

1872



**Memorias de la Reunión  
de Trabajo sobre  
Semilla Mejorada  
para el Pequeño Agricultor**

CIAT, Cali-Colombia, Agosto 9—13, 1982



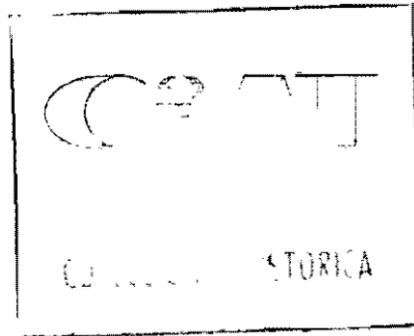
BIBLIOGRAFIA CIAT  
1872  
No. \_\_\_\_\_

113

.3

RV7

C1



**Memorias de la Reunión  
de Trabajo sobre  
Semilla Mejorada  
para el Pequeño Agricultor**



BIBLIOTECA

22 JUN. 1984

57.005

15586

CIAT, Cali-Colombia, Agosto 9—13, 1982



## Preámbulo

*Los programas nacionales e internacionales de investigación en cultivos están desarrollando a un ritmo acelerado nuevas y mejores variedades. Sin embargo, la utilización de estas nuevas variedades en los campos de los agricultores no ocurre al mismo ritmo. La disponibilidad de buena semilla de variedades mejoradas sigue siendo el principal limitante del desarrollo agrícola en muchos países.*

*El CIAT intenta superar dicho limitante por medio del programa de la Unidad de Semillas el cual trata de:*

- 1. Aumentar el número y la competencia de los tecnólogos en semillas.*
- 2. Fortalecer los programas y empresas de semillas de países en la región por medio de la colaboración técnica.*
- 3. Estimular la producción de semillas y acelerar la producción de los híbridos y variedades más promisorias.*
- 4. Contribuir a resolver los problemas que limitan la producción y distribución de semillas por medio de actividades de investigación.*
- 5. Diseminar información sobre actividades semillistas, avances en tecnología de semillas y disponibilidad de materiales promisorios.*

*La Unidad ha patrocinado una serie de reuniones de trabajo para tratar temas de interés específico para la región. La reunión sobre Semilla mejorada para el pequeño agricultor se llevó a cabo para promover el intercambio de información, proponer acciones de transferencia de tecnología y desarrollar principios básicos y conceptos en producción, manejo y mercadeo con el fin de incrementar el uso de semilla mejorada por el pequeño agricultor.*

*Se espera que estas memorias sean de utilidad a los programas nacionales de semillas con el objetivo de contribuir a mejorar el nivel de vida del agricultor de recursos limitados.*

*J.L. Nickel*

**Este volúmen es uno de una serie de Memorias de Reuniones de Trabajo patrocinadas por la Unidad de Semillas del CIAT. La Unidad de Semillas y la producción de esta publicación están financiadas por la Cooperación Suiza para el Desarrollo.**

## Contenido

INTRODUCCION	7
OBJETIVOS Y ORGANIZACION	11
ASPECTOS SOBRESALIENTES	12
RESUMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS	17
Selección y Producción de Semilla por el Pequeño Agricultor	19
Calidad y características varietales de la semilla guardada por el pequeño agricultor. F. Poey	20 ✓ok
Prácticas utilizadas por los pequeños agricultores en la selección y mantenimiento de su propia semilla. J. E. Douglas	24 ✓ok
Recomendaciones para el secamiento y almacenamiento de la semilla producida por el agricultor. L.G. Villa	26
Pautas sobre calidad de la semilla para el pequeño agricultor. J. C. Delouche	29
Pautas para la Producción y Selección de Material Reproductivo de yuca. D. Leihner	34 ✓
Pautas para la producción y selección de semilla de papa. A. Monares	36
Panel A:	38
Reunión de Discusión A:	50

<b>Incremento del Uso de Semilla Mejorada por el Pequeño Agricultor</b>	67
La semilla en la transferencia de tecnología a los pequeños agricultores. R.K. Waugh	68
Selección e identificación de variedades apropiadas para los pequeños agricultores. J. Wooley	75
Métodos de extensión que han probado tener éxito para introducir nuevas variedades e incrementar el uso de semillas. E. Martínez	81
Experiencia con pequeños agricultores en el uso de semilla mejorada en las montañas de Nepal. P. N. Rana y S. S. Bal	86
Aceptación de la semilla mejorada por los pequeños agricultores. R. Ortiz Dardón	90
Panel B:	93
Reunión de Discusión B:	106
<b>Producción y Mercadeo de Semilla para el Pequeño Agricultor</b>	121
La semilla como una industria artesanal. F. Poey	122
Las cooperativas como productoras y distribuidoras de semilla mejorada. J. Lewerenz	125
Costos, crédito, subsidio e intercambio de semilla. C. C. de Queiroz	127
Producción de semilla de maíz y frijol como industria artesanal para los pequeños agricultores en dos áreas de Colombia. Un estudio preliminar de factibilidad. R. Velásquez	129
Aumento de las ventas de semilla especialmente a los pequeños agricultores. W. H. Verburgt	133
Experiencias en el mercadeo de semillas a los pequeños agricultores: el caso de Guatemala. R. Velásquez	137
Participación de CLUSA en el Proyecto Cooperativo de Productores de Oleaginosas en India.	140

<b>Panel C:</b>	144
<b>Reunión de Discusión C:</b>	155
<b>Experiencia en la Financiación Internacional de Proyectos de Semillas</b>	169
Algunas experiencias del Banco Mundial en la Financiación de Proyectos de semillas. M. L. Brown	170
Apoyo a proyectos de semillas por el Banco Interamericano de Desarrollo. C. Ampuero	173
Colaboración internacional en semillas para pequeños agricultores. G. John	176
<b>PROGRAMA DE LA REUNION</b>	178
<b>GLOSARIO</b>	183
<b>PARTICIPANTES</b>	184



# Introducción

## **Semilla Mejorada para el Pequeño Agricultor**

En el CIAT, Palmira, Colombia, se realizó entre el 9 y el 14 de agosto de 1982 una reunión de trabajo a nivel internacional sobre Semilla Mejorada para el Pequeño Agricultor. Estas memorias se presentan con el propósito de documentar los puntos sobresalientes y resumir las discusiones del evento.

## **Enfoque del Seminario**

Como la semilla se utiliza casi universalmente en la agricultura, ha sido uno de los mecanismos predominantes mediante los cuales se ha mejorado la producción y productividad agrícola. Ha sido un mecanismo efectivo ya que en el embrión de la semilla es posible incluir las características genéticas que afectan directamente la calidad y cantidad de la producción de los cultivos. Pero, adicionalmente, la semilla es naturalmente de interés para los agricultores y no solamente tiene un efecto directo sino que también sirve como un mecanismo mediante el cual se introducen otras tecnologías tales como la utilización de fertilizantes, el control de malezas, etc.

Sin embargo, a medida que se aumenta el énfasis en el pequeño agricultor de recursos limitados, no solamente como un medio para contribuir a la oferta nacional de alimentos, sino también para mejorar la situación difícil de la población campesina, surgen interrogantes en lo que respecta al por qué los pequeños agricultores no utilizan más semilla de variedades mejoradas y cómo se puede hacer para que la semilla se convierta en un mecanismo más efectivo en la transferencia de tecnología. Gran parte de las dudas acerca de la efectividad de la semilla surge del hecho de que, con frecuencia, la semilla evaluada por los científicos y

calificada como superior a la de las variedades tradicionales del agricultor, no ha sido rápidamente adoptada por el agricultor. Por consiguiente, surge el interrogante sobre el por qué de la baja adopción si la semilla ofrece un valor mejorado para el productor. Por consiguiente, durante esta conferencia la semilla se visualizó desde muchos puntos de vista: Se perciben las variedades mejoradas como un riesgo adicional? Son inaceptables las variedades debido a la calidad o debido a su incompatibilidad con los sistemas de producción del agricultor? Cómo se puede evaluar la aceptabilidad por parte del pequeño agricultor? Cuáles son las consideraciones socioeconómicas importantes en la utilización de semilla mejorada? Han utilizado los genetistas los criterios apropiados en la selección de materiales durante el desarrollo de nuevas variedades? Qué tan buena es la semilla del agricultor? Es el sistema de transferencia débil? Se discutieron estos y muchos otros aspectos sobre la semilla.

Por consiguiente, "semilla" en este seminario se utilizó en un sentido genérico, no solamente para incluir la producción, el beneficio y la distribución de semilla, sino también el desarrollo de nuevas variedades junto con la generación y transferencia de tecnologías acompañantes tales como fertilizantes, control de malezas, control de insectos, y otras. Adicionalmente, se discutió durante el seminario sobre la semilla ahorrada y guardada por el agricultor como también sobre la participación de éste en la selección, almacenamiento, beneficio y distribución de semilla.

Por lo tanto, esta conferencia no fue el tipo común de reunión en donde los especialistas en semilla dialogan entre ellos, sino una reunión que consideró a la semilla como una estrategia para mejorar la agricultura en pequeña escala con recursos limitados.

Los asistentes a la conferencia representaron varias disciplinas: fitomejoradores, especialistas en semillas, economistas, banqueros y administradores; la mayoría de ellos provinieron de varios países de América Latina, y aportaron sus experiencias en diferentes clases de programas de desarrollo.

## **Programa de la Conferencia**

Como se observará al consultar el programa, la conferencia incluyó tres actividades principales: (1) presentación de ponencias invitadas sobre temas específicos, (2) mesas redondas o paneles en los cuales los miembros presentaron comentarios sobre temas asignados y (3) sesiones de trabajos en grupo las cuales se concentraron en el desarrollo de guías y propuestas de acción futura para el mejoramiento de variedades y semillas sembradas por los pequeños agricultores.

La presentación de las ponencias y páneles se realizó en sesiones plenas y cada sesión se cerró con un período de discusión durante el cual participó el auditorio. Los informes de los grupos de la reunión de trabajo también se presentaron en una sesión plenaria.

**Resúmenes de las Ponencias Invitadas.** Se tomó una considerable libertad para resumir las ponencias invitadas. En la mayoría de los casos los documentos eran demasiado extensos para ser incluidos en su totalidad en estas memorias. En otros casos no se presentó un manuscrito completo, en cuyo caso se hizo un resumen con base en las notas del ponente y las ayudas visuales proyectadas. Se ha tenido cuidado para expresar el significado del autor. Es muy factible que se hayan cometido errores y aceptamos la responsabilidad en aquellos casos en los que el autor no tuvo la oportunidad de revisar el resumen. La unidad de semillas del CIAT dispone de la mayoría, sino de la totalidad, de los manuscritos de los autores, en cuyo caso se pueden obtener copias. Se sugiere que los resúmenes presentados aquí no se citen como referencia bibliográfica sino que se obtenga el manuscrito original para dicho propósito.

**Páneles.** Se hicieron tres mesas redondas durante el seminario, todas relacionadas con diferentes aspectos de la semilla mejorada para el pequeño agricultor de recursos limitados.

- A. Recomendaciones prácticas sobre la selección y la producción para el agricultor que guarda su propia semilla.
- B. Factores que afectan la toma de decisiones sobre el uso de semilla mejorada de diferentes cultivos.
- C. Experiencias en el mercadeo de la semilla para el pequeño agricultor.

En los primeros dos casos, especialistas en diferentes cultivos hicieron presentaciones breves. Para la tercera mesa redonda las presentaciones estuvieron a cargo de representantes de diferentes áreas geográficas.

**Grupos de Trabajo.** Durante la conferencia se realizaron tres sesiones de trabajo. Se observará que éstas tuvieron temas que eran paralelos a los temas de las mesas redondas y cercanamente relacionados con los temas tratados en los documentos técnicos que fueron presentados en las sesiones plenas. También, como en el caso de las mesas redondas, dos de las sesiones se organizaron de tal manera que los participantes se agruparan por cultivo en una de ellas y por áreas geográficas en la otra.

Esto resultó en un total de catorce grupos diferentes que trabajaron juntos para exponer sus conclusiones y recomendaciones.

Los temas o tópicos de estas tres secciones fueron:

- A. Métodos para la producción, selección y almacenamiento de semilla por el agricultor.
- B. La función de la investigación y la extensión en la promoción del uso de semillas mejoradas.
- C. Estrategias para el mejoramiento de la producción y el mercadeo de semilla para el pequeño agricultor.

Cada reunión de trabajo recibió una serie específica de guías. Tanto el tema de cada reunión de trabajo como las guías sugeridas se utilizaron en este informe como introducción a las secciones en donde se presentan las recomendaciones de cada reunión de trabajo. Aunque se les solicitó a los grupos que hicieran recomendaciones y sacaran conclusiones con relación a los puntos de las guías, también se les indicó que no estaban limitados a estos puntos y podrían hacer comentarios adicionales.

Cada grupo, ya sea por producto o por área geográfica presentó sus conclusiones y recomendaciones en una sesión plenaria durante el último día de la reunión de trabajo.

## **Objetivos y Organización**

El tema general de la Reunión y Discusión fue: Mejor semilla de las mejores variedades para el pequeño agricultor de recursos limitados.

Los objetivos específicos incluyeron:

1. Intercambio de información sobre los mecanismos para mejorar la calidad de la semilla utilizada por el pequeño agricultor.
2. Desarrollar propuestas de acción para promover y estimular el uso de variedades mejoradas mediante la generación y la transferencia de tecnología.
3. Desarrollar los principios y los conceptos básicos para la producción, manejo y mercadeo, con el fin de aumentar el uso de semilla mejorada de las mejores variedades por el pequeño agricultor.

Durante la conferencia fue evidente que los objetivos se interpretaron como si se hiciera la pregunta: "Cómo puede la semilla mejorada, ya sea mejorada por el agricultor en sí o por servicios agrícolas financiados por el gobierno o por la industria privada, contribuir a la producción, productividad y bienestar del agricultor de recursos limitados?"

## Aspectos Sobresalientes

Esta quizás fue la primera conferencia internacional realizada específicamente para estudiar muchos aspectos de la producción y tecnología de semillas, como un mecanismo para mejorar la producción, la productividad y el bienestar de los pequeños agricultores de recursos limitados.

Aunque los profesionales agronómicos constituyeron la mayoría del personal asistente, la conferencia fue multidisciplinaria con la participación de genetistas, productores, administradores, economistas y, lógicamente, especialistas en semillas.

Con base en el número de países, instituciones, y experiencias profesionales tales como banca mundial, administración, proyectos de desarrollo e investigación de enfoque muy específico, la conferencia no solamente fue multidisciplinaria en su naturaleza, sino que también cubrió un amplio espectro de experiencias.

Por consiguiente, no es sorprendente que se hayan hecho muchas sugerencias y recomendaciones diferentes para mejorar el uso de la semilla por el pequeño agricultor.

Lo que sí es sorprendente es la similitud y la compatibilidad entre los conceptos, las entrevistas y las metodologías que se expusieron.

Además de las estrategias generales que se podrían emplear para el bien de los intereses de los pequeños agricultores se presentaron recomendaciones específicas y concretas para el desarrollo de tecnologías, algunos comentarios muy específicos acerca de la investigación y la extensión, algunas ideas únicas para el desarrollo de proyectos y algunas críticas a las políticas gubernamentales.

## ¿Un Nuevo Enfoque Técnico para la Semilla?

Hoy día se le presta mucha más atención tecnológica al pequeño agricultor que hace unos pocos años. Actualmente se pueden encontrar cantidades considerables de literatura, aunque relativamente nueva, proponiendo que la investigación se oriente más específicamente hacia el cliente, que las nuevas tecnologías sean evaluadas en las condiciones del agricultor y que el cliente para la tecnología sea partícipe de las evaluaciones. A pesar de que hay casos documentados de experiencias en las que los proyectos, las instituciones y las metodologías se han orientado específicamente hacia el objetivo de llevar tecnología más adecuada para el pequeño agricultor (Zandstra et al 1981; Waugh 1975, 1978, 1982; Hildebrand, 1981), gran parte de la literatura es conceptual y todavía la experiencia con esta nueva investigación orientada hacia el cliente es limitada.

Sin embargo, fue evidente que muchos en este grupo tenían experiencias considerables trabajando con los pequeños agricultores, habían dirigido sus esfuerzos científicos hacia él y se encontraban en la posición de relacionar experiencias significativas e ideas sobre el uso de semilla mejorada por los pequeños agricultores.

Algunas de las ideas específicas mencionadas con frecuencia y sobre las cuales parece haber un consenso mayoritario incluyen:

1. La base del agricultor para evaluar sus variedades es diferente a la utilizada por el fitomejorador (Poey, página 20 ).
2. El científico debe desarrollar tecnologías específicamente para el pequeño agricultor y con el fin de hacerlo, será necesario comprender sus condiciones mediante el estudio, el diálogo y la experiencia directa (Velásquez, página 129). Sin embargo, no son suficientes las metas y los criterios orientados hacia el agricultor en el desarrollo de nuevas variedades; será necesario evaluar nuevas tecnologías con la participación y bajo las condiciones del pequeño agricultor.
3. Los pequeños agricultores han tenido éxito desde el comienzo de la producción de cultivos en lo que respecta al ahorro de su propia semilla pero su tecnología se puede mejorar (Douglas, página 24 ; Delouche, página 29 ).
4. El pequeño agricultor deberá recibir probablemente dos tipos diferentes de ayuda para mejorar sus variedades y la calidad de su semilla, dependiendo de si él (1) guarda su propia semilla ó (2) la compra.
5. Es posible establecer en las comunidades negocios de semillas por el

pequeño agricultor ya sea en grupo o individualmente (Poey, página 122; Velásques, página 137; Lewerenz, página 125).

6. En muchos casos, la iniciativa privada ha demostrado ser más eficiente y efectiva en la producción, el manejo, el almacenamiento y la distribución de semillas que los programas gubernamentales, pero que requieren esfuerzos adicionales para llegar hasta los pequeños agricultores.
7. Los estándares de calidad de la semilla de los países desarrollados no se deben aplicar estrictamente en los países en desarrollo, especialmente en el caso de los pequeños agricultores.

## **Tecnología Disponible Actualmente**

Las tecnologías disponibles en el momento son innumerables. Algunas son promisorias para los tipos de tecnologías requeridas por los pequeños agricultores. Un ejemplo sobresaliente de la tecnología disponible y que, en gran parte, todavía no se aplica, es el conjunto relativamente completo de tecnología para producir, preparar y manejar material reproductivo de yuca (Leihner presentado por Cock). Otro ejemplo es la tecnología disponible para papa.

El agricultor ya dispone de una gran cantidad de tecnología de buena calidad, pero su uso no es universal; en efecto, la tecnología se debe cambiar dependiendo de las condiciones del agricultor y del área en la cual vive. Sin embargo, los científicos han sido lentos en entender esta circunstancia. Pese a esta situación, con base en el número de casos citados sobre tecnología para el agricultor, se evidenció que los agrónomos de producción, los fitomejoradores y los especialistas en semillas han comenzado a entender la tecnología del pequeño agricultor.

## **Experiencias Exitosas**

Hay ejemplos sobre los éxitos alcanzados. Estos aparentemente no se han estudiado en forma suficiente (Martínez, página 81 y otros documentados aquí).

## **La Función del Gobierno**

La acción tomada por parte de los gobiernos para promover la semilla mejorada no siempre ha sido efectiva. En estas memorias se mencionan varias razones. Una de las fallas en los programas del gobierno que se

mencionaron con mayor frecuencia es la falta de tener semilla fácilmente disponible para el agricultor en el momento oportuno.

## **Investigación y Extensión**

La generación de tecnología solamente es efectiva cuando su producto es utilizado por los agricultores. Mucha de la tecnología disponible hoy día, no se utiliza, en parte, porque la tecnología no ha sido apropiada, en otros casos, porque el mecanismo de transferencia es débil. Es de importancia primordial que se coordine estrechamente la acción entre la investigación y la extensión. Los extensionistas pueden participar en la evaluación de nuevas tecnologías con los agricultores (Waugh, página 68 ). De esta manera pueden aprender acerca de la nueva tecnología, criticarla en forma objetiva, proporcionar información de retorno a la investigación y estar mejor preparados para ayudar a los agricultores.

## **Mercadeo y Distribución**

Sin importar el tipo de organización, ya sea pública o privada, la distribución es con frecuencia un cuello de botella, especialmente en lo que respecta al despacho de semilla hacia áreas de infraestructura limitada.

Gran parte del problema tiene que ver con la logística del transporte y del almacenamiento, con el fin de tener la cantidad adecuada de semilla en el sitio correcto y en el momento oportuno. Sin embargo, especialmente en los programas del gobierno, la burocracia y la ineficiencia resultante constituyen la causa principal de la falta de una buena distribución.

Sin embargo, el mercadeo y la distribución en sí mismos no siempre son los culpables de los bajos resultados del mercadeo porque generalmente (a) la variedad no ha resultado como el agricultor quería y (b) las regulaciones sobre la semilla son demasiado estrictas y limitantes.





# **Resúmenes de los Trabajos Presentados**



**Selección y Producción de  
Semillas por el Pequeño  
Agricultor**

# Calidad y Características Varietales de la Semilla Guardada por el Pequeño Agricultor

Federico Poey

Una práctica común de los pequeños agricultores es guardar parte de su cosecha de grano para utilizarla como semilla en la siguiente estación de cultivo. Un análisis de las prácticas que ellos siguen y las razones que existen tras de ellas, bien puede servir como punto de referencia para aquellas personas e instituciones involucradas en esfuerzos para mejorar los esfuerzos y la productividad de los pequeños agricultores que no utilizan mucha tecnología moderna.

Existen tres categorías de agricultores que guardan su propia semilla: el agricultor de subsistencia, el agricultor de recursos limitados y el agricultor que es muy conservador. Los primeros dos tienen grandes limitaciones financieras y culturales, en tanto que el tercero guarda su propia semilla por razones más específicas.

De cualquier manera, las razones para esta práctica no son difíciles de detectar. Algunas de ellas son:

1. Tradición. Dentro de las comunidades de agricultores se establecen costumbres de raíces muy profundas como medidas de protección y supervivencia y éstas son difíciles de modificar. Por ejemplo, la práctica de guardar su propia semilla les ofrece algún grado de garantía en cuanto a rendimiento y calidad en tanto que las nuevas variedades pueden constituir un riesgo.

La costumbre de guardar semilla en algunos casos tiene como base un orgullo personal o un orgullo dentro de la comunidad. Por

ejemplo, en las tierras altas de Guatemala es común encontrar familias que consideran que es prestigioso guardar sus propias semillas y mantener sus propias variedades que tienen las características que ellos desean y que son relativamente estables en rendimiento y calidad.

2. La cantidad de semilla es pequeña. La cantidad de semilla que se requiere para sembrar otro cultivo es importante para el agricultor. Por ejemplo, el frijol o el arroz de secano requiere más semilla por unidad de área que el maíz. En algunos casos solamente se requiere una pequeña cantidad de semilla fácil de manejar, como por ejemplo las mazorcas de maíz que no requieren mucho espacio. Además, la mazorca se puede colgar bajo el techo encima de la estufa donde las condiciones de humo, y movimiento de aire seco protegen al grano del moho y de los insectos. En el caso de otras semillas esta tarea puede ser más difícil en las condiciones del agricultor.
3. Experiencia y costumbre. La falta de conocimientos acerca de otras alternativas para almacenar semilla es general en este tipo de comunidades. Un servicio de extensión inefectivo, el analfabetismo o incluso una experiencia desafortunada con otras fuentes de semilla, conducen al agricultor a seguir la práctica de guardar su propia semilla.

En algunos casos, el agricultor tiene conocimiento sobre la semilla mejorada pero sus recursos económicos le dificultan obtenerla y, por consiguiente, es más práctico guardar su propia semilla. En estos casos, el agricultor probablemente no busca semilla en el mercado hasta que la necesita y en este momento ya está escasa. El también sabe que la semilla es esencial y puede tener algunas dudas acerca de la disponibilidad de semilla al momento de la siembra, así que prefiere un sistema que esté totalmente bajo su control y que no esté sujeto a factores externos. Un sistema efectivo de distribución de semilla establecido por la Compañía de Semillas de Kenya en Africa ha logrado cambiar esta práctica tradicional de los agricultores pequeños (Aumento de la Venta de Semillas, Especialmente a los Pequeños Agricultores. Seminario sobre Administración y Mercadeo en Empresas de Semilla. CIAT, Mayo 18-22, 1982).

## **Características de las Variedades**

Un análisis comparativo entre las características consideradas como importantes por el pequeño agricultor y las características consideradas como importantes por los genetistas, explica, al menos en parte, por qué los agricultores no compran semillas de variedades mejoradas.

Sin importar el cultivo, se pueden identificar algunas diferencias en los criterios de los pequeños agricultores y de los fitomejoradores en lo que respecta a la identificación de características importantes:

1. Rendimiento. El fitomejorador busca rendimientos máximos, en tanto que el pequeño agricultor busca un rendimiento bueno pero estable. Por lo general, el genetista trabaja en condiciones controladas que son favorables para el rendimiento, lo cual contrasta considerablemente con las condiciones agronómicas, ecológicas y económicas del pequeño agricultor. Es necesario mencionar que dichos factores ya se están teniendo en cuenta en algunos programas de fitomejoramiento.
2. Calidad del grano. Para el fitomejorador, el concepto de la calidad del grano puede ser muy diferente del concepto que tiene el pequeño agricultor. Los pequeños agricultores generalmente desean características especiales tales como una calidad culinaria específica o resistencia a insectos durante el almacenamiento las cuales no son importantes para comercializar el grano.
3. Arquitectura de la planta. El fitomejorador considera importante la máxima eficiencia fisiológica en la formación del grano, en tanto que el pequeño agricultor puede estar interesado en los tallos y hojas para la alimentación del ganado, para construcción o para otros usos tradicionales.
4. Sistema de producción. Por lo general, el fitomejorador desarrolla variedades para monocultivo, en tanto que el pequeño agricultor generalmente practica la siembra mixta y, por consiguiente, está interesado en características agronómicas muy específicas, como por ejemplo, la madurez. El fitomejorador también generalmente piensa en los términos de la mecanización, en tanto que el agricultor pequeño utiliza prácticas manuales para la siembra y la cosecha.
5. Calidad de la semilla. Al guardar su propia semilla, el agricultor utiliza criterios similares para la calidad de la semilla como los utilizados para la semilla comercial, aunque no utiliza los mismos métodos para asegurar la calidad de la germinación, la pureza y la sanidad. El pequeño agricultor tiene mucho cuidado en la selección de la semilla y su selección por color, tamaño, brillo, textura y sanidad, es mucho más exigente que la de cualquier equipo mecanizado utilizado para seleccionar semilla comercial.

Aunque estos conceptos son importantes en la decisión del agricultor para guardar su propia semilla y aunque se encuentran profundamente

enraizados en sus creencias, el agricultor cambiará cuando encuentre razones adecuadas para hacerlo. Si el esfuerzo de los fitomejoradores en la selección por resistencia a enfermedades y plagas, rendimiento, estabilidad y otros factores de interés tradicional para el agricultor, es exitoso, entonces el agricultor aceptará las nuevas variedades.

## **Prácticas Utilizadas por los Pequeños Agricultores en la Selección y Mantenimiento de su Propia Semilla**

Johnson E. Douglas

Es necesario hacerse dos preguntas. Qué sabemos realmente acerca del pequeño agricultor y de su semilla? Estamos realmente seguros de que la semilla que tenemos es definitivamente mejor para él?

Los pequeños agricultores o sus esposas, han guardado semilla exitosamente desde el comienzo de la producción de cultivos. Generalmente no ralean sus campos para hacer que su cultivo sea más uniforme, aunque a veces se remueven las plantas enfermas. La mayor parte de la semilla se cosecha manualmente cuando se colecta el cultivo general; por consiguiente, el daño mecánico y las semillas de malezas no constituyen generalmente un problema severo. La semilla generalmente se trilla a mano o con tracción animal, se seca al sol y se limpia manualmente. Los agricultores han resuelto su problema de control de insectos y almacenamiento en gran número de formas diferentes, dependiendo del área, de los materiales disponibles y del período de tiempo que van a guardar la semilla. Generalmente tienen éxito en sus métodos de almacenamiento ya que manejan cantidades pequeñas de semilla. Los estudios sobre semillas, han tendido a mostrar que no se analizan las semillas en cuanto a su viabilidad antes de la siembra y que no se utiliza tratamiento de semilla alguno. La semilla frecuentemente presenta una buena apariencia y cualquiera que le ofrezca semilla al pequeño agricultor debe tener semilla que se vea tan buena o mejor que la que él ya tiene.

La información sobre la calidad de la semilla sembrada por los pequeños agricultores es muy limitada. Las pocas encuestas sobre semillas tienden a mostrar que la semilla guardada no es mala en términos de calidad, aunque

se pueden hacer mejoras. Con frecuencia, los programas para introducir nuevas variedades han fracasado debido a que el suministro de semilla fue malo y la semilla fue de menor calidad que la semilla que el agricultor había guardado. Por consiguiente, una variedad no solamente tiene que ser mejor sino que también su semilla debe ser igual o mejor que la semilla del agricultor si se desea tener éxito en la introducción de semilla de nueva variedad.

La calidad de la semilla sembrada de variedades mejoradas es un factor esencial en la determinación del éxito de cualquier programa nuevo de mejoramiento de un cultivo. Se requieren esfuerzos para ayudar al agricultor para que logre una mejor tarea al guardar su propia semilla como también asegurar que la semilla suministrada por fuera de la finca sea de buena calidad.

# **Recomendaciones para el Secamiento y Almacenamiento de la Semilla Producida por el Agricultor**

L.G. Villa

La siguiente es una revisión y discusión breve acerca de los diferentes sistemas para el secamiento y almacenamiento de grano con el objetivo de conservar la calidad de la semilla, los cuales son aplicables a las condiciones del pequeño agricultor.

## **El Problema**

Una vez que la semilla se cosecha, ésta continúa “viviendo” y, por consiguiente, ocurren reacciones bioquímicas que conducen a la deterioración de la calidad de la semilla. La semilla también tiene muchos enemigos tales como los pájaros, los hongos, los insectos y las ratas, los cuales causan daño.

Después de la cosecha, la calidad del grano se ve favorecida o desfavorecida por la cantidad de humedad, la temperatura y otras condiciones propias del grano y su ambiente, junto con el tiempo durante el cual esté expuesto a determinadas condiciones.

Por consiguiente, cuando el agricultor guarda su propia semilla, debe buscar la utilización de prácticas que controlen en cuanto sea posible las condiciones que puedan causarle daño.

## **Secamiento**

El propósito del secamiento es reducir el contenido de humedad, lo cual

reduce la acción de los insectos, las reacciones bioquímicas dentro de la semilla y los hongos. Cuando el contenido de humedad disminuye a 12-13%, la acción de los hongos prácticamente se detiene y a un 9%, el ataque por insectos es mínimo.

Entre los sistemas de secado aplicables a las condiciones del pequeño agricultor, se incluyen los siguientes:

1. Secamiento en la planta en el campo. El calor del sol causa el secamiento; aunque su costo es bajo, expone el grano al daño por pájaros e insectos.
2. Plataformas de secamiento. Este es otro sistema que utiliza la energía solar. La colocación de la semilla a mano en la plataforma o patio reduce el daño por pájaros. El secamiento se acelera al voltear el material disperso sobre la plataforma.
3. Plataformas cubiertas para secamiento. Una vez dispersa en la plataforma, la semilla se puede cubrir con plástico, lo cual causa un "efecto de invernadero", con mayores temperaturas y un secamiento más rápido. Es importante mover el material y permitir el paso de aire. La humedad debe tener un medio de escape.
4. Estructuras cubiertas a temperatura ambiente. Los cobertizos o trojes son estructuras dentro de las cuales se guardan las mazorcas de maíz y en las cuales el aire circula alrededor de las mazorcas. Las paredes externas no son sólidas sino construidas con espacios lo suficientemente pequeños como para retener la mazorca, pero que permiten la circulación del aire.
5. Secadores con calor artificial, sin aire forzado (convención natural). Estas son estructuras especiales diseñadas de tal manera que el aire calentado pase por un tubo colocado en el centro de un espacio vacío calentando el aire en dicho espacio. Este aire calentado pasa posteriormente por un piso perforado sobre el cual se coloca el grano.
6. Secadores con calor solar y convención natural. En este tipo de secador el efecto de invernadero calienta el aire. Se puede combinar con el sistema que se acaba de mencionar.
7. Secadores de aire forzado, a temperatura ambiente. El aire proveniente de ventiladores de tipo forzado pasa por un piso perforado sobre el cual se encuentra almacenado el grano.
8. Secadores de aire forzado con aire calentado por la radiación solar.

## 9. Secadores de aire forzado con aire calentado artificialmente.

La selección del sistema de secamiento se debe basar en las ventajas relativas que tengan en una situación determinada, las cuales variarán según sea el ambiente, como por ejemplo, la cantidad de precipitación o de radiación solar, la situación económica del agricultor y la localidad.

## Almacenamiento

Los principales requerimientos para el almacenamiento son: (a) mantener la semilla en condiciones secas y a temperaturas frescas y (b) proteger la semilla contra insectos y ratas.

Las siguientes son siete recomendaciones para el almacenamiento, las cuales también pueden servir como una lista de revisión para evaluar los sistemas de almacenamiento:

1. Secar bien el grano antes de su almacenamiento (con un contenido de humedad del 13% o menos).
2. Limpiar el grano antes de su almacenamiento. El área de almacenamiento y los recipientes también deben estar limpios y libres de granos viejos, polvo, paja e insectos.
3. Mantener el grano a temperaturas frescas mediante una selección apropiada de los materiales.
4. Proteger el grano contra insectos mediante la limpieza, el secamiento y el uso de insecticidas.
5. Construir el área de almacenamiento de manera que sea a prueba de ratas.
6. El grano se debe mantener seco. El techo no debe tener goteras. Los bultos de grano no se deben almacenar directamente sobre el suelo o contra las paredes.
7. El grano almacenado se debe revisar periódicamente.

# **Pautas sobre la Calidad de la Semilla para el Pequeño Agricultor**

James C. Delouche

Hay dos aspectos diferentes sobre las pautas para el pequeño agricultor sobre la calidad de la semilla: (a) pautas para el pequeño agricultor que guarda su propia semilla y (b) pautas para un programa o industria de semillas que produce y mercadea para el pequeño agricultor.

## **Para el pequeño agricultor que guarda su propia semilla**

Se le están dedicando muchos esfuerzos e inversión al desarrollo de programas y/o industrias para la producción y suministro de semillas para los pequeños agricultores. Sin embargo, prácticamente no se le ha prestado atención a las prácticas de los agricultores de guardar su propia semilla, las cuales son la fuente de por lo menos un 80% de la semilla sembrada de los principales cultivos. De manera similar, no hay mucha disposición para considerar estas prácticas como una fuente importante en el desarrollo agrícola.

Algunas personas claves consideran que la semilla guardada por el agricultor es "mala semilla" y que el reemplazo de ésta "mala semilla" con semilla producida por un programa/industria elevará automáticamente la producción. La sustitución de la semilla del agricultor por semilla mejorada puede aumentar la producción pero el aumento resultará debido a un potencial genético superior en lugar del hecho de que fue obtenido por una industria moderna de semillas. Lógicamente existen excepciones, pero éstas son menos que los casos en los cuales este argumento es válido. El punto es que los beneficios de un programa/industria de semillas se

derivan primordialmente de la superioridad inherente de las variedades en lugar del hecho de que sea producida y comercializada en condiciones reguladas. La implicación es que un programa/industria de semillas debe estar basado en variedades que acumulen ventajas para el agricultor.

Hay por lo menos tres conceptos equivocados que se deben corregir para que la práctica del agricultor de guardar su propia semilla se vislumbre correctamente: (a) que los agricultores en los países de tecnología avanzada compren toda la semilla que siembran, (b) en la planeación de la oferta de semilla, la meta cada año es el resuministro total y (c) la semilla que no satisface los estándares de calidad de los países de tecnología avanzada no es buena semilla. Estos conceptos erróneos obstaculizan el desarrollo de una industria comercial de semilla para el mayor beneficio del agricultor en los países en desarrollo e impiden la acción que se puede tomar para mejorar la práctica del agricultor de guardar su propia semilla.

## **Mejoramiento de las prácticas de guardar semillas**

La práctica de guardar semillas ha sostenido a la agricultura por miles de años, ya que los agricultores han diseñado procedimientos para guardar semilla de los cultivos tradicionales producidos en su región. Sin embargo, se pueden hacer mejoras.

**Mantenimiento de la pureza varietal.** Esto no es difícil con cultivos que son autopolinizados. Se deben tener precauciones para evitar la mezcla mecánica durante la cosecha, en pisos de secamiento y en el almacenamiento. En el caso de cultivos de polinización cruzada, se les puede enseñar a los agricultores a aislar parcelas pequeñas de semillas y a practicar el raleo de plantas que están fuera de tipo.

**Mantenimiento de la germinación.** Los agricultores tienen algún conocimiento sobre la viabilidad y el vigor de la semilla y comprenden que hay una diferencia entre la semilla y el grano para el consumo. Hay muchas cosas que el agricultor puede hacer para mantener la germinación de la semilla. Cosechar temprano y secar rápidamente para reducir el daño por la exposición al ambiente son algunos ejemplos. En algunos climas, una buena práctica puede ser sembrar una parcela pequeña para semilla de tal manera que la semilla alcance su madurez después de que las lluvias hayan cesado. El almacenamiento posterior también es importante (Véase Villa, página 26 ).

## **Enfermedades transmitidas por la semilla**

Es necesario capacitar a los agricultores para que sepan qué hacer para

proteger sus cultivos de las enfermedades transmitidas por semilla. Deben recibir entrenamiento para reconocer las enfermedades, descartar los granos enfermos y decidir cuándo y cómo obtener la semilla limpia de fuentes externas.

## **Cultivos no tradicionales**

Los agricultores fracasan con frecuencia cuando guardan semilla de cultivos introducidos, puesto que no hay experiencia acumulada en la comunidad con la semilla del nuevo cultivo. Por ejemplo, las prácticas de guardar semilla de arroz no se adaptan bien para las semillas de soya y girasol en términos del mantenimiento de su capacidad de germinación.

## **Pautas sobre calidad**

No se puede esperar que la semilla guardada por los agricultores sea óptima en cuanto a la calidad de todos sus atributos. Los tres aspectos principales de calidad que deben recibir el mayor énfasis incluyen: (1) Pureza varietal; (2) Germinación; (3) Libertad de enfermedades transmitidas por semillas.

No se implica con esto que no se le deba prestar atención a otros factores de calidad, pero aún en los países desarrollados, se producen cultivos con un 95% de pureza y con una germinación tan baja como el 60%.

## **Cantidades**

La clave del éxito de los agricultores al guardar semilla es el pequeño volumen que tienen que manejar de una manera especial. Es más fácil mantener la calidad de 50 ó 100 kilogramos de semilla que la de varias toneladas. Esta es la razón por la cual los agricultores grandes tienden a comprar la semilla en lugar de guardarla.

## **Semilla Suministrada a los Pequeños Agricultores**

La premisa sobre la cual se deben establecer las pautas de calidad para la semilla que se le suministra a los pequeños agricultores o a cualquier agricultor, debe ser la siguiente: la semilla suministrada a los agricultores debe ser de una calidad superior a la de la semilla que ellos guardan para su propia siembra.

Un agricultor que compra semilla espera que ésta presente una buena apariencia y que exhiba un buen comportamiento al sembrarla en su

campo. Si no satisface estas expectativas razonables; el agricultor confiará en su propia semilla.

Los esfuerzos iniciales de desarrollo de programas/industrias de semillas se retrasaron debido a que la semilla suministrada no era tan buena como la que guardaba el agricultor.

## **Estándares de calidad**

Los estándares de calidad son y deben ser un aspecto clave en la producción, el manejo y el mercadeo de semillas. Sin embargo, los estándares de Europa o América del Norte no necesariamente tienen que ser los que requieren los países en desarrollo. Estos estándares no solamente son los de una industria de semillas experimentada y bien financiada, sino que también son estándares para industrias de semilla de **climas templados**.

Pero no solamente son las condiciones climáticas y el manejo lo que difiere entre los países desarrollados y en desarrollo, sino que también los requerimientos son diferentes. Por ejemplo, en el caso del maní, el agricultor en los EE.UU. compra semilla de maní descascarada para la siembra, ya que puede requerir una tonelada o más y ésto es más que lo que él, su esposa e hijos pueden descascarar. Esta semilla almacenada en condiciones de refrigeración es costosa, pero hay poca alternativa. Los programas de semilla en los países en desarrollo con frecuencia creen que la semilla de maní que manejan también debe ser descascarada. La descascarada reduciría el volumen en el manejo, el almacenamiento y el transporte, pero disminuiría en gran medida la viabilidad de la semilla, especialmente en el trópico húmedo. En la mayoría de los países en desarrollo la semilla de maní se puede suministrar en vainas para su descascaración posterior por el agricultor y su familia. Por consiguiente, hay poca justificación para que la "descascarada" constituya una parte de los estándares de calidad.

Los estándares de calidad deben ser realistas y alcanzables. Los estándares deben ser rígidos para los factores más importantes y sobre los cuales el productor de semilla tenga un buen control. Los estándares deben ser menos rígidos para los factores más importantes y sobre los cuales el productor de semilla tenga un buen control. Los estándares deben ser menos rígidos para aquellos factores que no están bajo su control. Los estándares deben ser razonables. Al principio deben ser bajos pero posteriormente se pueden elevar a medida que la industria adquiera experiencia.

## **Acción requerida**

Hay escasez de información sobre la cual se pueden basar unos estándar-

res realistas. Por ejemplo, la duración de una prueba de germinación se debe basar en el tiempo de respuesta de diferentes clases de semilla en las condiciones en las cuales están almacenadas. Sin embargo, no se han registrado las respuestas del almacenamiento con el tiempo o nadie se ha tomado el tiempo de resumir los datos. Se pueden citar otros ejemplos. Es necesario compilar, interpretar y utilizar la base de datos que se está acumulando en muchos países.

# **Pautas para la Producción y Selección de Material Reproductivo de Yuca**

Dietrich Leihner  
(Presentado por James Cock)

El uso de "estacas" (trozos de tallos principales y ramas) de yuca que se emplean como "semilla" ha sido tan común en el proceso de producción y, aparentemente, tan fácil de poner en práctica, que la posible aplicación de tecnología mejorada en la reproducción de este cultivo ha sido casi totalmente descuidada. Sin embargo, en este informe preliminar, se prevee que la producción, elección y manejo de las estacas puede constituir un factor determinante en la producción de yuca.

Las estacas de mala calidad pueden causar pérdidas en la población de plantas durante la fase inicial de su crecimiento en detrimento de la producción. Las estacas también pueden ser transmisoras de enfermedades y portadoras de plagas.

Las siguientes son las conclusiones que se han obtenido del trabajo realizado por el CIAT. En primer lugar, es necesario mencionar que la variedad y las prácticas agronómicas utilizadas para la fuente de semilla afectan los resultados.

1. Las plantas vigorosas con características de crecimiento erecto tienen un mayor potencial para la producción de estacas, puesto que en dichas variedades hay una mayor longitud de tallo principal y más ramas secundarias, lo cual facilita la obtención de estacas del tamaño apropiado.
2. Entre más vieja sea la planta, mayor su potencial de producción de

estacas. Sin embargo, se desconoce la edad óptima para la producción de estacas de la mejor calidad.

3. Los tallos de edad intermedia (i.e., de las partes medias o superior de la planta) son más apropiados para semilla que las partes más viejas de la planta, pese a que éstas últimas producen estacas que germinan con mayor vigor.
4. Entre más alta sea la población de plantas madres, mayor el número de estacas por unidad de área, pero se puede presentar un peso individual menor.
5. Un nivel adecuado de fertilidad es importante para la producción de un buen número de estacas por unidad de área.
6. Es de suma importancia proteger las plantas madres contra enfermedades, insectos y malezas, en primer lugar para asegurar una producción satisfactoria de material de siembra y, en segundo lugar, para evitar la transmisión de enfermedades al nuevo cultivo. Es aconsejable utilizar prácticas tales como la selección visual de estacas sanas y el uso de tratamientos químicos no solamente en las plantas madres sino también en las estacas mismas. Otro método que se puede utilizar es el cultivo de meristemas para producir plantas madres sanas.

Una vez que se hayan cortado las estacas, la selección se debe basar en el reconocimiento de los síntomas de enfermedades o defectos fisiológicos que pueden ser causados por insectos. Esta selección se basa en criterios visuales.

1. La presencia de patógenos sistémicos se puede detectar visualmente en la forma de una enfermedad localizada en cuyo caso se debe descartar la estaca.
2. De manera similar, las estacas que presenten daño por insectos en el exterior o interior se deben descartar.

Finalmente, es importante el manejo adecuado de las estacas mismas; por ejemplo, se deben cortar en ángulo no inclinado con longitudes de por lo menos 20 cm y se deben proteger contra daños físicos. Si es necesario almacenar las estacas, ésto se debe hacer en forma apropiada y tratándolas químicamente contra insectos y patógenos antes de la siembra.

# **Pautas para la Producción y Selección de Semilla de Papa**

Aníbal Monares

Hay dos procedimientos que los pequeños agricultores pueden adoptar en la producción de papa para semilla:

1. La siembra de parcelas pequeñas especialmente para semilla.
2. Almacenamiento de bajo costo a nivel de finca.

## **Siembra de Parcelas Pequeñas para Producción de Semilla**

El agricultor comienza por identificar y marcar sus mejores plantas en el campo. Posteriormente, éstas se cosechan y almacenan en forma separada. En la siguiente siembra, el agricultor establece una parcela pequeña específicamente para producir semilla. Parte de la semilla de ésta parcela se cosecha para repetir la parcela de semilla del año siguiente y el resto de la parcela se utiliza como semilla para la siembra normal de consumo o venta. Este proceso se repite para cada cultivo.

## **Almacenamiento de Bajo Costo a Nivel de Finca**

La papa almacenada en la oscuridad utiliza sus reservas de energía para producir retoños, lo cual resulta en papas arrugadas. Los retoños crecen más de la parte terminal de la papa e inhiben la brotación de otras yemas. Cuando se le remueven los retoños, lo cual generalmente se hace antes de la siembra, se forman lesiones pequeñas que permiten la entrada de bacterias

y hongos al momento de la siembra. En estas condiciones la germinación es mala y se reducen la población de plantas y el rendimiento.

Se han diseñado cobertizos sencillos y de bajo costo para almacenamiento, los cuales tienen una ventilación adecuada y luz indirecta. Esta luz difusa inhibe la brotación excesiva, pero permite la producción de brotes cortos y vigorosos. Estas papas son mejores para semilla que las almacenadas en la oscuridad.

(Nota del editor: La información presentada y explicada por el doctor Monares se basó en el Boletín de Información Técnica 7 por J. E. Bryan y está disponible en el Centro Internacional de la Papa, CIP, Lima, Perú.)

## **Panel A**

### **Tema**

**Recomendaciones Prácticas de  
Selección y Producción  
para el Agricultor que  
Guarda su Propia Semilla**

# Arroz

Dorancé Muñoz

## En Condiciones de Riego

1. El gobierno selecciona las variedades recomendadas, produce y le vende a los agricultores semilla pura de alta calidad.
2. El agricultor pequeño:
  - a. Debe seleccionar la mejor área posible (buena fertilidad, libre de malezas, etc.) para producir semilla.
  - b. Debe practicar el trasplante para la producción de su propia semilla.
  - c. En algunos casos, el agricultor debe ralea su siembra 20 días después del trasplante.
  - d. Debe practicar la descontaminación de plantas que no sean típicas de la variedad sembrada.
  - e. Debe limpiar la semilla para eliminar impurezas y basuras.
  - f. Debe romper el período de latencia antes de la siembra.
3. Se recomienda que los agricultores pequeños organicen cooperativas o asociaciones.

## **Ventajas del Trasplante**

1. La preparación de la tierra para el trasplante se hace bajo inundación, lo cual reduce la población de malezas, arroz voluntario y arroz rojo.
2. En los semilleros se pueden eliminar las plantas débiles y anormales evitando su trasplante.
3. Una vez hecho el trasplante, es más fácil eliminar plantas fuera de tipo ya que también es más fácil identificar a cada planta individual.
4. El trasplante produce mayores rendimientos y reduce el costo de producción por unidad de peso de semilla.
5. Un kilogramo de semilla de arroz produce más semilla mediante el trasplante que otros métodos de siembra. Cuando la siembra se hace directamente en el suelo seco la relación de semilla sembrada a semilla cosechada es de 1 a 33, en tanto que para el trasplante, es de aproximadamente 1 a 290.

## **Desventajas del Trasplante**

1. El sistema de trasplante no es factible si no se dispone de la mano de obra adecuada.
2. En condiciones de secano :
  - a. El trasplante no es posible en todas las condiciones donde se cultiva arroz de secano.
  - b. Es importante seleccionar las tierras bajas con la mejor humedad.

## **Recomendaciones Específicas**

1. Cualquier equipo que se utilice para cosechar semilla debe encontrarse limpio y libre de otras semillas con el fin de evitar contaminaciones.
2. La cosecha se debe hacer cuando el grano tenga un contenido de humedad de aproximadamente un 14%.

3. La semilla que se pretenda almacenar por más de dos meses se debe tratar con un insecticida. Esta semilla no es apta para el consumo humano.
4. Antes de la siembra, la germinación debe ser por lo menos de un 80%.
5. La siembra se debe hacer en forma oportuna, con una fertilización adecuada y un buen control de insectos y enfermedades.
6. Cuando se utilice el sistema de trasplante, es necesario hacer 10 semilleros de 1 m de ancho por 20 m de largo para cada hectárea que se vaya a sembrar. Para cada semillero se requerirán 2 kilogramos de semilla, utilizando 10 gramos por cada hilera de 1 m de longitud guardando una distancia de 10 cm entre hileras.
7. Las distancias recomendadas para el trasplante son de 20 cm entre plantas y 30 cm entre hileras.
8. Cuando no sea posible utilizar el sistema de trasplante se debe utilizar una sembradora mecánica y la siembra se debe hacer a una tasa de 60-70 kilogramos de semilla por hectárea. La distancia entre hileras puede variar entre 15 y 30 cm.

# Frijol

Oswaldo Voysest

## Premisas Básicas

1. El frijol es un cultivo predominante de pequeños agricultores.
2. Una gran parte de la producción se destina para el consumo familiar. Se calcula que el 30% de la producción de América Latina es consumida directamente por el productor y su familia.
3. La semilla representa entre el 30 y el 40% del costo de producción.
4. Como el frijol es un cultivo autopolinizado, no hay mayor contaminación genética que vaya a resultar de la práctica del agricultor de guardar su propia semilla.
5. Hay una gran diversidad de tipos de frijol producidos en diferentes localidades, lo cual no es atractivo para las compañías privadas de semillas en cuanto a su participación en la producción y distribución de semilla para el pequeño agricultor.
6. Hay muchos sistemas de producción de frijol; la mayoría de los agricultores pequeños producen su frijol en asociación con otro cultivo, especialmente con maíz, y una gran parte de las variedades son del tipo trepador.
7. Uno de los factores limitantes más importantes de la producción de

frijol son las enfermedades y entre las más comunes las importantes son transmitidas por la semilla.

## **Conclusiones Basadas en las Premisas**

1. El agricultor pequeño generalmente produce su propia semilla.
2. Existe una gama amplia de calidades de semilla, lo cual refleja las diferentes clases de agricultores que están produciendo frijol.

## **Pasos en la Producción de Semilla por el Pequeño Agricultor**

1. Obtención de la semilla básica para iniciar su propia producción de semilla
  - a. Fuentes de semilla comercial, que generalmente no existen.
  - b. Agricultor vecino de reputación conocida; ésta es generalmente la mejor opción.
  - c. La propia producción del agricultor.
2. La primera multiplicación de semilla por el agricultor a partir de la fuente original de semilla.
  - a. Selección de una parcela de tierra específicamente para la multiplicación de semilla.
  - b. Protección de esta parcela contra las enfermedades transmitidas por semilla.
    - Virus del mosaico común: Control de áfidos.
    - Bacteriosis común: eliminación de cualquier foco de infección dentro del área; se utiliza un tratamiento químico como por ejemplo Coccide.
    - *Antracnosis*: se utiliza un tratamiento químico como por ejemplo Benlate.
  - c. Cosecha de las mejores plantas.
  - d. Selección del grano mejor formado sin manchas que puedan indicar infección.

3. Para multiplicaciones de semilla posteriores.
  - a. División del campo en dos secciones: una para la producción de grano de consumo y la otra para semilla.
  - b. Para cada hectárea planeada para producción el año siguiente, se establece una parcela de semilla de 0.01 ha. Se estima que 5 kg de semilla sembrados en 1.000 m<sup>2</sup> producirán 100 kg de semilla los cuales, dando un margen por si se presentan problemas en la germinación debido a un almacenamiento deficiente, serían suficientes para sembrar 1 ha.
  - c. Siembre una menor población de plantas para producción de semilla que para producción comercial.
    - Tipo arbustivo: para producción comercial se planifica la siembra para obtener 200,000 plantas/ha utilizando distancias de 0.5 a 0.6 m entre hileras. Para la producción de semilla se planifica la siembra para obtener 100,000 plantas/ha utilizando distancias de 1.0 a 1.2 m entre hileras.
    - Tipo trepador: para producción comercial se planifican 120,000 plantas/ha en asociación con maíz en hileras espaciadas entre 1.0 y 1.2 m. Para la producción de semilla se utiliza la misma densidad de población y las mismas distancias, pero es preferible utilizar estacas en lugar de sembrar maíz.
  - d. Prácticas culturales:
    - Aplicación de insecticidas a las áreas tanto de producción comercial como de semilla.
    - Aplicación de fungicidas en la parcela de producción de semilla.
    - Hasta donde sea práctico, utilización de las mejores prácticas agronómicas posibles tales como fertilización, control de malezas, riego, etc.
  - e. Eliminación de plantas fuera de tipo o enfermas, preferiblemente antes de la floración.
  - f. Cosecha de las mejores plantas para semilla, eliminando las vainas que presenten manchas o que estén deformes.

- g. Eliminación de granos pequeños mediante selección; eliminación de semillas tanto pequeñas como manchadas.
- h. Almacenamiento de la semilla en un sitio seco y fresco después del tratamiento con insecticida.

Hay otras consideraciones pero es posible que no estén bajo el control del pequeño agricultor:

- Para la producción de semilla se recomienda una parcela aislada dentro de un área geográfica de clima seco.
- La siembra se debe hacer preferiblemente durante la estación más seca del año.
- Es deseable el aislamiento de la parcela para la producción de semilla.
- Es preferible regar por gravedad que por aspersión.

# Maíz

J. Barnett

Es reconocido el hecho de que los pequeños agricultores han venido seleccionando su propia semilla de maíz por miles de años.

El problema ahora es encontrar la manera de mejorar éste sistema probado en el tiempo.

Los agricultores que practican la selección masal generalmente hacen las selecciones después de la cosecha y, por consiguiente, no se observa el tipo de planta. Algunas veces seleccionan semilla al momento de la cosecha pero generalmente seleccionan las mazorcas grandes de grano grande. Las mazorcas de mayor tamaño tienden a provenir de las plantas de madurez tardía. Los agricultores con frecuencia indican que desearían tener un tipo de planta de porte más bajo. Sin duda alguna, la selección masal que los agricultores han practicado, selecciona plantas de porte alto y madurez tardía.

El agricultor debe estimar la cantidad de semilla que requiere para el siguiente año. La cantidad de semilla requerida está relacionada con los criterios de selección y si se necesitan grandes cantidades, el agricultor tiene menos oportunidad de aplicar una presión de selección.

Las siguientes son recomendaciones para el agricultor que guarda su propia semilla de maíz:

1. Hacer la selección en el campo antes de la cosecha, teniendo en cuenta el tipo de planta.

2. Seleccionar solamente las mazorcas de plantas de su tipo ideal de planta. El objetivo en este punto no es tratar de cosechar toda la semilla que se requiere para el año siguiente, sino obtener semilla con las cualidades deseadas de tipo de planta y grano. En este caso el agricultor puede aplicar una presión de selección alta.
3. Con el fin de tener semilla para el año siguiente, se hace una segunda selección en el campo.
4. La semilla seleccionada en cantidades limitadas para el tipo ideal se siembra posteriormente en una parcela aislada ya sea por distancia o por época de siembra, de tal manera que no sea contaminada con polen de otras parcelas.
5. Esta parcela aislada se convierte luego en la fuente de semilla siguiendo los pasos 2 y 3 mencionados anteriormente durante los años que siguen.

# Sorgo

Vartan Guiragossian

Una tecnología diseñada para las condiciones del cliente solamente se puede generar mediante un enfoque multidisciplinario de la investigación agrícola. Es importante conocer el cliente y entender sus necesidades con el fin de orientar la investigación; la nueva tecnología se debe validar a nivel de finca y se debe hacer énfasis en los aspectos biológicos como socioeconómicos. Algunos puntos específicos que deben recibir especial atención incluyen:

1. El potencial de producción de la variedad debe ser tan alto como sea posible pero también debe ser estable. El potencial de producción y estabilidad a nivel de finca solamente se puede determinar mediante evaluaciones en las condiciones de los agricultores.
2. Se debe probar la calidad culinaria.
  - a. Preguntándole al agricultor.
  - b. Mediante pruebas de laboratorio.
    - Color de la semilla: endospermo rojo/blanco, amarillo (prueba álcali).
    - Textura del grano: endospermo blando o duro.
    - Cantidad del tanino (para el consumo humano es importante un nivel bajo).

- Cantidad de fenol: para evitar la decoloración de los productos horneados o fritos, el contenido de fenol debe ser bajo.
- Mantenimiento de las calidades de los productos horneados o fritos.

### 3. Características agronómicas:

#### a. Madurez

- Las variedades de madurez temprana en ocasiones son importantes para adaptarlas a una rotación o para escapar a la sequía, las plagas y los pájaros.
- Las variedades de madurez tardía se requieren para su siembra en asociación con maíz.

b. Altura de la planta. La altura de la planta puede ser importante para los pequeños agricultores cuando desean utilizar las hojas y los tallos.

c. Algunos tipos de sorgo producen un rebrote que permite una segunda cosecha a bajo costo.

d. En algunas variedades todas sus panículas maduran al mismo tiempo lo cual es importante para la cosecha mecanizada, pero no necesariamente importante en el caso del pequeño agricultor.

e. Algunos tipos de sorgo tienen panículas abiertas y otros panículas cerradas. Las panículas abiertas se secan más rápidamente pero son más susceptibles al daño por pájaros.

f. Es importante la resistencia a insectos, enfermedades y pájaros.

g. Si se va a vender parte del grano, es importante considerar su aceptación en el mercado.

## **Reunión de Discusión A**

### **Tema**

**Producción, Selección, Manejo  
y Almacenamiento de la Semilla  
que Guarda el Agricultor**

## Pautas

- A. Cree usted que sea posible mejorar la calidad de la semilla guardada por el agricultor mediante la utilización de tecnología mejorada para la producción, la selección, el manejo y el almacenamiento? Por qué?
- B. Presente sus ideas acerca de los métodos que puede utilizar el pequeño agricultor para asegurar una buena producción, selección en el campo, manejo de la cosecha, limpieza, secamiento, tratamiento, empaque y almacenamiento.
- C. Sugiera acciones que los gobiernos podrían emprender por intermedio de sus instituciones para mejorar la semilla producida por el propio agricultor. Indique los tipos de instituciones que podrían desempeñar una función en este proceso, como también sus responsabilidades específicas para cumplir este objetivo.

# Informe de Arroz

Dorancé Muñoz, Coordinador

Este grupo de la reunión de trabajo informó bajo tres encabezamientos:

(1) Calidad de la semilla. (2) Métodos y procedimientos aplicables por el pequeño agricultor para mejorar la calidad de la semilla. (3) La función del gobierno.

## Calidad de la Semilla

El grupo de trabajo considera que se puede mejorar la calidad de la semilla que utiliza actualmente el agricultor.

La mayoría de los pequeños agricultores utiliza semilla de variedades mejoradas pero no certificada; otros utilizan variedades nativas o criollas.

Los pequeños agricultores utilizan semilla de origen desconocido y aplican pocas prácticas o ninguna para mejorar su calidad.

## Métodos y Procedimientos Aplicables por el Pequeño Agricultor para Mejorar su Calidad de la Semilla

1. Producir semilla en tierras nuevas libres de malezas que son difíciles de controlar.

— El área para la producción de semilla se puede rotar con

otros cultivos en los que pueda utilizar herbicidas para controlar las malezas.

- Cuando un agricultor desee cambiar de variedad, debe producir semilla en un área que no haya sido sembrada con arroz por dos estaciones.
- Se recomienda seleccionar a los agricultores progresistas para producir semilla de arroz en sus mejores campos. Estos agricultores pueden distribuir luego semilla a otros agricultores de la región.

## 2. Cultivo

- Utilizar las prácticas regulares de la región para la producción de semilla.
- La semilla que se utilizará para producir más semillas se debe seleccionar por densidad, colocándolas en un recipiente con agua y eliminando las semillas que floten.

## 3. Selección en el campo

- Eliminar de la parcela la producción de semillas las plantas fuera de tipo, las malezas y el arroz rojo.
- Cuando la extensión de tierra de que disponga el agricultor sea demasiado limitada para sembrar una área separada para la producción de semilla, debe reservar para semilla, las mejores plantas de su producción normal seleccionando el número de panículas que él considere que le proporcionarán la cantidad de semilla que necesita para el siguiente cultivo. Sería deseable eliminar las plantas fuera de tipo.
- El extensionista debe ayudarle al agricultor a hacer las selecciones.

## 4. Cosecha

- Para la cosecha se pueden utilizar las prácticas acostumbradas en la región.
- La cosecha se debe hacer cuando el grano tenga un conte-

nido de humedad del 20%. Como el agricultor no tiene el equipo para determinar el contenido de humedad, tendrá que depender de su propia experiencia y de las experiencias de otros agricultores en la región.

- La semilla se debe cosechar aparte de la cosecha normal.

## 5. Manejo de la semilla

- El trillado adicional a mano se debe hacer en áreas limpias con el fin de evitar la mezcla de la semilla con otras variedades de arroz u otros granos.
- La semilla se puede limpiar utilizando una zaranda.
- Cuando sea necesario secar más la semilla, ésto se puede hacer sobre una plataforma de cemento, una lona o un plástico

## 6. Almacenamiento

- Cuando la semilla se vaya a almacenar por más de 2 meses se debe tratar con insecticida. Una vez tratada, la semilla no será apta para el consumo humano.
- La semilla se debe almacenar en bolsas limpias. La semilla se debe almacenar en un sitio limpio, seco y fresco que sea lo mejor ventilado posible. Los bultos de grano se deben almacenar sobre una plataforma de madera y no se deben colocar directamente sobre el piso o contra las paredes.

## La Función del Gobierno

1. El extensionista debe disponer del equipo y el personal para ayudar al agricultor a seleccionar y tratar su semilla.
2. Con el fin de iniciar un programa de producción de semilla para el pequeño agricultor o cuando sea importante cambiar de variedad, la semilla se le debe colocar a un agricultor que tenga apoyo de subsidio o crédito.
3. El gobierno debe estimular la producción de buena semilla otorgando premios a los mejores agricultores.

4. Los programas de investigación deben producir variedades mejoradas en forma oportuna, teniendo presente que el objetivo es resolver problemas de los agricultores en cada región.

# Informe de Frijol

Oswaldo Voysest, Coordinador

Este grupo de trabajo opinó que la calidad de la semilla utilizada por el pequeño agricultor puede ser mejorada, ya que los problemas principales los constituyen las enfermedades, las cuales se pueden resolver mediante el uso de pesticidas y variedades resistentes. Otro problema es que los agricultores siembran frijol en la misma tierra año tras año, lo cual favorece el incremento en las enfermedades radicales. Un tercer problema mencionado es el relacionado con el método comúnmente utilizado de trillar el frijol golpeándolo con un palo, lo cual daña físicamente el grano.

1. El pequeño agricultor debe sembrar preferiblemente un área solamente destinada para semilla separada de su producción regular. Esto tiene la ventaja de que el agricultor puede darle a esta parcela separada un mejor tratamiento agronómico y también sirve psicológicamente para enfatizar al agricultor que la semilla requiere atención y cuidado especial. En el caso de que un agricultor no pueda sembrar una parcela separada para la producción de semilla debido a la insuficiencia de tierra debe seleccionar las mejores áreas dentro de sus plantaciones regulares para seleccionar la semilla.
2. Como las cantidades de semilla requeridas son pequeñas, se recomienda seleccionar las plantas individuales y hacer el trillado manualmente de tal manera que no se dañe mecánicamente la semilla.
3. Se sugiere utilizar una zaranda sencilla para eliminar semillas de tamaño pequeño y basuras finas.

4. Los granos manchados, lo cual es una indicación de enfermedad, y los granos dañados, se deben separar a mano.
5. Si la semilla se va a almacenar en recipientes sellados, se puede tratar con aceite o "fostoxin" para protegerla contra el daño por insectos.
6. Se deben estudiar las ventajas de la utilización de recipientes metálicos o silos pequeños (cilindros) para el almacenamiento de semilla de frijol.
7. Los agricultores deben recibir entrenamiento sobre la forma cómo se deben realizar las pruebas de germinación.

Se sugiere hacer énfasis en la capacitación de extensionistas en la producción, la selección y el manejo de semilla. Con frecuencia, el personal de asistencia técnica le presta atención a la producción y el manejo de grano comercial y no a la de semilla.

Se recomienda compilar las experiencias sencillas y prácticas de los agricultores de los diferentes países de América Latina en lo que respecta a la producción, el almacenamiento y el manejo de semilla de frijol, con el fin de que el CIAT publique y distribuya dicha información.

# Informe de Yuca y Papa

Armando Rodríguez, Coordinador

1. Es posible mejorar la calidad de la semilla utilizada por el pequeño agricultor. La experiencia indica que la selección de plantas que se observan vigorosas y sanas conduce a buenos rendimientos.

A nivel del agricultor, la selección se puede hacer sembrando parcelas pequeñas con semilla de alta calidad. Las plantas más vigorosas y sanas se pueden marcar. Los tubérculos producidos por cada planta se deben cosechar individualmente y se deben guardar como semilla para el año siguiente.

Es indispensable ejercer un control adecuado de los insectos y las enfermedades, y especialmente de los insectos que transmiten virus.

Con relación al almacenamiento, las experiencias recientes en Asia, Africa y América Latina indican que es posible mejorar el almacenamiento de papas para semilla, utilizando estructuras rústicas de bajo costo, tecnología que se basa en la incidencia indirecta de luz sobre los tubérculos almacenados. La semilla almacenada en estas condiciones produce mejores rendimientos que la semilla almacenada en las condiciones tradicionales encontradas en la mayoría de las fincas pequeñas.

2. La participación activa de los programas de extensión y desarrollo rural podrían constituir un elemento primordial a fin de que las ideas expresadas con anterioridad sean empleadas por el pequeño agricultor.

3. Los programas de investigación y los programas de producción de semilla deben mantener una colaboración estrecha con los extensionistas con el fin de que se mantengan actualizados sobre la producción y el manejo de semilla para el pequeño agricultor.

## Yuca

La obtención de buenas estacas de yuca para nuevas siembras depende de la variedad, las prácticas agronómicas y las condiciones de sanidad.

1. En general, las plantas vigorosas producirán un mayor número de estacas de peso satisfactorio.
2. Entre más madura sea la planta, mayor el número de estacas que se podrán obtener, pero se desconoce la edad óptima que debe tener una planta para obtener las estacas.
3. Las ramas de edad intermedia, i.e., las porciones media y superior de la planta, son las más apropiadas para obtener estacas de siembra en comparación con las partes más viejas, pese a que estas últimas aparentemente germinan con mayor vigor y presentan mayores reservas de nutrimentos.
4. Una mayor población de plantas (mayor densidad de población) produce más estacas, pero éstas son de menor tamaño.
5. Una nutrición adecuada de las plantas es importante para la producción de un buen número de estacas de peso adecuado pero, por otra parte, la fertilización excesiva tiene efectos negativos en la nueva siembra.
6. Es importante proteger las plantas de las cuales se tomarán las estacas, contra enfermedades, malezas e insectos, no solamente para asegurar una buena producción de estacas, sino también para evitar la transmisión de enfermedades por medio de ellas. Prácticas

tales como la selección visual, el uso de tratamientos químicos y el cultivo de meristemas, pueden ayudar a la producción del material de siembra de mejor calidad.

Una vez que se obtengan las estacas, la selección visual para detectar defectos puede ser una etapa crítica en la producción de buenas estacas. Se deben descartar las estacas que presenten cualquier síntoma de enfermedad. De manera similar, la presencia de insectos adheridos a la estaca es razón suficiente para descartarla.

7. Las estacas deben tener una longitud de 20 cm. El corte se debe hacer en ángulo recto con el tallo y no inclinado. Una vez que se obtengan las estacas se deben manejar de tal manera que no reciban daño físico, como por ejemplo, durante el transporte. Las estacas solamente se deben almacenar cuando sea absolutamente necesario. La protección de las estacas contra enfermedades e insectos es indispensable.

## Conclusiones

1. Sin duda alguna, la calidad de las estacas afecta los rendimientos posteriores de yuca.
2. La calidad del material para nuevas siembras está determinada por factores relacionados con el genotipo (comportamiento en el ecosistema), con las condiciones fisiológicas (madurez, o lignificación, grosor del material que se va a cortar, reservas de nutrimentos tamaño y número de entrenudos) y con las condiciones sanitarias (presencia o ausencia de enfermedades e insectos). Además, el almacenamiento afecta la calidad de las estacas.
3. El agricultor siempre debe utilizar estacas de alta calidad que él mismo puede producir si se le enseña a hacerlo.
4. Antes de la siembra o del almacenamiento, el material se debe tratar con el fungicida apropiado para evitar daños por patógenos en el suelo.
5. La selección del campo y de las prácticas agronómicas para el propósito de producir material de siembra de buena calidad son de gran valor para el agricultor. Si algunos agricultores a nivel regional pueden especializarse en la producción de estacas, las organizaciones nacionales e internacionales podrían suministrar material libre de enfermedades (mediante cultivos de meristemas).

# Informe de Sorgo

Vartan Guirasossian, Coordinador

Con relación a los agricultores de recursos limitados; hay dos sistemas principales de producción: monocultivo y cultivo mixto.

En el primer caso, los agricultores utilizan semilla de genotipos mejorados (tanto híbridos como variedades) y la mayoría de los agricultores compran la semilla.

En el caso del sorgo cultivado en asociación con otros cultivos, como en el caso de América Central, el agricultor utiliza variedades nativas o criollas y guarda su propia semilla.

En términos generales, este tipo de agricultor le presta muy poca atención a la selección de su semilla..

## Recomendaciones

1. El agricultor debe seleccionar las mejores panículas de sorgo para semilla. Solamente se deben seleccionar las mejores panículas que se observan vigorosas y sanas y del fenotipo deseado.
2. La cosecha se debe comenzar después de la madurez fisiológica pero la semilla no debe permanecer en el campo más de lo necesario, con el fin de reducir los efectos del daño por los pájaros y otros efectos negativos por la falta de protección. La cosecha se debe comenzar cuando las plantas comiencen a secarse y el grano comience a mostrar punto negro.

3. La cosecha generalmente se realiza durante la estación seca y usualmente se puede secar al sol. La cosecha se debe secar hasta un contenido de humedad del 13% antes de su almacenamiento.
4. El trillado se puede hacer colocando las panículas en costales de fique y golpeándolos ligeramente.
5. Limpieza: Se tendrán que utilizar métodos sencillos y prácticos para el agricultor tales como la selección manual y el zarandeo.
6. Se debe remover el grano pequeño y partido como también el material extraño.
7. La semilla se debe tratar contra insectos y hongos antes de su almacenamiento.
8. Para el almacenamiento se pueden utilizar sacos de algodón, fique, papel o fibra plástica tejida. En las áreas tropicales no se recomiendan los recipientes sellados a menos que los niveles de humedad se puedan mantener a un 9-10%. Se deben evitar las temperaturas altas durante el almacenamiento de la semilla.
9. La germinación de la semilla se debe probar antes de la siembra.
10. La semilla siempre se debe manejar separadamente del grano comercial o del grano almacenado para autoconsumo.
11. Se recomienda que los programas de investigación produzcan genotipos que tengan las características y las calidades del grano según los sistemas de producción que utilicen los agricultores.

## Informe de Maíz

James Barnett, Coordinador

Este grupo, al discutir las pautas asignadas asume que (a) no hay variedades disponibles que hayan probado ser superiores a los materiales que el agricultor ya utiliza y (b) que el pequeño agricultor tiene su propio sistema para la producción, selección y manejo de la semilla para cada siembra posterior. Las siguientes son las conclusiones del grupo:

1. Es posible mejorar la semilla que utiliza actualmente el pequeño agricultor.
2. En lugar de seleccionar mazorcas de maíz para semilla después de cosechar todo su cultivo, se recomienda que la selección se haga en el campo.
3. Como parte del proceso de selección de campo, se deben eliminar o desespigar las plantas enfermas antes de la producción de polen.
4. El agricultor debe considerar la posibilidad de producir semilla en una parcela de tierra separada de su siembra comercial, ya sea por distancia o por tiempo de siembra.
5. Excepcionadas de las conclusiones anteriores están las regiones de alta humedad relativa donde es prácticamente imposible o muy costoso almacenar semilla hasta por seis meses.
6. El agricultor puede hacer selección visual en el campo, colectando

las mazorcas de las mejores plantas y luego, escogiendo nuevamente entre la primera selección para guardar solamente las mejores mazorcas.

7. Es de suma importancia que el contenido de humedad del material para almacenamiento sea satisfactorio. Por consiguiente, el agricultor debe tratar de cosechar durante periodos secos y utilizar el secamiento al sol para reducir adecuadamente el contenido de humedad.
8. Se sugiere que los gobiernos por medio de sus instituciones desarrollen una política integrada para la producción de los cultivos más comunes en las áreas de investigación, extensión, crédito y mercado.
9. Los gobiernos deben hacer énfasis en las actividades de extensión y la capacitación de personal de extensión. Con el fin de que el esfuerzo de extensión tenga un efecto multiplicador, es necesario capacitar a los líderes rurales.



# **Incremento del uso de Semilla Mejorada por el Pequeño Agricultor**

# La Semilla en la Transferencia de Tecnología a los Pequeños Agricultores

R.K. Waugh

La semilla, en un sentido genérico amplio ha sido un mecanismo altamente exitoso para mejorar la producción y productividad agrícola. La semilla no solamente tiene un efecto directo en la producción, sino que tiene un interés natural para los agricultores y ha servido para introducir otras tecnologías acompañantes tales como fertilizantes, población de plantas, control de insectos, etc.

Uno de los principales puntos de interés en el momento son los pequeños agricultores del mundo en desarrollo. En esta área, la SEMILLA y otras tecnologías no han tenido el éxito que se ha deseado. Uno de los principales retos del futuro es cómo mejorar la producción y productividad del pequeño agricultor. La semilla puede desempeñar una función importante pero es indispensable considerar varios aspectos de una situación muy compleja. Los siguientes se consideran como puntos básicos que son importantes para los programas de semilla y otros programas tecnológicos:

1. La tecnología por sí sola no será suficiente para resolver la situación difícil del pequeño agricultor. En muchos casos no hay una solución agrícola.
2. Los gobiernos deben apoyar los programas tecnológicos tales como los de semilla. En muchas ocasiones el aporte del gobierno no es adecuado para permitir el crecimiento de los programas técnicos con el fin de satisfacer las necesidades crecientes.

3. La generación, la transferencia y los servicios de tecnología, deben estar coordinados y dirigidos hacia objetivos comunes. La semilla está involucrada en los tres aspectos.
4. Es necesario comprender la situación del pequeño agricultor. La generación de tecnología debe estar orientada hacia el cliente. Por consiguiente, es importante integrar tecnologías en el sistema del agricultor, evaluar la tecnología en condiciones agrícolas representativas y asegurarse que sea aceptable para los agricultores antes de transferírsela. Esto requerirá que se les preste atención a las condiciones culturales y económicas junto con los aspectos biológicos de la tecnología. Una manera de asegurar que todos estos aspectos sean considerados es que el agricultor participe en el proceso de generación y transferencia de tecnología.

## Desarrollo de un Sistema Tecnológico

Se propone organizar e integrar un sistema que orientaría y coordinaría las actividades de investigación, extensión y servicios tecnológicos tales como producción y beneficio de semilla, de tal manera que las unidades participantes en el sistema tecnológico funcionen con objetivos comunes.

Hay varias razones por las cuales se requiere algún enfoque sistemático para promover la agricultura de recursos limitados en pequeña escala mediante la adopción de tecnologías mejoradas.

1. Actualmente hay evidencias considerables para que la generación, la transferencia y los servicios tecnológicos sean **orientados hacia el cliente**. Sin embargo, si **todos** los grupos involucrados no se enfocan hacia los mismos objetivos y hacia los mismos clientes, el esfuerzo total se fragmentará y diluirá, resultando en mayores costos, burocracia adicional y esfuerzos múltiples que confunden al cliente.
2. Es necesario **coordinar** las actividades de los grupos (investigación, extensión, servicios). Una orientación común para estos grupos será de gran ayuda, pero una política y un enfoque unificados no es suficiente. La **acción** de estos grupos distintos debe ser coordinada de tal manera que una actividad estimula a la otra. Esto requiere que se identifiquen objetivos específicos y que se asignen responsabilidades definidas con el fin de que la tecnología sea generada y transferida a una clientela previamente identificada. Los programas de investigación y extensión de semillas deben asegurarse de que la tecnología o la semilla ofrecida sea aceptable para el agricultor. Esto exige que la generación de tecnología, su transferencia y sus servicios tecnológicos sean puestos en práctica por fases, una fase

dependiendo de la otra, lo cual demanda una acción coordinada que solamente se puede lograr si se entienden las responsabilidades. Cada grupo debe tener confianza en el otro. Cada uno debe apoyar al otro. La adopción no tendrá éxito si la semilla promovida por la extensión no está disponible para el agricultor en el momento en que él la necesite. En la Figura 1 se presenta un esbozo conceptual de un sistema integrado de generación y transferencia de tecnología por fases.

3. **La planeación** es importante. La generación y transferencia de tecnología no se pueden manejar cuando cada grupo toma decisiones unilaterales. Con el fin de que los grupos actúen dinámicamente como también de manera coordinada, es necesaria una planeación considerable que exige la definición de un sistema y llegar a un consenso sobre su operación, sus objetivos y la asignación de responsabilidades de los grupos participantes, los cuales no necesariamente tienen que estar en la misma organización para tener éxito.

## **Adición de Pasos Agronómicos al Modelo**

La Figura 2 ilustra el mismo modelo que la Figura 1, pero también muestra los pasos que podrían seguirse en la investigación y extensión agrícola. El esquema presentado en la Figura 2 exige la participación de tres grupos principales: (a) grupos de productos agropecuarios, disciplinas y servicios tales como los de semillas, (b) investigación a nivel de fincas y (c) extensión.

## **Localización de la Semilla Dentro del Modelo**

Un programa de semilla puede funcionar ya sea como una parte integral de la investigación por producto agropecuario y disciplina o como una unidad separada pero coordinada. Un programa de semillas con responsabilidad por la producción de semilla básica y semilla comercial y su beneficio y distribución, estaría interesado en todas las fases de la Figura 3, especialmente en las últimas cuatro.

## **Operación del Sistema**

En la operación de un sistema como éste, se tendrán que hacer y resolver muchos interrogantes. Por ejemplo, quién identificará las variedades o líneas que se probarán en los ensayos manejados por el investigador y por los equipos de investigación a nivel de finca? Quién producirá la semilla

Figura 1. Esquema conceptual de un sistema integrado para la generación y transferencia de tecnología.

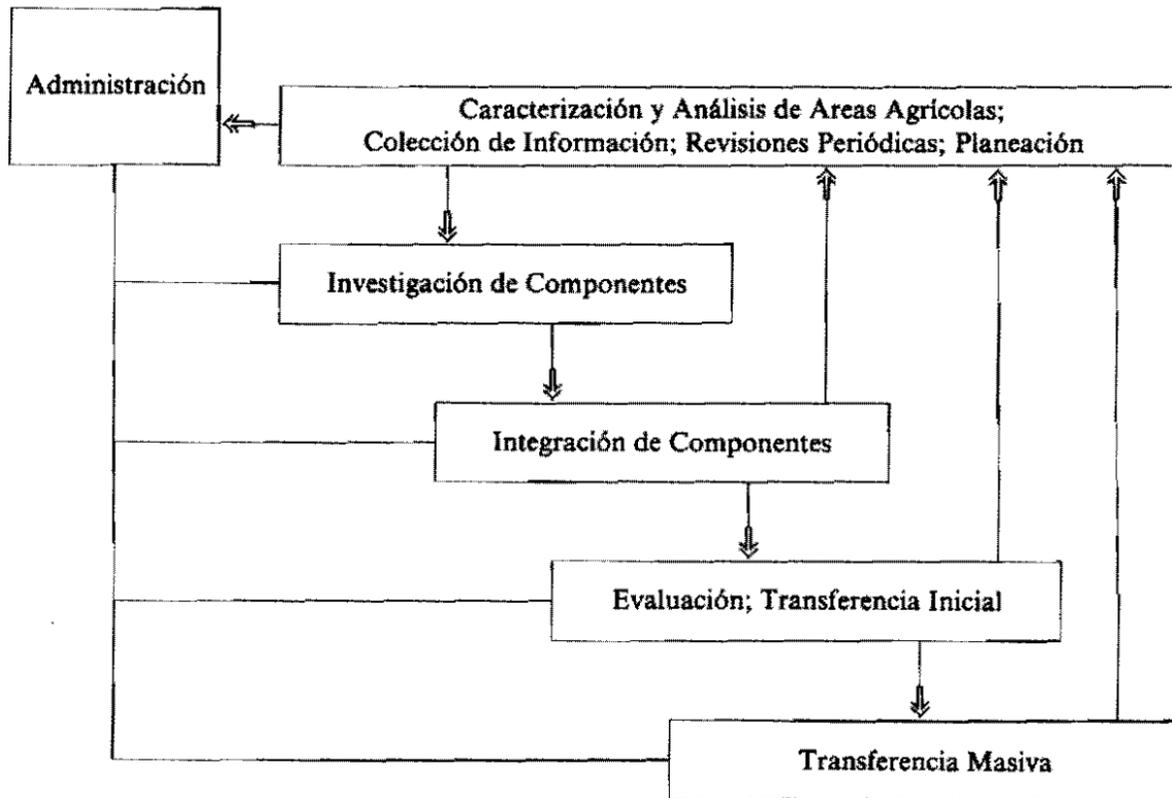


Figura 2. Esquema de un sistema integrado para la generación y transferencia de tecnología con la participación de personal por productos y disciplinas; equipos de investigación a nivel de finca y extensión.

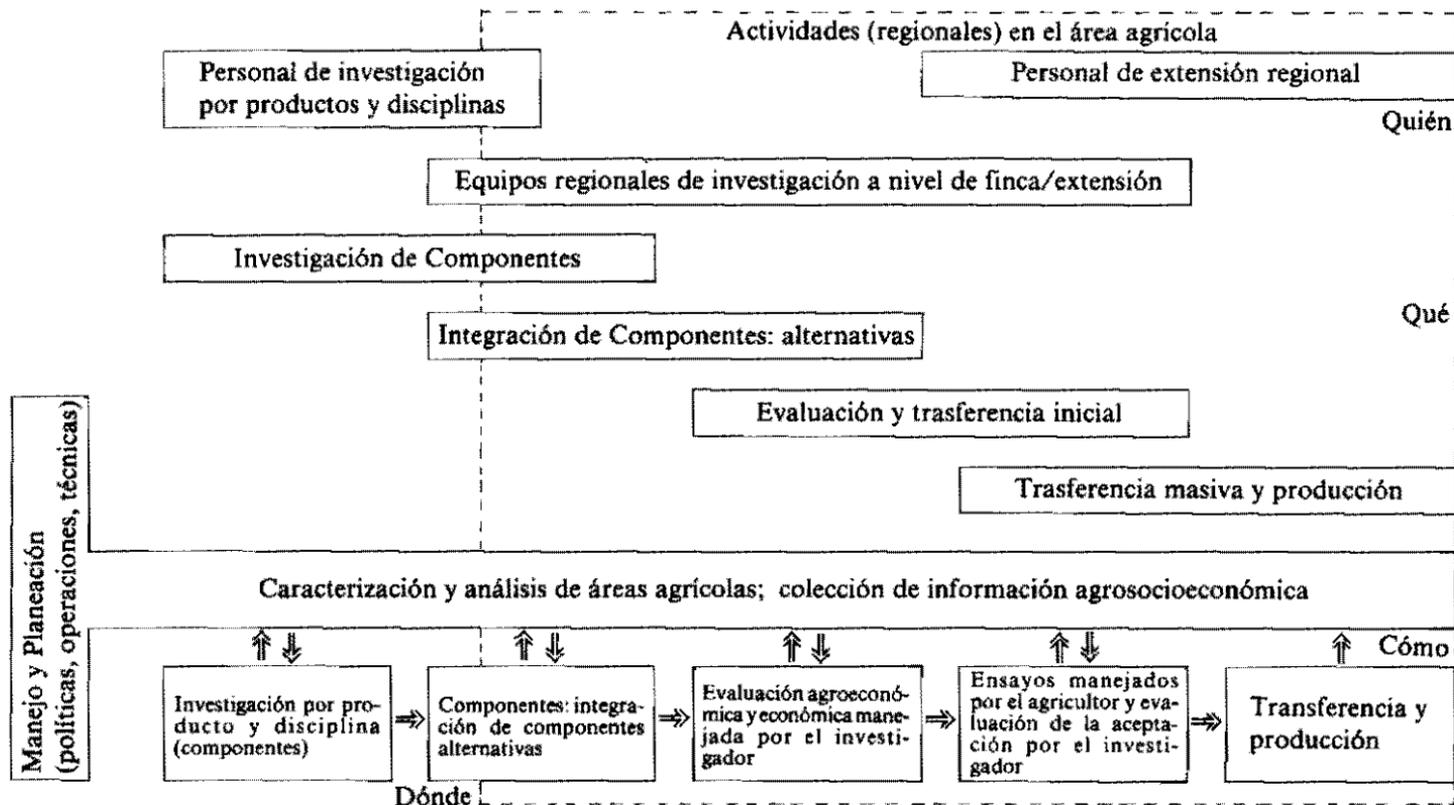
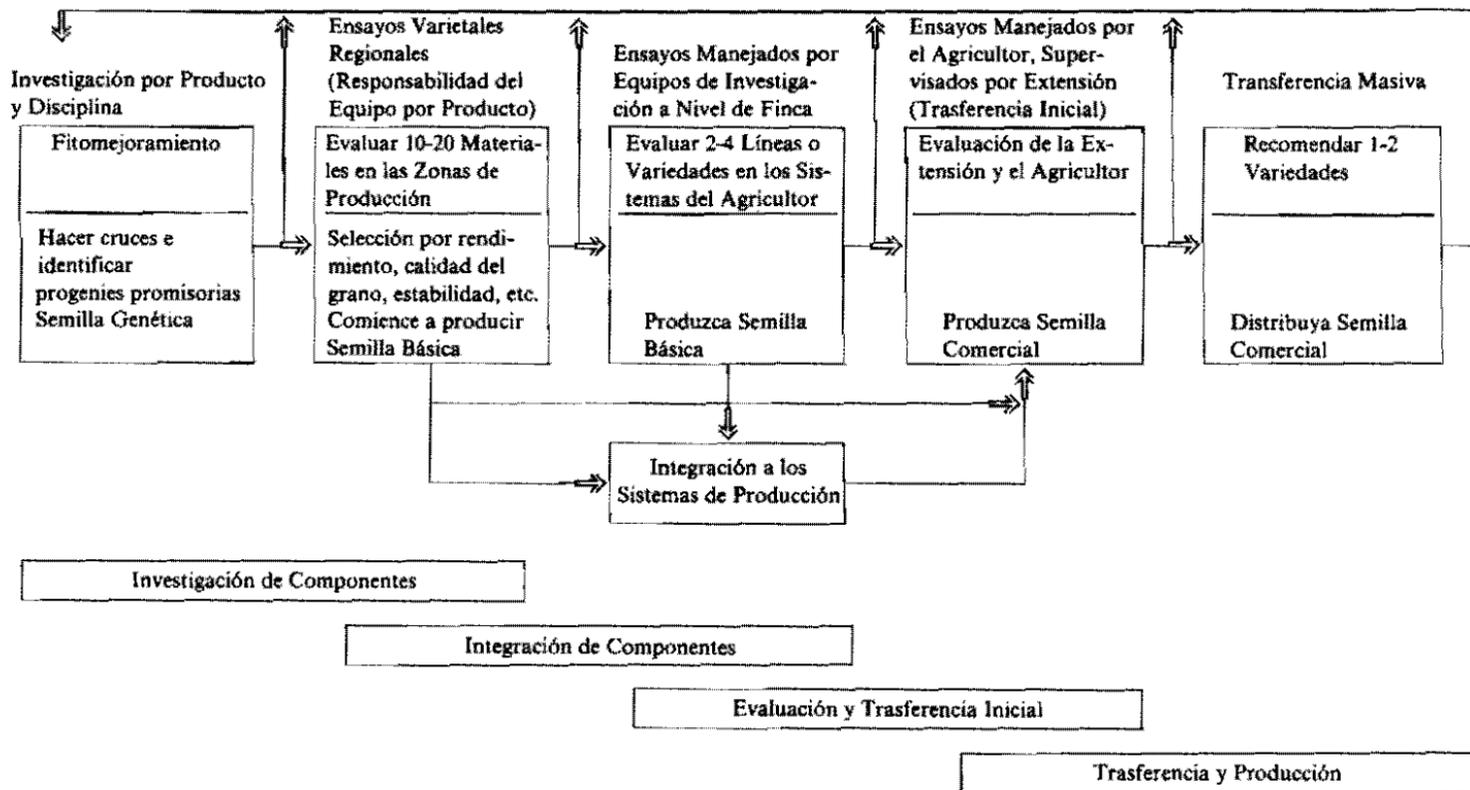


Figura 3. El sistema integrado de generación y transferencia de tecnología esquematizado en la Figura 2 y su relación con el fitomejoramiento y la producción y transferencia de semilla.



para estos ensayos? Quién producirá la semilla básica? Cuándo se debe producir semilla comercial y en qué cantidades? Se deben producir cantidades pequeñas de semilla comercial durante la fase IV (Figura 3) de aquellas variedades que están siendo probadas por los agricultores o debería haber un retraso de un año? Este retraso se debe evitar puesto que si un agricultor prueba una variedad un año y no puede obtener semilla el año siguiente perderá confianza en el sistema. La demanda por semilla al año siguiente de la fase IV no será mayor puesto que solamente un número limitado de agricultores la han probado. Por consiguiente, debe ser posible disponer de cantidades adecuadas de semilla para aquellos agricultores que la han probado en el año anterior. Sin embargo, puede ser necesario producir alguna cantidad de semilla comercial de algunas variedades que no se vendan. Por ejemplo, si hay tres variedades en los ensayos manejados por los agricultores, las tres deben estar disponibles para los agricultores al año siguiente. Es posible que estos interrogantes parezcan requerir solamente decisiones menores pero son críticas.

## **Evolución de un Sistema para Satisfacer las Condiciones Locales**

El sistema sugerido no se propone como un sistema estricto y fijo, sino como una guía para evolucionar sistemas según las condiciones en cada país o en diferentes áreas del mismo país.

# Selección e Identificación de Variedades Apropriadas para los Pequeños Agricultores

Jonathan Wooley

## Características de Importancia

Probar variedades "terminadas" producidas para otros tipos de agricultura, bajo las condiciones del agricultor de recursos limitados, es insuficiente cuando se trata de obtener variedades apropiadas para los pequeños agricultores. Deberían existir en cambio, programas de mejoramiento genético orientados específicamente hacia sus necesidades. Un ejemplo de esto es el Programa de Frijol del CIAT. Las características varietales importantes para los pequeños agricultores incluyen: (1) que sean adecuadas para su utilización en sistemas de cultivos múltiples y sistemas mixtos de producción agropecuaria; (2) que se adapten a tierras marginales (suelos pobres, a veces sin fertilización y con problemas de toxicidades, sequía o pendientes); (3) que tengan resistencia genética a enfermedades y plagas; (4) que sean aceptables para el autoconsumo y/o el mercadeo (algunos agricultores tienen preferencias amplias para su propia utilización, pero los requerimientos del mercado son menos flexibles); (5) que se ajusten a las metas de los agricultores las cuales pueden variar entre la productividad por hectárea, por unidad invertida o por unidad de mano de obra; (6) que sean estables con el tiempo en respuesta al ambiente. Es necesario enfatizar sin embargo, que no todas las fincas pequeñas se encuentran en condiciones de estrés severo.

## Estrategias de Selección

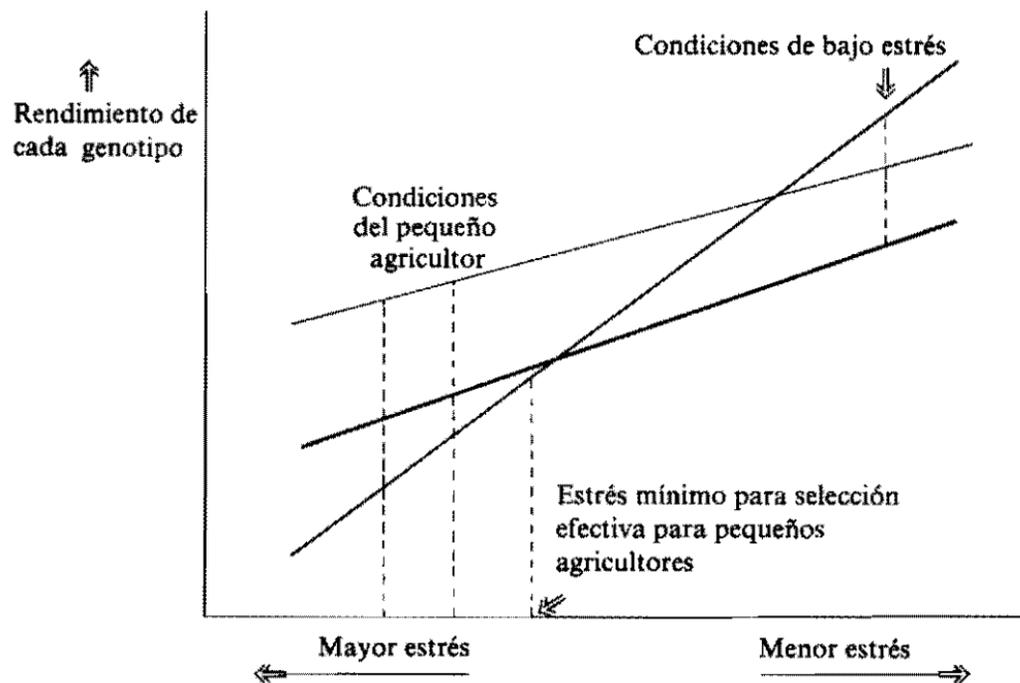
Algunas veces se critica a los programas de mejoramiento genético por

no hacer selección por resistencia al estrés (características 1 a 3) bajo las condiciones del pequeño agricultor. Sin embargo, es necesario hacer un arreglo entre condiciones suficientemente uniformes para permitir selecciones confiables de plantas individuales en grandes poblaciones segregantes y condiciones de alto estrés (y, por lo tanto, no uniformes incluso en parcelas pequeñas) similares a las de los agricultores. En el modelo de Eberhart y Russell (1966) para adaptabilidad de variedades a distintos ambientes, el eje de las  $x$  (índice ambiental) se deriva del rendimiento medio de todas las variedades probadas en un ambiente particular. A partir del gradiente y del punto medio de la línea de regresión para cada variedad, se hacen deducciones acerca de su adaptación general y específica. En la Figura 1 el eje de las  $x$  se modifica para describir el estrés debido a la temperatura, el balance hídrico, las enfermedades, las plagas, la fertilidad, la toxicidad, el manejo, los cultivos múltiples o una combinación de éstas. Con el fin de seleccionar para la gama de condiciones del pequeño agricultor representadas hipotéticamente en la Figura 1, sería inadecuado utilizar las condiciones de bajo estrés indicadas. Sin embargo, la selección no necesariamente se tiene que realizar en las condiciones exactas del pequeño agricultor. En el ejemplo presentado, el orden del comportamiento de los tres genotipos es el mismo que en condiciones de fincas pequeñas, siempre y cuando el estrés sea mayor que el mínimo presentado. En la práctica, cuando se prueban muchas plantas o líneas individuales, el reto es encontrar un ambiente de selección donde el rango de rendimiento se correlacione suficientemente con el comportamiento de los materiales en los campos de los agricultores, de tal manera que se rechace una proporción relativamente pequeña de líneas aptas. Un ambiente se debe verificar en comparación con las condiciones de los agricultores para un estrés de selección mínimo efectivo, mediante la evaluación de una muestra de líneas genética y fenotípicamente diversas en ambas condiciones.

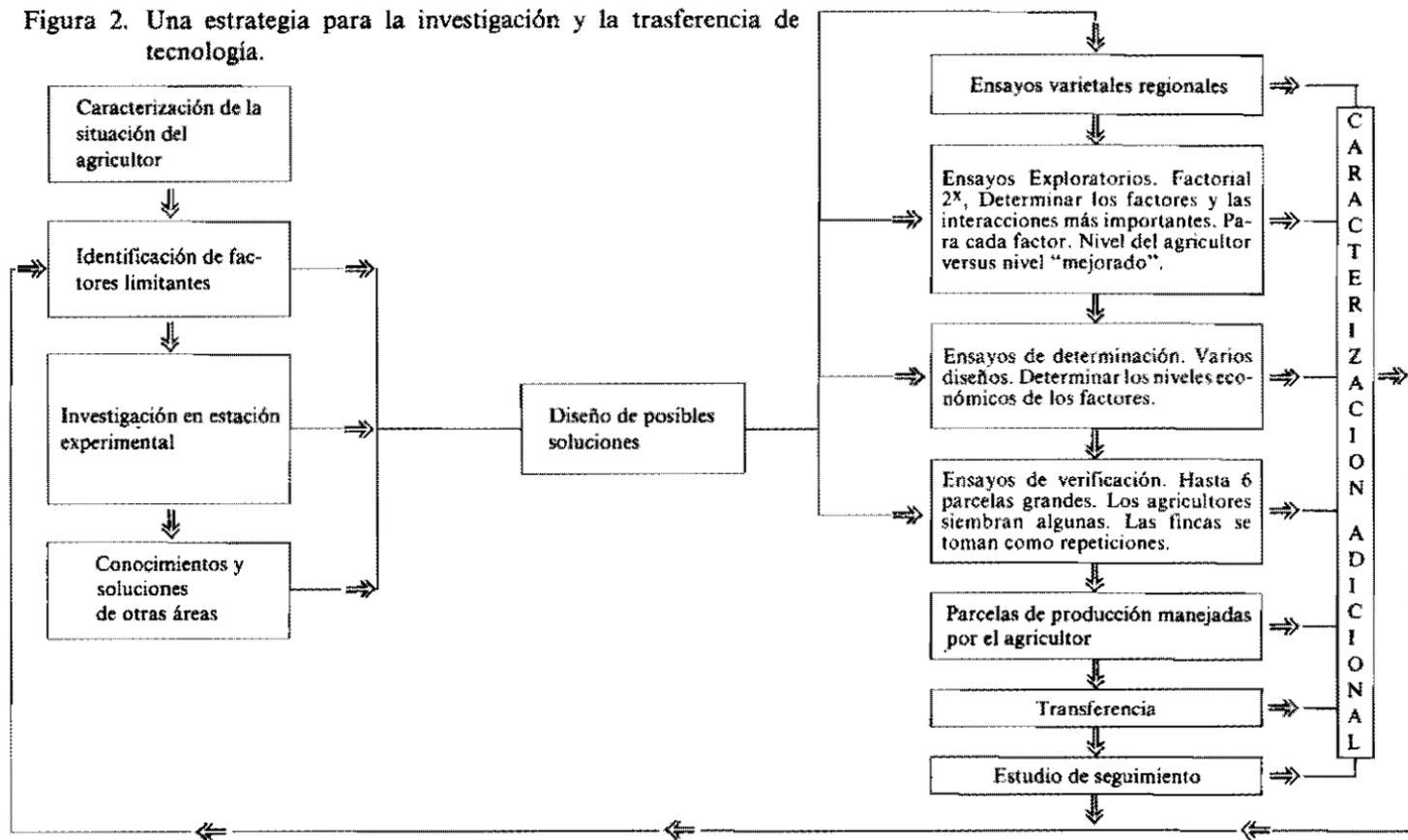
## **El Flujo de Variedades de los Programas de Mejoramiento Hacia el Pequeño Agricultor**

El esfuerzo de mejoramiento genético de varios cultivos realizado colaborativamente entre centros internacionales y programas nacionales de investigación tiene generalmente las siguientes etapas: selección de germoplasma, cruzamiento, varias generaciones de selección, ensayos de progenie en más de un país, formación o identificación de variedades experimentales, ensayos internacionales de variedades en muchos países, ensayos regionales en cada país, investigación agronómica a nivel de finca y transferencia de tecnología en cada región. Dependiendo de sus recursos y prioridades, los programas nacionales hacen sus propios cruzamientos, comienzan el proceso de selección en generaciones segregantes, evalúan progenies avanzadas o evalúan variedades experimentales.

Figura 1. Selección para las condiciones del pequeño agricultor



78 Figura 2. Una estrategia para la investigación y la transferencia de tecnología.



La etapa de la investigación agronómica a nivel de finca y transferencia de tecnología es de particular importancia para los pequeños agricultores. A continuación se describe una estrategia (Figura 2) que se está probando en un proyecto colaborativo entre el ICA y el CIAT en diferentes sistemas de cultivo de frijol y zonas climáticas de Colombia. Esta estrategia se basa en modelos desarrollados previamente por el CIMMYT y el ICTA de Guatemala, entre otros.

La clave del proceso es el conocimiento que tenga el técnico sobre la situación de los agricultores basado en la colección de información utilizando técnicas tanto formales como informales. Con base en esta información, se identifican los factores limitantes de la producción en el agrosistema que se está estudiando y se utilizan, junto con los resultados de la investigación realizada en las estaciones experimentales y las soluciones obtenidas en otras regiones, para diseñar ensayos a nivel de finca.

En los ensayos de variedades a nivel regional, se identifica un pequeño número de variedades (quizá solamente una) para su comparación con la variedad tradicional. Los ensayos exploratorios verifican el diagnóstico anterior sobre los factores limitantes importantes e identifica aquellos que requieren ser estudiados conjuntamente debido a sus interacciones. Luego, en los ensayos de determinación, se identifican los niveles óptimos económicos de estos factores o grupos de factores, con cada factor presente a tres o más niveles. En los ensayos de verificación se compara una serie de tecnologías más promisorias identificadas en las etapas anteriores con la tecnología del agricultor, en grandes lotes sembrados por él. Luego, la tecnología más adecuada para cada tipo de agricultor se somete a pruebas por muchos agricultores bajo la orientación del investigador y extensionista en parcelas de producción manejadas por el agricultor, abriendo el camino hacia la transferencia masiva de tecnología y a un estudio de seguimiento para medir la adopción. Varias de estas etapas se pueden iniciar simultáneamente, pero la importancia relativa de las últimas etapas aumenta después de uno o dos años de actividad en una región. En todas las etapas se solicitan los comentarios del agricultor sobre los tratamientos diseñados y el proceso de caracterización y diagnóstico continúa después del esfuerzo inicial. Las disciplinas socioeconómicas desempeñan una función importante en todas las etapas del trabajo.

## **Implicaciones para los Programas de Semilla**

Mejores semillas de variedades mejoradas se deben, por consiguiente, integrar a las prácticas culturales mejoradas. Son comunes las interacciones entre variedades de una especie y factores tales como el control de maleza, la población de plantas, la fertilización y el control de enfermedades/plagas. También ocurren interacciones entre las especies en un sis-

tema. La competencia entre dos especies se ilustra mediante la correlación negativa de los rendimientos del maíz y frijol trepador en asociación directa y el efecto de una especie sobre la otra, aún cuando sus ciclos de crecimiento no se traslapen, como por ejemplo en el sistema de maíz/frijol en relevo.

Ocasionalmente se encontrará que en el momento no hay un sustituto para la utilización de una variedad tradicional con prácticas culturales mejoradas, aunque esto rara vez ocurre en frijol. En dichos casos se sugiere hacer una mejor selección de semilla y emplear prácticas mejoradas de almacenamiento con la variedad tradicional.

En ciertas condiciones, la variabilidad genética dentro de una variedad y el uso de variedades multilíneas son deseables para darle estabilidad en la producción a los pequeños agricultores. La legislación de semillas debe tener ésto en cuenta.

La investigación agronómica a nivel de finca depende del interés y respeto del investigador por las prácticas de los agricultores y las razones que las apoyan. De la misma manera, es necesaria una comprensión total de sus prácticas actuales en lo que respecta a la selección, el beneficio y el almacenamiento de semilla, antes de investigar o promover cambios en dichas prácticas.

## **Referencia**

Eberhart, S.A. y Russell, W.A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science* 6, 36-40.

# Métodos de Extensión que han Probado Tener Exito para Introducir Nuevas Variedades e Incrementar el Uso de Semillas

Eugenio Martínez

## Planeación y Manejo

La semilla es una herramienta poderosa para aumentar la producción agrícola. Un ejemplo es el caso del maíz en los EE UU donde la producción ha aumentado en un 289% durante los últimos 40 años. (D. Byerlee, M. Collins *et. al.* 1981. Planeación de tecnología apropiadas para los agricultores: conceptos y procedimientos. CIMMYT, México).

Por otra parte, en muchos de los países en desarrollo, los rendimientos han permanecido estáticos por décadas a pesar del hecho de que el producto es vital en la economía. Hay muchas razones válidas que explican los bajos rendimientos, pero quizás las principales incluyen la falta de variedades y tecnologías adecuadas diseñadas para las condiciones donde han de ser utilizadas, junto con un sistema inadecuado de difusión de información y distribución de semilla.

En el caso de la semilla agrícola, hay poca coordinación entre la cantidad producida del producto y el mercado objetivo en los países en desarrollo. Tampoco está coordinado el momento en el cual se promueve la semilla y la disponibilidad del producto para los agricultores. Es común que cuando un investigador desarrolla una nueva variedad, la presente a los agricultores en un día de campo, pero cuando los agricultores desean comprar la semilla, se les dice que apenas se va a comenzar a producir la semilla lo cual probablemente tomará 2 o 3 años. Esta es una etapa crítica

ya que el fitomejorador despachará una pequeña cantidad de semilla a la organización que tiene a su cargo la multiplicación de dicha semilla y es en esta etapa en la que se corre el peligro de que la nueva variedad se pierda.

Hay varias razones por las cuales esto es cierto. Por ejemplo el sitio escogido para la multiplicación de semilla no es el apropiado, el manejo es diferente al utilizado por el fitomejorador, la semilla se puede mezclar con otras variedades o es posible que la nueva variedad no sea tan buena como lo pensó el investigador.

Sin embargo, suponga que después de dos o tres años hay disponible una cantidad comercial de semilla para la venta. Se colocan avisos en los periódicos anunciando la disponibilidad de semilla de la nueva variedad. Pero desafortunadamente la mayoría de los agricultores pequeños no leen los periódicos y, por consiguiente, no se informan. En el caso de que sean informados, probablemente no intentarán obtener la nueva variedad debido a varias razones: (a) ¿Por qué pagar por semilla cuando pueden producirla ellos mismos? (b) ¿Por qué gastar dinero en una variedad que no conocen? (c) ¿Por qué hacer un viaje hasta la ciudad lo cual representaría un costo adicional?

Lo más factible es que gran parte de esta semilla no se venderá; habrá pérdidas económicas para la organización que la produjo; y el investigador que produjo la semilla se desanimará.

Se concluye que el agricultor pequeño ofrece resistencia al cambio. ¿Pero, es esta conclusión correcta?

Hay cuatro condiciones importantes para la transferencia de nuevas variedades u otras tecnologías a los pequeños agricultores.

1. El hecho de que a una nueva variedad se le denomine mejorada no es garantía de que sea mejor que la que el agricultor ya tiene, especialmente en sus condiciones socioeconómicas. Es indispensable que la nueva variedad le ayude al agricultor a cumplir sus objetivos.
2. Suponiendo que la nueva variedad sea realmente ventajosa para el agricultor, éste todavía requerirá experiencia para manejarla en su propio sistema de producción. El agricultor tiene que visualizar la forma como manejará la nueva variedad y por lo menos debe tener la oportunidad de observarla en condiciones similares a las de él, tal vez en una finca vecina. En este caso, el "ensayo manejado por el agricultor", como lo utiliza el ICTA de Guatemala, es una herramienta ideal para que el agricultor mismo juzgue la nueva variedad.

3. Una vez que el agricultor esté convencido que quiere utilizar la nueva tecnología, debe tener acceso a ella. Por ejemplo, la semilla debe estar disponible cuando él la requiera.
4. Una condición final con el fin de estimular al agricultor a que utilice variedades mejoradas es que su producto tenga un mercado si desea vender incluso pequeñas cantidades.

## Ejemplos de Transferencia Exitosa

Como se explicó anteriormente, hay cuatro elementos fundamentales para tener éxito en la promoción del uso de semilla mejorada por el pequeño agricultor. No hay una fórmula exacta sobre cómo incluir estos cuatro elementos en un sistema de generación y transferencia de tecnología, pero se debe examinar cada caso de manera que existan en una forma compatible con las condiciones locales. Los siguientes son algunos ejemplos para ilustrar diferentes condiciones:

1. Introducción de un nuevo cultivo: el caso de la soya en México.

La soya se introdujo en el Valle de Yaqui, Sonora, en 1958. En esta región predominaban las fincas grandes a escala comercial y el método utilizado fue establecer parcelas de demostración. Estas se ubicaron estratégicamente en el valle en fincas privadas. Los insumos necesarios se adquirieron por medio de créditos y el sistema de manejo del cultivo y el precio fueron fijados por las compañías extractoras de aceite que también ofrecieron crédito a los agricultores.

En este caso hubo una rápida adopción de las prácticas utilizadas en las parcelas de demostración. Los agricultores en cuyas tierras se establecieron las parcelas sirvieron para transferir la tecnología a otros agricultores, en la región ya que existían relaciones estrechas entre ellos. La misma estrategia se utilizó para introducir cártamo, lo cual también tuvo éxito.

Si se utilizan estos dos casos, se puede observar que éstos nuevos cultivos le ofrecieron ventajas al agricultor ya que le permitieron utilizar su tierra en forma más eficiente. Pero el agricultor también pudo observar el comportamiento del cultivo en sus propias condiciones, podía obtener semilla cuando la necesitara, tenía crédito y existía un precio adecuado para el producto final.

2. Un cambio drástico en un cultivo común: el caso del trigo en Sonora, México.

Un comentario frecuente es que es difícil introducir cambios en un cultivo que ya está establecido. Quizás ésto se deba a que los rendimientos del cultivo se hayan estabilizado y que los cambios introducidos son tan pequeños que no son muy importantes para el agricultor. Durante muchos años, los rendimientos de trigo en Sonora habían alcanzado un máximo de 3 ton/ha. Esto se debía a que había una máxima cantidad de nitrógeno que se le podía aplicar a los trigos de porte alto de la región sin que ocurriera volcamiento. Luego el Dr. Norman Borlaug produjo los trigos enanos en los que se podía utilizar más nitrógeno sin causar volcamiento además de ser materiales más eficientes en la formación del grano.

Las ventajas del trigo enano eran tan grandes que ocurrió una difusión directa de las parcelas experimentales hacia los campos de los agricultores y los primeros agricultores que tuvieron los nuevos materiales de trigo tuvieron que cuidar sus campos contra el robo de trigo para semilla. El agricultor observó fácilmente las ventajas de las nuevas variedades de trigo.

### 3. El caso del maíz en Guatemala: En la Costa Pacífica y en las Tierras Altas.

Cuando el ICTA comenzó a trabajar en las planicies costaneras, un área importante de agricultores productores de maíz no estaban convencidos de que el fertilizante era rentable pese a que las agencias de crédito les exigían su utilización con el fin de otorgarles el crédito. Se encontró que el fertilizante no siempre aumenta los rendimientos lo suficiente para que sea rentable; i.e., el agricultor tenía razón. El ICTA tenía otras tecnologías para aumentar la producción, como por ejemplo, nuevas variedades; sin embargo, los agricultores tampoco se convencieron fácilmente que éstas serían ventajosas para ellos. La utilización del "ensayo manejado por el agricultor" fue efectiva para introducir las nuevas tecnologías tales como las nuevas variedades, como también para lograr que las agencias de crédito eliminaran como condición para otorgar créditos, el uso de fertilizantes. Entre 1975 y 1980, los rendimientos aumentaron en un 30%. Este es un aumento significativo en comparación con el aumento de 0.3 ton en los países en desarrollo durante un período de 20 años.

Durante el mismo período, el ICTA estaba trabajando para aumentar los rendimientos de maíz en las tierras altas. Aún utilizando los ensayos manejados por el agricultor, los rendimientos no aumentaron considerablemente ya que el ICTA no disponía de variedades u otras tecnologías que pudieran demostrar ventajas suficientes en comparación con lo que el agricultor ya estaba utilizando.

#### 4. Los agricultores como extensionistas.

Se ha demostrado que los ensayos manejados por los agricultores son efectivos, pero tienen la desventaja de que un agrónomo no puede supervisar muchos de los ensayos de los agricultores. En un caso en Guatemala, se capacitaron agricultores y se les pagó para que trabajaran con grupos locales de agricultores en los ensayos de nuevas tecnologías. Esto tuvo mucho éxito. Este éxito indica que el servicio regular de extensión puede utilizar los ensayos manejados por los agricultores como un medio para aumentar su cubrimiento.

# **Experiencia con Agricultores Pequeños en el Uso de Semilla Mejorada en las Montañas de Nepal**

P. N. Rana y S. S. Bal

## **Antecedentes**

Nepal es un país de 140,800 km<sup>2</sup>, lindando por el norte con la China y por el sur con la India. El país tiene tres áreas características: los llanos de Terai lindando con la India se encuentran a una altitud de 75-300 msnm; las montañas hacia el norte de Terai que se encuentran a 300-3,000 msnm; y las montañas por encima de los 3,000 msnm.

El área de montañas (300-3,000 msnm) se encuentra subdesarrollada con muy poca infraestructura. Las tierras disponibles para cultivos corresponden a terrazas cultivadas intensivamente y el tamaño promedio de las fincas es de menos de 0.5 Ha.

Del total de 2.3 millones de hectáreas de tierras cultivas, menos de la tercera parte se encuentra en esta zona, pero dos terceras partes de los 14 millones de habitantes viven en estas montañas.

Las lluvias monzónicas son fuertes desde junio hasta septiembre.

## **Panorama global de los programas de semillas**

En general, los agricultores pueden guardar semilla de arroz ya que se almacena durante los meses más frescos (noviembre-marzo). Sin embargo el trigo tiene que ser almacenado durante la estación húmeda monzónica; el maíz se cosecha durante la estación lluviosa y requiere secamiento.

La producción organizada de semilla, comenzó en la década de los 70. La mayor parte de la producción y almacenamiento de semilla se ha organizado en Terai. Sin embargo, ésto no atiende adecuadamente las necesidades del agricultor de la región.

Las variedades no siempre se encuentran bien adaptadas a las montañas y el transporte constituye un problema principal.

Hay agencias que están involucradas en el programa de semillas del país: el Departamento de Agricultura (DOA) y la Corporación de Insumos Agrícolas (AIC). La DOA es responsable del desarrollo de variedades, semilla básica y control de calidad, como también de la extensión como un medio para promover la semilla mejorada. La AIC es la única agencia responsable de la producción, el beneficio, el almacenamiento y la distribución de semilla. Esta agencia también importa y distribuye fertilizantes y pesticidas. La AIC tiene 1.400 puntos de venta con solamente 300 en las montañas.

Desde 1976, la venta de semilla ha aumentado constantemente pero en forma lenta, con un 70% del volumen de ventas en el Terai.

Se está aplicando una nueva estrategia para superar los problemas relacionados con un suministro limitado e incierto, la falta de materiales adaptados, los altos costos del transporte y la baja calidad de la semilla para los agricultores de las montañas.

El plan es desarrollar un sistema de multiplicación de semilla en las montañas, estimulando a los agricultores a que produzcan semilla para la distribución local.

- En cada localidad de la región se están montando facilidades en pequeña escala para el beneficio y el almacenamiento de 40 a 50 toneladas de semilla.
- También se están estableciendo mercados para semilla y fertilizantes en algunos puntos estratégicos para ayudar al flujo de insumos.
- Los agricultores de la región están recibiendo capacitación en la producción de semillas de calidad.
- El crédito y los servicios de extensión dan apoyo a las actividades relacionadas con la producción, el beneficio y el almacenamiento de semilla a nivel local.

## **Proyecto de Producción de Semilla y Almacenamiento de Insumos (SPISP)**

Desde 1980, la AIC emprendió el proyecto SPISP por un término de cinco años. El primer paso consistió en caracterizar las áreas e identificar los problemas. Se encontró que cualquier estrategia efectiva tendría que tener en cuenta varios factores, algunos de los cuales eran muy particulares:

- Las mulas y los carretilleros son los principales medios de transporte y no es práctico cargar equipo pesado o materiales voluminosos.
- En la mayoría de las localidades no es posible utilizar equipo eléctrico; el secamiento al sol es la única manera posible de secar la semilla.
- Los agricultores no son conscientes de los aspectos relacionados con la calidad de la semilla; la mayoría de ellos guardan su propia semilla.
- En áreas con déficit de alimentos, la tierra para la producción de semillas es muy limitada.
- El crédito es escaso y el trueque es común.
- Es difícil conseguir agrónomos y extensionistas que quieran vivir en sitios alejados.
- Las cooperativas actuales están bloqueadas con muchos problemas y no pueden jugar un papel de liderazgo en el desarrollo de semillas.
- Un negocio privado de semillas, manejado localmente, no es posible debido a la falta de motivación y a las limitaciones. Los agricultores están más interesados en un arreglo sin riesgo de mantener contratos de producción para la AIC. Ellos están interesados en un programa de semillas manejado por los agricultores en el futuro, si se puede demostrar su factibilidad.
- El daño causado por insectos y roedores constituye un problema severo.

### **Sitios Piloto para la Producción de Semilla**

Se han escogido dos localidades piloto para la producción de semilla. Durante 1981-82 se planificó para cada localidad una producción de 30 toneladas de semilla de trigo.

A los agricultores se les ha estimulado a formar una Asociación de Productores de Semillas (APS). La APS forma un comité administrativo y nombra un líder para actuar como coadministrador con un administrador proporcionado por la AIC.

Después de la cosecha, los productores de semilla la despachan a las instalaciones de beneficio y almacenamiento. En este momento, la APS obtiene un préstamo colectivo y le paga a los productores de semilla por el grano despachado. Al momento de la siembra, la semilla se vende directamente o por intermedio de distribuidores pequeños en los alrededores.

## Resultados Alcanzados hasta el Momento

La nueva estrategia se encuentra todavía en sus etapas iniciales. Existen problemas administrativos y técnicos que hay que superar. La AIC ha manejado con éxito las actividades de beneficio y almacenamiento de las instalaciones en pequeña escala. El enfoque total es flexible y no se está imponiendo un concepto particular. A medida que pasa el tiempo, se espera que evolucione un sistema de semilla manejado por el agricultor. Cuando estén listos, los agricultores pueden tomar la opción de sustituir a la AIC en el manejo de las facilidades de beneficio y almacenamiento de semilla.

Algunos de los problemas técnicos incluyen:

- Debido a que las fincas son pequeñas, las cantidades establecidas de semilla que hay que producir tienen que provenir de muchas fincas.
- En el caso de la producción de semilla de maíz, no es fácil establecer un aislamiento adecuado para evitar los cruzamientos con otras variedades.
- En el caso del trigo, el carbón es devastador en muchas áreas montañosas causando pérdidas hasta del 25-30%.
- Las lluvias y las granizadas al momento de la madurez del trigo constituyen otro problema. Quizás la única protección es dispersar las parcelas productoras de semillas entre los diferentes valles.
- Existe un problema con el secamiento de la semilla de maíz. Las instalaciones de beneficio se están equipando con secadores solares, los cuales tienen la opción de utilizar calor suplementario con base en kerosene.

# **Aceptación de la Semilla Mejorada por los Pequeños Agricultores**

Ramiro Ortiz Dardón

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) de Guatemala tiene como mandato la generación de tecnología y la promoción de su uso, con el objetivo de aumentar la producción y el ingreso de los agricultores. Con la creación del ICTA se le dio alta prioridad a la investigación de granos alimenticios básicos y, como la producción de estos cultivos alimenticios se encuentra en gran parte en las manos de los pequeños y medianos agricultores, éstos son los principales clientes del instituto.

La siguiente es una explicación muy breve del modelo de investigación en ICTA, en el cual el agricultor se encuentra directamente involucrado en las diferentes etapas y es el intérprete principal que decide qué componente de la tecnología o alternativa de producción se promoverá y recomendará para su utilización por el pequeño agricultor.

## **El Sistema Tecnológico y el Índice de Aceptación**

Después de hacer un diagnóstico de una área, se inicia el proceso de determinación de las posibles alternativas. (Nota del editor: Es necesario explicar que el ICTA tiene programas por productos agropecuarios que generalmente tienen acumulación considerable de tecnología y estos programas probablemente han tenido alguna experiencia con el cultivo bajo su responsabilidad dentro del área específica. Por lo tanto, al iniciar la búsqueda de tecnología específica para una área o zona determinada, la tecnología más promisoría ya disponible se puede probar y evaluar objetivamente para el área objetivo. Estos programas de productos agropecua-

rios y los equipos de investigación de campo en el área trabajan en estrecha colaboración.) Quizás el 80-90% del trabajo se realiza en el área objetivo en fincas privadas y el 10% en las estaciones experimentales.

Es el personal del ICTA el que evalúa inicialmente la tecnología en los ensayos a nivel de finca. La evaluación se hace con base tanto en criterios agronómicos como en criterios económicos. Si la tecnología se evalúa como promisoría en los ensayos manejados por el investigador, se prueba en los ensayos manejados por el agricultor. En esta fase es el agricultor quien evalúa la tecnología.

En esta etapa de los ensayos manejados por el agricultor, el ICTA suministra apoyo tecnológico, pero el agricultor por sí solo suministra el manejo, la tierra, la mano de obra y los insumos. De esta manera, el agricultor puede evaluar la tecnología en sus propios términos, especialmente en relación con sus propios recursos y riesgos.

En la siguiente estación de siembra, el ICTA se convierte nuevamente en el evaluador. El ICTA visita a los agricultores que han realizado los ensayos en la estación anterior para determinar cuántos agricultores han continuado utilizando la tecnología y en qué porcentaje de su cultivo.

El índice de aceptación (IA) es el porcentaje de agricultores que continúan utilizando la tecnología (A), multiplicado por el porcentaje de su cultivo en el cual se está aplicando dicha tecnología (C) dividido por 100.

$$IA = \frac{\%A \times \%C}{100}$$

Este índice ha sido útil para evaluar la posibilidad de que la tecnología es aceptable pero hasta el momento se debe interpretar en términos de los agricultores que han realizado los ensayos y no se debe utilizar como el grado de aceptación de todos los agricultores de la región; el índice tampoco se debe utilizar para hacer extrapolaciones hacia otras áreas.

## **Índice de Aceptación para Variedades Mejoradas de Maíz**

La siguiente información da una idea de cómo evaluaron los agricultores de La Máquina, un área en la costa sur de Guatemala, los materiales desarrollados por el Programa de Maíz del ICTA. Los datos del Cuadro 1 se basan en ensayos realizados por agricultores durante el período 1975-1978 y en las evaluaciones hechas un año después en cada caso durante el período 1976-1979.

**Cuadro 1. Índice de aceptación de variedades mejoradas de maíz en La Máquina.<sup>1</sup>**

Año	Número de agricultores	Porcentaje de agricultores que adoptan	Porcentaje de su área	Índice
1976	25	72	74	53
1977	25	80	76	61
1978	16	100	71	71
1979	19	95	85	81

<sup>1</sup> Datos tomados de Disciplina de Socioeconomía Rural, ICTA.

El uso de este índice es relativamente subjetivo y es necesario tener en cuenta las condiciones de las regiones en donde se hicieron las evaluaciones. En La Máquina se tomó 50 como un buen índice en tanto que en las tierras altas de Guatemala un índice de 25 se consideró como bueno; ésta última región presenta el tipo más tradicional de agricultura. Además es importante estudiar si el índice ha sido afectado considerablemente por el porcentaje de agricultores que adoptan la práctica o por el porcentaje del área en la cual utilizaron la tecnología.

(Nota del editor: Hoy día el ICTA utiliza ambos porcentajes en forma de gráfica. La razón para ésto es que el 25% de los agricultores adoptan la tecnología y éstos utilizan la tecnología en el 80% de su tierra y el índice resultante de 20 es igual como si el 80% de los agricultores adoptaran la tecnología pero la utilizara solamente en un 25% de su cultivo. En el primer caso, los agricultores probablemente fueron productores grandes con maquinaria. El segundo caso es más típico de pequeños agricultores que utilizan mano de obra. Sin embargo, la evaluación permite el análisis del porcentaje de agricultores que adoptan la tecnología versus el porcentaje de su cultivo sobre el cual se utilizó dicha tecnología.

## **Panel B**

### **Tema**

**Factores que Afectan las  
Decisiones del Pequeño  
Agricultor sobre la Adopción  
de Nuevas Variedades**

# Arroz

Rafael Posada

Antes de tratar de analizar los factores que afectan la toma de decisiones por los pequeños productores de arroz acerca de la adopción de nuevas variedades, es importante distinguir entre dos grupos de agricultores. Una clase de agricultor es el tradicional de subsistencia que permanece casi totalmente por fuera de la economía del mercado; i.e., compra muy pocos insumos y vende muy poco de sus productos. La otra clase de pequeño productor de arroz utiliza prácticas más modernas, compra insumos, utiliza crédito y asistencia técnica y vende parte de su producción, pese a que su participación en la economía del mercado es modesta. Generalmente esta segunda clase de agricultor que utiliza crédito y/o asistencia técnica está obligado a utilizar semilla certificada con el fin de obtener estos servicios. Esta presentación se enfocará en el agricultor de subsistencia.

Es importante comprender la situación en la cual opera este tipo de agricultor. En primer lugar, no hay una separación o división entre la unidad de consumo y la unidad de producción; es decir, que una decisión en una de estas áreas afectará directamente lo que ocurra en la otra. En segundo lugar, el arroz no es el único cultivo en la finca y debe competir con otros cultivos por recursos de producción tales como tierra, mano de obra y agua. En tercer lugar, en cada región existe una interrelación entre el clima y el suelo, la cual determina el comportamiento del arroz como cultivo. También es importante entender que en la mayoría de las áreas de los pequeños agricultores de subsistencia hay muy poca infraestructura y hay una dependencia total de las lluvias para el cultivo.

Los factores que afectan la toma de decisiones por parte del pequeño agricultor de subsistencia se pueden clasificar en tres áreas: factores socioeconómicos, factores agroeconómicos y factores agrofisiológicos.

## **Factores Socioeconómicos**

Los factores socioeconómicos están relacionados con la organización de la familia, con la comunidad y con el resto de la sociedad. Algunos de estos factores incluyen:

- La importancia del arroz en la dieta. Entre más importante sea el arroz como parte de la dieta, menor el riesgo que el agricultor está dispuesto a correr para producir el cultivo. El agricultor observa que las variedades locales pueden ser de bajo rendimiento pero que son relativamente estables, incluso en condiciones adversas. Las nuevas variedades que no tienen las características más importantes (según las evalúa el agricultor) de las variedades locales o tradicionales representan un riesgo para la supervivencia del agricultor.
- Calidad del arroz. Las comunidades pequeñas tienen preferencias muy específicas, como en el caso de la costa norte de Colombia, donde, en las áreas rurales, se prefieren los arroces de grano mediano, con calidades culinarias diferentes a las del arroz de grano grande demandado en los centros urbanos.
- El método de almacenamiento. Generalmente el pequeño agricultor solamente tiene una cosecha cada año y debe almacenar su arroz por un período prolongado. Las variedades locales tienen algunas características que facilitan su almacenamiento tales como la panícula grande, lo cual permite amarrarlas en gavillas pequeñas que se pueden colgar del techo y que son resistentes al rompimiento. También puede haber resistencia a insectos y mohos que pueden causar daño durante el almacenamiento.
- El tamaño de la familia y la división del trabajo entre los miembros de la familia determina la disponibilidad de mano de obra para producir el cultivo de arroz. En algunas comunidades la mano de obra es el recurso más limitante y, por consiguiente, habrá resistencia a la adopción de variedades que requieran mas trabajo para el control de malezas o la cosecha. Si la mano de obra no es una limitación, la

nueva variedad que requiere más trabajo se puede ver como un medio para resolver el desempleo.

- Aquellos que tienen niveles culturales y educacionales bajos están menos dispuestos al cambio y más cercanos a la tradición y al mito.
- La identificación de quién toma las decisiones es fundamental en el proceso de aceptación de semillas de variedades mejoradas. En algunas comunidades es el jefe de la tribu; a nivel familiar, puede ser o el hombre o la esposa.
- La actitud de la comunidad hacia la sociedad moderna es un factor decisivo; un ejemplo de esto son las tribus nativas que ven con sospecha y temor cualquier cambio introducido de afuera.

## Factores Agroeconómicos

Todo sistema de producción se debe ajustar a cuatro variables claves: (a) disponibilidad de tierra; (b) clima, (c) duración del período desde la siembra hasta la madurez, (d) disponibilidad de mano de obra. Los sistemas de cultivo han evolucionado por la experiencia de varias generaciones de agricultores, lo cual les permite hacer el mejor uso de sus recursos. Al introducir nuevas variedades de arroz en los sistemas actuales de agricultura, se le debe prestar atención especial a los siguientes puntos:

- El período desde la siembra hasta la madurez.
- La cantidad de semilla requerida. Los métodos de siembra pueden requerir más o menos semilla. La semilla se puede almacenar durante períodos prolongados. Las recomendaciones tanto de variedades como de carácter técnico deben tener estos factores en cuenta.
- Las variedades tradicionales tienden a ser altas, de crecimiento vigoroso y rápido, lo cual ayuda en el control de malezas.
- Hay preferencia por variedades tradicionales aún cuando sean de bajo rendimiento, si tienen las características que contrarrestan limitaciones tales como las inundaciones, la sequía, o incluso el trasplante tardío.
- Entre los pequeños agricultores es común la creencia de

que las nuevas variedades solamente exhibirán un buen comportamiento en condiciones de altos insumos de fertilización, los cuales pueden no ser alcanzables debido a sus precios y pueden incluso no estar disponibles en los mercados locales.

- Las plantas de porte bajo aumentan el trabajo de cosecha. Las panículas pequeñas dificultan la formación de gavillas pequeñas para su almacenamiento mediante su colgado del techo.
- Cualquier cambio en las prácticas de cultivo para poder utilizar una nueva variedad es un punto de consideración en la decisión del agricultor. Por consiguiente, es mejor minimizar el cambio y ajustarse todo lo que sea posible a las prácticas tradicionales.

## Factores Agrofisiológicos

La detección de los factores agrofisiológicos es básicamente el trabajo y la meta de los equipos multidisciplinarios de investigación. El Programa de Arroz del CIAT, en colaboración con los programas nacionales de América Latina, está haciendo un gran esfuerzo por identificar y caracterizar las condiciones agroecológicas en las cuales se cultiva el arroz. Las dos variables más importantes detectadas hasta el momento para el arroz de secano son:

- El suelo. La baja fertilidad ha sido uno de los más importantes. Hay suelos con problemas de salinidad y suelos ácidos con toxicidad de aluminio y deficiencias de fósforo.
- Precipitación. Tanto la cantidad como la distribución de la precipitación constituyen problemas.

Ha sido posible identificar los siguientes ambientes agroecológicos:

- Tierras sujetas a la inundación donde el agua se acumula durante la estación lluviosa y el arroz se transplanta a medida que el agua se asienta (Ecuador-Babahoyo).
- Secano altamente favorecido, situado a lo largo de los ríos con relativa fertilidad y cantidades adecuadas de precipitación con buena distribución (Brasil-Varzeas; Colombia-Pié de Monte Llanero; Costa Rica-Pacífico).

- Secano moderadamente favorecido. Los suelos no son tan fértiles y la distribución de la precipitación presenta algunos períodos secos (Venezuela-Llanos Orientales; Colombia-Costa Norte).

La incidencia de enfermedades y plagas difieren en cada uno de estos ambientes y es importante considerarlas antes de recomendar variedades.

En resumen, el pequeño agricultor adoptará solamente aquellas variedades que reduzcan las limitaciones socioeconómicas y agroecológicas cuando el beneficio sea mayor que el costo involucrado, en términos de su objetivo principal de sobrevivir.

# Maíz

J. Barnett

Los factores que afectan las decisiones tomadas por el agricultor dependen más del destino final o utilización del cultivo que su nivel económico. Hay dos clases principales de agricultores. Aquellos que producen maíz para la venta y aquellos que lo producen para el consumo en el hogar.

Cuando el cultivo se produce para el mercado comercial, las decisiones se basan en cómo aumentar el ingreso neto. Tanto el rendimiento como la aceptación en el mercado son factores importantes.

La situación en el caso del agricultor que produce maíz para el consumo en el hogar es más compleja. La estabilidad se evalúa como más importante que el rendimiento. Además, hay otros factores que son más importantes para el agricultor y que determinan su aceptación tales como el color, el tamaño del grano y el sabor. También es importante que la variedad sea compatible con el sistema de cultivo.

# Sorgo

Manuel Torregroza

El sorgo, originario de Africa, arribó a las costas de América con los esclavos traídos de dicho continente. En Colombia, la historia del cultivo se puede dividir en tres fases. La primera empezó en el siglo XIX, cuando llegaron las primeras semillas de Africa. Es muy probable que éste sea el mismo material que utilizan hoy los ganaderos como forraje en la costa norte de Colombia. Igualmente, en el Departamento de Santander, Colombia, un material nativo de Africa, que probablemente es el tipo Kafir, se siembra después del tabaco. El área sembrada mediante este sistema ocupa aproximadamente 2,500 hectáreas.

La segunda fase del cultivo del sorgo, y la más importante, se inició en 1957 cuando Purina decidió promover el sorgo para su utilización en concentrados comerciales para animales. Durante dos décadas, comenzando en 1962, el área sembrada con híbridos aumentó de 3,000 hectáreas hasta más de 200,000. Actualmente más del 90% del sorgo cultivado se encuentra bajo un sistema mecanizado y, por consiguiente, un porcentaje relativamente pequeño lo producen pequeños agricultores. Hoy día, una variedad del ICA ocupa más de la mitad del área sembrada. Esto se debe a la buena adaptación, a los rendimientos estables, al color del grano (para alimentos animales), a las panículas abiertas o semiabiertas, a su porte intermedio y a la duración intermedia de su ciclo de cultivo.

# Papa

Aníbal Monares

## Introducción

Al discutir sobre la producción de papa, es necesario hacer una distinción entre una variedad mejorada, es decir, variedades que resultan de programas de mejoramiento genético, y el concepto de semilla mejorada o certificada, el cual se refiere a semilla libre de enfermedades debido al proceso de certificación. Estos dos conceptos no son iguales. Es posible producir semilla certificada de variedades nativas; también se debe entender que muchas de las variedades mejoradas nunca han sido sometidas al proceso de certificación.

Por ejemplo, se encontró que entre un 50 y un 80% del área sembrada en la región andina, se encontraba sembrada con variedades mejoradas, pero solamente un 3-10% del área se encontraba sembrada con semilla mejorada.

A pesar del hecho de que, a primera vista, parece que estas dos tecnologías se encuentran cercanamente relacionadas, los factores que influyen sobre su adopción parecen ser relativamente diferentes. Con relación a la Región Andina, se examinará cada una de estas tecnologías.

## Variedades Mejoradas

Se observó que el uso de variedades mejoradas de papa varía considerablemente entre zonas ecológicas, los tipos de productores y las tierras con o sin riego.

En términos generales, se encontró que el uso de variedades mejoradas es mayor a altitudes menores, en las fincas más grandes y en tierras con riego. Aunque estas observaciones deben ser estudiadas en más detalle, se observó que en estas áreas donde las variedades mejoradas dan rendimientos significativamente mayores que las variedades tradicionales y donde el agricultor vende su producción (menos el porcentaje de consumo en el hogar), los agricultores tienden a favorecer las variedades mejoradas.

Estas conclusiones se confirmaron mediante un estudio realizado por CIP en el Valle Montaro en las tierras altas de Perú en 1977. Muchas de las conclusiones del estudio son aplicables a otras zonas similares en América Latina.

Con el fin de entender la percepción de los agricultores acerca de las variedades que estaban utilizando, se les interrogó acerca de las características tales como rendimiento, calidad culinaria, precio, resistencia a enfermedades, heladas y almacenamiento. Las opiniones de los agricultores fueron similares independientes del tamaño de la finca o de su localización geográfica. En general, los agricultores afirmaron que las variedades mejoradas daban mayores rendimientos, eran más resistentes a las heladas y las enfermedades en comparación con las variedades tradicionales, pero éstas últimas eran mejores en cuanto a su calidad culinaria, precio y resistencia al daño durante el transporte y el almacenamiento.

Este tipo de información ha ayudado a entender por qué los agricultores en las áreas altas del Valle del Montaro utilizan variedades mejoradas en menor grado que en las áreas más bajas. Los agricultores de las áreas más altas, donde hay menor autoconsumo, mostraron su preferencia por consumir variedades nativas. También en las áreas más altas solamente hay una cosecha por año y, por consiguiente, prefieren variedades que se pueden almacenar más fácilmente durante períodos prolongados y así tener papa para el consumo en el hogar durante casi todo el año. Adicionalmente, las variedades mejoradas van perdiendo su ventaja de dar mayor rendimiento en comparación con las variedades tradicionales a medida que aumenta la altitud.

Estas observaciones sugieren que sería conveniente preguntarse: ¿Qué es una variedad mejorada? No hay una única variedad mejor que todas las demás en todos los aspectos. Una variedad puede ser mejor en cuanto a su rendimiento, pero más pobre en cuanto a su calidad y precio. En las áreas altas del Perú, se prefirieron las variedades nativas y mejoradas de madurez tardía, con buenas calidades de transporte y almacenamiento. En las áreas más bajas del mismo país, se prefieren las variedades de madurez temprana con altos rendimientos. Hay dos factores económicos que limitan una mayor aceptación de las variedades mejoradas por parte de los pequeños agricultores.

En primer lugar, el precio de venta de las variedades nativas puede ser el doble del de las variedades mejoradas y con frecuencia compensa el menor rendimiento si el agricultor desea venderlas.

En segundo lugar, cada variedad requiere una tecnología específica de cultivo, como por ejemplo, siembra, riego, cultivo, fertilización, etc. Los cambios en la tecnología asociados con el uso de variedades mejoradas son costosos y pueden desanimar a los pequeños agricultores para que las utilicen. Por lo tanto, el pequeño agricultor que produce tanto para el autoconsumo como para la venta, prefiere utilizar variedades que demanden menos en cuanto a semilla, fertilizantes y otros insumos.

### **Semilla Certificada o Mejorada**

En los países andinos la producción de papas para semilla se encuentra localizada a altitudes elevadas donde la población de insectos vectores que transmiten virus es menor debido a las temperaturas más bajas. Por esta razón los productores de semilla de papa en las tierras altas, encuentran su mejor mercado para el producto en las altitudes más bajas donde, debido a limitaciones ecológicas es difícil producir semilla de alta calidad. Por consiguiente, el movimiento de semilla de papa certificada es desde las tierras altas hacia las tierras bajas.

En las tierras altas, donde se ha observado que los pequeños agricultores no utilizan semilla mejorada o certificada, el CIP encontró que el uso de semilla certificada dependía de dos factores claves: la diferencia en los rendimientos entre la semilla certificada y la semilla corriente y la diferencia respectiva en su precio. El agricultor utilizará semilla certificada solamente cuando un aumento en el rendimiento, compense los costos adicionales.

Los resultados de la información recogida a nivel de finca indican que en las tierras altas la semilla certificada dará rendimientos iguales o ligeramente superiores en comparación con la semilla corriente del área. Esta diferencia no compensa los costos adicionales de utilizar semilla certificada y, por consiguiente, no es una práctica rentable en estas condiciones. Sin embargo, en contraste, en las áreas más bajas, la semilla certificada de las tierras altas dá rendimientos significativamente mayores que la semilla local. Por lo tanto, no es sorprendente encontrar que la gran demanda de semilla certificada se encuentra en las tierras bajas.

Aunque la mayoría de los agricultores de las tierras altas no compran semilla certificada, sí obtienen periódicamente nueva semilla a nivel local, pese a que el período, en algunos casos, puede ser hasta de 8-10 años. La frecuencia de obtención de nueva semilla se relaciona con la variedad, con

la altitud y con las zonas ecológicas. Entre mayor sea la altitud, menor la frecuencia de comprar semilla nueva.

En el estudio realizado por el CIP sobre la utilización de semilla certificada no se encontró una relación significativa entre el tamaño de la finca y el uso de semilla certificada. La zona ecológica y la disponibilidad de riego parecen ser factores más determinantes. Sin embargo, la evidencia sugiere indirectamente una correlación negativa entre el tamaño de la finca y el uso de semilla certificada. Como la semilla certificada expresa su potencial en condiciones de riego y altos niveles de insumos a los cuales tienen más exceso los agricultores grandes, se espera que éstos utilicen más semilla certificada.

# Frijol

Roberto René Velásquez

La decisión del pequeño agricultor de seleccionar su semilla de frijol depende de factores determinados por razones culturales y agrosocioeconómicas en las cuales los objetivos de producción desempeñan una función importante; cuando el pequeño agricultor produce para el mercado de los consumidores, es muy posible que siembre materiales con la calidad adecuada más que cuando produce para su propio consumo.

La selección de semillas también dependerá del sistema de cultivo que utilicen: asociación, relevo o cultivo intercalado.

Cuando la producción está orientada hacia el mercado de los consumidores, el color, el brillo, la uniformidad, el tamaño y la calidad culinaria cumplen una función determinante. También las preferencias de consumo de judías, frijol verde o frijol seco será importante para tomar la decisión sobre la variedad de frijol que se sembrará.

Entre las características agronómicas también son importantes, entre otras, la madurez, la agresividad foliar y la resistencia a enfermedades y a la sequía.

## **Reunión de Discusión B**

**Tema:**

**Acciones que se deben  
tomar en la generación y  
transferencia de tecnología  
con el fin de aumentar el uso  
de semilla mejorada por  
el pequeño agricultor**

# Pautas

- A. Identificar las causas del uso limitado de variedades mejoradas por el pequeño agricultor.
- B. Cuáles son algunos de los aspectos de la investigación y la extensión que se deben desarrollar para promover el uso de semilla de variedades mejoradas por el pequeño agricultor?
- C. Definir algunas de las acciones específicas que se deben tomar en la generación y transferencia de tecnología para fomentar el uso de semilla de variedades mejoradas por los pequeños agricultores.
- D. Explicar la relación y la responsabilidad de los programas de semilla, investigación y extensión en el uso de semilla de variedades mejoradas.

Los grupos de trabajo se organizaron por regiones geográficas. Hubo un grupo diferente de los demás que discutió las ventajas y desventajas de una propuesta que estaba siendo desarrollada por el ICA y el CIAT con el objetivo de organizar un proyecto especial en Colombia para promover el uso de semilla mejorada por el pequeño agricultor.

# Informe del Grupo de América Central y El Caribe

Antonio Pinchinat, Coordinador

Las principales causas del uso limitado de semillas mejoradas, son:

1. La falta de variedades mejoradas adaptadas a las condiciones agroclimáticas, tecnológicas y socioeconómicas del pequeño agricultor.
2. La cobertura insuficiente tanto demográfica como geográfica de los servicios de extensión agrícola.
3. Las deficiencias en los mecanismos y canales para la distribución de semilla.
4. La desconfianza por parte del agricultor de que la semilla introducida será mejor que la semilla tradicional.
5. La falta de políticas de crédito que estimulen al pequeño agricultor a utilizar semilla mejorada.

Los principales aspectos de la investigación y extensión que se deben tener en cuenta con el fin de aumentar el uso de semilla mejorada por parte del pequeño agricultor incluyen: (1) La colaboración entre la investigación y la extensión, y (2) La descripción y clasificación de las condiciones agroecológicas y socioeconómicas del pequeño agricultor.

Entre las acciones específicas que se deben desarrollar en la generación y transferencia de tecnología para estimular el uso de semilla mejorada por

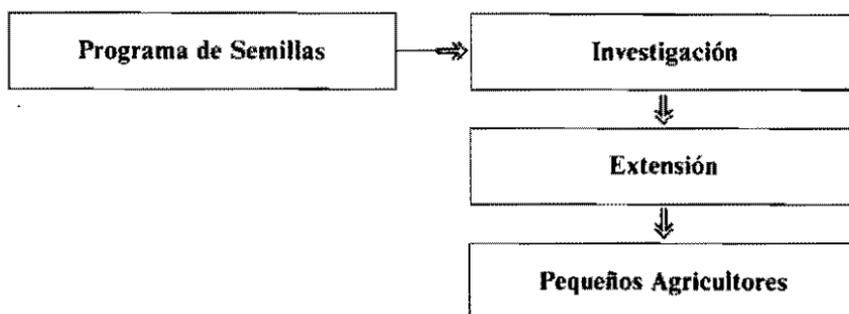
el pequeño agricultor, sobresalen las siguientes:

1. Realizar diagnósticos oportunos sobre el sistema de producción del pequeño agricultor, que incluyan por lo menos las siguientes consideraciones.
  - (a) Las características agroecológicas y tecnológicas del sistema de producción del agricultor.
  - (b) El uso primario y secundario de los cultivos.
  - (c) Las condiciones socioeconómicas del agricultor.
  - (d) La situación con respecto a los mercados agrícolas y la comercialización.
2. Darle prioridad a los problemas del agricultor según él los conciba.
3. Realizar ensayos en la finca del propio agricultor.
4. Evaluar y seleccionar variedades mejoradas con la participación del agricultor, el extensionista y el investigador.
5. Seleccionar el tipo de agricultor, teniendo en cuenta las siguientes características:
  - (a) Características morales del agricultor.
  - (b) Que sea reconocido como un líder por otros agricultores de la comunidad.
  - (c) Que sea representativo de los sistemas de reproducción de los agricultores, como también que esté en el área agroecológica y en las condiciones socioeconómicas representativas de otros agricultores del área.
6. Prestarle asistencia técnica al pequeño agricultor en la producción de semilla para que satisfaga sus propias necesidades.
7. Hacer el máximo uso de la comunicación masiva para promover la utilización de la semilla mejorada por el agricultor pequeño.

La relación entre los programas de semilla, la investigación y la extensión y el pequeño agricultor se resumen en la Figura 1.

Dentro de este esquema conceptual, las siguientes son las responsabilidades de los programas de semilla, investigación y extensión:

Figura 1. Relación entre los programas de semillas, la investigación, la extensión y el pequeño agricultor.



1. El programa de semilla.

- (a) Orientar la política nacional de semillas.
- (b) Promover, estimular y asegurar la disponibilidad de semilla para el pequeño agricultor.
- (c) Vigilar que se mantenga una buena calidad de semilla.
- (d) Trabajar para establecer precios justos y razonables para la semilla.
- (e) Compartir el riesgo del crédito con el fin de aumentar el uso de semilla mejorada por el pequeño agricultor.

2. Investigación.

- (a) En colaboración con la extensión, involucrar al pequeño agricultor en la evaluación y selección de semilla mejorada.
- (b) Seleccionar variedades que se ajusten a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas del pequeño agricultor, que tengan estabilidad adecuada a nivel de producción.
- (c) Desarrollar y promover prácticas agronómicas que le permitan al agricultor aprovechar la ventaja del potencial genético de las variedades seleccionadas.

3. Extensión

- (a) Colaborar con la investigación en la identificación de las características agroecológicas y socioeconómicas del pequeño agricultor.
- (b) Cooperar con la investigación y los pequeños agricultores en la selección, identificación y evaluación de semilla mejorada.
- (c) Diseminar información y ayudarle al agricultor en el uso de semilla mejorada.

# **Informe del Grupo de Brasil, el Cono Sur de América del Sur y México**

C. C. De Queiroz, Coordinador

Las principales causas de uso limitado de semilla mejorada por parte de los pequeños agricultores son:

1. La falta de asistencia técnica
2. La falta de diálogo con el pequeño agricultor.
3. El aumento en el costo de producción debido al costo de la semilla.
4. El investigador no entiende la realidad de las condiciones en las cuales trabaja el pequeño agricultor.
5. La falta de disponibilidad de semilla.
6. La incompatibilidad de la semilla mejorada con los sistemas de producción.
7. La falta de crédito.
8. Los problemas relacionados con la tenencia de tierras y la falta de tierras.

Algunos aspectos de la investigación y la extensión que se deben considerar con el fin de aumentar el uso de la semilla mejorada por el pequeño agricultor incluyen:

1. La investigación se debe realizar directamente con los pequeños agricultores.

2. Es importante revisar los programas de estudio de las escuelas de agricultura para que se incluyan cursos sobre semillas.
3. Estimular la integración entre la investigación, la extensión y los agricultores.
4. La investigación debe darle más énfasis a la formación de variedades que requieran menos insumos.
5. Las variedades nativas deben recibir prioridad en la investigación.
6. Los programas de investigación y extensión deben definir una estrategia para servir al agricultor pequeño y al agricultor grande y las instituciones deben realizar autoevaluaciones para determinar si son capaces de satisfacer las necesidades del pequeño agricultor.
7. Los programas de semilla deben participar conjuntamente con la investigación y la extensión en los proyectos de desarrollo.
8. Las universidades deben incluir cursos en sicología con el fin de capacitar agrónomos para que mejoren su contacto con los pequeños agricultores.
9. Los proyectos de investigación deben orientarse hacia la satisfacción de las necesidades del agricultor.

Algunas acciones específicas que podrían ponerse en práctica son las siguientes:

1. Estudiar la posibilidad de subsidiar la semilla y otros insumos como un medio para estimular la producción.
2. Definir planes de desarrollo gubernamentales e incluir aquellas acciones que ya se sabe que aceleran la adopción de tecnología, tales como los seguros agrícolas, las unidades de demostración, los cursos cortos de producción, etc.

En el establecimiento de las relaciones entre los programas de semilla y los programas de investigación y extensión se debe tener presente lo siguiente:

1. Los fitomejoradores deben describir en forma más detallada las variedades que producen con el fin de garantizar la pureza de las mismas.

2. Los investigadores no deben detenerse cuando desarrollan una nueva variedad, sino que deben trabajar con la extensión y probar el nuevo material en las condiciones del pequeño agricultor.

## Informe del Grupo Andino

Federico Scheuch, Coordinador

Las causas del uso limitado de semilla de variedades mejoradas por parte del agricultor pequeño son:

1. Muchas de las variedades mejoradas no se encuentran adaptadas a las condiciones ambientales del pequeño agricultor.
2. Generalmente, las variedades mejoradas requieren altos niveles de tecnología (insumos) para exhibir un buen comportamiento, en tanto que el agricultor pequeño requiere variedades que sean menos demandantes.
3. El pequeño agricultor ha tenido poca participación en la selección de variedades mejoradas para satisfacer sus condiciones.
4. El agricultor es temeroso del riesgo involucrado en el uso de nuevas variedades.
5. Los agricultores han tenido algunas experiencias negativas debido a la falta de una información adecuada acerca del uso de nuevas variedades, lo cual lo hace muy cuidadoso acerca de la adopción de nuevas variedades.
6. La falta de ventajas suficientes de las variedades mejoradas en comparación con las variedades tradicionales.
7. El pequeño agricultor generalmente no considera el costo real de la

semilla de su variedad tradicional y no entiende que la semilla mejorada generalmente le costará apenas un poco más.

8. La semilla de variedades mejoradas no está disponible en el momento oportuno cerca del pequeño agricultor.
9. La incapacidad para estimar correctamente la demanda de la semilla mejorada y, por consiguiente, su falta de disponibilidad.
10. La falta de crédito.
11. El paquete de semilla ofrecido al agricultor es más grande que lo requerido.
12. La falta de coordinación entre la investigación y la extensión en la promoción de semillas.
13. El intermediario intenta aventajar al pequeño agricultor cuando trata de vender el producto de la nueva semilla.
14. Los precios para el producto final no son atractivos y no estimulan al agricultor a tratar de mejorar su producción por medio de semilla mejorada.

Las consideraciones que deben tener en cuenta los programas de investigación para la promoción del uso de semilla mejorada por los agricultores pequeños incluyen:

1. Identificar y caracterizar los problemas del pequeño agricultor para que la investigación y la extensión puedan orientar correctamente sus actividades.
2. Mantener lazos estrechos entre los programas de investigación y los programas de extensión.
3. Es importante que el pequeño agricultor participe en las decisiones de la investigación.
4. Ofrecer una capacitación adecuada a los agricultores, como también a los investigadores y extensionistas.

Algunas recomendaciones específicas sobre acciones que pueden poner en práctica los programas de investigación y extensión para promover el uso de semillas mejoradas por el pequeño agricultor incluyen:

1. El diagnóstico de los problemas del pequeño agricultor debe contar con la participación del agricultor, el investigador y el extensionista en la recolección de la información.
2. Los resultados de nuevas tecnologías como por ejemplo variedades, se deben evaluar y validar en los campos de los agricultores mediante ensayos regionales, parcelas de demostración, días de campo y conferencias.
3. El extensionista debe probar a nivel de finca solamente las líneas y variedades más promisorias.
4. La semilla de nuevas variedades mejoradas debe estar a la disposición inmediata del agricultor una vez que se haya recomendado.
5. Se deben utilizar parcelas de demostración en los campos de los agricultores para promover la nueva variedad y para producir semilla que esté disponible en la comunidad.
6. Se debe estudiar cuidadosamente la demanda para las diferentes clases de semilla en cada región.
7. Se debe facilitar el movimiento de semilla de una región a otra, como también informar al agricultor acerca de los precios y la disponibilidad.

# **Informe del Grupo de Colombia sobre la Propuesta para un Proyecto Especial de Semillas para el Pequeño Agricultor**

Jaime Navas A., Coordinador

El proyecto se discutió en términos generales y se acordó que, en algún momento más adelante se haría un análisis exhaustivo de cada una de las estrategias y fases sugeridas en el proyecto.

Entre los diversos temas discutidos, el más debatido fue sobre las alternativas de asignación de responsabilidades para realizar el proyecto.

## **Recomendaciones**

1. Que alguna agencia gubernamental sea responsable de la producción y distribución de semilla mejorada para ser utilizada por el pequeño agricultor.
2. Con base en los datos presentados, se puede justificar un gran esfuerzo dirigido a satisfacer las demandas del mercado con semilla de alta calidad.
3. Que se realice una reunión con representantes de las agencias privadas y gubernamentales interesadas en semillas, para analizar la factibilidad de la propuesta, con las modificaciones apropiadas.
4. Como la propuesta presentada es una nueva estrategia para el desarrollo rural, se discutirá con la oficina de planeación nacional para buscar posible financiación, en caso de que Cresemillas del Banco de Crédito Agrícola no esté interesada en satisfacer la

demanda del mercado.

5. En general, la propuesta se consideró atractiva para continuar su estudio y su posible ejecución.



**Producción y Mercadeo  
de Semilla para el  
Pequeño Agricultor**

# La Semilla como una Industria Artesanal

Federico Poey

La disponibilidad de semilla mejorada para los pequeños agricultores es, en términos generales, inadecuada. Por una parte, las empresas de semillas con frecuencia no le venden semilla a los pequeños agricultores puesto que consideran que los costos de distribución no lo hacen rentable o que los precios son demasiado altos con relación a los recursos del agricultor. Parte del problema es que los criterios del pequeño agricultor son diferentes de los criterios del agricultor grande cuyos conceptos son más avanzados y más comerciales y para quienes las compañías producen la semilla.

Por otra parte, en la mayoría de los países en desarrollo se pueden identificar razones adecuadas para tratar otras alternativas tales como "la industria artesanal de semillas". (Nota: "industria artesanal" ha sido traducido del español al inglés como "cottage industry". Otros términos pueden ser "rural industry", "rural enterprise" o "community industry".)

Una industria artesanal manejada por los pequeños agricultores bien puede tener características artesanales como también características de una pequeña industria. Las industrias artesanales se encuentran entre los pequeños agricultores que, utilizando sus propios medios y la mano de obra familiar, generan un producto que ellos mismos venden. Por consiguiente, hemos utilizado el término industria artesanal para indicar el tipo de organización que podría establecerse en una comunidad rural y que sea manejada por los agricultores locales.

Es necesario que existan ciertos elementos para establecer industrias

artesanales de semillas los cuales requieren un esfuerzo integrado y coordinado por parte de los agricultores y la organización promotora de la empresa.

En cualquier comunidad rural de un país en desarrollo, se pueden encontrar agricultores progresistas que producirían semilla. Estos serían agricultores que entenderían que se requiere un gran esfuerzo con el fin de acumular beneficios para los agricultores y la comunidad. Se requerirían variedades mejoradas que sean realmente superiores y aceptables para los agricultores. La empresa tendría que ser económicamente viable y ser rentable para el empresario agricultor.

Se requeriría ayuda externa para que los agricultores establecieran este tipo de empresa rural; la necesidad consistiría en ayuda técnica y financiera como también en ayuda para obtener parte del equipo requerido.

Se necesitaría ayuda técnica con el fin de asegurar pureza y calidad. Sería necesario obtener o tener acceso a equipo de secamiento, clasificación, tratamiento y empaque. Este podría ser portátil o instalarse en la comunidad.

Uno de los aspectos importantes de la financiación sería establecer un puente entre el período de cosecha y el de venta el cual generalmente puede ser hasta de seis meses.

Otro aspecto sería el del control de calidad de la semilla, el cual puede ser diferente que el que generalmente se aplica a la semilla comercial pero tendría que ser adecuado a juicio del agricultor.

Se podrían utilizar dos estrategias. Una podría ser el agricultor individual a quien se le da apoyo y que establece un negocio privado de semilla a nivel local dentro de la comunidad que le vendería a sus vecinos y por medio de mercados que él seleccionaría.

La otra estrategia podría ser la organización de una asociación que sería propietaria de la empresa. Esto requeriría más coordinación.

Algunos de los problemas relacionados con la organización de empresas de pequeños agricultores tales como cooperativas, ya son conocidos. En términos generales, su establecimiento ha sido difícil. Sin embargo, la semilla puede ser un producto especial de suficiente interés directo y sobre el cual ya tienen alguna experiencia que contribuiría al éxito de la empresa. Uno de los aspectos importantes sería satisfacer los requerimientos de variedades, calidad y distribución, según lo conciba el agricultor y a costos que sean razonables a su juicio. Un peligro sería invertir demasiado dinero

y, por consiguiente, aumentar los costos y disminuir los beneficios por servicios o calidad hacia los cuales el agricultor tiene poco interés.

Esta idea se presenta esperando estimular la discusión acerca de acciones específicas que se pueden emprender.

## **Las Cooperativas como Productoras y Distribuidoras de Semilla Mejorada**

Juergen Lewerenz

La comunicación entre el pequeño agricultor y aquellas organizaciones que suministran ayuda tanto financiera como técnica es de suma importancia. Las cooperativas son mecanismos que pueden favorecer dicha comunicación. En los países desarrollados, los gobiernos no intervienen en el desarrollo y la administración de las cooperativas. Hay un suficiente grado de organización entre las asociaciones de productores de tal manera que ellas mismas hacen su propia planeación. Uno de los problemas principales en los países en desarrollo ha sido que la capacidad de las organizaciones rurales no se ha desarrollado. Algunos de los programas de asistencia dirigidos hacia las organizaciones de los agricultores en los países en desarrollo han sido más bien perjudiciales que favorables.

Los esfuerzos para desarrollar organizaciones rurales se deben dirigir hacia legitimar las organizaciones de las personas. Algunas de éstas han sido promocionadas por personas y organizaciones que han tenido un contacto continuo y permanente con las áreas rurales tales como los grupos religiosos, las organizaciones regionales y las organizaciones autónomas que representan grupos específicos (gremios). Algunos esfuerzos que no han sido efectivos en la promoción de organizaciones rurales viables incluyen las cooperativas apoyadas por el estado, los programas de riego, las cooperativas que han sido fundadas por agencias internacionales con sus propios objetivos especiales y las cooperativas organizadas con objetivos estrictamente filantrópicos.

Un buen ejemplo de una cooperativa efectiva es la Caja Popular Cooperativa de Tunja, Boyacá, Colombia. Tiene 33 años y 60.000 miembros; es

una cooperativa aceptada y es económicamente viable y se encuentra en una posición para servir como organización de desarrollo. Esta organización está recomendada para su colaboración con el CIAT en la promoción de semilla para pequeños agricultores.

En el desarrollo de programas de semillas con cooperativas, se recomiendan las siguientes fases:

1. Un estudio crítico acerca de cómo manejan actualmente los agricultores su semilla en la región objetivo.
2. Determinar la factibilidad de promover la semilla.
3. Tener una fase experimental para evaluar variedades y adquirir experiencia en cuanto a la producción y la distribución.
4. Hacer un acuerdo con la organización cooperativa.

## **Fuentes de Semilla**

Un acuerdo al cual se puede llegar con las cooperativas sería el de suministrarles semillas para la distribución. La calidad de la semilla y la asistencia técnica serían factores importantes para que la cooperativa desarrolle una distribución efectiva.

Las cooperativas también podrían producir su propia semilla por intermedio de sus miembros. Esto requeriría supervisión y asistencia técnica.

Una tercera fuente de semilla podría ser un programa agresivo por parte de la cooperativa para obtener la semilla por medio de canales regulares de mercadeo del mercado nacional de semillas.

## **Costos, Crédito, Subsidio e Intercambio de Semilla**

Carlos César de Queiroz

La experiencia con los programas de asistencia técnica y extensión han demostrado que no siempre es fácil transferir a los pequeños agricultores las tecnologías que han sido desarrolladas a nivel de estación experimental. El pequeño agricultor con frecuencia no tiene acceso fácil a los programas gubernamentales de incentivos que lo estimularían a adoptar las nuevas tecnologías. Los programas de crédito están interesados en las operaciones grandes. Las garantías para los préstamos, los problemas de la comunicación y el bajo nivel de educación son todos factores que tienden a separar al agricultor del crédito como también de la tecnología.

A su vez, el pequeño agricultor es muy importante, especialmente en la producción de granos alimenticios. En el caso de Brasil, los pequeños agricultores contribuyen con el 70% de los productos básicos consumidos en el país.

La semilla es una tecnología importante para el pequeño agricultor pero éste tiende a ser separado de ella como se mencionó anteriormente. Los costos constituyen uno de los factores. En la producción de semilla para el pequeño agricultor o por él, los costos se pueden reducir adaptando tecnologías diferentes pero apropiadas para distintos cultivos en lo que respecta a la producción, el manejo y el almacenamiento, como también evitando el transporte en distancias largas. Los agricultores con frecuencia utilizan sistemas de cultivo, cosecha y almacenamiento de bajo costo, que son desconocidos para el investigador. Por ejemplo, el agricultor utiliza técnicas sencillas de secamiento tales como plataformas o un secador solar sencillo. El almacenamiento probablemente lo hacen en recipientes relati-

vamente pequeños. Sin embargo, el investigador con frecuencia desconoce estas prácticas e insiste en métodos más sofisticados y costosos.

El crédito, los subsidios y el intercambio de granos por semilla de variedades mejoradas han probado ser metodologías que aumentan el uso de semilla comprada por el pequeño agricultor. El intercambio de semilla es una estrategia interesante y menos común que el crédito y los subsidios. En el Noreste de Brasil este mecanismo ha funcionado de dos maneras: en un caso, el extensionista le ha suministrado a un líder de grupo una pequeña cantidad de semilla que se multiplica en una parcela de demostración. El agricultor en cuya tierra se ha localizado la parcela de demostración intercambia la nueva semilla por una cantidad igual de grano de sus vecinos. Otro método ha sido suministrarle al agricultor una pequeña cantidad de semilla que él siembra en una parcela para producción de semilla; el agricultor luego le devuelve al extensionista una y media veces la cantidad de semilla que recibió. En otras palabras, el agricultor paga la semilla que él recibió con una porción de lo que él ha producido. El extensionista luego dispone de una cantidad de semilla para repetir el intercambio con otros agricultores.

# **Producción de Semilla de Maíz y Frijol como Industria Artesanal para los Pequeños Agricultores en dos Areas de Colombia: Un Estudio Preliminar de Factibilidad**

René Velásquez

Este estudio para el desarrollo de un proyecto especial para promover el uso de semilla de variedades mejoradas en dos áreas de Colombia se realizó conjuntamente entre el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). La propuesta es establecer una empresa de semilla a nivel comunitario para la producción, el manejo, el almacenamiento y el mercadeo de semilla de frijol y maíz, ya sea por personas o grupos locales.

Las dos áreas estudiadas incluyeron el distrito de García Rovira en el Departamento de Santander del Sur y el área central del Departamento de Antioquia.

Cada área se caracterizó según sus condiciones agrícolas, culturales y económicas, recogiendo información por medio de:

1. La revisión de información documentada, como por ejemplo censos y datos colectados previamente, en gran parte por el ICA.
2. Visitas a agricultores y observación de los sistemas agrícolas.
3. Estudios de mercados.
4. Observación de la infraestructura.

Esta caracterización agrosocioeconómica ha resultado en un panorama interesante acerca de las condiciones de las dos áreas en lo que respecta a la semilla y las posibilidades del proyecto propuesto.

Las dos áreas tienen varias similitudes y diferencias, pero tanto el maíz como el frijol son importantes en la dieta de las gentes, y económicamente. Se encontró que las prácticas utilizadas por los agricultores para obtener su semilla son considerablemente diferentes. Por ejemplo, en Antioquia el 78.8% de los agricultores compran semilla de maíz y el 39% semilla de frijol. Sin embargo, en García Rovira, solamente un 10% compra semilla de maíz y el 51% semilla de frijol. También se encontraron diferencias marcadas en lo que respecta a los precios del mercado para diferentes variedades de frijol. (Nota: la caracterización y el análisis de las áreas bien puede servir como un ejemplo para caracterizar otras áreas).

En el distrito de García Rovira, se entrevistaron 106 agricultores y 96 respondieron que estaban interesados en el proyecto de semillas si se les daba una adecuada orientación técnica y otras ayudas. En Antioquia, de los 100 agricultores entrevistados 82 respondieron en forma afirmativa.

## **Estrategia para la Puesta en Marcha**

Las estrategias recomendadas para la producción y comercialización de semillas de frijol y maíz por los pequeños agricultores del área incluyen:

### **1. Financiación de la producción.**

Se sugiere seleccionar agricultores entre aquellos que ya están recibiendo crédito del banco de crédito agrícola u otra fuente en la cual haya supervisión. Muy factiblemente se les permitiría hasta un 30% más de crédito para contrarrestar los costos adicionales de producir semilla en comparación con los costos de su producción usual.

La situación crediticia para los productores de semilla se debe estudiar con la posibilidad de que se les den plazos de crédito más largos puesto que es acostumbrado vender el grano inmediatamente después de la cosecha y, luego, cinco meses después volver al intermediario y comprarle el mismo grano que requieren para semilla al doble o triple del precio. En parte esto se debe a la necesidad de pagar los préstamos inmediatamente después de la cosecha. Los préstamos a plazo más largo estimularían a los pequeños agricultores a participar en el ciclo completo de la semilla, desde la producción hasta el mercado.

## 2. Semilla básica.

Será necesario que los fitomejoradores de las estaciones experimentales le suministren semilla básica a los productores de semilla para el cultivo de cada año, por lo menos durante los años iniciales del proyecto.

## 3. Certificación

Es posible que las normas generalmente aplicadas para la certificación sean demasiado estrictas y será importante aplicar estándares según las necesidades de los agricultores. Sin embargo, la agencia certificadora desempeñará una función muy importante en el proceso mediante la supervisión, con el objetivo de que se satisfagan los requerimientos importantes; también mediante ésta supervisión los agricultores pueden recibir capacitación con el fin de que produzcan semilla de alta calidad en cuanto a su pureza genética y buena germinación.

## 4. Asistencia técnica

Los agricultores tendrán que ser capacitados en la producción y operación eficiente de equipos. Por consiguiente, las instituciones que ya están trabajando en las áreas tendrán que realizar cursos cortos y visitar a los productores con frecuencia y suministrarles apoyo tecnológico completo y confiable.

## 5. Manejo de semillas

Los agricultores no sabrán cómo manejar la semilla ni dispondrán incluso del mínimo de equipo para la limpieza, el tratamiento, el almacenamiento, el empaque, etc. En ninguna de las dos áreas será necesario clasificar las semillas por tamaño o forma, ya que los agricultores siembran a mano. Es posible que se pueda instalar equipo en cada región, utilizar equipo portátil o utilizar equipo que ya ha sido instalado por las agencias gubernamentales. Esto será especialmente importante durante las etapas iniciales del proyecto.

## 6. Garantía de ventas

Será importante que los negocios de semillas sean estimulados, especialmente los productores. Se sugiere que algunas agencias garanticen comprar una parte de la semilla de los productores. El agricultor trataría de vender su semilla, pero se le aseguraría la venta de parte de ella, lo cual reduciría el riesgo del agricultor. Sin

embargo, el precio de la compra garantizada podría ser ligeramente inferior que los precios por la semilla, lo cual estimularía a los agricultores a buscar sus propios mercados, ya sea por medio del grupo de la empresa semillista o individualmente.

#### 7. Almacenamiento

En cada zona, las agencias gubernamentales tendrían facilidades para el almacenamiento de las cantidades de semilla requeridas durante los primeros años del proyecto. Este almacenamiento podría ser utilizado y cargado a los costos de producción. Esto ayudaría a garantizar semilla de calidad, hasta que los agricultores por sí mismos puedan establecer su propio almacenamiento.

#### 8. Seguimiento y evaluación

Las cantidades de semilla producidas durante los primeros años serían relativamente pequeñas. Sería importante evaluar los programas y ofrecer ayuda complementaria cuando sea requerida. El objetivo sería establecer empresas ya sea individuales o de grupo, en un período de pocos años, las cuales serían económicamente independientes de la ayuda gubernamental. Sin embargo, el gobierno desempeñaría una función crítica en el suministro de semilla básica. Por consiguiente, es necesario estudiar cuidadosamente la aceptación de las variedades como también otros aspectos del proceso. Otra función importante del gobierno sería la de hacer estudios cuidadosos de demanda por semilla y los costos involucrados en el beneficio, con el fin de satisfacer las necesidades económicas del establecimiento de la empresa.

# **Aumento de las Ventas de Semilla Especialmente a los Pequeños Agricultores**

W. H. Verburgt

Se hará referencia a algunas experiencias en Kenya, Africa, y se explicará cómo se adelantó la estrategia de venderle semilla a los pequeños agricultores.

## **Distribución**

La distribución parece ser el cuello de botella de la mayoría de las organizaciones de semillas, sin importar cómo estén organizadas o quiénes sean los propietarios. La distribución es especialmente importante para una buena administración, si se trata de llegarle a los pequeños agricultores en una área grande y extensa. Esto requiere atención; y no es una tarea fácil. Sin embargo, es posible si se trabaja duro y no se intenta hacerlo en un período corto de tiempo. En Kenya tomó por lo menos 10 años y, hay que admitirlo, fue más largo de lo que se esperaba cuando se comenzó.

Hay muchos problemas que hay que superar. Es necesario organizar puntos de almacenamiento. El movimiento físico de la semilla requiere de gran atención, especialmente en una región donde las carreteras son escasas.

Además, es difícil asegurar que las cantidades adecuadas de semilla estén disponibles en el momento oportuno y en el sitio apropiado. Siempre se trató de que hubiera semilla disponible para los agricultores a distancias que se pudieran recorrer a pié.

## Forma de Pago y Precios

Por una parte, el precio de la semilla debe permitirle al agricultor beneficiarse sustancialmente de su inversión. Por otra parte, el productor de semilla y la organización semillista deben también recibir un retorno justo a su inversión. Le corresponde a la administración colocarle un precio a la semilla de tal manera de que sea una inversión rentable para todos los involucrados. Esto no es fácil de alcanzar ya que (a) los productores de semilla siempre quieren más por sus semillas, (b) la compañía de semillas necesita un mercado relativamente grande para pagar sus gastos generales y costos de operación (c) los costos de distribución en condiciones difíciles son relativamente altos. Adicionalmente, el distribuidor real debe obtener un beneficio por sus esfuerzos y se encontró que no es adecuado tratar de cortar sus márgenes mientras que los demás reciben un beneficio justo. De hecho, es muy importante asegurar que el distribuidor final reciba una alta participación del mercado, puesto que es él como tendero el que tiene que venderle la semilla al agricultor

Por consiguiente, siempre se debe tratar de darle al eslabón final de la cadena al detal, una oportunidad muy justa con el fin de estimularlo a que compre semilla antes de que comience la estación lluviosa y que mantenga existencias en almacenamiento en el momento oportuno y en cantidades suficientes. No existe la certeza de que un sistema, una vez comience a funcionar bien, siempre continuará trabajando así en el futuro, es necesario mantener el esfuerzo; la actividad al detal tiene que mantenerse activa todo el tiempo.

En lo que respecta al pago, en Kenya siempre se ha trabajado con base en dinero en efectivo. Es el único sistema que ha permitido trabajar en gran escala. Los agricultores pueden necesitar crédito, pero administrar crédito para miles de pequeños agricultores es una tarea muy grande. No solamente es difícil administrarla sino que es muy costosa.

Se pueden utilizar subsidios para disminuir el costo de la semilla para el agricultor y asegurarle un buen precio al productor. Sin embargo, la pregunta es, Qué ocurriría si se retiran los subsidios? por ejemplo, una unidad de semilla podría tener un precio de \$10. A la organización de semillas se le subsidian \$5 y luego le vende al agricultor a \$5. Cuando se termina el subsidio, lo cual casi siempre es el caso, el agricultor está acostumbrado a pagar \$5 pero la organización de semilla debe vender por \$10. Cuando esto ocurre, el volumen de semilla vendida disminuirá. La organización de semillas probablemente ha basado su estimado de volumen de semilla requerido con base en las ventas bajo el arreglo con subsidio y probablemente tendrá existencias sin vender al final de la estación.

## **Semilla Híbrida**

Hay argumentos a favor y en contra de los híbridos. La semilla híbrida es más costosa. Se ha manifestado que los híbridos obligan a los agricultores pequeños a que dependan de la organización de semillas ya que tienen que comprar la semilla cada año. Hay diferentes maneras de pensar acerca de los híbridos. Una vez que los híbridos aumentaron el rendimiento de maíz en un 30% en Kenya, es obvio que los pequeños agricultores se beneficiarían de la heterosis tanto como los agricultores grandes. Por consiguiente, desde este ángulo, no hay razón para distribuir semilla híbrida a los agricultores grandes y medianos y luego proporcionarles semilla de variedades de polinización abierta a los pequeños agricultores.

## **Fitomejoramiento**

El mercadeo de semilla debe comenzar con el fitomejorador. Con mucha frecuencia, los fitomejoradores tratan de mejorar los rendimientos de los cultivos sin tener en cuenta primero el mercado. Esta no es una actitud muy eficiente o comercial. El fitomejorador primero debe determinar las necesidades del agricultor, las condiciones en las cuales se produce el cultivo y todos los otros factores que influirán en la adopción.

En Kenya, fue afortunado tener fitomejoradores que tenían pleno conocimiento de las necesidades de los agricultores, tanto pequeños como grandes, y que produjeron materiales (en este caso, híbridos) que se pudieron vender en gran escala a los pequeños agricultores.

El servicio de extensión debe estar muy involucrado si existe un servicio como éste. Afortunadamente, en Kenya también se logró operar eficientemente en este aspecto, puesto que se logró motivar al servicio de extensión hasta el punto en que todos se orientaron en la misma dirección.

También es necesario convencer a quienes trazan las políticas en los niveles más altos del gobierno, de que vale la pena impulsar la producción mejorada de cultivos a escala nacional. Los ejecutivos de las organizaciones de semillas deben mantenerse en contacto en forma continua con quienes trazan las políticas, de tal manera de que estén enterados sobre el pensamiento de los oficiales gubernamentales.

## **Mercadeo**

Aunque aparentemente el mercadeo está más allá del alcance de la compañía u organizaciones de semillas, los agricultores deben poder vender cualquier excedente de grano a un precio justo. Es muy desalentador

para el pequeño agricultor, quien ha hecho todo lo que se le ha dicho y que ha obtenido un buen rendimiento, que luego no pueda vender su producto a un precio justo.

Es difícil para una organización de semillas controlar el mercadeo del producto, pero es necesario ser conciente de esto y tratar de prestarle asistencia en cuanto sea posible, para asegurar un mercado ininterrumpido del producto.

Quizás la situación en Kenya sea única. Por otra parte, debe haber oportunidades similares en otros países. Tal vez no se haya encontrado la clave correcta para llegarle al pequeño agricultor en la forma apropiada.

# **El Negocio de las Semillas en la Transferencia de Tecnología a los Agricultores: La Experiencia de Guatemala**

René Velásquez

Se ha demostrado que el uso de semilla mejorada es uno de los medios más efectivos para tecnificar la producción agrícola. En Guatemala se estima que en 1979, el uso de semilla de variedades mejoradas de maíz contribuyó con 7.3 millones de dólares a la producción nacional. Esta cantidad es el doble del presupuesto total del Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola (ICTA). Desde 1979, el uso de semilla mejorada, especialmente de maíz, ha continuado en aumento. El ICTA adoptó la política de que la industria privada debe desempeñar una función clave con el fin de producir, beneficiar y distribuir cantidades adecuadas de semilla y tomó las medidas para fomentar su participación. La información disponible indica que han tenido éxito, especialmente en el caso del maíz.

En 1979, el ICTA vendió 209 toneladas métricas de semilla. Para 1981 la cantidad había aumentado a 3.100 toneladas, de las cuales la industria privada manejó el 90%.

Con el fin de estimular a la industria privada, el ICTA produce semilla básica de la mayoría de los cultivos y ofrece sus facilidades de secamiento y acondicionamiento como un servicio pagado para la industria incipiente de semillas.

El ICTA también produce, procesa y distribuye cantidades relativamente pequeñas de semilla en un esfuerzo por establecer un estándar de calidad y una guía para los precios de contratación y venta. La estrategia se puede resumir de la siguiente manera:

1. El ICTA contrató la producción de semilla con agricultores cuidadosamente seleccionados a un precio favorable para el productor.
2. Estos productores por contrato recibieron capacitación sobre cómo producir buena semilla.
3. Al productor privado por contrato se le estimuló posteriormente a vender su propia semilla en lugar de venderla nuevamente al ICTA.
4. El ICTA le suministró semilla básica, incluso secaría, acondicionaría y empaquetaría semilla para el productor calificado que deseara vender su propia semilla.
5. Con el fin de estimular aún más al productor privado para que venda su propia semilla, el ICTA disminuyó su precio anterior relativamente alto pagado a los productores por contrato y aumentó sus precios al detal con el fin de aumentar el margen entre el precio de producción y el precio al detal del producto final. Esto estimuló al productor por contrato a vender su propia semilla.

Otras estrategias, algunas de las cuales han sido aplicadas por el ICTA, pueden ser las siguientes:

1. Concursos de producción sobre el uso de tecnología probada, incluyendo el uso de una nueva variedad o variedades, como una premisa común.
2. Coordinación del crédito con la semilla. Por ejemplo, obtener crédito para el productor de semilla, sobre la base de que un préstamo no tenga que ser pagado al momento de la cosecha sino más tarde cuando se venda la semilla. Esto puede ser importante ya que el préstamo común de producción no anticipa la necesidad de almacenar semilla por algunos meses.
3. En el caso del ICTA, las agencias de crédito distribuyeron alguna semilla y la despacharon inmediatamente después de haber sido aprobado el crédito.
4. Cuando la semilla se produce en el trópico húmedo, el almacenamiento constituye un problema. El gobierno podría almacenar la semilla a un precio justo con el fin de asegurar buenas condiciones de almacenamiento.
5. Supervisar los productores de semilla con el fin de ayudarlos a satisfacer los requerimientos de las regulaciones de semillas y capa-

citarios para que produzcan buena semilla.

6. Coordinar la promoción del uso de semillas mejoradas, tanto directamente como por medio de las agencias de extensión, para todas las semillas mejoradas, i.e., tanto del gobierno como privadas.
7. Organizar días de campo y demostraciones en los campos de producción de semilla como un medio para motivar el interés a nivel local.
8. Conformar grupos organizados para que ellos mismos y la comunidad manejen la producción y el mercadeo de la semilla.
9. Estructurar el negocio de las semillas para que funcione sobre una base económica sin subsidios. No se debe acostumbrar a los agricultores a precios bajos para la semilla mediante subsidios, ya que éstos probablemente no estarán en un acuerdo a largo plazo. Por ejemplo, el beneficio de semilla por el ICTA para los agricultores que vendieron su propia semilla se cargó con base en el costo y no fue un servicio que subsidió a los productores de semilla; éste servicio sí le permitió a los agricultores aprender acerca del negocio de las semillas sin inversiones grandes por encima de las requeridas para la producción comercial.
10. En otra presentación del seminario se discute un modelo que puede ser promovido ante la comunidad de los pequeños agricultores en términos de una "industria artesanal".

## **Participación de CLUSA en el Proyecto Cooperativo de Productores de Oleaginosas en India**

En 1979, la Liga Cooperativa de los EE.UU. (Cooperative League of the U.S.A. CLUSA) inició un proyecto colaborativo en India para ayudar a desarrollar un sistema masivo de cooperativas hindúes de productores de aceites vegetales, lo cual fue posible mediante una donación de la USAID de aceite de soya de los EE.UU. por el equivalente de US\$110 millones. Este es el proyecto de oleaginosas más grande llevado a cabo por una organización de los EE.UU. y la donación es el compromiso más grande bajo el Programa de Alimentación para la Paz de los EE.UU. (PL 480). Al terminar el proyecto 350.000 productores hindúes de oleaginosas estarán organizados en 8,000 cooperativas a nivel de aldeas.

El proyecto está siendo puesto en práctica por el National Dairy Development Board de India (NDDDB), la cual se estableció utilizando alimento donado del exterior el cual fue vendido en el mercado hindú para capitalizar a la NDDDB.

### **Importancia del Aceite Vegetal**

Los aceites vegetales ocupan el segundo lugar después de los granos alimenticios como fuentes de calorías en la dieta de los hindúes. La producción de aceites vegetales ha aumentado en los últimos años, pero no tan rápidamente como la demanda, hasta el punto en que el déficit ha aumentado hasta más de un millón de toneladas por año.

Aunque el ingreso promedio es de menos de US\$100 por cápita por año, el precio de los aceites vegetales es aproximadamente cuatro veces el precio del aceite en América del Norte.

## Cambios en el control del mercado

El maní, como también otras oleaginosas (soya, nabina, mostaza, palma y coco) son producidas en la India por pequeños agricultores, cuyas fincas tienen en promedio menos de 2 hectáreas. Estos pequeños agricultores caen víctimas de aquellos que compran el maní y que procesan y venden el aceite.

Aunque los negocios de estos intermediarios que trabajan en sus propias áreas rurales no son grandes, ejercen una influencia considerable en la oferta y demanda del mercado y, por consiguiente, en los precios. Al momento de la cosecha los intermediarios compran a precios bajos. El agricultor no dispone de almacenamiento y necesita el dinero para pagar los préstamos hechos al mismo intermediario ("comerciante").

El comerciante almacena el maní y luego procesa el aceite en equipo rudimentario e ineficiente. Posteriormente vende el aceite cuando la demanda del mercado ha alcanzado precios altos.

El sistema desafortunado del comerciante intermediario local está siendo cambiado al darle la propiedad y el control de la compra, el procesamiento y el mercadeo directamente a los productores de oleaginosas. Muchas cooperativas del tercer mundo establecidas por los gobiernos continúan como parte del sistema de extensión gubernamental y no satisfacen las necesidades de los agricultores sino las necesidades de un gobierno burocrático.

En el Proyecto Cooperativo de Productores de Oleaginosas en India (OGCP) la NDDB no ayuda directamente al agricultor individual. En su lugar, los productores de oleaginosas reciben asistencia para que se organicen en cooperativas las cuales están diseñadas y manejadas para satisfacer sus propias necesidades. Aunque los equipos organizacionales de las cooperativas viven en las aldeas y trabajan con los productores de oleaginosas, la infraestructura económica necesaria como lo son las facilidades de procesamiento, las facilidades de transporte, los puntos de mercadeo etc., está siendo diseñada y desarrollada por la NDDB. A medida que las cooperativas locales crezcan en tamaño y solidez, las facilidades locales se irán entregando a las cooperativas locales recién organizadas para que tengan ellas el control y la propiedad directa.

Estas cooperativas a nivel de aldea serán a su vez propietarias y controlarán las federaciones estatales y eventualmente las facilidades nacionales para satisfacer las necesidades de los miembros. CLUSA y otros en diversas partes del mundo han probado el éxito de este enfoque para crear grandes cooperativas. La participación del agricultor es un aspecto clave del sistema.

La ejecución y el manejo del proyecto es 100% hindú. CLUSA está prestando su asistencia en varios aspectos técnicos y realizando actividades de seguimiento. Sin embargo, CLUSA no está ejecutando el proyecto; el proyecto está a cargo de la NDDB y las cooperativas recién formadas.

## **Ayuda de la Liga Cooperativa**

CLUSA apoya el proyecto de diferentes maneras. La experiencia de la cooperativa oleaginosa de los EE.UU. está siendo aprovechada. Además de asegurar la donación de la AID para el proyecto y de asumir la responsabilidad total sobre el manejo del producto de la venta del aceite donado, CLUSA trabajó estrechamente con la NDDB en el desarrollo del plan del proyecto. Aunque CLUSA ha proporcionado asistencia técnica en muchos aspectos del proyecto, el mayor énfasis ha sido en el mercadeo. Otro aspecto que ha recibido atención ha sido el desarrollo de existencias de semilla de alta calidad y métodos mejorados para el almacenamiento y el manejo de semillas.

## **Cooperativa de Productores de Oleaginosas**

Iniciado oficialmente a mediados de 1979, para octubre de 1980 el proyecto ya contaba con 34 sociedades a nivel de aldea con un total de 300 miembros. Para julio de 1982 ya estaban funcionando alrededor de 900 cooperativas locales, cubriendo más de 2.000 aldeas y beneficiando a más de 70.500 agricultores.

Hay cuatro plantas de procesamiento en operación, con siete más en las diversas etapas de planeación y ejecución. Cerca de 4.200 líderes agricultores han recibido capacitación formal en cooperativas. Estos reciben la asistencia de 32 equipos móviles que incluyen cerca de 400 agrónomos, extensionistas y organizadores de cooperativas. Por medio de las cooperativas se han suministrado aproximadamente 1,500 toneladas de semilla mejorada junto con insecticidas, pesticidas y fertilizantes. Actualmente hay en marcha operaciones de proyectos en siete regiones productoras de oleaginosas en cuatro estados de la India.

La fuerte atadura que tenían los comerciantes tradicionales de aceites vegetales sobre los pequeños productores era muy lucrativa y se han hecho muchos esfuerzos para disuadir la dirección de la NDDB y las nuevas cooperativas. Los funcionarios de la NDDB han sido hostilizados y golpeados. En los últimos dos años han matado a cuatro trabajadores de campo del proyecto. Las plantas de aceite de las cooperativas han sido cerradas por huelgas de improviso. En diciembre de 1981, pirómanos le prendieron fuego a la planta de aceite de la cooperativa en Bhavnagar,

Gujarat. No hay mal que por bien no venga. Los agricultores sintieron que era su planta la que se quemaba y muchos corrieron a ayudar a apagar el fuego. El incidente demostró a los intereses creados y a las comunidades rurales que la cooperativa de oleaginosas era realmente un movimiento de las gentes. Además, personal de la NDDB situado a seis horas de camino corrió a ayudar a apagar el fuego lo cual constituyó una demostración para las gentes de la localidad de que la NDDB está comprometida con las nuevas cooperativas de oleaginosas.

En las áreas del proyecto todos los precios de las oleaginosas han aumentado sustancialmente. En Madhya Pradesh los precios de la soya para el productor han aumentado en un 67%. En el occidente del Estado de Gujarat los precios del maní han aumentado en un 250%.

Además de proporcionarle recursos financieros al proyecto, los aceites donados están siendo utilizados para establecer sistemas de mercadeo creados por medio del proyecto, los cuales posteriormente se pueden utilizar para comercializar el aceite producido por las cooperativas.

El gobierno del Canadá, por intermedio de la Unión Cooperativa de Canadá (CUC) ha donado al OGUP aceite de nabina por un valor de \$3 millones. A partir de 1982, el gobierno canadiense espera donar \$10 millones adicionales en aceite de nabina cada año durante cuatro años.

Aunque los alimentos de los EE.UU. no han sido utilizados previamente de esta manera, el interés generado por este proyecto ha animado al gobierno de los EE.UU. a considerar varios proyectos adicionales en países del tercer mundo.

## **Panel C**

### **Tema**

# **Experiencias en el Mercadeo de Semilla para Pequeños Agricultores**

Nota: En este panel los participantes se seleccionaron de diferentes áreas geográficas.

# Guatemala

Roberto René Velásquez

En Guatemala se ha obtenido experiencia de mercadeo de semillas para pequeños agricultores con los cultivos de maíz, frijol, ajonjolí, arroz y sorgo. Los primeros tres son sembrados principalmente por pequeños agricultores, con una menor importancia para el arroz y el sorgo.

La infraestructura para el mercadeo de estas semillas incluye empresarios (o pequeños productores de semilla), distribuidores mayoristas y distribuidores al detal. Estos últimos corresponden a la cadena de almacenes de agroservicios o almacenes que venden productos agrícolas que se encuentran en el área de producción agrícola.

Las políticas de precios que se aplican en estos sistemas de mercadeo se basan en los incentivos económicos para todos los sectores involucrados.

Tradicionalmente, estas semillas se comercializan en bolsas de 25 o más kilogramos. Sin embargo, estos volúmenes con frecuencia fueron inadecuados para satisfacer las necesidades prácticas de los pequeños agricultores. Se han comercializado con éxito bolsas de 5, 12 y 25 kilogramos pese a que representan un mayor costo para el empaque, el beneficio y la certificación y a que crean problemas para el almacenamiento y el manejo.

# El Salvador

Napoleón A. Puentes

## Antecedentes

La introducción de semilla híbrida de maíz se inició en 1950 a nivel experimental, para evaluar su adaptación. El gobierno inició la promoción de la semilla híbrida de maíz en 1955. Un año más tarde, en septiembre 12, 1956, por decreto del gobierno se establecieron las normas para el control y la certificación de la semilla híbrida de maíz. Este mismo año el Ministerio de Agricultura ofreció la primera semilla certificada a los agricultores.

Esto estimuló a la industria privada en la producción de semilla, la cual se activó en 1957.

En 1971 por decreto del gobierno se establecieron las normas y regulaciones para la certificación de semilla y material vegetal, extendiendo así las regulaciones a otros cultivos además del maíz.

Hasta el momento el uso de semilla mejorada cubre aproximadamente un 66% del área del cultivo, lo cual ha resultado en que la producción de grano es adecuada para un buen nivel de consumo debido a la utilización de semilla de mejor calidad.

El mercadeo de semillas se ha desarrollado principalmente para los granos alimenticios básicos (maíz, arroz, sorgo y frijol) puesto que contribuyen a:

1. La dieta básica de la población

2. El desarrollo de la industria pecuaria
3. Como insumo para la agroindustria del país.
4. Aumentar la demanda de mano de obra.

Por estas razones ha sido política del gobierno darle prioridad a la investigación y producción de semillas de los cultivos anteriormente mencionados.

Entre estos granos alimenticios básicos el maíz es el primero en importancia, con el mayor consumo per cápita y ocupando también un gran porcentaje del área cultivada.

En general, la producción de granos alimenticios básicos está en manos de agricultores pequeños y medianos, lo cual ha sido una razón para que tanto el gobierno como la industria privada busquen mecanismos y canales para que la semilla esté disponible para ellos en el momento oportuno y a precios justos.

## **Disponibilidad de semilla en el país**

La semilla disponible para la siembra de cualquier año está conformada por la semilla llevada de un año anterior más la producción nacional.

**Maíz.** En 1975-76 la semilla de maíz disponible totalizó cerca de 3178 ton de las cuales la industria privada respondió por el 86%. Las cantidades estimadas para 1982-83 totalizan 4131.4 ton de las cuales se espera que la industria privada responda por el 99% del total. La producción de semilla de maíz por el gobierno había ido creciendo paralelamente con la producción privada hasta 1978-79. Desde entonces la participación del gobierno ha disminuído pero las cooperativas de agricultores han venido produciendo semilla la cual se ha incluido en las cantidades atribuídas a la industria privada. Durante los siete años desde 1975-76 la cantidad total de semilla ha aumentado en aproximadamente un 28%.

**Arroz.** Los datos presentados muestran que la producción de semilla de arroz no ha crecido considerablemente. El gobierno fue el responsable de la producción de semilla certificada hasta 1978-79 cuando la industria privada comenzó a producir la semilla. La mayor parte de la producción privada de semilla no ha sido certificada. Las cantidades totales de semilla disponible para 1982-83 se han estimado en 197.8 ton de las cuales se espera que la industria privada responda por el 60%.

**Sorgo.** El gobierno es el único que ha producido semilla certificada de

sorgo, tanto de variedades como de híbridos, y solamente durante los últimos 4 años. La producción para 1982-83 se estima en 109 ton.

Los pequeños agricultores generalmente compran entre 12.5 libras y 500 libras. El tamaño más común comprado por los pequeños agricultores ha sido de 25 libras.

Las ventas han sido tanto para su siembra a nivel local como para la exportación. Solamente se ha exportado semilla híbrida de maíz. Las ventas han disminuído a partir de 1977-78 y en 1979-80 solamente se exportó un 7% de la producción híbrida.

### **Canales de distribución**

La distribución de la semilla certificada ha estado a cargo del Ministerio de Agricultura, el Banco de Desarrollo Agrícola y la industria privada, la cual responde por el 75-80% del total.

La distribución se ha hecho por intermedio de agencias del Banco de Desarrollo como también detallistas de la industria privada. En el país hay aproximadamente 290 detallistas. Gran parte de la semilla se le vende a los pequeños agricultores en lotes pequeños de 12.5 a 25 libras, los cuales se venden en bolsas plásticas diferentes al empaque original; es decir, los detallistas reempacan la semilla en bolsas más pequeñas.

## México

Roberto Manila Chávez  
Joel Arteaga Fernández

El siguiente informe tiene como base principal las experiencias de la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) en México. PRONASE es el principal productor de semilla de maíz, arroz, frijol y trigo. También es activa en la producción y comercialización de cultivos oleaginosos tales como ajonjolí, maní, cártamo y soya.

PRONASE recibe pequeñas cantidades de semilla de nuevas variedades del Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA) multiplica la semilla en sus propias estaciones y luego contrata la producción comercial con agricultores. La semilla luego se beneficia y almacena en las facilidades de PRONASE.

PRONASE tiene tres canales de distribución: el banco oficial, los distribuidores con licencia por contrato y las ventas directas. El banco es el principal cliente de PRONASE y toma el 70% de su producción. Los distribuidores que firman contratos con PRONASE distribuyen el 18% de la semilla y las ventas directas corresponden al 12%.

En 1982, PRONASE benefició y distribuyó 238 toneladas de semilla, lo cual representa un aumento del 230% sobre la cantidad de 1977. De las 238 toneladas, el 85% le correspondió a semilla de cultivos alimenticios básicos y el 9% a cultivos oleaginosos, respondiendo estas dos categorías por el 93% de su volumen.

El uso de semilla mejorada de variedades mejoradas se considera de vital

importancia con el fin de aumentar la producción y la productividad agrícola a nivel nacional. Sin embargo, existen problemas sociales, culturales, económicos, agronómicos y ecológicos que han restringido el uso de semilla mejorada.

Como una nueva estrategia (1980) para aumentar el uso de semilla mejorada el gobierno ha autorizado un subsidio hasta del 75% del costo de la semilla para el agricultor. Esta estrategia se basa en la premisa de que ésto disminuirá los costos y estimulará la producción, la cual a su vez se reflejará en más alimentos a menores precios para el consumidor. Durante la "primera etapa" este subsidio costará dos billones de pesos.

## **Experiencias en Areas fuera de América Latina**

R. L. Paliwal

Los pequeños agricultores constituyen más del 75% de la población agrícola en el mundo tropical. Por pequeños agricultores se entienden los propietarios de fincas cuyos ingresos se encuentran a nivel de subsistencia y que enfrentan limitaciones mayores para aumentar su productividad en comparación con los agricultores más grandes.

En el mundo en desarrollo hay muchos factores limitantes de la producción agrícola. Estos varían desde la falta de un control de malezas hasta políticas inapropiadas o inadecuadas. Un factor común, inequívoco y universal en su impacto, es la falta de sistemas apropiados de producción y distribución de semillas.

En una ponencia presentada el año pasado y otra similar presentada en una conferencia de la FAO/SIDA en Nairobi, también en 1981, se hizo énfasis en algunos puntos que tratan sobre la necesidad de desarrollar sistemas de semillas más efectivos. A continuación se repiten nuevamente estos puntos que requieren atención y resolución:

1. Para muchas partes del mundo tropical, el germoplasma de maíz actualmente disponible tiene un rendimiento potencial razonablemente bueno, muy por encima de los rendimientos promedio obtenidos actualmente por los agricultores. La necesidad dominante es aumentar la estabilidad del rendimiento.
2. La situación agrícola en la cual se produce el maíz se debe tener en cuenta en la planeación de los programas de investigación y pro-

ducción de semilla de maíz. La necesidad de la experimentación a nivel de finca tiene particular importancia para un cultivo como el maíz.

3. La falta de industrias semillistas efectivas es un factor crítico que limita la producción de maíz en la mayoría de los países en desarrollo. El éxito de varias compañías privadas de semillas en el mundo desarrollado se le atribuye principalmente a dos factores: a) desarrollaron materiales que eran aceptables para los agricultores y b) lograron despacharle a los agricultores semilla de buena calidad en forma oportuna.
4. La producción de semilla de buena calidad tiene la misma importancia para las variedades de maíz de polinización abierta como para los híbridos. Las industrias de semillas no tienen que depender solamente de los híbridos para tener éxito. El desarrollo de buenos programas nacionales de semillas es esencial para aumentar la producción de maíz.
5. La tecnología para la producción de semilla de maíz híbrido se encuentra bien establecida. Sin embargo, solamente hay información escasa acerca del mantenimiento y la producción de semilla de variedades de polinización abierta. Es satisfactorio que actualmente se le esté prestando más atención a los problemas de la producción, el mercadeo y la distribución de semilla de variedades de polinización abierta.

Se hará énfasis y se discutirá sobre algunos de estos puntos y luego sobre los sistemas de producción y mercadeo de semillas teniendo presente las necesidades específicas de los pequeños agricultores.

1. ¿Qué y quién es un pequeño agricultor? Es realmente difícil definir a los pequeños agricultores y dar pautas que sean aplicables en la mayoría si no en todas las condiciones. En lo que sí hay un consenso general es que en dicha definición entran tres factores principales: el tamaño de la finca, las condiciones agroclimáticas y los recursos.
2. La tecnología mejorada es técnicamente neutral en su tamaño y escala, pero puede ser altamente influenciada y, por consiguiente, dependiente de las percepciones sobre recursos y riesgos. Es necesario producir germoplasma que responda a los insumos, con un comportamiento estable en condiciones adversas y con la capacidad genética de responder a condiciones más favorables.
3. La mayoría de las áreas cultivadas actualmente con maíz en el

mundo tropical se encuentra en condiciones de alto riesgo y bajos insumos.

4. El agricultor adoptará tecnología mejorada que le dé beneficios económicos con una percepción de los riesgos que él pueda asumir y dentro de la situación de sus recursos.
5. Se debe tratar de proporcionarle a los agricultores germoplasma adecuado con un comportamiento estable y tecnología apropiada que les dé mejores beneficios en condiciones de alto riesgos y bajos recursos, pero que responda bien a situaciones más favorables, de menor riesgo y mejores insumos.
6. Con frecuencia se escucha el argumento de que los híbridos son más adecuados para los agricultores grandes y que las variedades de polinización abierta se ajustan a las necesidades de los agricultores pequeños. Esta afirmación no representa la situación en forma correcta. En las circunstancias apropiadas, los híbridos o las variedades de polinización abierta pueden ser utilizadas de manera similar por los agricultores pequeños o grandes. Por ejemplo, en el Estado de Bihar en India (no es uno de los estados más progresistas y si uno con fincas muy pequeñas), los agricultores, independientemente del tamaño de su propiedad utilizan semilla de maíz híbrido para producir maíz de invierno, pero no lo utilizan para la estación lluviosa. En Zambia todos los agricultores grandes ó pequeños, siembran maíz híbrido SR52 y se benefician de él si pueden sembrarlo en el momento correcto.
7. El estudio sobre la difusión del maíz híbrido en el Valle de Rift, en Kenya Occidental, realizado por John Gerhart, mostró claramente que en las regiones de mayor altitud donde había disponibles híbridos de maíz adecuados, tanto agricultores grandes como pequeños los utilizaban. Se encontró también que las zonas agroclimáticas constituían una variable muy importante y significativa en la adopción del maíz híbrido. Su adopción fue mejor y más rápida en las áreas de mayor altitud y precipitación con una menor percepción de riesgos. La adopción de maíz híbrido fue mucho menor en las áreas de menor altitud y precipitación con mayor percepción de riesgos. El tamaño de las fincas no se relacionó significativamente con la adopción del maíz híbrido.
8. En América Latina también se pueden encontrar situaciones similares. Los agricultores en las áreas costaneras de Perú han adoptado el maíz híbrido, pero su adopción es menor en las áreas de tierras bajas de la cuenca del Amazonas como también en las tierras altas de ese país.

9. La disponibilidad de germoplasma adecuado y adaptado, aceptable para el agricultor, es la condición básica para un sistema exitoso de semillas.
10. Un sistema de semillas consta de dos componentes básicos: a) producción de semilla y b) distribución y mercadeo de semilla. Hay sistemas de semillas grandes y pequeños. La mayoría de los sistemas de semillas grandes, y eficientes comenzaron como empresas pequeñas de semilla.
11. Mi experiencia en India y en otras partes me ha convencido de que la organización de un buen sistema de producción de semilla es más fácil que el establecimiento de un buen sistema de mercadeo. Se puede importar semilla pero no se puede importar una red de mercadeo. Esto tiene que establecerse en un país para satisfacer las necesidades y situaciones específicas.
12. Es necesario tener en cuenta que, en el mundo en desarrollo, si se excluyen los híbridos y cultivos en los que el grano/semilla no es el producto final (por ejemplo, hortalizas, algodón, fíque, etc.), más del 80% de las áreas están cubierta por semilla que no entra a canales de mercadeo (la propia semilla de los agricultores o la distribución de agricultor a agricultor). Es necesario tener en cuenta que esta situación continuará por algún tiempo y que se debe tener presente al considerar el tipo de semilla que se va a producir y la red de mercadeo. A ésto se debe que en el CIMMYT se esté haciendo énfasis en las variedades de polinización abierta de alto rendimiento, como un enfoque más práctico para suministrarle mejor germoplasma a un gran número de agricultores pequeños de escasos recursos.
13. Se pueden prever varios tipos o etapas de sistemas nacionales de semillas. Básicamente pueden haber dos tipos: (a) sistemas en pequeña escala, basados en el agricultor y manejados por él mismo y (b) sistemas de producción-mercadeo de semillas en gran escala y comercialmente organizados. En la mayoría de los países en desarrollo, los sistemas de producción de semilla en pequeña escala y manejados por el agricultor pueden desempeñar una función muy importante en el suministro de semillas a los pequeños agricultores. Estos fueron bastante efectivos en la India y algunos de ellos se trasformaron gradualmente en empresas en gran escala.

## **Reunión de Discusión C**

### **Tema**

**Estrategias para Aumentar la  
Producción y el Mercadeo de  
Semilla Mejorada para el  
Pequeño Agricultor**

## Pautas

- A. Dé sus opiniones acerca de las ventajas y desventajas del proyecto especial propuesto en Colombia para ampliar el uso de semilla mejorada (maíz y frijol) en dos áreas del país.
- B. Describa brevemente las características importantes de algunos proyectos que han tenido éxito en la producción y el mercadeo de semillas para el pequeño agricultor.
- C. Recomiende las acciones y defina las responsabilidades de las organizaciones públicas y privadas (compañías de semillas, organizaciones de agricultores, cooperativas, distribuidores) para el mejoramiento de la producción y el mercadeo de semilla de variedades mejoradas para el pequeño agricultor.

## Informe del Grupo de Arroz

Rafael Posada, Coordinador

La conclusión principal de este grupo es que el elemento básico requerido para aumentar el uso de semilla mejorada por el pequeño agricultor es la disponibilidad de variedades que se adapten a las necesidades y condiciones del agricultor. Las características variarán de un país a otro y dentro de los países, de una región a otra.

Algunas de las características de las variedades mejoradas deben ser las siguientes:

- Fácil de trillar a mano.
- El ciclo vegetativo de la variedad debe ajustarse a los sistemas de producción de los agricultores.
- La apariencia del grano debe ser muy aceptable para el agricultor.
- Debe tener un buen porcentaje de rendimiento cuando se trille.

La observación general en el caso del arroz es que los agricultores aceptarán las variedades que se adapten a sus condiciones pese a que sean lentas para hacerlo. Por consiguiente, se concluye que el problema no es tanto de producción como lo es de mercadeo.

Para las regiones remotas donde se cultiva arroz de secano, se sugiere que la semilla se produzca localmente, preferiblemente en condiciones de riego, con el fin de asegurar de que la semilla esté disponible.

Hubo un consenso con respecto al hecho de que la semilla de arroz no llega a las áreas de producción a tiempo ni en buenas condiciones. Esto ocurre cuando los agricultores se encuentran lejos de los centros principales de producción. La semilla se expone a condiciones desfavorables durante su transporte hasta el área. Además, hay una falta de infraestructura y no hay un sitio adecuado para el almacenamiento de la semilla una vez que ésta llegue.

Por consiguiente, para aumentar la utilización de semilla mejorada es fundamental que el gobierno o la industria privada organice canales apropiados de distribución. Si esta función ha de estar a cargo de la industria privada, los gobiernos deben crear incentivos tales como créditos para el secamiento, almacenamiento y manejo de la semilla.

La demanda de la semilla se puede aumentar organizando grupos que compren la semilla, lo cual no solamente mejorará su disponibilidad sino también la de otros insumos que conforman el paquete tecnológico.

Los agricultores estarán dispuestos a aceptar estas innovaciones (semilla mejorada, compra en grupo, otros insumos) si hay un buen mercado para la venta de su producto. Por lo tanto, las políticas relacionadas con aspectos tales como precios mínimos, compra antes de la cosecha, etc., tendrán un efecto directo en el uso de semilla mejorada.

Cuatro aspectos que deben recibir alta prioridad en los proyectos para aumentar el uso de semilla mejorada incluyen:

- investigación a resolver los principales problemas agronómicos.
- crédito que fortalezca los canales de mercadeo.
- capacitación extensionistas, vendedores de insumos y agricultores.
- mercados para el producto final del agricultor.

# **Informe del Grupo de Maíz**

Germán Torres Torres, Coordinador

## **Ventajas del Proyecto Colombiano propuesto para Semillas**

1. Quienes han desarrollado la propuesta pueden incluir datos ya que han hecho un estudio sistemático de la situación. Comprenden las prácticas acostumbradas para obtener semillas y saben que los agricultores diferencian entre semilla y grano comercial.
2. Entienden los tipos de materiales que son más apreciados por el agricultor y estarán en una posición para mejorar las variedades tradicionales con modificaciones menores.
3. Ya hay algunas entidades trabajando en las zonas y el proyecto puede aprovechar sus contactos con los agricultores.
4. Los planificadores del proyecto no han identificado variedades de maíz que estén adaptadas a la zona y, por consiguiente, van a iniciar el proyecto con material con el cual el agricultor ya está familiarizado.
5. El proyecto se iniciará en áreas (zonas) en las cuales están operando proyectos de desarrollo lo cual debe garantizar la continuidad del programa.

## **Desventajas del Proyecto Propuesto**

1. Actualmente no hay plantas procesadoras para el manejo, la lim-

pieza y la clasificación de semilla en las áreas seleccionados.

2. No hay experiencia en el uso del equipo portátil que se sugiere utilizar.
3. Es riesgoso experimentar al mismo tiempo con este tipo de equipo como también con la nueva estrategia.

## **Características de Algunos Proyectos Exitosos**

En Colombia han habido algunos éxitos. Los días de campo estimularon el interés de los agricultores en la semilla. No existía servicio de certificación de semillas. Con base en el interés mostrado por agricultores progresistas en una comunidad, era evidente que había una demanda por semillas. Estos agricultores que están interesados en producir semilla prácticamente han garantizado su mercado con sus vecinos.

Se está seleccionando material de los propios campos de los agricultores y, por lo tanto, se asegura que es material adaptado. Se ha evaluado el rendimiento de los materiales seleccionados y los resultados son favorables.

Es afortunado que estos agricultores se encuentran en una área en donde ya está operando un proyecto de desarrollo y, por consiguiente, disponen de asistencia técnica.

Los agricultores han hecho una evaluación del material seleccionado por rendimiento y los resultados han sido favorables.

Las acciones y responsabilidades de las organizaciones públicas y privadas deberían ser las siguientes:

1. Crear iniciativas para el establecimiento de la producción de semillas como una empresa rural.
2. Los proyectos de esta naturaleza deben recibir apoyo gubernamental. Por ejemplo, el gobierno debería tener crédito para apoyar esta clase de industria rural.
3. Es necesario coordinar las políticas para investigación y comercialización.
4. Si existe un programa nacional de producción de semillas, éste debe darle apoyo a las empresas comunitarias.

5. Al definir las políticas, se deben considerar los aspectos a corto, mediano y largo plazo con el fin de que la empresa tenga continuidad.
6. La empresa debe tomar las características de una empresa privada.

# **Informe del Grupo de Sorgo**

Napoleón Puentes, Coordinador

## **Ventajas del proyecto colombiano propuesto para semillas**

1. Debe mejorar el nivel económico de los agricultores.
2. El plan debe producir variedades que estén bien adaptadas a las áreas seleccionadas.
3. Aumentará el empleo.
4. Toma en consideración las interrelaciones sociológicas dentro de las comunidades que deben favorecer un mayor uso de la semilla mejorada.
5. Los agricultores deberán tener confianza en la semilla puesto que podrán observar todos los pasos que se siguen para producirla.
6. El establecimiento de semillas como una empresa rural podría estimular otras industrias pequeñas.

## **Desventajas del proyecto propuesto**

1. Es posible que no tengan variedades mejoradas adaptadas a las áreas seleccionadas.
2. El desarrollo del proyecto requerirá tiempo.

3. El proyecto no incluye capacitación.
4. Durante las primeras etapas del proyecto es posible que no puedan mantener una buena calidad debido a una administración pobre lo cual perjudicaría la credibilidad del proyecto a largo plazo.
5. El proyecto podría ser excesivamente costoso.
6. Podría haber peligro de introducir o difundir enfermedades ya que el pequeño agricultor no es experto en controlarlas.

### **Características de algunos proyectos exitosos**

1. Se utiliza una variedad mejorada y superior a la que los agricultores ya tienen.
2. En la producción y comercialización de la semilla participan entidades distintas a las gubernamentales.
3. La infraestructura para el mercadeo es adecuada.
4. Existe una política de precios justos y razonables.
5. La política crediticia permite financiación para capital y operaciones.
6. Se usa un tamaño apropiado de empaque para la venta a los pequeños agricultores.
7. La semilla esta disponible en forma oportuna.

### **Responsabilidades de las organizaciones gubernamentales**

1. La generación y transferencia de tecnología apropiada.
2. La producción y distribución de semilla de alta calidad.
3. La fijación de precios de la semilla y del producto final que incentiven al productor.
4. Disponer de crédito que esté integrado tanto para gastos de capital como para producción.
5. Control y certificación de la calidad de la semilla.

6. Producir la semilla fundación necesaria.
7. Establecer una política eficiente para la comercialización de la semilla.
8. Promover el uso de semilla mejorada.

### **Responsabilidades del sector privado**

1. Producir semilla de buena calidad.
2. Desarrollar una infraestructura para la comercialización de la semilla.
3. Promover el uso de semilla mediante la asistencia técnica.
4. Tener la semilla disponible en el momento oportuno.

# **Informe del Grupo de Frijol**

Federico Scheuch, Coordinador

## **Ventajas del proyecto colombiano propuesto para semillas**

1. Ya se ha hecho un diagnóstico del área en lo que respecta a las variedades disponibles en la zona, su calidad, su aceptación en el mercado, como también con respecto a los hábitos tradicionales de los agricultores para obtener semillas, etc.
2. La semilla se producirá en la misma área en donde se va a utilizar, reduciendo así los costos de la semilla para la planta de beneficio y también para el usuario.
3. Como la semilla se producirá localmente, ésta debe estar disponible en sitios convenientes para el agricultor y en el momento oportuno.
4. Debe establecer un mercado para semilla donde anteriormente no existía.
5. Se enfoca en un problema existente en forma organizada.

## **Desventajas del proyecto propuesto**

1. La ayuda excesiva, como por ejemplo el crédito y la ayuda técnica, podría crear una dependencia que a su vez podría perjudicar la iniciativa futura por parte del grupo objetivo.

2. Como el proyecto va a ser manejado por el sector público, podría sufrir en su eficiencia debido a la burocracia excesiva.
3. Es posible que sea difícil coordinar los grupos participantes en el proyecto.

### **Características de algunos proyectos exitosos**

1. Cultivares aceptables que han demostrado ser superiores a los materiales locales.
2. Empaque de la semilla en un tamaño apropiado para la venta a los pequeños agricultores.
3. Mercados adecuados para la distribución.
4. Venta de la semilla por la empresa de semillas a los distribuidores con base en dinero en efectivo.
5. Suficiente margen de beneficio para el detallista de la semilla.
6. Flexibilidad adecuada en los precios de la semilla.
7. Colaboración entre el sector privado y el sector público en lo que respecta al mercadeo de semillas.

### **Recomendaciones para mejorar la producción y el mercadeo de semillas**

1. Incentivos tales como la exoneración de impuestos, con el fin de estimular la producción de semillas.
2. Los créditos para los agricultores deben exigir que se utilice semilla aprobada.
3. Utilización de incentivos de precios para estimular la producción de semillas.

# Informe del Grupo de Yuca y Papa

Aníbal Monares, Coordinador

## Yuca

En el caso de la yuca, hay suficiente conocimiento acerca de mejores tecnologías para el mejoramiento de la producción de la semilla utilizada por el pequeño agricultor (véase Leihner, pág.     ). La necesidad principal es transferir esta información al pequeño agricultor. En aquellos países en donde no se han mejorado variedades, se recomienda concentrarse en este problema como también en la calidad de la semilla.

## Papa

Ha habido adopción de nuevas variedades de papa por agricultores en todos los niveles. En cambio, el problema principal radica en la semilla sana tanto de material nativo como mejorado, para el cual han habido apenas unos pocos proyectos exitosos.

1. En el Departamento de Nariño de Colombia, existe un proyecto bajo un acuerdo entre Colombia y Holanda, en el cual el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) distribuye semilla mejorada a los pequeños productores en un proyecto de desarrollo regional. Mediante el acuerdo con Holanda, el proyecto financia la semilla para el pequeño agricultor mientras se procesa su solicitud de crédito. Cuando el agricultor tiene el crédito, reembolsa el dinero al proyecto de distribución de semilla. El agricultor paga el precio comercial normal pero recibe semilla de buena calidad y en forma oportuna para la siembra.

2. Hay varias organizaciones nacionales (el ICA de Colombia, el INIAP de Ecuador, el INIA de Perú y otras) que le suministran en forma continua semilla mejorada a los pequeños agricultores en cantidades variables.
3. Algunas organizaciones semiautónomas como la Caja Agraria de Colombia y la Empresa Nacional de Semillas de Chile han producido semilla y han tenido éxitos esporádicos en la distribución de semilla a los pequeños agricultores.

## **Recomendaciones para mejorar la producción y el mercadeo de semillas**

1. Capacitar a los pequeños agricultores en áreas apropiadas para la producción de buena semilla para la venta en aquellas áreas inapropiadas para la producción de semilla de buena calidad.
2. Promover la producción de semilla mediante programas que compartan riesgos, entre la empresa pequeña de semillas y el gobierno.
3. Estimular a los pequeños agricultores de áreas bajas a que obtengan semilla producida en áreas más altas y más apropiadas para la producción de buena semilla.
4. Promover la organización de asociaciones que faciliten la producción y distribución de semilla de papa.
5. Mejorar la eficiencia de los actuales productores de semilla tanto en el sector del gobierno como en el sector privado.

**Experiencia en la Financiación  
Internacional de Proyectos  
de Semillas**

# **Algunas Experiencias del Banco Mundial en la Financiación de Proyectos de Semillas**

Maxwell L. Brown

El presente resumen se basa en la experiencia del autor en Burma y en una revisión de los informes del Banco Mundial.

## **Préstamos del Banco para Producción de Semilla**

El apoyo del Banco para proyectos de semillas ha sido relativamente modesto, con un total de nueve proyectos en Asia y el Pacífico por un total de US\$118.5 millones y uno en América Latina por US\$3 millones. Sin embargo, las semillas han recibido el apoyo de otras agencias y el Banco ha sostenido muchos otros proyectos que incluyen a la semilla como componente.

## **Algunas Lecciones Aprendidas**

Entre los proyectos del Banco en el Asia están el de Tarai en la India, el de Indonesia y el de Bangladesh. Estos tres proyectos difieren considerablemente en su naturaleza, como también en su grado de éxito. El Proyecto de Tarai fue el más exitoso y se caracterizó por una buena administración, experiencia previa con semillas y una buena demanda de semillas. Algunas de las lecciones que se han aprendido se pueden resumir de la siguiente manera:

1. El éxito se alcanza más fácilmente cuando se construye sobre una innovación exitosa (como en el Proyecto de Tarai) que cuando se comienza un proyecto en el cual faltan los recursos, la estructura y

los incentivos necesarios para producir semillas de alta calidad.

2. El éxito se alcanza más fácilmente con una administración relativamente flexible y dinámica (como en el Proyecto Tarai) que bajo una agencia gubernamental o semigubernamental donde la autonomía es restringida.
3. La tecnología de gran escala, intensiva en capital, con frecuencia es inapropiada para los países en desarrollo.
4. Los agricultores privados generalmente son más eficientes que las agencias del sector público.
5. Es más factible que los agricultores adquieran un mayor interés en el proyecto cuando se les asegura su participación en el beneficio.
6. Las agencias del sector público han demostrado ser capaces de producir semilla genética y fundación.
7. Para el éxito de cualquier proyecto de producción de semillas es indispensable un estricto control de calidad y certificación, administrado por una agencia imparcial.
8. En las áreas de los proyectos se le debe prestar atención especial a proporcionar comodidades sociales no solamente al personal extranjero sino también al personal local.
9. Aquellos que reciban capacitación por medio del proyecto deben recibir suficientes incentivos para retener sus servicios.
10. Hay una tendencia a sobreestimar la demanda efectiva de semillas de cultivos tales como el arroz y el trigo que son especies autopollinizadas. En este tipo de cultivos, el objetivo del proyecto debe ser la difusión de nuevas variedades. Existen excepciones. El Proyecto de Tarai tuvo éxito con el trigo, para su venta en la región nororiental de la India en donde el trigo no se podía almacenar. Otra excepción son los híbridos.

## **El Contexto para la Acción Futura**

La mayor necesidad en el suministro de semilla mejorada al pequeño agricultor es fortalecer los lazos entre la investigación y el agricultor mediante un servicio efectivo de extensión que sea sensible a las necesidades del agricultor, que transmita dichas necesidades al investigador y que mantenga al agricultor informado sobre los desarrollos recientes. Con

demasiada frecuencia se les ha pedido a los agricultores que compren semillas de calidad dudosa no apta para su ambiente o que, involucra mayores riesgos o carece de aceptación entre los consumidores. Por consiguiente, no es sorprendente que la "Semilla del Gobierno" adquiera un mal nombre y los agricultores rehusen comprarla.

Las experiencias en más de un país han indicado que, a pesar de la existencia de un programa de semillas sostenido por un donante y a que más de un 2% del presupuesto del gobierno se destina a investigación, es poca la semilla mejorada de buena calidad que está llegando al agricultor. En estos casos, no necesariamente se tiene que gastar más en investigación sino que es necesario reorientar el trabajo, aumentar los ensayos de adaptación, fortalecer los lazos con la extensión, recibir la información de retorno del agricultor y reorganizar efectivamente el sistema de mejoramiento, multiplicación y distribución de semilla dentro de este contexto.

Con mucha frecuencia también se tiende a concentrarse casi exclusivamente en los índices fijos de producción, ignorando ciegamente las implicaciones financieras para el agricultor. El supuesto básico que sirve de fundamento de la mayoría de los proyectos es que, como en las estaciones experimentales se han obtenido mejores rendimientos, éstos se deben obtener automáticamente en la finca del agricultor. También con se asume con frecuencia que un mayor rendimiento significará una ganancia adicional para el agricultor sin tener en cuenta los costos involucrados. Hay una gran necesidad de diseñar adecuadamente y realizar ensayos y parcelas de demostración en campos de los agricultores en las diferentes zonas ecológicas, con el fin de medir el comportamiento y calcular la rentabilidad financiera de cada nueva variedad de semilla para los agricultores con diferentes niveles de destreza.

Como institución de desarrollo, el Banco está naturalmente interesado en promover el desarrollo de sus países miembros. Sin embargo, el Banco dá un paso adelante y hace una distinción entre el éxito desde el punto de vista de la sociedad como un todo y el impacto del proyecto desde el punto de vista de las diferentes clases de beneficiarios.

# **Apoyo a Proyectos de Semillas por el Banco Interamericano de Desarrollo**

Carlos Enrique Ampuero

El Banco Interamericano de Desarrollo considera el desarrollo agrícola como una de sus prioridades más altas en América Latina. Según el mandato de los países miembros, el desarrollo agrícola para el bienestar de los pequeños agricultores es una área de prioridad.

Por más de una década, el BID ha promovido y financiado proyectos de investigación, asistencia técnica y semillas mejoradas en los países de América Latina y también le ha suministrado apoyo a tres Centros Internacionales de Investigación Agrícola de la región: CIAT, CIMMYT y CIP. De esta manera, el Banco ha apoyado a la semilla en su relación con estos programas técnicos. Los proyectos han tomado diferentes formas en los distintos países según las necesidades y la situación local. El apoyo se ha dado por medio de proyectos de cooperación técnica tanto con fondos no reembolsables como con préstamos.

## **Experiencias del Banco**

En la última década, América Latina ha alcanzado un progreso considerable en el establecimiento de bases firmes para la investigación agrícola. Sin embargo, existen diferencias entre países y regiones. La Universidad del Estado de Iowa completó recientemente un estudio para el Banco, el cual muestra en detalle la situación de 22 países de América Latina. Este análisis menciona el progreso nacional que se ha alcanzado en aquellos productos que reciben atención por parte de los tres centros internacionales (CIAT, CIP y CIMMYT). Más específicamente, las experiencias del Banco muestran lo siguiente:

1. La información acerca de las nuevas variedades no llega rápidamente al agricultor y, en ocasiones, la información no se entiende fácilmente.
2. La promoción y demostración a nivel del pequeño agricultor son inadecuadas. Muchas de las demostraciones se establecen en las estaciones experimentales o en tierras de agricultores grandes.
3. Las variedades producidas por la investigación no siempre han respondido bien en las condiciones del pequeño agricultor. Algunas organizaciones de investigación tienen que mejorar la producción de semilla básica con el fin de multiplicarla rápidamente y en las cantidades requeridas. La falta de flexibilidad y agilidad para la multiplicación oportuna de la semilla causa un retraso excesivo en la llegada de la semilla al agricultor.
4. Organizaciones de semillas
  - (a) Las organizaciones de semillas privadas o públicas no le han prestado la debida atención a las necesidades del pequeño agricultor.
  - (b) Hay una falta de mecanismos de distribución para llegar a áreas distantes y remotas.
  - (c) La calidad de la semilla sufre durante el almacenamiento y el transporte.
  - (d) Las regulaciones de semillas inflexibles y rígidas disminuyen las cantidades de semilla disponible.
5. Políticas sobre semillas
  - (a) Los gobiernos no estimulan la producción de semilla mediante incentivos requeridos para establecer la industria de semillas.
  - (b) Las políticas no establecen claramente la función de las organizaciones públicas y privadas en la producción y distribución de semillas.
  - (c) Hay un exceso de controles burocráticos en la calidad de la semilla.

## **Mirando Hacia el Futuro**

A pesar de los grandes esfuerzos hechos por muchas organizaciones por prestarle asistencia financiera a los sistemas nacionales de semillas y a la

investigación agrícola, la oportunidad para la inversión es todavía grande. Sería de gran ayuda tener información actualizada de cada país para que las necesidades financieras se pudieran orientar de una mejor manera.

Un problema fundamental que tienen las organizaciones financieras es la preparación de los proyectos. Muchas veces es poca la capacidad que existe a nivel nacional para desarrollar los proyectos. Se sugiere que el CIAT podría ampliar su Unidad de Semillas para ayudar en la preparación y en análisis de proyectos. Si ésto no es posible, el CIAT podría hacer recomendaciones para superar el problema.

Con el fin de llegarle al agricultor pequeño de escasos recursos, será necesario desarrollar métodos de multiplicación y manejo que superen las limitaciones existentes. Es posible que la producción y el beneficio de semillas por el propio agricultor pequeño sea un mecanismo efectivo. Será necesario simplificar las regulaciones para el control de calidad según las condiciones de las áreas rurales. En muchas ocasiones las regulaciones han sido adoptadas de países desarrollados e industrializados, las cuales son difíciles de satisfacer e impiden la producción y el suministro de semillas a los agricultores.

## **Colaboración Internacional en Semillas para Agricultores Pequeños**

G. John

Estos comentarios se hacen en representación de la GTZ la organización alemana para cooperación técnica la cual se encuentra bajo el Ministerio de Cooperación Económica y tiene el mandato de prestar colaboración técnica a los países en desarrollo. Hay otra agencia del gobierno que está a cargo de la cooperación financiera y es el Banco de Reconstrucción (KFW).

Los fondos públicos asignados a la GTZ actualmente suman US\$300 millones al año. Aproximadamente un 40% de esta cantidad está asignada a la agricultura, ganadería, piscicultura y silvicultura. Siguiendo los criterios de las Naciones Unidas, la mayoría de estos fondos se le asignan a los países menos desarrollados, con un 55% a los países del Africa, un 28% a los países del Asia y un 16% a los países de América Latina y El Caribe.

La política del gobierno alemán es darle la mayor prioridad a los proyectos que tienen el objetivo de satisfacer las necesidades básicas de la población y de proteger y conservar los recursos naturales renovables.

La GTZ le está suministrando apoyo a algunos proyectos de mejoramiento de plantas o de multiplicación de semillas. Estos proyectos se encuentran localizados en Africa o Asia. Hay otros proyectos de desarrollo integrado en los cuales la semilla constituye un componente, pero en América Latina no hay ninguno de éstos.

Las experiencias personales con semillas, las cuales no son observaciones de un experto son:

1. Con frecuencia la semilla no está disponible en el mercado en el momento en que se requiere para la siembra.
2. Frecuentemente no hay disponibles variedades aceptables para el agricultor.
3. La calidad de la semilla en un paquete no es lo que el marbete establece.

La tecnología para la multiplicación de semillas es relativamente sencilla, por lo menos para la mayoría de las especies cultivadas. El costo tampoco es una razón para que los agricultores no utilicen semilla mejorada, ya que ésta solamente representa una pequeña parte del costo de producción. Existen dos problemas: El sistema de mercadeo no funciona adecuadamente y las variedades no satisfacen los requerimientos para el consumo en el hogar.

Otro problema que no está directamente relacionado con la organización de los mercados es que hay una inversión inadecuada por parte de los gobiernos. Es mi opinión personal que un problema de la ayuda externa ha sido que los fondos se han dirigido hacia los gobiernos y no hacia la industria privada.

# Programa de la Reunión de Discusión

Lunes, Agosto 9

J. Valle-Riestra, Moderador

- 08:30-08:45 Bienvenida J. L. Nickel
- 08:45-09:15 La semilla en la transferencia de tecnología al pequeño agricultor R. K. Waugh
- 09:15-09:45 Calidad y características varietales de la semilla guardada por el pequeño agricultor F. Poey
- 09:45-10:15 Prácticas utilizadas por los pequeños agricultores en la selección y el mantenimiento de su propia semilla J. Douglas
- 10:15-10:45 Discusión
- 10:45-11:05 Receso
- 11:05-12:30 Panel: Recomendaciones prácticas de selección y producción para el agricultor que guarda su propia semilla D. Laing, Coordinador

Arroz

D. Muñoz

Fríjol	O. Voysest
Maíz	J. Barnett
Sorgo	V. Guiragossian

12:30 Almuerzo

02:00-02:45 Audiovisual, Este es el CIAT

02:45-05:00 Visita a las instalaciones del CIAT  
y a la Unidad de Semillas

05:15-06:45 Recepción

## Martes, Agosto 10

F. Gómez, Moderador

08:15-09:20 Recomendaciones para que el  
agricultor seque y almacene su  
propia semilla L. G. Villa

09:20-10:20 Pautas para el pequeño agricultor  
sobre calidad de la semilla J. Delouche

10:20-10:45 Receso

10:45-12:30 Pautas para la selección y produc-  
ción de material reproductivo de:

Yuca	J. Cock
Papa	A. Monares

02:00-05:00 Reunión de discusión (agrupados  
por cultivos) sobre la producción,  
selección, manejo y almacena-  
miento de la semilla que guarda el  
agricultor Coordinadores

Arroz	D. Muñoz
Fríjol	O. Voysest
Maíz	J. Barnett
Sorgo	V. Guiragossian
Yuca y Papa	J. Cock y A. Monares

## Miércoles, Agosto 11

A. Pinchinat, Moderador

08:15-09:00 Selección de variedades apropiadas para los pequeños agricultores J. Woolley

09:00-09:30 Algunas consideraciones en el desarrollo de tecnología apropiada para fincas pequeñas M. Swisher *et. al.*

09:30-10:30 Factores que afectan las decisiones del pequeño agricultor sobre la adopción de nuevas variedades M. Swisher, Coordinador

Arroz	R. Posada
Frijol	R. Velásquez
Maíz	J. Barnett
Sorgo	M. Torregróza

10:30-10:45 Discusión

10:45-11:05 Receso

11:05-11:35 Panel (continuación)

Yuca	J. Lozano
Papa	A. Monares

11:30-11:45 Discusión

11:45-12:30 Métodos de extensión que han probado tener éxito para introducir nuevas variedades e incrementar el uso de semillas E. Martínez

12:30 Almuerzo

02:00-05:00 Acción que se debe tomar en la generación y transferencia de tecnología con el fin de aumentar el uso de semilla mejorada por el pequeño agricultor (agrupados por región)

Brasil, Cono Sur y	
México	C. C. de Queiroz
América Central	A. Pinchinat
Zona Andina	L. E. Chávez
Proyecto de Colombia	J. Navas

## Jueves, Agosto 12

C. Montes, Moderador

- 08:15-08:40 La semilla como una industria artesanal F. Poey
- 08:45-09:45 Las cooperativas como productoras y distribuidoras de semilla mejorada J. Lewerenz
- 09:45-10:45 Costos, crédito, subsidio e intercambio de semilla C. C. de Queiroz

10:45-11:05 Receso

11:05-12:30 Panel: Experiencia en el mercadeo de semilla para pequeños agricultores

Guatemala	R. Velásquez
El Salvador	N. Puentes
México	G. Torres
Fuera de América Latina	R. Paliwal

12:30 Almuerzo

02:00-02:45 Producción de semilla de maíz y frijol como industria artesanal para los pequeños agricultores en dos áreas de Colombia: un estudio preliminar de factibilidad R. Velásquez

02:45-06:00 Estrategia para aumentar la producción y el mercadeo de semilla mejorada para el pequeño agricultor

Arroz

R. Posada

Frijol	F. Scheuch
Maíz	G. Torres
Sorgo	N. Puentes
Yuca y Papa	A. Monares

## **Viernes, Agosto 13**

08:15-10:30 J. Valle-Riestra, Moderador

08:15-10:30 Fondos Internacionales en apoyo  
a proyectos

Banco Mundial	M. Brown
BID	C. Ampuero
GTZ	G. John

10:30-11:00 Discusión

11:00-11:20 Receso

11:20-01:00 Conclusiones de las reuniones de  
discusión

01:00-02:30 Almuerzo, sesión de clausura

## Glosario

CGIAR	Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICTA	Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CIP	Centro Internacional de la Papa
NDDP	Junta Nacional de Desarrollo Lechero (India)
CLUSA	Liga Cooperativa de los EE.UU.
OGCP	Proyecto Cooperativo de Productores de Oleaginosas (India)
GTZ	Organización Alemana para Cooperación Técnica
PRONASE	Productora Nacional de Semillas (México)
CRESEMILLAS	Organización de Semillas de la Caja Agraria de Colombia

## Lista de Participantes

### Argentina

María Helena Irastorza  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Casilla de Correos No. 509  
Córdoba

### Bolivia

Beatriz Rosario Torrico  
Jefe Dpto. Fitotecnia  
Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales  
Universidad Mayor San Simón  
Casilla 3607  
Cochabamba

### Brasil

Francisco Paulo Chiacchio  
Diretor  
Escola de Agronomia — UFBA  
44.380 Cruz das Almas  
Bahía

Carlos César de Queiróz  
Coord. Sementes  
Empresa Brasileira de Assist. Tec.  
Extension Rural  
SEP/Norte, Q 515 Bloco C Lote 03  
Brasília

Eugenio Martínez  
Investigador  
Fundación Rockefeller  
Caixa Postal 511  
Salvador, Bahia

Eduardo Ramos  
Chefe do Departamento de Econ. Agric.  
e Extensao  
Escola de Agronomia da Univ. Fed. Bahia  
Cruz das Almas

Walter Rodrigues Silva  
Pesquisador  
IAPAR  
Caixa Postal 1331  
Londrina, Paraná

Manoel Olimpio Vasconcelos Neto  
Secretario Executivo da Comissao  
Nacional de Sementes  
Ministerio da Agricultura  
Esplanada dos Ministerios — Bloco "D" — Sala 518  
Brasilia

## **Colombia**

Jesús Hernando Arias R.  
Asistencia Técnica (Desarrollo Rural)  
ICA  
Granja Tulio Ospina  
Medellín

Pedro Barrera A.  
Ingeniero Agrónomo  
Instituto Colombiano Agropecuario — ICA  
Málaga  
Santander

Nelson Castellar  
Profesor de Cultivos  
Universidad Nacional — Colombia  
Apartado Aéreo 237  
Palmira

Néstor Castro G.

Jefe Sección Distritos Desarrollo Rural  
ICA  
Apartado Aéreo 151123 El Dorado  
Bogotá

Luis Eduardo Chávez  
Director  
División Asistencia Técnica Estatal  
ICA  
Diagonal 22C No. 28-64 Apto. 407  
Bogotá

Susana María de la Paz Farfán  
Promotora de Formas Asociativas  
Central de Cooperativas Reforma Agraria  
Real Minas Bloque I-204  
Bucaramanga

Fernando Gómez  
Consultor  
Calle 126A No. 37-05  
Bogotá

Juan Jaramillo  
Coordinador Nal. Programa Hortalizas  
ICA  
Apartado Aéreo 233  
Palmira

Juergen Lewerenz  
Jefe Grupo Asesor Proyecto Colombo Alemán  
Caja Popular  
Apartado Aéreo 1119  
Tunja

Ariel Martínez P.,  
Ing. Agrónomo Asesor  
Proyecto Colombo Alemán  
Caja Popular Coop. Ltda. G.T.Z.  
Apartado Aéreo 1119  
Tunja

Carlos A. Martínez R.  
Director  
Desarrollo Rural, Regional N.S.

ICA  
Apartado Aéreo No. 10140  
Cali

Rafael Merchán  
Director Colombiano Programa Colombo Alemán  
Cra. 10 No. 20-50  
Tunja

Dorancé Muñoz Betancourt  
Director Nai.  
Programa de Investigación Arroz  
ICA  
Apartado Aéreo 233  
Palmira

Pedro Oviedo Díaz  
Asistente Técnico Mercadeo  
CECORA  
Carrera 56 No. 51-69  
Medellín

Carlos Pantoja L.  
Coordinador Ajuste Tecnológico  
ICA  
Pasto

Germán Pérez Restrepo  
Profesor  
Politécnico Colombiano  
Apartado Aéreo 4932  
Medellín

Fabio Polanía  
Consultor  
Calle 102 No. 49-26  
Bogotá

Alberto Robledo  
Profesor Fitomejoramiento Cultivo  
Universidad de Caldas  
Apartado Aéreo 275  
Manizales

Armando Rodríguez B.

Coordinador Nal. Programa de Tuberosas  
ICA  
Apartado Aéreo 151123 El Dorado  
Bogotá

Carlos A. Silva  
Jefe División Semillas  
ICA  
Apartado Aéreo 7984  
Bogotá

Manuel Torregroza  
Jefe División Agropecuaria  
ICA  
Apartado Aéreo 151123 El Dorado  
Bogotá

Germán Torres Torres  
Director  
CRESEMILLAS — Caja Agraria  
Calle 16 No. 6-66, oficina 2704

Franco Alirio Vallejo  
Profesor de Fitomejoramiento  
Universidad Nal. de Colombia  
Apartado Aéreo 237  
Palmira

Néstor Vergara  
Coordinador Nal. de Semillas  
Ministerio de Agricultura  
Carrera 10a. No. 20-30 Oficina 702  
Bogotá

Jaime Villamizar M.  
ICA  
Málaga, Santander

Rubén D. Zárate R.  
Profesor Asociado  
Facultad Ciencias Agropecuarias  
Apartado Aéreo 237  
Palmira

Jaime Navas

Sub-gerente Investigación  
ICA  
Apartado Aéreo 7984  
Bogotá

Luis Gabriel Villa  
Consultor  
Carrera 34 No. 8-39  
Bogotá

**Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**  
Apartado Aéreo 6713  
Cali

José Valle-Riestra, Director Cooperación Internacional  
James Cock, Coordinador, Programa de Yuca  
José Carlos Lozano, Fitopatología Yuca  
Oswaldo Voysest, Agronomía Frijol  
Johnathan Wooley, Sistemas Cultivo Frijol  
Rafael Posada, Economía Arroz  
James Barnett, Programa Maíz, CIMMYT  
Johnson E. Douglas, Coordinador, Unidad de Semillas  
Federico Poey, Especialista Semillas, Unidad de Semillas  
Joseph Cortés, Asociado Capacitación

## **Costa Rica**

Antonio M. Pinchiat  
Coordinador Comité Producción  
IICA  
Apartado 55-2200 Coronado  
San José

Orlando Ramírez B.  
Director Ejecutivo  
Oficina Nal. de Semillas  
Apartado 10.309  
San José

Urias Ugalde Varela  
Jefe Departamento Agrotécnico  
Consejo Nacional de Producción  
Apartado 2205  
San José

Margaret E. Smith  
Fitomejorador  
CATIE  
Turrialba

### **El Salvador**

Napoleón A. Puente M.  
Jefe División de Tecnología de Semillas  
ISIAP  
Apartado Postal 885 55  
Santa Tecla

### **Estado Unidos**

Maxwell Brown  
World Bank  
1818 H Street N.W.  
Washington, D.C.

J.C. Delouche  
Seed Technologist  
Mississippi State University  
P.O. Box 5267,  
Miss. State, MS 39762

Marilyn E. Swisher-Suggs  
Investigación/Extensión de Sistemas Agropecuarios  
Universidad de Florida  
Soil Science,  
101 Newell Hall  
Gainesville

Robert Waugh  
Consultor  
P.O. 771663  
Steamboat Springs,  
Colorado

Carlos Ampuero  
Banco Interamericano de Desarrollo  
801 17th Street, N.W.  
Washington, D.C. 20577

## **Guatemala**

Roberto René Velásquez  
Consultor  
1ra. Calle 50-38 Zona 11  
Guatemala

## **Haití**

Robert Cheaney  
Chief of Party and Cereal Agronomist  
USAID/Haití  
P.O. Box 1634  
Port au Prince

## **Honduras**

José Walterio Cáceres Castrillo  
Encargado Proyecto Investigación Yuca  
Ministerio de Recursos Naturales  
Apartado Aéreo 309  
Tegucigalpa, D.C.

Ricardo Cerrato F.  
Asistente Programa Nal. de Semillas  
Secretaría de Recursos Naturales  
Apartado Postal No. 309  
Tegucigalpa

Rafael A. Martínez  
Coordinador Nacional de Semillas  
Secretaría Recursos Naturales  
Apartado Postal 309  
Tegucigalpa

Victor Manuel Sánchez  
Coordinador Regional Programa de Semillas  
Secretaría de Recursos Naturales  
17 y 20 Calle, 2 ave.  
Barrio Las Palmas  
San Pedro Sula

## **México**

Joel Arteaga  
Jefe de Departamento Nacional  
PRONASE

Progreso No. 3  
Coyoacán, México, D.F.

Vartan Guiragossian  
Mejorador de Sorgo  
ICRISAT  
CIMMYT  
Londres 40  
Apartado Postal 6-641  
México 6, D.F.

Manuel Lira  
Jefe de Sub-Programa SNICS  
SARH  
Obregón, Sonora

Roberto Manilla  
Gerente Estatal  
PRONASE  
Apartado 930  
Culiacán, Sin.

Ripusudan Paliwal  
Associate Director  
Maize Program  
CIMMYT  
México, D.F.

### **Panamá**

Gonzalo González J.  
Secretario Ejecutivo  
Comité Nacional de Semillas  
Apartado 11096  
Panamá 6

### **Paraguay**

Milciades Artecona  
Coordinador Técnico  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Servicio Nacional de Semillas  
G.R. de Francia y Ruta  
San Lorenzo

## **Perú**

Fernando Lecuna  
Junta Acuerdo de Cartagena  
P.O. Box 3237  
Lima

Aníbal Monares  
Economista  
Centro Internacional de la Papa  
Apartado 5969  
Lima

Carlos Montes B.  
Asesor de la Jefatura  
Instituto Nacional de Investigación y  
Promoción Agropecuaria  
Arnaldo Márquez 309  
Lima

Federico Scheuch  
Agrónomo Programa Frijol Perú  
CIAT  
Gral. Borgoño 1080  
Lima 18

## **Venezuela**

José Cristóbal Azuaje H.  
Jefe Proyecto de Semilla Básica de Maíz  
Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias  
Calle Bellavista No. 6, El Limón  
Maracay

Beatriz Hernández de Mayorca  
Jefe de la Sección de Semillas en el CENIAP  
Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias  
Apartado 4653 — 2102  
Maracay

