

EVALUACION DE DOS METODOLOGÍAS DE  
CAPACITACION EN MEJORAMIENTO DE  
MAIZ PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES.

POR

Francisco Javier Bueso Uclés.

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA

OBTENCION DEL TITULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

EL ZAMORANO, HONDURAS

DICIEMBRE, 1994

EVALUACION DE DOS METODOLOGIAS DE CAPACITACION EN  
MEJORAMIENTO DE MAIZ PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES

Por

Francisco Javier Bueso Uclés

BIBLIOTECA WILSON POPENOR  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
DEPARTADO 03  
TEGUCIGALPA HONDURAS

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana  
permiso para reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para los usos que considere necesarios.

Para otras personas y otros fines,  
se reservan los derechos del autor



Francisco Javier Bueso Uclés

Diciembre de 1994

## DEDICATORIA

A Dios, que me ha dado la oportunidad de llegar hasta aquí y de seguir adelante. A pesar de que no soy uno de tus hijos más devotos siempre me has allanado el camino y nunca me has abandonado.

A mis padres, Pedro y Alicia, ellos son los responsables con su esfuerzo y amor de todo lo que soy . Para ellos este pequeño reconocimiento, Dios se encargará de recompensarlos como se debe.

A mi querida Annelitz, por todo tu amor durante estos años que hemos compartido. Tu creatividad está plasmada en esta tesis.

A mi hermana Claudia, por todo su cariño.

A mis tíos Dagoberto y Francis, mis padres en Tegucigalpa.

A mi abuelo Antonio, un ejemplo de educación y fortaleza para cualquiera.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Francisco Gómez, por su esfuerzo y su valioso tiempo invertidos para que esta investigación fuera un éxito. Gracias por sus consejos y su amistad.

Al Dr. Jeff Bentley y a los Ingenieros Juan B. Mendoza y Werner Melara, por ser unos maestros en el arte de comunicarse con los campesinos, y por su amistad.

A los doctores J. J. Alán y J. C. Rosas, por su desinteresada colaboración y sus oportunos consejos.

Al ingeniero Guillermo Cerritos, por sus consejos, su preocupación por que salgamos adelante y nos sigamos superando; y por su valiosa colaboración en el campo.

A un alero como ninguno, el Ing. Jerónimo Vélcz, gracias por todos los buenos momentos que pasamos .

A los profesores Antonio y Graciela de Toledo, por su cariño y sus invaluable consejos.

A los aleros José Luis, Julio, Gerardo, y Santiago, cuarto año no fue el mismo desde mayo de 1993.

A mis amigos, Marlon, Rommel, Angel Pérez, Angel Salazar, Ian, Pepe, Edgardo, Harry, Rodolfo y Juan Carlos por los buenos momentos que hicieron de este Zamorano un mejor lugar para vivir.

## RECONOCIMIENTO

El presente estudio fue parte del Proyecto Colaborativo de Mejoramiento de Maíz con Pequeños Agricultores entre la EAP y la Universidad de Cornell, realizado en el Departamento de Agronomía de la Escuela Agrícola Panamericana. Contó con la colaboración económica de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) para la realización del curso #1 de Técnicas de Mejoramiento de Maíz. También, contó con el apoyo, técnico y logístico del Proyecto Sorgo EAP/SRN/INTSORMII..

## INDICE

I. INTRODUCCION .....	1
II. REVISION DE LITERATURA .....	4
A. Situación Actual de la Producción de Maíz en Honduras.....	4
B. El Conocimiento Tradicional como un Valioso Complemento del Conocimiento Científico.....	7
C. El Conocimiento Popular Utilizado en la Selección de Variedades de Maíz y en la Adopción de Nuevas Tecnologías.....	9
D. Los Agricultores son Fitomejoradores Empíricos.....	14
E. La Capacitación como un Instrumento Eficaz para Estimular la Experimentación de Nuevas Tecnologías en los Agricultores.....	16
III. MATERIALES Y METODOS .....	18
A. Capacitación en la Finca de los Agricultores.....	19
1. Fase de Diagnóstico y Selección de Agricultores (enero- mayo de 1993).....	19
2. Realización de la Capacitación en Finca .....	20
3. Seguimiento y Evaluación de la Capacitación en Finca (Mayo-octubre de 1994).....	21
a. Evaluación del Aprendizaje de los Conceptos Teóricos.....	22
b. Evaluación de las Prácticas de Mejoramiento. ....	22
c. Cambios en los Criterios de Selección.....	23
B. Capacitación Mediante Cursos Cortos de Mejoramiento de Maíz.....	24
1. Selección de los Agricultores Participantes en el Curso.....	25
2. Diseño y Realización del Curso de Capacitación. ....	26

a. La Parte Teórica del Curso.....	27
b. La Parte Práctica del Curso .....	33
<b>IV RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>39</b>
1. Diagnóstico y Selección de Agricultores Colaboradores.....	39
2. Seguimiento y Evaluación de la Capacitación en Finca .....	39
a. Evaluación del aprendizaje de los conceptos teóricos.....	39
b. Cambios en los Criterios de Selección de los Agricultores.....	45
c. Evaluación de las Prácticas de Mejoramiento en Finca .....	48
<b>B. Resultados de los Cursos De Capacitación.....</b>	<b>51</b>
1. Evaluación del Curso # 1 Impartido del 16 al 18 de Agosto de 1993. ....	51
a. Anotaciones Sobre los Participantes .....	51
b. Evaluación del Aprendizaje de los Conceptos Teóricos .....	53
c. Evaluación de las Prácticas de Mejoramiento que Implementaron los Agricultores.....	58
d. Cambios en los criterios de selección de los agricultores.....	61
e. Ejemplos de Innovaciones y Adaptaciones Introducidas por los Agricultores a la Técnica de Mejoramiento Impartida en el Curso.....	63
2. Evaluación del Curso # 2 Realizado del 24 al 27 de Julio de 1994 .....	66

a. Anotaciones Sobre los Participantes.....	66
b. Evaluación del Aprendizaje de los Conceptos Teóricos.....	68
c. Evaluación de las Prácticas de Mejoramiento que Realizaron los Participantes del Curso # 2.....	71
d. Cambios en los Criterios de Selección.....	76
e. Innovaciones y Adaptaciones Destacables Realizadas por los Agricultores del Curso # 2 a la Metodología de Mejoramiento.....	79
C. La Capacitación de Agricultores en sus Fincas Versus los Cursos-Taller Comparación de las Dos Metodologías.....	81
V. CONCLUSIONES .....	87
VI. RECOMENDACIONES.....	88
VII. LITERATURA CITADA.....	89
VIII. ANEXOS.....	93
IX. DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR.....	99

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. .... Datos generales de los agricultores seleccionados para capacitarlos en sus propias fincas.....	39
Cuadro 2. .... Resultados de la evaluación escrita a que fueron sometidos los agricultores capacitados en sus fincas antes y después de ser capacitados.....	40
Cuadro 3. .... Resultados de la prueba t de muestras apareadas aplicada para evaluar el incremento en conocimientos de los agricultores de la prueba inicial a la prueba final.....	42
Cuadro 4. .... Forma en que respondieron los agricultores capacitados en sus fincas a las preguntas de la prueba de conocimientos que se les aplicó antes y después de la capacitación.....	43
Cuadro 5. .... Criterios de selección que usaban los agricultores antes de recibir la capacitación en su finca.....	46
Cuadro 6. .... Criterios de selección que aplicaron los agricultores después de recibir capacitación en mejoramiento de maíz en su finca.....	46
Cuadro 7. .... Matriz de evaluación de las prácticas que llevaron a cabo los agricultores que recibieron capacitación en su finca.....	49
Cuadro 8. .... Datos generales de los agricultores que participaron en el curso # 1 de técnicas de mejoramiento de maíz.....	52
Cuadro 9. .... Resultados de la evaluación escrita practicada a los agricultores que participaron en el curso #1 de técnicas de mejoramiento.....	53

Cuadro 10. ... Resultados de la prueba "t" de muestras apareadas aplicada para evaluar el incremento en conocimientos de la prueba inicial a la prueba final de los agricultores que participaron en el curso # 1.....	54
Cuadro 11. ... Forma en que respondieron los agricultores que participaron en el curso # 1 impartido del 16 al 18 de agosto de 1993.....	57
Cuadro 12. ... Resultados de la evaluación de las prácticas de mejoramiento de maíz que llevaron a cabo los agricultores que participaron en el curso # 1.....	60
Cuadro 13. ... Comparación entre los criterios de selección que aplicaban los 14 agricultores que pusieron en práctica lo aprendido en el curso # 1 antes de asistir al mismo con los que aplicaron después.....	62
Cuadro 14. ... Valoración que le asignaron los agricultores participantes del curso # 1 a los criterios de selección que aplicaron antes y después de ser capacitados.....	62
Cuadro 15. ... Datos generales de los agricultores que participaron en el curso # 2 de principios y técnicas de mejoramiento de maíz.....	68
Cuadro 16. ... Resultados de las evaluaciones escritas a que fueron sometidos los agricultores que participaron en el Curso # 2 al inicio y al final del mismo.....	69
Cuadro 17. ... Resultados de la prueba "t" de muestras apareadas aplicada para evaluar el incremento en conocimientos de la prueba inicial a la prueba final de los agricultores que participaron en el Curso # 2.....	70

Cuadro 18. Forma en que respondieron los agricultores que participaron en el curso # 2 a las preguntas de la evaluación escrita a que fueron sometidos al principio y al final del curso.....	73
Cuadro 19. ... Evaluación de las prácticas de mejoramiento que llevaron a cabo los agricultores que participaron en el curso # 2.....	75
Cuadro 20. ... Comparación entre los criterios de selección que utilizaban los 12 agricultores previo a que participaran en el curso # 2 con los que usaron después de recibir la capacitación.....	78
Cuadro 21. ... Valoración que le asignaron los agricultores participantes del curso # 2 a los criterios de selección que aplicaron antes y después de ser capacitados.....	78
Cuadro 22. ... Comparación de los resultados de las evaluaciones escritas practicadas a los agricultores capacitados en sus fincas con las de los que participaron en los dos cursos-taller.....	82
Cuadro 23. ... Comparación del desempeño de los agricultores capacitados en sus fincas versus los que asistieron a los cursos en la aplicación de las prácticas de mejoramiento de maíz.....	82
Cuadro 24. ... Determinación de los criterios de selección que aplicaban los agricultores para escoger la semilla para la siguiente siembra de maíz.....	83
Cuadro 25. ... Comparación de la valoración de los criterios de selección que aplicaron los agricultores después de recibir la capacitación.....	84
Cuadro 26. ... Cambios en la valoración de los criterios de selección de los agricultores antes y después de la capacitación.....	85
Cuadro 27. Comparación de los costos de capacitación de agricultores en su finca versus los de los dos cursos (en Lempiras).....	86

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. .... Aprendizaje de los conceptos teóricos por parte de los agricultores que recibieron capacitación en su finca.....	41
Figura 2. .... Aprendizaje de los agricultores que participaron en el curso # 1 de "Técnicas de Mejoramiento de Maíz".....	56
Figura 3. .... Aprendizaje de los agricultores que participaron en el curso # 2 de "Técnicas de Mejoramiento de Maíz".....	72

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Prueba de Conocimientos a que Fueron Sometidos los Agricultores que Recibieron Capacitación en su Finca y los que Participaron en el Curso #1.....	94
Anexo 2.	Programa del Curso # 1 de Mejoramiento de Maíz.....	94
Anexo 3.	Programa del Curso # 2 de Mejoramiento de Maíz.....	96
Anexo 4.	Prueba de Conocimientos a que Fueron Sometidos los Agricultores que Participaron en el Curso # 2.....	97
Anexo 5.	Hoja de Registro de Datos Personales de los Agricultores que Participaron en los Cursos # 1 y 2.....	98

## COMPENDIO

La producción de maíz en Honduras está en manos de pequeños agricultores que normalmente obtienen rendimientos de alrededor de 1000 kg ha<sup>-1</sup>. Como resultado, la industria del maíz sufre de carestías crónicas, las cuales tienen que suplirse con importaciones. Este problema, aunado al reemplazo sistemático de las poblaciones de maíces criollo por materiales exóticos, hace necesario buscar alternativas que eleven el rendimiento y a la vez reduzcan la erosión genética.

Se evaluaron dos metodologías para capacitar pequeños agricultores en técnicas de mejoramiento de maíz, con los objetivos de determinar los criterios de selección que utilizan, la metodología más eficiente, y el cambio en habilidades y destrezas como resultado de la capacitación. La capacitación consistió en cursos teórico-prácticos y visitas demostrativas directamente en campos de agricultores. En general, la capacitación incluyó la discusión de temas específicos sobre el comportamiento sexual del maíz, herencia, variación y prácticas de la metodología de selección, cruzamientos, conservación de poblaciones mejoradas, y manejo postcosecha de la semilla producida. Se capacitaron 29 agricultores de 10 departamentos de Honduras a través de dos cursos y cuatro en fincas aledañas al Zamorano.

Para medir el aprendizaje se utilizó una prueba de conocimientos que se aplicó al principio y al final de la capacitación. El incremento en conocimientos (IC)<sup>1</sup> se analizó estadísticamente mediante pruebas "t" apareadas. Los resultados indican que las dos metodologías son útiles para capacitar a pequeños agricultores sobre los conceptos de mejoramiento necesarios para que puedan elevar sus rendimientos y mantener la biodiversidad in situ del maíz.

---

<sup>1</sup> IC = (Nota final - Nota inicial) \* Nota Final / 100.

Los agricultores entrenados fueron capaces de mejorar su proceso de selección, ya que incluyeron características de planta, además de las de mazorca que tradicionalmente emplean. La metodología de curso resultó ser la más eficiente en términos de tiempo y costos.

Es interesante hacer notar que el ingenio de muchos agricultores los hizo capaces de adaptar las tecnologías impartidas, llegando a fabricar las bolsas de polinización con materiales disponibles en su medio.

## I. INTRODUCCION

Desde la época precolombina hasta nuestros días, el maíz (*Zea mays* L.) ha sido el cultivo alimenticio más importante para la mayoría de los hondureños, debido a que representa la principal fuente de carbohidratos (energía) de la dieta. En la actualidad, es una de las pocas fuentes de ingresos para la población rural, que conforma más del 40% del total de los habitantes de Honduras.

A pesar de lo anterior, la producción de maíz en Honduras es incapaz de cubrir siquiera la demanda para consumo interno. Datos obtenidos durante el IV Censo Nacional Agropecuario realizado en 1993, revelan que la producción de maíz en ese año fue de 527,273 TM, mientras la demanda interna era de 640,609 T.M.; lo que arroja un déficit en la producción de 113,636 toneladas que, según las proyecciones aumentará a 127.272 toneladas métricas en 1994.

Una de las causas de este déficit es el bajo rendimiento que obtienen los agricultores, que en su mayoría siembran parcelas pequeñas (>3.5 ha). El promedio nacional es de 1.3 t ha<sup>-1</sup> (FAO, 1993), el cual es uno de los más bajos de América.

Tomando en cuenta que el 94.5% de las explotaciones dedicadas al maíz corresponden al estrato de pequeñas fincas (menos de 3.5 ha), y que éstas representan en conjunto el 69.6% del área total cultivada, que en 1993 fue de 353,990 hectáreas (IV Censo Nacional Agropecuario, 1993), podemos concluir que la producción de maíz en Honduras casi está en manos de pequeños agricultores. Por lo tanto, si se busca mejorar la producción nacional es con ellos con los que se debe trabajar, pues son los que menos rendimientos obtienen y los que más dependen del maíz.

Elevar los rendimientos de maíz bajo las limitantes de los sistemas de producción de los pequeños agricultores no es tarea fácil. Estos carecen del capital necesario como para adquirir semilla mejorada, incrementar la fertilización, o combatir químicamente las malezas y las plagas en forma adecuada. Por otro lado, la mayoría siembran en suelos pobres de ladera sin obras de conservación de suelos. Además, utilizan cultivares criollos que, aunque bien adaptados y con ciertas características de calidad, no responden con mayor rendimiento a los insumos o mejoras en el ambiente.

Está comprobado que la introducción de híbridos y variedades exóticas mejoradas no es una alternativa viable para mejorar los rendimientos de los pequeños agricultores, porque no han sido seleccionados tomando en cuenta los criterios y las limitaciones del agricultor; además de que representan un costo adicional, que aunque bajo, muy pocas veces se está en capacidad de pagar todos los años.

A menos que aumenten sus ingresos, el agricultor no incurrirá en gastos adicionales, por lo que será difícil que aumente su producción. Esto genera un círculo vicioso del que sólo se puede salir con una alternativa que aumente los rendimientos con un mínimo costo adicional, y que se aproveche al máximo los recursos de que dispone el agricultor, que son entre otros, el conocimiento de su agrosistema, su mano de obra y cultivares criollos adaptados.

Los agricultores tienen la capacidad de aprender y poner en práctica con éxito los principios y técnicas básicas del mejoramiento genético del maíz para elevar los rendimientos de sus cultivares criollos y mejorar algunas características de importancia como la altura de la planta y la calidad del grano.

Los objetivos de este estudio fueron los siguientes:

### Objetivo General

Transmitir al pequeño agricultor prácticas modernas de mejoramiento de maíz, para que utilizando sus criterios de selección avancen más rápidamente en el proceso de desarrollo de variedades locales adaptadas a sus condiciones y sistemas de producción, al mismo tiempo que conserven la diversidad genética in situ

### Objetivos específicos

1. Determinar los criterios de selección que aplicaban los agricultores para escoger la semilla para la siguiente siembra de maíz.
2. Evaluar el aprendizaje de pequeños agricultores sobre mejoramiento genético del maíz utilizando las metodologías siguientes:
  - La capacitación en la propia finca del agricultor.
  - Cursos-taller impartidos en la EAP.
3. Cuantificar el cambio en los criterios de selección entre los agricultores después de recibir la capacitación en mejoramiento.

## II. REVISION DE LITERATURA

### A. Situación Actual de la Producción de Maíz en Honduras

Para muchos países del tercer mundo el maíz (*Zea mays* L.) es alimento básico. A medida que la población mundial se incrementa, es necesario elevar los rendimientos de los cereales (Salhuana, 1991).

En Honduras, el maíz se utiliza principalmente, para el consumo humano, pero hay una tendencia creciente de la demanda para la elaboración de alimentos concentrados para animales. Se calcula que el 58 por ciento de la demanda se destina al consumo humano y un 34.4 por ciento para usos industriales. Los requerimientos de semilla representan el 1 por ciento y 10 por ciento corresponde a pérdidas pre y post-cosecha, y otros usos (Plan Estratégico Para la Producción de Granos en Honduras, 1994.).

El CIMMYT (1990) estima que la demanda de maíz en los países del tercer mundo crecerá anualmente en un 3.1 por ciento hasta el año 2000. Suponiendo que la superficie sembrada se expanda en una tasa anual del 1 por ciento, los rendimientos tendrán que incrementarse en un 2.3 por ciento al año. Sin embargo, la tasa promedio anual de incremento de los rendimientos de maíz de los países en desarrollo durante la década de los ochentas fue de apenas 1.4 por ciento.

Según datos preliminares (IV Censo Nacional Agropecuario, 1993), existe un déficit en la producción de maíz de aproximadamente 113,636 TM, el que se incrementará para 1997-1998 a 127,272 TM. Si no se incrementa la producción interna el déficit tendrá que cubrirse con importaciones que representan una fuerte fuga de divisas para el país (Corral, 1993).

Existen dos alternativas para incrementar la producción. La primera, que es la menos adecuada, es la de aumentar el área de cultivo. En 1993 se sembraron con maíz 505,674 manzanas, que representa un incremento del 23.2 por ciento en la superficie sembrada con respecto a 1974 (IV C N A, 1993). Sin embargo, esta práctica tiene un alto costo ecológico, ya que los nuevos terrenos incorporados al cultivo del maíz normalmente son zonas de ladera donde hubo bosque. Este fenómeno es consecuencia del desplazamiento de que es objeto el maíz de las zonas más aptas para su cultivo, en favor de otros rubros agrícolas más rentables, aunque de menos importancia estratégica (Swaminathan, 1990).

La otra alternativa, aunque más sensata, es más complicada, y consiste en incrementar los rendimientos de manera sostenible. En Honduras, durante la década de los ochenta el rendimiento promedio de maíz en Honduras se mantuvo alrededor de 1,300 kg/ha., mientras que el área aumentó en alrededor del 20 por ciento. Esto es una clara indicación de que la disponibilidad de maíz se debe a un aumento en el área en vez de aumento en la productividad, contrario al concepto de sostenibilidad (FAO, 1993);

Si tomamos en cuenta que en 1993 el rendimiento promedio nacional fue de 1,489 kg/ha, que se cultivaron en ese año 353,972 hectáreas de maíz y que la demanda para 1994-1995 será de 15.7 millones de quintales (IV Censo Nacional Agropecuario, 1993); podemos inferir que se podría cubrir esa demanda si se incrementara el rendimiento promedio a 2,016 kg/ha, sin necesidad de aumentar la superficie de cultivo.

Esta meta no se puede considerar fuera de nuestro alcance, ya que es un rendimiento promedio ligeramente superior a los que obtuvieron Costa Rica y

Guatemala en 1993 (1,634 y 1,923 kg/ha respectivamente) y aún inferior al de El Salvador (2,199 kg ha<sup>-1</sup>) en ese mismo año (FAO, 1993).

Se debe buscar, entonces, la forma de estimular la productividad de los productores de maíz hondureños, tomando en cuenta los factores considerados anteriormente y aspectos socio-económicos como la heterogeneidad de las formas de producción.

La distribución de los agricultores en los países centroamericanos es bimodal, caracterizada por un pequeño sector de productores comerciales que usan insumos modernos; y otro gran sector semi-comercial de productores de subsistencia, que utilizan mayormente insumos tradicionales (Hewitt de Alcántara, 1976; Toledo, 1985).

Sólo un 11.6 por ciento del total de área cultivada de maíz en Honduras está en manos de grandes productores (Plan Estratégico, 1993), que son los que asumen altos riesgos, usan semilla mejorada y tienen mayores facilidades de capital para dar un manejo adecuado al cultivo. Estos agricultores obtienen rendimientos que varían desde tres a hasta siete t ha<sup>-1</sup> en ciertos casos (Corral, 1993), que están muy por encima de el promedio nacional. Elevar los rendimientos de este tipo de productores implica proveerles de mejores materiales genéticos y prácticas de manejo eficientes, alternativas que son viables en el mediano y largo plazo.

Por otra parte, el grueso de los productores hondureños de maíz corresponden a la categoría de pequeños agricultores, que cultivan 3.5 ha de tierra o menos. Ellos cultivan el 94.5% del número total de explotaciones, lo que representa 69.6 por ciento de la superficie total dedicada al maíz, (Plan Estratégico, 1994).

Podemos concluir, entonces, que si lográramos que los pequeños agricultores elevaran sus rendimientos, este incremento tendría un impacto en la producción nacional similar que con los grandes productores.

Una de las mejores formas de cumplir con este propósito es usar con mayor eficiencia el potencial genético del maíz. Los científicos se han dado cuenta que las variedades nativas o criollas, adaptadas a condiciones locales, podrían proporcionar diversidad genética valiosa que contribuiría a ampliar la base genética para el maíz, y ampliaría las oportunidades para la selección y mejoramiento de cultivares superiores para las condiciones locales (Salhuana, 1991).

Sin embargo, habrá que capacitar a los agricultores con los principios básicos de mejoramiento del maíz para que puedan hacer uso de esta fuente de variabilidad de la manera más eficiente.

#### B. El Conocimiento Tradicional como un Valioso Complemento del Conocimiento Científico

El conocimiento técnico indígena (Brokensha *et al.*, 1980; Farrington y Martín, 1987) gana cada vez más respeto entre las agencias internacionales de desarrollo. La explicación del conocimiento tradicional es valiosa por sus aportes al marco etno-científico, porque procura información que los científicos a veces ignoran (Chambers *et al.*, 1989) y contribuye a un mejor entendimiento, y por tanto, al respeto de los campesinos.

La idea de la participación de los agricultores en la generación de tecnología agrícola se remonta al trabajo de los investigadores Rhoades (1988), Biggs (1989), y Richards (1989). Trabajando por separado, los tres concluyeron

que los agricultores tienen conocimientos valiosos, que hacen investigación agrícola por iniciativa propia, y que los científicos podrían aprovechar sus habilidades para mejorar la investigación y estimular el desarrollo agrícola.

Se ha sugerido que cuando el conocimiento de los agricultores entra en contacto con el conocimiento científico (representado por los técnicos e investigadores) normalmente ocurre que, o los dos juegos de conocimientos tienden a mantenerse aislados, o los de los agricultores son ignorados y desechados por considerarlos inferiores (Howes y Chambers, 1980). Algunos estudios sugieren que esto aliena a los agricultores y conduce a la pérdida irreversible de sus conocimientos (Howes y Chambers, 1980; Barahona, 1987; Moles, 1989).

Sin embargo, aún cuando el conocimiento científico ignora el de los agricultores, éstos no abandonan de forma inmediata lo que han aprendido por medio de la experiencia. De hecho, han demostrado tener una gran capacidad para experimentar e incorporar nuevas tecnologías (Johnson, 1972; De Walt, 1978). La innovación y la invención son cualidades también inherentes a los agricultores (Brush y Turner, 1987).

Los campesinos tienen un conocimiento profundo del agroecosistema obtenido de sus antepasados y por su propia observación. Los campesinos tienen más experiencia en el campo que cualquier agrónomo o científico, ya que algunos de ellos pasan mucho tiempo en laboratorios y oficinas. Debido a que viven de su tierra están muy motivados para hallar soluciones prácticas a problemas reales (Beutley, 1991).

Algunos autores (Howes y Chambers, 1980; Farrington, 1988) han manifestado que el conocimiento tradicional es "más lento y limitado que la

ciencia formal en la clasificación, almacenamiento y recuperación de la información ". Sin embargo, Bentley (1991) afirma que "no es tanto que el conocimiento tradicional sea más lento y limitado que la ciencia formal, sino que los campesinos no utilizan equipo especial que les permita hacer observaciones más profundas, ni poseen los conocimientos científicos (de genética, por ejemplo) para interpretar mejor dichas observaciones. Los labriegos no hacen análisis cuantitativos, no suelen usar réplicas, testigos, no recopilan datos numéricos, y muchas veces se conforman con los resultados de un experimento sin hacer pruebas posteriores". Por eso, concluye que "las limitaciones del conocimiento popular para clasificar, almacenar y recuperar información no tienen nada que ver con el sistema de adquisición de conocimientos propiamente dicho, sino con la estructura social".

Lo más beneficioso, tanto para campesinos como para investigadores, es compartir sus conocimientos para llenar sus respectivas lagunas. Los científicos disponen de sus datos numéricos, de sus aparatos y técnicas modernas de observación y análisis, pero los campesinos conocen mejor las variedades criollas de maíz y el agroecosistema en que se desenvuelven.

Tal como los científicos, los campesinos no se limitan a la información heredada de sus antepasados, ni esperan pasivamente a que los extensionistas del estado les traigan soluciones (Bentley, 1991).

### C. El Conocimiento Popular Utilizado en la Selección de Variedades de Maíz y en la Adopción de Nuevas Tecnologías.

En la actualidad la mayoría de los científicos tienen bien claro que los agricultores no aceptan innovaciones cuando las técnicas tradicionales resultan ser superiores (Johnson, 1971). Existen informes de diferentes lugares sobre el

rechazo de variedades de alto rendimiento por los agricultores, debido a que son muy tardías y no permiten sembrar un segundo cultivo (Haugerud y Collinson, 1990) o no se adaptan bien al cultivo asociado (Zeigler, 1986). En general, los agricultores, cuando rechazan una nueva variedad mejorada de maíz lo hacen porque no se adapta a las condiciones y limitantes de sus sistemas de producción (Collinson, 1981).

Los criterios sobre la utilidad de las nuevas variedades de maíz difieren entre los científicos y los agricultores no porque estos últimos carezcan de conocimientos científicos, sino porque a menudo los científicos desechan los conocimientos de los agricultores y no adaptan los nuevos cultivares a los requerimientos de éstos (Simmonds, 1984).

Como resultado de las divergencias entre científicos y agricultores en cuanto a las condiciones y los criterios de evaluación, los materiales seleccionados en los programas de mejoramiento exhiben comúnmente dos tipos de problemas, aun en áreas relativamente homogéneas y dotadas de riego. Primero, muchos de los materiales oficialmente liberados tienen poca relevancia para los agricultores; y segundo, los mejoradores pueden haber desechado materiales que hubieran tenido mucha aceptación entre los agricultores (Maurya, 1988).

Los programas de mejoramiento de cualquier cultivo, rara vez han explotado los conocimientos que los agricultores poseen sobre las diferencias entre cultivares y el uso de éstas para seleccionar las que mejor se adaptan a sus estrategias de cultivo.

La existencia de un importante conocimiento popular sobre las variedades de maíz entre los pequeños agricultores ha sido extensamente documentada por numerosos autores (Berlin *et al.*, 1974; Nigh, 1976; Hernández, 1985; Mapes,

1987), y sugieren la posibilidad de que haya una relación sistemática entre este conocimiento y el de la estructura y funcionamiento del agroecosistema de maíz.

El conocimiento sobre el manejo y la selección de variedades es importante para el bienestar de los agricultores y de sus familias. Las diferentes condiciones ambientales y circunstancias socioeconómicas que afrontan los pequeños agricultores, hacen que los conocimientos que les permiten seleccionar el cultivar correcto, se constituyan en una gran ventaja, al evitar el desperdicio de recursos y disminuir el riesgo de perder su cultivo (Bellon, 1991).

Los agricultores clasifican las variedades y reconocen en ellas características valiosas para determinados propósitos. Reconocen importantes diferencias entre cultivares, como sabor, textura, almacenamiento, facilidad de mercadeo, resistencia a plagas y enfermedades y respuesta a estrés por humedad. Al menos nueve posibles usos, muchos de ellos de igual relevancia para un mismo agricultor, son considerados para seleccionar el o los genotipos de maíz que se van a sembrar. A menudo manejan una combinación de cultivares en su sistema de producción, y multiplican o eliminan variedades a medida que evalúan su comportamiento a través del tiempo (Brush et al. 1980; Conklin, 1989).

Nigh (1976) dice que los Mayas de Chiapas en México tienen un conocimiento extenso de las características ecológicas de las razas de maíz que cultivan, y reconocen algunas variedades como apropiadas para sistemas y estrategias de cultivo específicas. Esto sugiere que los agricultores usan sus conocimientos del cultivo del maíz para seleccionar el cultivar que más les conviene.

Un buen ejemplo es la variedad "V-524", en México. Fue una variedad de polinización libre de alto rendimiento que tuvo una amplia distribución en todo el

mundo tropical. Fue introducida en Chiapas hace 15 años y es la única de la que se puede obtener semilla certificada en la zona. Sin embargo, aunque los agricultores reconocen que se debe comprar semilla para cada siembra y así mantener su baja estatura y resistencia al acame, en la práctica sólo el 3.7 por ciento lo hace. Esto se debe, en parte, a que los agricultores piensan que la variedad "V-524" no se ha podido adaptar a las condiciones de la zona, tachándola de débil y que requiere cuidados extras en comparación con sus variedades criollas. Ni las facilidades de crédito ni la provisión de insumos promovida por el gobierno ha logrado forzar a los agricultores de Chiapas a sembrar la variedad V-524 (Bellon, 1991).

Lo anterior no significa que los agricultores estén renuentes a aceptar los avances tecnológicos ni que vivan aferrados a sus tradiciones. Su base de conocimientos es lo suficientemente flexible como para incorporar los cambios tecnológicos que trae el desarrollo y adaptarlos al ambiente socioeconómico y ecológico donde toman sus decisiones. En Honduras en 1960, los agricultores no usaban fertilizantes ni variedades mejoradas; actualmente no sólo los usan, sino que tienen categorías precisas que los relacionan con sus labores de cultivo. Por ejemplo, los conceptos de "aguantadora, delicada, y requiere atención" para referirse a una variedad están relacionados con el uso de estos nuevos insumos y formas de usar el maíz. Aunque no es posible asegurar que estos conceptos no existían antes, queda claro que en la actualidad su significado está ligado a nuevas tecnologías y condiciones socioeconómicas.

La flexibilidad de los agricultores para incorporar nueva información y crear nuevas categorías de conceptos que reflejen los cambios tecnológicos sugiere la existencia de una interacción entre la adquisición de conocimientos y los cambios que tienen en su comportamiento agronómico. La experimentación y la

comunicación juegan un papel importante en la ampliación de su base de conocimientos. Los agricultores constantemente están experimentando y desarrollando tecnologías alternativas (Johnson, 1972; De Walt, 1978).

Aunque es posible que algo del conocimiento tradicional se haya perdido, lo que realmente importa es que se han generado nuevos conocimientos que, combinados con los tradicionales en una síntesis creativa, les sirve como guía en la selección y adopción de nuevas tecnologías (Bellon, 1991).

La discusión anterior nos lleva a concluir que las poblaciones de maíz de los agricultores, varían mucho en sus requerimientos climáticos y de manejo, y que es imposible generar una variedad con alto rendimiento que se adapte a sus condiciones. También es una realidad que el proceso de adopción de una nueva variedad es más complejo que una simple decisión de adoptar o no adoptar (Bellon, 1991).

Todos estos conceptos no hacen más que reforzar la tesis de que los agricultores son capaces de aprender los principios y técnicas básicas del mejoramiento del maíz, adaptarlos a sus condiciones y ponerlos en práctica con el fin de mejorar sus variedades criollas de acuerdo con sus propios criterios de selección.

Así, se ayudaría a los fitomejoradores en la misión casi imposible de desarrollar una variedad de maíz que pudiera satisfacer a cada uno de los pequeños agricultores de una zona específica.

Si esta metodología se llega a difundir exitosamente implicaría un cambio en los actuales procedimientos de extensión. El incremento de "variedades mejoradas" sería tal que no sería viable para los extensionistas promover un

paquete de prácticas agronómicas diferente para cada variedad. El nuevo papel de los extensionistas sería el de capacitar y "asesorar" a los agricultores en la conducción de los procesos de selección y determinación de los niveles adecuados de fertilización, combate de malezas y establecer densidades de siembra para la variedad criolla mejorada (Maurya *et al.*, 1988).

#### D. Los Agricultores son Fitomejoradores Empíricos

El mejoramiento del maíz se ha efectuado desde las épocas más remotas, tanto a través de la selección natural como mediante una selección objetiva hecha por el hombre. Es difícil pensar que se hubiese cultivado maíz durante siglos sin que se realizara cierta selección, consciente o inconscientemente, ya que la escogencia de mazorcas para utilizar sus semillas es una práctica normal siempre que se siembra maíz (Poehlman, 1965).

Podemos afirmar que los agricultores fueron los primeros fitomejoradores que existieron. De las 10,910 entradas de maíz que posee el CIMMYT, 10,621 (97%) son variedades nativas, resultado de la selección realizada durante siglos por agricultores, en busca de los tipos de grano preferidos y de materiales adaptados a un ambiente en particular (Russel, 1991).

Un buen ejemplo de que los agricultores pueden hacer mejoramiento si se les capacita y guía es el que se llevó a cabo en Ruanda en 1985, donde los científicos encargados del programa ruandés de investigación de papa (PNAP) invitaron a algunos agricultores para que participaran en el proceso anual de evaluación y selección de clones avanzados. Cada año el PNAP evalúa miles de genotipos de papa (de los cuales unos pocos son cruza locales y la mayoría son importados del Centro Internacional de la Papa). Normalmente, cuando se cosechan las parcelas de evaluación el equipo de investigación completo se

encuentra presente para seleccionar por consenso los genotipos que se llevarán a etapas de prueba y multiplicación. En esta iniciativa, los agricultores fueron invitados para que hicieran sus propias selecciones en los campos de la estación experimental y explicaran sus razonamientos y criterios de selección.

Los investigadores se dieron cuenta que habían estrechado el rango de aceptabilidad de germoplasma entre los agricultores en cuanto a características como color, tamaño, forma y uniformidad del tubérculo más allá del que estos últimos manejaban en la realidad. Mientras algunos investigadores desechaban los clones rojos por considerarlos enfermos, los agricultores los aceptaban.

En otras palabras, los científicos eran más conservadores que los agricultores, y sus conceptos derivaban en el rechazo de germoplasma potencialmente útil. Posteriores investigaciones confirmaron que los agricultores tenían la razón (Hangerud, 1986).

Muchas de las variedades superiores de maíz de polinización libre de los Estados Unidos se formaron por la selección realizada por los propios agricultores al final del Siglo XIX. Hacia 1900 ya era bien conocida la selección masal en maíz. También, se habían sugerido otros dos métodos: la selección en surcos por mazorca y la hibridación de variedades, que sólo se practicaban en forma muy limitada (Poehlman, 1965).

La naturaleza alógama del maíz hace que los cultivares criollos estén conformados por un mosaico de genotipos que facilitan la posibilidad de que los propios agricultores puedan mejorarlos mediante formas rústicas de selección recurrente (CIMMYT, 1991). Este proceso será eficiente siempre y cuando los agricultores aprendan cómo controlar la polinización de las plantas que seleccionen, y conozcan los conceptos básicos de la herencia.

### E. La Capacitación como un Instrumento Eficaz para Estimular la Experimentación de Nuevas Tecnologías en los Agricultores.

Los agricultores tienen un conocimiento tradicional profundo sobre el agroecosistema en que viven, de las variedades que cultivan y de los organismos grandes y estables (como las plantas); su conocimiento tiene serias fallas, sobre todo en lo que se refiere a conceptos científicos, como por ejemplo, sobre microorganismos o de genética y herencia ( Bentley, 1991).

Cuando se diseña un programa de capacitación para pequeños agricultores, del tópico que se discuta primero se debe hacer un diagnóstico, con el fin de establecer qué es lo que saben sobre el tema y qué es lo que ignoran o han malentendido. No se puede partir de la premisa de que los agricultores son totalmente ignorantes, especialmente si nos referimos a un cultivo que como el maíz forma parte importante de su vida cotidiana y de sus tradiciones.

El proceso de capacitación debe ser de doble vía para evitar redundancias en temas que los agricultores dominan, y así profundizar en la explicación de los tópicos en los que muestran deficiencias.

Estudios previos documentan que esta metodología (de llenar vacíos en el conocimiento popular) ha funcionado satisfactoriamente. Por ejemplo, campesinos capacitados en la EAP sobre control natural de plagas han ideado formas alternativas de favorecer a los enemigos naturales de plagas importantes, como fumigar agua azucarada para atraer hormigas a los cultivos (Bentley y Rueda, 1993).

Aunque no hemos encontrado casos documentados en que esta metodología haya sido usada con éxito para capacitar agricultores sobre el mejoramiento

genético del maíz; y si bien es cierto que implica explicar conceptos que pueden resultar muy abstractos y complicados para su limitada formación científica, creemos que se puede hacer, siempre y cuando se busque la forma de transmitir estos conceptos de la forma más simplificada posible, usando el lenguaje que para ellos sea más afín.

### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo consistió en la evaluación de dos metodologías para capacitar a pequeños agricultores sobre los principios y técnicas básicas de mejoramiento genético del maíz.

La primera metodología implicó la capacitación de cuatro pequeños agricultores en sus propias fincas; es decir, utilizando la forma tradicional de transferencia de tecnologías aplicada por los extensionistas.

La segunda, fue la realización de dos cursos cortos de tres días de duración teniendo como sede la EAP, y al que asistieron agricultores líderes, y paratécnicos campesinos de las zonas maiceras de mayor diversidad genética en habitats fragmentados del país.

En ambos casos, el patrón de investigación fue el mismo, comprendiendo tres fases:

- a) Selección de agricultores y diagnóstico.
- b) Implementación..
- c) Seguimiento y evaluación.

Este proceso se llevó a cabo durante el período comprendido entre el mes de enero de 1993 y noviembre de 1994, y contó con la colaboración de las Secciones de Capacitación y Extensión del Departamento de Desarrollo Rural, así como del proyecto MIP-Laderas y la Sección de Antropología del Departamento de Protección Vegetal.

## A. Capacitación en la Finca de los Agricultores.

### 1. Fase de Diagnóstico y Selección de Agricultores (enero-mayo de 1993).

El objetivo de esta fase fue escoger cuatro agricultores dentro de la denominación de pequeños productores de maíz (que cultivan menos de siete hectáreas) en las localidades de Morocelí (El Paraíso) y Galeras (Francisco Morazán)..

Para ello, se realizaron varias visitas de sondeo a las dos localidades, primero, para conocer las zonas; y segundo, para seleccionar a los cuatro agricultores colaboradores.

Se entrevistaron 10 agricultores de cada localidad recomendados por los extensionistas del DDR, siguiendo la metodología de entrevista informal sugerida por el Dr. Jeffery Bentley<sup>1</sup>.

Los agricultores fueron escogidos con base en su experiencia, tanto en el cultivo del maíz como en la colaboración con técnicos o extensionistas en procesos de investigación previos; si cultivaban variedades criollas y si seleccionaban su semilla para la siembra siguiente de la cosecha anterior.

De los cuatro agricultores que se seleccionaron se elaboró un expediente que contiene sus datos generales, sus criterios y prácticas de selección para escoger la semilla antes de recibir la capacitación, y el ideotipo de variedad de maíz que desea tener.

Al mismo tiempo se les aplicó una prueba de conocimientos con el objeto de establecer qué era lo que sabían y lo que ignoraban respecto al comportamiento

---

<sup>1</sup> Antropólogo. Programa MIP-Iaderas, Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana.

sexual del maíz, de los conceptos básicos de la herencia y de las formas de mejorarlo genéticamente (Anexo 1).

## 2. Realización de la Capacitación en Finca

Este proceso se llevó a cabo durante la época de primavera (mayo-septiembre) de 1993. Estaba dirigido a enseñarle a los cuatro agricultores seleccionados a mejorar sus cultivos criollos haciendo uso del método de parcela de selección con cruces de medios hermanos, usando un compuesto de polen de plantas seleccionadas. En la milpa de cada agricultor se demarcó una parcela de selección de 144 metros cuadrados, con una población aproximada de 900 plantas para realizar las prácticas de mejoramiento dentro de la labranza del agricultor.

Semanalmente se supervisó el estado del cultivo, y a la vez se transmitieron los aspectos teóricos que implica el proceso de mejoramiento: el comportamiento sexual del maíz, la herencia de características, el concepto de variabilidad, el efecto de la selección en una población de individuos, los conceptos de endogamia y heterosis relacionados con la forma de polinización del maíz, y los conceptos de lo que son una variedad mejorada y un híbrido.

Llegado el momento de la floración del cultivo se les enseñaron las prácticas básicas de las que consta el método:

- a) Identificación de la variación en características de la planta y selección de las 100 plantas superiores.
- b) Despanojado de las plantas que presentaban características negativas.
- c) Control de la polinización usando bolsas para cubrir los jilotes de las 100 plantas seleccionadas.

- d) Recolección del polen usando bolsas para la panícula.
- e) Cruzamientos de medio hermanos usando un compuesto de polen de plantas seleccionadas.
- f) Identificación de la variación en características de la mazorca y grano, y la selección de las 50 mazorcas superiores.
- g) Manejo poscosecha de la semilla.

Como complemento, se invitó a los agricultores a conocer las instalaciones de la EAP con el objeto de que observaran las diferencias en el comportamiento de sus variedades en otras condiciones de manejo y clima. También, tuvieron la oportunidad de observar la forma en que se produce la semilla híbrida (arreglo espacial macho:hembra y despanojado), así como de conocer las variedades e híbridos que se cultivan en la EAP y la forma de diferenciarlos en el campo.

### 3. Seguimiento y Evaluación de la Capacitación en Finca (Mayo-octubre de 1994).

El proceso de seguimiento se realizó para evaluar la metodología en tres aspectos del aprendizaje:

- a. Asimilación de conceptos teóricos.
- b. Puesta en práctica del método de mejoramiento.
- c. Cambios en los criterios de selección de los agricultores.

*a. Evaluación del Aprendizaje de los Conceptos Teóricos*

Se sometió a los agricultores a la misma prueba de conocimientos que se les aplicó en mayo de 1993, previo al inicio del proceso de capacitación (Anexo 1).

La prueba contenía siete preguntas de tipo respuesta breve, una para cada tema que se impartió. Se presume que la diferencia entre la notas de la prueba final e inicial, es un indicador del incremento en conocimientos. También, el incremento, expresado como porcentaje de la nota de la prueba final representa un Índice de Incremento en Conocimientos (IIC)<sup>1</sup> de cada agricultor.

Para determinar si el incremento en conocimientos de los cuatro agricultores fue estadísticamente significativo se aplicó una prueba "t" de observaciones apareadas, haciendo uso del programa "Microsoft Excel, V. 3.0".

*b. Evaluación de las Prácticas de Mejoramiento*

La evaluación de las prácticas se realizó durante la época de primera en 1994, dejando el segundo ciclo de mejoramiento bajo la responsabilidad de los agricultores. Así se pudo evaluar, primeramente, si pusieron en práctica el método en cada uno de sus pasos y después, calificar la forma en que los aplicaron por separado. Además se anotaron las adaptaciones e innovaciones que cada agricultor introdujo al método de mejoramiento.

**Instrumentos de evaluación.**

Para recopilar y analizar estos datos se utilizó una matriz de valoración que está conformada por seis columnas que corresponden a las prácticas que se impartieron (Cuadro 7). Cada práctica (columna) contiene cuatro niveles de

---

<sup>1</sup> IIC = (Nota final - Nota inicial) ÷ Nota Final / 100.

calificación, desde cero, que significa que no la aplicó, hasta tres que indica que la aplicó en forma correcta. Las filas de la matriz corresponden a los agricultores y las calificaciones que recibieron en cada práctica. Una séptima columna recoge la calificación total de cada agricultor, que puede variar entre cero, si no hizo ninguna práctica, y 15-18 si las aplicó todas correctamente o hicieron alguna modificación innovativa en la metodología. La última fila recoge la frecuencia con que cada práctica fue aplicada por los agricultores, separada según la forma en que lo hicieron. Es decir, que muestra cuántos agricultores no aplicaron cada práctica, cuántos la aplicaron mal, cuántos en forma regular y cuántos la hicieron correctamente.

Resumiendo, la matriz presenta una calificación de doble sentido. Horizontalmente, califica el desempeño de cada agricultor; y verticalmente, califica a cada práctica por separado, e indica cuáles fueron puestas en práctica por el agricultor y cuáles no, así como qué tan fácil les es aplicarlas.

### c. Cambios en los Criterios de Selección.

Tradicionalmente la mayoría de los agricultores seleccionan su semilla para siembras subsiguientes tomando en cuenta sólo las características de la mazorca y del grano, sin fijarse en la planta de la que proviene. Basado en lo anterior se formula la hipótesis de que los agricultores que sean capacitados utilizarán nuevos criterios de selección, además de los que ya usaban; en el entendido de que las características de rendimiento dependen en buena parte de las características de la planta.

Se consideró importante medir estos cambios en los criterios de selección de los agricultores en forma individual y global, primero, para ver si la capacitación tuvo efecto en ese aspecto; y segundo, para determinar qué

características conforman el ideotipo de planta de los agricultores, y qué peso le dan a cada una de dichas características durante el proceso de selección.

Los cambios en criterios de selección se midieron comparando los criterios que los cuatro agricultores aplicaban tradicionalmente, registrados durante la fase de diagnóstico, con los criterios que aplicaron en el segundo ciclo de selección, posterior a la fase de capacitación.

### Instrumentos de evaluación

Se utilizó una matriz de valoración para registrar los criterios de selección que utilizó cada agricultor antes y después de la capacitación. Se le asignó un valor numérico a los criterios en orden descendente según la importancia que les dió (Cuadros 5 y 6). Las columnas de la matriz, contienen los criterios de selección agrupados en criterios de planta, mazorca y grano; mientras que en las filas se encuentran los agricultores y registran los criterios que utilizaron con su respectivo valor.

En la última fila se registró la frecuencia con que los agricultores aplicaron cada criterio. El criterio de selección cuyo valor promediado se acercó más a "1" fue considerado como el más importante para este grupo de agricultores. Siguiendo ese patrón de jerarquización se lograron ordenar todos los criterios hasta llegar al menos importante.

### B. Capacitación Mediante Cursos Cortos de Mejoramiento de Maíz

Se realizaron dos cursos de tres días de duración. el primero del 16 al 18 de agosto de 1993, y el segundo del 24 al 27 de julio de 1994. Se escogieron estas fechas para que los agricultores tuvieran la oportunidad de aplicar lo aprendido tan

pronto regresaran a sus lugares de origen y así darle tiempo al proceso de seguimiento.

Al primer curso asistieron 17 agricultores y fue financiado completamente por la Cooperación Técnica Alemana (GTZ), mientras que al segundo llegaron 1. Nueve de ellos fueron financiados por un proyecto del A.I.D./Honduras L.U.P.E.(Land Use and Productivity Enhancement) y los tres restantes por el Proyecto Cooperativo de Mejoramiento de Maíz con Pequeños Agricultores EAP-Cornell.

### 1. Selección de los Agricultores Participantes en el Curso

El proceso de selección de los agricultores que asistieron al curso que se impartió en agosto de 1993 contó con la colaboración del personal del proyecto MIP-LADERAS del Departamento de Protección Vegetal. Se planificó la selección de 20 agricultores provenientes de los departamentos más productivos del país, en cuanto a maíz se refiere.

Se decidió que la mayor parte (15) de las personas que se seleccionaran fueran agricultores que colaboraran con los extensuionistas en sus lugares de origen, con Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), como Vecinos Mundiales y Catholic Relief Services (CRS). Esto se hizo tomando en cuenta que era una tecnología prácticamente nueva la que se iba a impartir y que se suponía que podría ser un tema árido para el agricultor promedio.

Si estos agricultores, que saben leer y escribir, y están acostumbrados a recibir cursos de capacitación de este tipo resultaban incapaces de aprender los conceptos y prácticas de mejoramiento que se pretendía transmitirles, es lógico suponer que la metodología fracasaría rotundamente con agricultores comunes.

Si por el contrario, los primeros logran asimilar la metodología y la ponían en práctica correctamente, estos se convertirían en el mejor vehículo para la difusión de estas técnicas de mejoramiento. Cada uno de ellos tiene a su cargo un grupo de agricultores a los que les da asistencia técnica y a los que podría capacitar, con la ventaja, sobre los técnicos, de que su origen campesino les da, en muchos casos, mayor credibilidad entre los agricultores, y les permite transmitir los conocimientos usando términos propios de ellos.

Para efectos de comparación se seleccionaron cinco agricultores que no eran paratécnicos, pero que eran reconocidos como líderes en sus respectivas poblaciones por su espíritu de innovación. El curso que se realizó en julio de 1994 los nueve participantes que financió LUPE fueron seleccionados por su personal técnico. Ellos escogieron un agricultor paratécnico de cada área del país en que trabajan. En colaboración con el personal de MIP-LADERAS se escogieron otros 11 agricultores no paratécnicos provenientes de las mismas zonas de las que llegaron los participantes del curso anterior, salvo tres del departamento de Intibucá que en 1993 no estuvo representado, y que se consideró que era una zona de importancia por ser de altura. Con estos 11 agricultores se completó a 20 el número de probables participantes.

## 2. Diseño y Realización del Curso de Capacitación.

El diseño del curso se prolongó por espacio de 45 días, desde principios de mayo hasta mediados de junio de 1993. Se definió que la duración del curso sería de dos días y medio.

Siendo un curso-taller, y para hacer honor al lema Zamorano de "Aprender Haciendo" el curso constó de una parte teórica y de una parte práctica, y fue impartido por el autor y por el Agrónomo Rommel Reconco<sup>2</sup>.

La estructura de los dos cursos que se dictaron fue prácticamente la misma, con modificaciones más de forma, como se puede observar en los programas elaborados para ambos cursos (Anexos 2 y 3).

#### a. La Parte Teórica del Curso.

Se impartieron siete clases magistrales con una duración estimada de una hora cada una, siendo flexibles en los temas más difíciles de asimilar para los agricultores. Los conceptos fueron simplificados al máximo, usando ejemplos de fenómenos que los agricultores conocieran. Además, se procuró utilizar términos que ellos comprendieran, en especial en cuanto a las partes de la planta y las etapas fenológicas del cultivo. Las clases que se dictaron fueron :

##### 1. Origen y Evolución del Maíz

Se les explicó que el maíz no existió como tal desde el principio, sino que se derivó de un antepasado llamado tcosinte, resaltando las similitudes y diferencias entre ambas especies.

Se incluyó la historia del cultivo del maíz, desde la aparición de la agricultura en América hasta la actualidad, destacando el papel de los agricultores en la evolución del cultivo, que generó cultivares criollos adaptados a zonas específicas después de un largo proceso empírico de selección por fenotipo. También, se mostró cómo la aplicación de conceptos científicos en el

---

<sup>2</sup> Estudiante PIA. Tesis en "Mejoramiento de Maíz con Pequeños Agricultores".

mejoramiento del maíz ha acelerado el proceso de generación de variedades mejoradas e híbridos y ha incrementado los rendimientos hasta siete veces, en los países desarrollados.

Material didáctico: La información se presentó utilizando ayudas visuales Como acetatos y diapositivas.

## 2. Comportamiento sexual del maíz

Se enseñó la forma en que se poliniza el maíz y se produce el grano. También, se explicó qué es el polen y cuál es su función en la formación del grano de maíz.

Se les proporcionaron detalles de la enorme cantidad de granos de polen producidos por la panoja del maíz, el número de plantas que se pueden polinizar potencialmente con una sola panoja, tiempo de viabilidad del polen y los estigmas bajo diferentes condiciones climáticas, duración del período de liberación de polen, importancia de la sincronización de la floración femenina con la masculina, número de granos que puede tener una mazorca y otros aspectos que se deben conocer para realizar un eficiente control de la polinización.

Los agricultores tuvieron la oportunidad de observar a través del microscopio los estigmas del maíz y cómo es un grano de polen. Otro aspecto que se explicó fue de que el maíz es una planta de polinización cruzada en un 95%. Se hizo énfasis en el hecho de que se debe saber con exactitud el tiempo que tarda en florear y sacar los estigmas de una variedad para poder mejorarla.

Material didáctico: La información se presentó utilizando ayudas visuales, equipo de laboratorio como estereoscopio, microscopio, y muestras de polen y estigmas de maíz.

### 3. Nociones de herencia y variación

Se definieron primeramente los conceptos básicos de la herencia y el mecanismo que tienen todos los seres vivos a través del proceso reproductivo para transmitir características de padres a hijos. También se definió el término característica.

Se les explicó a los agricultores que un grano de maíz es el producto de la fusión de un grano de polen proveniente de una planta padre, con el óvulo del jilote de una planta madre. Se discutió que este proceso genera una planta que posee la mitad de las características del padre y la mitad de la planta madre; aunque hay casos de dominancia de una característica del padre sobre madre, y otros en que una característica de una planta hija es una mezcla de las características de los dos padres.

Se aclaró que existen características de la planta de maíz que se heredan más fácilmente que otras y el ambiente no influye en el proceso hereditario, pero que dificulta el proceso de selección.

Se concluyó exponiendo el concepto de variabilidad y los tres tipos que existen. Se hizo énfasis en que la única variabilidad que se hereda es la genotípica, por lo que en un proceso de mejoramiento se debe buscar minimizar el efecto de las otras dos, sembrando la parcela de selección en terreno parejo y dándole el mismo manejo a todas las plantas.

También se aclaró que para iniciar un proceso de mejoramiento no es suficiente con tener alta variabilidad, sino que ésta debe ser buena. Es decir, que dentro de la parcela de selección deben haber plantas que se ajusten al ideotipo que se busca, aunque sean pocas.

Material didáctico: La información se presentó utilizando ayudas visuales como carteles, acetatos y diapositivas.

#### 4) Métodos de mejoramiento del maíz

Primero se definió qué es una variedad mejorada y todas las consideraciones que este concepto implica. Se estableció que el producto final de cualquier proceso de mejoramiento debe ser una población mejorada, ya sea híbrida o de polinización libre.

Se presentaron tres métodos de mejoramiento.

a. Selección masal: se explicó que el proceso de selección de semilla que ellos hacen todos los años está basado en el método de selección en masa, porque ambos se apoyan en la selección fenotípica de las mazorcas. Contrastándola con la que usaban algunos fitomejoradores, quienes incluyen características de plantas.

Se presentaron las ventajas y desventajas de este método, indicándoles que ha sido muy eficaz para generar variedades adaptadas a ambientes específicos, y que puede ser útil para mejorar características cualitativas como la arquitectura de la planta; pero que no es adecuado para mejorar otras de tipo cuantitativo, como el rendimiento, porque no existe un control en la polinización de las plantas que se seleccionan. Esto hace que el método de selección masal sea un proceso de mejoramiento muy lento.

#### b. Polinización con mezcla de polen de plantas selectas

Se presentó como una variante del método de selección masal, ya que incluye la selección de plantas superiores por fenotipo, pero con la diferencia de que se usa una mezcla de polen. El método implica el uso de bolsas para cubrir los

jiotes y así evitar la polinización de las plantas escogidas con polen de plantas no seleccionadas.

Se les explicó que este método, aunque requiere mano de obra adicional, acelera el proceso de mejoramiento, pudiéndose obtener una variedad mejorada en menos tiempo que con la selección masal simple, y que la diferencia radica en el control de la polinización.

Los pasos del método son los siguientes:

- Describir la planta ideal (definir el ideotipo de planta).
- Obtener buena variabilidad.
- Seleccionar no menos de 100 plantas superiores.
- Control de la polinización.
- Recolección de polen.
- Hacer la mezcla de polen.
- Cruzamientos de medio hermanos.
- Selección de mazorcas y grano.

#### c. Producción de híbridos

Se definió que un híbrido es una mezcla de dos líneas puras. Se explicó qué es una línea pura y cuál es la manera de obtenerla.

Fue necesario explicar que, por ser el maíz una planta de polinización cruzada la autopolinización sistemática conduce a una reducción en el vigor de la

planta (depresión endogámica). Al cruzar dos líneas puras muy diferentes, la semilla que se obtiene produce plantas "cruzadas" más vigorosas que el promedio de esas dos líneas puras, y esa semilla es la que se conoce como híbrida. Además, se explicó el arreglo espacial que se utiliza para obtener la semilla híbrida, las consideraciones para definir cuál va a ser la línea madre y cuál la línea padre, y cómo se debe hacer el despanojado. Por último se presentaron las principales diferencias entre una variedad mejorada y un híbrido. Se enfatizaron las ventajas en rendimiento de los cultivares híbridos.

Material didáctico: La información se presentó utilizando ayudas visuales como acetatos y diapositivas.

### 5. Cruzamientos

Se explicaron los pasos que deben seguirse para polinizar las plantas seleccionadas usando un compuesto de polen, la forma de recolección del polen, y cómo y en qué momento debe hacerse la polinización. Se mostraron las bolsas especiales que se usan, tanto para cubrir el jilote como para recolectar el polen de la panoja, y se explicó que tienen la ventaja de ser impermeables, pero a la vez permiten el paso del aire. Esto se hizo con la idea de que los agricultores buscaran la forma de producir sus bolsas con materiales que estuvieran a su alcance.

Material didáctico: La información se presentó utilizando ayudas visuales como diapositivas y demostración de materiales.

### 6. Manejo y Conservación de una Variedad Mejorada

Trató sobre las medidas que deben tomarse en el campo para evitar la contaminación de una variedad mejorada con polen extraño. Se habló de

separación de la siembra en tiempo y espacio y de sembrar una parcela destinada sólo a la producción de semilla.

Se presentaron métodos de selección de semilla que recomienda el CIMMYT para mantener la pureza de una variedad mejorada, como el usar una parcela aislada para selección masal, la polinización con mezcla de polen de plantas selectas y la parcela aislada como lote de cruzamiento de medio hermanos.

Material Didáctico: Acetatos y diapositivas.

### 7. Estructura y Control de Calidad de la Semilla.

El objetivo de esta charla fue el de concientizar a los agricultores que todo proceso de mejoramiento necesita como complemento un adecuado manejo poscosecha de la semilla mejorada para mantener su viabilidad y vigor por un período prolongado.

Se presentó a la semilla como un organismo vivo, indicando su estructura interna y la función de cada una de sus partes. También, se demostraron algunos métodos prácticos de medición de humedad y pruebas de germinación que pueden realizarse en el campo.

La charla incluyó una pequeña práctica en la que los agricultores pudieron observar en estereoscopio las partes de una semilla de maíz.

Material didáctico: Diapositivas, muestras de semillas, estereoscopios.

#### b. La Parte Práctica del Curso

Las prácticas del curso comprendieron ejercicios didácticos, una gira de campo y prácticas de campo, los cuales se describen a continuación:

### Ejercicios Didácticos

En dos oportunidades se aplicó la técnica de "lluvia de ideas", una al principio para determinar las expectativas que los agricultores tenían respecto al curso y la otra al final, para evaluar el curso de acuerdo con lo que les gustó, lo que les disgustó, y lo que se puede mejorar. Para cada "lluvia de ideas" se concedió un tiempo de 45 min.

El otro ejercicio didáctico consistió en un trabajo individual, en el que cada agricultor caracterizó la variedad de maíz que siembra, exponiendo sus ventajas y desventajas, así como las características de la variedad que deseaba obtener por mejoramiento. Este ejercicio fue diseñado con el objetivo de que aprendieran a definir el ideotipo de planta que cada uno necesita en su variedad mejorada. Además, sirvió para estimular el intercambio de germoplasma entre los agricultores, pues tuvieron la oportunidad de conocer las características de variedades de otras zonas que les gustaría incorporar a su variedad. Se destinó un hora para que los agricultores prepararan su material de exposición, y dos horas para que todos lo presentaran en sesión plenaria.

### Gira por los campos de la EAP

La gira tuvo una hora de duración, y se hizo con el objetivo de que los agricultores tuvieran la oportunidad de conocer la forma en que se produce la semilla de las variedades mejoradas que se comercializan en la EAP, y el arreglo en el campo para la producción de híbridos. También se les demostró el efecto de la endogamia y la heterosis en el maíz, mostrándoles las diferencias entre un grupo de líneas puras del CIMMYT y varios híbridos obtenidos de las mismas. Por último se hizo énfasis en que aprendieran a diferenciar una milpa híbrida de una siembra con variedad mejorada.

## Prácticas de Campo.

### Práctica de selección de plantas y embolsado.

Se realizó en la tarde del primer día del curso. Durante hora y media, los agricultores tuvieron la oportunidad de escoger y marcar las plantas que utilizarían el día siguiente para la práctica de cruzamientos. La parcela tenía 400 m<sup>2</sup> y fue especialmente sembrada para la realización de las prácticas. Se les enseñó a los agricultores que el momento adecuado para cubrir el jilote de las plantas escogidas es cuando no han salido los estigmas, y además se mostró la forma de colocar la bolsa para coleccionar polen de la panoja.

### Práctica de Cruzamientos de Medio Hermanos

Se realizó en la mañana del segundo día del curso, y tuvo una duración de tres horas. Los agricultores pudieron observar y practicar los pasos de que consta la técnica de cruzamiento usando una mezcla de polen de plantas seleccionadas. Recolectaron el polen, colocaron glaciños para proteger el jilote polinizado, elaboraron la mezcla de polen y la aplicaron a los estigmas del jilote de cada planta seleccionada.

### Grupos de resumen

Se le encargó a un grupo de tres o cuatro agricultores que al comenzar cada día presentaran un resumen con sus propias palabras de lo que se hizo el día anterior a manera de repaso para sus compañeros, en un período de quince minutos, aunque en el curso de 1994 se amplió a media hora porque se vio que no les ajustaban los quince minutos. Este grupo fue también el encargado de "despertar" a sus compañeros con una dicitiva o un chiste. Para finalizar, el

grupo de resumen se encargaba de escoger las personas que integrarían el grupo del día siguiente.

Se les permitió que usaran cualquier tipo de material audiovisual para que realizaran sus presentaciones lo mejor y más claro posible.

### El Manual de Mejoramiento de Maíz para Pequeños Agricultores

El manual recopila todas las charlas y prácticas que se imparten en el curso, y servará de material de consulta y de guía para los agricultores que pongan en práctica la metodología de mejoramiento.

Este manual está siendo diseñado para que sea el texto base del paratécnico en la capacitación de los agricultores que esté asesorando. Incluye ilustraciones alusivas a cada tema, así como de los pasos que conforman la metodología de mejoramiento.

## 2. Evaluación y Seguimiento a los Participantes del Curso

Esta fase del estudio nos proporcionó la oportunidad de responder las primeras dos de las tres preguntas que cuestionaron la aplicación de esta metodología para capacitar pequeños agricultores en el mejoramiento genético del maíz.

a. ¿Serán capaces los agricultores de aprender los contenidos teóricos que se requieren para mejorar genéticamente sus cultivares criollos?

Para medir cuánto aprendieron los agricultores de lo que se discutió durante el curso, se les sometió a la misma prueba escrita previo y al final del mismo. La prueba de conocimientos que se aplicó en el curso de 1993 fue la misma que se utilizó para evaluar a los agricultores que se capacitaron en finca (Anexo 1);

mientras que para el curso de 1994 se diseñó otra prueba (Anexo 4) compuesta de 12 preguntas, pero que en contenido era muy similar a su predecesora. La prueba escrita constaba de una o varias preguntas sobre cada tema que se dictó en el curso, lo que hizo posible evaluar el aprendizaje en cada tema específico. Se determinó cuáles les fueren fáciles de asimilar y en cuáles tuvieron más dificultad (Cuadro 11).

La revisión de las pruebas escritas estuvo a cargo del Dr. Juan Carlos Rosas<sup>1</sup> para evitar sesgo por subjetividad de parte del autor al calificarlas.

b. ¿Pondrán en práctica los agricultores lo que aprendieron durante el curso?

Para contestar esta pregunta se realizaron una serie de visitas de seguimiento a los lugares de origen de los agricultores que participaron en los dos cursos. A los del curso de 1993 fue posible visitarlos dos veces por lo menos, porque los que asistieron al curso de 1994 provinieron en su mayoría de las mismas zonas que los del curso anterior, excepto tres de Intibucá de donde no participó nadie en 1993.

Las visitas de seguimiento se planificaron con base en las fechas en que los agricultores sembraron o tenían planeado hacerlo. Se tomaron en cuenta los días aproximados a floración de la variedad que cada uno sembró. Esto se hizo con el objeto de estar presentes en el momento en que los agricultores aplicarían la metodología. Se les entrevistó por lo menos una vez, y en algunos casos especiales hasta tres o cuatro veces. A los doce agricultores que asistieron al curso de 1994 sólo se les pudo visitar una vez.

---

<sup>1</sup> Profesor de Fitomejoramiento Avanzado. Jefe del Departamento de Agronomía de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.

La evaluación de las prácticas que realizaron los que participaron en los dos cursos se hizo por medio de una matriz de valoración similar a la usada para calificar el trabajo de los cuatro agricultores capacitados en sus fincas (Cuadro 12).

Igualmente, se aplicó la misma matriz usada con los agricultores en finca para medir los cambios en criterios de selección de los participantes del curso. Aquí la comparación fue hecha entre los criterios que los agricultores mencionaron que aplicaban antes del curso y que escribieron en una hoja de registro personal (Anexo 5), con los que dijeron haber aplicado en sus procesos de mejoramiento durante las entrevistas de seguimiento.

c. ¿Podrán los agricultores mejorar sus variedades de maíz aplicando lo que aprendieron en el curso?

Para medir la ganancia genética que obtuvieron los agricultores en el primer ciclo de mejoramiento, las poblaciones generadas por los participantes, se incluirán como entradas en un ensayo para medir las poblaciones S0 versus S1. Se denominó S0 a la población original y S1 a la población generada después de un ciclo de selección con la metodología descrita anteriormente.

## IV RESULTADOS Y DISCUSION

### A. CAPACITACION EN LA FINCA DEL AGRICULTOR.

#### 1. Diagnóstico y Selección de Agricultores Colaboradores.

En el cuadro 1 se presentan los datos generales de los cuatro agricultores que fueron escogidos para capacitarlos en sus propias fincas. Dos agricultores, Agustín Ferrera y Marcos Oseguera, son originarios de la localidad de Galeras, ubicada aproximadamente a 15 kilómetros de Zamorano, sobre la carretera hacia el municipio de Güinopc. Los otros dos agricultores, Paulino Torres y Medardo Vallecillo, residen en el municipio de Morocelí, ubicado a 30 kilómetros al oriente de Zamorano sobre la carretera a Danlí.

Cuadro 1. Datos generales de los agricultores seleccionados para capacitarlos en sus propias fincas.

Agricultor	Localidad	Municipio	Departamento	Edad	Variedad que siembra	Años de usarla
Agustín Ferrera	Galeras	Güinopc	El Paraíso	64	Del País	10
Marcos Oseguera	Galeras	Güinopc	El Paraíso	54	Sta. Marta	20
Paulino Torres	Olla Grande	Morocelí	El Paraíso	56	Dientillo	20
Medardo Vallecillo	Los Limones	Morocelí	El Paraíso	34	HB-104	8

#### 2. Seguimiento y Evaluación de la Capacitación en Finca

##### a. Evaluación del aprendizaje de los conceptos teóricos.

El Cuadro 2 muestra los resultados de la evaluaciones escritas a la que fueron sometidos los cuatro colaboradores antes y después de la capacitación. En

la prueba aplicada antes de la capacitación sólo Medardo Vallecillo aprobó con 71% mientras la nota mínima correspondió a la prueba de Agustín Ferrera (31%). La nota promedio de la prueba inicial fue de 46%, lo que demuestra que esos agricultores no eran totalmente ignorantes respecto a los principios básicos de la herencia y el mejoramiento del maíz, a pesar de que ninguno de ellos dijo haber recibido capacitación previamente sobre el tema.

El hecho de que la nota promedio en la prueba posterior a la capacitación haya ascendido a 95%, es un indicador que los agricultores asimilaron muy bien los conceptos que se les impartieron. Se puede observar una correlación alta entre la nota inicial y la nota final obtenida. Siempre, Agustín Ferrera obtuvo la nota más baja (86%) mientras los demás mantuvieron su posición.

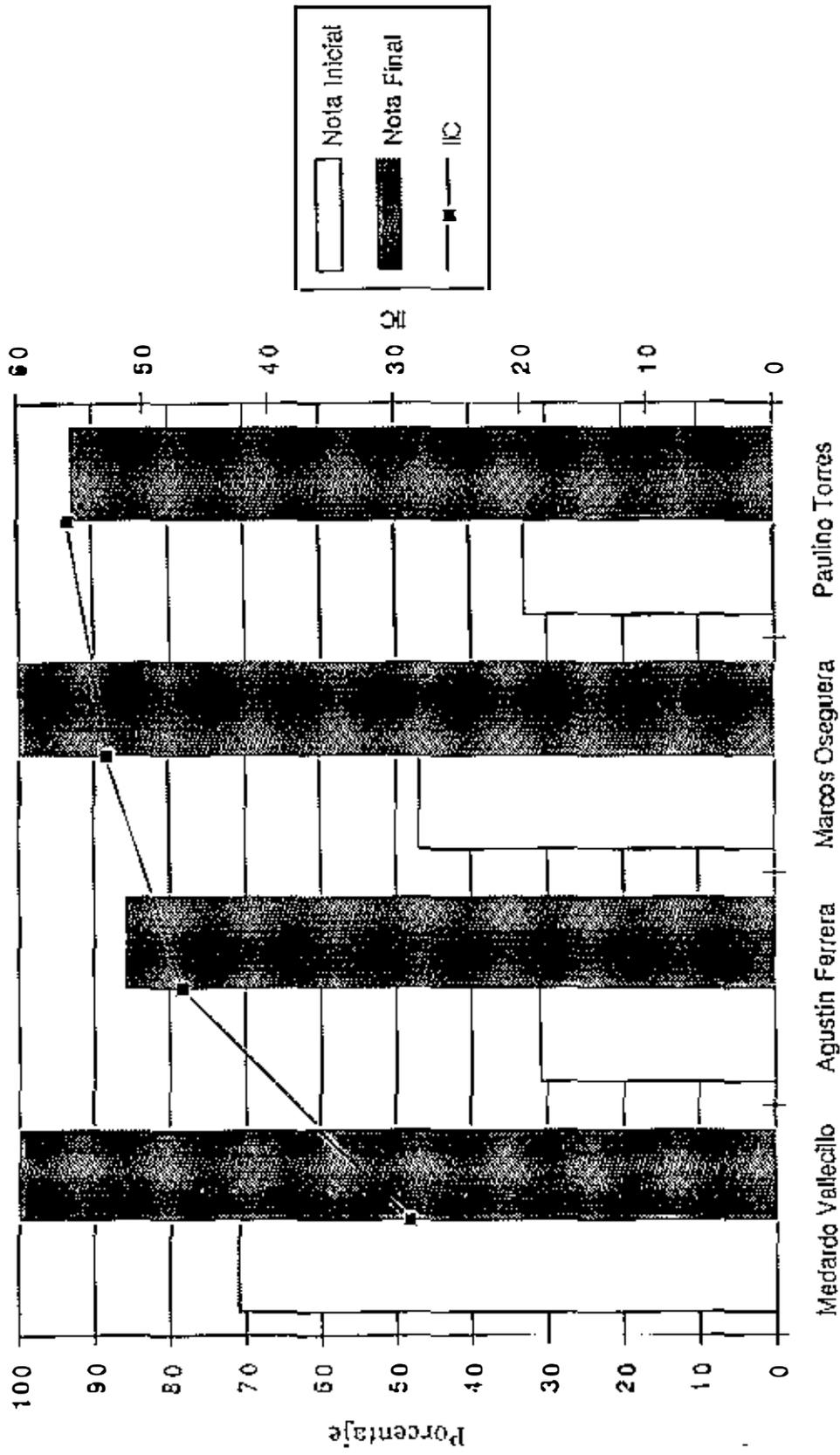
Paulino Torres fue el que presentó el Índice de Incremento en Conocimientos más alto (IIC = 56%). En segundo lugar se ubica Marcos Oseguera con IIC de 53%, a pesar de que su incremento bruto (53%) fue menor que el que obtuvo Agustín Ferrera (55%) (Figura 1). Esto se explica porque el Índice de Incremento en Conocimientos (IIC) asume que resulta más difícil subir de una nota de 47% a 100% que de 31% a 86%.

Cuadro 2. Resultados de la evaluación escrita a que fueron sometidos los agricultores capacitados en sus fincas antes y después de ser capacitados.

Agricultor	Prueba inicial	Prueba final	Incremento	IIC(%)*
Paulino Torres	33	93	60	56
Marcos Oseguera	47	100	53	53
Agustín Ferrera	31	86	55	47
Medardo Vallecillo	71	100	29	29
Promedio	46	95	49	46

\*IIC = (Nota Final - Nota Inicial) \* Nota Final / 100.

Figura 1. El aprendizaje de los agricultores que recibieron capacitación sobre mejoramiento de maíz en sus fincas.



En el Cuadro 3 se presentan los resultados de la prueba "t" de muestras apareadas, donde se compara la nota inicial con la nota final que obtuvo cada agricultor en conjunto. El incremento en conocimientos de la prueba inicial a la prueba final resulta altamente significativo para los cuatro agricultores  $P(t=0.0076)$ .

En este mismo cuadro puede observarse que existe una correlación alta y positiva ( $r = 0.78$ ) entre la nota inicial y la nota final de cada agricultor, lo que indica que un agricultor que haya sacado una nota alta en la prueba inicial es muy probable que haya obtenido también una nota alta en la prueba final. Esta relación es más fuerte con los resultados de M. Vallecillo y A. Ferrera (Cuadro 2).

Cuadro 3. Resultados de la prueba t de muestras apareadas aplicada para evaluar el incremento en conocimientos de los agricultores de la prueba inicial a la prueba final.

Estadístico	Prueba Inicial	Prueba Final
Observaciones	4	4
Media	45.5 %	94.75 %
Varianza	339.67	44.92
P ( $F \leq f$ )		0.06†
Desviación Estándar	18.43	6.70
Correlación de Pearson	0.78	
Valor "t"		-5.022
P ( $T \leq t$ ) Una cola.		0.0076
† estimados con datos no normalizados (transformados)		

El efecto de la capacitación de nivelar los conocimientos de los agricultores a un estrato similar entre ellos se puede observar en la reducción estadísticamente significativa de la varianza de la prueba final (339.67), con respecto a la prueba inicial (44.92). La disminución en la varianza indica que el conocimiento adquirido en el curso.

Cuadro 4. Forma en que respondieron los agricultores capacitados en sus fincas a las preguntas de la prueba de conocimientos que se les aplicó antes y después de la capacitación.

Pregunta	Respuestas Prueba Inicial				Respuestas Prueba Final			
	Bien	Medio	Mal	% Bien	Bien	Medio	Mal	% Bien
1. ¿Qué sexo tiene el maíz?	2	0	2	50	4	0	0	100
2. ¿Para qué sirve el polvo amarillo que bota el maíz?	3	0	1	75	4	0	0	100
3. ¿Por qué los hijos se parecen a sus padres?	4	0	0	100	4	0	0	100
4. ¿Por qué en una milpa encontramos plantas diferentes?	0	1	3	0	4	0	0	100
5. ¿Qué es una variedad mejorada de maíz?	0	4	0	0	3	1	0	75
6. ¿Cómo podemos mejorar el maíz que sembramos?	0	1	3	0	4	0	0	100
7. ¿En qué se diferencia una variedad mejorada de un híbrido?	0	1	2	25	3	0	1	75

A pesar de que la diferencia entre notas iniciales y finales es un buen indicador del aprendizaje global de cada agricultor, no nos dice en qué aspectos de la metodología mejoraron sus conocimientos y en cuáles no. El Cuadro 4 presenta la forma en que los agricultores respondieron a cada una de las preguntas que se les formularon en la prueba de conocimientos.

De este cuadro podemos deducir que antes de que recibieran la capacitación todos los agricultores ya manejaban el concepto básico de la herencia, la mitad conocían el comportamiento sexual del maíz, tres de ellos sabían de la función del polen; y todos ignoraban el concepto de variabilidad, qué es una variedad mejorada, cómo se obtiene, y qué la diferencia de un híbrido.

Después de ser sometidos al proceso de capacitación puede decirse que los cuatro agricultores asimilaron bien los conceptos de herencia y variación; que conocen bien el mecanismo de polinización del maíz y la forma de mejorarlo mediante un proceso de selección fenotípica con control de la polinización.

El concepto más difícil de aprender para los agricultores resultó ser el de cómo se obtiene un híbrido y cuáles son las características que lo diferencian de una variedad mejorada. A pesar de ello, tres de los cuatro agricultores respondieron correctamente a las preguntas referentes al concepto de variedad mejorada y a sus diferencias con un híbrido.

Partiendo de que se presumía que la parte más conflictiva del proceso de capacitación de agricultores en su finca sería la transmisión de los conceptos teóricos, tomando en cuenta su bajo nivel académico y elevada edad, se concluye que esta fase fue completada con éxito gracias a que se les visitó por lo menos una vez a la semana durante la siembra de primera de 1993. El seguimiento permitió

que la transmisión de conocimientos fuera medida más objetivamente, aclarar algunos conceptos y corregir malentendidos.

### b. Cambios en los Criterios de Selección de los Agricultores

Un aspecto básico en la capacitación de los agricultores lo constató la necesidad de que iniciaran el proceso de selección desde la planta, y no desde la mazorca, como acostumbraban la mayoría de ellos antes de recibir la capacitación; salvo Marcos Oseguera que marcaba las plantas más precoces y de 2 metros de altura como máximo ( Cuadro 5). En el mismo cuadro puede comprobarse que en el caso de estos cuatro agricultores la fase de selección de mazorcas se limitaba prácticamente a escoger las de mayor tamaño; y la fase de selección de grano era la más compleja porque incluía varios criterios, como color de grano (el principal criterio, salvo para Paulino Torres), forma, tamaño y sanidad del mismo. Cabe hacer notar que los agricultores de Morocelí prefieren maíces de grano blanco, porque consideran que es el más comercial; mientras que los de Galeras prefieren el grano amarillo porque creen que es más nutritivo y es más resistente a que se pique. Por ello acostumbran eliminar los granos que no se ajustan a su color preferido, salvo en el caso de Paulino que no hacía selección por color.

Durante la evaluación del segundo ciclo de mejoramiento, que llevaron a cabo los agricultores después de ser capacitados durante el primer ciclo, se pudo comprobar que ellos no sólo aplicaron criterios de selección de planta, sino que estos criterios fueron considerados como los más importantes, por encima de los que se usaron en las fases de selección de mazorca y de grano, en ese orden ( Cuadro 6 ).

Cuadro 5. Criterios de selección que usaban los agricultores antes de recibir capacitación en su finca

Agricultores	Planta						Mazorca							Grano				
	Al tu ra	Ví gor	Pre co ci dad	A ca me	Gro sor ta llo	Sa ní dad	Al tu ra	Nú me ro	No. de Hile ras	Hile ras rec tas	Sa ní dad	Ta ma ño	Co ber tura	Co lor	For ma	Ta ma ño	Tex tu ra	Sa ní dad
P. Torres														2	1			3
M. Vallecillo									2		1		3	6	5	4		
M. Oseguera	1		2								3		4	5	6			
A. Ferrera											1		2	4	3			5
Frecuencia	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	3	4	4	1	2

\* El valor que se le asigna a cada criterio indica la importancia que el agricultor le dió y está en una descendente (1= criterio más importante, x= criterio menos importante).

Cuadro 6. Criterios de selección que aplicaron los agricultores después de recibir capacitación en mejoramiento de maíz en su finca.

Agricultores	Planta						Mazorca							Grano				
	Al tu ra	Ví gor	Pre co ci dad	A ca me	Gro sor ta llo	Sa ní dad	Al tu ra	Nú me ro	No. de Hile ras	Hile ras rec tas	Sa ní dad	Ta ma ño	Co ber tura	Co lor	For ma	Ta ma ño	Tex tu ra	Sa ní dad
P. Torres		2	1			3		4			7	5	6	8	9	10		11
M. Vallecillo	1		2	3		4	6		8		7	5		9	11	13	12	10
M. Oseguera	1		2	3		4	6		8		7	5		9	10	11		
A. Ferrera		1	2		3	4			7		6	5		8	9	10		11
Frecuencia	2	2	4	2	1	4	2	1	3	0	4	4	2	4	4	4	1	3

\* El valor que se le asigna a cada criterio indica la importancia que el agricultor le dió y está en una descendente (1= criterio más importante, x= criterio menos importante).

En este mismo Cuadro 6, podemos observar que todos los agricultores utilizaron por lo menos tres criterios de selección de planta. Los cuatro agricultores seleccionaron por precocidad aunque tres de ellos lo consideraron como el segundo criterio en importancia, y sólo P. Torres lo colocó como el criterio principal. Para M. Oseguera y M. Vallecillo el criterio principal fue el de altura de planta puesto que sus maíces son muy altos; mientras que para A. Ferrera el principal criterio fue el vigor de la planta. La sanidad de la planta fue considerado como el cuarto criterio de planta en importancia por casi todos los agricultores, menos por P. Torres que lo consideró como el tercero.

También puede notarse que los agricultores hicieron más rigurosa la selección de mazorcas, introduciendo nuevos criterios de selección y manteniendo los que usaban antes de recibir la capacitación. El tamaño de la mazorca siguió siendo el principal criterio dentro de la selección de mazorcas en forma global, después sigue la sanidad de la mazorca, altura de la misma, cobertura, número de hileras y número de mazorcas por planta (Cuadros 5 y 6).

En lo que respecta a la fase de selección de grano los agricultores aplicaron casi los mismos criterios y les asignaron la misma importancia que antes de recibir la capacitación. Mantuvieron como criterio principal el color del grano, seguido de la forma, tamaño, sanidad y textura, en ese orden (Cuadros 5 y 6).

Queda claro que la capacitación influyó para que los agricultores no sólo aplicaran criterios de selección de planta explicados en el curso, sino que además los consideraran como los principales criterios, anteponiéndose a los criterios para mazorca y los de grano. Esto muestra una oportunidad para que los agricultores puedan manipular las características de la planta, si existiera suficiente variabilidad en sus poblaciones.

c. Evaluación de las Prácticas de Mejoramiento en Finca

Los agricultores fueron responsables de ejecutar el segundo ciclo de mejoramiento en su finca durante la época de primavera de 1994. Esta nos sirvió para evaluar qué tan bien habían aprendido a aplicar las prácticas que componen la metodología de mejoramiento transmitidas durante la realización del primer ciclo de mejoramiento en primavera de 1993.

Los resultados de la evaluación de las prácticas están recopilados en el Cuadro 7. Puede observarse que los cuatro agricultores se inclinaron por llevar a cabo el proceso de selección utilizando como población base su variedad criolla, desestimando la hibridación de variedades. Esto se debió a que los agricultores estaban convencidos que podían encontrar plantas ideales dentro de su misma población, y no necesitaban de la introducción de características de otras variedades.

Todos los agricultores, menos Paulino Torres, aplicaron en forma correcta las cinco prácticas de las que consta la metodología por lo que su calificación fue de 100%. Paulino no realizó el despanojado de plantas indeseables porque dijo que llevaba mucho trabajo y no había peligro de contaminación de las plantas seleccionadas, porque les había embolsado el jilote nomás aparecían (estado de cuchilla). Sin embargo, pudimos comprobar que el embolsado de las panojas lo hizo tarde, por lo que no pudo obtener polen de todas las plantas que seleccionó (100 en total). Es por eso que recibió una calificación de 2 en la casilla de control de la polinización, que indica un desempeño regular. A pesar de ello Paulino recibió una calificación general de su trabajo de 73%, que es aceptable tomando en cuenta que sus fallas no afectaron en forma determinante el proceso en sí de selección que llevó a cabo.

Cuadro 7. Matriz de evaluación de las prácticas que llevaron a cabo los agricultores que recibieron capacitación en su finca.

Agricultor	Eliminación de Panojas				Selección de Plantas superiores				Control de la Polinización				Cruzamientos usando Compuesto de Polen				Hibridación usando dos variedades				Selección de Mazorcas				Nota global (%)
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Paulino Torres	x						x		x				x	x										x	73
Medardo Vallecillo				x			x				x				x	x								x	100
Marcos Oseguera				x			x				x				x	x								x	100
Agustín Ferrera				x			x				x				x	x								x	100
Frecuencia	1	0	0	3	0	0	4	0	0	0	1	3	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	4	93

Escala de valoración:

0= No lo hizo

1= Lo hizo mal

2= regular

3= Lo hizo bien.

El hecho de que la nota promedio de la evaluación de las prácticas fuera 93%, y más aún, que tres de los cuatro agricultores obtuvieran 100% es un claro indicador de que la capacitación en finca fue exitosa, y que los agricultores están en la capacidad de llevar a cabo el proceso de mejoramiento de su variedad criolla prácticamente con muy poca asistencia del fitomejorador.

El que los agricultores hayan aprendido y puesto en práctica correctamente la metodología durante el período en que se trabajó con ellos no implica que adoptarán definitivamente la tecnología, y que continuarán el proceso de mejoramiento por su propia cuenta. Pudimos notar que los cuatro agricultores eran personas responsables y que estaban interesadas en aprender, pero muchas veces dieron a entender que no consideraban el experimento como suyo, sino como un compromiso en el que se habían metido, y que tenían que cumplir para no quedar mal con la FAP, pues son agricultores que reciben visitas de los extensionistas de la misma.

En este caso, el monitoreo constante resultó contraproducente porque los agricultores se ubicaron instintivamente en el plano de ayudantes, lo que redujo su creatividad. Esto se puede comprobar en el hecho de que los agricultores aplicaron las prácticas al pie de la letra, sin ningún tipo de innovación o modificación de acuerdo a las circunstancias en que se desenvuelven. Por ello el verdadero proceso de seguimiento deberá iniciarse ahora que se ha concluido el trabajo en conjunto con ellos. Este proceso debe de tomar en cuenta el grado y frecuencia de supervisión de las actividades.

La correlación entre la nota de la prueba final con la nota de las prácticas resultó ser positiva, aunque muy baja ( $r = 0.17$ ); por lo que no se puede inferir que un agricultor con buena nota en la prueba final realizará las prácticas

correctamente. Aparentemente es necesario estimular a los agricultores que recibieron este tipo de capacitación, a aplicar los conocimientos adquiridos a mayor escala.

## B. Resultados de los Cursos De Capacitación.

### 1. Evaluación del Curso # 1 Impartido del 16 al 18 de Agosto de 1993.

#### a. Anotaciones Sobre los Participantes

A este primer curso-taller asistieron 17 agricultores de los 20 que habían sido invitados. Sus datos generales están recopilados en el Cuadro 8. Puede observarse que estaban representadas las principales zonas maiceras de mayor diversidad genética en hábitats fragmentados del país.

Nos encontramos con un grupo relativamente joven, con un promedio de edad de 32 años, donde el agricultor de mayor edad tenía 54 años, el menor 21 años, y donde 10 de los 17 agricultores no superaban los 30 años y sólo dos eran mayores de 50.

Todos los agricultores sabían leer y escribir, y 14 de ellos trabajaban como paratécnicos para distintas ONGs en sus lugares de origen. Además, estos últimos han recibido bastante capacitación, sobre todo en las áreas de conservación de suelos y MIP. Sólo Aquilino Hernández, Teodoro Medina, y Roberto Hernández no eran paratécnicos, pero habían recibido varios cursos de capacitación similares al nuestro bajo el auspicio de ONGs, como el de Control Biológico que imparte el Proyecto de MIP-Laderas.

Estos factores fueron determinantes para que los participantes no tuvieran problemas a la hora de realizar las pruebas escritas y de tomar notas; además de

que la amplia capacitación que han recibido les daba un mejor dominio de la realidad que un agricultor promedio. Esto se notaba claramente en los términos que utilizaban y en lo elaborado de las preguntas que hacían.

Cuadro 8. Datos generales de los agricultores que participaron en el curso # 1 de técnicas de mejoramiento de maíz.

Agricultor	Localidad	Municipio	Departamento	Organización	Edad	Variedad
C. Reyes	Montañuela	Taulabé	Comayagua	V.M.	21	Raquín
C. Melgar	Bacadiá	Taulabé	Comayagua	V.M.	27	Tusa Morada
P. González	Sta. Rosita	Siguatopeque	Comayagua	V.M.	39	Tusa Morada
R. López	El Socorro	Siguatopeque	Comayagua	V.M.	42	Raque
R. Espinal	Cerro Verde	Linaca	Choluteca	V.M.	43	Cuarenteno
S. Ocegüera	Galerías	Güinope	El Paraíso	V.M.	26	Sa. María
J. Durón	Galerías	Güinope	El Paraíso	V.M.	27	Sa. María
A. Hernández	Yanula	Marcala	La Paz	CRS	39	Amarillo
A. Romero		Juicalpa	Olancho	P.S.	24	H-5
L. Romero		Juicalpa	Olancho	P.S.	24	Delantal
M. Villeda		Juicalpa	Olancho	P.S.	24	S. Tuxpeño
R. Hernández		San Esteban	Olancho	V.M.	23	HPB
T. Medina		San Esteban	Olancho	V.M.	54	HPB
B. García	Callejones	Sula	Sta. Bárbara	CNTC	30	S. Tuxpeño
V. Ramírez	Plánceros	Macuelizo	Sta. Bárbara	CNTC	53	Capulín
M. Jiménez	El Suiño	Yoro	Yoro	V.M.	22	HPB
T. Mejía	El Suiño	Yoro	Yoro	V.M.	29	HPB

Abreviaturas de organizaciones: V. M. = Vecinos Mundiales PS = Pastoral Social  
 CRS = Catholic Relief Services.  
 CNTC = Central Nacional de Trabajadores del Campo.

A pesar de todo esto, fue evidente que el curso les permitió profundizar en un campo como el del mejoramiento genético del maíz, al cual las organizaciones de desarrollo no le han dedicado mucha atención. Sólo Roque Espinal dijo haber recibido una charla de selección de semilla, pero que se limitaba a seleccionar y

marcar plantas deseables, para después seleccionar las mejores mazorcas y los mejores granos.

b. Evaluación del Aprendizaje de los Conceptos Teóricos: las Pruebas

Escritas

El Cuadro 9 resume los resultados que obtuvieron los agricultores, tanto en la prueba que se les aplicó al principio como al final del curso. Al comparar la nota promedio de la prueba inicial (58%) con la nota promedio final (82%) resulta una diferencia de 24 puntos, lo que representa un incremento altamente significativo  $P(t < 0.0024)$  del 41% sobre la nota promedio inicial (Cuadro 10).

El hecho de que la nota promedio de la prueba inicial sea de 58% indica que los agricultores ya tenían una noción de más de la mitad de los conocimientos que se iban a “enseñar”.

Cuadro 9. Resultados de la evaluación escrita practicada a los agricultores que participaron en el curso #1 de técnicas de mejoramiento.

Agricultor	Nota inicial	Nota Final	Incremento	IIC
C. Reyes	100	100	0	0
R. Espinal	100	100	0	0
S. Oseguera	100	100	0	0
T. Mejía	50	57	7	4
C. Melgar	79	86	7	6
R. López	71	86	14	12
R. Hernández	79	93	14	13
B. García	79	93	14	13
A. Hernández	43	64	21	14
A. Romero	50	71	21	15
M. Jiménez	43	71	28	20
T. Medina	14	57	43	24
V. Ramírez	21	64	43	28
L. Romero	36	79	43	34
M. Villeda	29	79	50	39
J. Durón	57	100	43	43
P. González	43	100	57	57
Promedio	58	82	24	19

\* IIC = (Nota Final - Nota Inicial) \* Nota Final / 100

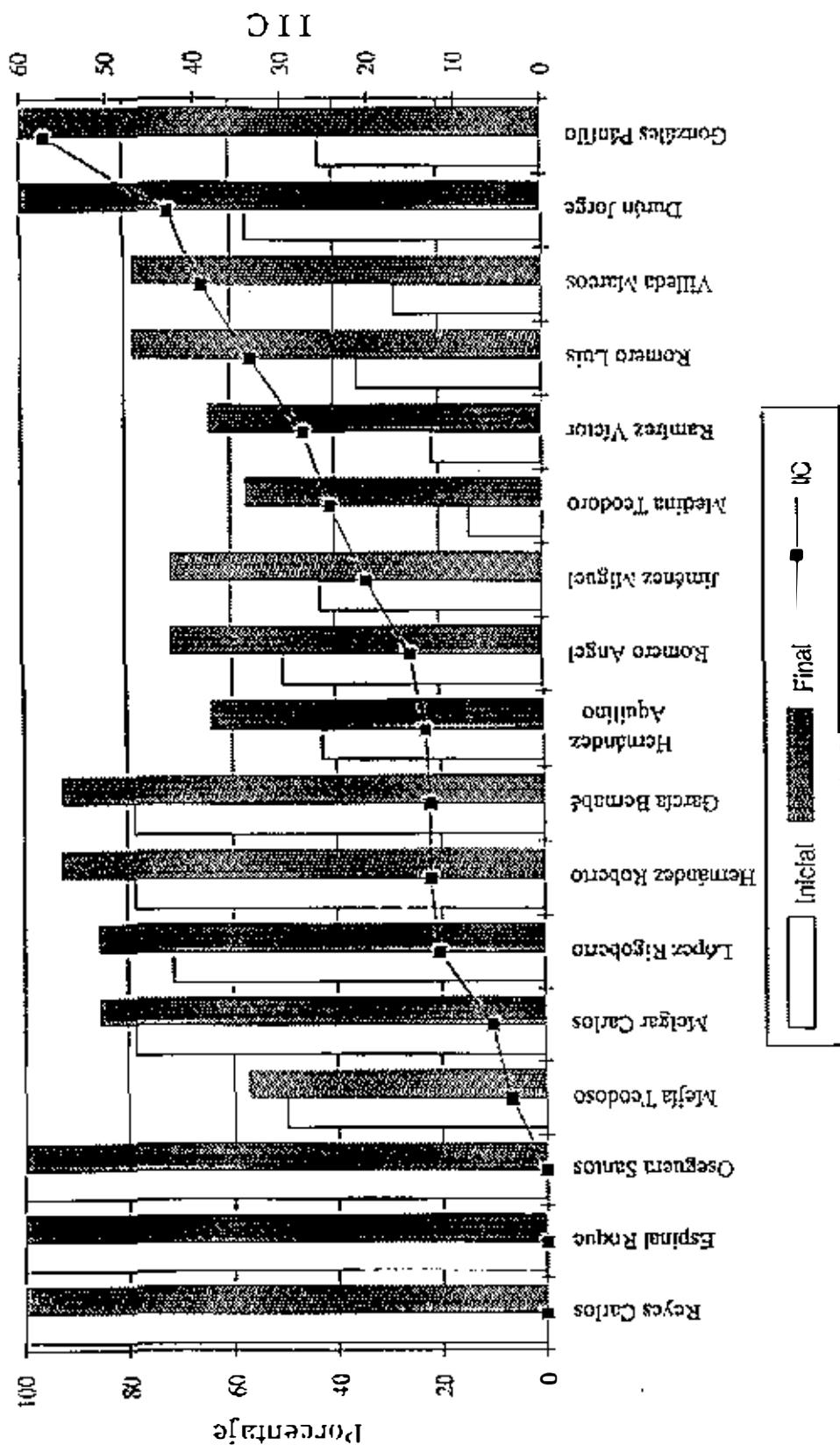
Si a esto le añadimos que tres agricultores obtuvieron 100% en la prueba inicial, podemos concluir que se subestimaron los conocimientos de los agricultores al elaborar preguntas muy generales en la prueba escrita, además de que algunos de los participantes habían recibido previamente una serie de cursos de capacitación que los colocaba en ventaja sobre los demás. En el Cuadro 10 se puede observar que el alto valor de la desviación estándar de las notas de la prueba inicial (27.57%) con respecto a la de la prueba final (15.79%) comprueba lo anterior, ya que muestra una mayor polarización de las notas en la prueba inicial. Por otra parte, la reducción de la desviación estándar en la distribución de notas de la prueba final puede considerarse como un efecto directo del curso, porque este redujo la brecha de conocimientos entre los que sabían algo y los que sabían casi nada.

Cuadro 10. Resultados de la prueba "t" de muestras apareadas aplicada para evaluar el incremento en conocimientos de la prueba inicial a la prueba final de los agricultores que participaron en el curso # 1.

Estadígrafo	Prueba Inicial	Prueba Final
Observaciones	17	17
Media	58 %	82 %
Varianza	763.38	253.12
F (F<=f)		0.017
Desviación Estándar	27.62	15.91
Correlación de Pearson	0.74	
Valor "t"		-3.088
P (T<=t) Una cola.		0.0024

La prueba inicial la reprobaron 10 agricultores (nota menor al 60%) , mientras en la prueba final sólo dos reprobaron, aunque con 57%. Además, en la prueba final siete agricultores obtuvieron nota de "A", cinco de ellos con 100% (Cuadro 9).

Figura 2. El aprendizaje de los conceptos básicos de mejoramiento de maíz entre pequeños agricultores que asistieron a el curso #1. Los agricultores que más asimilaron los conocimientos impartidos, presentan una IIC mayor.



Existe una correlación alta y positiva ( $r = 0.74$ ), entre la nota obtenida por cada agricultor en la prueba inicial con la que sacó en la prueba final, es decir, que los que sacaron nota alta en la prueba inicial también obtuvieron nota alta en la prueba final (Cuadro 10). Por ejemplo, en el cuadro 9 se aprecia que en la prueba inicial la nota mínima fue de 14% , mientras que en la prueba final fue de 57%, ambas correspondientes a Teodoro Medina; aunque en este caso representa un PIC del 24% que está por encima de el PIC promedio de todos los participantes(19%).

El menor PIC registrado fue cero y correspondió a tres agricultores que sacaron 100% tanto en la prueba inicial como en la final. Esto indica además que casi todos los agricultores mejoraron sus conocimientos con el curso, pero que ninguno mostró lo contrario (Figura 2).

De los 17 agricultores que participaron, 10 obtuvieron una PIC igual o inferior a 15%. Esto se explica si observamos que estos 10 agricultores fueron los que obtuvieron las notas más altas en la prueba aplicada previo al curso, de allí que su incremento en conocimientos no sea tan alto.

Analizando el Cuadro 11 queda claro que antes de venir al curso un poco más de la mitad de los agricultores conocían el comportamiento sexual del maíz, que casi tres cuartas partes del grupo sabían de la utilidad del polen, y que la gran mayoría de ellos tenían nociones de herencia. Sus vacíos de conocimientos estuvieron, como era de esperarse, en temas como el de la variabilidad, en los métodos de mejoramiento, control de la polinización y cómo diferenciar una variedad de un híbrido. Estos resultados son muy similares a los observados con los agricultores que fueron capacitados en sus fincas.

Cuadro 11. Forma en que respondieron los agricultores que participaron en el curso #1 impartido del 16 al 18 de agosto de 1993.

Pregunta	Respuestas Prueba Inicial				Respuestas Prueba Final			
	Bien	Medio	Mal	% Bien	Bien	Medio	Mal	% Bien
1. ¿Qué sexo tiene el maíz?	11	0	6	65	15	0	2	88
2. ¿Para qué sirve el polvo amarillo que bota el maíz?	12	2	3	71	15	2	0	88
3. ¿Por qué los hijos se parecen a sus padres?	15	1	1	88	17	0	0	100
4. ¿Por qué en una milpa encontramos plantas diferentes?	7	2	8	41	10	2	5	59
5. ¿Qué es una variedad mejorada de maíz?	7	1	9	41	13	3	1	76
6. ¿Cómo podemos mejorar el maíz que sembramos?	6	5	6	35	13	3	1	76
7. ¿En qué se diferencia una variedad mejorada de un híbrido?	5	3	9	29	8	4	5	47

Los resultados de la prueba final demostraron que los agricultores aumentaron significativamente sus conocimientos tanto en los temas que ya dominaban como en los que tenían vacíos. Es decir, se fortalecieron en lo que ya sabían y asimilaron en gran parte lo que ignoraban, salvo en el caso del concepto de híbrido donde sólo el 47% de los agricultores acertó a responder correctamente. Esto probablemente se debió a que fue un tema al que se le dedicó poco tiempo por haberse considerado como informativo, y no con el objeto de que los agricultores se lanzaran de lleno a la obtención de híbridos mediante el cruce de variedades.

En todo caso, queda demostrado que la capacitación en el curso fue efectiva porque generó un incremento apreciable en los conocimientos de los participantes respecto a los conceptos y técnicas básicas del mejoramiento del maíz, a pesar de que tres días es poco tiempo para un tema tan amplio.

c. Evaluación de las Prácticas de Mejoramiento que Implementaron los Agricultores.

Durante las visitas de seguimiento que se realizaron, se logró entrevistar a los 17 agricultores que participaron en el curso y pudimos comprobar que 14 de ellos realizaron algún tipo de prácticas de mejoramiento con sus maíces criollos. De los tres faltantes, dos comenzaron a trabajar como paratécnicos en el programa MIP-Laderas de la EAP a tiempo completo, por lo que no fue posible evaluarlos, mientras que a Angel Romero no le quedó tiempo de hacer nada porque trabaja como extensionista con la Pastoral Social de Juricalpa a tiempo completo.

Los 17 agricultores aseguraron haber dado charlas sobre cómo mejorar el maíz a los grupos de campesinos que visitan, en el caso de los paratécnicos, y a sus vecinos o compañeros de cooperativa en el caso de los agricultores independientes;

por lo que sí ha comenzado un efecto multiplicador en la transmisión de conocimientos.

Mientras entrevistábamos a los agricultores pudimos comprobar que todos aún tenían claro el proceso de mejoramiento que se les había enseñado en sus puntos básicos y sus dudas se centraban más en detalles de procedimiento para adaptar la técnica a su situación específica que en conceptos; a excepción de la forma de obtener un híbrido. Esto es notable si consideramos el hecho de que no se les proporcionó material escrito alguno que les sirviera de manual, y que eran supuestamente “conceptos avanzados” no muy fáciles de retener.

En el Cuadro 12 demuestra que además de que el 80% de los participantes experimentaron la tecnología de mejoramiento, en general la aplicaron en forma correcta si tomamos en cuenta que la calificación mínima para el trabajo de un agricultor fue de 67% y que seis recibieron una calificación arriba del 90%.

Algo que redujo la calificación del trabajo de los agricultores fue que sólo ocho de los 14 realizaron la eliminación de panojas de plantas indeseables, aunque esta práctica es irrelevante si se hace correctamente el embolsado de los jilotes como efectivamente lo hicieron estos seis agricultores.

Es importante anotar que casi la mitad de los agricultores (6) se inclinaron por realizar hibridación de poblaciones, utilizando el esquema de siembra y control de la polinización (despanojado de la hembra) de producción de híbridos que observaron en Zamorano para obtener una población base sobre la cual iniciar el proceso de selección. Esto demuestra que la capacitación *ex situ* estimula la creatividad de este tipo de agricultor, gracias a la sensación de independencia de la que goza al no tener un monitoreo constante, como es el caso de la capacitación en finca.

Cuadro 12. Resultados de la evaluación de las prácticas de mejoramiento de maíz que llevaron a cabo los agricultores que participaron en el curso #1.

Agricultor	Eliminación de Panojas			Selección de Plantas superiores			Control de la Polinización			Cruza mientos usando Compuesto de Polen				Hibridación usando dos variedades				Selección de Mazorcas				Nota global (%)				
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3						
Carlos Reyes	x					x						x	x							x	73					
Roque Espinal			x				x					x			x					x	100					
Santos Oseguera	x			x			x		x				x			x					0					
Teodoso Mejía	x					x		x		x			x							x	67					
Carlos Molgar	x					x						x	x							x	80					
Rigoberto López			x			x						x			x					x	100					
Roberto Hernández	x					x						x	x							x	80					
Bernabé García			x			x			x						x					x	100					
Aquilino Hernández	x					x						x	x							x	80					
Angel Romero	x			x			x		x			x			x						0					
Miguel Jiménez		x				x	x		x											x	67					
Teodoro Medina		x				x		x				x	x							x	73					
Víctor Ramírez			x			x	x		x						x					x	80					
Luis Romero			x			x						x	x							x	94					
Marcos Villeda			x			x	x		x						x					x	100					
Jorge Durón	x			x			x		x			x			x						0					
Pánfilo González						x						x			x					x	94					
Frecuencia	8	1	1	7	3	0	1	1	3	6	0	2	9	7	0	4	6	9	0	1	7	3	0	0	1	$\bar{x} = 72\%$

Escala de valoración:

0= No lo hizo

1= Lo hizo mal

2= regular

3= Lo hizo bien.

● Otro aspecto importante es que ninguno de los agricultores se quejó porque la técnica le quitara mucho tiempo o incrementara sus costos, porque las bolsas de polinización, que era el insumo que les podía inflar los costos, fueron elaboradas con materiales caseros como papel de calendario, papel bond, engrudo de yuca, etc.

Se determinó que para este grupo de 17 agricultores prácticamente no existe relación entre la nota que obtuvo un agricultor en la prueba final de conocimientos con la nota que califica las prácticas que realizó en su finca ( $r = -0.06$ ), de la misma manera que ocurrió con los agricultores capacitados en finca.

#### d. Cambios en los criterios de selección de los agricultores.

El Cuadro 13 muestra claramente el efecto que tuvo el curso en cambiar los criterios de selección de los 14 agricultores que pusieron en práctica las técnicas. Antes del curso eran pocos los agricultores que realizaban selección a nivel de planta. El proceso de selección de semilla de estos agricultores se centraba en las características de la mazorca, y después en las del grano.

Durante los viajes de seguimiento posteriores al curso pudimos comprobar que los 14 agricultores que realizaron prácticas de mejoramiento aplicaron por lo menos tres criterios de selección de plantas, y que la mayoría seleccionaron plantas de no más de 2.5 m de altura, de tallos gruesos, vigorosas y precoces (floración masculina antes de los 55 días).

Además, se comprobó que los agricultores manuvieron los criterios de selección de mazorcas y de grano que utilizaban antes de venir al curso e intensificaron la selección de las mazorcas en lo que respecta a la sanidad, altura, número de mazorcas por planta.

Cuadro 13. Comparación entre los criterios de selección que aplicaban los 14 agricultores que pusieron en práctica lo aprendido curso #1 antes de asistir al mismo con los que aplicaron después.

Frecuencia (# de agricultores que usaron el criterio)	Planta					Mazorca					Grano							
	Al tu ra	Vi gor ci dad	Pre co ci dad	A ca me llo	Gro sor ta llo	Sa ni dad	Al tu ra	Nú me ro	No. de Hile ras	Hile ras rec tas	Sa ni dad	Ta ma ño	Co ber tura	Co lor	For ma ño	Ta ma ño	Tex tu ra	Sa ni dad
Antes del Curso	3	0	0	1	4	4	0	2	6	8	7	14	5	8	14	14	1	3
Después del curso	14	6	4	11	4	6	6	6	9	13	14	6	14	14	14	2	3	
Diferencia	11	6	4	10	0	6	4	0	1	6	0	1	6	0	0	1	0	

Cuadro 14. Valoración que le asignaron los agricultores participantes del curso #1 a los criterios de selección que aplicaron antes y después de ser capacitados.

Fase	Planta					Mazorca					Grano							
	Al tu ra	Vi gor ci dad	Pre co ci dad	A ca me llo	Gro sor ta llo	Sa ni dad	Al tu ra	Nú me ro	No. de Hile ras	Hile ras rec tas	Sa ni dad	Ta ma ño	Co ber tura	Co lor	For ma ño	Ta ma ño	Tex tu ra	Sa ni dad
Antes del Curso	14	12	18	18	15	13	18	6	5	3	2	1	4	7	9	8	11	10
Después del curso	2	1	4	6	3	5	9	8	12	11	10	7	11	13	15	14	17	16
Diferencia	+12	+11	+14	+12	+12	+8	+9	-2	-7	-8	-8	-6	-7	-6	-6	-6	-6	-6

Escala de valoración descendente: 1= Criterio más importante. 18= criterio no mencionado

Diferencia en importancia: (+) = Sube "x" posiciones (-) = Baja "x" posiciones

La fase de selección de granos casi no sufrió variaciones, salvo en que después del curso todos dijeron haber seleccionado por color de grano, cuando antes del mismo sólo ocho lo hacían (Cuadro 13).

El Cuadro 14 demuestra el cambio radical que experimentaron los agricultores en la priorización de las fases de selección. Antes del curso la mayor presión de selección era aplicada a la mazorca, después al grano y por último a la planta si es que se fijaban en ella. El principal criterio de selección era el tamaño de la mazorca, seguido por la rectitud de sus hileras y la sanidad de la misma. Después de asistir al curso, los 14 agricultores concedieron mayor importancia a la selección a nivel de planta porque afirmaron que les interesa más tener una variedad que asegure mejor su rendimiento. De allí que los criterios más importantes para ellos hayan sido los referentes al vigor de la planta, la altura (para reducir pérdidas por acame) y su precocidad (para que aproveche mejor las lluvias). En un segundo plano de importancia colocaron a la selección de mazorcas, donde el tamaño siguió siendo el principal criterio, pero concediéndole mayor importancia a la altura de la mazorca y a la prolificidad de la planta que la que le daban antes de recibir el curso. En lo que respecta a la fase de selección de grano fue relegada a la tercera posición en importancia por todos los agricultores. Es interesante hacer notar que los agricultores mantuvieron el mismo orden de importancia entre los criterios de selección de grano antes y después del curso.

*e. Ejemplos de Innovaciones y Adaptaciones Introducidas por los Agricultores a la Técnica de Mejoramiento Impartida en el Curso*

Intercambio de germoplasma para hibridación

Don Roque Espinal y Bernabé García acordaron intercambiar semilla de la variedad que tienen, porque en un ejercicio realizado en el curso , en el que tenía

cada uno que describir las características de la variedad que sembraba y cómo quería que fuera ya mejorada. descubrieron que la variedad de Don Roque tenía características que le faltaban a la variedad de Bernabé y viceversa. Ambos recibieron la semilla del otro a finales de año y la mezclaron con la variedad que poseen. Ambas variedades fueron sembradas en forma intercalada en el campo, en un arreglo de producción de híbridos, es decir, sembrando seis líneas de la variedad vieja a la que usaron como madre (despanojada) y dos surcos de la variedad que obtuvieron como donadora de polen (macho). Sólo cosecharon la semilla de líneas madre. Esta semilla "híbrida" la sembraron en postrera de 1994, para hacer la selección de las plantas que mejor se ajustaron a su ideotipo, y las cruzaron controlando la polinización con bolsas de fabricación casera. Ambos sincronizaron la floración de las dos variedades sembrando primero la más tardía y la otra quince días después, porque esta es la diferencia en días a floración entre una y otra.

Don Víctor Ramírez consiguió un maíz "Tusa Morada" que es más resistente a la pica que su maíz "Borcelino", de alto rendimiento. El Tusa Morada lo sembró en septiembre de 1993, para evaluar sus características y determinar su madurez. En mayo de 1994 produjo un "híbrido" mezclando el maíz tusa morada con el Borcelino de la misma forma que don Roque Espinal.

Estos dos casos ilustran una forma de como los agricultores pueden aumentar la variabilidad en forma deliberada, para luego ejercer presión de selección sobre las características deseadas.

#### Mejoramiento de una variedad

Don Rigoberto López logró llevar a cabo tres ciclos de selección. En los tres ciclos escogió 100 plantas que medían no más de dos metros de altura y tenían

mallo grueso de su milpa. Embolsó los jilotes de las plantas que escogió, y colectó y mezcló el polen de éstas para polinizar las plantas seleccionadas. Las plantas polinizadas las marcó con una cuerda roja y las cosechó por aparte. Eliminó las mazorcas más pequeñas y las que tenían maíz muerto, pero no las que salieron con hileras incompletas porque tienen “semilla mejorada” y lo que falló fue la polinización. La semilla que obtuvo la sembró en noviembre de 1993 para repetir el ciclo. La semilla que obtenida del segundo ciclo de selección la sembró en mayo de 1994 en una parcela para compararla con la semilla no seleccionada y comprobó que las plantas eran más parejas y bajas en altura. Al mismo tiempo realizó en otra labranza el tercer ciclo de selección, el que no tuvimos tiempo de evaluar.

Algo similar hizo don Aquilino Hernández, pero sólo alcanzó a hacer un ciclo de selección debido a que no siembra maíz en postrera. Además sólo escogió y polinizó 10 plantas, más como prueba que otra cosa.

Luis Romero seleccionó las 100 plantas que florecieron primero y que no medían más de dos metros y medio, las embolsó y las polinizó. La semilla que obtuvo la sembró en junio de 1994 para seguirla seleccionando

#### Fabricación de bolsas de polinización

Rigoberto López fabricó bolsas de papel manila que usan en las pulperías para envolver el pan. Usó como modelo una bolsa para la panoja (Lawson 402) y una para el jilote (Lawson 517) que le regalamos en el curso a cada agricultor. El material que usó no es impermeable pero sí resistió el clima húmedo de Siguatepeque.

Don Aquilino Hernández y Luis Romero hicieron bolsas para la panoja de papel del material que con se fabrican las bolsa para el cemento, y las bolsas para el jilote las hizo de papel de un calendario viejo.

Tcodoro Medina compró bolsas de papel de dos libras para coleccionar polen. Como no eran impermeables, en caso de lluvia les pone una bolsa de plástico encima sólo mientras está cayendo agua. Para tapar los jilotes utilizó bolsas de paletas (helados en palillos), las cuales son muy parecidas a las Lawson 517.

Don Roque Espinal probó a bañar bolsas de papel con espelma para impermeabilizarlas, pero dice que es algo trabajoso, aunque funcionan muy bien aguantando la lluvia.

Bernabé García compró bolsas de papel para cubrir la espiga y bolsas en las que dan medicinas para cubrir los jilotes. Estas últimas bolsas, son hechas con papel impermeable y además cuestan sólo cinco centavos, por lo que consideramos que es la mejor alternativa para sustituir los glaciños.

## 2. Evaluación del Curso # 2 Realizado del 24 al 27 de Julio de 1994

Este curso tuvo como sede el Centro de Capacitación "Padre Guillermo Arsenault", ubicado en el lugar conocido como "El Zamoranito", distante de la EAP dos kilómetros sobre la carretera hacia Tegucigalpa.

### a. Anotaciones Sobre los Participantes

El curso contó con la participación de 12 agricultores, nueve de los cuales fueron patrocinados por "LUPE". Los tres agricultores restantes fueron financiados con fondos del Proyecto Cooperativo de Maíz EAP-Cornell, y seleccionados por el personal del proyecto MIP- Laderas del Departamento de

Protección Vegetal de Zamorano. Por diferentes razones no asistieron los restantes ocho agricultores que habían sido seleccionados para completar el número de participantes que se había planificado.

La edad promedio de este grupo de agricultores fue de 32 años, curiosamente igual a la del grupo que asistió al curso #1. Sin embargo el rango de edades en este caso fue más estrecho, donde el más joven tenía 22 años, después había un grupo de ocho agricultores con edades comprendidas entre los 25 y 35 años; y por último dos agricultores con 44 y 45 años, respectivamente (Cuadro 15).

Todos los participantes sabían leer y escribir sin dificultades. Sin embargo se notó desde el principio que el grupo presentaba dos grupos claramente diferenciables. Un grupo está formado por tres agricultores enviados por el Cuerpo de Paz de Intibucá, con un nivel de capacitación similar al de los agricultores que habían participado en el Curso # 1. Estos agricultores habían recibido cursos en conservación de suelos, salud pública y control biológico de plagas. El otro grupo estaba formado por nueve agricultores de LUPE, que evidenciaban un nivel de capacitación superior no sólo al de los otros tres agricultores sino al de los que habían asistido al curso anterior, especialmente en el área de postcosecha donde todos habían recibido el curso de selección de semilla de maíz que imparte la Secretaría de Recursos Naturales, y algunos habían asistido al curso de manejo postcosecha de granos y semillas que se dicta en el CITESGRAN en Zamorano. Esta superioridad de la gente de LUPE se podía notar en su participación, desde la forma de hablar, con mayor uso correcto de términos técnicos, hasta en su actitud hacia el curso, pues antes de comenzar no ocultaban sus reservas respecto a que les pudiera servir de algo y al final fueron los que más motivados salieron para probar la metodología de mejoramiento.

Cuadro 15. Datos generales de los agricultores que participaron en el curso # 2 de principios y técnicas de mejoramiento de maíz.

Nombre	Localidad	Municipio	Depto.	Edad	Organización	Variación
Heriberto García	La Crucita	San José	Cholulteca	27	LUPE	Blanco Criollo
Jorge Maldonado	Cerro verde	Linca	Cholulteca	25	LUPE	Tusa Morada
Luis Beñós	Las Botijas	Comayagua	Comayagua	30	LUPE	Pacaya
Emilio Ardón	El Zarzal	Yucarán	El Paraíso	22	LUPE	Maíz amarillo
José Morcán	Soledad		El Paraíso	45	LUPE	HB-104
José Malena	Guazucarán	Ojojona	Fco. Morazán	44	LUPE-CARE	HPB
Pedro Romero	Monte Redondo	Tegucigalpa	Fco. Morazán	39	LUPE	Híbrido H5
Pascual Castro	Guachipillín	Concepción	Intibucá	32	Cuerpo de Paz	HPB
José Gómez	San Miguelillo	Concepción	Intibucá	30	Cuerpo de Paz	Maíz amarillo
Aquilino Márquez	Plan Verde	Concepción	Intibucá	33	Cuerpo de Paz	HB-104
Jorge Vázquez	Bo. El Pino	Compartamento	Olacho	26	LUPE	Guayape
Constantino Pérez	Potrillo	Langue	Valle	32	LUPE	Criollo

*b. Evaluación del Aprendizaje de los Conceptos Teóricos: las Pruebas de Conocimientos*

Para este segundo curso se modificó la prueba de conocimientos con el fin de que fuera un mejor indicador del aprendizaje de los agricultores. Para ello se agregaron cinco preguntas más a la prueba original (Anexo 4).

El Cuadro 16 demuestra que la nota promedio de la prueba inicial (66%) es superior a la que obtuvo el grupo del curso # 1 (58%) y a la de los agricultores capacitados en finca (46%). Esta diferencia resulta más marcada si sólo se toman en cuenta a los nueve agricultores de LUPE del Curso # 2 (71%). Esto comprueba que el nivel de capacitación previa de esta gente de LUPE era superior al de los demás participantes. Otra prueba de esto es que sólo tres de los 12 agricultores reprobaron la prueba inicial contra 10 del Curso # 1, siendo la nota mínima la de Pascual Castro (que no es de LUPE) con 25%.

Cuadro 16. Resultados de las evaluaciones escritas a que fueron sometidos los agricultores que participaron en el Curso # 2 al inicio y al final del mismo.

Agricultor	Prueba Inicial	Prueba final	Incremento	IIC
Luis Berríos	80	80	0	0
Constantino Pérez	84	92	8	7
Jorge Vásquez	85	93	8	7
Emilio Ardón	84	93	9	8
José Gómez	65	80	15	12
Jorge Maldonado	79	98	19	19
Pascual Castro	25	60	35	21
José Morazán	60	88	28	25
José Maicena	70	97	27	26
Aquilino Márquez	62	92	30	28
Pedro Romero	52	86	34	29
Eriberto García	42	90	48	43
Promedio	66	87	21	19

\* IIC = (Nota Final - Nota Inicial) = Nota Final / 100.

El mismo Cuadro 16 refleja que el aprendizaje de este grupo de agricultores fue más homogéneo al grupo del curso anterior. La nota promedio de la prueba final fue de 87%, cinco puntos arriba de la del curso #1. Siete agricultores obtuvieron notas arriba del 90% y sólo uno sacó menos de 80%. Ningún agricultor resultó reprobado, y la nota mínima fue de 60%, que correspondió a Pascual Castro, quien también había obtenido la nota mínima en la prueba inicial.

Los participantes del curso presentaron un incremento promedio en conocimientos de 21 puntos que es altamente significativo  $P(t=0.0013)$  como se puede observar en el Cuadro 17. El mismo cuadro demuestra, al igual que en el Curso # 1, que existe una correlación media y positiva (0.66) entre la nota que un agricultor saca en la prueba final con la que había obtenido en la prueba inicial. El caso de Pascual Castro es el más ilustrativo (Cuadro 16).

Cuadro 17. Resultados de la prueba "t" de muestras apareadas aplicada para evaluar el incremento en conocimientos de la prueba inicial a la prueba final de los agricultores que participaron en el Curso # 2.

Estadístico	Prueba Inicial	Prueba Final
Observaciones	12	12
Media	66 %	87 %
Varianza	354.06	107.17
P (F<=f)		0.030
Desviación Estándar	18.81	10.35
Correlación de Pearson	0.66	
Valor "t"		-3.508
P (T<=t) Una cola.		0.0013

El IIC promedio de los participantes fue de 19 puntos, que es idéntico al del grupo de agricultores del curso # 1, lo que sugiere que el aprendizaje de ambos grupos fue muy similar. El IIC mínimo fue cero, obtenido por sólo un agricultor; mientras el máximo fue de 43 puntos. Seis agricultores obtuvieron un IIC superior al promedio (Figura 3).

Analizando los resultados de las evaluaciones iniciales de los agricultores, pregunta por pregunta (Cuadro 18), se aprecia que más del 80% conocían el comportamiento sexual del maíz y el concepto de herencia; el 75% sabían de la función del polen, así como el 75% de ellos conocían el efecto del polen sobre el color del grano.

Sus vacíos de conocimientos se centraban, al igual que los agricultores del Curso # 1 y los capacitados en finca, en el concepto de variedad mejorada y la forma de mantenerla pura, en cómo obtenerla y cómo diferenciarla de un híbrido.

Después del curso, se nota un incremento generalizado en el porcentaje de agricultores que respondieron correctamente a cada pregunta de la prueba final.

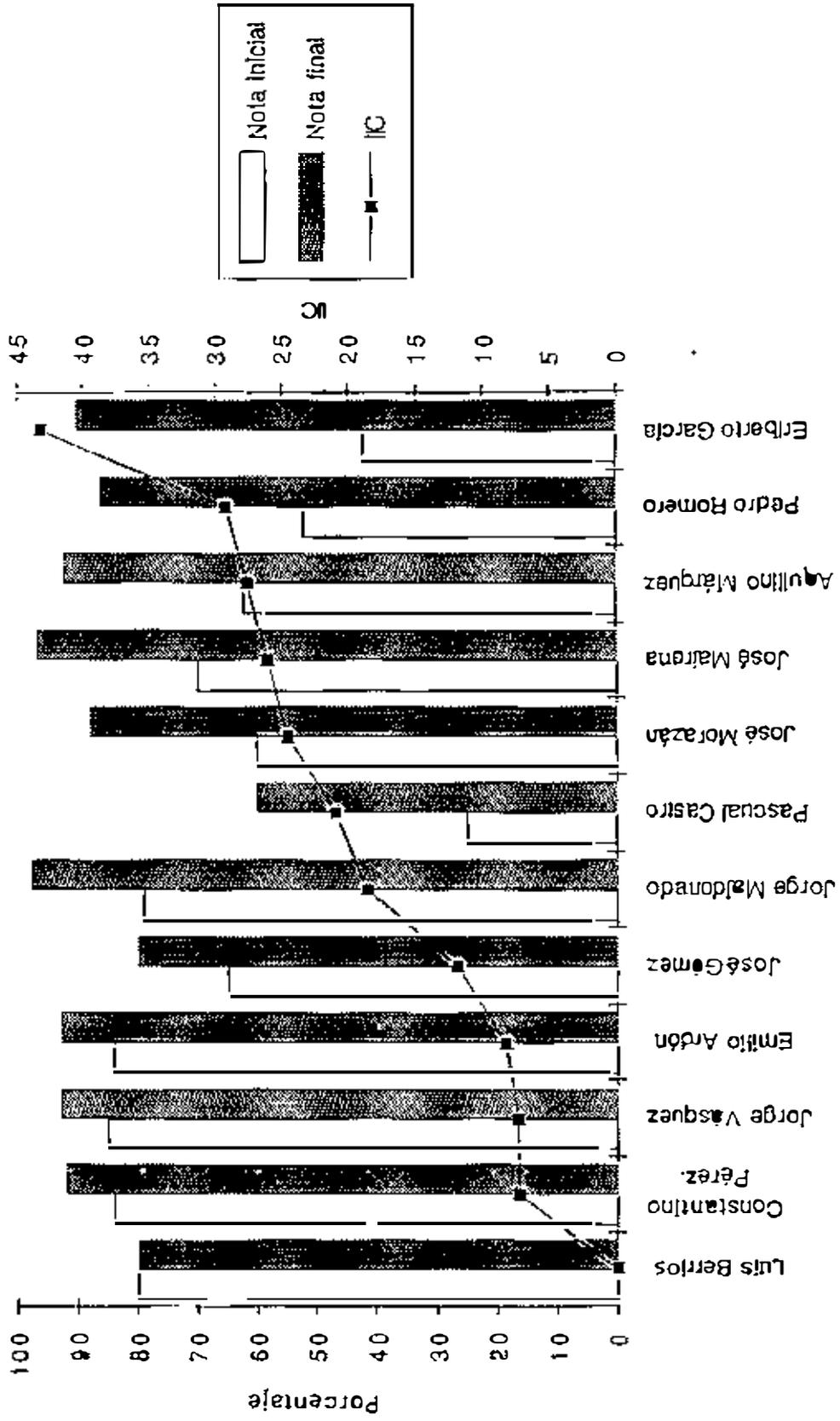
Prácticamente todos los agricultores entendieron los conceptos de herencia, comportamiento sexual del maíz y el efecto de xenia, así como la forma de obtener una variedad criolla y el tiempo que se necesita para obtenerla. Sin embargo, sólo un poco más de la mitad de los agricultores supieron responder correctamente las preguntas sobre los conceptos de variabilidad, de variedad mejorada, y las diferencias entre un híbrido y una variedad mejorada, con lo que se confirma que éstos son los conceptos que más les cuesta asimilar a los agricultores.

c. Evaluación de las Prácticas de Mejoramiento que Realizaron los Participantes del Curso # 2

A pesar de que se presentaron limitantes de tiempo y desembolso oportuno de fondos para completar esta fase de la investigación, fue posible visitar una vez a los 12 agricultores que participaron en el curso. Estas visitas nos permitieron comprobar que todos pusieron en práctica la metodología de mejoramiento que se les impartió (100% de adopción de la tecnología), aunque a dos de ellos la sequía no les permitió completarla.

Es interesante hacer notar que la organización LUPE tomó muy en serio la difusión de esta técnica de mejoramiento. Prueba de ello es que a los agricultores que participaron en el curso les ayudaron a conseguir los materiales para fabricar las bolsas de polinización, con el fin de que sus prácticas sirvieran de modelo para capacitar a los agricultores vecinos que éstos asesoran, que por lo general andan en un número de 20.

Figura 3. El aprendizaje de la parte teórica de los agricultores que participaron en el curso # 2 de técnicas de mejoramiento.



Cuadro 18. Forma en que respondieron los agricultores que participaron en el curso # 2 a las preguntas de la evaluación escrita que fueron sometidos al principio y al final del curso.

Pregunta	Respuestas prueba inicial				Respuestas Prueba Final			
	Bien	Medio	Mal	%bien	Bien	Medio	Mal	%bien
¿De qué sexo es una planta de maíz?	3	0	9	25	11	1	0	92
¿Para qué sirve el polvo amarillo que botó la flor del maíz?	9	1	2	75	12	0	0	100
¿Cuál es la parte macho de una planta de maíz?	10	0	2	83	12	0	0	100
¿Cuál es la parte hembra de una planta de maíz?	10	0	2	83	11	0	1	92
¿Qué pasa cuando a un planta de grano blanco le cae polen amarillo?	9	1	2	75	11	0	1	92
¿Por qué los hijos se parecen a sus padres?	10	0	2	83	11	0	1	92
¿Una planta de maíz que es alta dará siempre plantas altas?	3	0	9	25	7	0	5	58
¿Qué es una variedad mejorada?	5	0	7	42	7	3	2	58
¿Qué cosas debemos hacer para mejorar una variedad criolla?	5	0	7	42	10	2	0	83
¿Cuántos años se ocuparán para obtener una variedad mejorada?	6	0	6	50	12	0	0	100
¿Qué debe hacerse para evitar que la variedad mejorada degenerare?	6	0	6	50	8	2	2	67
¿En qué se diferencia un híbrido de una variedad mejorada?	1	2	9	8	6	4	2	50

Los resultados de la evaluación de las prácticas que realizaron estos agricultores (Cuadro 19) muestran que la mayoría de ellos prefirieron comenzar su proceso de mejoramiento usando como población base la variedad de maíz que estaban sembrando últimamente, y sólo tres se inclinaron por hibridar dos variedades para introducir nuevas características a la variedad que estaba usando.

La nota promedio de la evaluación de las prácticas de este grupo de agricultores fue de 82%, nueve puntos superior a la nota promedio del grupo del Curso # 1 (73%). A 10 agricultores se les calificó su trabajo por arriba de 80% y dos recibieron nota de 100%; mientras que los otros dos agricultores recibieron calificaciones de 46% y 67%, porque perdieron sus cultivos de primera antes de que pudieran realizar los cruzamientos y no hubo tiempo de evaluar su trabajo en postrera. De esto podemos deducir que este grupo de agricultores fue también superior en la práctica que el grupo del curso anterior. El 75% de los agricultores dijeron haber realizado la eliminación de panojas de plantas indeseables, aunque dijeron que es trabajoso, porque hay que hacerlo durante varios días.

La mayoría seleccionaron 100 o más plantas para cruzarlas, aunque hubo tres que escogieron menos de 50 plantas. A ellos se y se les calificó como regular, ya que esto aumenta las probabilidades de endogamia.

Todos los agricultores aseguraron haber utilizado bolsas de polinización de fabricación casera, salvo los dos que perdieron el cultivo. En cuanto al control de la polinización y los cruzamientos pudimos comprobar que todos tienen muy claro el método y la mayoría lo aplicaron correctamente. Todos estos agricultores tienen grandes expectativas respecto a los resultados que pueda dar esta tecnología, pero demostraron estar conscientes de que es un proceso que lleva tiempo.

Cuadro 19. Evaluación de las prácticas de mejoramiento que llevaron a cabo los agricultores que participaron en el curso # 2.

Agricultor	Eliminación de Panojas				Selección de Plantas Superiores				Control de la Polinización con bolsas				Cruzamiento Usando Compuesto de Polen				Hibridación usando dos variedades				Selección de Mazorcas				Valor Final %
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Luis Berríos			X					X				X				X	X							X	93
Pedro Romero				X				X				X				X	X							X	100
Jorge Vásquez				X				X	X				X				X							X	60
Heriberto García				X			X					X			X		X							X	87
Jorge Maldonado	X							X				X			X							X		X	93
Constantino Pérez	X							X				X				X						X		X	100
José Mairena			X				X					X				X			X			X		X	83
Pascual Castro				X				X				X			X		X							X	93
José Gómez	X						X			X						X	X							X	80
Aquilino Márquez	X							X	X				X				X							X	46
Emilio Ardón			X					X		X						X	X							X	80
José Morazán	X							X		X						X	X							X	73
Frecuencia	4	0	3	5	0	0	3	9	0	1	5	6	0	0	4	8	9	0	1	2	0	0	0	12	n=82

Escala de valoración:

0= No lo hizo

1= Lo hizo mal

2= regular

3= Lo hizo bien.

Todos los agricultores realizaron la selección de mazorcas correctamente, ya que la mayoría habían recibido un curso de selección fenotípica de semilla anteriormente.

Se determinó que para este grupo de agricultores existe no hubo relación alguna ( $r = -0.25$ ) entre la nota final que obtuvo un agricultor en la prueba de conocimientos del curso con la nota de las prácticas que llevó a cabo. Esto nos confirma los mismo resultados obtenidos con los agricultores capacitados en finca y los que participaron en el Curso #1. En donde una buena nota en la prueba final no garantiza por sí sola que el agricultor va a adoptar la tecnología, ya que en la adopción influyen muchos factores exógenos a la capacidad intelectual del agricultor.

#### d. Cambios en los Criterios de Selección

A diferencia de los participantes del Curso # 1 y de los agricultores que fueron capacitados en sus fincas, la mayor parte de los agricultores que asistieron al Curso #2, ya utilizaban a la planta como unidad de selección antes de recibir la capacitación, aunque se limitaban a dos criterios (vigor y altura de planta), para después cosechar sus mazorcas por aparte y realizar la selección al desgrane. Sólo Pedro Romero y Pascual Castro no hacían selección de plantas antes de venir al curso.

Después del curso todos los agricultores utilizaron criterios de selección de planta, además de que agregaron otros criterios de selección de mazorcas que antes no utilizaban, como la altura de la mazorca, por ejemplo. El Cuadro 20 muestra cómo después del curso los agricultores hicieron el proceso de selección de plantas más complejo, al aumentar los criterios de selección, especialmente, la sanidad y el grosor del tallo; y mantener los que aplicaban antes (vigor y altura de planta).

En lo que respecta a la selección de mazorcas y granos los agricultores utilizaron prácticamente los mismos criterios que aplicaban antes de asistir al curso, salvo en el caso de la altura de la mazorca, el cual nadie utilizaba antes de la capacitación.

La importancia que los agricultores le dieron a cada fase de selección no varió en forma tan drástica como en el caso de la gente del curso anterior. Antes de asistir al curso los agricultores consideraban de que los criterios de selección de planta son igualmente importantes que los de la mazorca, mientras los criterios de grano tienen una importancia secundaria. Por eso es que se observa que el principal criterio de selección general antes del curso era el vigor de la planta, mientras que el segundo era el tamaño de la mazorca.

El cuadro 21 demuestra que después del curso la tendencia general de los agricultores fue que los criterios de planta aumentaran en importancia, relegando a los de mazorca a un segundo plano salvo el tamaño, que ocupó el tercer lugar en importancia; y a los de grano al tercer lugar en importancia.

Dentro de los criterios de planta es importante hacer notar el que los agricultores siguieron manteniendo después del curso como principal criterio de selección el vigor de la planta, seguido por la altura de planta, que relegó al tamaño de la mazorca al tercer puesto.

Entre los criterios de selección de mazorca, los agricultores le asignaron mayor importancia a la altura de la mazorca y a la prolificidad de la planta que la que le daban antes del curso, cuando se fijaban más en la rectitud de las hileras y la cobertura de la mazorca. Esta tendencia de los agricultores de seleccionar plantas que aseguren mejor la producción, aunque no sea necesariamente las de mayor potencial de rendimiento coincide con la mentalidad de los participantes del Curso # 1 y la de los agricultores capacitados en finca.

Cuadro 20. Comparación entre los criterios de selección que utilizaban los 12 agricultores previo a que participaran en el curso # 2 con los criterios que utilizaron después de recibir la capacitación.

Frecuencia (# de agricultores que usaron el criterio)	Planta					Mazorca					Grano							
	Altu- ra	Vi- gor	Pre- co- ci- dad	A- ca- me- llo	Gro- sor	Sa- ni- dad	Al- tu- ra	Nú- me- ro	No. de Hile- ras	Hile- ras rec- tas	Sa- ni- dad	Ta- ma- ño	Co- ber- tura	Co- lor	For- ma- ño	Ta- ma- ño	Tex- tu- ra	Sa- ni- dad
Antes del Curso	3	9	4	0	3	5	0	2	6	6	5	12	7	9	12	12	0	11
Después del curso	8	10	5	4	7	10	7	4	6	8	11	12	8	11	12	12	0	12
Diferencia	5	1	1	4	4	5	7	2	6	2	6	0	1	2	0	0	0	1

Cuadro 21. Valoración que le asignaron los agricultores participantes del curso # 2 a los criterios de selección que aplicaron antes y después de ser capacitados.

Fase	Planta					Mazorca					Grano							
	Al- tu- ra	Vi- gor	Pre- co- ci- dad	A- ca- me- llo	Gro- sor	Sa- ni- dad	Al- tu- ra	Nú- me- ro	No. de Hile- ras	Hile- ras rec- tas	Sa- ni- dad	Ta- ma- ño	Co- ber- tura	Co- lor	For- ma- ño	Ta- ma- ño	Tex- tu- ra	Sa- ni- dad
Antes del Curso	9	1	8	16	10	5	16	11	7	4	6	2	3	12	14	13	16	15
Después del curso	2	1	7	6	4	5	8	6	11	10	7	3	9	12	14	15	16	13
Diferencia	+7	0	+1	+10	+6	0	+8	+5	-4	-6	-1	-1	-6	0	0	-2	0	+2

Escala de valoración descendente: 1= Criterio más importante. 15= menos importante 16= criterio no mencionado  
Diferencia en importancia: (+) = Sube "x" posiciones (-) = Baja "x" posiciones 0= se mantiene.

e. Innovaciones y Adaptaciones Destacables Realizadas por los  
Agricultores del Curso # 2 a la Metodología de Mejoramiento.

Hibridación de variedades

Don Aquilino Márquez, originario de Concepción, Intibucá; hibridó dos variedades, su maíz "Amarillo Criollo", con la variedad mejorada HPB. A diferencia de los agricultores del Curso # 1 que hicieron despanojado, Don Aquilino prefirió sembrar dos parcelas separadas por más o menos 200 metros para coleccionar polen de 100 plantas seleccionadas de la parcela macho (maíz amarillo) y polinizar 100 plantas escogidas en la parcela de la variedad hembra (HPB). Escogió a la variedad HPB como hembra porque era más productiva que su maíz amarillo. Para recolectar el polen usó bolsas de papel manila de cinco libras que adquirió en una bodega del pueblo, mientras que para controlar la polinización de las plantas seleccionadas en la parcela hembra utilizó bolsas de medicinas que adquirió con ayuda de la gente del Cuerpo de Paz. Esta metodología no es más que un interesante híbrido entre la técnica de parcela de selección usando un compuesto de polen que se impartió en el curso y el concepto de hibridación. Esta adaptación muestra como ventaja sobre la hibridación el hecho de que hay un mejor control de la polinización con el uso de bolsas para cubrir la hembra, aunque por el otro lado requiere más mano de obra.

Algo similar realizó don Jorge Maldonado, originario de Linaca, Departamento de Choluteca. Cruzó su maíz "Cuarenteño", con la variedad "Chorotega", buscando mejorar el rendimiento y vigor del Cuarenteño, pero sin que éste pierda su resistencia a la sequía y precocidad. Igual que don Aquilino, Jorge utilizó a la variedad mejorada como hembra, por ser la más rendidora.

A diferencia de Aquilino y Jorge, don Constantino Pérez originario de Langue, Valle, prefirió utilizar como hembra su "Maicito Criollo" como una forma de asegurar la producción de semilla, porque en esa zona llueve poco tiempo y era probable que la variedad "Guayape" no llegara a producir por ser más "lerda para florear" que el maicito.

Ensayo de evaluación de variedades para seleccionar la población base.

Don Pedro Romero, residente en la localidad de Monte Redondo, Fco. Morazán, montó un pequeño ensayo para comparar las tres variedades que siembra ("Honduras Compuesto", HPB, y "Planta Baja Amarillo") y decidir con cuál llevar a cabo el proceso de mejoramiento.

El ensayo lo sembró en la parte más pareja de la labranza para que hubiera mayor uniformidad. Utilizó parcelas de aproximadamente 225 metros cuadrados, pero no usó repeticiones. Creó una especie de libro de campo para tomar datos de altura de planta, vigor, grosor de tallo, tiempo a floración masculina y femenina, y los demás criterios de selección que utilizó. Lo interesante es que la evaluación no sólo comprendió la caracterización de las variedades, sino que aplicó la metodología de mejoramiento en las tres parcelas para el otro año observar cuál es la que mejor responde al proceso de selección.

Fabricación de bolsas de polinización.

La mayoría de los agricultores prefirieron usar bolsas de papel manila de cinco libras para recolectar el polen, que les fueron facilitadas por las agencias de LUPE con las que trabajan. Don Constantino Pérez probó a darles un baño de espelma a las bolsas y aseguró que aguantaron perfectamente la lluvia.

Para la fabricación de las bolsas del jilote (glacines), los agricultores usaron una gran variedad de materiales, como papel de empaque, papel bond, papel manila, etc., tomando como modelo las medidas de los glacines Lawson 517 que se les dieron como ejemplo. Aquilino Márquez y Jorge Vásquez utilizaron bolsas de medicinas

### C. La Capacitación de Agricultores en sus Fincas Versus los Cursos-Taller: Comparación de las Dos Metodologías.

En el Cuadro 22 puede observarse que los agricultores que participaron en el Curso # 2 presentaron un mayor nivel de conocimientos sobre mejoramiento antes de la capacitación que los del Curso # 1 y los de finca, en ese orden. Sin embargo, esto no pareció tener efecto en el aprendizaje, puesto que los tres grupos de agricultores tuvieron un desempeño más que satisfactorio en la evaluación final.

Donde sí tuvo efecto el nivel de capacitación previa fue en el IIC, porque el incremento más dramático corresponde a los agricultores que fueron capacitados en sus fincas, debido a que eran los que presentaban menores conocimientos sobre mejoramiento antes de recibir la capacitación. De allí que el IIC de los agricultores que recibieron los cursos no sea tan alto como los que fueron capacitados en sus fincas.

A pesar de esto, el incremento en conocimientos de los agricultores fue estadísticamente significativo, tanto en los dos cursos, como en la capacitación en finca en ambas metodologías  $P(t \leq 0.05)$ ; por lo que queda demostrado que las dos metodologías son igualmente eficaces para transmitir los conceptos básicos del mejoramiento genético del maíz, a pesar de que el tiempo de capacitación del curso es mucho menor que el de el trabajo en finca (tres días versus tres meses).

Cuadro 22. Comparación de los resultados de las evaluaciones escritas paracticadas a los agricultores capacitados en sus fincas con las de los que participaron en los dos cursos-taller.

Método de capacitación	Notas Prueba inicial (%)			Notas Prueba final (%)			IIC
	media	mínima	máxima	media	mínima	máxima	
En Finca	46	31	71	95	86	100	46
Curso #1	58	14	100	82	58	100	19
Curso #2	66	25	85	87	60	100	19

La misma tendencia se observa en el aprendizaje de las prácticas (Cuadro 23). El porcentaje de agricultores que asistieron a los cursos y que adoptaron la tecnología es muy alto. Además, su desempeño en la aplicación de las prácticas, aunque inferior al de los agricultores capacitados en finca, es aceptable si consideramos que estos últimos tuvieron mucho más tiempo para practicar y resolver sus dudas.

Cuadro 23. Comparación del desempeño de los agricultores capacitados en sus fincas versus los que asistieron a los cursos en la aplicación de las prácticas de mejoramiento de maíz.

Método	Adopción	Nota	Nota	Nota	Correlación NF-NPr.*
		promedio	mínima	máxima	
-----%-----					
En Finca	100	93	73	100	-0.25
Curso # 1	82	73	67	100	-0.006
Curso # 2	100	82	46	100	0.17

\*Correlación entre la nota final y la nota de evaluación de las prácticas.

En cuanto al efecto de la capacitación en los criterios de selección de los agricultores, se puede apreciar una tendencia similar. En el Cuadro 24 se observa que antes de recibir la instrucción los agricultores capacitados en finca y los del curso # 1 seguían un patrón de selección parecido. Ellos consideraban que las

características de la mazorca eran los criterios de selección más importantes, en segundo plano colocaban a los criterios de grano y por último a los de planta. Sin embargo, los participantes del Curso # 2 consideraban los criterios de selección de plantas y de mazorcas como más importantes y los de grano después.

Cuadro 24. Determinación de los criterios de selección que aplicaban los agricultores para escoger la semilla para la siguiente siembra de maíz.

Criterio	Fincas	Curso I	Curso II	Importancia promedio
Tamaño de la mazorca (rendto)	1	1	2	1
Color del grano	2	7	12	2
Cobertura de la mazorca	n/m	4	3	3
Sanidad de la mazorca	n/m	2	6	4
Rectitud de hileras	7	3	4	5
No. de hileras/mazorca	n/m	5	7	6
Altura de la mazorca	6	n/m	n/m	6
Vigor de la planta	n/m	12	1	7
Precocidad	7	n/m	8	8
Tamaño del grano	3	8	13	9
Número de mazorcas	n/m	6	11	10
Sanidad de la planta	n/m	13	5	11
Forma del grano	4	9	14	11
Textura	8	11	n/m	12
Sanidad del grano	5	10	15	13
Altura de planta	n/m	14	9	14
Grosor de tallo	n/m	15	10	15
Acame	n/m	n/m	n/m	n/m

\* n/m= Criterio no mencionado.

Después de la capacitación, (Cuadro 25) los agricultores del Curso # 2 tendieron a darle más importancia a los criterios de selección de plantas, aunque esta tendencia no se aprecia tan claramente como con los participantes del Curso # 1 y con los capacitados en finca. El cambio en la valoración de los criterios de selección de los agricultores que recibieron capacitación se puede apreciar globalmente en el Cuadro 26.

De todo lo anterior podemos deducir que a pesar de que las dos metodologías son eficaces para capacitar agricultores en mejoramiento de maíz, el

curso resulta más eficiente puesto que los participantes aprenden los conceptos y las técnicas en tres días casi tan bien como si se les capacitara por tres meses en su propia finca.

Cuadro 25. Comparación de la valoración de los criterios de selección que aplicaron los agricultores después de recibir la capacitación.

Criterio	Fincas	Curso I	Curso II	Importancia promedio
Vigor de la planta	3	1	1	1
Altura de planta	1	2	2	1
Precozidad	2	4	7	2
Grosor de tallo	7	3	4	3
Sanidad de la planta	4	5	5	3
Tamaño de la mazorca (rendto)	6	7	3	4
Acame	5	6	6	5
Número de mazorcas	11	8	6	6
Altura de la mazorca	8	9	8	6
Sanidad de la mazorca	9	10	7	7
Rectitud de hileras	n/m	11	10	8
Cobertura de la mazorca	12	11	9	9
Número de hileras/mazorca	10	12	11	10
Color del grano	13	13	12	11
Forma del grano	14	15	14	12
Tamaño del grano	15	14	15	13
Sanidad del grano	16	16	13	14
Textura del grano	17	17	16	15

Además, la capacitación de un agricultor en el curso resulta casi tres y media veces más barato que si se le capacita en su finca, si el curso se realiza en la EAP y presumiendo que el agricultor reside en la zona de influencia del Departamento de Desarrollo Rural de Zamorano. Si el curso se realiza en el Centro de Capacitación del Zamoranito resulta 4 veces más barato capacitar un agricultor que en sus finca (Cuadro 27).

La capacitación mediante el curso también tiene la ventaja de que estimula la independencia y creatividad del agricultor, porque le hace sentir que es capaz de mejorar su maíz con sus propios ideas, criterios y recursos, mientras la capacitación en finca tiende a fomentar el paternalismo.

Cuadro 26. Cambios en la valoración de los criterios de selección de los agricultores antes y después de la capacitación.

Criterio	Importancia Inicial	Importancia Final
Vigor de la planta	7	1
Altura de planta	14	1
Precocidad	8	2
Grosor de tallo	15	3
Sanidad de la planta	11	3
Tamaño de la mazorca (rendto)	1	4
Acame	n/m	5
Número de mazorcas	10	6
Altura de la mazorca	6	6
Sanidad de la mazorca	4	7
Rectitud de hileras	5	8
Cobertura de la mazorca	3	9
Número de hileras/mazorca	6	10
Color del grano	2	11
Forma del grano	11	12
Tamaño del grano	9	13
Sanidad del grano	13	14
Textura del grano	12	15

Cuadro 27. Comparación de los costos de capacitación de agricultores en su finca versus los de los dos cursos (en Lempiras).

Detalle	Capacitación en finca (4)	Curso # 1 (17) Centro Kellogg	Curso # 2 (12) Zamoranito
Alojamiento		1,800.00	720.00
Alimentación		1,980.00	790.00
Meriendas		400.00	112.00
Instalaciones		150.00	70.00
10% Sueldos de técnicos	675.00	450.00	450.00
Material Didáctico	100.00	250.00	250.00
Materiales de polinización	389.82	176.00	176.00
Materiales varios	200.00	300.00	350.00
Transporte		150.00	107.00
Combustible	754.68		
Depreciación automóvil	427.40		
Gastos de viaje de técnicos	300.00		
Coordinador (5% sueldo)	2,100.00	700.00	700.00
Costos totales	4,946.90	6,356.00	3,653.00
Costos por agricultor	1,236.73	373.88	304.42

## V. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio demuestran que:

El curso-taller y la capacitación directa en la finca del agricultor son metodologías igualmente eficaces para transmitir los conceptos y técnicas básicas del mejoramiento genético del maíz a los pequeños agricultores.

El curso-taller resultó ser la metodología más eficiente, ya que requiere menos tiempo y resulta más económica.

La capacitación de agricultores para que aprendan a mejorar genéticamente sus cultivares criollos de maíz podría ser una alternativa eficaz para promover la conservación *in situ* de este germoplasma.

La metodología de capacitación es efectiva para que los agricultores incluyan criterios de selección de plantas como parentales.

El ingenio de muchos agricultores los hizo capaces de adaptar las tecnologías demostradas, llegando a fabricar bolsas de polinización con materiales disponibles en su medio.

El curso-taller de "Principios y Técnicas de Mejoramiento de Maíz" demostró que puede ser auto-financiable debido al interés que han demostrado LUPE, PRLAG, y varias ONGs como ARDICI, en difundir esta metodología.

## VI. RECOMENDACIONES

Continuar el proceso de seguimiento con los agricultores que asistieron a los cursos y los que recibieron capacitación en su finca para determinar si la técnica de "parcela de selección usando un compuesto de polen de plantas seleccionadas" es realmente una alternativa para que los agricultores mejoren sus rendimientos de maíz.

Actualizar la prueba de conocimientos de acuerdo a los resultados de este estudio, para que sea un mejor indicador del aprendizaje de los agricultores.

Aumentar la duración del curso a cuatro días para que los agricultores tengan más tiempo para practicar las técnicas de mejoramiento.

Diseñar un estudio para el desarrollo de tecnologías de selección de agricultores mediante viajes de sondeo para asegurarse de que los participantes sean personas dispuestas a adoptar la tecnología, a difundirla en su lugar de origen, y a servir como guardianes del germoplasma criollo.

Determinar la factibilidad de realizar un taller, con la participación de todos los agricultores que recibieron capacitación en este proyecto, con el propósito de intercambiar opiniones y evaluar la aceptabilidad de la metodología.

## VIL LITERATURA CITADA

BELLON, M. 1991. The Ethnoecology of Maize Variety Management. *Human Ecology*, Vol. 19, No. 3, 1991: 389-415.

BENTLEY, J. W. y RUEDA, A. 1993. Curso Internacional de Control Natural de Plagas. Propuesta de Capacitación Sometida a PRIAG. Departamento de Protección Vegetal. Zamorano, Honduras. P 2-4.

\_\_\_\_\_ 1991. ¿Qué es Hielo? Percepciones de los Campesinos Hondureños Sobre Enfermedades del Frijol y Otros Cultivos. *Interciencia (VEN.)* 16: 131-137.

\_\_\_\_\_. 1990. Conocimiento y Experimentos Espontáneos de Campesinos Hondureños sobre el Maíz Muerto. *Manejo Integrado de Plagas (C. R.)* Sep. 17: 16-26.

BERLIN, B. 1974. *Principles of Tzeltal Plant Classification: An Introduction to Botanical Ethnography of a Mayan-speaking Community in Highland Chiapas.* Cademic Press, New York.

BRUSH, S. B., and TURNER, B. L. 1987. *The Nature Of Farming Systems and Views of Their Change.* The Guilford Press, New York, pp. 11-48.

\_\_\_\_\_. 1980. Genetic Diversity and Conservation in Traditional Farming Systems. *Journal of Ethnobiology* 6 (1): 151-167.

BIGGS, S. D. 1989. A Multiple Source of innovation Model of Agricultural Research and Technology Promotion. London Overseas Development Institute. Agricultural Administration. Network Paper No. 6, 71p.

- CHAMBERS *et al.* 1989. Agricultural Research for Resource-poor Farmers Part I: Transfer of Technology and Farming Systems Research. *Agricultural Administration and extension* 27:35-52.
- CIMMYT. 1990. Informe Anual 1989 (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). México, D. F.: CIMMYT.
- \_\_\_\_\_. 1991. Informe Anual 1990 (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). Sustentación de los Recursos Agrícolas en los Países en Desarrollo: Contribuciones de la Investigación del CIMMYT. México, D. F.: CIMMYT.
- COLLINSON, M. P. 1981. Farming Systems Research: procedures for technology development. *Experimental Agriculture* 23:1-22.
- CORRAL, L. 1993. Desarrollo de Híbridos de Maíz en la EAP. Propuesta de investigación sometida al Departamento de Agronomía de la EAP. Zamorano, Honduras. P. 1-2.
- FAO. 1993. Anuario de la Producción. 1992. Colección FAO: Estadística No. 112. Roma, Italia. 46: 83-85.
- FARRINGTON, J & MARTIN, A.M. 1987. Farmer participatory research: A review of Concepts and Practice. Discussion Paper 19. London:ODI Agricultural Administration Network.
- HAUGERUD, A. & COLLINSON, M. P. 1990. Plants, genes and people: improving the relevance of plant breeding in Africa. *Expl. Agric.* 26:341-362.

- HEWITT de Alcántara, C. 1976. Modernizing Mexican Agriculture. Socioeconomic Implications of Technological Change 1940-1970. United Nations Research Institute for Social Development Report 76.5, Geneva.
- HOWES, M. & CHAMBERS, R. 1980. Indigenous Technical Knowledge: Analysis, implications and issues. University of America, Washington, D. C., pp. 335-351.
- JOHNSON, A. 1971. Sharecroppers of the serao: Economics and Dependence on a Brazilian Plantation. Stanford: Stanford University Press.
- \_\_\_\_\_. 1972. Individuality and Experimentation in Traditional Agriculture. *Human Ecology*. 1(2):149-159.
- MAURYA, D. M. 1988. Improved Livelihoods, Genetic Diversity and Farmer Participation: A Strategy for Rice Breeding in Rainfed Areas of India. Farming Systems Series. 24:311-320.
- NIGH, R. B. 1976. Evolutionary Ecology of Maya Agriculture In Highland Chiapas, Mexico. Unpublished Ph. D. dissertation, Stanford University.
- POEHLMAN, J. M. 1965. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Universidad de Missouri. Editorial Limusa. Séptima Edición. México, D. F. pp. 241-274.
- RHOADES, R. E.; BEBBINGTON. 1988. Farmers Who Experiment: An Untapped Resource For Agricultural Research and Development. Trabajo Presentado al Congreso Internacional de Fitopatología. Nueva Delhi, India. Febrero 15-20, 1988.

- RICHARDS, P. 1989. Framers Also Experiment: A Neglected Intellectual Resource in African Science. *Discovery and Innovation*. 1(1):19-25.
- RUSSEL, N. 1991. Conservación y Distribución de Semilla: La Doble Función del Banco de Germoplasma de Maíz del CIMMYT. México, D. F.:CIMMYT.
- SALHUANA, W. 1991. Seed Increase and Germoplasm Evaluation. *Recent Advances in the Conservation and Utilization of Genetic Resources*. P. 29-36.
- SECPLAN. 1994. Informe Preliminar del IV Censo Nacional Agropecuario. Tegucigalpa, Honduras. pp. 1-12.
- S.R.N. 1994. Plan de Acción Para Incrementar la Producción de Granos Básicos en el Ciclo Agrícola 1994-95. Secretaría de Recursos Naturales. Tegucigalpa, M.D.C. pp 1-18.
- SWAMINATHAN, M. S. 1990. La Revolución Verde y la Agricultura en Pequeñas Fincas. Informe Anual del CIMMYT 1991. México, D. F. pp 15.
- SIMMONDS, K. 1984. *The Ecological Rationality of Peasant Production. Agroecology and Small Farm Development*. CRC Press, Boca Ratón, Florida.
- ZEIGLER, R. S. 1986. Application of a Farming Systems Approach in a Commodity Research Program: Evaluating Burundi Highland Maize. *Expl. Agric.* 22:319-328.

## VIII ANEXOS

Anexo 1. Prueba de Conocimientos que a que Fueron Sometidos los Agricultores que Recibieron Capacitación en su Finca y los que Participaron en el Curso #1.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: 16 de agosto de 1993.

1. ¿ Sabe usted qué sexo tiene el maíz?
  
2. ¿ Para qué sirve el polvo amarillo que bota la flor del maíz?
  
3. ¿ Por qué los hijos se parecen a sus padres o a sus parientes?
  
4. ¿ Por qué en una milpa encontramos matas de maíz diferentes?
  
5. ¿ Qué es una variedad mejorada de maíz?
  
6. ¿ Cómo podemos mejorar el maíz que sembramos?
  
7. ¿ En qué se diferencia una variedad mejorada de un híbrido?

Anexo 2. Programa del Curso # 1 de Mejoramiento de Maíz.

Lugar : Centro Kellogg de la Escuela Agrícola Panamericana, Fecha: 15 -18 /8/ 93

FECHA	HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
15 /8/ 93	7:00 p. m.	Bienvenida, presentación personal, llenar hoja de registro y discusión del horario.	Agr. Francisco Bueso y Agr. Rommel Reconco
16 /8/ 93	7:00 a. m.	Prueba de conocimientos	Agr. F. Bueso
	7:30 a. m.	Organización de grupos de resumen	Agr. F. Bueso.
	7:45 a. m.	Lluvia de ideas: Qué esperan del curso?	Agr. F. Bueso.
	8:30 a. m.	Merienda	
	9:00 a. m.	Charla: Origen e historia del Maíz.	Ing. Luis Brizuela.
	10:00 a. m.	Charla de Comportamiento sexual del maíz	Agr. Rommel Reconco
	11:00 a. m.	Charla de Herencia y Variación	Agr. Francisco Bueso.
	12:00 m.	Almuerzo	
	1:00 p. m.	Charla de Métodos de Mejoramiento	Agr. F. Bueso.
	2:00 p. m.	Merienda	
	2:30 p. m.	Gira de reconocimiento de variedades e híbridos.	Agrs. Bueso y Reconco.
	3:30-5:00.	Práctica de selección de plantas y embolsado.	Agr. R. Reconco.
	17 /8/ 93	7:00 a. m.	Resumen de lo visto el día anterior.
7:15 a. m.		Charla de Metodología de Cruzamientos.	Agr. F. Bueso,
8:00 a. m.		Práctica de cruzamientos.	Agrs. Bueso y Reconco.
11:00 a. m.		Ejercicio didáctico: Elaboración del ideotipo de variedad mejorada	Agr. F. Bueso y R. Reconco.
12:00 m.		Almuerzo.	
1:00 p. m.		Charla de conservación de variedades mejoradas.	Agr. Rommel Reconco.
2:00 p. m.		Merienda	
2:30 p. m.		Charla y laboratorio de estructura y control de calidad de la semilla de maíz.	M. Sc. Renán Pineda.
4:00-6:00 p. m.		Presentación individual de la variedad con sus características antes y después del mejoramiento	Los participantes.
18 /8/ 93		7:00 a. m.	Resumen del día anterior.
	7:15 a. m.	Prueba final de conocimientos	Agr. F Bueso.
	8:00 a. m.	Evaluación del curso: lo bueno, lo malo, y lo que se puede mejorar.	Agrs. F. Bueso. y R. Reconco.
	8:30 a. m.	Merienda	
	9:00 a. m.	Clausum.	Dr. Francisco Gómez.

## Anexo 3. Programa del Curso # 2 de Mejoramiento de Maíz.

Lugar : Centro de Capacitación "Padre Guillermo Arsenault". Fecha: 24 -27 /7/94

FECHA	HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
24/7/93	7:00 p.m.	Bienvenida, Presentación personal, llenar hoja de registro y discusión del horario.	Agr. Francisco Bueso y Agr. Rommel Reconco
25/7/93	7:00 a.m.	Prueba de conocimientos	Agr. F. Bueso
	7:30 a.m.	Organización de grupos de resumen	Agr. F. Bueso.
	7:45 a.m.	Lluvia de ideas: Qué esperan del curso?	Agr. F. Bueso.
	8:30 a.m.	Merienda	
	9:00 a.m.	Charla: Origen e Historia del Maíz.	Agr. Rommel Reconco.
	10:00 a.m.	Charla de Comportamiento sexual del maíz	Agr. Rommel Reconco
	11:00 a.m.	Charla de Herencia y Variación	Agr. Francisco Bueso.
	12:00 m	Almuerzo	
	1:00 p.m.	Charla de Métodos de Mejoramiento	Agr. F. Bueso.
	2:00 p.m.	Merienda	
	2:30 p.m.	Gira de reconocimiento de variedades e híbridos.	Agrs. Bueso y Reconco.
	3:30 - 5:00.	Práctica de selección de plantas y embolsado.	Agr. R. Reconco.
	26/7/93	7:00 a.m.	Resumen de lo visto el día anterior.
7:30 a.m.		Charla de Metodología de Cruzamientos.	Agr. F. Bueso.
8:00 a.m.		Práctica de cruzamientos.	Agrs. Bueso y Reconco.
11:00 a.m.		Ejercicio didáctico: Elaboración del ideotipo de variedad mejorada	Agr. F. Bueso y R. Reconco.
12:00 m.		Almuerzo.	
1:00 p.m.		Charla de conservación de variedades mejoradas.	Agr. Rommel Reconco.
2:00 p.m.		La industria de producción de semilla mejorada.	M. Sc Alejandro Palma.
2:30 p.m.		Charla y laboratorio de estructura y control de calidad de la semilla de maíz.	M. Sc. Rerán Pineda.
4:00 - 6:00 p.m.		Presentación individual de la variedad con sus características antes y después del mejoramiento	Los participantes.
27/7/93		7:00 a.m.	Resumen del día anterior.
	7:30 a.m.	Prueba final de conocimientos	Agr. F. Bueso.
	8:00 a.m.	Evaluación del curso: lo bueno, lo malo, y lo que se puede mejorar.	Agrs. F. Bueso. y R. Reconco.
	8:30 a.m.	Merienda	
	9:00 a.m.	Clausura.	Dr. Francisco Gómez.

Anexo 4. Prueba de Conocimientos a que Fueron Sometidos los Agricultores que Participaron en el Curso # 2.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: 25 de julio de 1994

1. ¿ De qué sexo es una planta de maíz?
2. ¿ Para qué sirve el polvo amarillo que bota la flor del maíz?
3. ¿Cuál es la parte macho de una planta de maíz?
  - a. La flor
  - b. La mazorca
  - c. No tiene.
4. ¿Cuál es la parte hembra de una planta de maíz?
  - a. La flor
  - b. La mazorca
  - c. No tiene.
5. ¿ Qué pasa cuando a la mazorca de una planta que da grano blanco le cae el polvillo de otra planta que da grano amarillo?
6. ¿ Por qué los hijos se parecen a sus padres?
7. ¿ Una planta de maíz que es alta dará siempre plantas altas?
8. ¿ Qué es una variedad mejorada?
9. ¿ Qué cosas debemos hacer para mejorar una variedad criolla?
10. ¿ Para obtener una variedad mejorada. Cuántos años de selección necesitaremos?
  - a. 1 año
  - b. 5 años
  - c. Hasta que la milpa es pareja y rinde más.
11. ¿ Qué debemos hacer para evitar que una variedad mejorada que tenemos se mezcle con la variedad criolla del vecino?
12. ¿ En qué se diferencia un híbrido de una variedad?

Anexo 5. Hoja de Registro de Datos Personales de los Agricultores que Participaron en los Cursos # 1 y 2.

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. Dirección: \_\_\_\_\_

2. Nombre y dirección de la organización con que trabaja: \_\_\_\_\_

3. Epocas en que siembra maíz.

- a) Primera                      b) Postrera                      c) En las dos anteriores.

4. a) Fecha en que sembró de primera: \_\_\_\_\_

b) Nombre de la variedad que sembró: \_\_\_\_\_

c) Cuánto tiempo tarda en florear: \_\_\_\_\_

d) Hace cuánto tiempo siembra esta variedad: \_\_\_\_\_

e) ¿Qué color de grano tiene: \_\_\_\_\_

5. a) Fecha en que acostumbra sembrar en postrera: \_\_\_\_\_

b) Nombre de la variedad que siembra en postrera: \_\_\_\_\_

c) Cuanto tiempo tarda en florcar esta variedad: \_\_\_\_\_

d) Hace cuánto tiempo siembra esta variedad: \_\_\_\_\_

e) ¿Qué color de grano tiene esta variedad: \_\_\_\_\_

6. Escoge usted la semilla para la siguiente siembra de entre lo que cosechó?

- a) Sí                                      b) No.

7) Si usted escoge su semilla en qué partes se fija?

- a) En la planta                      b) En la mazorca                      e) En el grano.

8. En qué cosas de la planta se fija para escoger las que le van a dar semilla?. Si es que se fija en la planta.

9. Como son las mazorcas que usted escoge para semilla?

10. ¿Qué tipo de grano de la mazorca escoge como semilla?

11. Nombre otros cursos de capacitación en los que usted ha participado.

## IX. DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR

**Nombre:** Francisco Javier Bueso Uclés.  
**Fecha de Nacimiento:** Mayo 26, 1972.  
**Estado Civil:** Soltero.  
**Nacionalidad:** Hondureño.  
**Dirección:** Colonia Aurora, 16 avenida, 7 y 8 calle, # 782,  
San Pedro Sula, Honduras.

## EDUCACION:

**Agrónomo (1992)** Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano,  
Honduras.  
**Secundaria (1989)** Instituto La Salle, San Pedro Sula, Honduras.  
**Primaria (1984)** Instituto La Salle, San Pedro Sula, Honduras.