificación del uso de tierras altas de arroz ya había sido resuelta por un agricultor mediante el desarrollo de un sistema de cultivo de maíz después del arroz; en estos casos los investigadores tomaron las soluciones en lugar de buscarlas dentro de los muros de sus estaciones experimentales. Por otra parte, en la medida que entender el problema es a menudo más difícil que encontrar la solución, la asociación agricultor-investigador permite apoyarse en la gran experiencia de los agricultores y en la comprensión que tienen de los problemas en su entorno local.

Finalmente, una tercera conclusión es aquella referida a la naturaleza aditiva de estos enfoques, en el sentido que un nuevo enfoque no anula necesariamente al anterior, más bien lo complementa. Es decir que en el proceso evolutivo se constata que existen tecnologías, cuya transferencia puede ser directa; algunas requieren ser adaptadas y validadas en campos de agricultores; otras necesitan de la participación de los agricultores en su generación, validación y difusión.

De manera que si las instituciones nacionales dedicadas a la generación y difusión de tecnología, deciden adoptar los enfoques de investigación con los agricultores, tendrán que optar por una adopción global de métodos y procedimientos antes que hacerlo en forma de componentes discretos. Por supuesto, que la adopción global conlleva a otros problemas como son: Falta de tecnologías específicas, de la prioridad que el Estado le asigne al cambio tecnológico en el presupuesto nacional, etc. Estas son algunas de las dificultades, más no imposibilidades, para avanzar por el camino de la asociación entre investigadores, extensionistas y agricultores.

EXPERIENCIAS DE LA INVESTIGACION EN FINCAS EN EL PROYECTO IBTA - CHAPARE, COCHABAMBA, BOLIVIA

*Gerardo Rodríguez **

INTRODUCCION

Para la generación de tecnologías apropiadas a las condiciones reales de producción de los agricultores con escasos recursos en Bolivia, se demanda un enfoque integral de la investigación y transferencia. Este enfoque contempla necesariamente la complejidad del sector agropecuario del país, que se manifiesta en el rango amplio de productos existentes.

La producción agropecuaria en Bolivia, especialmente alimentos, está en manos de agricultores con escasos recursos de producción ubicados en el Altiplano (3.600 a 4.200 msnm), los valles interandinos y áreas de colonización en el piedemonte de las zonas subtropicales húmedas.

Es conocido que la transferencia de tecnología hacia unidades de producción familiar conlleva una serie de aspectos importantes como: El rango de productores, la estabilidad biológica y económica y la capacidad gerencial.

En Bolivia, el agricultor con escasos recursos solo acepta aquella tecnología que el mismo "vea" que funciona dentro de sus límites de confianza y recursos. Esto conlleva a trabajar con alternativas tecnológicas que ayuden a los productores en la elección de su mejor opción dentro de un espacio y tiempo dados.

Con este propósito, se han desarrollado metodologías de investigación. Una de ellas y la que resulta un elemento importante es la investigación en fincas, cuya utilización en Bolivia es aún reciente (Rodríguez y Zegadas, 1983). En el presente trabajo se presentan las experiencias del proyecto IBTA - Chapare, en relación a la investigación en fincas. Este proyecto está realizando su trabajo en la Región del Chapare, Provincia

* *Ing. Agr., M.Sc. Sistemas de Producción. Técnico Centro de Estudios e Investigaciones de la Capacidad de Uso Mayor de la Tierra (CUMAT). Casilla 20235, La Paz, Bolivia.*

Carrasco y Chapare del Departamento de Cochabamba (precipitación pluvial promedio entre 3.500 a 4.950 mm, temperatura promedio anual entre 23 y 25 °C).

MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGICO

El trabajo del proyecto IBTA - Chapare se ha enmarcado dentro del enfoque general de sistemas, tomando la generación y transferencia de tecnología como un proceso continuo evolutivo, en base a la realidad del productor.

De acuerdo con la vocación general del área del Chapare, el proyecto ha dirigido sus acciones a la generación y transferencia en sistemas agroforestales multiestrato y el desarrollo de módulos de producción pecuaria, principalmente con animales menores.

La organización institucional involucra un concepto moderno de la investigación, tomando como base la investigación por rubros hacia la integración de los mismos en agroecosistemas (sistemas agroforestales), los que finalmente componen el sistema finca, unidad familiar elemento celular del desarrollo agropecuario.

Aunque el concepto de investigación en fincas no ha tenido el desarrollo necesario, el proyecto a ensayado la investigación en términos de la comprobación de alternativas tecnológicas en ambientes diferentes, llamados ensayos regionales con la participación de agricultores cooperadores.

Una fase posterior y de validación constituyen las parcelas demostrativas en campos de productores, llamadas unidades de producción demostrativa (UPD). El desarrollo de las UPD se realiza con la participación de un equipo interdisciplinario y los agricultores definidos en un determinado dominio de recomendación. La evaluación de las alternativas tecnológicas en los UPD se realiza en términos socioeconómicos, prioritariamente, debido a que el objetivo no es realizar comparaciones, sino que por el contrario validar la alternativa tecnológica.

Una vez que las alternativas tecnológicas son validadas en los UPD, el proceso de transferencia continúa con la difusión de las mismas, dentro del dominio de recomendación.

Para llegar al planteamiento de los ensayos regionales, se desarrollan trabajos de investigación previos en las estaciones experimentales, como introducción de variedades, manejo y estudios especiales. Las mejores opciones tecnológicas se prueban luego en diferentes ambientes de la región.

ENSAYOS REGIONALES CON MAIZ

De acuerdo con los requerimientos del Seminario, se presentan dos trabajos de investigación con maíz, los mismos que fueron desarrollados durante la gestión 1986-1987, por técnicos del proyecto. Aunque es necesario aclarar que el proyecto trabaja prioritariamente con sistemas agroforestales, sistemas pecuarios y cultivos permanentes, tomando los rubros anuales solo en la fase de establecimiento de los cultivos perennes y en el uso de los módulos pecuarios para la alimentación animal.

ENSAYO REGIONAL 1

ESTACION EXPERIMENTAL:	LA JOTA
AÑO AGRICOLA:	1986-1987
PROYECTO:	MEJORAMIENTO AGRONOMICO
SUBPROYECTO:	FERTILIZACION Y ENCALADO EN MAIZ EN DIFERENTES LOCALIDADES DEL CHAPARE
RESPONSABLES: (Técnico y asesor, respectivamente, Proyecto IBTA/Chapare).	EDUARDO AYALA Y ALFREDO ALVARADO

INTRODUCCION

Los estudios de fertilización de maíz en el Chapare indican una respuesta positiva al abonamiento (Jaldín, 1977 y Ayala, 1983). Sin embargo, se ha estudiado la respuesta a la fertilización en un solo sitio (Estación Experimental Jota), sin incluir la respuesta a la aplicación de cal.

Reconociendo que el Chapare tiene varios microclimas, se planeó el presente trabajo para estudiar:

- El comportamiento de una variedad local (Suwan) y otra mejorada (Tuxpeño Opaco - 2) cuando se aplicó fertilizante con o sin cal.
- La variación espacial (localidades) de la fertilidad natural de los suelos del Chapare.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se implantó en Gualberto Villarroel, Ibuelo, Lauca N, ITAC, Senda E y Senda VI, durante el mes de junio de 1986. Se sembró a 0.80 m entre surcos y 0.50 entre plantas, comparando las variedades local (Suwan) y mejorada (Tuxpeño Opaco - 2).

Al momento de la siembra se aplicó 100 kg/ha de la fórmula 18-46-0 y 500 kg/ha de cal a los tratamientos que correspondían. De esta manera, las 10 primeras hileras no recibieron ningún tratamiento, las siguientes 10 hileras recibieron fertilizante y las últimas 10 hileras recibieron fertilizante y cal. Las variedades forman la parcela grande y los tratamientos fueron las sub-parcelas.

Las repeticiones eran las localidades a estudiar.

Durante el desarrollo del cultivo, se realizaron carpidas manuales, raleo de plantas y control de insectos en algunas localidades. Como variables se evaluaron: Días a la floración, altura de plantas y mazorcas, acame de raíz y tallo número de plantas cosechadas por parcela y rendimiento de grano y mazorcas. La cosecha se realizó a fines de octubre de 1986.

RESULTADOS Y DISCUSION

Debido a los factores socio-políticos que imperan en el Chapare, solo fue posible evaluar tres localidades, lo que impide hacer una evaluación estadística de los resultados al reducirse el número de grados de libertad y las repeticiones. Por esta razón solo se discutirán los valores de rendimiento y se mencionarán algunas otras variables cuando sea pertinente.

En el cuadro 1 se presentan los rendimientos por tratamiento y por localidad de los sitios estudiados.

Cuadro 1. Rendimiento del maíz (kg grano/ha) en tres localidades del Chapare y en función de la fertilización y el encalado durante 1986.

TRATAMIENTO	LOCALIDAD			PROMEDIO
	IBUELO	ITAC	G.VILLA-RROEL	
Suwan	200	771	4429	1800
Suwan y fertilizante	424	1142	5189	2252
Suwan, fertilizante y cal	947	3277	4450	2891
PROMEDIO	524	1730	4689	
Tuxpeño Opaco-2	108	1008	1814	977
Tuxpeño Opaco-2 y fert.	557	1568	4653	2259
Tuxpeño Opaco-2, fert. y cal	765	3403	5519	3229
PROMEDIO	477	1993	3995	

Como se esperaba, los rendimientos en las microregiones del Chapare fueron muy diferentemente entre sí. En regiones de suelos aluviales recientes como Gualberto Villarroel, la falta de fertilidad natural del suelo y su baja acidez, permitieron un rendimiento del orden de 4 toneladas de grano/ha. En zonas como Ibuelo, con suelos arenosos y cuarcíticos, bajos en materia orgánica y en uso por varios años, los rendimientos apenas si alcanzan a 0.5 t granos/ha. El ITAC representa un caso intermedio, con suelos de texturas arenosa franca y ligeramente ácida (2.0 t grano/ha).

Esta variación es importante por cuanto demuestra que en algunas regiones indiferentemente del nivel tecnológico aplicado, los rendimientos de maíz son muy bajos. Por el contrario, en las regiones con suelos aluviales rejuvenecidos constantemente, se obtienen rendimientos satisfactorios, susceptibles de ser mejorados. Por esta razón, en un futuro se tratará de enfatizar en la investigación de maíz en estas regiones.

Las dos variedades empleadas en este estudio presentan una respuesta de rendimiento similar, de acuerdo al medio en que se las estudió. En Ibuelo, tanto Suwan como Tuxpeño Opaco-2, produjeron aproximadamente 0.5 t/ha, mientras que en Gualberto Villarroel, Suwan produjo 4.5 t/ha y Tuxpeño Opaco-2, 4.0 t/ha. En cierto sentido, Suwan parece resistir mejor las condiciones de acidez imperantes en la región (fue originalmente seleccionada para bajos insumos); sin embargo, las diferencias pueden explicarse parcialmente debido a que Suwan es de grano duro, mientras que Tuxpeño Opaco-2 es de grano blando, siendo más susceptible a enfermedades de la mazorca; el daño por pudrición de la mazorca en Suwan fue del 1%, mientras que el de Tuxpeño Opaco fue del 5%.

En el cuadro 1 puede apreciarse el aumento en rendimiento debido a la fertilización y a la fertilización y encalado. En general, la aplicación de 100 kg/ha de 18-46-0 aumentó en 400 kg grano/ha el rendimiento de la variedad Suwan y en 1300 kg grano/ha en rendimiento de la variedad Tuxpeño Opaco-2. Al aplicarse cal y fertilizante los aumentos fueron del 1000 y de 2000 kg/ha para las mismas variedades, mostrando la mejor adaptación de Suwan a niveles tecnológicos bajos y la respuesta de Tuxpeño Opaco-2 a niveles tecnológicos altos.

En el cuadro 2, el análisis del presupuesto parcial permite observar como en el caso de la variedad Suwan, con fertilizante se aumenta el beneficio tan solo en 84 Bs. y con la aplicación de cal y fertilizante se obtiene un beneficio de 353 Bs. por hectárea. Por el contrario, para la variedad Tuxpeño Opaco-2, la aplicación de fertilizante aumentó el beneficio neto en 504 Bs. y la adición de fertilizante con cal lo elevó en 908 Bs. Esto demuestra que el uso de insumos es más rentable para el agricultor con pocos recursos cultive la variedad Suwan para obtener ganancias (rendimientos) similares.

Cuadro 2. Costos variables de los promedios de rendimiento de grano del ensayo de fertilización y encalado en tres localidades del Chapare durante 1986, en bolivianos.

CONCEPTO	SUWAN			TUXPEÑO OPACO - 2		
	TESTIGO	FERT.	CAL Y FERT.	TESTIGO	FERT.	CAL Y FERT.
1. Rend. promedio (t/ha)	1.80	2.20	2.89	0.98	2.26	3.23
2. Beneficio bruto de campo (478 Bs/t)	860	1052	1381	468	1080	1544
3. Costo del fertilizante (34 Bs/50 kg)	0	68	68	0	68	68
4. Costo de la cal (4 Bs/50 kg)	0	0	40	0	0	40
5. Costo aplicación fert. (4 jornales x 10 Bs)	0	40	40	0	40	40
6. Costo aplicación cal (2 jornales x 10 Bs)	0	0	20	0	0	20
7. Total costos	0	108	168	0	108	168
8. Beneficio neto	860	944	1213	468	972	1376

Cuadro 3. Costos variables de los promedios de rendimiento de choclo y grano del ensayo de fertilización y encalado de maíz Tuxpeño Opaco-2 en 3 localidades del Chapare durante 1986.

CONCEPTO	CHOCLO			GRANO		
	TESTIGO	FERT.	CAL Y FERT.	TESTIGO	FERT.	CAL Y FERT.
Rendimiento variable (Nº de choclos/ha o kg grano/ha) *	4398	16.435	24.305	0.98	2.26	323
Beneficio bruto (2 Bs/25 choclos o 478 Bs/t)	352	1.315	1.944	468	1.080	1.544
Costo tratamiento (fert. y encalado)	0	108	168	0	108	168
Costo desgranado (267 Bs/t)	0	0	0	262	603	862
Costo total	0	108	168	262	711	1.030
Beneficio neto	352	1.207	1.776	206	369	514

* De acuerdo con datos de campo, el maíz para choclo vendible alcanzó el 25, 50, 75% del total producido para el testigo, el maíz fertilizado y el maíz fertilizado y encalado.

Caso diferente sería si el agricultor vende el Tuxpeño Opaco-2 como choclo en cuyo caso ocupa el terreno por menos tiempo (70 días) y obtiene un precio más alto por su producto, situación imposible con el maíz Suwan por ser de grano duro. En el cuadro 3 se presenta la alternativa de vender el maíz Tuxpeño Opaco-2 como choclo de invierno o grano. Puede notarse como la fertilización y el encalado aumentan sustancialmente las ganancias cuando el maíz se vende como choclo de invierno. Cabe mencionar que la oportunidad de vender el choclo depende de la infraestructura actual del mercado, donde el transportista y los vendedores al detalle obtienen las mayores ganancias, poniendo en desventaja al productor. Por otra parte, como el maíz para choclo solo ocupa el terreno por 70 días, podría obtenerse una cosecha de frijol o caupí después del maíz, aprovechando el efecto residual de los tratamientos aplicados al primer cultivo como han recomendado Villachica et al (1976) en el Amazonas peruano.

CONCLUSIONES

1. Las regiones aluviales recientes, por tener suelos mejorados, producen rendimientos de maíz altos (4.0 t/ha), mientras que otras zonas no producen suficiente como para hacer económico el cultivo del maíz en el Chapare.
2. La variedad Suwan se adapta mejor que la variedad Tuxpeño Opaco-2 a las condiciones de baja fertilidad del Chapare. Por lo tanto, la respuesta a la fertilización del maíz Suwan fue mala (en términos económicos), mientras que la de Tuxpeño Opaco-2 fue buena. Se recomienda para agricultores de bajos recursos el uso de Suwan u otras variedades de grano duro.
3. Si se siembra maíz Tuxpeño Opaco-2 se debe fertilizar necesariamente y se puede obtener un mayor beneficio económico si se lo cosecha para choclo en vez de grano.

ENSAYO REGIONAL 2

ESTACION EXPERIMENTAL:	LA JOTA
AÑO AGRICOLA:	1986 - 1987
PROYECTO:	MEJORAMIENTO GENETICO
SUBPROYECTO:	COMPARACION DE RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE MAIZ
RESPONSABLES:	EDUARDO AYALA
(Técnico Proyecto IBTA/Chapare)	

INTRODUCCION

En 1987 se inició la introducción de material genético de maíz al Chapare, comparándose 47 variedades de diverso origen (Jaldín, 1978). En esta oportunidad se obtuvieron rendimientos que oscilaron entre 0 y 4 t/ha, sobresaliendo las variedades PR 73A, Tuxpeño Caribe, Orla 280 y Opaco Tropical.

Posteriormente, se introdujeron 18 variedades en colaboración con el CIMMYT (Proyecto ENZAT), variando los rendimientos entre 2.9 y 5.5 t/ha, correspondiendo el mejor rendimiento a la variedad Marginal (Ayala, 1986).

Actualmente, en el Chapare predominan las variedades de grano duro Suwan y Amarillo Portachuelo, con la variedad de grano suave blanco Tuxpeño Opaco-2.

En el presente trabajo se comparan 9 variedades introducidas con 2 variedades locales en tres localidades del Chapare, teniendo como objetivos:

- Estudiar el comportamiento de estas variedades en diferentes zonas agroecológicas del Chapare.
- Seleccionar las variedades de mayor rendimiento para cada región.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se implementaron en: San Francisco, Ibuelo y La Jota con suelos de textura franco limosa, arenosa cuarcítica y franco arcillosa, respectivamente.

Las variedades estudiadas fueron: Marginal 2BT, ICA, H260, ACRROSS 8136, HEP x 0154, H. CENIAP P.P. B. ICA H 213, INIAP 256, TICO 7, Diamante, Suwan y Tuxpeño Opaco-2.

La siembra se efectuó a fines de junio de 1986, empleando distancias de 0.80 metros en surcos y 0.50 m entre plantas, correspondiendo a una densidad de población de 50.000 pl/ha. Las parcelas fueron de 10 m de longitud y 6 surcos por variedad.

Las variables evaluadas fueron: Días a floración, altura de plantas y mazorca, acame de raíz y tallo, número de plantas y mazorcas cosechadas y rendimiento de grano.

En las localidades de Ibuelo y La Jota, por tener terrenos más pobres, se aplicó fertilizante junto a la siembra a razón de 100 kg/ha de la fórmula comercial 15-15-15.

La cosecha se efectuó en el mes de octubre de 1986 en las tres localidades estudiadas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al igual que en otros ensayos realizados durante el período 1986-1987, se encontró que la mejor región para producción de maíz está ubicada en los suelos aluviales recientes de la zona de Gualberto Villarroel hasta San Francisco (promedio 3.5 t grano/ha). En esta región, las mejores variedades rindieron sin adición de insumos más de 4 t grano/ha (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento (kg grano/ha) de 11 variedades de maíz en 3 localidades del Chapare durante 1986.

IBUELO	REND.	LA JOTA	REND.	S.FRANS.	REND.	PROM.	REND.
Marginal	1297	HEP	3491	Suwan	4429	HEP	2789
Diamante	1237	Across	2509	Marginal	4012	Marginal	2357
H.CENIAP	1169	ICA 213	2388	ICA 260	3981	Across	2342
Across	1097	Diamante	2203	INIAP	3912	H.CENIAP	2277
Tico	1079	H.CENIAP	1817	H.CENIAP	3844	Diamante	2203
HEP	1069	Marginal	1762	HEP	3806	Tico	2136
ICA 213	831	INIAP	1678	Tico	3706	INIAP	2089
ICA 260	816	Tico	1623	Across	3419	ICA 213	2085
INIAP	678	Tuxp.02	1568	Diamante	3169	Suwan	1998
Tuxp.02	557	ICA 260	1146	ICA 213	3037	ICA 260	1964
Suwan	424	Suwan	1142	Tuxp.02	2812	Tuxp.02	1646
PROMEDIO	814		1835		3648		

De nuevo la región de Ibuelo con suelos arenosos cuarcíticos y pobres (representación de otras zonas como Mariposas y la Estación Experimental Chipiriri) tan solo permitieron lograr 0.8 t grano/ha y con las mejores variedades, rendimientos de 1.2 t grano/ha. La Estación Experimental La Jota ocupa un lugar intermedio donde se lograron rendimientos entre 1.1 y 3.5 t grano/ha.

Para toda la región de Chapare, solamente las variedades HEP x 0159, Marginal y Across 8136, superaron las 2.3 t grano/ha, la variedad Marginal ya había sido conside-

rada como de alto rendimiento en 1985 (Avala, 1986). Las variedades locales Suwan, Tuxpeño Opaco-2 y la introducida ICA 260, tuvieron rendimientos más bajos.

CONCLUSIONES

1. La mejor zona para producción de maíz resultó ser la faja Gualberto Villarroel hasta Puerto San Francisco, con un rendimiento mínimo de 3.5 t grano/ha.
2. Las mejores variedades son: HEP x-0159, Marginal y Across 8136, con rendimiento sobre 2.3 t grano/ha.
3. Debido a que HEP x-0159 es un híbrido, se considera más factible trabajar con variedades de polinización libre como Marginal (por segunda vez encontrada como de alto rendimiento) y Across 8136 en el Chapare.

CONSIDERACIONES FINALES

1. La investigación en fincas es una herramienta importante para lograr resultados óptimos en la generación y transferencia de tecnología para pequeños productores. Sin embargo, su utilización debe ser cuidadosamente planeada, su desarrollo celosamente controlado y finalmente su análisis y evaluación deberá ser crítico en términos del sistema de producción prevaleciente en el dominio de recomendación.
2. Existen factores que deben ser tomados cuidadosamente, como: El agricultor cooperador, la diversidad ambiental, las posibilidades de riego y la seguridad institucional frente al seguimiento y evaluación posterior.

BIBLIOGRAFIA

1. **AYALA, E. 1983. Estudio de fertilización con niveles de N-P-K en maíz. Estación Experimental La Jota. Informe Anual 1982-1983. IBTA, Cochabamba, Bolivia, s.p.**
2. **AYALA, E. 1986. Introducción de 18 variedades de maíz en el Chapare. Estación Experimental La Jota. Informe Anual 1985-1986. IBTA, Cochabamba, Bolivia, s.p.**

3. **JALDIN, J. 1977. Introducción de 47 variedades de maíz en el Chapare. Estación Experimental La Jota. Informe Anual 1977-1978. IBTA, Chapare, s.p.**
4. **JALDIN, J. 1977. Deficiencias del elemento Boro en el cultivo de maíz en la zona del Chapare. Tesis Ing. Agr. Fac. Ciencias Agrícolas y Pecuarias "Martín Cárdenas". UMSS, Cochabamba, Bolivia, 54 p.**
5. **RODRIGUEZ, G. y ZEGADA, L. 1983. El concepto de modelos físicos en Bolivia. Trabajo presentado en el Seminario sobre la importancia de los modelos físicos en la investigación agropecuaria. Campo Grande, Brasil, 28 noviembre al 2 de diciembre de 1983. Programa IICA-BID-PROCISUR.**
6. **VILLACHICA, J.H., LOPEZ, C.E. y SANCHEZ, P.A. 1976. Continuous cropping experiments. Economic Research on Tropical Soils. Annual Report for 1975. Soil Science Dept. North Carolina State University, Raleigh N.C. p. 117-137.**

AVANCES EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGROPECUARIA DEL PEQUEÑO AGRICULTOR EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE BOLIVIA

*Federico Mamani P. **

INTRODUCCION

La economía de los pequeños agricultores del Altiplano Central de Bolivia depende de la agricultura y hasta cierto punto también de la ganadería, ya que dichas actividades son conducidas dentro de un sistema tradicional de producción, que les permiten practicar una economía de subsistencia apropiadas a las condiciones ecológicas y socio-económicas en que se desenvuelven.

Siendo la agricultura la razón de ser de esta población, se hizo necesario el desarrollo rural de los mismos. Así, para llevar a cabo ese desarrollo, desde hace tres décadas se han elaborado planes, programas y proyectos con intentos de modernización tecnológica, los cuales no lograron obtener los resultados esperados porque además de ser de orientación verticalista e impositiva, se han traducido en soluciones inadecuadas e irreales a los problemas del pequeño agricultor.

Frente a esta problemática, el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) y el Centro Interamericano de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), a partir del año 1984, implementan el Proyecto Quinoa con el Subproyecto Estudio de Sistemas de Producción, con el objeto de buscar tecnologías apropiadas económicamente viables y que incrementen la eficiencia del modelo de producción tradicional.

Así, para Osborn (1979) Sistemas de Producción es la combinación de diferentes actividades productivas realizadas por el agricultor, incluyendo además los elementos físicos, biológicos, tecnología tradicional, socio-psicológicos y económicos, relacionados con la familia (actitudes, comportamientos, valores, objetivos, etc.) y los factores políticos (legislación) relacionados con el uso de la tierra y su distribución, asistencia técnica, etc.

* *Técnico del Programa de Sistemas de Producción, Estación Experimental de Patamarca - IBTA. La Paz, Bolivia.*

Por otro lado, Zandstra (1979) define a Sistemas de Producción como la combinación de diferentes actividades que realiza el agricultor, que son consideradas como modificables tomando en cuenta la relación entre las empresas de producción, consumo y el medio ambiente físico-biológico y socio-económico.

OBJETIVOS

Los objetivos generales que se propone el proyecto son:

1. Evaluar la viabilidad de las alternativas propuestas en los diferentes cultivos introducidos.
2. Identificación y estudio de los factores físico-biológicos que afectan a los cultivos.
3. Seguimiento del estudio de los sistemas de producción del pequeño agricultor.

METODOLOGIA

La metodología utilizada en el presente año agrícola es el siguiente:

- Consideramos importante la participación plena de la comunidad en las diferentes actividades agropecuarias, con el objeto de crear lazos de confianza para intercambiar ideas, escuchar sus problemas y, finalmente, ensayar alternativas tecnológicas con el propio agricultor desde el punto de vista de sus necesidades.
- El estudio de casos que es el método directo para recopilar informaciones a través de cuestionarios con preguntas sobre uso de la maquinaria agrícola o tracción animal, mano de obra, cosecha, capital invertido, etc., son datos básicos para el estudio del análisis económico.

MATERIALES

/ El trabajo se realizó en cuatro comunidades: Cullta, con seis colaboradores; San Martín de Iquiaca, con siete; Arajllanga, con cinco; y, Pomani, con 17 colaboradores.

Las parcelas demostrativas fueron localizadas en terrenos comunales (Aynokas) e individuales (Sayañas). Una gran parte fueron sembradas en terrenos a secano; no obstante, se hizo prevalecer el orden de rotación que ellos practican.

Material vegetal

Papa

- Variedad: Sani Imilla
- Nivel de fertilización: 80-80-00
- Insecticida: Para control del gusano blanco: Curater (20 kg/ha)
- Tamaño tubérculo semilla: 60 g
- Superficie de la parcela demostrativa: 1000 m²

Quinoa

- Difusión de variedades: Chuacapaca, Waranga, Sajama, Sajama Amarantiforme
- Nivel de fertilización: 80-00-00
- Distancia surco: 0.40 m

Cebada

- Variedad: IBTA-80
- Fertilización química: 60-00-00
- Distancia entre surcos: 0.30 m
- Superficie de la parcela: 1000 m²

RESULTADOS

Quinoa

En el año agrícola 1985-86, las condiciones climáticas fueron favorables en determinadas zonas o comunidades próximas a la Estación Experimental y no en la comunidad de Pomani, que fue afectada por la desuniforme distribución de lluvias, ocasionando la marchitez de las plántulas, cuando estas alcanzaron desarrollar una altura de 10 cm, dejando una baja población y desde luego un bajo rendimiento en grano.

La fecha de siembra se inició el 25 de septiembre de 1985 y la cosecha el 4 de mayo de 1986.

Costos de producción

Los costos de producción y el análisis económico respectivo se encuentran en los cuadros 1 y 2.

Cuadro 1. Análisis económico (quinua con tecnología)

Rendimiento neto = 1790 kg (rendimiento promedio en total de parcelas con alternativa tecnológica)

Costo de producción	=	336.717.000	b.
Precio costo/qq	=	8.613.000	b.
Precio actual/qq	=	45.000.000	b.
Ingreso bruto	=	1.800.000.000	b.
Ingreso neto	=	1.463.283.000	b.
Tasa de retorno	=	4.34	

Cuadro 2. Análisis económico (quinua sin tecnología)

Rendimiento neto	=	551.4	(12 qq)
Costo de producción	=	220.217.000	b.
Precio costo/qq	=	18.351.416.67	b.
Ingreso bruto	=	540.000.000	b.
Ingreso neto	=	319.783.000	b.
Tasa de retorno	=	1.45	

Es importante aclarar que previo a la siembra no se prepara el terreno; solo se aprovecha la tierra suelta y limpia del cultivo anterior (papa o kanuna de papa) y es por esta razón que no se toma en cuenta, en los costos de producción, la labor de aradura.

Cultivo de cebada en verza

La siembra de cebada se realizó en fecha 25-09-85 con una densidad de 100 kg/ha de la variedad IBTA-80, con un nivel de fertilización de 60-00-00. El objetivo de este cultivo es demostrar al agricultor el efecto de la fertilización con relación a la producción de materia verde, como ser altura de planta y desarrollo foliar, número de macollos, programándose las fechas de corte y obtención de datos hasta el 31-03-86.

La producción del presente año agrícola en cebada fue favorable, lográndose resultados de rendimientos elevados en materia verde, en comparación con el testigo, tal como se indica en los cuadros 39, 40, 41 y 42.

Cuadro 3. Análisis económico (cebada en Verza sin tecnología)

Rendimiento neto	=	14148	kg/ha
Costo de producción	=	441.412.570	b.
Precio mercado/qq	=	4.000.000	b.
Ingreso bruto	=	1.232.000.000	b.
Ingreso neto	=	790.587.430	b.
Tasa de retorno	=	1.79	

Cultivo de papa

El cultivo de papa en este año agrícola fue regular, por la presencia de heladas registradas en el mes de febrero, acusando cierto daño a las plantas (Cuadro).

En la superficie total de la parcela demostrativa de 1000 m², el 50% fue sembrada con la tecnología recomendada por la Estación Experimental; el otro 50% con la misma variedad (Sani Imilla) pero combinando el uso de fertilizante químico con estiércol en una proporción de 20 t/ha.

El ensayo con estiércol se realizó a solicitud de los agricultores, con el fin de observar la diferencia de rendimiento y por reducir el costo de producción.

Los colaboradores de la comunidad de Pamani decidieron construir un silo de papa en la zona de Chusicani, el tipo semi-subterráneo con una capacidad de 40 toneladas métricas.

Cuadro 4. Rendimiento en el cultivo de papa con recomendación tecnológica en relación a las parcelas aplicadas con estiércol y abono 18-46-00.

Variedad	Agricultor	Localidad	Parcelas con fertilización al nivel 80-80-00 Rend.kg/ha	Parcelas con fertilización con estiércol y abono 18-46-00 Rend kg/ha
			\bar{x}	
1	Sani-Imilla	Pamani	36718.7	29843.7
2	"		36328.1	28906.2
3	"		21094.0	12891.0
4	"		18750.0	20312.5
5	"		16406.2	11719.0
6	"		11718.7	10156.2
7	"	San Martín	44141.0	38672.0
8	"		40625.0	38437.5
9	"		12812.5	9562.5
10	"		12734.4	79690.0
11	"		10156.2	8203.0
12	"	Cullta	28750.0	26953.0
13	"		21094.0	19922.0
14	"		23047.0	26172.0
15	"		8593.7	6328.0
16	"		16797.0	16781.0
			\bar{x}	\bar{x}
			21162.7 kg/ha	18401.7 kg/ha

A MANERA DE CONCLUSION

- En este año agrícola el trabajo realizado a través de parcelas demostrativas continuó con la misma metodología, empleando paquetes tecnológicos en los tres cultivos con relación a las parcelas testigo.
- Las parcelas de papa sembradas en terrenos bajo riego, aplicados con abonos químicos (urea-abono 18-46-00) fue relativamente superior a las parcelas aplicadas con abono químico y estiércol. También se observó menor desarrollo vegetativo y rendimiento en parcelas ubicadas a secano.
- Los datos sobre costos de producción muestran claramente la rentabilidad económica en el cultivo de la quinua que es inferior en costo y con un ingreso económico superior frente a los otros cultivos. Así se muestra que la tasa de retorno en la producción de quinua es 4.34 por 1 b.

OTRAS ACTIVIDADES

- Durante el seguimiento del estudio se programó dos cursillos de nutrición y alimentación con técnicos de INAN (Instituto de Nutrición y Alimentación) para enseñar preparaciones culinarias con base en quinua y otros alimentos parecidos en la zona.
- Se realizó la capacitación sobre sanidad animal e inseminación artificial, se promocionó a un líder por comunidad.

BIBLIOGRAFIA

1. OSBORN, P.A. 1979. *Technology and the Small Farmer: A Conceptual Framework Joint Planning and Evaluation. Staff Paper Series Number 79-EI-01. United States Department of Agriculture. Washington D.C.*
2. ZANDSTRA, H.G., SWANBERG, K.G. y ZULBÉRTI, O.A. 1979. *Venciendo las limitaciones a la producción del pequeño agricultor. CIID. Bogotá.*

**DESCRIPCION DE METODOS Y EXPERIENCIAS OBTENIDAS
EN EL PROYECTO DE INVESTIGACION EN FINCAS
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA**

Orlando Monsalve Uribe *

INTRODUCCION

Con el establecimiento del sistema de investigación en fincas, Colombia ha entrado a formar parte del grupo de países que con éxito desarrollan políticas benéficas hacia los pequeños productores.

La investigación en fincas con el enfoque de sistemas, representa un acercamiento de investigadores y difusores hacia el productor y es medio seguro de mejorar la adopción de la tecnología.

El proyecto se inició en Colombia en 1984, bajo convenio del ICA y el Centro Internacional para Investigación en Desarrollo (CIID). A partir de esa fecha, se viene trabajando en cuatro fuentes, recogiendo experiencias y conocimientos valiosos tanto del trato cotidiano con agricultores como resultantes del desarrollo de la metodología.

El presente trabajo resume las experiencias logradas en el desarrollo del proyecto y en la aplicación de la metodología en predios de los pequeños productores, especialmente en la zona de Ipiales - Nariño.

ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EXTENSION AGRICOLA

En Colombia, los primeros esfuerzos de investigación agropecuaria datan de 1879. Sin embargo, no se tienen datos precisos de la iniciación y evolución de la Extensión Agrícola en los años siguientes.

En 1941, el Ministerio de Educación contrató una misión de Puerto Rico para

* *Ing. Agr., M.Sc. Programa de Cultivos Asociados ICA, Centro Regional de Investigación Obonuco. Apartado Aéreo 339, Pasto, Colombia.*

iniciar cursos de Extensión Rural para profesores de escuelas vacacionales agrícolas.

En 1946, una misión norteamericana contratada por el Gobierno colombiano, inicia la integración entre Investigación y Extensión. Esto hace que en 1950 el Ministerio de Agricultura cree la División de Extensión Rural.

En 1953, el Servicio Técnico Agrícola Colombo-Americano STACA, establece el llamado Proyecto Piloto de Extensión, el cual inicia trabajos en el Departamento de Boyacá y obtiene resultados altamente provechosos. Se introdujo el enfoque de la familia rural en conjunto, los clubes juveniles rurales 48, el agente de extensión, la mejoradora del hogar y el práctico agrícola.

En 1968, el ICA se hace cargo del Servicio de Extensión y se organizan 50 agencias de extensión rural, las que se distribuyen en todo el país, con miras a la atención del pequeño y mediano productor.

Los proyectos de Desarrollo Rural se crean en 1975 y se amplía el cubrimiento del servicio, a la vez que se fijan las técnicas y procedimientos. Posteriormente, con la promulgación de la política gubernamental hacia el sector agropecuario denominada Desarrollo Rural Integrado DRI, el ICA establece los distritos de transferencia de tecnología donde se enfatiza en la relación investigación-difusión como metodología para pequeños productores, permitiendo a la vez la retroalimentación de los centros experimentales.

En 1979, se desarrollan métodos de trabajo y procesos de evaluación con la creación del Proyecto de Ajuste Tecnológico. Este proceso realiza investigación adaptativa y aumenta y mejora la retroalimentación a los centros de investigación, dando mayor participación al productor, tanto en la selección de tratamientos como en el manejo de ensayos.

A partir de 1985, se inicia la Investigación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción, que comprende trabajos de investigación en fincas en campos de agricultores con el enfoque de sistemas.

Este proceso evolutivo ha permitido al país aumentar su producción agrícola y pecuaria en un 30% en los últimos 20 años.

INVESTIGACION EN FINCAS

En varios renglones de la producción se han obtenido tasas de adopción aceptables. Sin embargo, un gran cúmulo de productores no acogen las recomendaciones de investigadores y transferidores, debido a que dichas recomendaciones no consultan las condiciones agroclimáticas ni socioeconómicas y, a veces, no son compatibles con los sistemas de producción.

Se requiere entonces establecer procedimientos más ajustados a la situación real de los productores y a su necesidad de tecnología. Es evidente la necesidad de dotar a los técnicos de una herramienta institucional que rija y coordine las actividades. Es así como se han aprovechado las experiencias, los análisis y recomendaciones que sobre investigación de sistemas de producción tienen entidades como el CATIE, CIMMYT, CIAT y CIP, a fin de establecer el marco metodológico del Proyecto que incluye también la experiencia alcanzada por el ICA en esta materia en los últimos 20 años.

ESTRUCTURA ORGANICA

La estructura orgánica del proyecto se presenta en la Figura 1. Se tiene un Comité Ejecutivo, un Director del Proyecto y Directores de Subproyectos.

Se cuenta con los conjuntos de investigadores, transferidores y productores que intervienen en todo el proceso.

Existe además un Comité Técnico Asesor constituido por los responsables de cada Subproyecto.

Las funciones asignadas a cada orden jerárquico se consignan en el texto del Proyecto inicial elaborado por Urrego y otros.

ZONAS AGROECOLOGICAS HOMOGENEAS

Las zonas agroecológicas determinan la potencialidad de uso del suelo con base a sus características geomorfológicas, físico-químicas, fisiográficas y ecológicas.

La delimitación de zonas agroecológicas homogéneas permitirá en gran medida la extrapolación de resultados. Sin embargo, la aplicabilidad de los mismos requerirá una serie de ajustes relacionados con la localización de cada región; su población y

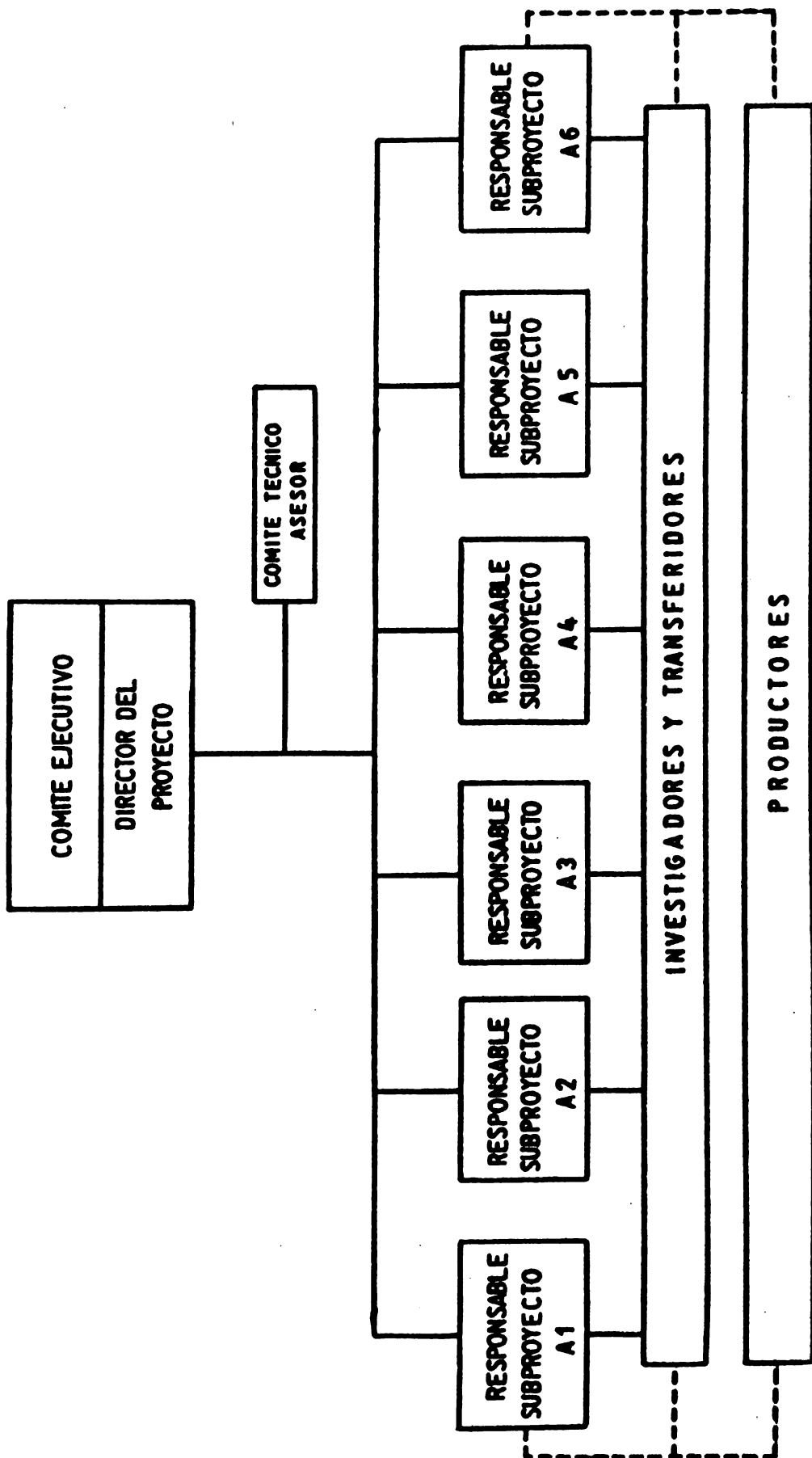


Figura 1. Organigrama estructural para la Unidad Ejecutoria del Proyecto.

la dinámica de esta población; sus condiciones de vida social y la presencia del Estado. Esta última "junto con el capital constituyen los elementos ordenadores de los procesos económicos de una región donde la tecnología tiene un papel determinante".

SELECCION DE AREAS

El Proyecto inició labores en cuatro de las seis regiones programadas inicialmente (Figura 2). En la medida de la dotación de recursos humanos y económicos se incorporarán las demás áreas, sin perjuicio de cambio de alguna o algunas de ellas, por decisión de las directivas del Proyecto.

Los criterios de selección de áreas fueron los siguientes:

- a. Situación en el área de influencia de un Centro Experimental.
- b. Regiones con potencialidad para mejorar la producción y la productividad a corto, mediano y largo plazos.
- c. Representatividad a nivel nacional de las áreas características de los pequeños productores.
- d. Presencia de varios sistemas de producción agrícola y pecuaria.
- e. Continuidad geográfica de la zona para facilitar las labores del Proyecto.

PROYECTO DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN SISTEMAS DE PRODUCCION ALTIPLANO DE NARIÑO

El altiplano de Nariño pertenece a la Región Andina, una de las regiones fisiográficas en que se encuentra dividido el Departamento de Nariño. El Proyecto se localiza en la parte Sur del Departamento y comprende los Municipios de Puerres, Córdoba y Potosí, siendo la sede el Municipio de Ipiales. Estas regiones cumplen la condición de la influencia del Centro Experimental y la de tener continuidad geográfica.

Algunas de las características de los Municipios se incluyen en la Figura 3.

Los suelos son derivados de cenizas volcánicas, en su mayoría ácidos y con contenidos altos de materia orgánica. Se presenta influencia del clima amazónico sobre las condiciones climáticas de la zona.

El Proyecto desarrolla actividades de investigación en fincas con el enfoque de

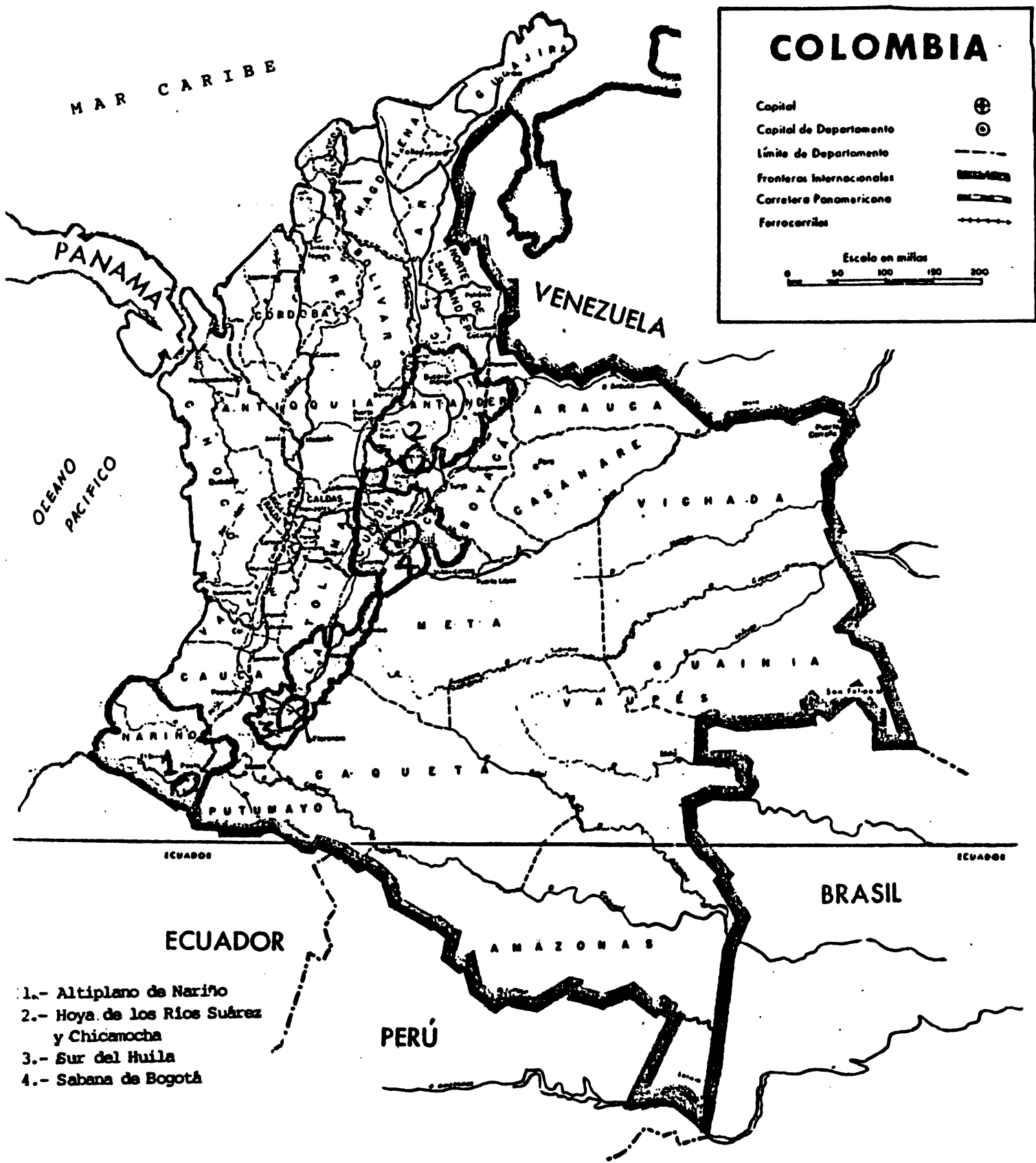


Figura 2. Subregiones del Proyecto en donde se realiza la investigación en finca.

CROQUIS DEL AREA DEL PROYECTO

DE
INVESTIGACION EN FINCAS

(NARIÑO)

Altitud
Temp. promedio anual
Distancia a Pasto
Extensión

2.985 m.s.n.m
12 °C.
60 Kms.
84 Kms.²

2.817 m.s.n.m.
13 °C.
85 Kms
461 Kms.²

2.796 m.s.n.m.
13 °C
95 Kms
397 Kms.²

2.867 m.s.n.m
13 °C.
110 Kms.
287 Kms.²

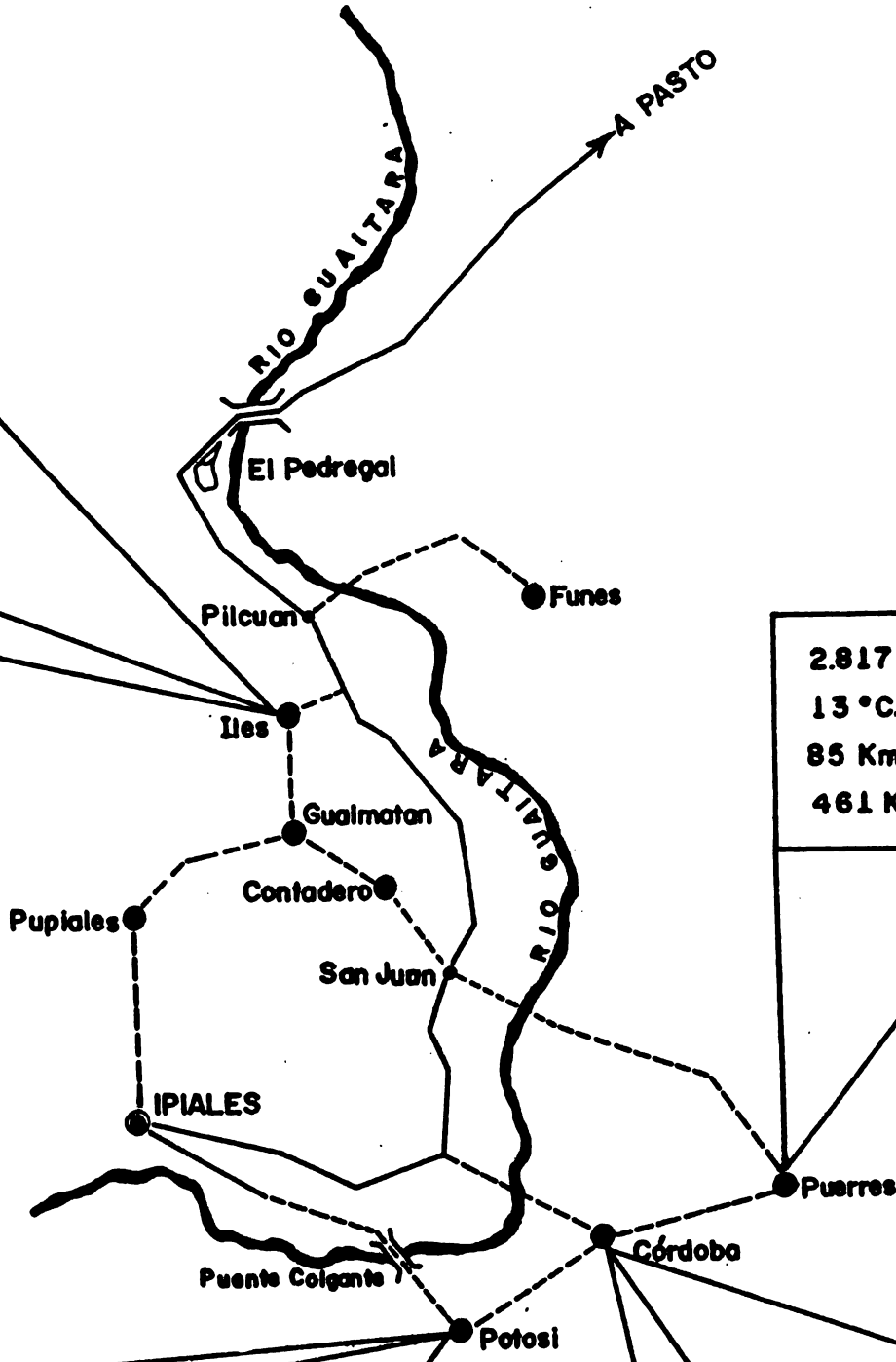


Figura 3. Croquis del área del Proyecto de Investigación en Fincas (Nariño).

sistemas. Con el Proyecto se pretende, además, conformar pautas de acción que integren a los productores-investigadores-transferidores. Se trata pues, de un Proyecto metodológico.

Municipios y Veredas

En la Tabla 1 se presenta la lista de los municipios y las veredas respectivas que cubren el Proyecto.

Tabla 1. Areas geográficas del Proyecto.

MUNICIPIO	VEREDAS
Potosí	San Marcos Yamuesquer Mueces Cuaspud Cárdenas Iquez
Córdoba	Santander Malfú-Pajas Blancas Volteadero Pueblo Bajo El Salado Tequis
Puerres	Tescual Alto Tescual Bajo Chitamar Alto Chitamar Bajo Maicura

Objetivos

General:

- Aumentar la eficiencia y eficacia del proceso de investigación y transferencia tecnológica del ICA.

Específico:

- Generar una oferta tecnológica apropiada a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de los productores de las áreas del Proyecto.

Intermedios:

- Planificar y ejecutar investigación tecnológica a nivel de finca.

- Desarrollar una metodología para la investigación a nivel de finca (planificación, ejecución, seguimiento y evaluación).
- Generar mecanismos de participación del sector público y privado.
- Coordinar actividades entre la INF y los Centros Experimentales.
- Aumentar los beneficios con los recursos físicos, biológicos y socioeconómicos disponibles.

DESARROLLO DEL PROYECTO

La metodología del Proyecto abarca tres etapas: Diagnóstico, Experimentación y Transferencia (Figura 4).

Diagnóstico

Esta fase incluyó la revisión de datos secundarios y la ejecución de la encuesta exploratoria.

En la selección y análisis de la información secundaria se recurrió a otros organismos gubernamentales vinculados al sector como fueron la Caja Agraria, el Instituto Geográfico Codazzi, el Departamento de Planeación Nacional, el INCORA, etc.

La encuesta exploratoria se efectuó con la participación de un grupo multidisciplinario de diferentes programas del ICA y se basó en los siguientes aspectos:

- a. Factores agroclimáticos (lluvias, heladas, suelos, vientos, etc.).
- b. Descripción tecnológica de los principales arreglos, con el enfoque de sistemas.
- c. Factores socioeconómicos (créditos, mano de obra, insumos, etc.).
- d. Limitantes de producción.
- e. Aspectos culturales (creencias, preferencias, patrones culturales).

Se efectuó un cambio en la metodología consistente en el reemplazo de la encuesta formal por una encuesta de seguimiento, la cual permitió complementar la información obtenida de la encuesta exploratoria y ajustar los futuros experimentos en campos de agricultores.

Una vez definidos los principales renglones de producción dentro de los sistemas y detectados los problemas limitantes, se procedió a la priorización de dichos problemas.

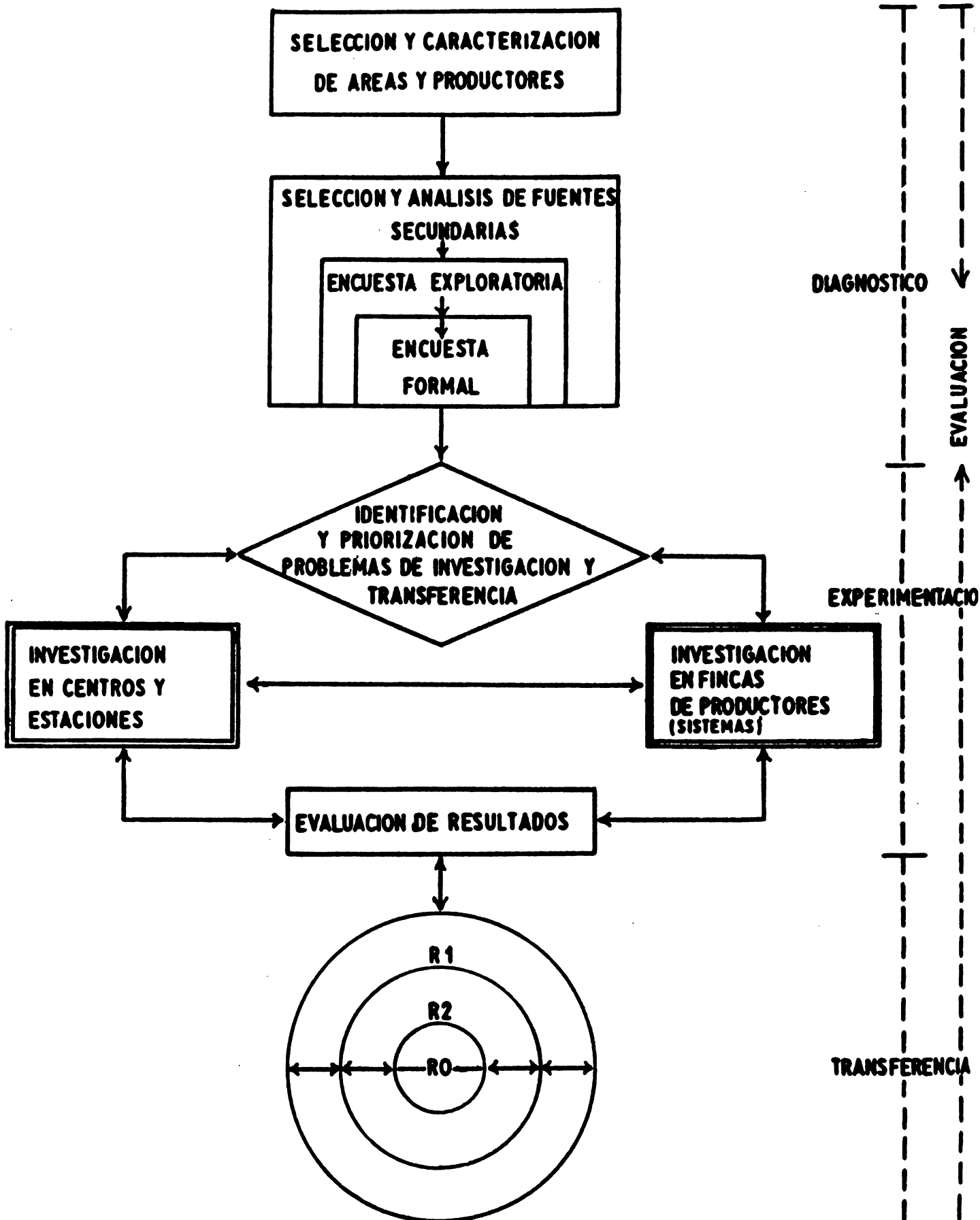


Figura 4. Metodología del Proyecto: Investigación en fincas.

En esta fase se decidió si su resolución correspondía a investigación en fincas, en el centro experimental o si era un problema de transferencia.

Se definieron cuatro conjuntos de recomendación *, basados en la altitud, arreglos, tipo de explotación, épocas de lluvia, tamaño de la explotación y tenencia de la tierra.

Experimentación

En esta fase, se establecieron los perfiles de proyectos y se diseñaron los ensayos. Se continuó luego con el montaje de los mismos, los cuales versaron sobre los limitantes detectados en los diferentes renglones agropecuarios. Se logró la participación de los productores de los correspondientes conjuntos de recomendación en el establecimiento, desarrollo y evaluación de los ensayos.

La evaluación agronómica y económica de los resultados en cada proyecto, se practicó con el fin de obtener una recomendación preliminar o en primera aproximación.

Transferencias

En este Proyecto se hace referencia a tres aproximaciones sucesivas para una recomendación tecnológica, que pretenden reflejar el carácter tentativo de los resultados de un primer año de investigación, susceptibles a correcciones en años posteriores, de acuerdo con evidencias adicionales y con las reacciones de los agricultores a las tecnologías alternativas propuestas.

Durante la ejecución del Proyecto se realizan eventos de transferencia (días de campo, conferencias, giras, demostraciones), en los cuales se presentan avances de la investigación o sus resultados. No se excluye que algunos de los problemas detectados al comienzo puedan solucionarse con solo actividades de transferencia, en esta u otra fase del Proyecto.

Las tres fases descritas involucran un proceso de evaluación que pretende redefinir las prioridades de investigación y transferencia en el corto y mediano plazos y actualizar el diagnóstico inicial en el largo plazo.

* *Conjunto de Recomendaciones: Designación adoptada por el ICA basados en la definición de conjuntos productivos ICA (Cobos) y en el concepto de Dominios de Recomendación CIMMYT (Tripp-Harrington).*

EXPERIENCIAS OBTENIDAS

En el transcurso de la ejecución del Proyecto, se han acumulado algunas experiencias derivadas tanto de la aplicación de los métodos y procedimientos de la investigación en fincas como del proceso productivo de los agricultores.

La naturaleza misma del Proyecto ha permitido iniciar la definición de una metodología para la caracterización de las necesidades y condiciones de los pequeños productores de Colombia.

En la fase de diagnóstico el cambio de la encuesta formal por una encuesta de seguimiento, permitió completar la información de la encuesta exploratoria y refinar el planeamiento de los ensayos.

Como ya se dijo, se efectúan actividades de transferencia en forma paralela a la investigación. En ellas se presentan avances del proceso o se dan recomendaciones para atacar problemas a corto plazo.

Se aprecia un alto grado de integración entre investigadores y difusores. Las acciones se efectúan en forma coordinada y el Proyecto favorece la cooperación entre los técnicos.

La mayoría de los productores muestra una actitud positiva hacia el cambio y están dispuestos a recibir ayuda y orientación de las entidades incluyendo aspectos de producción en los cuales creen buen conocimiento.

En los ensayos de fincas, se ha preferido la selección de productores a la de lotes o predios. Se busca así obtener mayor representatividad de los productores dentro del respectivo conjunto de recomendación, a la vez que asegurar una buena comprensión de las actividades y una decidida participación en el Proyecto.

Con el fin de evaluar la participación de los investigadores en el Proyecto de generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción, se llevó a cabo una encuesta sobre el grado de entendimiento y comprensión de los agricultores hacia ensayos, prácticas y/o resultados específicos. El estudio fue elaborado por el componente antropólogo del Proyecto e intervinieron los técnicos del Centro Experimental Obonuco como sujetos de estudio.

A través del proceso dinámico del diagnóstico, se ha mejorado y completado la caracterización de los conjuntos de recomendación.

La realización de un Seminario sobre Aspectos Socioeconómicos de la Investigación en Fincas, permitió revisar estos tópicos y evaluar su importancia relativa dentro del proceso.

Se realizaron los diagnósticos de San Gil, Ipiales y Garzón, respecto a resultados y metodología, a fin de tener una base de recomendaciones para trabajos similares futuros.

Se han presentado diferentes propuestas sobre el Diagnóstico de Seguimiento requerido para acrecentar el conocimiento de los sistemas de producción y evaluar las acciones del Proyecto. El análisis de estas propuestas permitirá una metodología a seguir.

Se han planteado y discutido los criterios o parámetros que se tendrán en cuenta para la medición del impacto y posterior evaluación de las actividades desarrolladas.

Se presenta una marcada uniformidad en muchas prácticas culturales en las diferentes fincas debido a la "migración" de la mano de obra "de contrato" por toda la zona. Estas similitudes se comprueban al analizar las descripciones tecnológicas de los arreglos.

En papa se han adelantado actividades de transferencia, a través de los proyectos:

1. Selección y producción de semilla de papa.
2. Almacenamiento y construcción de silos.

En el primer proyecto se compara la tecnología ICA Vs. la tecnología regional en rendimientos y costos.

El proyecto de semilla corresponde a un proyecto de transferencia de tecnología con el fin de mejorar la producción de tubérculos.

Se realizan además los siguientes proyectos:

- . Análisis agroeconómico del tamaño de semilla de papa a diferentes niveles de fertilización.
- . Evaluación de variedades precoces de papa.
- . Estudio y control químico de Rosellinia sp.
- . Labranza mínima en papa.

En frijol voluble se lleva a cabo el Proyecto "Evaluación de variedades resistentes

a pudriciones radicales", donde se incluyen materiales regionales, mejorados y líneas promisorias (en asocio con maíz) en un total de 40 entradas.

En la asociación maíz x frijol se efectuaron los proyectos:

- Labranza mínima
- Selección masal de maíces regionales.

En este último proyecto se emplea el método masal estratificado por rendimiento y precocidad. Se emplea la variedad Morocho Amarillo y en la actualidad termina el primer ciclo de selección.

En haba se evalúan variedades y líneas promisorias por resistencia a enfermedades (especialmente "mancha de chocolate"), precocidad y tamaño de grano.

En el arreglo (maíz x frijol)//haba, se desarrolla el Proyecto "Estudio de distancias y poblaciones de siembra". Los resultados obtenidos hasta el momento permiten afirmar que el maíz no se afecta por la asociación con frijol ni por el intercalamiento con haba en ninguna población. En cambio el frijol se afecta en su rendimiento y desarrollo por las poblaciones altas de haba. Las menores distancias del conjunto asociado maíz x frijol perjudican la producción de haba.

ACCIONES FUTURAS

En frijol se actualizará la información sobre factores que limitan la productividad del frijol en el Departamento de Naríño.

Así mismo, se iniciará el Plan de Producción de Semilla para y por el pequeño agricultor del Departamento de Naríño.

BIBLIOGRAFIA

1. **ARDILA, J. 1985. Reflexiones en torno a la investigación en sistemas como herramienta para una mayor eficiencia institucional. En: Generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción. Seminario Internacional ICA-CIID, Bogotá, p. 9-21.**
2. **GOMEZ, C., P.L. 1987. Investigación en sistemas de producción. En: Aspectos socioeconómicos de la investigación a nivel de finca. Seminario-Taller**

ICA-CIID (1987, Pasto Colombia), p. 12-15.

3. **ICA. 1986. Proyecto de generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción. (Investigación en fincas). Datos secundarios y resumen de la encuesta exploratoria de los Municipios de Potosí, Córdoba y Puerres. ICA-Ipiales, 122 p.**
4. **NIETO, A. 1970. La extensión rural. Su historia en Colombia. Agric. Trop. (Colombia) 26(6): 307-309.**
5. **PANTOJA, L.C. 1985. Consideraciones generales sobre algunas metodologías de diagnóstico para determinar las necesidades tecnológicas de sistemas agropecuarios. En: Generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción. Seminario Internacional ICA-CIID. Bogotá, noviembre 1985, p. 48-81.**
6. **PEÑA, V. L.A. 1987. Proyecto de Generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción. Ipiales-Colombia: Informe de Progreso. En: Memorias de un Taller CIAT, Colombia. Documento de Trabajo N° 27, p. 69-78.**
7. **PEÑA, V., L.A. et al. 1987. Ejecución y conclusiones del diagnóstico exploratorio del PGTTS. Area Ipiales. ICA-Subgerencia de Investigación y Transferencia Regional 5. 21 p.**
8. **RUGELES, Ch. 1987. La economía en la investigación agropecuaria. En: Aspectos socioeconómicos de la investigación a nivel de finca. Seminario-Taller. ICA-CIID (1987, Pasto, Colombia), p. 16-22.**
9. **SACIPA, R. 1987. Propuesta de trabajo sobre elementos y metodología de actividades de seguimiento. En: Aspectos socioeconómicos de la investigación a nivel de finca. Seminario-Taller ICA-CIID (1987, Pasto, Colombia), p. - 222- 227.**
10. **URREGO, M.G. et al. 1985. Proyecto de generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción. Bogotá ICA-Subgerencia de Investigación y transferencia agropecuaria, 21 p.**
11. **URREGO, M.G. 1987. Aplicación del enfoque de sistemas a la investigación. En: Aspectos socioeconómicos de la investigación a nivel de finca. Seminario-Taller. ICA-CIID (1987, Pasto, Colombia), p. 59-66.**

MÉTODOS Y EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN CAMPOS DE AGRICULTORES

INIAP, ECUADOR

Carlos Cazco L. *

ANTECEDENTES

En el año 1959, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), fue creado mediante decreto ley de emergencia, con el objetivo general de "desarrollar la tecnología necesaria para aumentar la producción y productividad agropecuarias, considerando las condiciones agrosocioeconómicas de los agricultores, a fin de mejorar su nivel de ingresos y bienestar, así como de toda la población ecuatoriana".

Con esta finalidad y para mejorar su administración, se han estructurado programas y departamentos de investigación en cada una de las estaciones experimentales, las mismas que se encuentran ubicadas estratégicamente en las regiones de la Costa, Sierra y Amazonia del Ecuador. Los programas corresponden a un cultivo o grupo de cultivos y a las especies animales y los departamentos son las disciplinas o conjunto de actividades de apoyo.

La estrategia utilizada para la generación de tecnología está dada en tres niveles bien diferenciados: Investigación en las estaciones experimentales (básica), investigación regional (adaptativa) y la investigación en fincas (validación).

Las etapas de la investigación a nivel de Estación Experimental y la Regional, han venido funcionando a partir de la creación del Instituto, no así la investigación a nivel de finca, fue creada en el año de 1977, como respuesta a la necesidad de validar en los terrenos de los agricultores las tecnologías generadas en las estaciones experimentales para que a corto plazo se pueda contar con alternativas tecnológicas viables y económicas para los agricultores representativos de cada zona de trabajo, así como para fusionar, en alguna medida, la brecha tradicional existente entre la investigación y la extensión agropecuaria.

* *Ingeniero Agrónomo, Jefe Regional para la Sierra del Departamento de Investigación, Validación y Transferencia del INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador.*

La investigación en campos de agricultores, en su inicio funcionó como Proyecto Piloto de Producción, bajo el marco metodológico basado en las experiencias del CIMMYT. En 1977, se forman los Proyectos Pilotos de Imbabura y Cayambe en la Sierra y Balzar en la Costa. Imbabura trabaja con maíz amiláceo (suave), Balzar con maíz duro (morochillo) y Cayambe con trigo, cultivos importantes en el sistema de producción de estas zonas.

Luego de dos años de experiencia de campo y mejor concepción institucional de la investigación en fincas, se procede a estructurar el Programa de Investigación en Producción (PIP) y, al mismo tiempo, se crean los PIP-Carchi, Salcedo, Chimborazo (Quimiag Penipe), Cañar y Loja, en la Sierra; Portoviejo, Quininde y El Carmen, en la Costa. Los PIP-Salcedo, Chimborazo, Quinindé y El Carmen se crearon para coordinar acciones de trabajo con los Proyectos de Desarrollo Rural Integral (PDRI), implementados a nivel nacional por el Gobierno Central en el período 1980 - 1984.

En la actualidad, la investigación en fincas funciona administrativamente como el Departamento de Investigación, Validación y Transferencia de Tecnología. Está estructurado por una Coordinación Nacional, dos Jefaturas Regionales (Sierra y Costa) y diez Unidades PIP (6 en la Sierra y 4 en la Costa). La Coordinación Nacional depende técnica y administrativamente de la Dirección y Subdirecciones Técnicas (Sierra, Costa y Amazonia), mientras que las Jefaturas Regionales PIP dependen de las Subdirecciones Técnicas, de la Coordinación Nacional y de los Directores de las Estaciones Experimentales. Las Unidades PIP dependen técnicamente de la Coordinación Nacional y Jefe Regional PIP y, administrativamente, de la Estación Experimental soporte.

OBJETIVOS

La investigación en fincas está dirigida a la consecución de los siguientes objetivos:

1. Seleccionar y probar los componentes tecnológicos que van siendo 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 condiciones socioeconómicas del pequeño agricultor.
2. Formular alternativas tecnológicas viables y económicas que puedan estar disponibles para su verificación y demostración por parte del servicio de extensión y crédito agropecuarios.
3. Proveer información de retroalimentación a las estaciones experimentales para

el desarrollo de nuevos componentes tecnológicos como respuesta a las posibilidades y limitaciones que se vayan detectando con la participación de los agricultores de las distintas regiones.

4. Capacitar a técnicos ecuatorianos de varias instituciones involucradas en las áreas de investigación y extensión, bajo la metodología de la investigación a nivel de finca.
5. Apoyar los esfuerzos de los extensionistas que trabajan en programas orientados a incrementar la producción agropecuaria y robustecer el proceso de transferencia de tecnología, hacia los agricultores.
6. Capacitar a los agricultores e integrarles al proceso.

MARCO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION EN FINCAS

El marco metodológico se basa en las experiencias del CIMMYT, así como de otras instituciones como el ICTA Guatemala, CATIE y FS/R.

Dicho marco metodológico ha consistido en identificar, describir y determinar etapas lógicas y secuenciales de las actividades de la investigación en fincas de agricultores. Durante su desarrollo, la metodología ha sido flexible y adaptable a los recursos del INIAP y al número de experiencia de su personal, como también a las condiciones agrícolas que ha presentado la región seleccionada para el desarrollo de la investigación en fincas.

El enfoque, las estrategias y los procedimientos del marco metodológico, se describen a continuación:

ENFOQUE Y ESTRATEGIAS

1. El Departamento de Investigación, Validación y Transferencia de Tecnología, constituye un medio institucional diseñado para llegar a los agricultores de menores recursos con procedimientos de identificación, generación y transferencia de alternativas tecnológicas adecuadas.
2. Las unidades PIP desarrollan sus trabajos de investigación, validación y transferencia de tecnologías, en zonas preferenciales y de manera primordial en las que operan los Proyectos de Desarrollo Rural Integral (PDRI). En estas zonas viven y trabajan

uno o dos técnicos del INIAP, con adiestramiento en sistemas de producción. Su responsabilidad básica es la recolección de información sobre las circunstancias (limitaciones y oportunidades) relevantes para la generación de tecnologías, la planeación, conducción de ensayos experimentales en las fincas de los agricultores y la determinación de alternativas tecnológicas.

3. El trabajo de las Unidades PIP es el complemento indispensable a la investigación que se realiza en las estaciones experimentales. Su función permite asegurar que la oferta tecnológica se adecúe debidamente a los sistemas de producción y a la clientela de agricultores representativos de cada zona de trabajo. Por otra parte, al desarrollar los trabajos en estrecha vinculación con el agricultor, permitirá identificar eficazmente sus reacciones a las alternativas tecnológicas ofrecidas, lo cual determinará una continua retroalimentación en el proceso de generación y transferencia.

4. El enfoque de trabajo del Departamento es el de la investigación en sistemas de producción (subsistemas). 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 para otros componentes. La oferta disponible de tecnología, los objetivos sociales y las prioridades del agricultor determinan en que punto debe iniciarse el trabajo de mejoramiento de los sistemas de producción.

5. Como el trabajo de las Unidades PIP se orienta fundamentalmente a la clientela de agricultores de bajos recursos económicos, se busca generar alternativas tecnológicas adecuadas que incrementen la productividad del recurso más escaso, teniendo en cuenta la limitación de capital y la aversión al riesgo que caracteriza a este tipo de agricultor. Esta filosofía de trabajo lleva a examinar cuidadosamente los sistemas de producción para conocer sus flexibilidad y analizar las posibilidades de introducir innovaciones que permitan el uso eficiente de los recursos disponibles.

PROCEDIMIENTO

Para el desarrollo de las actividades de la investigación en fincas, se han diseñado cuatro etapas:

1. **Etapa descriptiva**

La implementación de un plan de investigación a nivel de finca se basa en consideraciones políticas (política del Gobierno), macroeconómicas (importancia de la región para la producción nacional: Exportación, autoconsumo, bienestar de los agricultores, etc.) y de tipo técnico (disponibilidad de tecnologías para la zona).

En esta etapa se identifican los sistemas de producción, limitaciones y oportunidades de investigación y posibles estrategias de solución a los problemas. Es importante describir las prácticas más comunes de producción, las circunstancias agrosocioeconómicas en que se desenvuelven los agricultores y seleccionar a los productores representativos y agruparlos tentativamente en "Dominios de Recomendación". ^{1/}

2. **Etapa de diagnóstico**

En esta etapa se caracterizan las prácticas de los agricultores, de una zona y se analizan los problemas y la disponibilidad de recursos.

La información debe conseguirse secuencialmente mediante la información secundaria (informes, tesis, censos, etc.), un recorrido de reconocimiento de la zona, encuestas informales, sondeos y encuestas formales y puntuales. En cada uno de estos pasos se irá identificando la importancia de la zona, los cultivos y animales que conforman los sistemas de producción, los cultivos con los cuales se debería trabajar, los problemas más importantes, las prácticas de producción y establecer las oportunidades que ofrece el sistema para seleccionar los componentes tecnológicos (oferta tecnológica) generados en las estaciones experimentales como soluciones probables.

En esta etapa son importantes las observaciones de campo y el contacto directo con los productores. Conocer los recursos de los agricultores ayuda a entender cuales soluciones están dentro de su alcance.

El diagnóstico conlleva a la actividad de la planificación, donde se preseleccionan los componentes tecnológicos (factores limitantes) que serán llevados a experimentación, validación y demostración (transferencia de tecnología). Se planifica además la estrategia que seguirá la experimentación en las fincas de los agricultores.

1 *Grupos de productores en circunstancias similares, para quienes se genera una misma recomendación tecnológica.*

2. Etapa de experimentación

Los componentes tecnológicos preseleccionados (factores limitantes) en la etapa de diagnóstico, se estudian y evalúan vía experimentación, mediante el establecimiento de ensayos en los campos de los agricultores representativos (dominios de recomendación).

Antes de realizar los ensayos de campo, hay que tomar una decisión sobre la importancia relativa de los componentes tecnológicos (factores) considerados como prioritarios. Una vez efectuado este análisis se planean los ensayos exploratorios (tipo 1 y 2), los determinativos (tipo 1 y 2) de verificación y demostrativos, para obtener las alternativas tecnológicas adecuadas, las que producirán mejoras en los sistemas de producción existentes en la zona y beneficios económicos a los agricultores.

4. Etapa de difusión

Las alternativas tecnológicas adecuadas son difundidas masivamente a los productores mediante las parcelas demostrativas, días de campo, etc. Este mecanismo permitirá evaluar la reacción y el grado de adopción de la tecnología propuesta a los agricultores.

En esta etapa, a igual que en las anteriores, es importante la interacción entre investigadores, extensionistas, comunicadores sociales y agricultores para garantizar un trabajo multidisciplinario, aspecto metodológico clave en el proceso de la investigación a nivel de finca. Del grado de interacción entre técnicos y agricultores dependerá la eficiencia de la transferencia de las alternativas tecnológicas. En el proceso dinámico de la investigación a nivel de finca debe intervenir en todas las etapas un equipo multidisciplinario, con el fin de interactuar la planificación y los trabajos de campo, los que solucionarán en alguna medida los problemas identificados.

PROGRAMACION Y EJECUCION DE ACTIVIDADES

Habiéndose determinado los objetivos, metodología y los procedimientos para el funcionamiento de los Proyectos Pilotos de Producción (1977), se seleccionaron las áreas donde se llevaría a cabo la investigación en fincas, en base a las experiencias iniciales del PIP en Imbabura, Cayambe y Balzar. El reconocimiento de las áreas, su descripción y la realización de las encuestas informales y formales, fueron las primeras acciones de campo que se realizaron, para luego ser discutido el plan de trabajo.

El proceso de diagnóstico se cumplió con la realización de la encuesta informal,

que consistió en recoger información general sobre la situación agrosocioeconómica del área, mediante observaciones de campo y el diálogo con los agricultores, representantes de casas comerciales de agroquímicos, oficinas regionales del MAG, Banco Nacional de Fomento, IERAC, INERHI, FODERUMA, CESA, etc.; y, la encuesta formal que se realizó con la utilización de un cuestionario confidencial con una serie de preguntas referentes a la identificación del agricultor, de la finca (tenencia y cultivos), de las labores que se realizan en cada uno de los cultivos (uso de insumos agropecuarios) comercialización, almacenamiento, disponibilidad de mano de obra y misceláneos (asistencia técnica, crédito, etc.).

La encuesta formal fue el resultado del análisis de la información conseguida en las observaciones de campo y el diálogo directo con los agricultores (etapa descriptiva) y fue dirigida específicamente al cultivo más importante (cultivo base de investigación) dentro de los sistemas de producción mantenidos por los agricultores del área elegida para desarrollar la investigación en fincas. Se realizaron aproximadamente 120 encuestas a agricultores tomados al azar, los mismos que representaban el área de estudio; sin embargo, para la creación de los nuevos PIP (Salcedo, Quimiag Penipe, Carchi, Loja, Portoviejo, Quinindé, El Carmen y Napo) se utilizó el "sondeo" como metodología de diagnóstico. Se ha deseado obtener más detalles de alguna práctica, cultivo, insumo, etc., se ha procedido a realizar encuestas puntuales.

La planificación de ensayos se realiza a base de la información obtenida en el diagnóstico, identificando a los factores prioritarios de investigación, que están incidiendo directamente en la producción de los cultivos que conforman los sistemas de producción. Antes del diseño mismo de los ensayos, se hace un análisis sobre la importancia relativa de los factores considerados como prioritarios. El factor más importante será el que da la más alta tasa de retorno, cuando se comparan los otros factores con la práctica del agricultor. Luego se decide la relativa importancia de los otros factores (secundarios, terciarios, etc.) en función de los rendimientos y la tasa de retorno.

Los tipos de ensayos que se han venido utilizando en orden secuencial y de acuerdo a las necesidades son:

1. Exploratorios -1: Se usa cuando es necesario conocer cuáles son las prioridades entre varios factores limitantes de rendimiento y/o beneficio económico. Es importante analizar las interacciones entre factores.
2. Exploratorios -2: Se usa cuando se han priorizado los factores limitantes, pero no se conocen las interacciones entre el factor principal y los secundarios.

3. **Determinativo -1:** Se usa para el estudio de un solo factor sin considerar interacciones.
4. **Determinativo -2:** Se usa para el estudio de dos o más factores y sus interacciones.
5. **Verificación de tecnologías:** Se usa para verificar los tratamientos sobresalientes provenientes de los ensayos determinativos en mayor número de sitios y en parcelas más grandes.
6. **Demostrativos:** Se usa para demostrar el tratamiento sobresaliente (alternativa tecnológica) Vs. el tratamiento del agricultor.

En todos los tipos de ensayos se utiliza un diseño experimental para el análisis estadístico y económico de los datos; en los determinativos, los diseños son más complejos; y, en los demostrativos, son sencillos y de fácil interpretación.

La etapa de experimentación no se cumple en un año. La necesidad de obtener alternativas tecnológicas sólidas ha requerido varios años de estudio; sin embargo, se debe estar conciente de que una recomendación puede cambiar con el tiempo según los años que se tomen en cuenta para su determinación.

En la investigación a nivel de finca, las variables no experimentales son manejadas por el agricultor de acuerdo a sus circunstancias, diferenciándose de esta forma de la investigación básica (estaciones experimental y regional) en donde se optimizan todas las variables (en estudio y secundarias). Esta forma de trabajo, ha permitido el acercamiento mutuo entre el investigador y el agricultor para reforzar la comunicación y el aprendizaje del proceso.

La investigación integrada a nivel de finca, a más de formular alternativas tecnológicas adecuadas para los agricultores, retroalimenta a las estaciones experimentales, temas para su investigación, que corresponden a las necesidades identificadas entre los beneficiarios del área.

Cabe anotar la importancia de la presencia del equipo multidisciplinario en todo el proceso de la investigación en fincas.

El dinamismo con el que trabaja este nivel de investigación ha permitido desarrollar mejoras metodológicas e identificar, en el transcurso de la experimentación, factores limitantes que no fueron identificados en la fase del diagnóstico.

Una transferencia eficiente de las alternativas tecnológicas investigadas se logra

modificando los Ensayos Demostrativos en "Ensayos Superimpuestos". Este consiste en colocar la alternativa tecnológica en un sitio estratégico en la misma parcela del agricultor para conseguir como respuesta las diferencias entre lo que hizo el agricultor y lo que produjo la alternativa. Las observaciones sucesivas del agricultor a estas diferencias en su campo, le convencería para adoptar fácilmente la alternativa tecnológica propuesta.

PARTICIPACION DEL SERVICIO DE EXTENSION Y DEL AGRICULTOR EN EL PROCESO DE LA INVESTIGACION EN FINCAS

En el país, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), es la dependencia encargada de formar, dirigir y poner en práctica las políticas sobre investigación, producción y comercialización de los productos agropecuarios, reforma agraria y colonización, riego, desarrollo rural y aprovechamiento racional de los recursos renovables, con el objeto de propender al incremento de la producción y productividad agrícola, ganadera y forestal, generar mayores oportunidades de empleo y contribuir a la política de redistribución del ingreso para la población ecuatoriana.

Para ejecutar estas políticas y alcanzar los objetivos propuestos, el Ministerio está estructurado por una institución central, organismos adscritos y vinculados. Las instituciones según sus objetivos y funciones se agrupan de la siguiente manera:

- a. Recursos naturales renovables: Regionalización, Conservación de Suelos, INERHI, IERAC, INCRAE, CRM, CEDEGE, PREDESUR.
- b. Investigación agropecuaria: INIAP, universidades, politécnicas y escuelas agropecuarias.
- c. Extensión agrícola: MAG, CREA, PREDESUR, IERAC, INERHI, etc.
- d. Producción, distribución y comercialización de insumos agropecuarios: FERTIZA, EMADE, EMSEMILLAS, INIAP, ENDES.
- e. Comercialización de productos agropecuarios: ENAC, MAG.
- f. Crédito y seguro agropecuarios: ENF, CONASA, etc.

Bajo esta estructura se identifica que el MAG, a través de su división de Extensión Agropecuaria, realiza la transferencia de tecnología. Esta a su vez está conformada por subsecretarías administrativas y direcciones nacionales y provinciales. A nivel de campo, en todas las regiones geográficas del país funcionan las Agencias de Servicios Agropecuarios (ASA), donde están ubicados los técnicos del MAG, responsables de dar

asistencia técnica y otros servicios básicos a los agricultores y ganaderos.

La asistencia técnica y la transferencia de tecnología brindada por el servicio de extensión a los agricultores, ha sido de muy limitado alcance y poco efectivo, debido principalmente a las políticas, objetivos y filosofía de la extensión, así como también a su personal, que es carente en conocimiento, de motivación, vocación y mística en los procesos de la extensión agropecuaria.

Por otra parte, la investigación agropecuaria realiza el INIAP, a través de sus estaciones experimentales ubicadas estratégicamente en las regiones de la Costa, Sierra y Amazonia.

Tradicionalmente la investigación agropecuaria se ha venido realizando a nivel de las estaciones experimentales y a nivel regional. Bajo este modelo, el servicio de extensión agropecuaria ha tenido poca participación y acceso a los "paquetes tecnológicos" generados para su transferencia a los agricultores. En forma similar, la comunicación entre investigadores y extensionistas ha sido muy limitada.

Cuando nace la investigación a nivel de finca en 1977, se refuerza el "trabajo en equipo" en el que se busca la integración de los investigadores, extensionistas, economistas, sociólogos comunicadores sociales y agricultores, en los procesos de generación y transferencia de tecnología.

Al inicio y en la actualidad, la participación del equipo multidisciplinario ha significado un valioso aporte en las actividades de orientación, programación y diseño de las actividades de experimentación en campos de agricultores.

Ultimamente, habiéndose identificado un letargo tecnológico del sector agropecuario en el país, se crea el Programa de Desarrollo Tecnológico Agropecuario PROTECA, con el objetivo de aumentar la producción y productividad del sector agropecuario a través del fortalecimiento y mejoramiento de la situación de la generación y transferencia de tecnología y la oferta de semillas mejoradas.

La participación del INIAP y, específicamente, del Departamento de Investigación, Validación y Transferencia de Tecnología con el PROTECA es directa, por cuanto los objetivos, la metodología y los procedimientos son casi similares para los dos programas. Esta similitud ha conllevado a sugerir el fortalecimiento y la creación de nuevas Unidades PIP a nivel nacional, porque se estima que es el eslabón idóneo para unir al investigador con el extensionista y el productor en el campo.

Se espera que a corto plazo, el PROTECA llegue a institucionalizarse en el país,

con lo cual se solucionarían las relaciones entre investigadores, extensionistas y agricultores y se emplantaría un eficiente sistema operativo de trabajo sólido y coherente.

El grado de participación del agricultor en el proceso de investigación promueve el grado de adopción de las tecnologías. En alguna medida se ha detectado la adopción de las alternativas tecnológicas propuestas. Se ha observado que el agricultor está adoptando primero los factores de menor riesgo y de fácil acceso en su medio (variedades, controles de pesticidas, fertilización) y luego los de mayor riesgo y de difícil acceso (equipos de riego, maquinaria, etc.).

Los agricultores "colaboradores" han sido el factor multiplicador de las experiencias y las alternativas tecnológicas, gracias a la transferencia de las mismas a sus semejantes.

RESULTADOS OBTENIDOS

El Departamento de Investigación, Validación y Transferencia de Tecnología está formado por una Coordinación Nacional, dos Jefaturas Regionales (Sierra y Costa) y diez Unidades PIP, a saber:

PIP SIERRA

<u>Año de creación</u>		<u>Cultivos de trabajo</u>
1980	Carchi	Papa, trigo, cebada
1977	Imbabura	Maíz, frijol
1977	Cayambe	Trigo, papa, maíz
1980	Salcedo-PDRI*	Maíz, frijol, papa, cebada, pastos
1979	Chimborazo-PDRI	Maíz, frijol, papa, trigo, cebada, triticale
1980	Bolívar**	Maíz, frijol, trigo
1986	Cañar**	Quinoa, oca, melloco

PIP COSTA

1977	Balzar*	Maíz
1979	Portoviejo	Maíz, higuera, zapallo
1980	Quinindé-Malimpia PDRI	Maíz, café, cacao
1980	Puerto Ila-Chone PDRI	Café, cacao, plátano
1979	Loja	Maíz, maní, yuca

* *PIP descontinuados*

** *PIP nuevos*

La recolección de los resultados e información adicional (datos meteorológicos, agronómicos, enfermedades, suelo, etc.) de los ensayos y localidades se realiza a través de libros de campo (durante el ciclo vegetativo del cultivo) y un informe anual de actividades.

Mediante la investigación integrada en los campos de los agricultores se ha logrado difundir en la Sierra las variedades mejoradas INIAP-Altar y Tungurahua de trigo; INIAP-Terán y Duchicela de cebada; INIAP-Maná y Promesa de Triticale; INIAP-101, 130 (suave) y 180 (duro) de maíz; INIAP-400, E-605, E-749-G-11829 (volubles), INIAP-101 y 402 (arbustivos) de frijol; INIAP-Esperanza, Gabriela, María y Cecilia de papa; INIAP-Imbaya y Cochasuquí de quinua e INIAP-Pichincha (Rye grass) de pasto. Junto a cada variedad se entregó la alternativa tecnológica adecuada para la producción de los cultivos. Los factores agronómicos que están conformando las alternativas tecnológicas son: Fertilización, densidad, distancia y método de siembra, control de malezas, enfermedades y plagas, prácticas culturales, métodos de cosecha, selección y almacenamiento de semillas.

Los agricultores de la Costa están utilizando las variedades mejoradas INIAP-526-527 y H-550 de maíz; OMC-67, EET-397 e INIAP 201 de cacao; Caturro Rojo, Timor-4387 y Timor 4390 de café; Portoviejo-67 e INIAP-01 de higuera y taramotó; y, Boliche de maní. La alternativa tecnológica, para el cultivo de maíz, se refiere a la fertilización, distancia de siembra y el control de insectos. Para el café y cacao, prácticas para la rehabilitación y renovación de los cultivos (podas, labores culturales) y, para la higuera y el maní, distancias y densidad de siembra, fertilización, control de malezas, enfermedades, insectos, métodos de cosecha, secado, seleccionado y almacenamiento de grano.

En general, a través de la investigación, validación y transferencia de tecnología, se ha logrado un 40% de adopción de las recomendaciones por parte de los agricultores. Los rendimientos de los cultivos mencionados se han duplicado y triplicado con el uso de las alternativas investigadas, comparados con lo que obtenían antes los agricultores.

LIMITACIONES

Dos son los principales factores limitantes para el buen desarrollo de un programa de investigación a nivel de finca, a saber: Recursos humanos y financieros. Actualmente, las Unidades PIP están funcionando con uno y en el mejor de los casos con dos técnicos, un ingeniero agrónomo y un agrónomo. En general, las Unidades están ubicadas en Pro-

vincias, en donde el técnico PIP se encuentra involucrado en varios trabajos a nivel provincial en representación de la Institución en la región. Esto ha limitado significativamente la investigación en los campos de los agricultores.

La base para el buen funcionamiento de una Institución y, por ende, de sus componentes (programas y departamentos) es contar con los suficientes recursos económicos. Al INIAP, a través de los años, los gobiernos de turno le han disminuido considerablemente su presupuesto general; sin embargo, la Institución ha respondido ampliamente a las necesidades del país en investigación agropecuaria. La investigación en fincas, a más del apoyo económico institucional, necesita del apoyo económico exterior. Inicialmente se tuvo el apoyo puntual y dinámico del CIMMYT y IDAPA; en la actualidad se está trabajando con los fondos PROTECA.

PERSPECTIVA

Se espera a corto y mediano plazos, con el apoyo económico del PROTECA, de instituciones nacionales e internacionales, crear nuevas Unidades PIP en todas las Provincias del Ecuador e incrementar y capacitar al personal humano necesario para su normal funcionamiento.

BIBLIOGRAFIA

1. **BYERLEE D. *et al.* 1983. Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: Conceptos y procedimientos . México, CIMMYT.**
2. **CIMMYT. 1985. La etapa de planeamiento de un Programa de Investigación en Campos de Agricultores: Desarrollando una lista de variables experimentales. Borrador de un documento de entrenamiento. México, CIMMYT.**
3. **ESPINOZA, D., MOSCARDI, E. y PALOMINO, J. 1983. Los programas de investigación en producción - PIP. Una estrategia del INIAP para llegar a los agricultores de menores recursos. Publicación miscelánea N° 45. INIAP.**
4. **IICA-MAG. 1988. Primer Seminario sobre transferencia de tecnología agropecuaria en el Ecuador. Ed. por B. Ramakrishna y A. Cisneros.**
5. **TRIPP, R. 1982. Recolección de datos, selección de sitios y participación del agricultor en la experimentación en fincas. Documento de trabajo 82/1. Programa de Economía del CIMMYT. México, CIMMYT.**

6. WALL, P.C. 1986. *Características importantes de la investigación a nivel de finca. Quito, Ecuador, CIMMYT.*
7. WALL, P.C. 1986. *Ideas sobre el proceso de planeación de la investigación a nivel de finca. Quito, Ecuador, CIMMYT.*
8. WOOLLEY, J. y PACHICO, D. 1983. *Objetivos y metodologías de la investigación a nivel de finca en el Programa de Frijol en el CIAT. Documento de trabajo. Cali, Colombia, CIAT.*
9. WOOLLEY, J. y PACHICO, D. 1987. *Un marco metodológico para la investigación en campos de agricultores. Cali, Colombia, CIAT.*
10. WOOLLEY, J. 1987. *El diseño de experimentos en la investigación en campos de agricultores. Versión preliminar, febrero de 1987. Cali, Colombia, CIAT.*

EXPERIENCIAS EN COMUNICACION EN EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIAP, ECUADOR

*Gerardo Heredia **

INTRODUCCION

Para cualquier innovación o cambio se necesita de la comunicación. Si no existe esta, difícilmente los beneficiarios pueden participar o enrolarse en procesos que conlleven a la adopción de nuevas tecnologías.

Los seres humanos actuamos por lo que conocemos sobre una determinada realidad y adoptamos aptitudes por la información que disponemos para asumir posiciones frente a esa realidad.

En ese sentido, el INIAP tiene como uno de sus objetivos institucionales el de "difundir la tecnología generada a los agricultores, profesionales y público relacionado con las actividades agropecuarias".

El Departamento de Comunicación Social y Relaciones Públicas es el encargado de ejecutar este objetivo.

Entre las funciones que tiene el Departamento de Comunicación señalaré las más relevantes:

- Diseñar conjuntamente con la Dirección General del Instituto la política de comunicación, información y promoción que llevará adelante.
- Producir material impreso y audiovisual dirigido a desarrollar actividades en la transferencia de tecnología.
- Realizar promociones y difusión de información que precisen los investigadores que validan la tecnología en campos de agricultores a efectos de conseguir una racional utilización de medios impresos y audiovisuales.

* *Jefe encargado Departamento de Comunicación, INIAP, Ecuador.*

- Conformer a nivel de estaciones centros audiovisuales y de información al público.
- Racionalizar permanentemente el sistema de distribución, venta y canje de publicaciones impresas y/o audiovisuales.
- Mantener los mejores vínculos con los medios de comunicación colectiva.

Para cumplir con los objetivos y funciones señaladas, el Departamento está organizado en tres líneas de acción:

- Relaciones Públicas
- Impresión de publicaciones
- Audiovisuales

Relaciones Públicas

Esta línea de acción es la encargada de difundir a través de los diversos medios de comunicación colectiva como prensa, radio y televisión, los hechos socialmente significativos del Instituto.

Esto se realiza mediante la elaboración de boletines de prensa, ruedas de prensa, invitaciones a los canales de televisión a que realicen entrevistas y reportajes de los trabajos más relevantes.

La seriedad de la investigación que realizan los técnicos del INIAP en las estaciones y granjas experimentales, ha hecho posible que exista una muy buena apertura y acogida por parte de los diversos medios de comunicación de nuestro país para dar a conocer los trabajos y acciones que realiza el Instituto.

Publicaciones

Otra línea de acción del Departamento es la edición de publicaciones a través de las cuales se difunde tanto los avances de la investigación como las recomendaciones sobre los diversos cultivos en los que investiga el INIAP.

En la actualidad, existen más de 50 títulos y a disposición de los agricultores, estudiantes y profesionales y demás personas involucradas en el sector agropecuario. Cabe anotar que para imprimir una publicación se toma en cuenta el público al que va dirigida. Es por eso que se tienen diversos formatos y clasificaciones como: Plegables, divulgativos, técnicos, misceláneos, manuales y series didácticas. Cada uno de estos está destinado a un sector social definido.

Audiovisuales

Antes de pasar a la experiencia que se tiene en esta línea de acción, creo conveniente aclarar lo que es un medio y el método audiovisual.

El medio se lo puede definir como un recurso técnico o mejor como un instrumento. De ahí que, como medio audiovisual entendemos solamente la técnica y los equipos que nos permiten producir materiales audiovisuales.

El método se lo puede definir como una opción racional, conceptual, con la cual pensamos lograr una meta o un objetivo establecido. En nuestro caso, es concientizar, enseñar; en todo caso, es un objetivo educativo y promocional. El método, en otras palabras, nos indica el para qué y el cómo, mientras que el medio audiovisual nos indica el con qué.

Centrándonos en el tema en esta línea de acción, contamos con los siguientes materiales:

- Audiotutoriales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Sonovisos producidos por el INIAP, y
- Ayudas visuales.

Audiotutoriales: Tenemos 20 unidades que han sido distribuidas en las estaciones de Santa Catalina, Pichilingue, Portoviejo, Boliche y Santo Domingo. Para su distribución se ha tomado en cuenta el cultivo en el que se trabaja, por ejemplo para Boliche, arroz; leguminosas para Santa Catalina, pastos para Pichilingue y Santo Domingo.

En cada una de las estaciones se cuenta con un Caramate, y está a disposición de los técnicos en las bibliotecas de las estaciones.

La utilización de los audiotutoriales nos sirvió para ir formando pequeños centros audiovisuales en cada una de las estaciones. A estos centros es necesario irlos implementando, capacitando responsables para un mejor uso y mantener un seguimiento.

En un inicio, este material no tuvo mucha acogida, pero en los últimos tiempos, cuando empieza a funcionar PROTECA y al INIAP se le encomienda la capacitación de técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, toma impulso la utilización de los audiotutoriales.

Vemos, como dije anteriormente, la necesidad de realizar seguimientos de las unidades audiotutoriales.

Sonovisos: La necesidad de tener un material propio, que se adapte a las circunstancias, problemática y para dar la tecnología y soluciones que tiene el INIAP, nos impulsó a emplear este medio y la metodología audiovisual.

Como una forma más bien metodológica, a los sonovisos los hemos clasificado de la siguiente manera:

- . De capacitación
- . De promoción
- . Argumentales

Sonovisos de capacitación: Son aquellos que buscan un objetivo de enseñanza, hablando en términos generales. Por ejemplo, como construir semilleros, como tomar muestras de suelos, etc.

Sonoviso promocional: Es el que incentiva e interesa sobre un determinado tema, puede ser un colectivo o la siembra de un producto. No se profundiza mucho en el conocimiento, simplemente despierta el interés, da sugerencias de modo que el que lo ve sepa donde puede recurrir para obtener mayor información. Es decir, da ciertas pautas para lograr en lo posterior una actividad.

Argumentales: En esta área no se tiene aún una experiencia institucional. Lo expongo más bien como un medio que se debe tomar en cuenta, con las siguientes precauciones. Por experiencia personal puedo decir que estos tienen un poder de convocatoria, especialmente en la zona rural, que el extensionista puede aprovecharlo, especialmente en las fases de iniciación de un programa, o un proyecto. Es valerse de esa fascinación que tiene para nosotros mismos y para el campesino que casi siempre lo considera como cine gratis de la ciudad. Creo que podemos tomar en cuenta ese juego mágico de la imagen y el sonido con precauciones y eligiendo el material.

EVALUACION REALIZADA

El Departamento de Comunicación Social y Relaciones Públicas realiza encuestas de los días de campo sobre varios tópicos. Uno de los aspectos que voy a tomar es: Cuál fue el medio más efectivo para la promoción de estos eventos. En tres estaciones ubicadas en el Litoral ecuatoriano se sacó los siguientes datos:

Los agricultores asistieron al día de campo porque les llegó una invitación personal en un 79%; un 19% se entera a través de la prensa; y, un 2% por las guindolas.

Con radio no tenemos experiencia.

Estas encuestas nos sirvieron de preámbulo para hacer una evaluación con los sonovisos. Queríamos ver que grado o en qué medida un sonoviso aportaba en la capacitación o en la transferencia de tecnología.

La oportunidad se nos presentó con el Programa de Yuca en la Estación Experimental Portoviejo, además tuvimos el apoyo del CIAT.

Partimos para la elaboración del sonoviso de un diagnóstico que realizó el Programa de Yuca y uno de los limitantes que detectaron fue que el agricultor de las zonas yuque-
ras no preparaba bien el material para la siembra.

Una vez preparado el sonoviso, en el que participaron los técnicos del Programa de Yuca, el CIAT, a través del Dr. Steven Romanoff, el Departamento de Comunicación y los agricultores de las APPY, nos planteamos los siguientes objetivos:

- a. Demostrar que un método audiovisual (sonoviso) dirigido a grupos, es decir no masivo, con un mensaje especializado en un tema en que el agricultor tiene ya práctica, aumenta los niveles de conocimiento.
- b. Probar que sí incide la educación formal en la captación o aprehensión del conocimiento.

La muestra fue de 116 personas entre agricultores y estudiantes de nivel secundario y universitario.

Los agricultores encuestados fueron 68, tomados de diversos sitios en los que se sembraba yuca.

Los estudiantes secundarios fueron 38 y pertenecían a los IV, V y VI cursos, de cuatro colegios.

Los estudiantes universitarios fueron 10 y cursaban el V año de la Facultad de Agronomía de la Universidad Técnica de Portoviejo.

Cuestionarios

Se elaboraron dos cuestionarios. En el primero se recogieron las prácticas o conocimientos que tenían sobre la siembra de yuca como:

- Qué característica debe tener la planta para sacar varetas?

- Qué edad debe tener la planta para cortar las varetas?
- Si emplea productos químicos para tratar las varetas?
- Cuál es la dosis?
- Qué tamaño, el grueso y el arte de las estaquillas.
- Si aplican productos y en qué dosis aplican productos químicos para su tratamiento?

Luego se pasó el sonoviso.

Y se volvió a preguntarles y a recoger sus respuestas.

El cuadro siguiente demuestra los resultados:

Evaluación de comprensión sobre el sonoviso "Con un buen material de siembra se aumenta la producción de yuca".

PARTICIPANTES	NUMERO ENCUESTAS	ANTES %	DESPUES %	INCREMENTO %
Agricultores	68	32.32	76.40	44.08
Estudiantes sec.	38	25.46	81.31	55.85
Estudiantes univ.	10	24.80	96.00	71.20
TOTAL	116	82.58	253.71	171.13
PROMEDIO		27.53	84.57	57.04

Conclusiones

El sonoviso "Con un buen material de siembra se aumenta la producción de yuca", a pesar de solo pasar el sonoviso, prácticas que no aconsejamos sino que debe estar involucrado dentro de un proceso de capacitación, tuvo un buen índice de comprensión y retención.

Se ve claramente una tendencia: Los agricultores conocen más, por su práctica, pero después si comparamos con los estudiantes secundarios y universitarios después de pasar el sonoviso, vemos que es menor, hay un descenso en los estudiantes.

Recomendaciones

Es necesario que el capacitador conozca los puntos que más dificultad tiene el agricultor para recalcarlos. En el caso del sonoviso los puntos de mayor dificultad fueron las dosis y nombres de los productores químicos, por lo tanto no está familiarizado con ellos.

PERSPECTIVAS DEL DEPARTAMENTO

Una de las perspectivas del Departamento a nivel institucional es impulsar la investigación en comunicación con los pequeños agricultores para descubrir sus mecanismos, procesos y efectos.

Es necesario conocer las formas de comunicación que tiene a través de los medios de comunicación colectiva y si esta coadyuva o limita su participación para adopción de innovaciones en el campo agrícola, en nuestro caso.

Se debe investigar qué papel juegan los líderes de opinión, qué valoración tienen, cómo interpreta la comunidad sus opiniones.

En lo referente a los medios de comunicación, es necesario estudiar el contenido de los mensajes, si estos son comprendidos o no por los agricultores, que sabemos que tienen bajos índices de escolaridad. Es necesario conocer si los pocos o muchos mensajes emitidos son comprendidos por el agricultor y si lo pone o no en práctica.

Las investigaciones que se realicen debe llevarnos a descubrir un sistema de comunicación en la comunidad que dinamice la participación del grupo, pues sin su activa participación no se puede aplicar innovaciones en el sector agrícola o en cualquier otro proyecto.

Para que exista una participación es necesario establecer mecanismos idóneos de información, pues se actúa y tomamos decisiones por la información que sabemos.

Es por esto que se ve la necesidad de que en las investigaciones socioeconómicas, culturales, antropológicas que se realicen, incluir la investigación relacionada con la comunicación y sus diversas formas, ir avanzando en nuevas formas de comunicación.

EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL DEL PERU: MARCO INSTITUCIONAL

César Bravo V. *

Por Decreto Legislativo N° 424 del 26 de junio de 1987, se promulga la Ley Orgánica del Sector Agrario, creando el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial, encargándosele la planificación y ejecución de la investigación agropecuaria, forestal y fauna, agroindustrial y de eficacia del uso del agua y suelo. Además se le encarga la concertación de la investigación con otros organismos del sector público y privado y realizar la transferencia de tecnología a los agricultores, a través de los proveedores de asistencia técnica (extensionistas del Ministerio de Agricultura y profesionales del agro que brindan asistencia técnica privada).

Así mismo, se le encarga de realizar acciones para la provisión de semillas genética y básica, brindar servicio de laboratorios, y diseño y desarrollo de procesos agroindustriales que aseguren una transferencia de tecnología eficaz.

OBJETIVOS

A CORTO PLAZO:

- Planificar y ejecutar la investigación en el territorio nacional conforme a la Política del Sector Agrario.

A MEDIANO PLAZO:

- Rescatar, mejorar y generar tecnologías para cubrir la demanda tecnológica de los productores.
- Incrementar la productividad agraria y agroindustrial.
- Incrementar la rentabilidad de la Unidad Agropecuaria.

A LARGO PLAZO:

- Contribuir a elevar el nivel de vida de la población rural.
- Contribuir a mejorar el abastecimiento de productos alimenticios.
- Contribuir a la sustitución de alimentos importados.

* *Director de Proyección de la Investigación, DGPIST, INIAA, Perú.*

FUNCIONES

- **Planificar y ejecutar la investigación en el territorio nacional estableciendo redes de investigación a nivel de las zonas agroecológicas.**
- **Concertar la investigación con otros organismos públicos y privados.**
- **Concertar la investigación con centros internacionales de investigación.**
- **Concertar con los organismos internacionales la cooperación técnica y financiera.**
- **Realizar la transferencia de tecnología a los productores a través de los proveedores de asistencia técnica.**
- **Promover semilla genética y básica, reproductores, recursos genéticos, servicios de laboratorio y diseños y desarrollo de procesos agroindustriales para una eficaz transferencia de tecnología.**
- **Desarrollar programas de capacitación.**

ESTRATEGIAS

- **Determinación de zonas agroecológicas en el ámbito nacional.**
- **Determinación de zonas homogéneas de producción, dentro de las zonas agroecológicas.**
- **Determinación de sistemas de producción a nivel de zonas homogéneas de producción.**
- **Establecimiento de redes de investigación por programas de investigación.**
- **Determinación de estaciones experimentales nacionales, zonales y estaciones tipo A, tipo B y forestales, zonales.**
- **Efectuar investigación aplicada en campo de productores y ejecutar las redes de parcelas de comprobación.**
- **Capacitación de los recursos humanos prioritariamente a través de cursos de corta duración, capacitación en servicio, pasantías, post grados, maestrías y doctorados.**
- **Capacitación a los proveedores de asistencia técnica.**
- **Concertar la investigación y transferencia de tecnología con los organismos nacionales e internacionales.**

- Concertar la producción y distribución de semilla genética y básica con organismos de sector público y privado.
- Rescatar y mejorar las tecnologías del agricultor.
- Generar tecnologías de bajo costo.
- Brindar servicios de laboratorio, de difusión técnica, documentación a un mayor número de usuarios.

ESTRATEGIAS DE PROYECCION DE LA INVESTIGACION Y SERVICIOS TECNICOS

Organización de la oferta tecnológica

En el país existen diversas fuentes de generación de tecnología como son: INIAA, las universidades, centros internacionales de investigación, centros privados, como fuentes directas.

La fuente indirecta de capacitación la constituye la información que se obtiene del exterior, la cual puede ser adaptada a las condiciones locales o nacionales.

La tecnología recibida o captada de las fuentes generadoras, son sometidos a un proceso de análisis, selección y evaluación en función de la demanda y de los ambientes agroecológicos y del factor socioeconómico de la posible población adaptante.

Análisis de la demanda tecnológica

La demanda se puede determinar bajo dos formas: Una de ellas es la de recoger directamente del productor las necesidades más apremiantes y evidentes por él manifestadas. La otra forma, es la aplicación de un estudio más analítico y concienzudo de investigación, lo cual requiere de mayor profundidad y participación de un grupo multidisciplinario de profesionales con una activa intervención del productor; esto es el diagnóstico, el cual debe conducir al estudio de sistemas productivos de una zona y al análisis e identificación de los problemas y limitaciones, priorizando los primeros y buscando las salidas más inmediatas para las limitaciones que afecten el proceso productivo.

INVESTIGACION DE ESTRATEGIAS DE COMUNICACION Y DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

La estrategia se centrará en estudiar las formas de comunicación y los medios más adecuados para que los Proveedores de Asistencia Técnica (PAT) puedan llegar a transferir la oferta tecnológica con mayor eficiencia; esta acción supone el desarrollo de otra estrategia orientada a la capacitación de los PAT, destinados específicamente a elevar el nivel de conocimiento y la aplicación de tecnologías de comunicación, dentro del proceso integral de transferencia.

Desarrollo de parcelas de comprobación

Una de las características de las técnicas de transferencia está basada en el diseño y conducción de las parcelas de comprobación, las cuales serán implementadas en coordinación con los investigadores. El objetivo de estas parcelas es la evaluación de la tecnología en condiciones de campo de agricultores para el ajuste y validación de las estrategias en los aspectos no solo tecnológicos, sino económicos y sociales. La parcela de comprobación, a su vez, es una experiencia de campo compartida, no solo con los investigadores sino especialmente con los PAT's actuando a manera de un campo de experiencia común, compartida y de interrelación entre quienes generan la tecnología y quienes la transfieren.

Responsabilidades en las parcelas de comprobación

Un aspecto que puede dar lugar a ciertas dudas, confusiones, interferencia en cuanto a los grados de participación y responsabilidad, son las parcelas de comprobación, por lo cual es necesario precisar los siguientes aspectos:

- a. La parte correspondiente al diseño y propuestas tecnológicas a probar es responsabilidad de los investigadores, quienes adecuarán los diseños a las áreas seleccionadas.
- b. La selección de las parcelas de campo de agricultores será responsabilidad de los especialistas de proyección de la investigación en las estaciones experimentales. Esta responsabilidad de selección y ubicación será concertada con los investigadores y agricultores en función de criterios agroecológicos y de difusión.
- c. La conducción de la parcela de comprobación es responsabilidad compartida, en primer término por el investigador, en segundo lugar por el encargado de proyección de la investigación a través de la supervisión de estos campos. En esta etapa los investigadores también podrían participar especialmente en la toma de datos biométricos,

fenológicos y otras tareas propias que su labor de investigación requiera.

En la etapa de desarrollo de la parcela, la intervención de los PAT's será esporádica o permanente según las circunstancias de la tecnología que se está comprobando, constituyendo un campo de entendimiento, evaluación, reforzamiento de conocimientos de esta tecnología.

d. La evaluación de cosecha y post cosecha en términos de resultados técnicos, económicos y sociales, es responsabilidad compartida por los investigadores, proyectistas y agroeconomistas.

Las actividades de comunicación que se realicen por medio de las parcelas de comprobación para el adiestramiento de los PAT's como son: Días de campo, giras, demostraciones, son responsabilidades de proyección de la investigación.

DESARROLLO DE SISTEMAS DE EVALUACION DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA (Adopción)

La evaluación es la medida del logro de los objetivos. Siendo la misión de proyección de la investigación hacer llegar la tecnología a los usuarios (productores) por medio de los PAT's, la medida en que estos últimos hayan realizado una labor eficiente estará determinada por el nivel de adopción alcanzado y el impacto final de aplicación tecnológica determinada en términos cuantitativos y cualitativos. La estrategia para cumplir esta labor será la medida, en base a una muestra, de los parámetros que permitan la valorización de una determinada tecnología.

La evaluación podrá ser realizada en base a encuestas de campos, estudios de investigación muestral de resultados y otras metodologías que se puedan diseñar para casos específicos. En este aspecto, será importante la observación y el cumplimiento de las normas de seguimiento y evaluación.

CONCERTAR Y PLANIFICAR CON LOS PAT's LAS ACCIONES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

La coexistencia de grupos diferentes en el sector agrario que desarrollan actividades semejantes en investigación y la oferta de servicios técnicos, así como la existencia de grupos de agricultores en diferentes formas de asociación, que demanda tecnología

y servicios, requieren una labor de coordinación y de enlace a fin de que los diferentes interlocutores se pongan de acuerdo en cuanto a sus objetivos comunes, sus intereses, sus necesidades y relaciones.

Este proceso es la concertación, el cual es un éxito cuando quienes participan son personas activas que siempre tendrán que recibir y dar. Se concerta para:

- Identificación de problemas y factores limitantes.
- Organización de la oferta y demanda tecnológica.
- Ejecución e implementación de proyectos de generación de tecnologías.
- La ejecución de proyectos para el desarrollo de estrategias y metodologías de transferencia tecnológica.
- Producción y distribución de semilla básica.
- Evaluación del efecto de las tecnologías aplicadas por los productores en el campo.

PROMOVER, PARTICIPAR, COORDINAR Y EVALUAR LOS PROGRAMAS DE CAPACITACION PARA LOS ESPECIALISTAS

Estrategia de capacitación

El mejoramiento del nivel de conocimientos y especialización, tanto del personal que labora en la DGPIST, así como la capacitación de los proveedores de asistencia técnica de diversos orígenes, requiere del desarrollo de programas, prioritariamente intensivos y de corta duración, necesarios para reforzar la formación profesional y el perfeccionamiento en las diversas especialidades. De esta forma, la capacitación a desarrollar será el personal del INIAA interna y externa para los proveedores.

La capacitación interna podrá tener las siguientes modalidades:

- Capacitación en servicio.
- Pasantía (inter países).
- Capacitación formal de corta duración.
- Maestría.
- Ph.D.

La capacitación externa se ofrecerá preferentemente en forma de talleres, cursos cortos, reuniones y prácticas aceleradas de campo.

Servicio de apoyo

Análisis de semilla:

Las estaciones experimentales agropecuarias deben efectivizar el control de calidad de semillas a través de la implementación de equipos de laboratorio.

Fondo Rotatorio Especial para Semillas (FRES)

Por la única disposición especial del Reglamento de Organización y funciones del INIAA, aprobado por D.S. Nº 067-87-AG, se crea dentro del Instituto el "Fondo Rotatorio Especial para Semillas", destinado a promover la producción y abastecimiento de semilla genética y básica.

A nivel de cada estación experimental, se constituirá un Comité Zonal, que administrará los recursos del FRES, en su ámbito.

Son recursos del FRES:

- a. Los provenientes de la donación del Fondo de Contravalores Holanda (SENASE).
- b. Los saldos PTTSM.
- c. Los provenientes de su propia operación.
- d. Otros fondos que se destinen a la producción de semillas.

Los semilleros se instalarán prioritariamente en terrenos de la Estación Experimental, la recuperación se fijará mediante contratos y/o convenios, los excedentes obtenidos permitirán acrecentar el Fondo.

El FRES a nivel de Estación Experimental inicia sus operaciones con los recursos que los ex-CIPA's correspondientes le ha transferido y que proviene de un Fondo Rotatorio instituido por SENASE con Fondos de Contravalores de Holanda y el PTTSM en las campañas 1986/87 y 1987/88 (R.S. Nº 067-87-AG. Reglamento de Organización y Funciones del INIAA).

Así mismo, el FRES se acrecenta con los recursos de COTESU, para el caso de papa y del PISA para el caso de Puno. Igualmente, cuenta con los recursos del PTTSM, consignados en el presupuesto 1988.

Los Comités Zonales del FRES podrán gestionar recursos frescos a las Corporaciones, Proyectos, Organismos de Cooperación Técnica Internacional, etc., con el fin de aumentar sus recursos y financiar su Programa de Producción de Semillas.

A nivel central, el FRES cuenta con un Comité Directivo presidido por el Director General de Proyección de Investigación y Servicios Técnicos, Directores Generales de Investigación Agrícola y Pecuaria, el Director General de Administración y el Director General de Apoyo Institucional.

El FRES cuenta con un Gerente a tiempo completo, con el fin de brindarle una gestión empresarial al manejo de fondos, en concordancia con los objetivos, política y estrategia del INIAA en materia de semillas.

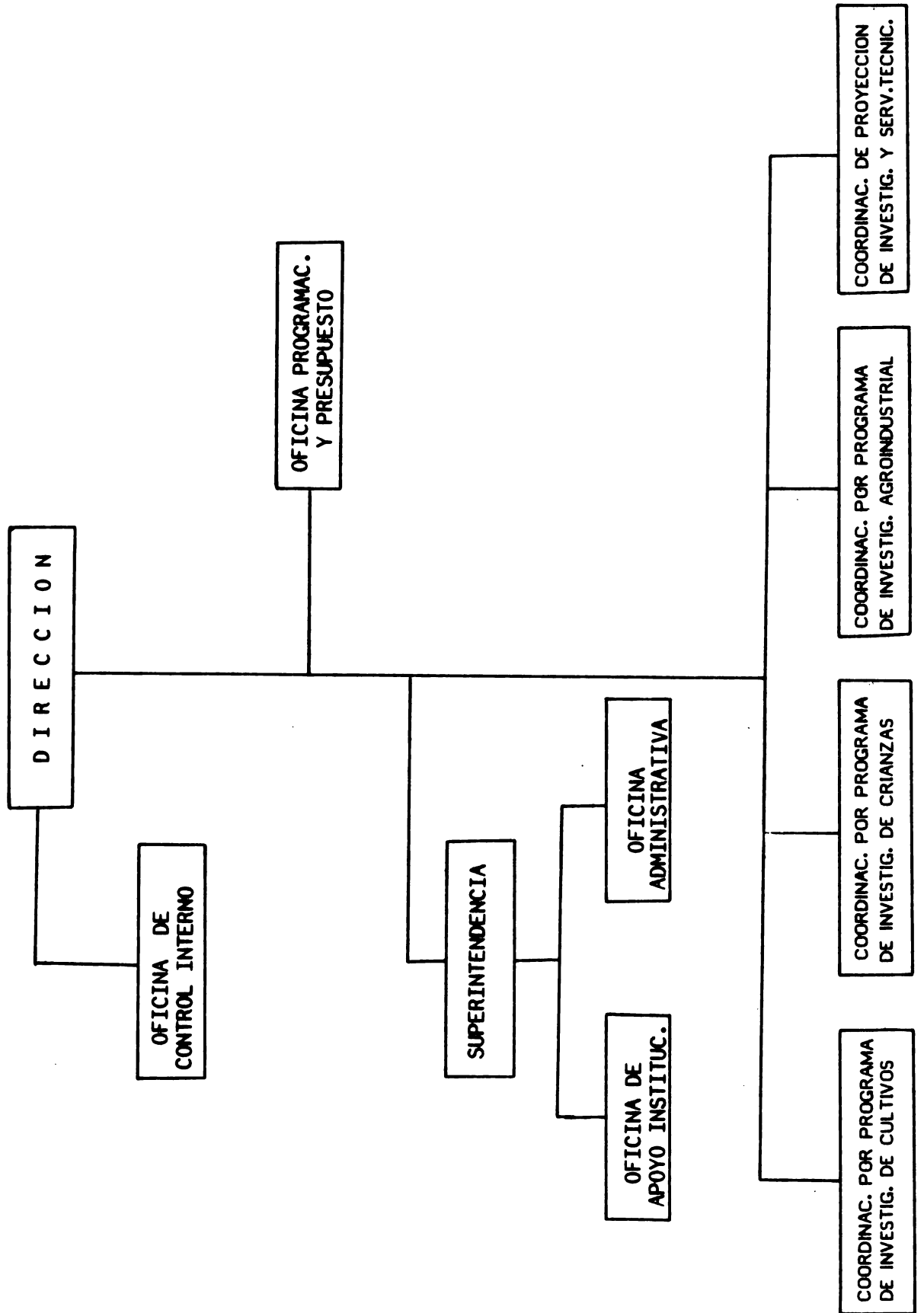
El FRES estará organizado de la siguiente manera:

- Un Comité Directivo de FRES a nivel del INIAA.
- Un Gerente.
- Comités Zonales de Administración del FRES a nivel de las estaciones zonales.

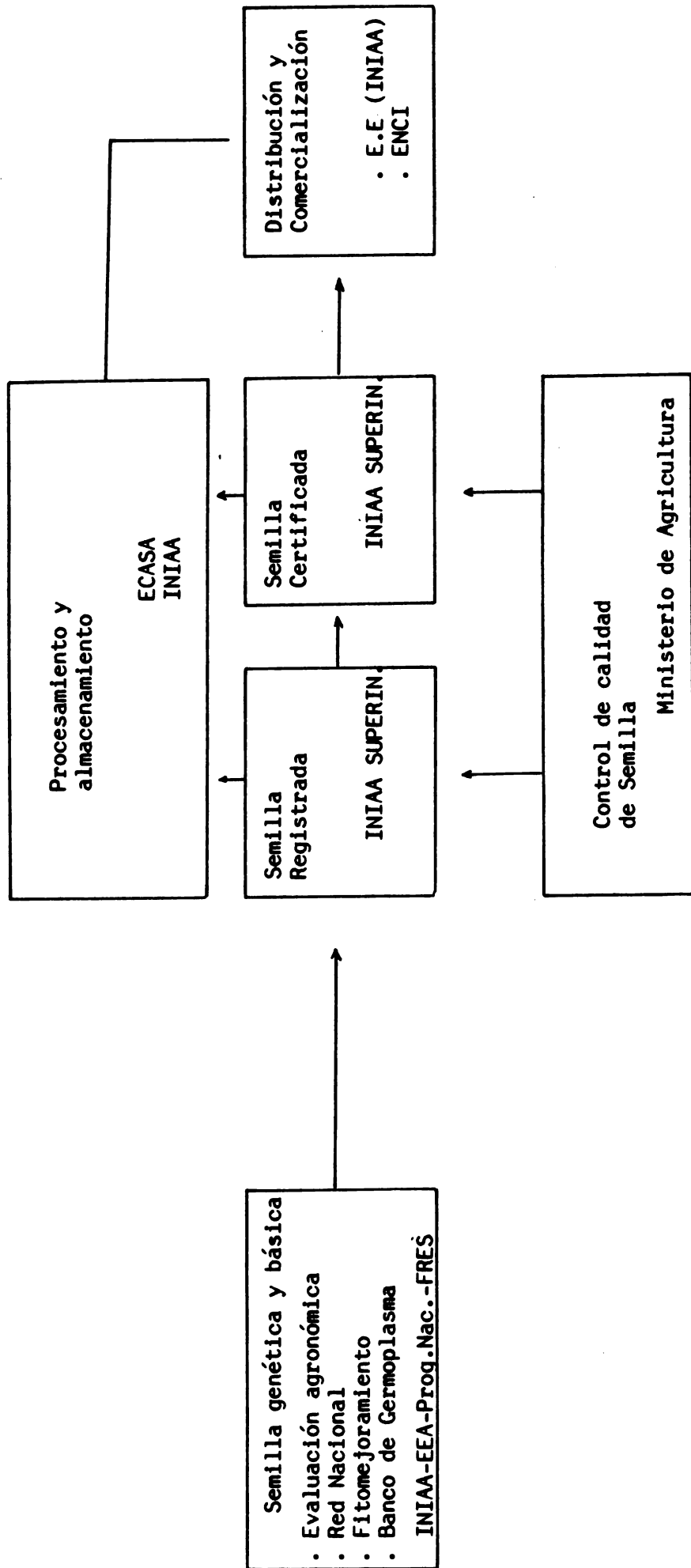
El Comité Directivo del FRES estará conformado por:

- Director General de Proyección de Investigación y Servicios Técnicos del INIAA quien lo presidirá.
- El Director General de la Oficina de Apoyo Institucional del INIAA.
- El Director General de Investigación Agrícola, y
- El Director General de Investigación Pecuaria.

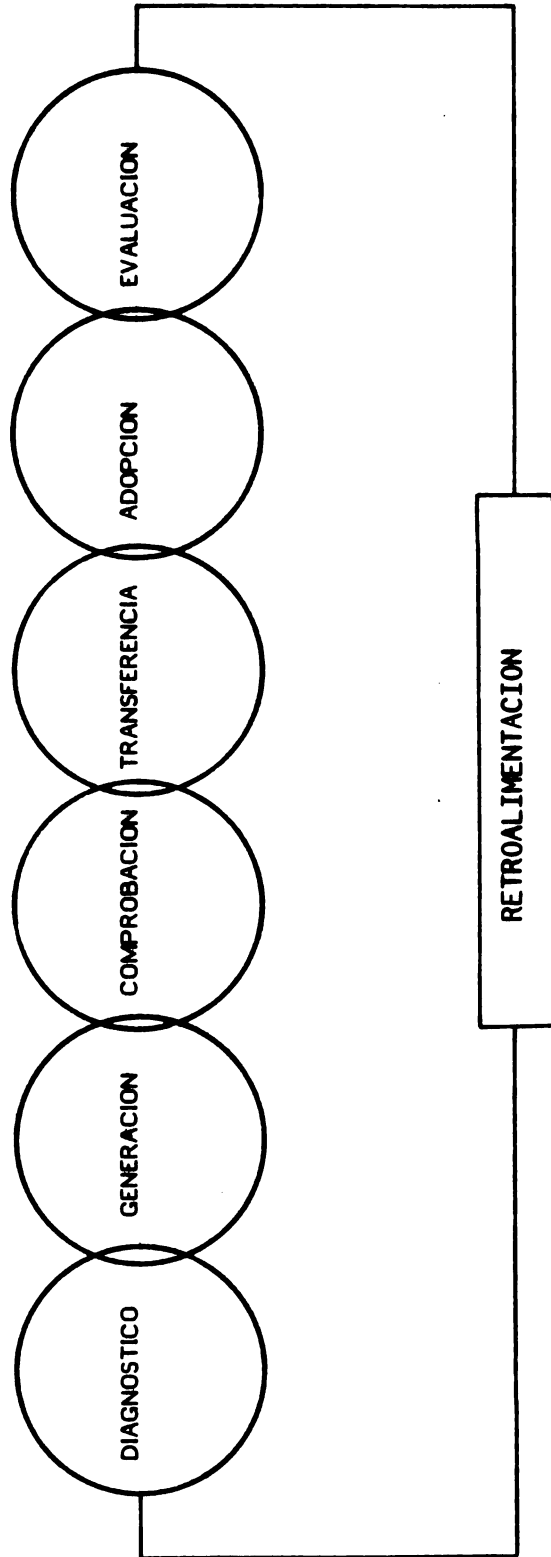
ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA ZONAL (INIAP, PERU)



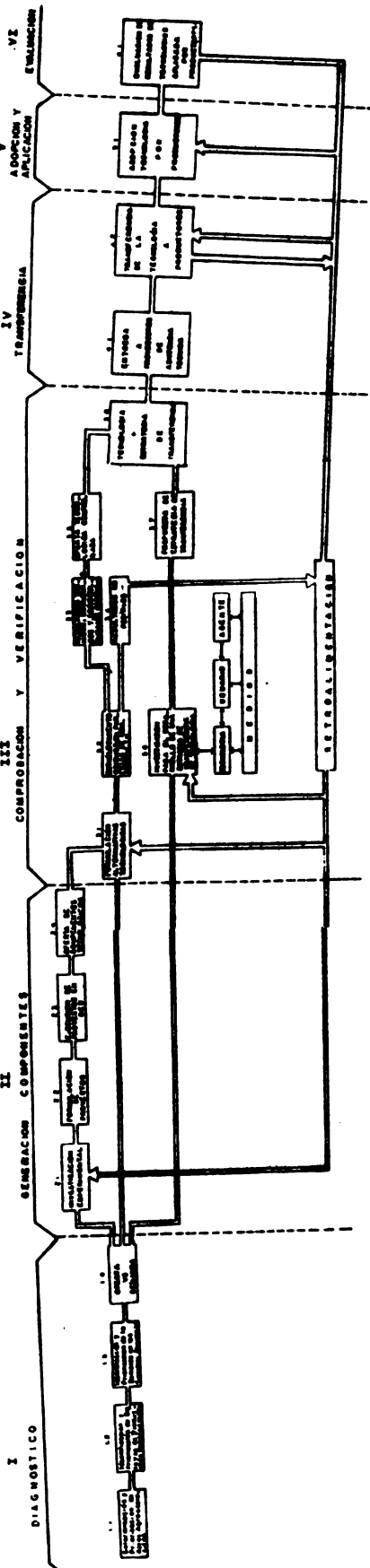
ESQUEMA DEL PROCESO OPERATIVO DE LA PRODUCCION DE SEMILLA BASICA



PROCESO DE GENERACION, TRANSFERENCIA Y ADOPCION DE TECNOLOGIA



FLUJOGRAMA DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL



INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS EN CAMPOS DE AGRICULTORES: METODOLOGIAS Y EXPERIENCIAS OBTENIDAS

*César Apollitano S. **

INTRODUCCION

En el Perú, la investigación agraria data de hace más de 50 años; sin embargo, la brecha tecnológica entre los resultados obtenidos en las estaciones experimentales y campos de agricultores no ha sido reducida en general a un nivel satisfactorio. Entre los últimos 10 y 20 años, las tecnologías desarrolladas por los científicos agrarios eran difundidas a través de comunicaciones escritas, llámense boletines técnicos, hojas divulgativas. En estos documentos se especificaba el modus operandi del como aplicarlas; en realidad aquello significaba resultados de una investigación encasillada en cuatro linderos con una realidad distante a la que se manifiesta en los campos de agricultores.

Un nuevo modelo de investigación para reducir aquella brecha tecnológica lo constituyó el establecimiento y puesta en marcha del Programa de Desarrollo Agrícola de Arroz; en su estrategia de trabajo consideró la difusión de tecnologías vía demostraciones en el campo de agricultores, días de campo y giras agronómicas. Asimismo realizaban jornadas que reunían al productor, investigador y a otros agentes que representaban los otros factores de la producción de arroz. Esto se constituyó en uno de los instrumentos más eficientes para determinar sus prioridades de investigación y el establecimiento y puesta en marcha de los servicios de apoyo institucional para lograr el éxito de la comercialización. Se establecieron además líneas de crédito preferenciales para el cultivo, canales de compra de la producción, estructuras físicas como son los molinos. Se estimó que en alrededor de 4 años el rendimiento obtenido en campos de agricultores se incrementará en más del doble. Indudablemente que el factor decisivo para una rápida adopción de la tecnología también lo constituyó la habilidad innata del productor de saber manejar el cultivo de arroz, por lo que la nueva variedad fue rápidamente aceptada.

Si se hubiera aplicado el mismo modelo de trabajo en otros cultivos alimenticios, es indudable que también se hubiera alcanzado a la fecha, reducir la brecha tecnológica

* *Ingeniero Agrónomo, Supervisor DGIA - INIAA, Perú.*

que tanto nos preocupa.

MODELO INSTITUCIONAL DE INVESTIGACION - EXTENSION

A los gobernantes que tenían que decidir el desarrollo agrario les preocupaba la lenta o casi nula difusión de las tecnologías en campo de agricultores, dando lugar a un nuevo ensayo de operación institucional con la creación del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA), con el fin de hacer Investigación y Promoción Agropecuaria como una unidad efectiva y cumplir en común el objetivo de contribuir al aumento de la productividad, por consiguiente a la producción de alimentos básicos.

Para tal fin, en su organización contempló la creación en cada Departamento del Perú de un Centro de Investigación y Promoción Agropecuaria (CIPA), el cual deberá satisfacer las necesidades de investigación y promoción de tecnologías para el desarrollo agrario regional. Para esto fue necesario establecer una estructura organizativa tal que le permita dinamizar el flujo desde la tecnología generada hasta la difusión de la misma. Cada CIPA disponía de estaciones experimentales y zonas de producción, a la vez estas tenían Agencias de Extensión y Sectores para la difusión y demostración directamente al agricultor (Figura 1). Por primera vez, se notó la presencia institucional en el campo, aunque las tecnologías llegan al conocimiento del agricultor en forma restringida y lenta. El aprendizaje de tales tecnologías, en todo caso, es directo, notándose como consecuencia una mayor producción de papa, frijol, trigo, maíz. Sin embargo, todavía la brecha tecnológica no ha sido superada. ¿Qué está fallando?, no lo sabemos en forma cierta, puede ser que por ejemplo, los canales de comercialización y otros servicios estén fallando.

INVESTIGACION Y PROMOCION AGROPECUARIA

El INIPA, antes de iniciar las investigaciones y la promoción agropecuaria estableció las prioridades para los cultivos, quedando plasmado en programas nacionales por producto, en su inicio cinco de ellos comenzaron sus acciones tales como arroz, cereales, papa, maíz y leguminosas de grano.

Estos programas tuvieron plena autonomía para planificar, ejecutar y analizar las acciones de investigación y coordinar las de extensión con los responsables de tales actividades.

NIVEL GEOPOLITICO

CENTRAL

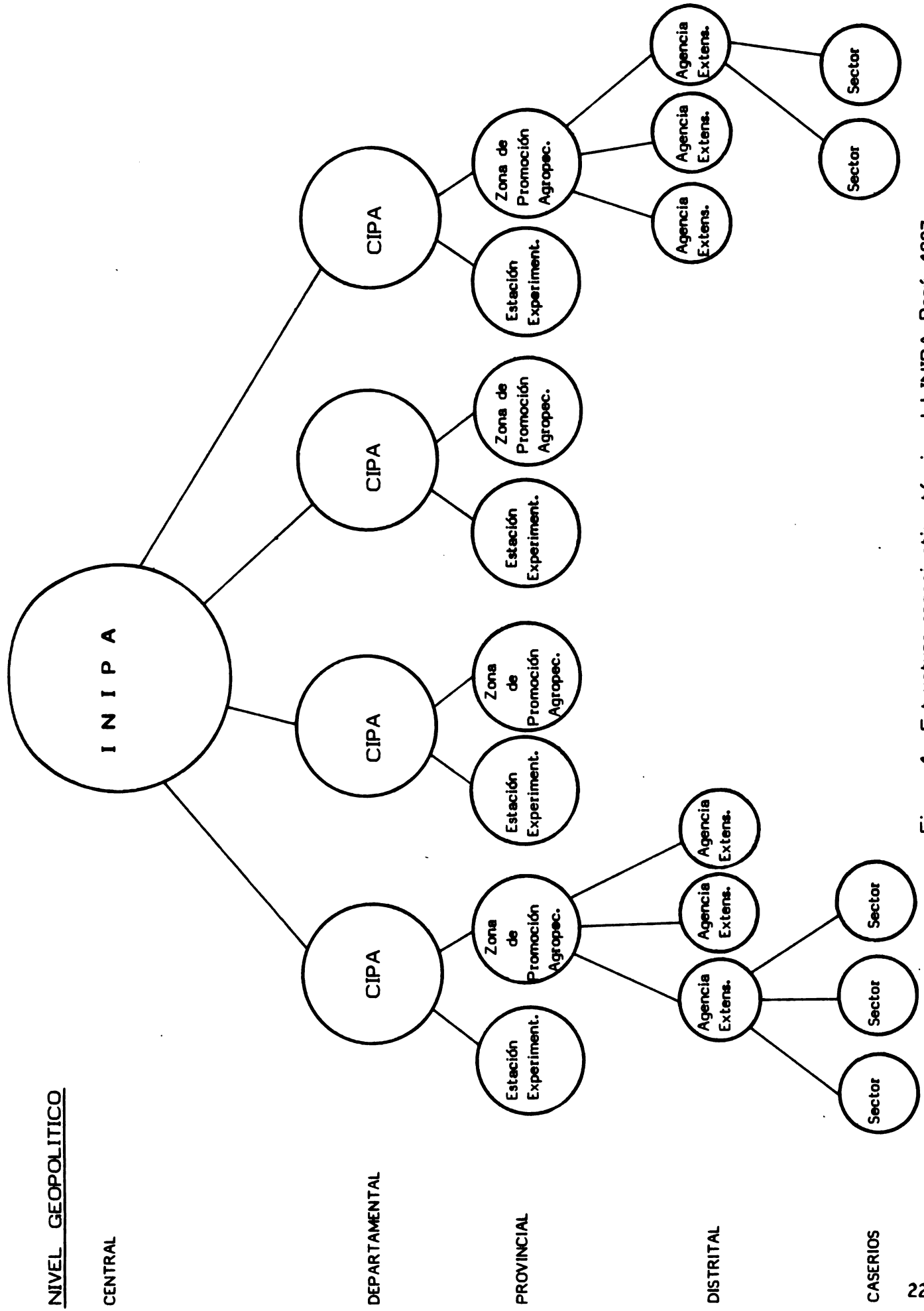


Figura 1. Estructura organizativa técnica del INIPA Perú, 1987.

Basado en los diagnósticos sobre los factores limitantes críticos de la producción, cada programa priorizó los problemas, mediante la elaboración de Proyectos de Investigación por problema específico; los experimentos son ejecutados en las Agencias de Ejecución que son las estaciones experimentales. Sin embargo, casi todos los programas enfatizaron el desarrollo de variedades, una vez obtenidas, son evaluadas en ensayos llamados Parcelas de Comprobación. Los responsables de tales ensayos son los Especialistas en el cultivo, quienes en coordinación con los Agentes de Extensión llevan a cabo sus actividades. La mejor tecnología es difundida por los Agentes de Extensión utilizando los resultados ya conocidos por aquellos. El flujo de investigación y difusión de tecnología se indica en la Figura 2. La transferencia de las tecnologías desarrolladas en las estaciones experimentales son transmitidas en reuniones mensuales a los especialistas, agentes de extensión y sectoristas (tanto los especialistas como los agentes de extensión son ingenieros agrónomos, mientras que los sectoristas son técnicos agrarios de mando medio). Estos técnicos son los encargados de llevar el mensaje a los agricultores llamados "enlaces", quienes representan al agricultor del sector y su responsabilidad es multiplicar el conocimiento y las experiencias a los agricultores vecinos.

En realidad, el Sistema de Confección de las actividades Investigación-Extensión comienza a funcionar en su inicio para la transferencia de variedades nuevas, lo cual asociado con la producción de semillas y la entrega de tales, se da un paso importante para incrementar la productividad. La adopción mediante el flujo señalado efectivamente se ve lenta, por lo que algunos programas rediseñan sus estrategias para mejorar la eficiencia de adopción, analizan que las brechas tecnológicas siguen persistiendo y que es necesario reestructurar un flujo de difusión de tecnologías más adecuadas.

Experiencias notables para la investigación y promoción agrícola de nuevas variedades y adopción dinámica y rápida se obtuvo en el Programa Nacional de Leguminosas de Grano. Sin embargo, se consideró que antes de pasar a la etapa de Ensayos de Comprobación debe haber una actividad intermedia a nivel de campos de agricultores para evaluar en primera instancia la adaptación ecológica en las principales áreas productoras. Otros ensayos lo llamaron Ensayos de Observación de Líneas experimentales en campos de agricultores. Una de las modificaciones que el Programa incluyó es la participación activa del agricultor en los diversos ensayos, así como de otros órganos de apoyo del INIPA, especialmente el Programa Nacional de Agroeconomía, quienes evaluaron las tecnologías escogidas con base a tasas de retorno en las parcelas de comprobación. Las altas tasas de retorno han sido decisivas para la rápida adopción de las tecnologías. Cabe señalar que el éxito de la adopción fue haber fijado exactamente las características de grano, tanto comerciales como culinarias. Las experiencias con las metodologías de trabajo del flujo de tecnologías para difusión y transferencia de variedades son ópti-

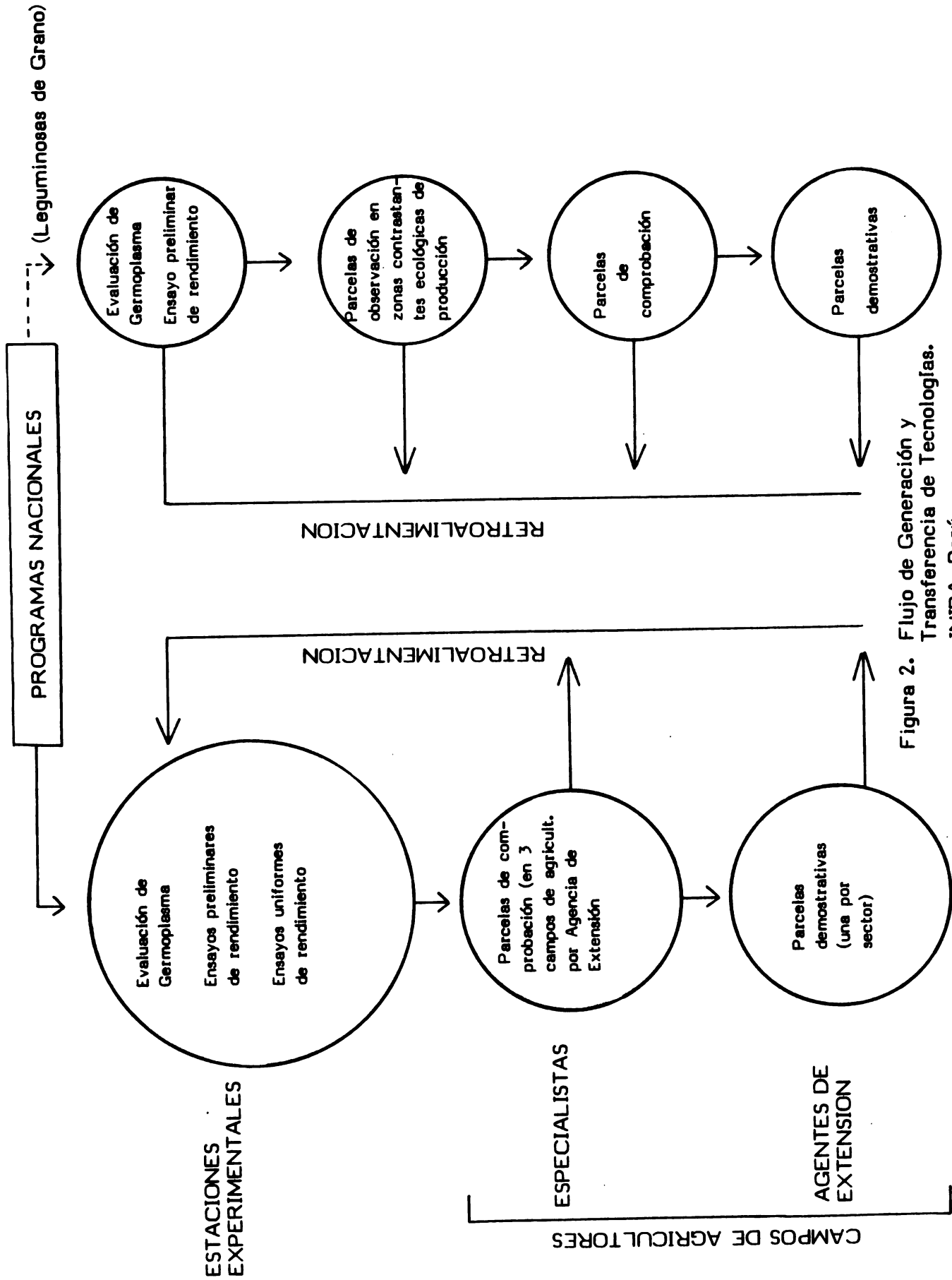


Figura 2. Flujo de Generación y Transferencia de Tecnologías. INIPA, Perú.

más; sin embargo, todavía nos parece difícil, cuando el factor variedades lo asociamos con otras tecnologías y poder diseñar los respectivos ensayos. Se está usando algunos criterios y tipos de ensayos utilizados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) para evaluar paquetes tecnológicos, aún se encuentra en fases iniciales de desarrollo.

Actualmente, el INIPA ha sido reestructurado en una nueva institución llamada Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA), a la fecha está en plena implementación.

Basado en las experiencias logradas en los Programas Nacionales y teniendo en cuenta el futuro de nuestro país en cuanto a recursos monetarios que se proyectan ser cada vez más limitantes, el INIAA ha establecido once zonas agroecológicas, ciento once zonas de vida y cincuenta áreas mayores agroecológicas; la finalidad de estas es determinar áreas relativamente homogéneas en su extensión y suficientemente heterogéneas con sus vecinos, de tal manera que constituyan un ambiente identificable para las acciones de investigación.

Actualmente, estamos en el establecimiento de zonas homogéneas de producción dentro de cada área mayor agroecológica, cuya finalidad es coadyuvar a la planificación en las estaciones experimentales y facilitar la extrapolación de la investigación dentro y extra estaciones experimentales.

Una Zona Homogénea de Producción (ZHP) queda definida respecto a su homogeneidad en estructuras tanto de cultivos como de crianza. En estas ZHP se identificarán los problemas y limitaciones que enfrentan los diversos cultivos y crianzas en la unidad productiva (*chacra* del agricultor). Se analizarán las interacciones entre los cultivos y crianzas y las circunstancias que podrían limitar la adopción de las nuevas tecnologías sobre la base del análisis técnico y socioeconómico. Esto contribuirá a priorizar los proyectos de investigación y diseñar los diversos tipos de ensayos, dando preferencia a la investigación en campos de agricultores.

LA INVESTIGACION EN CAMPOS DE AGRICULTORES POR EL PROGRAMA DE LEGUMINOSAS DE GRANO DEL INIAA

*Juan Risi Carbone **

INTRODUCCION

En el Perú, el frijol (Phaseolus vulgaris) es la leguminosa de grano de mayor producción (45.6% del total de leguminosas de grano producidas en el país). Es por este motivo que la investigación en campos de agricultores llevada a cabo por el Programa de Investigación en Leguminosas de Grano (PILG) del INIAA ha sido conducido mayormente en el cultivo de frijol.

A pesar de la importancia del frijol con leguminosas de grano, los rendimientos de este cultivo han venido disminuyendo de año en año, mientras que la población aumentó. Esto ha traído como consecuencia una disminución en el consumo per-cápita, el cual bajó de 4.83 kg en 1967 a 2.14 kg en 1984. Por otro lado, la cantidad de investigación ha mantenido sus esfuerzos tendientes a obtener tecnologías que permitan mayores rendimientos para lograr así elevar el consumo. Sin embargo, este objetivo no se ha logrado debido a dificultades en la adopción de la tecnología generada, lo cual implicó modificaciones sustantivas en la estrategia de investigación y es precisamente allí donde se tiene la mayor contribución de la metodología de investigación en campos de agricultores.

ANTECEDENTES

Hasta antes de 1984, la investigación en campos de agricultores se limitaba a evaluar una línea avanzada de leguminosas de grano en campos de agricultores, en un proceso que no implicaba una participación activa por parte del agricultor ni el uso de su tecnología. En 1984 se capacitaron tres profesionales del Programa de Investigación de Leguminosas de Grano, quienes asistieron al Primer Curso sobre "Investigación

* *Coordinador Nacional Programa de Investigación en Leguminosas de Grano INIAA, A.A. 248, Lima 100, Perú.*

en campos de agricultores en el Programa de Sistemas de Cultivo de Frijol del CIAT". En febrero de 1985 se llevó a cabo, con el apoyo del CIAT, el "Primer curso de investigación de frijol en campos de agricultores en el Perú", al cual asistieron 22 profesionales de las principales áreas productoras de frijol en el Perú. El curso fue desarrollado en tres etapas durante año y medio, las cuales incluyeron: La elaboración, ejecución y diagnóstico en la problemática de la producción de frijol en el país, el planeamiento de ensayos en campos de agricultores, su ejecución y evaluación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados del diagnóstico nacional

Con la información recogida de la problemática del frijol luego de las encuestas llevadas a cabo en el país (Figura 1), se puede llegar a las siguientes conclusiones:

a. Debido a que el frijol es un cultivo que utiliza recursos marginales, sus rendimientos son muy bajos. Esto se ve agravado por el hecho que las variedades de mayor demanda son susceptibles a plagas y enfermedades. Así, tenemos que las variedades tradicionales de frijol canario, bayo y panamito, de mayor demanda en la Costa, son susceptibles a la roya, al virus del mosaico común (BCMV), a los nematodos y a las pudriciones radicales, y la aplicación de pesticidas eleva los costos de producción. En la Sierra, los agricultores aplican pesticidas a la papa pero no al frijol, pues el precio en el mercado les permite asumir riesgos de inversión en papa que el frijol no le permite.

La fertilización que se hace en frijol se limita, en la mayoría de los casos, a los residuos que otros cultivos anteriores en la rotación (algodón, maíz, arroz, papa), han dejado en el suelo. Por otro lado, el agua es escasa y es administrada por los agricultores en favor de otros cultivos, como son arroz, maíz, algodón y papa en Costa, y en Sierra el cultivo se realiza bajo secano y está sujeto a las lluvias.

b. A pesar de ser un cultivo marginal, el frijol cumple una función dentro de su marginalidad. Así tenemos que en la Costa del país el frijol se siembra en invierno cuando la temperatura y la disponibilidad de agua es baja, mientras que la humedad relativa es alta, pues en verano se siembra arroz y algodón. Sin embargo, en el caso de frijoles canarios, la baja luminosidad del invierno favorece el color de la semilla. En el caso de bayos y panamitos, es aún para los mismos canarios, excluyendo el color, no hay beneficios técnicos para el frijol en las siembras de invierno, pero el cultivo para el agricultor cumple un rol dentro de su esquema de producción, ya que le permite usar más intensamente sus escasos recursos: Agua y tierra.

Para el caso de la Sierra, el agricultor de escasos recursos asocia al frijol con maíz con la finalidad de lograr una cosecha del frijol que es un cultivo de autoconsumo dentro de un campo de maíz que es un cultivo comercial. Esta asociación además ofrece la ventaja de que el frijol fija nitrógeno para el maíz.

c. Por utilizar recursos marginales, el frijol enfrenta problemas que se pueden dividir en tres tipos:

- . Los que afectan su productividad
- . Los que afectan sus costos
- . Los que afectan su precio de venta

Entre los primeros están el estrés de agua en los problemas sanitarios que propicia la alta humedad relativa en el invierno y la presencia de enfermedades en la Sierra.

Entre los segundos están los costos asociados al control de plagas y enfermedades.

Entre los terceros está la posible presión sobre los precios que ejerce una oferta con la estacionalidad de la de frijol en el Perú.

Resultados obtenidos en la investigación en campos de agricultores 1985 - 1987

1. Lambayeque

a. En siembras con yunta se recomienda comprobar el distanciamiento de 0.8 x 0.2 m, para las variedades Bayo Florida y Blanco Chancay. También comprobar el distanciamiento de 0.7 x 0.3 m con la variedad Bayo Florida.

b. La línea experimental VF 200 de frijol tipo bayo ha sido recomendada para su inscripción como variedad. El componente tecnológico VF 200 con el distanciamiento 0.6 x 0.3 m se recomienda para su uso por agricultores.

c. Ensayos de verificación recomiendan el uso de los fungicidas Plant-vax, Bayer 300 y Lalixin en las variedades Bayo Florida y VF-200.

2. La Libertad

a. Se observó una mayor intensidad de roya en altas densidades de siembra en variedades susceptibles como el Garbancillo.

b. Paijan 33 y Garbancillo con uno o dos riegos, no presentan diferencias significativas; sin embargo, Paiján 33 es más precoz y tolerante a roya.

c. Se recomiendan ensayos de comprobación de la línea Paiján 33 con uno o dos riegos y con una densidad de 133.000 plantas/ha.

3. Ancash

a. Se observó una clara superioridad de líneas mejoradas de grano tipo panamito sobre el testigo, por lo que se recomiendan ensayos uniformes de rendimiento con estas líneas.

b. Se recomiendan ensayos de validación económica de la fertilización 40-60-0 con distanciamientos de siembra de 0.8 x 0.3 m, para una población de 120.000 plantas/ha.

4. Ica

a. Las líneas A-59, G-4495 y V-8025 son muy tolerantes a sequía; sin embargo, debido a su poca aceptación comercial por el color del grano se recomienda evaluar materiales de tipo canario en su tolerancia a sequía.

b. Por ser el Departamento de Ica una de las zonas con mayor incidencia de resultados, se recomienda incrementar el número de ensayos para comprobar la eficiencia del Vydate así como la evaluación de la resistencia de líneas de frijol al nematodo.

c. La mezcla de Vitavax + Lorsban + adherente sobresalió en Ica y Chincha, por lo que se recomienda evaluarlo en ensayos de comprobación.

5. Cajamarca

a. La línea PG 106 x 45 (tipo panamito) y Puebla 444 destacan en evaluación por adaptación y rendimiento y se ha solicitado su inscripción como variedades.

b. Se recomienda a los agricultores el sistema de siembra de 0.8 x 0.6 m intercalado con maíz para las variedades Gloriobamba y Caballero.

c. Gloriobamba mostró ser mejor que la variedad del agricultor principalmente acompañada por la tecnología experimental de densidad de siembra descrita en el punto 6.

6. Junín

a. Por el buen comportamiento de las líneas Puebla 444, Cajamarca 64-1 y G-10889 estas se han evaluado en parcelas de comprobación en campos de agricultores y se están presentando los análisis económicos.

b. Por no presentar el agricultor un sistema ordenado en la siembra de maíz asociado con frijol se recomienda comprobar la densidad de siembra de 0.8 x 0.6 m, en asociación con maíz.

7. Ayacucho

- a. La línea A-48 (panamito) es agronómicamente superior al Canario local; sin embargo, debido al bajo precio del grano, es superada por el Canario en el análisis económico.
- b. Se recomienda comprobar la fórmula de abonamiento 30-60-0.

8. Cuzco

- a. Se recomienda comprobar el uso de la línea 17 con un distanciamiento de 0.3 m entre plantas, así como evaluar otros distanciamientos entre plantas para determinar el más apropiado para la línea 17.
- b. La línea experimental VEK 1366 reportó altos rendimientos, redituabilidad económica y estabilidad en ensayos conducidos en Urubamba, Limatambo y Ollantaytambo, por lo que se recomiendan ensayos de comprobación. Así mismo esta línea no es agresiva en su asociación con maíz.

CONCLUSIONES FINALES

Una interrelación adecuada entre investigadores, extensionistas y agricultores podrá incidir en un mejor entendimiento de la problemática en la producción de leguminosas de grano para aportar soluciones. Dentro de este marco, la investigación en campos de agricultores representa una herramienta para que los resultados de la investigación lleguen a los agricultores. Indudablemente que los resultados de la investigación en campos de agricultores representan un aporte viable a la solución de problemas de producción y de difusión de tecnologías porque involucran una participación directa del agricultor.

En el futuro, el Programa de Investigación en Leguminosas de Grano (PILG) del INIAA, tiene como objetivo ampliar el diagnóstico de la producción de frijol en zonas productoras que todavía no han sido evaluadas. Así mismo, se están iniciando acciones para la elaboración de un diagnóstico nacional de la producción de haba y arveja, leguminosas de grano que siguen en importancia al frijol.



Figura 1. Localidades donde se efectuó el estudio de diagnóstico de la producción de frijol 1985, Perú.

**PRODUCCION DE SEMILLA DE MAIZ CON
PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL ORIENTE DE GUARICO
VENEZUELA**

Igor Arias *

INTRODUCCION

El Estado Guárico, con aproximadamente 400.00 TM (1987) de maíz se consolida como el primer productor de este cereal en Venezuela. No obstante, esta significativa producción, sus rendimientos oscilan en 2000 kg/ha, superior esta cifra al promedio nacional, pero aún baja si se compara con los resultados arrojados por la investigación regional (7000 kg/ha).

Se dice que del volumen total de producción, el pequeño productor contribuye con alrededor del 20%. Se trata de un porcentaje alto de familias con predios menores de 60 ha que cultivan maíz solo o asociado con técnicas tradicionales y en condiciones precarias. El resultado de este proceso es baja productividad. Son diferentes los factores que tienen que ver con la baja productividad de este grupo, pero hay uno de gran importancia, la semilla usada. Se sigue usando semilla de baja calidad, dudosa procedencia y bajo potencial, o semillas mejoradas (híbridos), las cuales son costosas y difíciles de obtener oportunamente por el productor y que requieren a su vez, para expresar su potencial productivo, de paquetes tecnológicos impracticables por el pequeño agricultor.

El mejorar esta situación traería rápidos beneficios para el productor y el país. Se requiere desarrollar programas para la producción de semilla de buena calidad, adaptada a las condiciones ecológicas y socioeconómicas-productivas de los pequeños agricultores. Se trata de motorizar a través de este insumo básicas acciones que hagan autosuficiente e independiente a este importante sector. La certidumbre en cuanto a cantidad, calidad y obtención oportuna de semilla, es factor fundamental en el resultado económico de un sistema acoplado y en armonía con la realidad de su beneficiario.

* ***Jefe, Subestación Experimental Valle de la Pascua, FONAIAP, Calle Ricauter, Valle de la Pascua, Estado Guarico, Venezuela.***

El presente trabajo es una primera aproximación en este sentido y espera dar un aporte práctico a lo que investigación-transferencia puede significar a nivel de campo.

CARACTERIZACION DE LA ZONA

Para hacer la descripción agroecológica general de las zonas maiceras del Oriente del Estado Guárico, Venezuela, tomaremos como base el estudio realizado por Riera, J. y Guerrero, I. (7), además de otros estudios de la Estación Experimental Valle de la Pascua, FONAIAP (1) (2) (3) (4).

En el mapa 1 se presentan los principales paisajes de la región Oriental de Guárico. A continuación se describen los de interés en este estudio.

A. Paisaje colinoso: (Zona de colinas), abarca una superficie aproximada de 1.254.400 ha ubicadas al nor-este del Estado y conformado por las siguientes unidades agroecológicas: E₁₀₂, E₁₀₃, E₁₁₂ y E₁₁₃. Sus características más importantes son las siguientes:

Precipitación: El promedio de precipitación anual es de aproximadamente 925 mm con variaciones que van desde los 800 mm y 4 1/2 meses de lluvia en San José de Guárico, alrededor de 880 a 900 mm hacia Valle de la Pascua, Las Mercedes, Chaguaramas, llegando hasta 1.100 mm con más de 5 meses de lluvia en los alrededores de Zaraza.

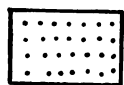
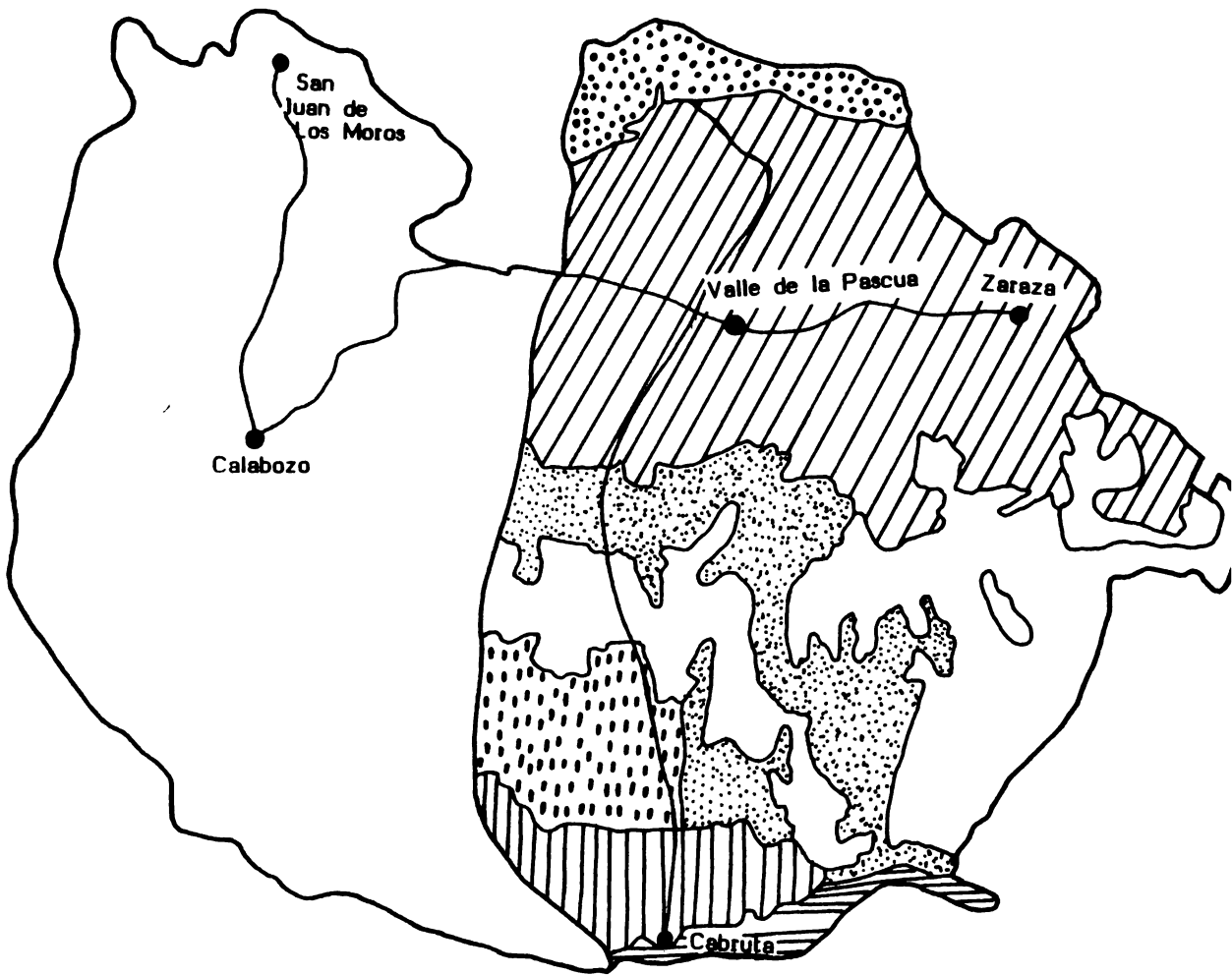
Topografía: Se trata de una superficie de den dación colinosa generalmente suave. La pendiente predominante de estas colinas es de alrededor del 8% pero localmente se pueden observar pendientes del 2 al 3% y en las zonas más abruptas al norte, del 20 al 30%. Esta situación las hace propensas a la erosión.

Suelos: Son suelos formados principalmente a partir de formaciones del terciario. Las texturas son predominantemente pesadas en todo e perfil (30% arcillas), aunque se pueden observar texturas franco-arcillo-arenosas o francas en algunas localidades. Igualmente se observa pedregosidad superficial, pero esta generalmente no llega a afectar más del 50% de la superficie.

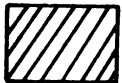
Los suelos de este paisaje clasifican principalmente como vertisoles, alfisoles e insectisoles. Son áreas en general como rápido drenaje y lento drenaje interno.

Fertilidad: La fertilidad de estos suelos es moderada, constituyendo su principal limitación los bajos contenidos de fósforo (3 - 8 ppm). El potasio (80 - 120 ppm) y los nitratos

Mapa 1. Principales paisajes de la Región Oriental de Guarico.



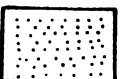
Montaña y Piedemonte



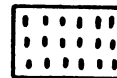
Superficie de Denudación Colinosa



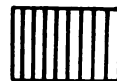
Altiplanicie de mesa Disectada



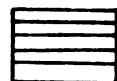
Altiplanicie de mesa Conservada



Altiplanicie de mesa Encharcable



Planicie de mesa Inundable



Planicie Inundable

(20 - 45 ppm) presentan valores medios, mientras que los contenidos de calcio (300 ppm) son altos. Los microelementos no presentan limitaciones para el desarrollo de pastos. Tampoco el pH es una limitación en estos suelos ya que sus valores oscilan entre 5.6 y 8.0.

Vocación y capacidad de uso: Las capacidades de uso de estas tierras varían entre III, IV y VI, siendo sus principales limitaciones: Topografía, suelo y erosión. La vocación es principalmente pecuaria, pero en ellas actualmente se desarrolla una agricultura extensiva.

Vegetación: La vegetación dominante la constituye el bosque deciduo, el cual presenta con bastante frecuencia árboles leguminosos forrajeros como el cují-yaque (*Acacia macracantha*), cují-aromo (*Prosopis juliflora*), Samán (*Pithecellobium saman*), Caro (*Enteolobium cyclocarpum*). En las áreas deforestadas aparecen gramíneas y leguminosas nativas anuales como la granadilla (*Panicum fasciculatum*), (*Panicum molle*), bejuquillo (*Ipomoea sp.*), paja coneja (*Aristida spp.*), *Leptochloa sp.*, etc., las cuales poseen buena palatabilidad y aceptable valor nutritivo pero baja productividad concentrada en la época lluviosa. Por esta razón, durante la época de verano los animales se alimentan principalmente de las especies del bosque.

Recursos hídricos: Ríos importantes: El Tamanaco, Orituco y Memo hacia el Oeste; Unare, Quebrada Honda e Ipire en el extremo Oriental.

Aguas subterráneas: Dominan acuíferos discontinuos y de poca capacidad. En general, en estas zonas salvo en vegas de ríos importantes o en aquellas áreas que poseen represas y otras infraestructuras para riego, es imposible mantener agricultura en verano.

B. Paisaje de altiplanicie: (Llano alto), abarca una superficie aproximada de 1.840.880 hectáreas ubicadas al Sur-este del Estado. Se corresponde con la zona de llanos altos (1) y posee las siguientes unidades agroecológicas: E₃₆, E₈₁, E₈₃, E₉₆, E₉₇, E₉₈, E₉₉, E₁₀₁, E₁₀₇, E₁₁₀, E₁₁₁. De ellas las unidades E₉₆, E₉₇, E₉₈, E₉₉ y E₈₁, forman lo que se denomina la mesa baja o encharcable, de ahí su descripción la haremos al discutir el paisaje de planicie inundable.

Las características más importantes del paisaje de altiplanicie son las siguientes:

Precipitación: El promedio de lluvia anual es de aproximadamente 1.100 mm concentrados en 6 meses. Sin embargo, puede variar entre 1.000 mm al Norte y 1.300 mm al Sur en las cercanías del Orinoco.

Topografía: Es una superficie ondulada donde se observa desde mesa conservada hasta afloramiento del terciario. Las pendientes varían entre el 1 y 8% pero puede llegar localmente hasta 20%. Son típicos en este paisaje el afloramiento del ripio, así como bloques de laterita.

Suelos: Son suelos originados de materiales de origen cuaternario, por lo que sus texturas tienden a ser livianas. Es común observar la presencia de microdunas. Taxonómicamente estos suelos clasifican como ultisoles, oxisoles y entisoles, pudiendo encontrarse alfisoles e inceptisoles en los afloramientos del terciario. El drenaje interno es rápido, mientras que el externo tiende a ser lento dependiendo de la topografía, la cual a su vez condiciona la erosión.

Fertilidad: La fertilidad de estos suelos es de baja a muy baja. Son suelos fuertemente ácidos con pH que varían entre 4,5 y 5,8. Los macronutrientes más limitantes en estos suelos lo constituyen el fósforo, calcio y potasio, con valores promedios de 2,120 y 50 ppm, respectivamente. Igualmente bajos son los valores de micronutrientes como cobre y zinc. El bajo pH y la baja fertilidad de estos suelos constituyen una limitación importante para el desarrollo de pasturas artificiales en buena calidad.

Recursos hídricos: Ríos importantes: Oeste Manapire, San Bartolo, Aguaro - Guariquito, en el Este Zuata Aracay. Pero solo poseen agua todo el año en las cercanías del Orinoco (el morichal es un recurso hídrico importante).

Agua subterráneas: Especialmente al Sur-oeste existen acuíferos importantes (aluviales). En el extremo Sur-este aparecen acuíferos de regular capacidad. No así, al Norte y Nor-este de la región donde dominan acuíferos muy pobres en rocas sedimentarias.

Vocación y capacidad de uso: Las capacidades de uso de estas tierras varían entre VI, VII y VIII, siendo sus principales limitaciones suelos, fertilidad, pH y erosión. No obstante, se pueden coseguir algunos suelos de clase III, cuya principal limitación es pH y fertilidad. La vocación de estas tierras es principalmente pecuaria, aunque por poseer agua abundante en el subsuelo en algunas localidades se puede desarrollar una agricultura de riego.

Vegetación: Posee una vegetación típica de sabana dominada por gramíneas conocidas como "paja peluda" o "saeta" de los géneros Trachypogon, Axonopus, Andropogon y Aristida. Igualmente, se observan leguminosas de los géneros Cassia, Eriosema, Galactia y Stylosanthes y arbustos típicos como el chaparro (Curatella americana), manteco (Byrsonima crassifolia) y alcornoque (Bowdichia virgiliodes). Este tipo de vegetación, especialmente las gramíneas que dominan en el paisaje son muy pobres en cuanto a

valor nutritivo, de rápida significación y bajas en productividad, especialmente en verano. Por estas razones no llenan los requerimientos de los aniles en cuanto a materia seca y nutrientes básicos como N, P, Ca, K, Cu y Zn.

c. **Paisaje de planicie** (Llano bajo): Abarca una superficie aproximada de 176.000 ha (unidades: E₃₅, E₁₇₁ y E₁₇₂) que junto a las 439.240 ha de la mesa encharcable (ver mapa 1) constituyen las 615.240 ha del denominado llano bajo ubicado en el extremo sur del Estado. Esta amplia zona posee una precipitación anual promedio que varía entre 1.200 y 1.400 mm; es una planicie bastante uniforme con pendientes menores del 2%. Esta zona es inundada periódicamente debido al desbordamiento y represamiento de los ríos y a la misma lluvia. Los suelos y sus limitaciones son semejantes a las de los llanos altos y además las afecta la inundación, que es uno de los factores más limitantes para la producción. Los pastos naturales constituyen la principal fuente de alimentos para el ganado. Dominan los géneros *Trachypogon*, *Andropogon* y *Axonopus*; así como las *Cyperaceas* y pajas de agua (*Hymenachne amplexicaulis*, *Paspalum fasciculatum* y *Leersia Hexandra*) en áreas de rebalse. Igualmente, los bosques, especialmente los galería, proporcionan frutos de alto valor nutritivo.

Estas sabanas se usan necesariamente en verano y la inundación estacional hace que los sistemas de producción (vaca - maute - quesera principalmente) sean transhumanes. En esta zona, las limitaciones para la producción son mayores especialmente por la condición socioeconómica de los productores y la total ausencia de servicios públicos y protección social.

CARACTERISTICAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES

Se consideran productores objeto de este estudio aquellos que poseen áreas menores de 60 ha y que en estudios anteriores hemos clasificado en el estrato por tamaño de explotación de 0 a 20 ha (Arias, 1983). Sus características más resaltantes serían las siguientes:

Pequeños productores (0 - 60 ha)

- Limitaciones físicas
 - Areas de explotación pequeñas
 - Suelos pesados, poco fértiles
 - Area colinosa con problemas de erosión
 - Lluvias erráticas, intensas y caen en un período de 4 a 5 meses

- **Limitaciones socio-económicas**
 Precariedad en la tenencia de la tierra
 Ninguno o muy pocos poseen maquinaria agrícola
 Arriendan maquinaria (rastreo)
 Alrededor de un 30% obtienen asistencia financiera
 Menos del 30% reciben alguna asistencia técnica
 Limitaciones de capital para compra oportuna de insumos
 Fundamentalmente se hace uso de la mano de obra familiar
 Infraestructura básica en las fincas muy limitadas

- **Limitaciones de infraestructura**
 Se ubican en zonas aisladas
 Problemas de vialidad
 Problemas de servicios (luz, agua, etc.)

- **Sistemas de producción**
 Cultivan maíz x frijol en medio del cuadro anteriormente descrito

La situación precaria de tenencia de la tierra les ha creado problemas de asistencia financiera. La necesidad de alquilar maquinaria agrícola para las labores, les hace dependientes de los contratistas en cuanto a costo, oportunidad y calidad de las labores a realizar. No ha existido un programa de asistencia técnica responsable de los cambios tecnológicos que se han venido experimentando en esos sistemas, por lo que el uso de tecnologías modernas por parte de estos productores ha respondido más a la imposición desordenada que a la adopción racional y armónica. Por falta de recursos y buena asistencia, estos productores se ven obligados a realizar una agricultura altamente riesgosa y poco rentable.

SISTEMAS DE PRODUCCION - INVESTIGACION DESARROLLO

Como se ha podido observar, los pequeños productores de la zona poseen una gran cantidad de limitaciones para la producción. Una de ellas y que ha venido influyendo en bajas de productividad es la calidad de la semilla utilizada. En el país se ha tenido la política de producir a nivel comercial principalmente semilla de maíz de híbridos. Estos materiales deben ser comprados año a año a precios altos; además, se tratan de materiales que exigen un gran aporte de insumos energéticos para lograr buenas cosechas. A los pequeños productores, sometidos a las limitaciones antes descritas, les es casi imposible la compra de híbridos por lo que recurren a guardar semilla de

cosechas anteriores, las cuales no poseen la calidad requerida. Se viene produciendo una degeneración de materiales genéticos con consecuente pérdida en productividad.

En este sentido, consideramos que este tipo de productor debe utilizar semillas más adaptadas a sus capacidades productivas, así:

Ciclo corto que las hace menos afectables por deficiencias hídricas y permite relevo con frijol y otra leguminosa, de bajo porte que las hace resistente al acame, siendo además esta característica beneficiosa para el establecimiento de asociaciones. El que sean variedades es importante por cuanto son más rústicas y se puede conservar la semilla. Menor costo de la semilla.

Para el Oriente de Guárico y, específicamente, para este conglomerado de pequeños productores, es de alta prioridad desarrollar materiales que tengan buena adaptación tanto a las condiciones ecológicas locales, como a las capacidades productivas e interés de los usuarios. Si bien en estos momentos no hay un programa de mejoramiento genético que cumpla con los objetivos anteriores, el FONAIAP ha obtenido dos variedades de maíz que pueden contribuir a mejorar la calidad de la semilla a usar, estos son:

La Máquina - Blanca

CENIAP - DMR - Amarilla

Ambas variedades han tenido buen comportamiento en la zona y podrían ser base de una mejor y más estable agricultura.

PRODUCCION DE SEMILLAS CON PEQUEÑOS PRODUCTORES

Los elementos del diagnóstico anterior nos han llevado a iniciar un programa de mejoramiento de la semilla usada por el productor, de disminución de costos, así como de autoabastecimiento en este importante insumo.

Mejoramiento de la calidad de la semilla: El programa contempla el uso de dos variedades desarrolladas por el FONAIAP de comprobada adaptación a las condiciones agroecológicas del Oriente de Guárico. Se sustituirá con ellas, semillas degeneradas, de bajo potencial productivo y dudosa procedencia. (ver Cuadro 1).

Disminución de costos: El costo de semillas híbridas es muy alto, además es una inversión a hacer cada año. La semilla de variedades es más económica y puede ser producida y almacenada en la finca.

Cuadro 1. Producción de maíz (semilla) en dos localidades del Oriente de Guárico, 1987.

Localidad	Productor	Variiedad	Fecha Siembra	Método Siembra	Producción (Kg)	Observaciones
Dep. Unare	Humberto Ortíz	La Máquina	30.06.87	Manual	2620	
				D:1m d:0.5m g:4g		
Dep. Unare	Manuel Palma	La Máquina	07.07.87	Mecánico	--	Perdido Segufa
				D:1m d:0.3 g:3g		
Dep. Unare	Nestor Pereira	DMR	23.07.87	Manual	800	Afectado Segufa
				D:1m d:0.3m g:3g		
Dep. Unare	Eugenio Vicuña	DMR	16.07.87	Mecánico	700	Afectado Segufa
				D:0.9m 8g/m.		
Llanos	Adolfo Baloa	La Máquina	31.06.87	Mecánico	800	Malezas
				D:0.9m 6g/m.		
Llanos	José Lozada	DMR	18.08.87	Mecánico	1400	
				D:0.8m d:0.2m g:3g		
Llanos	Ruben Figueroa	DMR	25.07.87	Mecánico	950	Segufa
				D:0.9m 6g/m.		
Llanos	Arnoldo Luque	La Máquina	17.06.87	Mecánico	1850	
				D:0.9m 6g/m.		

Autoabastecimiento: El producir su propia semilla elimina la dependencia y permite mejor oportunidad en el uso del insumo.

Se trata de iniciar un programa sencillo, flexible y por ende factible. De gran efecto multiplicador que permitiría organizar y concientizar al pequeño productor acerca de la importancia de contar oportunamente con semillas de buena calidad, barata y adaptada a sus requerimientos.

PROGRAMA 1987

El programa se inició en mayo de 1987 escogiéndose productores en dos áreas ecológicas importantes del Oriente de Guárico:

Zona de Depresión del Unare

Localidad Sanjonote

Zona Llanos Altos

Localidad Espino

Depresión Unare - Localidad Sanjonote

Productores:

Humberto Ortiz

Var. La Máquina

Manuel Palma

Var. La Máquina

Nestor Pereira

Var. CENIAP DMR

Eugenio Vicuña

Var. CENIAP DMR

Zona Llanos Altos - Localidad Espino

Productores:

Adolfo Baloa

Var. La Máquina

José Lozada

Var. CENIAP DMR

Arnoldo Luque

Var. La Máquina

Rubén Figueroa

Var. CENIAP DMR

A cada uno de ellos se les entregó:

25 kg semilla registrada

300 kg fertilizante 12.24.12

3 kg Atrazina

Así como hoja de recomendaciones para el cultivo, aunque el método de siembra usado fue el tradicional del agricultor. Se disponía de insecticidas y bombas manuales de aplicación si fuera necesario. La asistencia técnica y seguimiento fue prestado por

el personal FONAIAP y PRODETEC (2 técnicos).

En el cuadro adjunto se resumen los resultados del primer año de programa, se pueden observar las variaciones en los métodos de siembra usados. Igualmente, es importante destacar los bajos rendimientos obtenidos en la zona de depresión del Unare. Esta zona, aunque con mejores condiciones de suelos, tuvo fuertes problemas por efecto de sequías en los meses de julio, agosto y parte de septiembre o sea en la época de desarrollo del cultivo.

Del maíz cosechado los productores apartaron las mazorcas grandes para desgranar y guardar semilla, el resto se vendía como grano. Durante el año 1988 sembraron la variedad y vendieron el resto.

Se pudo observar preferencia por la variedad "La Máquina" de grano blanco. Esto por razones de hábito de consumo y facilidad de comercialización.

Aún cuando los resultados del primer año no fueron los mejores, la aceptación del programa nos hizo repetirlo durante el año 1988.

Año 1988

Se repitió el programa con algunas variaciones:

Zona de Llanos: Se le entregó a la Asociación de Productores de Espino:

3 sacos de semilla var. La Máquina

3 sacos de semilla var. CENIAP DMR, así como los insumos necesarios.

El compromiso es que el 25% de la producción sea entregado a la Asociación para comercializar entre los asociados.

Zona de colinas:

a. Tucupido: Se entregó a la Unidad Técnica Operativa de Desarrollo Agrícola (PRODETEC) 6 sacos de semilla var. La Máquina y los insumos correspondientes. Este equipo seleccionó 6 productores a los que se les dará asistencia, días de campo, etc.

b. Asentamiento Campesino "Las Lomas": se le entregó 3 sacos de semilla var. La Máquina y los insumos requeridos. La asistencia a este programa la darán técnicos del Ministerio de Agricultura y Crfa. Se espera cosechar la semilla necesaria para la siembra el próximo ciclo.

c. Asentamiento Campesino "Apamate": Se entregó 3 sacos de semilla var. CENIAP DMR en las mismas condiciones del anterior.

En la actualidad, el programa se efectúa, aunque con retraso motivado por exceso de lluvias, en las áreas de cultivo del Oriente de Guárico.

BIBLIOGRAFIA

1. **ARIAS, I. 1977. La Estación Experimental Nororiente del Guárico. Síntesis de diagnóstico regional. Bol. 1. Est. Exp. Nororiente de Guárico-FONAIAP, Venezuela, 35 p.**
2. **ARIAS, I. y LOPEZ, G. 1977. Caracterización de los sistemas de producción de la zona de Colinas de la región Oriental de Guárico. Bol. 3. Est. Exp. Nororiente de Guárico-FONAIAP, Venezuela, 56 p.**
3. **ARIAS, I. 1980. Diagnóstico de sistemas de producción, herramienta de planificación de la investigación en la Est. Exp. Nororiente de Guárico. Bol. 4. Est. Exp. Nororiente de Guárico-FONAIAP, 40 p.**
4. **ARIAS, I. 1983. Identificación y clasificación de los sistemas de producción en la Depresión del Unare, Estado Guárico. FONAIAP región Llanos Centrales, Est. Exp. Nororiente de Guárico. Serie C N° 2-07. Valle de la Pascua Venezuela, 75 p.**
5. **ARIAS, I. y MUÑOZ, C. 1983. Evaluación de sistemas en monocultivo y asociación de maíz y leguminosas en Nororiente de Guárico. Agronomía Tropical Vol. 33 N° 1-6, p. 143-154.**
6. **FAO. 1988. Autoabastecimiento de semilla de calidad. Una solución al alcance del pequeño agricultor. Serie producción y protección vegetal N° 2-0 R: FAO, Chile, 29 p.**
7. **RIERA, J. y GUERRERO, I. 1983. Caracterización agroecológica de la región Oriental de Guárico. Est. Exp. Nororiente de Guárico. Valle de Pascua, Venezuela.**

**EXPERIENCIAS EN EVALUACION Y COMPROBACION DE TECNOLOGIAS
PARA LA PRODUCCION DE CAFE EN VENEZUELA
CON UN ENFOQUE PARTICIPATIVO Y COMUNICACIONAL**

José Alberto Medina *
Roger Emilio Pinto **

RESUMEN

Este trabajo se realizó en las principales zonas cafetaleras de Táchira, Mérida y Barinas, con campesinos y pequeños productores de café que, además, cultivan otros rubros de interés alimenticio y económico.

Sus objetivos fueron: Evaluar la calidad de los resultados de investigación en café; determinar actitudes y comportamientos de los productores hacia el uso de tecnología; capacitar y adiestrar a los productores; derivar respuestas para retroalimentar la investigación en café; contribuir a la solución de problemas de la producción; lograr la participación activa de los productores en programas de desarrollo; probar el uso de nuevos métodos de transferencia de tecnología; y, contribuir con el mejoramiento social y económico de la familia campesina.

Se probaron prácticas y técnicas sobre: Uso de variedades y fertilizantes, control de plagas, enfermedades y malezas, poda y manejo de siembra, prácticas de conservación y diversificación.

Se realizaron días de campo, visitas y demostraciones en las zonas de producción para divulgar los resultados a 300 agricultores y 100 técnicos; se fomentó la diversificación de la producción agropecuaria en las áreas de trabajo.

Se concluyó que las prácticas recomendadas para la producción de café no son totalmente aceptadas por los productores; estos sí, son receptivos a la aplicación de técnicas mejoradas, siempre que estas sean económicas, prácticas y estén a su alcance. La tecnología es un componente muy importante para la producción de café, pero la misma debe estar acompañada de crédito, asistencia técnica, organización, etc. Las

* *Investigador, Coordinador Departamento Fomento de la Producción, Est. Exp. Táchira, FONAIAP, Bramon, Táchira, Venezuela.*

** *Investigador, Est. Exp. Táchira, FONAIAP, Bramon, Táchira, Venezuela.*

variedades y los fertilizantes son las tecnologías que más aplican los productores. La metodología empleada para la transferencia de tecnología funcionó satisfactoriamente. Los agricultores tienen actitudes positivas para colaborar con el proceso de difusión y promoción de resultados para técnicos y otros productores.

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA CON UN ENFOQUE PARTICIPATIVO Y COMUNICACIONAL

Introducción

El proceso de producción agrícola es el resultado de la combinación sistemática y orgánica de un conjunto de factores de orden económico, social, tecnológico, ambiental, cultural e histórico. Posiblemente sea el fenómeno productivo donde intervienen mayor cantidad de componentes, los cuales guardan una íntima relación de causa-efecto; al propio tiempo, estos interactúan influyéndose unos a otros. De la forma armónica o desarmónica en que se relacionen estos factores, se dará un proceso productivo eficiente. Pero entendiendo que el fenómeno es una de las manifestaciones típicas de las relaciones sociales de la producción, donde el hombre es origen y fin, es objeto del proceso, donde además se produce para satisfacer necesidades básicas y primarias de los núcleos humanos, es lógico partir de una concepción antropocéntrica de la producción, donde los recursos y el desarrollo sean por y para el hombre.

En este orden de ideas, este trabajo tiene la intención de analizar la interacción existente, especialmente entre el complejo ambiente-economía-tecnología-comunicación y cultura en la producción de café bajo un contexto sociológico.

La iniciativa parte de la Estación Experimental Táchira, institución creada en 1953 y adscrita al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Dicho trabajo se inició en 1981 en las principales zonas cafetaleras de los Estados Barinas, Mérida y Táchira con la participación activa del Fondo Nacional del Café, varias organizaciones de productores y un grupo de entusiastas campesinos y pequeños productores que creen y respaldan la naturaleza y bondades del proyecto, cuya denominación original fue Desarrollo de Unidades Demostrativas de Café a Nivel Comercial.

Planteamiento del problema

El producto intermedio de las instituciones de investigación agrícola son los resultados generados a partir de la aplicación de métodos y técnicas universalmente aceptadas

por las organizaciones de este tipo. Sin embargo, el proceso no debe terminar con la simple producción de esos resultados, sino que antes de divulgarlos y transferirlos a los productores deben ser previamente evaluados y validados a nivel comercial, teniendo en cuenta:

1. Respuestas económicas, rentabilidad y ganancia para el productor.
2. Accesibilidad y simplicidad que permita su adopción y la solución de problemas inmediatamente de los agricultores.
3. Que no provoquen cambios ni transformaciones radicales en el contexto ambiental, social y cultural de los productores.
4. Que las tecnologías tengan aplicación práctica, operativa y que respondan a las necesidades prioritarias de la producción.

En café se tienen resultados en variedades, germinadores, viveros, fertilización, poda, control de plagas, enfermedades y malezas, distancias de siembra, densidades, sistemas, sembrío, etc.

Estos componentes agronómicos sirvieron de marco de referencia o de guía para proponer el trabajo de campo con los productores. Se pensó que operativamente debían hacerse ajustes, pues la realidad concreta de cada finca, las condiciones sociales y económicas del caficultor, así como su actitud y expectativas serían los verdaderos orientadores y determinantes de la acción y el plan de trabajo a seguir.

Definidos los elementos objetivos de evaluación, cabe indicar que los mismos son obtenidos bajo un riguroso control de variables, manteniendo constantes las que no son objeto de estudio y variando los valores y condiciones de las técnicas a evaluar. Pero, cuando se da el proceso de producción en las condiciones prácticas y naturales todos los componentes pasan a ser variables, con un alto margen de amplitud, además de la interacción que conlleva a generar un efecto sinérgico por esos componentes, reflejados generalmente en la producción bajo este enfoque, que es la forma natural y lógica como se suceden los hechos en la producción es como deben probar los modelos de resultados de la investigación y es en las unidades de producción donde se pueden evaluar los mismos con fines comerciales, con metodologías prácticas y económicas.

Definición del problema

Establecidas estas premisas, el problema puede concretarse en los siguientes términos:

Consiste en evaluar y comprobar la utilidad y aplicación práctica de los resultados obtenidos en la investigación de café en Bramón, tomando en consideración las condiciones reales de algunas fincas en varias zonas cafetaleras de Barinas, Táchira y Mérida, con la participación activa y voluntaria de los agricultores de esas zonas y de los extensionistas del Fondo Nacional del Café.

Sin embargo, en la dinámica práctica y operativa del trabajo de campo, se hizo necesario incorporar otros componentes que no habían sido previstos originalmente, tales como: Problemas de conservación y preservación del ambiente; disponibilidad de financiamiento de los agricultores, problemas familiares del núcleo, de vivienda, disponibilidad de insumos en los mercados, retraso en la dotación de créditos, etc.

Todo esto complicó y amplió el marco original del trabajo y se aceptó como la realidad concreta de los problemas, pero que debía ser abordada por el equipo, sin dobleces ni evasivas.

Justificación e importancia

Este tipo de trabajo puede circunscribirse en un proceso de asistencia técnica, extensión y comunicación para los efectos de ubicar conceptualmente la acción.

En tal virtud deben destacarse las siguientes bases que lo justifican:

1. Permitir a las instituciones de investigación conocer cuál es el grado de aceptación y aplicación de los resultados obtenidos en la generación de tecnología para la producción de café, lo cual retroalimentará este sistema.
2. Estrechar las relaciones entre la investigación y los productores y vincular la investigación con el proceso productivo de café.
3. Aportar resultados y conocimientos a la investigación acerca de la imagen que de ella tienen los caficultores.
4. Contribuir a solucionar problemas prácticos de la producción cafetalera.
5. Motivar a los productores a participar en los programas de desarrollo agropecuario.
6. Contribuir con el mejoramiento social y económico de la familia campesina.
7. Aportar conocimiento y comprensión sobre la naturaleza de los procesos de transferencia y adopción de tecnología.

Objetivos

1. Evaluar la utilidad de las recomendaciones y resultados existentes en la Estación Experimental Táchira para la producción de café.
2. Capacitar y adiestrar en las zonas de producción a los caficultores del proyecto y aquellos ubicados en su zona de influencia.
3. Con los resultados que se obtengan de la comprobación de resultados retroalimentar al sistema de investigación en café.
4. Aportar soluciones prácticas, operativas y económicas en la producción de café e integrar al caficultor al uso de tecnología media de fácil manejo y asimilación.
5. Lograr la participación activa y voluntaria de los productores en la solución de los problemas primarios de la producción.
6. Determinar y conocer la actitud de los pequeños productores en cuanto al uso y aplicación de tecnología mejorada para la producción de café.
7. Probar y demostrar el uso de nuevos métodos de transferencia de tecnología con los productores y técnicos.
8. Contribuir con el mejoramiento del nivel de vida del agricultor y su familia.

Metodología

- Características de la zona de estudio y de los productores:

Las áreas donde se planteó el trabajo corresponden a Rubio, donde existen tres frentes de acción, una en Santa Ana y otra en Colón del Estado Táchira. En el Estado Barinas se tienen dos en Calderas y una en Altamira. En Mérida se ubicaron cuatro unidades: dos en Santa Cruz (El Portón y Guayabal) y dos en Zea (El Playón y Los Giros).

El concepto de áreas de trabajo es el de UNIDADES DEMOSTRATIVAS para diferenciarlas de parcelas demostrativas, ya que las fincas fueron tratadas como unidades de producción para abordar de manera integral el manejo de los cafetales.

Esto permitió definir un criterio general, global del sistema de producción del caficultor, facilitando el abordaje de los problemas, pero complicando su solución.

Las zonas elegidas son las principales áreas cafetaleras de Barinas, Mérida y Táchira, donde además existen programas del MAC, FONCAFE, INAGRO, ICAP, Empresas PACCAS y Cooperativas. (Son instituciones de crédito, capacitación y comercialización).

El FONAIAP actuó como promotor y patrocinador de la iniciativa. Definida la acción en estos términos el proyecto se concibe como un trabajo cooperativo y corporativo, donde además del compromiso institucional se cuenta con la participación voluntaria de los agricultores.

• **Características de los productores y de las fincas:**

Los agricultores del proyecto se definen como:

- a. Pequeños productores y campesinos que trabajan la tierra directamente.
- b. Producen principalmente café y otros rubros de menor importancia como: Caña panelera, cambur, cítricas, caraota, yuca, aves, abejas, cerdos, etc.
- c. El trabajo lo realiza el agricultor con el apoyo de la mano de obra familiar.
- d. Contratan poca mano de obra y cuando lo hacen tienen carácter temporal (control fitosanitario y cosecha).
- e. La edad de los productores está entre 30 y 70 años. Todos saben leer y escribir.
- f. Atienden personalmente la finca y se ausentan muy poco de ella.
- g. Son comunicativos, trabajadores, prestan interés y atención a las observaciones y comentarios de los técnicos.
- h. Todos los agricultores son dueños de las fincas que trabajan.
- i. Todos son usuarios de créditos promovidos por FONCAFE.

En cuanto a las fincas las características son:

- a. El tamaño de los predios varían de 5 a 30 ha. La mayor parte está sembrada de café. Cuando más pequeña sea la finca mayor es el porcentaje ocupado por este cultivo.
- b. La topografía de las fincas es de relieve semiplano a inclinado, a veces con pendientes muy pronunciadas.
- c. Los suelos en su mayoría son arcillosos (pesados, con alta retención de agua) y arcilloso-arenosos. Estos suelos son de reacción ácida con pH que varía de 3,5 a 5,5.
- d. El régimen pluviométrico está entre 600 y 1.400 mm anuales de precipitación aproximadamente.
- e. Las alturas de las zonas van de 700 a 1.300 msnm, con temperaturas medias anuales entre 18 y 26°C.

- . Procedimiento para seleccionar los productores y las fincas:
- 1. El primer paso fue explicar y motivar a los técnicos de FONCAFE con el proyecto en las diferentes zonas elegidas.
- 2. Posteriormente estos técnicos presentaron 2-3 candidatos que reunían las características establecidas.
- 3. Se evaluaron y se analizaron las alternativas presentadas conjuntamente con los técnicos.
- 4. Luego se seleccionaron los productores de acuerdo con los requisitos siguientes:
 - a. Que asista y atienda personalmente la finca.
 - b. Debe ser receptivo, comunicativo y permitir la promoción y divulgación de resultados a otros productores y técnicos de la zona.
 - c. Que acepte voluntariamente la realización del proyecto y que participe en las decisiones para ejecutar el plan de trabajo acordado.
 - d. Que la ejecución de las prácticas sea llevada a cabo por el mismo productor con la orientación de los técnicos del FONAIAP y FONCAFE. El costo de las mismas es cubierto por el crédito de FONCAFE.
- 5. Los criterios para seleccionar las fincas son:
 - a. Unidades representativas de los sistemas de producción cafetalera de la zona.
 - b. Que el café sea el principal rubro de explotación de la finca.
 - c. Que las fincas estén estratégicamente ubicadas en relación con la comunidad de productores.
 - d. Que tengan vías de acceso para facilitar la asistencia de otros productores a las demostraciones de resultados.
- 6. La etapa que sigue consiste en el establecimiento del plan de trabajo a nivel de cada finca, basado en las siguientes consideraciones:
 - a. Para las unidades de trabajo no se elaboró un esquema preconcebido, de manera que el primer paso es conocer y evaluar las condiciones y estado actual de cada finca (diagnóstico).
 - b. De acuerdo con el orden de prioridad, interés, motivaciones, época, recursos existentes y posibilidades del productor, se determinan las tareas y operaciones a seguir. Estas pueden ser en plantaciones viejas, nuevas o a establecer.

- c. Se considera de alta prioridad que el productor participe rigurosamente en las decisiones y trabajos a realizar; así como es mucha importancia la participación del técnico de FONCAFE destacado en la zona, a los fines de la gestión y dotación del crédito y el seguimiento y supervisión de los trabajos de campo.

Proceso de seguimiento

La naturaleza del proyecto es de carácter educativo informal y didáctico, pues se pretende que el productor adquiera conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo y aplicación de las técnicas y prácticas de trabajo, conforme a una discusión y análisis objetivo de la problemática diagnosticada. En tales circunstancias la comunicación y el diálogo del equipo es muy importante. Una vez determinado el plan de trabajo, las operaciones se inician de acuerdo con el orden de prioridad definido por el equipo investigador-productor-extensionista, para lo cual los técnicos del FONAIAP establecen un procedimiento pedagógico, con el fin de hacer las demostraciones de métodos y técnicas para la aplicación de la práctica. Las primeras operaciones las realiza el técnico, tomando en cuenta el proceso de enseñanza-aprendizaje. Luego el productor repite la operación, se corrigen las fallas, se hacen las pruebas siguientes para comprobar si el método ha sido suficientemente comprendido por el productor. El trabajo posterior queda en manos del agricultor, quien se encarga de terminar las tareas de su cultivo.

La supervisión y seguimiento de las demostraciones las realiza el investigador con el apoyo y colaboración del extensionista del FONCAFE, quien dispone de mayor tiempo y facilidades para asegurarse de la correcta aplicación de la tecnología.

Para el seguimiento a los productores se realizaron visitas, cuya frecuencia dependía de la distancia desde Bramón, así como del orden de prioridad de los problemas y de la disponibilidad de recursos para la movilización de los técnicos. Generalmente, se hacen 1 - 2 visitas/semana a las unidades cercanas y una cada 15 o 30 días a las más lejanas.

Una de las primeras recomendaciones que se aplicaron a todas las fincas fue la realización de un análisis de suelo para determinar la cantidad de nutrientes disponibles para el cultivo, acidez, materia orgánica, etc.

En total se realizaron más de 50 análisis de suelos en todo el grupo de fincas. Las prácticas afectadas fueron las siguientes:

- Variedades

- . Fertilización
- . Control de plagas y enfermedades
- . Control de malezas
- . Poda
- . Manejo de sombra
- . Otras prácticas:
 - . resiembros
 - . encalados
 - . drenajes
 - . prácticas de conservación
 - . diversificación

Discusión e interpretación de resultados *

Los resultados obtenidos se analizan de acuerdo con las respuestas y la frecuencia con que se presentaran en las diferentes localidades.

Variedades

Las variedades que más siembran los productores son: Caturra (41%), Bourbon (29%), Catuaí (18%) y Mundo Novo (12%). En cuanto a las distancias de siembra para las variedades compactas (Caturra y Catuaí) son: entre hileras 2 a 2,5 m, entre plantas 1 - 1,20 m; y, las variedades de porte alto (Bourbon y Mundo Novo) se siembran a 2,5m entre hileras y 1 a 1,5 m entre plantas. Esto determina poblaciones que van de 3.000 a 6.000 y 7.000 plantas/ha.

La mayor parte de las fincas estaban sembradas con café variedad Typica, pero dado que los programas de financiamiento exigen la siembra de variedades mejoradas, así como el interés que tienen los productores, los cafetales criollos van siendo reemplazados por variedades de alto rendimiento.

A raíz de la llegada de la roya del café a Venezuela, la caficultura nacional debe adoptar una actividad diferente frente al problema. En atención a ello, los productores están sembrando variedades de alto rendimiento, aunque susceptibles al hongo, con el fin de reducir los efectos en la caída de los ingresos prefiriendo las variedades compactas por su facilidad de manejo en las prácticas culturales y cosecha.

En efecto, los productores se muestran muy receptivos para el cultivo de los

* *Fuente de información: Informe final proyecto unidades demostrativas de café. Bramón, abril de 1986.*

materiales indicados, tanto en plantaciones nuevas como para la renovación.

Es posible afirmar, a la luz de los hechos observados, queda una de las primeras tecnologías asimiladas por los productores es el uso de variedades mejoradas.

Fertilización

Esta práctica es la que presenta mayor variabilidad y complejidad para su acertada aplicación, dado que la variación de la fertilidad de los suelos es infinita, donde las recomendaciones no permiten más que una aproximación a la situación real de las exigencias nutricionales del café.

Sin embargo, indicadores como el análisis de suelo, estado físico y fisiológico de la planta, rendimiento, tolerancia a ciertas enfermedades, etc., permiten aplicar dosis de fertilizantes que corrigen las deficiencias en un alto grado.

El tiempo y dosis del producto a aplicar depende también de la edad de la plantación. Las fórmulas completas más utilizadas son: 12-12-17/2, 15-15-15, 15-5-15/2, 15-5-12/3, 18-10-15/3; también se utilizaron superfosfatos triple y urea. En suelos muy ácidos se procedió a corregir el exceso de acidez aplicando cal en cantidades que podrían llegar hasta 1.000 kg/ha.

Para las deficiencias encontradas se aplicaron microelementos (Ca, Mg, B, Mn) contenidos en las fórmulas completas o agregados separadamente. Estos productos se utilizaron especialmente en plantaciones adultas y en crecimiento.

Las cantidades de fertilizantes fórmulas completas variaron de 30 a 200 g por planta/año, distribuidas en dos aplicaciones por año. Se recomendaron hacerlas enterradas alrededor de la planta para evitar pérdidas. Algunos agricultores lo aplican en media luna por la parte de arriba de la planta en terrenos inclinados.

Como se puede observar, la utilización práctica de los fertilizantes tiene una amplia variación a nivel de productor en función de: Capacidad económica, condiciones de los suelos, existencia del producto en el mercado, transporte, etc.

Se ha podido determinar que estos insumos son los primeros recursos de que se vale el agricultor para lograr aumentos en la producción, es además la tecnología más asequible e inmediata y en Venezuela es relativamente de bajo costo, que está disponible en los mercados.

Control de enfermedades

Las enfermedades con mayor frecuencia observadas fueron: Cercospora (*C. coffeicola*), muerte descendente (*Phoma* sp.), pudrición de la raíz (*Ceratocystis fimbriata* y *Rosselina bunodes*), Antracnosis (*Colletotrichum* sp.) y gotera (*Mycena citricolor*). La aparición de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) abrió un paréntesis en el control de enfermedades del café, estableciéndose una estrategia nueva y diferente para su control.

La Cercospora tiene dos vías de control. La primera es utilizando fungicidas, lo cual tiene carácter curativo y la otra es mediante una adecuada fertilización para mantener la plantación en buen estado nutricional. Es además la solución final para el control de la enfermedad.

En cuanto al control químico, se han recomendado los siguientes productos disueltos en 100 litros de agua:

PRODUCTO	DOSIS (g)
Benlate	60
Cupravit (50%)	500
Difolatán	250
Daconil	250
Dithane M-45	300
Bavistin	200
Cobox o Vitigran	500

Se debe utilizar un solo producto a la vez, más 5 cc de inaderente y urea al 1,5%. Con estos tratamientos se obtiene un buen control de esta enfermedad.

El control de la roya se logra con productos a base de cobre y Bayleton al inicio de la enfermedad. La Antracnosis se controla con el uso de fertilizantes, aplicados oportunamente y con carácter preventivo. Se pueden hacer aspersiones con Difolatán, Antracol, etc.

El resto de las enfermedades obedecen especialmente a problemas de sanidad y protección vegetal: Control de sombra, poda, construcción de drenajes, eliminación de plantas enfermas y exceso de plantas de café, etc.

En general, las enfermedades no fueron factor limitante en la producción de

café y los agricultores adquirieron más conciencia y atención sobre su importancia. De manera particular se destacaron dos aspectos:

- a. Necesidad de mantener un buen estado nutricional del cafetal, así como también se hace en la protección y sanidad vegetal.
- b. La aplicación y uso de productos químicos, tóxicos a los humanos y deteriorante del medio ambiente, deben ser racionalmente utilizados, pues de lo contrario pueden hacer más daño que bien al hombre y a la naturaleza.

Control de plagas

En general, la incidencia de plagas en los cafetales no tiene la importancia que presentan las enfermedades. Las principales son: Palomillas (*Tomeyella* sp.) y minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*). Estas son, por otro lado, las plagas de mayor interés económico en los cafetales. También representa alguna importancia el gusano del guano, insecto que ataca las hojas de la sombra permanente del cafeto, provocando una defoliación severa en los guanos.

La palomilla es una plaga de la raíz de la planta favorecida por condiciones de suelos livianos, por lo que su combate se realiza mediante un control dirigido usando Furadán 10 F a razón de 1,5 cc/litro de agua. También, dan resultados satisfactorios Diazinon y Lorsban.

El minador es un insecto de presencia temporal (época de verano) de manera que al entrar las lluvias este desaparece. Cuando el daño alcanza ataques de más del 10% de la plantación se deben aplicar productos como Lebaycid, Nuvacron.

Resumiendo, las plagas constituyen daños de interés económico de gran importancia en ciertas circunstancias favorecidas por condiciones ambientales y climáticas. Los agricultores tienen especial preocupación por la palomilla, ya que es una plaga endémica en la mayoría de los cafetales.

Control de malezas

Las malezas representan uno de los más permanentes enemigos de los cafetales, lo cual afecta negativamente los rendimientos. Es por ello que los agricultores mantienen esta práctica como una de las más utilizadas durante buena parte del año.

Existen dos métodos empleados: Control manual y químico.

El primero consiste en eliminar parte de las malezas con pala o machete. Es

la práctica más usual y generalizada entre los agricultores y donde se emplea mucha mano de obra, lo cual encarece mucho los costos, además en suelos muy inclinados facilita la erosión. Es así mismo, el método más conocido por los productores.

El control químico es otra forma de combatir las malas hierbas utilizando productos químicos. Técnicamente se opina que reduce los costos, es más rápido el control y permite eliminar algunas especies difíciles de controlar por otros medios. Tiene en su contra que son productos tóxicos al hombre y a algunas especies animales, como las abejas, además de que induce el desequilibrio ambiental y puede esterilizar los suelos.

Los productos más utilizados son Gramoxone (Paraquat) y Round, en las dosis comerciales.

Dado que estos productos solos no producen un eficiente control y además de los daños que producen a terceros, se optó por hacer aplicaciones racionalizadas, bajo el criterio de control integral, tomando en cuenta los efectos negativos antes indicados. En tal sentido, se combinó el control manual con el químico, cortando las malezas primero y posteriormente se controlan los rebrotes con los herbicidas indicados.

Así mismo, se acordó con algunos productores la necesidad de mantener barreras vivas entre las calles en los terrenos que eran susceptibles de erosionarse cuando se dejan totalmente desnudos.

En general, puede decirse que la práctica de control químico es poco empleada por los productores de café a pesar de sus bondades. Además, su uso requiere de equipo de aplicación y protección especial, conocimiento, condiciones y cuidados de campo.

Poda

Esta es otra práctica que tiene efectos directos sobre la producción, pero que su utilización generalizada es de difícil introducción y adopción por los productores.

Sin embargo, la demostración de la facilidad de su aplicación, así como los resultados obtenidos hicieron que la mayoría de los agricultores la emplearan en mayor o menor grado.

Los métodos más utilizados son: La poda BF modificada con la técnica 1324 y la práctica de poda planta, seleccionando aquellas plantas del cafetal que presentan más agotamiento y baja producción.

Puede señalarse que esta técnica fue asimilada por los productores y hoy están en capacidad de emplearla por sus propios medios.

Manejo de sombra

Dado que la mayor parte de las fincas se encuentran entre 800 y 1000 msnm los cafetales se encuentran bajo sombra con guanos y bucares. Buena parte de ellos no reciben mantenimiento ni manejo culturales. Presentan excesos de sombra, con exceso de penumbra, lo cual reduce la producción y favorece enfermedades como la "gotera". Otros son árboles viejos y muy grandes. Por este motivo, se realizaron "raleos" o entre-saques y se eliminaron otros. Cuando se hicieron plantaciones nuevas, se sembraron guanos a la distancia de 8 x 9 m y se les aplicó mantenimiento: podas, limpias.

Esta práctica fue bien comprendida por la mayoría de los productores, destacándose su importancia y utilidad para los cafetales.

Diversificación

Casi todos los productores mantienen en su finca cambures, yuca, cítricos, aves de corral, cerdos. Otros siembran maíz, frijoles, apio, etc. y hasta crían abejas.

Este aspecto reviste especial importancia, pues es una manera de diversificar la alimentación y los ingresos, proporcionando mayor estabilidad social y económica al grupo familiar. El proyecto estimuló y promocionó esta iniciativa y contribuyó con mejoras en algunos sistemas de manejo.

Divulgación

Los resultados obtenidos en las fincas se utilizaron para realizar días de campo, visitas y demostraciones a los productores vecinos. Se analizaron de manera simple y práctica las posibilidades de que los métodos y técnicas empleados sean adoptados por los agricultores. Esto es factible, pues no se emplearon tecnologías sofisticadas ni desconocidas por ellos, además de que todas las técnicas tienen una expresión económica y práctica. Estas unidades funcionaron como núcleos de capacitación y mejoramiento práctico de los conocimientos de agricultores y técnicos.

Se realizaron 15 días de campo en toda la región, con asistencia de unos 300 productores y unos 100 técnicos locales.

CONCLUSIONES

1. El paquete de recomendaciones generado para la producción de café no funciona eficientemente para campesinos y pequeños productores en los términos y condiciones en que está formulado.
2. Se demostró que la tecnología es solo un componente más de la producción agropecuaria y que a su lado deben estar el crédito, la asistencia técnica, la organización de productores y otros organismos de apoyo.
3. Se determinó la necesidad de incorporar otros rubros económicos y alimenticios al proceso de ejecución de proyectos similares, así como hacer énfasis en la participación de otros organismos de desarrollo, tanto oficiales como privados (organizaciones de productores).
4. Se considera que la metodología empleada responde en alto grado a las condiciones y posibilidades de este grupo de productores, por tanto, tiene validez, haciéndole algunos ajustes operativos.
5. En varias fincas se obtuvieron rendimientos de más de 39 qq de café oro/ha y se esperan rendimientos mayores en los años siguientes como efecto de las mejoras realizadas.
6. Las variedades y los fertilizantes son las tecnologías más empleadas por los productores, debido principalmente a que tienen un efecto directo en la producción y son asequibles a ellos.
7. Es una acción de desarrollo de bajo costo económico para el FONAIAP, pero alto en esfuerzo, organización y definición.
8. Se aprecia un cierto cambio de actitud y confianza en los productores hacia la adopción de tecnologías mejoradas, para muchos desconocidas y para otros mal empleadas. Algunos son más receptivos, menos tímidos y se expresan con más seguridad sobre aspectos técnicos de la producción.
9. Se ha logrado dar a conocer mejor al FONAIAP y la Estación; esto permite señalar que se han estrechado las relaciones entre la investigación y los productores.
10. Se ha alcanzado una participación más directa y activa de los caficultores en la producción y divulgación de resultados. Esto puede comprobarse cuando algunos son capaces de realizar actividades de promoción: Días de campo, atender visitas y hacer

explicaciones de sus logros en la producción de café.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la institución defina y establezca una política y amplie la aplicación de esta metodología a otros rubros agrícolas y pecuarios que dispongan de resultados de la investigación en todo el país.
2. Que se diseñen y se establezcan paquetes de recomendaciones sencillos y prácticos para campesinos y pequeños productores de café que tienen restricción de recursos para la producción.
3. Que se establezca un mecanismo de acción para que otros componentes y funciones destinados a la producción agropecuaria se integren, tales como: Crédito, asistencia técnica, organización de productores y dotación de servicios públicos.
4. Que se incorporen otros rubros de producción a la finca para la diversificación de la economía campesina.
5. Que los técnicos de los organismos que vayan a participar en estos proyectos se capaciten y se adiestren en el manejo de esta metodología.

I SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE METODOS Y EXPERIENCIAS DE INVESTIGACION AGRARIA EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Chiclayo, Perú, 22 al 26 de agosto de 1988

RESUMEN Y COMENTARIOS DEL DIA LUNES 22 DE AGOSTO DE 1988

*Urs Scheidegger **

Expositor: B. Ramakrishna, IICA-PROCIANDINO

Exposición general sobre el Seminario

El objetivo del Seminario es el de intercambiar y analizar experiencias sobre investigación en campos de agricultores.

El marco en el cual se realiza esta investigación en los cinco países del PROCIANDINO está dado por cuatro retos importantes: Mejorar la agricultura y la alimentación, crear empleo y cuidar la ecología. La agricultura andina es sumamente compleja y los agricultores, en su mayoría, disponen de recursos muy escasos (igual como las instituciones que deben realizar la investigación). Frente a esta problemática se trata de aumentar, a través de tecnologías apropiadas, la productividad agrícola, ya que la frontera agrícola no se puede ampliar significativamente.

Se plantearon varias preguntas claves referentes al enfoque de investigación en campos de agricultores:

- . ¿En qué medida debe participar el agricultor en la investigación?
- . ¿Cómo se pueden masificar los resultados?
- . ¿Cómo se pueden incorporar aspectos ecológicos?

Un resultado que se espera del Seminario es una clarificación de los términos y conceptos de los diferentes enfoques como: Investigación a nivel de finca,

* *Agrónomo y especialista en producción de semilla, SEINPA, CIP, A.A. 5969, Lima, Perú.*

ensayos en campos de agricultores, investigación participativa, investigación en sistemas de producción. Es necesario sistematizar estos conceptos para poder lograr el aval de los líderes nacionales de investigación. Solo con su apoyo se podrá obtener resultados sostenibles en el triángulo hombre - naturaleza- tecnología.

Expositor: Jorge Beltrán, CIAT

Investigación en campos de agricultores del programa de frijol

El CIAT inicia su investigación con agricultores con un diagnóstico que persigue los siguientes objetivos:

- . Identificar grupos homogéneos de agricultores (dominios de recomendación).
- . Informes sobre las prácticas promedias de los agricultores.
- . Presentar un espectro de problemas.
- . Identificar los criterios de los agricultores para la evaluación de tecnologías.

En la fase de planificación de la investigación se busca lo siguiente:

- . Priorizar los problemas.
- . Identificar sus causas.
- . Escoger soluciones que parecen más apropiadas.
- . Diseñar los experimentos para comprobar las soluciones.

En la fase de ejecución de la investigación, el CIAT trabaja con diferentes tipos de experimentos, desde el exploratorio hasta el experimento manejado por el agricultor. Según el tipo de experimento, se incluyen muchos o pocos tratamientos; tres o cuatro o solamente una repetición por campo y varía el número de ensayos por dominio de recomendación. Se comentó que no se pueden formular recomendaciones al respecto, ya que el número, tamaño y tipo de ensayos dependen de los recursos disponibles, de las condiciones locales y del cultivo.

Se expusieron algunos ejemplos de tecnologías exitosas (variedades, control químico de malezas). En el enfoque del CIAT se observó un desarrollo hacia una mayor participación del agricultor. Si al inicio el investigador manejaba inclusive el testigo, últimamente participa también en la evaluación.

Expositor: Carlos Arturo Quiroz, CIAT

Investigación participativa para la agricultura

En la investigación en campos de agricultores, la participación del agricultor se limita frecuentemente al manejo de los experimentos. El enfoque de investigación participativa, presentado en una película, pretende involucrar a agricultores desde el diseño de los experimentos (qué tema, qué tratamiento se investigará) hasta la evaluación (qué tipo de vaina consigue mejor precio en el mercado). En este enfoque se respetan los conocimientos del agricultor y su naturaleza de experimentados.

Se realiza un "diagnóstico participativo" en grupos, donde el agricultor toma un rol activo en la priorización de problemas. La búsqueda de soluciones posibles se hace tanto en las estaciones experimentales como entre los agricultores. Estas soluciones se tamizan y modifican en reuniones con agricultores, donde también diseñan los experimentos a realizarse y se definen los criterios de evaluación. De esta manera, los agricultores sienten que los experimentos son suyos y, por tanto, desarrollan más responsabilidad en la ejecución.

Se presentó un nuevo aprovechamiento de los experimentos diseñados por los investigadores (a menudo con muchos diferentes tratamientos): Se invita a grupos de agricultores a participar en las evaluaciones. De esta manera se puede analizar rápidamente la factibilidad socio-económica de los diferentes tratamientos y diseñar nuevos experimentos participativos.

La retroalimentación de las experiencias, resultados y de las necesidades de los agricultores hacia la investigación institucionalizada es un aspecto importante de la investigación participativa.

Expositor: Astolfo Fumagali, Guatemala

Las experiencias en Guatemala

Se presentó el sistema de investigación agrícola ("sistema tecnológico") del ICTA.

El ICTA tiene cierta autonomía y está organizado en programas por rubros (cultivos). Las tecnologías generadas pasan a una etapa de evaluación (en fincas) y sí parecen promisorias a una fase de validación que realiza el agricultor. Pero aún en la etapa de transferencia pueden ocurrir rechazos. Es importante

que el sistema tenga la capacidad de analizar las razones de rechazo (retroalimentación, estudios socio-económicos).

El ICTA cuenta con 50 investigadores, por un lado, y 160 y 40 socio-economistas, por otro, quienes se encargan de los estudios socio-económicos y la retroalimentación. En adición a los sondeos se realizan estudios de seguimiento que deben reflejar la realidad dinámica de los agricultores. Es importante contar con un instrumento de autoevaluación, porque la generación de tecnologías apropiadas es un proceso que necesita mucho tiempo al inicio, hasta conseguir los primeros resultados en los campos de los agricultores.

Una buena autoevaluación puede ayudar mucho en establecer la credibilidad de la institución y, por tanto, garantizar la estabilidad del financiamiento.

Se comentó sobre un nuevo enfoque en la transferencia de tecnología, donde se está contratando a 3.000 agricultores para que hagan el enlace entre transferencia y producción.

**I SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE METODOS Y EXPERIENCIAS DE
INVESTIGACION AGRARIA EN CAMPOS DE AGRICULTORES**

Chiclayo, Perú, 22 al 26 de agosto de 1988

RESUMEN Y COMENTARIOS DEL DIA MARTES 23 DE AGOSTO DE 1988

*Miguel Cetrángolo **

Las exposiciones comenzaron con la presentación del Ing. Adolfo Achata del CIP, quien enfatizó en los aspectos económicos y antropológicos de los proyectos de investigación en campos de agricultores.

Enfatizó sobre los diferentes objetivos y metodologías de las investigaciones en Estaciones Experimentales y en campos de agricultores; remarcó que una eficiente investigación con agricultores solo puede desarrollarse en los proyectos de investigación por producto y por sistemas productivos, consideran específicamente actividades dentro de las fincas de agricultores, se fortalecen sus métodos, enfoques y organización institucional.

Consideró que el mayor reto para el futuro es lograr mayor reconocimiento, apoyo y respaldo financiero e institucional para los proyectos de investigación en fincas de agricultores de parte de la comunidad agrícola científica internacional, incluyéndose la necesidad de la activa participación de las universidades.

Posteriormente, el Dr. Urs Scheidegger desarrolló sus experiencias derivadas de la programación, ejecución y evaluación de un programa de semillas de papa. Para ello presentó como marco de referencia un sistema de producción y demanda de semilla de papa identificando dos componentes: Uno constituido por el componente informal de semilla de papa para uso de los agricultores paperos y el sistema de semilla comercial.

* *Especialista en Generación y Transferencia de Tecnología del IICA, Perú.*

La selección de agricultores semilleros fue identificada como acción prioritaria del programa remarcándose la necesidad de desarrollar unas fijaciones aplicadas a las condiciones de los agricultores. Como ejemplo se presentó un proyecto en el que se analizó el comportamiento de semillas de alta condición sanitaria y el almacenamiento en condiciones de luz difusa.

La incorporación de un antropólogo para analizar las causas de la reputación de algunas áreas y productores, proveedores de semilla dentro de un proceso de certificación informal mediante la opinión de los vecinos, fue presentado como ejemplo del enfoque multidisciplinario e interdisciplinario del proyecto desarrollado.

Las conclusiones presentadas por el Dr. Scheidegger fueron agrupadas en dos secciones:

- a. Las relacionadas con las semillas de alta calidad, en las que enfatizó:
 - . Las mejoras en los ingresos (aunque modestos).
 - . Facilidad de incorporación de la tecnología de semilla mejorada dentro de los Sistemas de Producción.
 - . Simplificar los sistemas de certificación procurando que las semillas de alta calidad alcancen a los pequeños productores.
- b. En la investigación con agricultores:
 - . Son importantes para la generación de datos adicionales y experiencias.
 - . Deben realizarse con la presencia del responsable del proyecto (jefe) en el campo.
 - . Puede resultar en un programa de menor costo y mayor impacto.

El equipo del CIP concluyó sus presentaciones con las experiencias presentadas por el Ing. Efraín Franco.

Enfatizó en la revalorización de la investigación en fincas de agricultores durante las últimas dos décadas.

La visión fragmentada de la investigación en las estaciones experimentales, así como la idea de que las técnicas mejoradas eran superiores siempre a las prácticas tradicionales, llevaron a la constatación de la falta de adopción de las técnicas "mejoradas" debido a su baja adaptación a las condiciones de los propios agricultores.

El ingreso de las Ciencias Sociales a la Investigación Agropecuaria contribuyó a acercar la investigación a las condiciones de los productores.

En algunos casos se han observado reducciones en los costos de la investigación y, adicionalmente, aceleración de la adopción de los resultados.

El disponer de un buen diagnóstico de la tecnología tradicional muestra, en muchos casos, que ya se dispone de soluciones tecnológicas que no son suficientemente conocidas.

Franco concluyó que la investigación en campos de agricultores debe realizarse con su activa participación, desde la identificación del problema, seguimiento con la programación, conducción y evaluación de resultados.

PALABRAS DE INAUGURACION

Dr. Israel Tineo, Representante del IICA en Perú

Señor Representante del Ministerio de Agricultura

Señor Representante del INIAA

Señor Director de la Estación Experimental Zonal de Vista Florida

Señores Representantes del CIAT y del CIP

Señores participantes en este Seminario en representación Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia y Venezuela.

En mi condición de Representante en Perú del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), les saludo y deseo el mejor de los éxitos posibles en este Evento Internacional, enmarcado dentro de las actividades del Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina (PROCIANDINO), que se realiza en esta acogedora ciudad de Chiclayo, Perú.

Como ya ha sido expresado por el Coordinador del Evento, este encuentro de los investigadores de los países de la Subregión Andina tiene como propósito fundamental, analizar en conjunto las metodologías usadas en cada país, e intercambiar las experiencias obtenidas en la conducción de trabajos de investigación en campos de agricultores, fuera de las estaciones experimentales. Esta nueva modalidad de trabajo representa un reto para los investigadores pero tiene la ventaja de complementarse en la rica experiencia práctica de los agricultores y facilitar simultáneamente los estudios y la transferencia de nuevas tecnologías que resultan exitosas.

Señores participantes, además de los beneficios directos que se obtengan del estudio y discusiones de las experiencias de investigación en cada país, considero que resultará sumamente valiosa la oportunidad que tendrán ustedes de fomentar y consolidar la amistad personal y conocimiento mutuo, que facilitará grandemente las comunicaciones e intercambio de nuevas experiencias y conocimientos científicos.

Los objetivos específicos, así como la mecánica de la reunión ya han sido expuestos por el Coordinador del Evento, por lo que debo cumplir con el propósito de mi presencia en este acto: A nombre de la Representación del IICA en Perú, y en nombre del Director del PROCIANDINO, Dr. Víctor Palma, declaro

inaugurado este Primer Seminario Internacional sobre Métodos y Experiencias de Investigación en Campos de agricultores.

Señores, muchos éxitos.

**PALABRAS DEL Dr. BOMMATHANWALLI RAMAKRISHNA EN LA SESION
DE CLAUSURA DEL SEMINARIO SOBRE METODOS Y EXPERIENCIAS
DE INVESTIGACION AGRICOLA EN CAMPOS DE AGRICULTORES**

La Comisión Directiva del PROCIANDINO tiene su firme convicción puesta en la investigación en campos de agricultores.

Este Primer Seminario IEFA en Chiclayó, precisamente se centró en esta materia tan trascendental, en donde implica la estrategia de poner la tecnología al servicio de los productores.

Dicho Seminario se enmarcó en el análisis de lo que hemos hecho y lo que necesitaríamos hacer para consolidar y fortalecer esta estrategia y, asimismo, buscar caminos conjuntos a seguir los cinco países para aprovechar los relativos avances que se han logrado hasta hoy.

Una vez más se constató el apoyo insustituible de los Centros Internacionales en este tema tan importante. Esperamos que los Centros como CIAT, CIP y CIMMYT aceleren sus actividades en la Subregión Andina e indudablemente contribuirán a lograr cambios sustanciales en la metodología de investigación agrícola.

Estas recomendaciones y conclusiones del Seminario serán objeto de presentación a la Comisión Directiva en el mes de octubre próximo en la ciudad de Quito. El Ing. Peláez con su activo interés y sus mejores deseos de que este evento dé sus resultados, estamos seguros de que estas recomendaciones y conclusiones sean analizadas por sus colegas de los cuatro países y determinen rumbos que ellos crean convenientes para los cinco países.

El documento final de este Seminario deberá estar listo para el mes de noviembre y cada uno de ustedes recibirá el mismo a su debida oportunidad. Lo que más importa es que ustedes colegas, inicien un proceso de comunicación bilateral y multilateral para compartir sus experiencias.

El PROCIANDINO quiere expresar sus sinceros agradecimientos al Dr. Astolfo Fumagalli de Guatemala, por su dinámica participación y orientación a este Seminario, le agradecemos mucho. Igualmente, agradecemos a los Centros Internacionales por su incondicional apoyo y sinceros compromisos que sienten con los Sistemas Nacionales de Investigación de cada país. Agradecemos la participación de base de los representantes de los cinco países, fue algo decisivo para el logro de los objetivos de este Seminario. En nombre del PROCIANDINO, también

agradezco a los Medios de Comunicación por informar al público sobre este Evento. Gracias a todos los que hicieron posible para que este Seminario sea un éxito.

Aprovecho la oportunidad para destacar la labor desplegada por los colegas del INIAA, particularmente de la E.E. Vista Florida, al Coordinador General del Evento, Ing. Alfredo Carrasco, al Director de la E.E. Vista Florida, Ing. Manuel Santiesteban, al Coordinador del apoyo local Ing. Victorino Saavedra y su equipo de colaboradores. No se puede olvidar de mencionar la eficiente labor de las Secretarías y, aún más, el buen ánimo, su amabilidad y sonrisa que nos mantuvieron trabajando día y noche, tanto a ellas como a nosotros. Quiero pedirles aplausos calurosos para este magnífico trabajo realizado por el equipo del INIAA. Es una muestra de que el PROCIANDINO es verdaderamente un Programa Cooperativo.

Lo que fue una grata sorpresa es intercambiar experiencias con los productores de maíz en la población del Sector de Caballo Blanco. Los productores, muy acertadamente, tienen una gran inteligencia y sienten que con la tecnología van a lograr el bienestar de su familia y de la comunidad; son verdaderamente copartícipes de la investigación, ya que claramente demostraron que son capaces de adelantar las soluciones y la adopción de la tecnología con tal de contar solo con el apoyo moral de los investigadores.

Es una demostración también de que el INIAA goza de una enorme credibilidad en esta parte del país; no hay mejor indicador del impacto de la labor que realiza una institución de investigación agrícola.

Aprovecho también la oportunidad para expresar algo que es importante, la cooperación, solidaridad y la hermandad que se siente a nivel de productor; es un logro importante, ya que el PROCIANDINO no es más que la voluntad de los pueblos y sus gobiernos de los países andinos. Agradecemos profundamente por este humilde y sincero gesto de trato y atención del que fuimos objeto el día de ayer. Gracias a estos MAESTROS, INVESTIGADORES, EXTENSIONISTAS Y COMPAÑEROS. APLAUSOS PARA TODOS ELLOS.

Al interés del Ing. Mario Peláez, Jefe del INIAA y su incondicional apoyo a este Evento, lo cual nos exigió a trabajar con empeño toda esta semana. Sinceros agradecimientos a él y a la Institución que dignamente dirige. GRACIAS Y FELIZ RETORNO A SUS LUGARES DE TRABAJO.

**PALABRAS DEL ING. MARIO PELAEZ, JEFE DEL INIAA EN LA CEREMONIA DE
CLAUSURA DEL I SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE METODOS Y EXPERIENCIAS
DE INVESTIGACION AGRARIA EN CAMPOS DE AGRICULTORES**

Es muy grato dirigirme a ustedes en la ceremonia de clausura del Primer Seminario Internacional sobre Métodos y Experiencias de Investigación Agraria en Campos de Agricultores, que culmina el día de hoy en esta ciudad.

La investigación en campos de agricultores como estrategia y método ha merecido la atención de los países de la Subregión Andina en la última década, obteniéndose experiencias significativas y está logrando integrar a investigadores, productores y extensionistas.

La investigación participativa que permite mejorar la tecnología que usa el agricultor, sin violentar su propia cultura, incorporando sus puntos de vista en la formulación de la misma, merece todo nuestro apoyo institucional.

En el INIAA, como es de vuestro conocimiento, a través de las diferentes exposiciones que se han efectuado dentro del marco del presente Seminario se está intensificando esta actividad en todas nuestras estaciones experimentales, lo cual nos permite un mayor aproximación a los problemas fundamentales de los agricultores; desarrollando tecnologías de bajo costo concordantes con nuestra realidad.

También nos encontramos empeñados en determinar las zonas homogéneas de producción a nivel de cuenca para extrapolar los resultados de estas investigaciones, multiplicando su aplicación e impacto en la producción nacional.

Estoy informado del esfuerzo desplegado por los participantes durante el desarrollo de este Evento, que ha permitido cumplir a cabalidad con los objetivos propuestos, así como el alto nivel técnico y el ambiente fraterno en el que se ha desenvuelto este certamen que estrecha aún más los lazos de quienes constituimos la gran familia de investigadores agropecuarios en el área de la Subregión Andina.

Felicito a los participantes por el fructífero trabajo realizado que deja valiosas conclusiones y recomendaciones que nos permitirán fortalecer y perfeccionar la investigación en campos de agricultores.

Nuestro cordial agradecimiento al equipo ejecutivo del PROCIANDINO, en la persona del Dr. B. Ramakrishna, por haber posibilitado la concurrencia de expositores y participantes del más alto nivel.

Al IICA, por su apoyo y asesoramiento, en la persona del Dr. Israel Tineo, Representante en el Perú de esta Institución.

Al CIAT y CIP, por la participación de sus representantes.

A la Comisión Organizadora, encabezada por el Director de nuestra Estación Experimental de Vista Florida, Ing. Manuel Santisteban quien, en estrecha colaboración con el Coordinador Nacional, han contribuido eficazmente a la realización de este magno Evento.

También expreso mis felicitaciones a los Comités de agricultores de maíz y sorgo, por su participación.

Finalmente, declaro clausurado este Evento, con los deseos sinceros porque nuevamente nos volvamos a reunir para continuar con este fructífero intercambio de experiencias que benefician a los agricultores más deprimidos de nuestros países.



LISTA DE PARTICIPANTES
I Seminario sobre Métodos y Experiencias de Investigación
Agrícola en Campos de Agricultores

País/nombre	Cargo/institución/dirección
Bolivia	
Mamani Paco Federico	Ing. Agr., IBTA, Est. Exp. Patac, Casilla 5783, La Paz, Bolivia.
Rodríguez Gerardo	Ing. Agr. M.Sc., IBTA, Casilla 5783, La Paz, teléf. 37088.
Colombia	
Beltrán Giraldo Jorge A.	Asistente de Investigación CIAT, Apt. 6713, teléf. 675050, Cali, Colombia.
Flor Montoya Carlos	Ing. Agr., Asociado Capacitación CIAT, teléf. 67505, télex 6713, Cali, Colombia.
Kornegay Julia	Mejoramiento para la Zona Andina, CIAT, Casilla 6713, teléf. 675050, Cali. Colombia, CIAT.
Monsalve Uribe Jesús Orlando	Jefe Seccional Programa Cultivos Asociados, ICA, CRI Obonuco, Apt. 339, teléf. 3-3532, Pasto, Nariño, Colombia.
Quirós Torres Carlos Arturo	Asistente de Investigación, CIAT, Apt. 6713, teléf. 675050, Cali, Colombia.
Ecuador	
Cazco Logroño Carlos	Ing. Agr., Jefe Regional para la Sierra, Est. Exp. Santa Catalina, Panamericana Sur km 18, INIAP, teléf. 629691, télex 2532.
Heredia Llerena Gerardo	Periodista, Profesional Agropecuario, INIAP, Panamericana Sur km 18, teléf. 629691, télex 2532 INIAP ED.
Hernández Bravo Guillermo	Coordinador Internacional Subprograma Leguminosas, IICA-PROCIANDINO, Mariana de Jesús 147 y La Pradera, Quito, teléf. 232697, télex 2837 IICA ED.
Ramakrishna B.	Especialista Internacional en Transferencia de Tecnología y Comunicación, IICA-PROCIANDINO, Mariana de Jesús 147 y La Pradera, Quito, teléf. 232697, télex 2837 IICA ED.
Guatemala	
Fumagalli Astolfo	Consultor, DIGESA, La Aurora ZB, Guatemala.

País/nombre	Cargo/institución/dirección
Perú	
Achata Piva Adolfo	Investigador Asociado CIP, Casilla 5969, teléf. 366920, Lima, Perú.
Antón Ayala Luis	Investigador Agrario, Est. Exp. Canchán, Huánuco, INIAA, teléf. 2055, Huánuco, Perú.
Apolitano Sánchez César A.	Supervisor, DGIA, INIAA, Est. Exp. Chíncha Alta, teléf. 299939, Chíncha Alta, Perú.
Bada Flores Carlos	Especialista, INIAA, Huancayo, teléf. 238842, Huancayo, Perú.
Bravo Verastegui César	Director de Proyección de la Investigación, INIAA, teléf. 357159, Lima, Perú.
Callacná Custodio Miguel A.	Investigador Agrario, Est. Exp. Agrop. Vista Florida, Apt. 116, carretera Ferreñafe km 8, teléf. 231521, Chiclayo, Perú.
Carrasco Alfredo	Asesor, Dirección de Proyección de Investigación INIAA, Lima, Perú. Eyla.
Celada Becerra Américo	Investigador Agrario, Est. Exp. Agrop. Vista Florida, Apt. 116, carretera Ferreñafe, km 8, teléf. 231521, Chiclayo, Perú.
Celis García Jorge	Investigador Agrario, Est. Exp. Agrop. Vista Florida, INIAA, Apt. 116, teléf. 231521, carretera Ferreñafe, km 8, Chiclayo, Perú.
Cerna Bazán Luis A.	Profesor Principal, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Apt. 196, teléf. 2081, Lambayeque, Perú.
Colchado Arellano Genaro Arturo	Profesor, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Apt. 196, Chiclayo, Perú, teléf. 2081.
De la Cruz Rojas Jesús	Coordinador Programa de Leguminosas de Grano, Est. Exp. Agrop. Baños del Inca, INIAA, Apt. 119, Cajamarca.
Del Castillo Becerra Tito	Gerente Comité de Productores de Maíz y Sorgo, Leoncio Prado 1320, segundo piso, of. 3, teléf. 233394, Chiclayo, Perú.
Deza Malca Pepe	Comité de Productores de Maíz y Sorgo Leoncio Prado 1320, segundo piso, of. 3, teléf. 233394, Chiclayo, Perú.
Díaz Fuentes Romelio	Investigador Agrario, Est. Exp. Agrop. Vista Florida, INIAA, Apt. 116, carretera Ferreñafe km 8, teléf. 231521, Chiclayo, Perú.

País/nombre	Cargo/institución/dirección
Escurra Díaz Celso E.	Docente, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú, teléf. 226968.
Falla Mendoza Alberto	
Figuroa Rojas Jorge Clive	Especialista de Proyección de la Investigación, INIAA, teléf. 317159, Lima, Perú.
Franco Guardia Efraín	Agroeconomista del Proyecto SEINPA, Apt. 5969, teléf. 366920, Lima, Perú.
Gálvez Enríquez Guillermo	Coordinador Programa Frijol, CIAT, Zona Andina, CIAT/IICA, Apt. 14-0185, Lima 14, Perú, teléf. 229623, télex 25672 PE.
González Moreno Pedro	
Guerra Lázaro Luis	
Higrona Oshiro Consuelo	
Huamán Ordóñez Martha G.	
Irigoyen Quiñonez Rosa	Investigadora Agraria, Est. Exp. Vista Florida, carretera Ferreñafe km 8, Apt. 116, teléf. 261521, Chiclayo, Perú.
Jiménez Saavedra Alberto	
Maldonado Vásquez Darío	Coordinador Acciones en Selva, Leguminosas de Grano, Est. Exp. El Porvenir, Tarapoto, Dpto. de San Martín.
Miranda Carlos	INIAA, teléf. 317159 Anexo 227, Lima, Perú.
Mondragón Villar Julio César	Investigador Agrario IV, Est. Exp. Vista Florida, INIAA, carretera Ferreñafe km 8, Apt. 116, teléf. 231521, Chiclayo, Perú.
Montoya Vernaza Orlando	Coordinador Zona Norte División Semilla ECASA, Planta Procesadora de Semillas ECASA, Prolongación Pasque Pascual Saco, Lambayeque, teléf. 2113, Perú.
Molina Orosco Juan	Agronomista Leguminosas de Grano, INIAA, Est. Exp. Wanchac-Cusco, teléf. 225775.
Neciosup Gallardo Marco	Especialista Unidad de Semillas y Recursos Genéticos, Est. Exp. Agrop. Vista Florida, carretera Ferreñafe km 8, Apt. 116, teléf. 231521, Chiclayo, Perú.
Oliva Porro Julio A.	Docente Universidad Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú, Apt. 196, teléf. 2081.

País/nombre	Cargo/institución/dirección
Ortiz Arriola Vidal	Investigador Agrario, Est. Exp. Andenez, Av. Los Incas 1032, Cusco, Perú, teléf. 227351.
Pacheres Rioja César Raúl	
Pisfil Llontop Alberto	
Ramírez Díaz Nelly	Profesora-Investigadora, Universidad Nac. Pedro Ruiz Gallo, teléf. 226968, Chiclayo, Perú.
Ramírez Guzmán Miguel	Investigador Agronómico Arroz, Est. Exp. Vista Florida, Apt. 116, carretera Ferreñafe km 8, teléf. 231521, Chiclayo, Perú.
Risi Carbone Juan J.	Coordinador Nacional Programa de Investigación en Leguminosas de Grano, INIAA, Apt. 248, Lima 100, Perú, teléf. 360849.
Rojas Alvarado Elmer	Agronomista Leguminosas de Grano, Est. Exp. Agraria Baños del Inca, Cajamarca, Perú.
Rojas Cangahuala Anibal F.	
Rubio Bargas Jesús	
Sánchez Ortega Jaime	
Scheidegger Urs	Lider Proyecto SEINPA CIP, Apt. 5969, Lima, Perú, teléf. 014/366920, télex 25672 PE.
Serquen Rodríguez Andrés	Agronomista Est. Exp. Vista Florida, INIAA, Apt. 116, teléf. 231521, carretera Ferreñafe km 8, Chiclayo, Perú.
Terrones Cotrina Segundo	Investigador Agrario Leguminosas, Est. Exp. Baños del Inca, Cajamarca, Perú.
Uribe Samaniego Fulgencio	Investigador en Fincas SEINPA-CIP, Est. Exp. Zonal Sta. Ana, teléf. 238842, Huancayo, Perú.
Valladolid Chiroque Angel	
Vásquez Guerra Carlos	Catedrático Curso Agrotecnia, Universidad Nac. Pedro Ruiz Gallo, Campo Universitario, Lambayeque, Perú, Apt. 196, teléf. 2081.
Velasco Urquiso Eyla	Directora Programa de Investigación de Recursos Genéticos, INIAA, Est. Exp. La Molina, Apt. 2791, teléf. 360849, Lima, Perú.
Vélez Guevara Jorge R.	Investigador PROINAPIC, Est. Exp. Vista Florida Apt. 115, teléf. 231521, carretera Ferreñafe km 8, Chiclayo, Perú.

País/nombre**Cargo/institución/dirección**

Wong Kcomt Juana

Zamora Pérez Jose

Investigador Agrario, Est. Exp. Vista Florida,
carretera Ferreñafe km 8, teléf. 231521, INIAA,
Chiclayo, Perú.

Zentner Carrillo Juan Antonio

El Salvador

Pineda Paulina

CIAT - IICA, Apt. 14-0185, teléf. 229114,
télex 25672, Lima, Perú.

Venezuela

Arias Monroy Igor A.

Jefe Subestación Exp. Valle de la Pascua,
FONAIAP, Calle Ricauter, Valle de la Pascua,
Edo. Guarico, teléf. (035) 415322, Venezuela.

Medina Jose Alberto

Investigador IV, Coordinador Dep. Fom. de la
Producción, Est. Exp. Táchira, FONAIAP, Bramón,
Edo. Táchira, teléf. 076-65050, Venezuela.

IICA - BID - PROCIANDINO

EL PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA LA SUBREGION ANDINA- PROCIANDINO

Fue creado en 1986 mediante convenio de Cooperación Técnica no Reembolsable suscrito por los Gobiernos de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA con el BID.

Objetivo general es "fortalecer la capacidad y la calidad de la investigación agrícola de los Países Participantes, a través de la activa cooperación entre las instituciones nacionales de investigación agropecuaria de dichos países, con el fin de mejorar la producción y productividad agrícola de los mismos".


Instituciones ejecutoras del Programa son: IBTA (Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria); ICA (Instituto Colombiano Agropecuario); INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) de Ecuador; INIPA (Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria) de Perú; y, FONAIAP (Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias) de Venezuela.

El aporte económico proviene del BID, de los países signatarios y del IICA que actúa además como Agencia Administradora del Programa.

Cuenta con el concurso especializado de los Centros Internacionales CIAT, CIMMYT y CIP. La Junta del Acuerdo de Cartagena-JUNAC, actúa con un Representante en las reuniones de la Comisión Directiva.

El Equipo Técnico está conformado por el Director del Programa; un Especialista Internacional en Transferencia de Tecnología y Comunicación; cuatro Coordinadores Internacionales; tres Coordinadores Asociados; y, un Coordinador Nacional por cada Subprograma. Los Gobiernos acordaron un aporte adicional de un Especialista Asociado en Transferencia de Tecnología y Comunicación, por país.

Los Subprogramas son: I. Leguminosas de Grano; II. Maíz; III. Papa; y, IV. Oleaginosas de uso alimenticio, a los que se suma el Componente Transferencia de Tecnología y Comunicación que coordina también las actividades previstas en Sistemas de Producción.



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA