

PIA UNICA
SACAR DE
BLIOTECA



CIMMYT



IICA



Memoria

TALLER DE PRODUCTIVIDAD Y CONSERVACION DE LOS RECURSOS EN LA AGRICULTURA DE LADERAS

San Salvador, 6 y 7 de julio, 1995



Editores:

*Gustavo Sain
Byron Miranda
Jorge Rivera R.
Cristina Choto de Cerna*



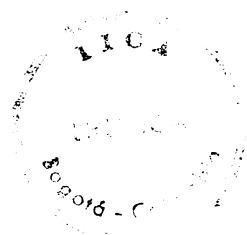
Memoria

TALLER DE PRODUCTIVIDAD Y CONSERVACION DE LOS RECURSOS EN LA AGRICULTURA DE LADERAS

San Salvador, 6 y 7 de julio, 1995

Editores:

*Gustavo Sain
Byron Miranda
Jorge Rivera R.
Cristina Choto de Cerna*



Taller de productividad y conservación de los Recursos en la
Agricultura de Laderas (1995 : San Salvador, El Salv.)
Memoria / ed. por Gustavo Sain ... [et al.]. — San José,
C.R. : Centro Internacional de Mejoramiento Maíz y Trigo :
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura,
1995.

94 p. ; 28 cm.

1. Agricultura de ladera. 2. Conservación de los recursos.
3. Productividad. I. Sain, Gustavo. II. CIMMYT. III IICA.
IV. Título.

AGRIS
PO1

DEWEY
333.73

IICA
#2.907
MFN-5387
7995

CONTENIDO

INTRODUCCION:	Justificación, Objetivos y Organización del Taller. <i>Gustavo E. Sain</i>	1
CAPITULO 1.	Políticas de Generación y Transferencia de Tecnología para una Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible. <i>Roberto Arias Milla</i>	21
CAPITULO 2.	Políticas para una Agricultura Sostenible en las Tierras de Ladera. <i>David Kaimowitz</i>	31
CAPITULO 3.	La Negociación y la Colaboración entre Instituciones: Mecanismos para Mejorar la Acción Institucional. <i>Byron Miranda</i>	37
CAPITULO 4.	Productividad con Conservación: Estrategias para la Producción Sostenible de Maíz en Laderas. <i>Jorge Bolaños</i>	47
CAPITULO 5.	Caso de Estudio: Guaymango. <i>Jorge Rivera y Roberto Artavia</i>	59
CAPITULO 6.	Resultados, Conclusiones y Acciones Futuras. <i>Gustavo Sain, Roberto Rodríguez, Jorge Rivera R. y Cristina Choto de Cerna</i>	89
CAPITULO 7.	Síntesis de la Problemática Agrosocioeconómica de la Zona Oriental de El Salvador. <i>Rene Clará</i>	95



AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que mediante su aporte hicieron posible la realización del Taller y la publicación de esta memoria. A la Fundación Ford, a la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) y al Gobierno de Holanda cuyo generoso financiamiento hizo posible la realización de estas actividades.

Al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), al Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE), al Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) y al Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT) que siempre apoyaron el esfuerzo en la organización del evento, en la preparación del caso de estudio y en la elaboración de estas memorias. A Larry Harrington, Rob Tripp, Roberto Rodríguez y Jorge Bolaños por sus enriquecedores comentarios realizados a una versión previa del caso de estudio. Finalmente queremos agradecer a todos los participantes por su colaboración y entusiasmo en el desarrollo del Taller.

A María Delia Zuleta, secretaria del Proyecto IICA-Holanda/Laderas C.A. por la coordinación logística del evento, a Marlen Montoya, asistente de la Oficina Regional del CIMMYT en San José, por la coordinación de esta publicación y a Olman Trigueros, diseñador gráfico del Departamento de Arte del IICA por el diseño de la portada y sus sugerencias en la elaboración de esta memoria. Como es usual, los errores y omisiones remanentes en el documento son de nuestra responsabilidad.

San José, enero de 1996

Gustavo Sain
Byron Miranda
Jorge Rivera R.
Cristina Choto de Cerna

INTRODUCCION

JUSTIFICACION, OBJETIVOS Y ORGANIZACION DEL TALLER

Gustavo Sain

Antecedentes y Justificación. ¿Por qué enfocarse en políticas?

El suelo y su capacidad productiva constituye la base de la actividad agropecuaria y el hombre, a través de la tecnología y su manejo, completa el cuadro productivo. La degradación del suelo dedicado a la actividad agrícola amenaza la productividad presente y futura. Para contrarrestar estos efectos en el corto plazo, se necesita de un mayor uso de insumos, lo que deriva en un incremento en los costos de producción y hace que el sector agrícola pierda competitividad, con la consiguiente disminución de los niveles de ganancia y el empobrecimiento del agricultor y del país en general. El problema se agrava con el correr del tiempo ya que muchos de los efectos nocivos de estas prácticas se acumulan hasta llegar a un punto donde el daño es irreversible, los costos se hacen intolerables y el agricultor debe emigrar hacia otras áreas. La agricultura migratoria trae, a su vez, otros costos para el país como el incremento de la presión sobre la frontera agrícola y la destrucción de los escasos recursos forestales existentes.

La disponibilidad de nuevas tecnologías dirigidas a la conservación del suelo es una condición importante para la solución del problema, aunque no es suficiente. Una de las características relevantes de estas tecnologías es que exigen al agricultor realizar una inversión hoy para recoger sus frutos en el futuro. Muchas veces los agricultores no están en condiciones de realizar el esfuerzo que conlleva la adopción de este tipo de tecnologías. Se debe reconocer entonces, que el remedio pasa por una solución integrada entre todos los sectores de la sociedad.

La adopción de nuevas tecnologías es un proceso complejo e implica que los agricultores deban considerar un conjunto de factores internos y externos a la finca antes de tomar una decisión. Muchos de estos factores son afectados directa o indirectamente por las políticas económicas, ya sea que se tomen a nivel nacional o regional. Por ejemplo, las políticas de fijación de precios de productos e insumos, incluyendo el precio del dinero (tasa de interés), afectarán el flujo de costos y beneficios que los agricultores podrían obtener de la nueva tecnología. También, las medidas de políticas que modifican los derechos de propiedad y los efectos externos juegan papeles críticos sobre la facilidad de adopción de los agricultores.

Además, las tecnologías dirigidas a conservar los recursos tales como el suelo y el agua, poseen dos características que las hacen particularmente difíciles de adoptar por pequeños agricultores. En primer lugar, requieren una inversión inicial alta mientras que sus beneficios se obtienen en el largo plazo y, en segundo lugar, demandan un esfuerzo importante por parte de los investigadores y extensionistas para transmitir a los agricultores información sobre sus características y buen manejo.

Para que los agricultores, junto con el sistema de investigación y extensión agropecuaria, puedan sortear estas dificultades y crear un medio ambiente apropiado para la rápida adopción de nuevas tecnologías dirigidas a aumentar la productividad (ingresos) y conservar los recursos, es

necesario el diseño y ejecución de acciones de política dirigidas a apoyar la inversión de los agricultores en este tipo de tecnologías.

En la actualidad, las reglas de la política económica están cambiando en todos los países de la región centroamericana. Estos cambios se dirigen hacia un ambiente de política económica de una mayor apertura comercial que conlleva una alta competitividad del sector productivo y, en general, precios internos de los productos agropecuarios menores a los que rigieron en el pasado. Además, nuevos actores se integran al sistema de investigación y extensión lo que implica una reducción del rol del sector público y un aumento en el papel del sector privado en la investigación y la extensión.

Ante esta complejidad política e institucional, una forma de contribuir a la creación de un ambiente económico e institucional que facilite la adopción de nuevas tecnologías es la de realizar talleres o foros de discusión y análisis de temas relevantes tales como: ¿Desean y pueden los agricultores realizar inversiones en nuevas tecnologías de conservación? ¿Cuál es el rol que puede jugar la política para fomentar la adopción y la difusión?, ¿Cuáles opciones de políticas son las más favorables, social y políticamente viables dadas las restricciones impuestas por el marco de política macroeconómica y sectorial y por el presupuesto del gobierno?

Como parte de un esfuerzo para contribuir al desarrollo de una agricultura sostenible en El Salvador, el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), y el Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE) decidieron organizar un taller o foro para la discusión y análisis de medidas de política concretas que contribuyan a fomentar la adopción y difusión de tecnologías de conservación por parte de pequeños agricultores.

Objetivos del Taller

El Taller persiguió tres objetivos específicos:

1. Promover un foro de análisis y discusión que permita ganar experiencia en la toma de decisiones de políticas que promuevan el aumento de la productividad agrícola sin deteriorar los recursos naturales.
2. Definir y promover en forma concertada un conjunto de medidas de políticas que faciliten la adopción de prácticas de conservación de recursos y aumento de la productividad.
3. Establecer mecanismos de seguimiento a los resultados y compromisos adquiridos en el Taller, a fin de poner en práctica en un área específica las medidas de políticas acordadas en el mismo.

Organización del Taller

El Taller estuvo dirigido a un grupo relativamente pequeño de representantes de los sectores público y privado relacionados con la investigación y extensión agropecuaria, con el crédito y con la política, así como a representantes de organizaciones de productores agrícolas y de las comunidades involucradas. Dada la naturaleza de los objetivos del Taller, se pretendió que los participantes tuvieran algún grado de responsabilidad en la toma de decisiones de sus respectivas instituciones para poder aprovechar en pleno la experiencia del Taller. En el Anexo 1 se presenta una lista de los participantes.

El Taller tuvo una duración de un día y medio y se organizó alrededor de la discusión de un Caso de Estudio. Durante la mañana del primer día se presentaron cuatro conferencias sobre temas relacionados al Caso de Estudio; durante la tarde se discutió el Caso para luego separarse en Grupos de Trabajo con el fin de identificar medidas de acción concretas en la región oriental de El Salvador. El segundo día estuvo destinado a la discusión en plenaria de las decisiones alcanzadas en los Grupos. El Programa del taller se presenta en el Anexo 2.

Los temas de las conferencias presentadas como preparación para la discusión del Caso versaron sobre el papel que puede jugar la tecnología, la política y las relaciones institucionales en la formulación de decisiones de política que conlleven a un aumento en la productividad y a una mejor conservación de los recursos. La cuarta conferencia presentó un diagnóstico de la Región Oriental a la cual van dirigidas las acciones del Taller.

Un Caso de Estudio es una descripción de una situación real que ha sido enfrentada por un ejecutivo de una empresa pública o privada. Esta descripción incluye toda la información disponible que puede resultar insuficiente y, a veces, irrelevante. Esto no hace más que reflejar el hecho de que en la vida real las decisiones no se toman con información perfecta. El Caso elegido fue el de Guaymango en la Región Occidental de El Salvador donde la Agencia de Extensión del Ministerio de Agricultura y Ganadería se enfrentó con éxito hace más de 15 años a una situación caracterizada por una baja productividad agrícola y un severo deterioro de los suelos en el área de influencia de la Agencia. El caso fue documentado por el INCAE con la cooperación del CENTA y el CIMMYT, mediante la revisión de la documentación existente sobre el Caso y una serie de entrevistas que el autor sostuvo con diferentes protagonistas del Programa de Investigación y Extensión de Guaymango. Es importante enfatizar que el objetivo del Caso fue familiarizar a los participantes con el proceso de análisis de información y toma de decisiones y no el de ilustrar las respuestas específicas que llevaron al éxito del proyecto en Guaymango. Es decir, lo importante fue el proceso de derivar una respuesta y no la respuesta en sí misma.

La efectividad del método de Casos de Estudio depende de la familiaridad de los participantes con el mismo y de su participación activa en la discusión. Esta última condición requiere de la primera para que la participación, además de activa, sea constructiva. Por esa razón, el Caso fue enviado para su lectura con una semana de anticipación a todos los participantes que habían confirmado su asistencia al Taller. Adicionalmente, el Programa del Taller contempló un tiempo de lectura guiada para todos los participantes. Para ello se elaboró un conjunto de preguntas que sirvieron de guía para la lectura y análisis del Caso. Las preguntas cubrieron tres aspectos: el entorno, la conservación de suelos en El Salvador y el reto del futuro.

Aspectos relacionados con el entorno

1. Evaluar los hechos y tendencias más relevantes de la políticas y la economía en El Salvador.
2. ¿Cuál es la situación de los recursos naturales en El Salvador?
3. ¿Por qué es importante la agricultura en el país?

Conservación de suelos en El Salvador

1. ¿Por qué los problemas de degradación de suelos están tan generalizados en el país?
2. ¿Quiénes son los responsables de la degradación de suelos?
3. ¿Cuál ha sido la experiencia en este sentido?
4. ¿Qué elementos diferencian a los distintos proyectos?
5. ¿Fue Guaymango diferente?

Retos para el futuro

1. ¿Qué aspectos son particulares de la Región Oriental, por qué esta región es importante?
2. ¿Cuáles deben ser las decisiones inmediatas del Ministro?

Después de la lectura y discusión del Caso en plenaria, los participantes fueron divididos en tres grupos de trabajo con el fin de definir líneas de acción concretas en tres áreas: generación y transferencia de tecnologías, aspectos institucionales y medidas de política económica. Cada grupo contó con dos moderadores.

El grupo que trató las acciones de investigación y extensión, tuvo por objetivo identificar un conjunto de políticas prioritarias relacionadas con la generación y transferencia de tecnologías que faciliten el incremento de la productividad y fomenten la conservación de los recursos. El grupo relacionado con acciones institucionales tuvo por objetivo identificar un conjunto de acciones prioritarias de índole institucional que faciliten el incremento de la productividad y fomenten la conservación de los recursos. Finalmente, el objetivo del grupo relacionado con acciones de política económica fue identificar un conjunto de medidas prioritarias de política económica y social que faciliten el incremento de la productividad y fomenten la conservación de los recursos.

Resultados esperados

El producto esperado de cada uno de los grupos fue definido como una tabla o matriz con las acciones propuestas priorizadas de acuerdo con cinco criterios previamente establecidos. El Anexo 3 describe los cinco criterios establecidos y la guía utilizada para facilitar el trabajo de los grupos.

Para la reunión plenaria se planeó discutir las propuestas de los grupos y agrupar las acciones propuestas en programas de trabajo e identificar en cada uno de los programas las instituciones involucradas.

1. Acciones de política concretas y dirigidas a fomentar la adopción de tecnologías de conservación de suelos. Estas acciones pueden ser de desarrollo tecnológico, de extensión, de fomento, de crédito, etc. Lo importante es que cuenten con el consenso de los grupos sociales participantes en el Taller. El Taller pondrá énfasis en aquellas medidas de políticas que se encuentren dentro del poder de decisión de los participantes.
2. Mecanismos de seguimiento de las acciones identificadas en el punto anterior. Estos mecanismos no sólo deben identificar las acciones sino también las instituciones encargadas de su ejecución. Estas responsabilidades y compromisos deben surgir de las discusiones mantenidas en el Taller.

A modo de reflexión final se debe tener en cuenta que para conseguir el éxito en la misión de promover el aumento de la productividad y conservar los recursos naturales, se debe reconocer que la tecnología por sí sola no solucionará el problema de la conservación de recursos. Ella es una condición necesaria pero no suficiente. Se necesitan cambios simultáneos en las políticas económicas y/o institucionales para que estas tecnologías sean acogidas e implementadas exitosamente por los agricultores.

ANEXO 1

LISTA DE PARTICIPANTES

1. José Salvador Acosta G.
Ministerio de Obras Públicas
Tel.: 222-3622
El Salvador
2. Fernando Aguilar Marcelino
Asociación-Concientización para la
Recuperación Espiritual y
Económica del Hombre
(**CREDHO**)
Tel.: 298-3426
El Salvador
3. Adán Aguiluz Aguiluz
Centro Nacional de Tecnología
Agropecuaria y Forestal (**CENTA**)
Tel.: 338-4266 - Fax: 338-4279
El Salvador
4. Carlos A. Aguirre Castro
Coordinadora de la Agricultura
Ecológica de El Salvador
(**COAGRES**)
Tel.: 225-6903
El Salvador
5. Pedro Amaya
Fundación para la Autogestión y
Solidaridad de los Trabajadores
Salvadoreños (**FASTRAS**)
Tel.: 663-0200
Fax: 663-0200
El Salvador
6. Miguel E. Araujo
Fundación Salvadoreña de
Desarrollo (**FUSADES**)
Consejo Empresarial
Salvadoreño
Tel.: 278-3366
Fax: 278-3369
El Salvador
7. Candelario Argueta Romero
Comunidades Coordinadas para el
Desarrollo de Cacahutique (**CODECA**)
El Salvador
8. Roberto Arias Milla
Centro Nacional de Tecnología
Agropecuaria y Forestal (**CENTA**)
Tel.: 338-4266
Fax: 338-4279
El Salvador
9. Francisco J. Artigas
Programa del Café (**PROCAFE**)
Tel.: 228-0339
Fax: 228-0669
El Salvador
10. Stadler Asher
Centro Nacional de Tecnología
Agropecuaria y Forestal (**CENTA**)
Tel.: 338-4266
Fax: 338-4279
El Salvador
11. Richard G. Barber
Organización de las Naciones
Unidas para la Agricultura y la
Alimentación (**FAO**)
Tel.: 338-4266
Fax: 298-1670
El Salvador
12. Beatriz Barraza
Programa Salvadoreño de
Investigación sobre Desarrollo y
Medio Ambiente (**PRISMA**)
Tel.: 298-6852
Fax: 223-7209
El Salvador

13. **Merlin A. Barrera**
Dirección General de Política
Económica
Tel.: 281-1640
El Salvador
14. **Gilles Bergeron**
Instituto Internacional de
Investigaciones sobre Políticas
Alimentarias (IFPRI)
Tel.: (502-2) 32-6795
Fax: (502-2) 73-6529
Guatemala
15. **Jorge Bolaños**
Centro Internacional de
Mejoramiento del Maíz y el Trigo
(CIMMYT)
(505-2) 49-6039
(505-2) 49-6039
Guatemala
16. **Cruz Bonilla**
Agricultor
El Salvador
17. **Alfredo Cardoza**
Asociación de Productores
Agropecuarios (APA)
Tel.: 278-2000
Fax: 278-1539
El Salvador
18. **Víctor M. Castillo**
Centro Nacional de Tecnología
Agropecuaria y Forestal (CENTA)
Tel.: 338-4266
Fax: 338-4279
El Salvador
19. **René Clará Valencia**
Centro Nacional de Tecnología
Agropecuaria y Forestal (CENTA)
Tel.: 338-4266
Fax: 338-4279
El Salvador
20. **Santos G. Cruz Cruz**
Asociación de Proveedores
Agrícolas
Tel.: 279-1017
Fax: 279-1017
El Salvador
21. **Edgar A. Cruz Palencia**
Oficina de Análisis de Políticas
Agropecuarias
Tel.: 223-4981
Fax: 223-4108
El Salvador
22. **Oscar Armando Chicas**
Patronato para el Desarrollo de las
Comunidades de San Miguel y
Morazán (PADECOMSA)
Tel.: 226-5492
El Salvador
23. **Cristina Choto de Cerna**
Centro Nacional de Tecnología
Agropecuaria y Forestal (CENTA)
Tel.: 338-4266 - Fax: 338-4279
El Salvador
24. **Néstor E. Deras F.**
Centro Nacional de Tecnología
Agropecuaria y Forestal (CENTA)
Tel.: 338-4266 - Fax: 338-4279
El Salvador
25. **Karen Dvorak**
Centro Internacional de Agricultura
Tropical (CIAT)
Tel.: (504) 32-1862/39-1431
Fax: (504) 39-1443
Honduras
26. **Martín Engels**
CENTA-FAO
Tel.: 338-4266
Fax: 290-1670
El Salvador

27. Olaf Erenstein
Centro Internacional de
Mejoramiento del Maíz y el Trigo
(CIMMYT)
(52-5) 726-9091/(52-5) 726-7558
México
28. Reynaldo Fuentes Gómez
Coordinadora para el Desarrollo de
Comunal de la Unión (CODELUM)
Tel.: 664-2436 - Fax: 664-2436
El Salvador
29. Carlos Arturo Flores
Fondo de Inversión Social (FIS)
Tel.: 298-6111 - Fax: 279-5917
El Salvador
30. Carlos Mario García
Programa Regional de
Reforzamiento a la Investigación
Agronómica sobre los Granos en
Centroamérica (PRIAG)
Tel.: 223-2561 - Fax: 298-3282
El Salvador
31. Enrique Gilhuis
Oficina de Consultoría Regional
(506) 253-1112 - (506) 225-7901
Costa Rica
32. Mercedes G. Herrera Acevedo
Secretaría del Medio Ambiente
(SEMA)
Tel.: 226-0323 - Fax: 225-8393
El Salvador
33. Luis Alonso Jiménez
Catholic Relief Services
Tel.: 224-2497 - Fax: 224-1739
El Salvador
34. Edwin S. Jiménez Zeleda
Instituto Salvadoreño de Desarrollo
Municipal
Tel.: 223-0920
El Salvador
35. David Kaimowitz
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
(IICA)
Tel.: (506) 229-0222
Fax: (506) 229-4741
Costa Rica
36. José Domingo Lara
Comité de Reconstrucción
Cuscatlán
Tel.: 335-1138
El Salvador
37. Joaquín Francisco Larios
Centro Nacional de Tecnología
Agropecuaria y Forestal (CENTA)
Tel.: 338-4266 - Fax: 338-4279
El Salvador
38. José Abilio Lazo
Cooperativa de Ahorro, Producción,
Crédito y Servicios Agropecuarios
(CAPCYSA de R.L.)
Km. 160, Ruta Militar
Jocoro, Morazán
El Salvador
39. Adrián Maître
Programa para la Agricultura
Sostenible en Laderas en América
Central (PASOLAC)
Tel.: (505-2) 78-0373/78-0374
Fax: (505-2) 70393
Nicaragua
40. José Tomás Mancía
Confederación de Asociación de
Cooperativas El Salvador (COACES)
Tel.: 225-9413 - Fax: 226-0747
El Salvador

41. Xenia Marín de Saz
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
(IICA)
Tel.: 223-2561
Fax: 298-3282
El Salvador
42. Francisco L. Merino C.
CENTA-FAO
Tel.: 284-0448
Fax: 284-0447
El Salvador
43. Ismael Merlos
Federación de Cooperativas
Agrícolas de El Salvador
(FEDECOOPADES)
Tel.: 223-9854
Fax: 298-2702
El Salvador
44. Byron Miranda
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
(IICA)
Tel.: 223-2561 - Fax: 298-3282
El Salvador
45. Carlos A. Navarro
Confederación de Federaciones de
la Reforma Agraria Salvadoreña
(CONFRAS)
Tel.: 226-541 - Fax: 226-3541
El Salvador
46. César Alberto Nerio
Banco de Fomento
Tel.: 279-2791
El Salvador
47. Julio Olaro
Dirección General de Recursos
Naturales
Tel.: 277-0622 - Fax: 277-0490
El Salvador
48. Norman Padilla A.
Fundación de Investigación y
Desarrollo Rural (FIDER)
Tel.: (505-2) 49-6039
Fax: (505-2) 49-6039
Nicaragua
49. José Jacinto Pérez
Banco Fomento Agropecuario
228-0090
El Salvador
50. René A. Pérez Rivera
Coordinadora de la Agricultura
Ecológica de El Salvador
(COAGRES)
Fundación Río Lempa
(FUNDALEMPA)
Tel.: 226-1228 - Fax: 226-1228
El Salvador
51. Gustavo A. Portillo Portillo
Fundación Redes
Tel.: 226-9685
El Salvador
52. Hugo H. Ramos
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
(IICA)
Tel.: 223-2561 - Fax: 298-3282
53. Julio Ramírez
Federación de Asociaciones
Cooperativas de Producción
Agropecuaria de El Salvador
(FEDECOOPADES)
Tel.: 223-9854 - Fax: 298-2702
El Salvador
54. Anselmo Renderos Arevalo
Oficina Sectorial de Planificación
Agropecuaria
Tel.: 279-1942 - Fax: 279-1942
El Salvador

55. **Jorge Rivera Rangel**
Instituto Centroamericano de
Administración de Empresas
(INCAE)
 Tel.: 443-0506
 Fax: 433-9101
 Costa Rica
56. **Roberto Rodríguez**
Instituto Interamericano de
Cooperación para la Agricultura
(IICA)
 Tel.: 223-2561
 Fax: 298-3282
 El Salvador
57. **Andrés Grégori Rodríguez**
Asociación Salvadoreña de
Investigación y Promoción
Económica y Social
(ASIPES)
 Tel.: 225-9753 - Fax: 225-9753
 El Salvador
58. **Gustavo Sain**
Centro Internacional de
Mejoramiento del Maíz y el Trigo
(CIMMYT)
 Tel.- Fax: (506) 229-2457
 Costa Rica
59. **Bernardo Alfredo Sánchez**
Iglesia Bautista Emmanuel
 Tel.: 280-0601
 Fax: 270-1771
 El Salvador
60. **Salvador Solano**
Centro Nacional de Tecnología
Agropecuaria y Forestal (CENTA)
 Tel.: 338-4266/Fax: 338-4279
 El Salvador
61. **José Heriberto Sosa**
Programa de Chalatenango
(PROCHALATE)
 Tel.: 335-2450
 Fax: 335-2450
 El Salvador
62. **Baltimore Ochoa L.**
CENTA-FAO
 Tel.: 338-4266
 Fax: 290-1670
 El Salvador
63. **Inés Ma. Ortíz**
Dirección General de Recursos
Naturales
 Tel.: 277-0490
 Fax: 277-0490
 El Salvador
64. **Edward F. Ventura Romero**
Oficina de Análisis de Políticas
Agropecuarias
 Tel.: 223-4981
 Fax: 223-4108
 El Salvador
65. **Abelardo Viana R.**
Centro Internacional de Agricultura
Tropical (CIAT)-Profrijol
 Tel.: (502-2) 35-3418
 Fax: (502-2) 35-3407
 Guatemala
66. **Jan Van Wambeke**
CENTA-FAO
 Tel.: 338-4266
 Fax: 290-1670
 El Salvador

ANEXO 2

TALLER DE PRODUCTIVIDAD Y CONSERVACION DE LOS RECURSOS EN LA AGRICULTURA DE LADERAS

San Salvador, 6 y 7 de julio de 1995

PROGRAMA

Jueves 6 de junio

- 08:30 - 09:00 Inauguración del Taller (Programa adjunto)
- 09:00 - 09:30 Café
- 09:30 - 10:00 Justificación y objetivos del Taller, Gustavo Sain (CIMMYT).
- 10:00 - 10:30 Conservación y productividad: sus Alcance y sus límites. *Jorge Bolaños (CIMMYT)*.
- 10:30 - 11:00 Las experiencias de conservación de recursos en América Central. Que puede hacer la política? *David Kaimowitz (IICA)*.
- 11:00 - 11:30 La negociación y la colaboración institucional como forma de mejorar la toma de decisiones de política *Byron Miranda (IICA)*.
- 11:30 - 12:30 Lectura del Caso de Estudio
- 12:30 - 14:00 Receso para el almuerzo
- 14:00 - 14:30 Diagnóstico de la Región Oriental. Moderador: *Rene Clará (CENTA)*
- 14:30 - 16:30 Discusión del Caso de Estudio. Moderador: *Jorge Rivera (INCAE)*
- 16:30 - 17:00 Café
- 17:00 - 18:30 Identificación de acciones de políticas (*Discusión en grupos de trabajo*)

Viernes 7 de junio

- 08:30 - 10:00 Continuación: Identificación de acciones de políticas
- 10:00 - 10:30 Café
- 10:30 - 13:00 Discusión de acciones y acuerdos. Elaboración de conclusiones. Moderadores: R. Rodríguez, B. Miranda, (IICA), J. Rivera (INCAE), *Gustavo E. Sain (CIMMYT)*.
- 13:00 Ceremonia de clausura y almuerzo

PROGRAMA DE INAUGURACION

- 1- **Presentación de la Mesa de Honor por el maestro de ceremonia.**
- 2- **Himno Nacional de El Salvador.**
- 3- **Palabras de bienvenida. Dr. Cornelius Hugo. Representante del IICA en El Salvador.**
- 4- **Alcances e importancia del Taller. Dr. Roberto Arias Milla. Director General del CENTA.**
- 5- **Inauguración oficial del Taller. Ing. Ernesto Jaimes. Viceministro de Agricultura y Ganadería de El Salvador.**
- 6- **Retiro de la Mesa de Honor.**

ANEXO 3
METODOLOGIA PARA LOS GRUPOS DE TRABAJO

Producto de los grupos:

Tablas con acciones de políticas priorizadas de acuerdo con los criterios propuestos en cada grupo

Política propuesta	Criterios	Ranking global

CRITERIOS PARA ESTABLECER PRIORIDADES DE LAS MEDIDAS Y ACCIONES PROPUESTAS EN LOS GRUPOS DE TRABAJO

Criterio 1- Alcance de la medida o acción

Se refiere a si la acción propuesta puede ser implementada a nivel local o requiere ser aprobada a nivel nacional. El puntaje propuesto fue:

- 1= Se implementa a nivel nacional
- 2= Se implementa a nivel local

Criterio 2- Facilidad para su implementación

Se refiere al grado de dificultad percibido por los miembros del grupo que tendría el organismo ejecutor de la acción propuesta para su ejecución en la práctica. En el caso del grupo de generación y transferencia, este criterio se refiere al grado de dificultad que tendrían las instituciones para difundir exitosamente la práctica entre los agricultores. El puntaje en este caso fue:

- 1= Difícil
- 2= Regular
- 3= Fácil

Criterio 3- Compatibilidad con políticas existentes

Se refiere al grado de conflicto que las acciones propuestas pueden tener con las políticas nacionales o locales ya existentes. El puntaje propuesto fue:

- 1= Incompatible
- 2= Parcialmente compatible
- 3= Compatible

Criterio 4- Impacto esperado sobre la productividad

Se refiere a si la medida o acción propuesta está dirigida a incrementar la productividad del sistema. El puntaje propuesto en este caso fue:

- 1= No
- 2= Parcial
- 3= Sí

Criterio 5- Impacto esperado sobre la conservación

Se refiere a si la medida o acción propuesta está dirigida a conservar los recursos del sistema. El puntaje propuesto fue el mismo que en el caso anterior.

- 1= No
- 2= Parcial
- 3= Sí

ANEXO 4

GUIA PARA LA ELABORACION DE LA MATRIZ

- **Listado de acciones (Políticas, Institucionales, Tecnológicas)**

El facilitador del grupo preguntará a los participantes ¿Cuál es la acción que se debe implementar para lograr una mejor productividad y un uso adecuado de los recursos naturales? (ver guía de trabajo del grupo). Recuerde que los participantes deben tomar en cuenta las lecciones aprendidas del caso, algunas ideas de las conferencias y considerar la situación de la zona.

Cada participante, si lo desea, puede proponer acciones o políticas por medio de una tarjeta, la cual pasará a pegar en el cartel con la matriz que se ha preparado previamente (ver reglas de elaboración de tarjetas).

Con el listado de acciones de política se pasa a una discusión general que permita eliminar algunas que a juicio de los participantes no debe entrar en el análisis. Recuerde que si el grupo decide que no es necesario eliminar, es mejor evaluar todas las acciones o políticas, esto es lo que hay que hacer.

Con el procedimiento de evaluación y priorización al final no se considerarán algunas acciones o políticas.

- **Evaluación de las acciones o políticas propuestas**

Cada acción o política propuesta será evaluada por los participantes; según cada criterio que aparece en la matriz; cada criterio se califica con 1 = calificación más baja, 2 = calificación intermedia y 3 = calificación alta.

Cada participante califica el criterio según lo acordado, el facilitador pregunta a los participantes quienes califican el criterio con 1, 2 ó 3, se selecciona la calificación con más alta frecuencia y ésta es la que se anota en el cartel con la matriz. Así se califican todas las acciones con sus criterios.

- **Priorización de acciones o políticas**

Para cada acción o política se suma el puntaje de los diferentes criterios y se anota en la última columna; las acciones o políticas con los más altos puntajes serán las que prioriza el grupo.

El facilitador deberá promover una discusión para determinar si los resultados de la matriz responden a la propuesta como grupo. Es posible que alguna acción o política modifique su posición en la escala, por ejemplo, que pase una política del nivel 3 al nivel 2.

- **Presentación de los resultados en plenaria**

ANEXO 5

DISCURSO INAUGURAL DEL EXCELENTISIMO SR. VICEMINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE EL SALVADOR, ING. ERNESTO JAIMES

Señor Representante del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Dr. Cornelius Hugo.

Señor Representante del Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo, Dr. Gustavo Sain.

Señores David Kaimowitz y Byron Miranda del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Señor Jorge Rivera del Instituto Centroamericano de Administradores de Empresas.

Señor Director Ejecutivo del CENTA, Dr. Francisco Roberto Arias M.

Señor Director de la Oficina de Análisis de Políticas Agropecuarias del MAG, Lic. Edgar Cruz Palencia.

Señores participantes del Taller.

Señores invitados especiales.

Señoras y señores.

Nos complace, de manera muy especial, tener esta oportunidad para presentar a ustedes nuestro atento saludo y, a la vez, poder expresarles nuestra satisfacción por la realización de este Taller Nacional sobre Productividad y Conservación de los Recursos en Laderas, a cuya inauguración asistimos esta mañana.

Queremos también, específicamente, presentar un especial reconocimiento a los organismos internacionales e instituciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), promotores y organizadores de este evento, tales como: el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE), el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal y la Oficina de Análisis de Políticas Agropecuarias del MAG.

Estamos seguros de la importancia de este evento y, desde luego, de su contribución al rescate del deterioro ambiental mediante un desarrollo estratégico que busque aumentar la productividad de los recursos en la agricultura estimulando el crecimiento del ingreso. Todo ello como parte de una solución que integre la voluntad política y el respaldo de nuevas tecnologías.

En este marco, no vacilaremos en brindarles nuestro apoyo, tan necesario por lo importante de su temática en el momento actual cuando, desde todos los rumbos, nuestra madre naturaleza nos pide capacitarnos más cada día, para evitar que sigamos destruyéndola.

La realización de este taller es una contribución al desarrollo de una agricultura sostenible en nuestro país, que permitirá discutir medidas políticas concretas, que contribuyan a fomentar la adopción y difusión de tecnologías que conlleven a la conservación de los recursos y que al mismo tiempo aumenten la productividad de los agricultores que trabajan en laderas en la Región Oriental de nuestro querido El Salvador.

Por eso, nos parecen muy importantes los objetivos planteados en este taller, de promover un foro de análisis y discusión que permita a los participantes ganar experiencia en la discusión, análisis y toma de decisiones de medidas de políticas, y de definir y promover en forma concertada entre los distintos grupos sociales un conjunto de medidas de políticas que faciliten la adopción de prácticas de conservación de recursos y aumento de la productividad.

El Gobierno de El Salvador define e impulsa, en su Plan Nacional de Desarrollo, este empeño común para el desarrollo sostenible del medio ambiente llevado a cabo por organismos internacionales, instituciones públicas, representantes del sector productivo, del crédito y de la política.

Al reiterarles los agradecimientos de manera especial a los distinguidos expositores de este evento, así como a las demás personas o entidades que han contribuido a la realización del taller, por el significativo aporte que, de esta manera, brindan al desarrollo del sector agropecuario, pesquero y forestal, les deseo el mejor de los éxitos.

En nombre del Gobierno de la República, por medio del Ministerio de Agricultura y Ganadería, lo declaro solemnemente inaugurado.

Muchas gracias.

CAPITULO 1

POLITICAS DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE

Roberto Arias Milla

El Salvador requiere de cantidades cada vez grandes de alimentos y materia prima para satisfacer la demanda de su creciente población y de su emergente industria. Aunque parte de esta demanda puede suplirse a través de importaciones, el mayor volumen debe provenir de la producción interna. Dada las limitaciones para aumentar la superficie agrícola, el incremento de la producción debe derivarse de un aumento en la productividad, lo que debe realizarse con cautela para no poner en peligro los recursos naturales.

La agricultura ha sido el principal motor de crecimiento en El Salvador, donde absorbe entre el 60 y 70% de la fuerza laboral y ha contribuido hasta en un 65% al ingreso nacional. Por lo tanto, no se puede pensar en un desarrollo rural sostenible sin vigorizar el sector agrícola. La agricultura juega múltiples roles en el desarrollo, ayuda a aliviar la pobreza urbana y rural, provee seguridad alimentaria y contribuye al uso racional de los recursos naturales.

No existen fórmulas mágicas para mejorar el sector agropecuario. Sin embargo, podemos considerar que El Salvador requerirá una redefinición de los roles del sector público y del privado; será necesario analizar políticas macroeconómicas e industriales para eliminar prácticas discriminatorias contra la agricultura; y también mejorar la infraestructura rural, el crédito agrícola y apoyar la modernización del sistema de transferencia de tecnología que se enfoca hacia un rápido desarrollo agrícola.

Aunque estas intervenciones contribuirán a la modernización de la agricultura, la investigación agrícola¹ es el componente que más potencial tiene para incrementar la productividad y los ingresos del sector agropecuario. En los últimos cincuenta años, las nuevas tecnologías (maíz híbrido, fertilizantes, manejo integrado de plagas, manejo de sistemas de producción, etc.) han ayudado a incrementar la productividad del sector. Por consiguiente, se necesita aumentar la inversión en la investigación agrícola para:

- Incrementar la productividad y competitividad,
- Generar técnicas agrícolas que protejan el ambiente,
- Aprovechar las oportunidades ofrecidas por los convenios comerciales,
- Fomentar el flujo de tecnología,
- Fortalecer el papel de la mujer campesina, y
- Lograr y asegurar la seguridad alimentaria.

¹ Investigación agrícola se refiere a investigación agropecuaria y forestal.

El Reto: Agricultura y desarrollo rural sostenible

Para lograr una agricultura moderna y un desarrollo rural sostenible, es necesario reconocer las interacciones entre procesos complejos. Por un lado, el crecimiento poblacional demanda aumentar la producción agrícola, causando presión en el uso de los recursos naturales. Por otro lado, pero a largo plazo, el desarrollo económico y el aumento de los ingresos proporcionará una base para disminuir el crecimiento demográfico, reducir la pobreza rural e incrementar las inversiones en la conservación de los recursos naturales.

Pero el problema va más allá de la producción agrícola. Por ejemplo, la erosión causada por la agricultura afecta los costos de otros sectores; la contaminación por el uso inadecuado de plaguicidas pone en peligro la salud de la población y la competitividad de la agricultura; y la deforestación elimina especies útiles. Lo anterior nos lleva a reconocer tres retos:

Reto 1: Producir alimentos

En teoría, no existen mayores restricciones genéticas, fisiológicas o económicas para aumentar la productividad de los sistemas de producción. Las técnicas convencionales de mejoramiento apoyadas con biotecnología pueden seguir generando germoplasma mejorado de alto rendimiento; existe un gran potencial para aumentar la eficiencia en el uso de fertilizantes y del agua; es posible reducir la aplicación de agroquímicos por medio de técnicas de manejo integrado de plagas y aumentar la oferta de madera y leña por medio de la agroforestería. Pero en la práctica, hay obstáculos económicos, ambientales y sociales que superar.

Reto 2: Producción sostenible sin dañar el ambiente

Se puede producir, de manera sostenible, alimentos y otros productos agrícolas y forestales con el mínimo daño al ambiente, si se hace un esfuerzo para revertir el proceso de degradación del ambiente. Reconocemos, que la sobre-explotación de los recursos en las últimas décadas, los escasos fondos disponibles, las prácticas agrícolas inadecuadas y la falta de políticas institucionales y sectoriales se combinaron para dañar tierras agrícolas de gran potencial, así como muchas áreas frágiles, amenazando logros productivos potenciales en el futuro. Se pueden dar como ejemplo los siguientes:

- La erosión hídrica y eólica, la pérdida de nutrientes, la acidificación, la contaminación, la deforestación y la compactación de los suelos han dañado las diversas zonas agroecológicas,
- Se ha incrementado la competencia por el agua,
- Los bosques naturales se han reducido a sólo el 2% del territorio nacional,
- Zonas con sistemas de producción intensivos, el excesivo uso de agroquímicos ha contaminado el suelo y el agua, y
- Los sistemas de producción actuales se han convertido en contaminadores ambientales, produciendo cantidades significativas de metano, bióxido de carbono y ozono, lo que a su vez afecta la producción agrícola.

Es necesario revertir estas tendencias negativas.

Reto 3: Asegurar la accesibilidad de los alimentos

Hay quienes piensan que las necesidades alimenticias de los pobres pueden ser suplidas a través de importaciones subsidiadas. Esto, además de presentar una carga excesiva para el Estado, tendería a bajar los precios locales desincentivando aun más la producción de alimentos. Pero quizá la objeción más fundamental es que estas importaciones inhibirían la participación de muchos salvadoreños en el crecimiento económico.

Una alternativa es que El Salvador logre un crecimiento rápido y amplio, no sólo en la producción de alimentos, sino también en el desarrollo de otros productos agrícolas y de los recursos naturales. Esta alternativa reconoce que la seguridad alimentaria no sólo se refiere a producir suficiente alimento, sino que involucra la generación de empleo e ingresos.

La urgencia de estos retos es evidente si se considera que la fertilidad de los suelos disminuye; la erosión no sólo afecta la productividad agrícola sino que también daña los recursos hídricos y la contaminación de los suelos se incrementa por la intensificación de los sistemas de producción. Lo anterior es tan cierto para las zonas marginales como para zonas de alto potencial de rendimiento. Los efectos de un uso inadecuado de los recursos naturales, así como el mejorarlos, es responsabilidad de toda la sociedad, desde el gobierno y el sector privado hasta los productores grandes y pequeños.

La solución: La generación y transferencia de tecnología.

Las políticas sectoriales de los grupos de generación y transferencia de tecnología (GyTT)

La política del MAG en cuanto a los GyTT plantea la implementación de una estructura de investigación y transferencia de tecnología, orientada fundamentalmente a sistemas de producción de granos básicos, ganadería, hortalizas, frutales, agroforestales y principalmente para pequeños y medianos productores.

La investigación conducirá a recomendaciones técnicas sencillas, de bajo costo, que induzcan al agricultor a utilizar racionalmente los recursos disponibles en su medio. El proceso de integración de la investigación y extensión se cimentará en el mediano plazo, mediante la consolidación de la reforma del CENTA como ente autónomo, fundamentada en su actual estructura, integrando las actividades de investigación, extensión y capacitación en cultivos, producción animal y explotación forestal.

Perspectiva de género

El CENTA ha progresado hacia una filosofía con respecto a su clientela (mujeres y hombres). El enfoque adoptado es uno de género, donde la mujer agricultora, igual que el hombre, está plenamente integrada en los programas del CENTA trabajando en los GyTT (extensionistas, investigadores, planificadores, capacitadores) donde tienen la responsabilidad de

adoptar el enfoque de género en su trabajo y responder a las necesidades tecnológicas de la clientela.

El CENTA orienta sus servicios de los GyTT a productores mujeres y hombres, de acuerdo con sus roles, formas de participación y responsabilidades en el sector agropecuario, reconociendo que las mujeres campesinas, al igual que los hombres, pueden contribuir significativamente a mejorar la producción y la productividad agropecuaria y forestal en El Salvador.

La política operativa incluye: el uso de la variable analítica de género en los diagnósticos, la aplicación del enfoque de género en las responsabilidades de todo el personal del CENTA, prioridades de investigación dirigidas a los ingresos agropecuarios no contables generados por la producción que son incluidos en el cálculo de productividad agropecuaria.

Actualmente sólo el 18% de los beneficiarios de la metodología de Extensión Dirigida a Objetivos (EDO) han sido mujeres. Esto responde a la percepción que sólo el jefe de hogar, que suele ser hombre, es productor y toma las decisiones sobre la parcela. El concepto clave es que las mujeres que trabajan en la agricultura tengan oportunidades de participación y beneficio directo igual al hombre.

Integración de la investigación y extensión

La integración operativa se logra a través de estrategias administrativas de investigación y extensión que definen mecanismos gerenciales para fomentar el trabajo colaborativo. Los directivos del CENTA establecen estrategias administrativas tendientes a crear el ambiente necesario para fomentar y sostener la integración.

Para lograr una integración efectiva, las responsabilidades y roles de los investigadores y extensionistas han sido bien definidos. La consolidación de la integración dependerá de lo aceptable que sean la división del trabajo y las responsabilidades para ambos componentes. Al asignar responsabilidades es necesario definir las funciones integradoras y los servicios de productos que cada componente deberá proveer al otro.

Las prioridades de investigación agrícola

El reto a la investigación agrícola es complejo y demandante. La investigación debe continuar apoyando la intensificación de zonas agrícolas con alto potencial, pero con más conciencia hacia el ambiente. Al mismo tiempo, más investigación será necesaria en zonas de menor potencial agrícola que son áreas de pobreza rural con una concentración de degradación asociada del ambiente. Se busca repetir el éxito de la revolución verde, pero en una escala más amplia, con equidad, sostenibilidad y conservando los recursos. El nuevo enfoque parte de la demanda socioeconómica de la población rural buscando identificar las prioridades de investigación. La meta es crear la seguridad alimentaria y el incremento del ingreso.

En los países industrializados, el sector privado ha tomado liderazgo en la generación de nuevas variedades y otras tecnologías agrícolas. Los agricultores de estos países, comúnmente

subsidiados, pueden pagar los productos costosos de esta investigación. En contraste, la investigación requerida para aliviar la pobreza rural no es atractiva para el sector privado, ya que tiende a ser de largo plazo y de mucho riesgo, los beneficiarios tienen baja capacidad de pago y la propiedad intelectual es difícil de proteger. Por lo tanto, al menos por un tiempo, la investigación del sector público dirigida a lograr tecnologías de bajo costo y sostenibles para la producción de alimentos será la que genere beneficios para los agricultores grandes y pequeños y para los consumidores de escasos recursos.

El rol del CENTA

La inversión en el CENTA ha representado menos del 0.05% del gasto público. A pesar de la poca inversión, el CENTA tiene una trayectoria de logros tecnológicos, que ubica a la institución en un rol de liderazgo para lograr la eficiencia del sistema nacional de generación y transferencia de tecnología (SNGyTT) y como vínculo entre organizaciones débiles del SNGyTT y las más desarrolladas, fomentando un flujo continuo de información.

El esfuerzo del CENTA se concentra en generar tecnologías que son bienes públicos y cuyos derechos intelectuales son difíciles de establecer. Las opciones dentro de actividades específicas del CENTA, son conformadas por los cambios en los mercados, los logros científicos, el establecimiento de otras fuentes más efectivas para la generación de productos del CENTA y el fortalecimiento de los otros componentes del SNGyTT. Estas consideraciones y su búsqueda de eficiencia, implican que el CENTA debe abrir más su sistema de GyTT mediante una mayor colaboración con los otros componentes del SNGyTT, con los centros internacionales de investigación y por una interacción fortalecida con el sector privado. Reconociendo lo anterior, el CENTA pondrá especial énfasis en su rol de catalizador y en realizar investigación adaptativa.

Durante los próximos diez años, el CENTA se dedicará mayormente a realizar investigación adaptativa con perspectiva de sistemas de producción, de la cual aproximadamente el 80% se llevará a cabo en fincas de productores. El CENTA concentrará sus esfuerzos en investigación aplicada en el mejoramiento genético de los cultivos y animales y en algunos temas de manejo de cultivos.

El CENTA llenará sus necesidades de investigación básica y aplicada a través de colaboraciones con componentes del SNGyTT (Universidades, Ministerios de Agricultura y Ganadería, etc.), instituciones nacionales de otros países (Universidad Antonio Narro, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), el Instituto Tecnológico de Tecnología Agropecuaria (INTA), etc.) y de los centros regionales (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), etc.) e internacionales de investigación (CIMMYT, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR), el Centro Internacional de la Papa (CIP), etc.). A medida que el SNGyTT se fortalezca y la inversión del sector privado en investigación crezca, el CENTA podrá hacer más investigación aplicada.

La agenda futura de investigación del CENTA.

El trabajo del CENTA se desarrollará dentro del siguiente contexto::

Incrementar la productividad

Actualmente, el CENTA asigna alrededor del 30% de sus recursos de investigación al desarrollo de germoplasma y un 70% al desarrollo de mejores prácticas de manejo de cultivos con el objetivo de mejorar la productividad de los sistemas de producción. La metodología de extensión que se aplica con este fin está dirigida al aumento de la productividad (ingresos) y de la competitividad. Estos objetivos son concertados con el productor y medidos todos los años en las fincas de los beneficiarios-enlace para evaluar el progreso del sistema GyTT de la zona. La consolidación de los resultados por zonas permite evaluar el sistema por los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) y esto, a su vez, permite evaluar el sistema GyTT a nivel nacional.

Proteger el ambiente

Se busca incrementar la productividad a través de GyTT que permita y contribuya indirectamente a conservar el ambiente. Sin embargo, es necesario hacer investigación dirigida a la conservación de recursos. En el futuro cercano, el CENTA organizará su estructura e investigación con base en cuencas o en zonas agroecológicas.

Conservar e incrementar los recursos fitogenéticos

El CENTA tiene como responsabilidad un banco de germoplasma que alberga colecciones *ex situ* de variedades antiguas y nuevas de especies silvestres. Duplicados de estos materiales han sido enviados a bancos con mandato global lo que permite al CENTA aumentar su colección a través de estos bancos. Se necesitan recursos adicionales para mejorar las facilidades físicas a fin de asegurar el mantenimiento de los materiales, expandir el número de especies conservadas, aumentar la capacidad de conservación in-situ y mejorar su red informativa y su capacidad administrativa de la información. Para facilitar este trabajo, el CENTA promueve la integración de un equipo de trabajo de amplio espectro, involucrando diversas instituciones nacionales.

Mejorar las políticas de GyTT

Los productores agrícolas son afectados fuertemente por las políticas gubernamentales. El estudio de estos efectos clarifica la forma en que las políticas y las decisiones a nivel de finca interactúan y pueden sugerir un cambio en las políticas para promover productos socialmente deseables. El CENTA se adhiere a las políticas de mercado libre, por lo que es deseable que incremente su investigación en este tema. El CENTA tiene como objetivo la equidad y como clientela prioritaria a los productores de recursos limitados, lo que hace imperativo fomentar el equilibrio de los ingresos provenientes del mercadeo. Son pocos los técnicos del CENTA que están conscientes del efecto de las políticas sobre la tecnología por lo que la capacitación proveería grandes retornos, especialmente en el área de administración de bienes públicos.

Fortalecimiento del SNGyTT

La investigación necesaria de El Salvador requiere de diversas disciplinas, especialidades, información y recursos de muchas instituciones y países. El reto trasciende las capacidades institucionales y nuestras fronteras. Generalmente, los problemas de producción son comunes y, por lo tanto, también las soluciones. En consecuencia, es esencial un esfuerzo nacional e internacional para aliviar estas deficiencias. Actualmente, el CENTA promueve la formación del Sistema Nacional de Generación y Transferencia de Tecnología (SNGyTT) y la integración horizontal de los sistemas de investigación de América Central y establece convenios con ONGs y centros internacionales de investigación, así como con otras instituciones de investigación en la región.

Las instituciones que pueden contribuir a solucionar problemas y fomentar una agricultura y un desarrollo rural sostenible son de diversos tipos, como el Ministerio de Agricultura y Ganadería y sus dependencias, el Ministerio de Hacienda, el Ministerio de Planificación (Coordinación), CENTA, Universidades, Escuela Nacional de Agricultura, Organismos Internacionales, Organismos no Gubernamentales (ONG), el sector privado, gremios, bancos, cooperativas y asociaciones de productores.

Las funciones y responsabilidades de estas instituciones son diversas. Es cierto que una sola institución no puede proporcionar la experiencia técnica, el contacto con las comunidades, los incentivos y sanciones necesarias, las políticas y los recursos financieros y humanos, por lo que se necesita fortalecer los vínculos entre las instituciones y el mecanismo coordinador interinstitucional, el SNGyTT.

Se debe recordar que cada vínculo tiene su costo en términos de comunicación, coordinación y acuerdos. Suena atractivo formar un SNGyTT compuesto por muchas instituciones, pero puede resultar muy costoso. Por eso, los esfuerzos iniciales para fortalecer el SNGyTT se concentrarán en establecer vínculos con instituciones de investigación, con las ONGs y con las universidades. También se dedicarán recursos para establecer nexos entre ONGs. Para minimizar costos, los vínculos se basarán en definiciones claras de objetivos, roles y responsabilidades.

El CENTA desarrolla la capacidad institucional de sus socios a través del entrenamiento formal de los técnicos del SNGyTT y de la capacidad de administración y gerencia de la GyTT. De igual forma, el CENTA contribuye activamente al desarrollo del sistema centroamericano de GyTT y de capacitación. Igualmente, el manejo efectivo de la información y comunicación serán preocupación del CENTA.

Ordenamiento territorial

Para mejorar el ambiente y hacer un uso racional de los recursos naturales, el CENTA promoverá una asignación estratégica del territorio nacional de acuerdo con las características fisiográficas y ecológicas, el potencial de los recursos naturales y la capacidad de uso de los suelos. El

ordenamiento territorial debe ser compatible con los objetivos nacionales y de los productores, dirigidos hacia una economía de mercado, el bienestar social y la ubicación adecuada de la población y la industria. A la vez, es necesario desarrollar políticas sobre el uso sostenible del suelo, basadas en el ordenamiento territorial dentro del contexto de desarrollo rural sostenible.

La nueva gerencia

La agenda de GyTT propuesta para el CENTA demanda un enfoque colaborativo, un CENTA que provee liderazgo al esfuerzo del SNGyTT a través de su capacidad de identificar y priorizar problemas, prioridades de investigación, transferencia y capacitación y de fomentar asociaciones efectivas entre los miembros del SNGyTT e instituciones de países industrializados y el sistema internacional de investigación agrícola.

El CENTA propone implementar su nueva agenda a través de cinco Programas de Investigación y 18 Equipos de GyTT en los cuatro Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT). Se establecen mecanismos separados pero relacionados para coordinar los programas de investigación y los equipos GyTT. El CENTA propone que su nueva gerencia difiera de la pasada en tres aspectos:

- Debe permitir al CENTA jugar un rol más catalítico en el establecimiento de la agenda del SNGyTT,
- Debe fomentar el incremento de inversiones del sector privado en el SNGyTT, y
- Debe fomentar la eficiencia y responsabilidad del SNGyTT.

Se sugieren tres pasos para lograr estos cambios:

Primero, con el apoyo del gobierno e instituciones extranjeras de desarrollo, el CENTA podría ser más catalítico en el establecimiento de la agenda del SNGyTT organizando un foro nacional de GyTT, el cual se podría reunir cada año, para:

- Identificar problemas, informar del progreso y definir las necesidades de investigación nacional,
- Identificar las prioridades nacionales y contribuir a la definición de las regionales,
- Definir el rol y complementariedad de cada componente del SNGyTT, y
- Fortalecer los convenios y asociaciones.

El sistema centroamericano de GyTT y los centros internacionales de investigación servirán de consejeros para el análisis de las prioridades y desarrollo de la agenda nacional de GyTT.

Además, los foros a nivel de los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) que llenen las necesidades de cada región serán coordinados con objetivos similares y servirán de complemento al foro nacional. Estos serán organizados bajo los auspicios de organizaciones y proyectos departamentales y regionales y con la participación activa de los miembros del SNGyTT que tengan interés en la región.

Se espera que los foros regionales y nacionales influyan en la agenda de GyTT del CENTA, en la formulación de políticas institucionales y en el fortalecimiento de su capacidad de planificación. El CENTA deberá realizar mayores esfuerzos para fomentar la participación de los componentes del SNGyTT en sus actividades.

Como segundo caso, el CENTA propone, para asegurar que la participación de sus usuarios sea más efectiva en los foros, lo siguiente:

- Invitar a más productores a unirse a los círculos vecinales de productores,
- Invitar a los productores a unirse a las asociaciones de productores,
- Invitar asociaciones de productores y ONGs a ser miembros del SNGyTT, e
- Invitar a asociaciones pequeñas de productores a integrarse en gremios.

Para el tercer paso, que se refiere a la eficiencia y responsabilidad de SNGyTT, el CENTA propone:

- Que el SNGyTT funcione como una organización informal,
- Mantener el poder de decisión en el comité nacional el cual sería auxiliado por el trabajo de un comité técnico y de otros comités (ad hoc) y grupos de trabajo, y
- Establecer una unidad de evaluación a nivel de SNGyTT para realizar evaluaciones a nivel del sistema y estimar el impacto.

CAPITULO 2

POLITICAS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LAS TIERRAS DE LADERA

David Kaimowitz

Introducción

Para obtener el impacto deseado, el trabajo de investigación y extensión para una agricultura sostenible en las laderas debe ser acompañado por políticas que lo apoyen. Se necesita un marco de incentivos y desincentivos que lleven a los agricultores a buscar la máxima protección de la base de recursos naturales con que trabajan.

Cuando se habla de políticas, hoy se tiende a pensar en leyes y programas nacionales definidos por los "políticos" a nivel nacional. Esa es una visión restringida de lo que son políticas. Cada vez que un extensionista promueve una práctica nueva de producción o conservación; un gobierno municipal abre un vivero forestal; un proyecto da alimentos por trabajo a cambio de la realización de obras de conservación de suelos; o un banco decide a quién dar un préstamo y para qué, se están definiendo políticas. Todas estas decisiones que se toman constantemente a nivel local y regional influyen sobre las decisiones que deben hacer los agricultores sobre el uso de la tierra y las prácticas de producción.

Esta presentación analiza diferentes aspectos de las políticas que influyen sobre la adopción de sistemas de producción para ayudar a conservar y mejorar el suelo, el agua y los bosques en las laderas. En primer lugar, examina los nuevos retos que para las políticas plantea la tecnología requerida de manejo del suelo y del agua, en comparación con lo que se hizo para promover el uso de variedades nuevas y agroquímicos. Después, presenta algunas implicaciones que para las políticas puede tener el hecho de que la deforestación y la erosión no sólo crean problemas en las fincas de los agricultores donde existen esos procesos, sino también en otros sectores. En seguida, revisa lo que se sabe sobre cuál tecnología de manejo de suelo, agua y bosque es rentable o no para los productores y la experiencia de usar distintos incentivos para promover un buen manejo de los recursos naturales. Luego, examina como las políticas de tenencia de la tierra influyen en el manejo de los recursos naturales, y algunas alternativas para ese tipo de políticas. Finalmente, discute la necesidad de un enfoque territorial en el diseño e implementación de las políticas y algunas de las implicaciones que eso tiene.

Los Nuevos Retos de la Tecnología en el Manejo de los Recursos Naturales

Durante las últimas décadas, la agricultura latinoamericana conoció transformaciones tecnológicas profundas, incluyendo la adopción relativamente masiva de nuevas variedades, fertilizantes químicos y plaguicidas. El uso de estas prácticas fue promovido a través de fuertes programas de crédito subsidiado y extensión pública y esfuerzos agresivos por parte de las casas comerciales privadas. A través de parcelas demostrativas, visitas individuales y campañas publicitarias, los agricultores pudieron conocer la nueva tecnología y decidir si la querían adoptar,

y esa adopción fue estimulada por políticas macroeconómicas, financieras y comerciales que tendían a reducir el costo de los insumos para el productor.

Además, las nuevas variedades y agroquímicos tenían varias características que facilitaban su adopción. En muchos casos, su impacto sobre los rendimientos era rápido y muy visible. La tecnología venía, hasta cierto punto, incorporada dentro de bienes físicos - semillas y químicos - que se podían vender. Eso hizo atractiva su promoción para las casas comerciales y permitió que la tecnología funcionara a pesar de que el agricultor no la entendía completamente. Comprar y aplicar estos insumos era relativamente sencillo, aunque frecuentemente no se hacía en las dosis o formas adecuadas.

Pero ahora que se quiere trabajar con tecnologías de manejo de recursos naturales como incorporación de rastrojos, cultivos de cobertura y abonos orgánicos, sistemas agroforestales y silvopastoriles, prácticas de conservación de agua y barreras vivas y muertas, resulta que muchas de estas tecnologías no comparten esas mismas características que facilitaban la adopción de las nuevas variedades y los agroquímicos. La mayoría son cosas que no se pueden vender y, por lo tanto, las casas comerciales no tienen interés en promoverlas ni las agencias de crédito dan financiamiento para su uso. Algunas demoran tiempo en lograr un impacto, y ese impacto no siempre es tan visible. Esto dificulta la promoción de estas tecnologías y hace más importante aún complementar las actividades de extensión con otros tipos de políticas que promuevan su adopción.

Los Costos de la Degradación de los Recursos Naturales para la Sociedad y para los Productores

Otro problema que dificulta la adopción de alternativas para revertir la degradación de los suelos, agua y bosques es que muchos de los costos de esa degradación no son pagados por los agricultores que siembran donde esos procesos ocurren, ni se perciben todos los beneficios que esas alternativas ofrecen. La erosión y la deforestación, además de reducir los rendimientos en la parcela misma y desperdiciar recursos forestales que la finca podría aprovechar, también generan problemas de sedimentación para las presas hidroeléctricas, los sistemas de riego, las empresas de agua potable y las zonas costeras e influyen sobre los flujos hídricos en toda la cuenca y afectan al microclima local. Esta brecha que existe entre los beneficios y costos percibidos por el agricultor y los que percibe la sociedad en su conjunto se conoce en la literatura como un problema de "externalidades".

Cuando existen problemas de externalidades, la sociedad en su conjunto tiene interés en resolverlos, además del que pueda tener el agricultor mismo. Por lo tanto, se justifica la intervención de los gobiernos nacionales o locales, de organizaciones comunitarias y de otras instituciones de gestión social, con el fin de cambiar el comportamiento de los productores y promover la conservación de los recursos que tienen.

Aun así, sin embargo, resulta muy difícil lograr que un agricultor maneje bien sus recursos naturales si no le conviene hacerlo. Dada la gran debilidad de las instituciones estatales y las formas de control comunitaria de muchos de los países centroamericanos, es sumamente

difícil (y probablemente no deseable) tratar de forzar a los productores a conservar sus bosques, aguas o suelos a través de multas y controles. Por lo tanto, la única alternativa es proponerles sistemas de manejo de recursos naturales que sean rentables o ofrecerles incentivos para adoptar opciones de este tipo.

La Rentabilidad de las Prácticas de Manejo de Recursos Naturales

Tradicionalmente, los proyectos de manejo de recursos naturales en Centroamérica han dado una gran énfasis a la promoción de obras físicas de conservación de suelos, como terrazas, muros y acequias y a la reforestación con especies para leña. Sin embargo, existe una evidencia creciente que estas alternativas solamente son rentables para los agricultores bajo circunstancias relativamente excepcionales. Las obras físicas de conservación suelen demandar una gran cantidad de mano de obra por superficie tratada y, por lo tanto, normalmente sólo se justifican cuando se trata de cultivos de alto valor por unidad de superficie, como hortalizas o frutales. Prácticamente no existen usos alternativos para la mano de obra y los suelos tienen características físicas que hacen que la conservación tenga un gran impacto sobre los niveles de rendimientos. De igual forma, a pesar de que muchas veces se dice lo contrario, los precios para leña tienden a ser tan bajos y los costos de transporte tan altos que sólo resulte rentable reforestar para leña si se encuentra muy cercano a mercados urbanos o industrias rurales que ocupan este producto en cantidades considerables.

Por otro lado, hay árboles de uso múltiple y árboles frutales que sí son muy rentables, pero decidir cual resulta rentable en cada caso, sin embargo, varía según las condiciones ecológicas, los costos de producción y las condiciones de mercado.

También difiere mucho, según el lugar, la rentabilidad de las alternativas agronómicas de conservación de suelos que se han promovido en Centroamérica en los últimos años, como la labranza de conservación, las barreras vivas y los abonos verdes. Antes de promover estas prácticas, es necesario revisar las condiciones de clima y suelo, los precios de los productos que se piensa vender, la disponibilidad de rastrojos y mano de obra y los usos alternativos que tiene el agricultor para estos últimos recursos en cada región.

El Uso de Incentivos

Si una alternativa de manejo de recursos naturales no es rentable pero se quiere promover por razones sociales, se pueden ofrecer incentivos a los agricultores para adoptar esa alternativa. También se pueden usar incentivos si se desea acelerar la adopción de una tecnología que sí es rentable, pero desconocida por los agricultores.

Algunos incentivos que han sido usados en Centroamérica para estos propósitos incluyen: alimentos por trabajo, pagos en dinero por realizar actividades de conservación, entrega de herramientas, plantas e insumos y otorgamiento de crédito para los que se comprometen a usar este tipo de tecnología. Cada alternativa tiene ventajas y desventajas que se deberían considerar. Por ejemplo, proporcionar alimentos por trabajo muchas veces crea problemas logísticos con el transporte de los alimentos y a menudo se entregan alimentos que no forman

parte de la dieta normal de los agricultores. Condicionar el crédito al uso de ciertas prácticas puede dar al agricultor la impresión de que no se trata de un crédito, sino de una donación, y se desincentiva la recuperación del crédito. Entregar árboles para sembrar significa la necesidad de organizar viveros.

Independientemente de la alternativa de incentivo que se considere, hay algunos aspectos generales que se deberían evaluar: primero, hay que anticipar que va a pasar una vez que termina el incentivo. ¿La actividad de mantendrá o será abandonada? ¿Por qué? Si no se va a mantener, no tiene mucho sentido hacerlo. Incluso, a veces el incentivo puede hacer menos probable que una práctica se mantenga en el futuro, porque el agricultor puede asociar la práctica con la adquisición de incentivos, y no entender el valor que tiene en sí misma. Segundo, hay que pensar en como asegurar la calidad del trabajo. Frecuentemente, se cree que los proyectos son exitosos si se logran las metas en términos de área tratada o metros lineales de barreras vivas, pero no se controla si esas cosas están realmente bien hechas. Tercero, se deben buscar maneras de concentrar los incentivos donde los beneficios sociales fuera de la finca sean más altos. Por ejemplo, si se va a dar incentivos para reforestar, es preferible que se den en las partes altas de las cuencas, donde pueden ayudar a regular los flujos hídricos, y no para la siembra de árboles en zonas planas en las tierras bajas.

Finalmente, es importante evitar el paternalismo y el clientelismo. Hay alguna gente que cree que cualquier incentivo es paternalismo, que "no hay que regalar nada". El problema del paternalismo, sin embargo, no es que algo se regale; es que ese regalo se de como sustituto de un proceso de conscientización de los agricultores o de una negociación verdadera con ellos sobre sus intereses. Muchas veces es más fácil conseguir que los agricultores hagan lo que uno quiere sin tener que escuchar lo que realmente ellos piensan si uno les paga por hacerlo. Eso, sin embargo, en lugar de construir la capacidad local de resolver problemas, la destruye. En los países de Europa y en los Estados Unidos hay grandes cantidades de incentivos para la agricultura, pero no son paternalistas, porque han surgido como consecuencia de luchas y negociaciones entre los agricultores y otros sectores de la sociedad; cada parte está más o menos segura de sus compromisos y los hace respetar.

El Tema de la Tenencia de la Tierra

Otra limitante muy citada para la adopción de tecnología de manejo de recursos naturales es el hecho que muchos agricultores no son dueños de la tierra que trabajan y, por lo tanto, no tienen ningún incentivo para cuidarla. Estos problemas surgen cuando la tierra se alquila, o se trabaja en tierras estatales, o los agricultores se unen en cooperativas de reforma agraria con bajos niveles de consolidación.

Este problema de derechos de propiedad es muy real y sin duda complica el trabajo de conservación de los recursos naturales. Sin embargo, no se debe convertir en una excusa para no hacer nada. Tampoco es realista pensar que vaya a desaparecer el alquiler de tierra. Ya se conoce el caso de El Salvador en este sentido, donde a través del Decreto 207 se buscó eliminar el alquiler de tierras, pero ahora, quince años después, hay tantos o más agricultores que alquilan tierra que antes de la ley.

Esto significa que se deben buscar alternativas para el manejo de los recursos naturales dentro del marco de sistemas de alquiler y prestación de tierras. En principio, por ejemplo, se podría promover el uso de contratos de alquiler de mediano plazo o de sistemas de mediería donde el inquilino y el dueño de la tierra compartieran los costos de la actividad de manejo de recursos naturales. Hasta ahora se ha experimentado poco con este tipo de alternativa, pero en el futuro se podría hacer mucho más.

Hacia un Enfoque Territorial

Finalmente, para este tipo de trabajo es necesario que se comience a visualizar no sólo cada productor y finca por aparte, sino también la relación que tienen con los problemas ambientales más amplios de una cuenca o un territorio. Si se busca reducir la sedimentación de una presa hidroeléctrica o un sistema de riego o si se quiere lograr la recuperación de la fauna silvestre en los bosques de una zona, hace falta escoger los agricultores con quienes se va a trabajar no tanto en función de quién es más "progresista" o coopera más, sino en función de su ubicación dentro de la cuenca o territorio donde se está trabajando. En general, se tiene que pensar cada vez más en términos de cuencas, comunidades y municipios, y no sólo en agricultores individuales. Es un gran reto organizativo, técnico y político-administrativo organizar el trabajo de esa forma, pero resulta esencial si se desea resolver los problemas agobiantes para garantizar las fuentes renovables de energía y la oferta de agua para la sociedad.

CAPITULO 3

LA NEGOCIACION Y LA COLABORACION ENTRE INSTITUCIONES: MECANISMO PARA MEJORAR LA ACCION INSTITUCIONAL

Byron Miranda

Introducción

La institucionalidad es un factor imprescindible para promover el desarrollo rural sostenible. Nuevos actores y roles institucionales emergen en Centroamérica: gobiernos locales, organizaciones gremiales, ONGs, sector público, universidades. El éxito o fracaso de las estrategias de desarrollo se vincula con el papel de la estructura y de la acción institucional.

Las relaciones de colaboración o alianzas entre instituciones son fundamentales porque brindan múltiples oportunidades de aumentar la eficiencia y la eficacia de la acción institucional.

En las circunstancias actuales, ya no es posible para una entidad, más allá de sus dimensiones, contar con todos los recursos necesarios para lograr por su cuenta impactos significativos. Las relaciones de colaboración y las alianzas han llegado a ser una necesidad absoluta para todas las instituciones.

¿Por qué limitar las posibilidades de mejorar las condiciones de vida en el medio rural a lo que una institución puede lograr individualmente? ¿Por qué no lograr una acción institucional más efectiva aprovechando el aporte y recursos de los otros?

En un sentido más amplio: ¿por qué no buscar mayor impacto concentrándose en aquellos aspectos en los cuales una institución puede ofrecer lo mejor y trabajar con otras en áreas donde éstas sobresalen? ¿Acaso una institución se puede permitir el lujo de perder tales oportunidades?

En pocos años más aumentarán las relaciones de colaboración y alianzas entre instituciones. Las modalidades de emprendimiento conjunto o consorcios en temas estratégicos como "Producción sostenible en laderas" u otros, empiezan a aparecer en la región.

No obstante, es necesario reconocer que la colaboración institucional es un campo complejo y difícil, lleno de peligros, pero también de oportunidades.

Este trabajo es, ante todo, una recopilación e interpretación de las experiencias del autor y descritas por muchas personas e instituciones del sector público y privado.

Problemática e importancia de la colaboración institucional

El problema

Los esfuerzos de los países de la región pueden calificarse como insuficientes para alcanzar algunos de los objetivos esenciales del desarrollo sostenible:

- Crecimiento continuo de la economía
- Ampliar oportunidades de las personas
- Proteger el medio ambiente
- Uso eficiente de los recursos naturales
- Instituciones eficientes y efectivas

Un conjunto de procesos claves influenciarán las posibilidades de desarrollo de la región en los próximos años, entre los cuales se destacan:

- Aumento de la población
- Creciente urbanización
- Liberalización de la economía
- Procesos de democratización
- Disminución del peso relativo de la agricultura en el producto interno bruto (PNB)
- Creciente demanda de agua y energía
- Integración Centroamericana

El desarrollo rural sostenible es complejo y difícil. Por sus múltiples dimensiones requiere de enfoques integrales y sistémicos para atacar simultáneamente problemas biológicos, físicos, culturales, sociales, económicos e institucionales.

La evidencia empírica acumulada refleja la importancia de una activa participación de los beneficiarios en la planificación e implementación de las decisiones que les afectan. La búsqueda de consenso es una necesidad reconocida por todos para enfrentar el desafío de aumentar la productividad y conservar los recursos naturales. El análisis y discusión de conflictos específicos que requieren de soluciones concertadas entre representantes de instituciones y sectores involucrados en cada decisión, es una necesidad impostergable.

No obstante, en los últimos años se ha llegado al convencimiento que los obstáculos primordiales que impiden el desarrollo son de carácter institucional. La falta de consensos y los limitados esfuerzos colaborativos entre los actores claves para el desarrollo del medio rural son un serio problema.

En un contexto de recursos escasos, problemas diversos e instituciones con limitada capacidad de coordinarse, existen oportunidades para mejorar la acción institucional identificando intereses comunes, buscando consenso entre actores claves, compartiendo responsabilidades y estableciendo relaciones de colaboración e intercambio.

Nueva institucionalidad para el desarrollo rural

En Centroamérica, durante los últimos años, se ha venido desarrollando un proceso de transformación orientado a reducir la participación del Estado en la administración y prestación de servicios.

En el pasado, estos países aplicaban modelos institucionales intervencionistas y cerrados a la participación de la población e instituciones pertenecientes al sector no gubernamental.

Aunque con diversa intensidad, los gobiernos de Centroamérica favorecen un modelo institucional descentralizado; descentralización definida como un proceso de transferencia de competencias anteriormente ejercidas por la administración pública hacia una persona jurídica diferente (municipios, gremios, ONG, otras) no sometida jerárquicamente.

La transferencia creciente de atribuciones, funciones y recursos financieros a los poderes locales y a la sociedad civil, ha ido despertando en la población rural y en sus organizaciones de base, la conciencia de que se abre una perspectiva cada vez más amplia para su participación, tanto en la toma de las decisiones que las afectan como en la ejecución de las mismas.

Esta dinámica es importante para que los procesos de formulación e implementación de políticas reflejen los intereses de los diversos actores involucrados y afectados por las mismas.

Asimismo, permite identificar las posibilidades reales de actuación de los diferentes actores institucionales y clarificar dónde la actuación de cada actor debe ser determinante o exclusiva, dónde simplemente complementaria o subsidiaria y dónde será apenas de vigilancia o seguimiento.

Importancia de la colaboración institucional

En la presente década, las relaciones de colaboración o alianzas entre actores institucionales se consideran como el arma más poderosa para aumentar la eficiencia y la efectividad de la acción institucional. Pero el proceso de desarrollo y manejo de dichas relaciones de colaboración o alianzas, enfrenta a funcionarios y directivos con la difícil tarea de teorizar y concebir mecanismos y métodos en forma constante.

En un contexto caracterizado por:

- Multiplicidad y relativa autonomía de actores
- Diversidad de fuentes y tipos de conocimientos e información
- Necesidad de integración y coordinación
- Múltiples actores, múltiples intervenciones

Se requiere de acuerdos pragmáticos -no necesariamente consensos- entre los representantes de los diferentes actores institucionales (miembros del equipo negociador), que haga posible la identificación de caminos concretos a seguir.

El acuerdo entre actores y la colaboración institucional es el recurso más importante que tienen las instituciones para lograr mayor efectividad, legitimarse y enfrentar con éxito el desafío que significa manejar sistemas abiertos y dinámicos, en los cuales los conflictos de intereses son la regla, más que la excepción.

Un acuerdo satisfactorio desencadena mecanismos sinérgicos de funcionamiento con un alto potencial de mejoramiento de la eficiencia y eficacia de la acción institucional. El efecto sinérgico implica que todos los componentes (actores institucionales), debidamente motivados, aportan lo mejor de sí para lograr un sentido de excelencia y de trabajo de equipo.

Principios que rigen las relaciones de colaboración

Alcances y límites de la colaboración institucional

Las instituciones son el conjunto de entidades o dependencias públicas y privadas constituidas para cumplir funciones previamente determinadas. Es necesario considerar que las instituciones son entes vivos; producto del ambiente y que evolucionan a través del tiempo; con periodos de gran actividad y prosperidad y otros de crisis y de desaliento.

El término colaboración empleado en este documento significa reunir esfuerzos para trabajar conjuntamente, con otras personas o instituciones, para un objetivo común.

Se entiende por negociación el proceso de discusión de los términos de un acuerdo de colaboración entre personas o instituciones, para actuar conjuntamente. Conviene reconocer que la fuerza propulsora de la colaboración es la ganancia o ventaja que pueden obtener las personas o instituciones participantes.

La colaboración entre instituciones necesita de un proceso de maduración, como en casi todos los procesos biológicos. No se puede precipitar o forzar el desarrollo de la colaboración institucional. Se requiere Tiempo, por lo general periodos relativamente largos.

Las instituciones poseen cierto grado de especificidad que las diferencian unas de otras, son heterogéneas. Con frecuencia no se reconoce la heterogeneidad institucional, se habla de ONG, sector público u otro como si se tratara de una unidad homogénea. Es un error hacerlo. El término sirve solamente para explicar que no se está hablando de empresarios. Se deben reconocer las diferencias al interior de estas entidades ya que son el fundamento de la integración.

La diversidad de actores institucionales sumados a la integración de los mismos en acciones conjuntas, generan una fuerza o energía superior a la suma de las partes. La sinergia es el producto principal de una acción interinstitucional coherente y orientada hacia objetivos concretos.

Principios de las relaciones de colaboración

Se reconoce que la colaboración es un recurso relevante para mejorar el impacto de la acción institucional, aunque hay limitada experiencia sobre la forma de lograr relaciones exitosas. La evidencia empírica enseña algunos principios que rigen las relaciones de colaboración, que pueden servir de guía para lograr relaciones de colaboración exitosas o satisfactorias.

PRINCIPIOS

Espíritu voluntario

Democracia

deliberación

representación

participación

consenso+disenso+acuerdos

Legitimidad de quien convoca

credibilidad

prestigio

neutralidad

Naturaleza técnica

Tipo de relación: formal e informal

Costos de coordinación (mínima burocracia).

Dinamismo de relaciones: vida y movimiento

Fuerza de avance hacia:

cohesión

dispersión.

Procesos en tiempos y espacios

Factores clave en las relaciones de colaboración

Se considera que la cooperación es un recurso importante para mejorar la eficiencia y efectividad de la acción institucional. Sin embargo, existe poco conocimiento sobre los factores que favorecen o dificultan que dos o más instituciones trabajen juntas y se consoliden mutuamente, conservando su identidad e independencia. Algunos factores claves se señalan a continuación:

Las personas: papel principal en las relaciones de colaboración

El elemento que diferencia los acuerdos de colaboración exitosos y no exitosos no está en las instituciones y sus recursos materiales, sino en los hombres y las mujeres que dentro de las instituciones los hicieron funcionar. El papel de la gente en las negociaciones y resultados de los acuerdos de colaboración es fundamental.

Quienes han trabajado en la implementación de mecanismos de colaboración entre instituciones han descubierto que la mayor dificultad radica en las personas que se involucran en

el proceso más que en las herramientas que se utilizan. Algunas se entusiasman con la idea y colaboran desde el principio, otras se mantienen indiferentes, y otras, explícitamente o no, la combaten.

La actitud de las personas expresada en entusiasmo, optimismo y sentido de equipo son condiciones que favorecen las relaciones de colaboración. Por el contrario, la apatía, actitudes pesimistas e individualistas dificultan los esfuerzos colaborativos. La identificación o la no identificación del personal con el esfuerzo colaborativo tiene mucho que ver con los resultados que se obtengan.

El éxito depende de la fuerza, la convicción y la vocación con la que las personas se entregan a esta labor. Hay personas a las que les agrada el esfuerzo colaborativo, hay personas que no lo soportan, o personas a las que le es indiferente.

Incentivos: fuerza propulsora de la colaboración

El ser humano, para trabajar con gusto, necesita estar motivado. Esto es sentirse atraído por algo relativo a la labor que realiza. El incentivo es utilizado como fuerza propulsora para mejorar la disposición hacia la colaboración.

El hombre es motivado por incentivos materiales (salarios, beneficios, premios) y no materiales (reconocimiento, participación, comunicación, respeto).

La ganancia o ventaja que pueden obtener las personas o instituciones que establecen relaciones de colaboración, es un factor que incide en los resultados.

La necesidad mutua genera compromiso

Cuando una relación se basa en la necesidad mutua, eso ayuda a obtener el respaldo interno de cada institución y superar los inconvenientes de rutina, los intereses contrarios de las partes y las diferencias culturales. También invalida el argumento de que una de las partes se debe imponer para tener éxito, o que no hay razón para que no lo logre de manera individual.

A medida que la coparticipación progresa, ambas partes llegan a respetar la contribución de la otra y a reconocer su dependencia mutua.

Una alianza perdura tanto como subsista la necesidad mutua. Tan pronto como se deteriore el mérito de una de las partes, la otra tendrá un motivo para asumir el control o dejar sin efecto el acuerdo.

La necesidad recíproca permanente, sostenida por los esfuerzos de cada parte para alcanzar el mismo objetivo, es el sello distintivo de una buena alianza o acuerdo de colaboración.

Compartir riesgos consolida la alianza

Cuando una institución no tiene nada que perder, mientras su socio corre demasiados riesgos, no vale la pena que se exponga por el mero hecho de compartir un objetivo.

Compartir los riesgos genera un poderoso incentivo para cooperar en beneficio mutuo en todos los aspectos.

Casi siempre se coopera por necesidad mutua, pero se suelen correr riesgos por separado. Esto hace malograr las oportunidades mutuas o, en algunos casos, las posibilidades de contar con las ventajas del otro en el futuro. El éxito de una alianza de riesgos compartidos, como una necesidad mutua, alienta el compromiso más sólido.

Los objetivos compartidos

Puede parecer innecesario decir que los socios potenciales, antes de establecer una alianza o acuerdo, deben ponerse de acuerdo en qué es lo que pretenden lograr. Con objetivos diferentes no hay esperanza de lograr una alianza con éxito. Cuando no se consiguen nivelar las aspiraciones y conjeturas, se sientan las bases para un futuro conflicto.

Las alianzas dependen de las relaciones

Los riesgos en una alianza incluyen las posibilidades de conflicto entre las entidades que trabajan juntas. Como en un matrimonio, esto se puede prever con relativa certeza desde el principio. El espíritu de cooperación depende de la confianza y el entendimiento mutuo, que se desarrolla únicamente con esfuerzo a través del tiempo.

Los esfuerzos para comprender y adaptarse a las necesidades particulares del socio institucional pueden ser motivos determinantes del éxito.

Confianza mutua también significa vulnerabilidad

La dependencia recíproca en una alianza expone a las instituciones al peligro de verse comprometidas por los problemas de sus contrapartes. Las entidades deben pensar más acerca de cómo su conducta puede afectar a la otra parte para construir relaciones satisfactorias.

Estrategias y tipos de alianzas entre instituciones

Estrategias de colaboración

Las limitaciones de recursos, la diversidad y la magnitud de los problemas a enfrentar para lograr un desarrollo más sostenible, invita a los diferentes actores institucionales a concertar una agenda común que aproveche lo mejor posible las ventajas comparativas de todas las instituciones y actores claves.

En tal sentido, las estrategias para establecer alianzas o relaciones de colaboración entre instituciones deben considerar como elementos centrales:

- Buscar sinergia
- Buscar complementariedad
- Fomentar una mejor coordinación
- Promover el diálogo entre actores a nivel local, nacional y regional
- Fomentar modalidades de cofinanciamiento de acciones
- Integración vertical y horizontal de diferentes programas y proyectos

Estos elementos, entre otros, son esenciales en una estrategia que enfatiza el consenso o acuerdos entre actores claves y las relaciones de colaboración institucional como medio para lograr un desarrollo más sostenible.

Tipos de alianzas

Existen varios tipos de alianzas o relaciones de colaboración. Cada forma de alianza es diferente en cuanto a la fuerza de compromiso que requiere y el grado de control que permite a cada socio o institución.

Relaciones informales

En cierto tipo de alianzas -la cooperación informal- las instituciones trabajan juntas sin un acuerdo obligatorio. Los compromisos mutuos en este caso son moderados; el control es ejercido ampliamente por las instituciones participantes que actúan en forma separada.

Acuerdos formales

Los contratos formales se hacen cuando los socios desean establecer compromisos explícitos. En vista de que los riesgos compartidos pueden ser significativos, las alianzas contractuales ofrecen alguna posibilidad de compartir el control.

Consortios o emprendimientos conjuntos

Los consorcios o emprendimientos conjuntos, implican alianzas equitativas porque otorgan una propiedad común, lo cual hace necesario ampliar los compromisos mutuos y compartir aún más las responsabilidades y el control.

Las relaciones de colaboración o alianzas comprenden algunos o todos los tipos de alianzas y, por lo tanto, requieren de diferentes niveles de compromiso y control.

La selección del tipo de alianza que corresponde a cada situación particular dependerá de las respuestas a preguntas como las siguientes:

- ¿Existen oportunidades de colaboración?
- ¿Qué puede hacerse para aprovecharlas?
- ¿Cuál es el potencial o capacidad de los actores?
- ¿Quién puede hacer qué?
- ¿Quién tiene que hacer qué y cuándo?
- ¿Cómo?

La clave está en la búsqueda de consensos o acuerdos entre las instituciones que están negociando la alianza o colaboración.

Conclusiones

- Insuficientes esfuerzos para alcanzar algunos de los objetivos esenciales para un desarrollo sostenible.
- El desarrollo rural requiere enfoques sistémicos para atacar simultáneamente problemas biológicos, físicos, culturales, sociales, económicos e institucionales.
- El acuerdo entre actores claves es necesario para aumentar la productividad y conservar los recursos naturales.
- La nueva institucionalidad y la colaboración entre actores claves brinda oportunidades de aumentar la eficiencia y eficacia de la acción institucional.
- Las alianzas permiten acceder a más recursos de los que puede poseer o adquirir una sola entidad.
- Establecer relaciones de colaboración o alianzas lleva tiempo. No coincide con expectativas de corto plazo.
- Principios que rigen las relaciones de colaboración:
 - Espíritu voluntario
 - Democracia
 - Legitimidad de quien convoca
 - Naturaleza técnica
 - Tipo de relación: formal e informal
 - Costos de coordinación
 - Dinamismo de relaciones
 - Fuerza de avance hacia cohesión/dispersión
 - Procesos en tiempos y espacios
- Factores claves en las relaciones de colaboración
 - Las personas
 - Los incentivos
 - La necesidad mutua

El compartir riesgos
El compartir objetivos
Las relaciones
La confianza mutua

- Estrategias de colaboración
 - Sinergia
 - Complementariedad
 - Coordinación
 - Diálogo entre actores
 - Modalidades de cofinanciamiento de acciones
 - Integración vertical y horizontal
- Tipos de alianzas
 - Relaciones informales
 - Acuerdos formales
 - Consortios o emprendimientos conjuntos

Bibliografía

Mahon, Heberto. 1992. Las personas: la clave para el éxito de su empresa. Vergara S.A., Buenos Aires, Argentina.

Miranda, Byron. 1993. Nueva institucionalidad para el desarrollo agrícola y rural en América Latina. FAO, Chile.

Alianzas estratégicas

Barea, Francisco. 1990. Mecanismos de dirección para el manejo de proyectos de desarrollo rural. IICA República Dominicana.

IICA. 1992. Desarrollo institucional para la producción agrícola sostenible en las laderas de América Central. Documento de proyecto, Costa Rica.

Lewis, B. Jordan. 1993. Alianzas estratégicas. Vergara S.A., Buenos Aires, Argentina.

CAPITULO 4

PRODUCTIVIDAD CON CONSERVACION: ESTRATEGIAS PARA LA PRODUCCION SOSTENIBLE DE MAIZ EN LADERAS

Jorge Bolaños

Introducción: El Maíz en América Central

En la región de Centro América y el Caribe, se siembran cerca de dos millones de hectáreas de maíz. El maíz es el cultivo de subsistencia más importante para los pequeños productores de escasos recursos. Entre el 60 a 70% se siembra en monocultivo y el resto en asocio con otros cultivos como frijol, sorgo, ajonjolí, etc. La mayoría (cerca del 70%) se siembra en mayo-junio (primera) con el establecimiento de las lluvias, y el resto durante septiembre-octubre (postrera). Se estima que más del 60% del maíz se siembra en suelos de ladera, de baja fertilidad, con alto potencial de erosión y en sistemas agrícolas típicos de subsistencia con bajos insumos. En general, estos sistemas sólo tienen un buen potencial de rendimiento durante los primeros años después de la limpia de la vegetación nativa, declinando rápidamente en pocos años con el uso de la tierra. Debido a la fuerte presión demográfica en la región, se espera que la cantidad de maíz cultivada en suelos marginales se incremente considerablemente en el futuro cercano.

Los rendimientos de grano promedio de estos sistemas de subsistencia son inferiores a las 1.5 ton/ha de grano y 3.0-4.0 ton/ha de rastrojos. Los agricultores usan variedades criollas de maíz, baja densidad de población (10-15 mil posturas por hectárea), mal arreglo espacial (3-4 plantas por postura), siembra manual, poco o ningún fertilizante, poco o ningún insumo químico, control de malezas inadecuado y considerables pérdidas post-cosecha de grano. La mayor parte de la cosecha se destina al auto-consumo (una familia subsiste con 1.0 t de grano al año). El rastrojo vegetal es sobre-pastoreado en la temporada seca o quemado antes de la siembra en la limpia del terreno. Los suelos quedan descubiertos gran parte del año y sufren severas degradaciones físicas y químicas, así como una erosión acelerada.

Cerca del 25% del maíz en la región se siembra en parcelas de tamaño intermedio (10-50 ha), y se usan tecnologías intermedias: semilla mejorada (variedades o híbridos) con tratamiento químico, siembra en surcos con tracción animal o mecánica, densidad de siembra alta (50 mil pl/ha), control de malezas (herbicidas, cultivo), niveles intermedios de fertilizante (60-100 kg N/ha, >20 kg P/ha), e insumos químicos para el control de enfermedades y plagas. Los rendimientos promedios para este tipo de agricultor oscilan entre 2.0-2.5 ton/ha. El 10-15% del área restante se siembra en parcelas grandes (>50 ha) por agricultores con altos insumos y una visión claramente comercial. El producto se destina a los mercados de alimentos humanos y animales del área. Estos usan semilla híbrida, siembra mecánica, alta densidad de siembra, y niveles altos de insumos. Los rendimientos promedios para este tipo de agricultor oscilan entre 4.0-4.5 ton/ha (Schmook, 1989; Rodríguez y Miranda, 1990).

El Programa Regional de Maíz (PRM)

El Programa Regional de Maíz para Centro América y el Caribe (PRM) ha venido desarrollando e impulsando estrategias agronómicas que favorezcan la sostenibilidad y/o sustentabilidad de los sistemas de producción importantes de la región. El PRM es una red colaborativa de investigación conformada por nueve Programas Nacionales de Investigación de Maíz y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) (Listman, 1994). Su finalidad es incrementar la productividad sostenible de los diferentes sistemas de producción de maíz al desarrollar, y parcialmente validar, alternativas tecnológicas con un enfoque de agricultura sostenida (PRM, 1995). Debido a la naturaleza del problema, el reto ha sido proveer alternativas tecnológicas que aumenten la productividad manteniendo o mejorando el recurso base (suelo, agua, nutrientes): productividad pero con conservación.

El PRM ha impulsado el uso de germoplasma mejorado con densidades apropiadas, la labranza de conservación, la inserción de leguminosas de cobertura en asocio, el relevo y/o rotación con maíz, y el uso eficiente de modestos niveles de fertilización química. Estas estrategias son relativamente fáciles de adoptar en la medida que las ventajas prácticas sean percibidas por los agricultores. Los objetivos esenciales de la estrategia son:

- Promover el uso de germoplasma adaptado con buen potencial de rendimiento y tolerancia a los estreses bióticos (achaparramiento, pudrición de mazorca) y abióticos (sequía) prevalentes en la región, con manejo agronómico apropiado: altas densidades de siembra y el uso eficiente de niveles apropiados de insumos químicos para expresar al máximo el potencial productivo del suelo, el agua, y la radiación disponible.
- Mantener el suelo cubierto con un mantillo vegetal para protegerlo contra la erosión y mejorar el balance hídrico logrando la conservación del suelo y el agua. Para esto es esencial evitar la quema anual de los rastrojos y el sobre-pastoreo durante la época seca.
- Insertar leguminosas de cobertura en asocio y/o relevo con el maíz para mantener el suelo cubierto, reducir la competencia por malezas, proveer una fuente de rastrojo y N para el siguiente ciclo y/o pastoreo animal durante la temporada seca, y aprovechar la radiación no usada por el maíz para fijar N atmosférico.

Limitaciones al Rendimiento

Se estima que los rendimientos promedios de maíz en Centro América oscilan de 1.5 a 2.0 ton/ha (Schmook, 1989; Rodríguez y Miranda, 1990). Desde el punto de vista agronómico, el rendimiento por unidad de área de un cultivo de maíz depende del número de mazorcas cosechadas por hectárea (mz/ha) y su peso promedio (Bolaños y Barreto, 1991). Dado que una mazorca de maíz puede pesar 100 g, esto significa que en promedio los agricultores solamente cosechan de 15 a 20 mil mz/ha para obtener esos rendimientos promedios. Si la densidad óptima de siembra es de 50 a 60 mil pl/ha, esto significa que muchas plantas no llegan a producir mazorca o mueren durante el ciclo. La baja densidad de

población al momento de la cosecha está claramente asociada con los bajos rendimientos en la región (Rodríguez y Miranda, 1990; Bolaños y Barreto, 1991; Bolaños et al., 1993). Los ensayos regionales del PRM, usando niveles de insumos relativamente altos (la mejor variedad disponible, densidad apropiada de siembra, 100 kg N/ha, > 20 kg P/ha, control de malezas, plagas y enfermedades), producen rendimientos promedios de 3.9 ton/ha a través de 35 ensayos en campos de agricultores (Bolaños y Barreto, 1991). Los ensayos de variedades conducidos por la red de mejoramiento también obtienen rendimientos promedios de 4.0-4.5 ton/ha en ensayos en campos de agricultores (Urbina, 1993).

Usando datos experimentales de 34 ensayos diversos de agronomía en la región de Centro América, localizados en campos de agricultores y estaciones experimentales, Bolaños y Barreto (1991) mostraron la fuerte dependencia del rendimiento con el número de mz/ha cosechadas y el peso promedio de éstas, independiente de los tratamientos experimentales impuestos. A pesar que no detectaron una relación significativa entre rendimiento y pl/ha directamente, el número de mz/ha estuvo lineal y directamente relacionado con el número de pl/ha (Bolaños y Barreto, 1991). El rendimiento promedio de los 34 ensayos fue 3.73 ton/ha, con 43 mil pl/ha y 39 mil mz/ha a la cosecha, y un peso de mazorca de 93 gramos. La población a la cosecha fue 15% menor que la densidad teórica establecida en los ensayos, aún con tratamientos específicos para mantener la densidad deseada. Turrent (1983), analizando los componentes de rendimiento de 11 campos de maíz de Las Tuxtlas (México) en siembras de secano, concluyó que la variación en rendimiento dependió más de la variación en la población final de plantas y/o mazorcas que del tipo de variedad usada, número de granos por mazorca o peso final de grano. En estos diagnósticos, los rendimientos fueron 1.5 ± 0.9 ton/h, la densidad inicial de siembra fue 44 mil pl/ha, la densidad final fue de 30 mil pl/ha (32% de pérdida) y se cosecharon 27 mil mazorcas de 57 g en promedio.

En parcelas de agricultores de subsistencia, todos los componentes de rendimiento normalmente reflejan problemas. Tomemos un agricultor que cosecha 30,000 plantas por hectárea, 0.75 mazorcas por planta (75 mazorcas de 100 plantas) y mazorcas de peso promedio de 75 g. El rendimiento sería:

$$\text{Rend} = 30,000 \text{ pl/ha} \times 0.75 \text{ mz/pl} \times 75 \text{ g/mz} = 1.7 \text{ ton/ha}$$

Este valor se encuentra muy cerca de los rendimientos promedios de agricultores típicos de subsistencia, donde las limitaciones son el producto de un bajo número de plantas por hectárea, una alta proporción de plantas estériles (sin mazorca), y un peso promedio inferior de las mazorcas. Un número bajo de plantas puede deberse a una insuficiente densidad de siembra o a una pérdida de plántulas por estreses, en especial problemas de plagas. Un bajo número de mz/pl (o número de granos por mazorca) se puede deber a estreses durante la floración y estreses durante el llenado de grano afectan el peso final de grano. Es importante entender que a lo largo del ciclo del cultivo se forman sincrónica y sucesivamente los componentes de rendimiento (Bolaños y Barreto, 1991; Bolaños y Edmeades, 1993). El análisis de los componentes de rendimiento permite comprender, de una manera fisiológica, las limitaciones al rendimiento.

La Labranza de Conservación para la Conservación de Suelo y Agua

Una gran proporción del maíz se siembra en suelos de ladera con baja fertilidad, alto potencial de erosión y condiciones de precipitación erráticas e insuficientes. Entre las prácticas más nocivas se encuentran la tala indiscriminada de los bosques, el sobre-pastoreo y/o las quemas anuales de rastrojos y la falta de protección del suelo durante las lluvias. Una de las prácticas más sencillas para la conservación del suelo es la labranza de conservación, entendida ésta como el uso de los residuos vegetales como mantillo superficial. La práctica más importante asociada con la labranza de conservación no radica en el número de operaciones primarias/secundarias de labranza, sino en la cantidad de rastrojo que queda sobre la superficie. En la labranza convencional, sólo entre 0-10% de los rastrojos quedan sobre la superficie comparado con el 65-80% en sistemas mecanizados de labranza cero, y casi el 100% en sistemas de chuzo con labranza cero por pequeños agricultores (Barreto et al., 1988).

Por ejemplo, en Guaymango, El Salvador, el uso de la labranza de conservación en un sistema de maíz-maicillo, con manejo de rastrojos y sin quema, ha sido adoptada y ampliamente difundida entre los agricultores desde hace aproximadamente 15 años en unas 3.000 hectáreas de maíz en una zona de laderas (Calderón et al., 1991; Choto y Saín, 1993; Mercado et al., 1994). En vez de chapear y quemar los rastrojos en la preparación del terreno, los agricultores adoptaron la no-quema y el mantenimiento del rastrojo del sistema maíz-maicillo como mantillo vegetal cubriendo el suelo. Los agricultores siembran al chuzo encima del rastrojo del ciclo anterior, sin efectuar quemas o remociones del rastrojo. De una siembra en arreglo topológico irregular (mateado), adoptaron la siembra en hileras en curvas de nivel. Las variedades mejoradas e híbridos de maíz sustituyeron a las variedades criollas, y se empezaron a usar modestos niveles de fertilizante (80-100 kg N/ha, 50 kg P/ha). Como consecuencia de estos cambios tecnológicos, la productividad del sistema mejoró considerablemente. En 1974, antes de la adopción de las prácticas de conservación, los rendimientos de maíz eran de 1.0 ton/ha con 0.7 ton/ha de maicillo. Actualmente, los rendimientos promedios se han estabilizado en 3.2 ton/ha de maíz seguidos por 2.1 ton/ha de sorgo (Calderón et al., 1991, Choto y Saín, 1993; Mercado et al., 1994). Con el uso difundido del rastrojo como mantillo vegetal, el suelo ha mejorado paulatinamente su estructura y fertilidad, y ahora permite la explotación sostenible y eficiente de la tierra, a niveles bastante aceptables de productividad.

La efectividad de la práctica de dejar el rastrojo como mantillo sobre el suelo para controlar la erosión y mejorar el balance hídrico se debe parcialmente al tipo de sistema de producción predominante en el área. El sistema maíz-maicillo produce por lo menos 10.0 ton/ha de biomasa como rastrojo. Esta cantidad permite al agricultor pastorear parte del rastrojo durante la época seca, dejando todavía suficiente para proteger el suelo contra la erosión. Medidas preliminares tomadas en el área indican que se pastorean cerca de 1.0-2.0 ton/ha de rastrojo por mes, lo que permite que se encuentre entre 4.0-6.0 ton/ha de rastrojo como mantillo al final de la temporada seca en mayo-junio (Calderón et al., 1991; Choto y Saín, 1993). En otros sistemas donde se ha tratado de impulsar la labranza de conservación,

la poca biomasa disponible de rastrojo y las necesidades de pastoreo en la época seca, son las principales limitaciones para la adopción de esta práctica. En sistemas de maíz en relevo con frijol, por ejemplo, la producción de biomasa del sistema es mucho menor, ya que el maicillo produce 4-5 veces más biomasa que el frijol, y la biomasa del frijol normalmente se remueve del sistema durante la cosecha (para ser aporreado).

La presencia de un mantillo vegetal altera muchas relaciones (Bolaños, 1988): a) reduce la insolación, disminuyendo la temperatura y la evaporación superficial del suelo, lo que mantiene temperaturas más apropiadas para el desarrollo de las plántulas, especialmente en épocas de sequía y ayuda a mantener la humedad en el suelo; b) aumenta la materia orgánica, nutrimentos y actividad biológica cerca de la superficie, con una marcada estratificación a través del perfil, que favorece una mayor proliferación de las raíces del cultivo cerca de la superficie; c) aísla la superficie del suelo, creando un microclima muy distinto debajo del mantillo (húmedo, temperatura baja, no insolación, no viento) que minimiza los efectos destructivos del ambiente sobre el suelo; d) reduce la tasa de escurrimiento y erosión por agua y viento, por lo que aumenta la tasa de infiltración y disminuye la erosión; e) previene la formación de costras superficiales, protegiendo la superficie del suelo del impacto de las lluvias e incrementa la infiltración. Sin embargo, el mantillo puede ser hospedero de plagas y enfermedades (tal es el caso de pudrición de mazorcas), puede inmovilizar cantidades importantes de N del fertilizante químico, y plantea problemas de aplicación de fertilizantes al suelo (Barreto et al., 1988).

Todas estas características tienen como consecuencia que los sistemas con mantillo son más eficientes en la captación, disponibilidad y eficiencia de uso del agua por los cultivos, y se constituyen en la estrategia más práctica para mejorar el balance hídrico en ambientes secos o de precipitación errática. La sequía es una de las limitantes más importantes del maíz que se reportan en la región. Sin embargo, aún en las zonas más secas donde se siembra el maíz, la precipitación excede los 900 mm anuales y existen más de 120 días donde la precipitación excede la demanda evaporativa. Los problemas de sequía ocurren principalmente debido a una precipitación errática (períodos secos de más de 20-30 días), altas pérdidas por escorrentía, y el manejo inadecuado de los suelos. Las estrategias para mejorar la eficiencia de uso de agua son: a) mantener el suelo cubierto con mantillo para aumentar la infiltración, reducir la escorrentía, evitar el encostramiento superficial, reducir pérdidas por evaporación directa del suelo y reducir la erosión; y b) sincronizar la fenología del cultivo a períodos de disponibilidad hídrica según patrones de clima (Bolaños, 1988), usando cultivares de ciclo corto que logren evadir los períodos prolongados de sequía.

Los ensayos regionales del PRM han explorado la respuesta del maíz a distintos niveles de rastrojo como mantillo y su interacción con N (Sosa y Bolaños, 1993; Sosa et al., 1993). Los resultados muestran claramente que a dosis altas de N, el rendimiento de grano de maíz aumentó 0.25 y 0.30 ton/ha con 10 y 20 ton/ha de rastrojos como mantillo (Sosa y Bolaños, 1993). Niveles de 30 ton/ha de mantillo mostraron una interacción significativa con el ambiente, con un efecto positivo en el rendimiento en ambientes pobres, pero con una reducción en los ambientes con potencial de rendimiento superior a los 5.0 ton/ha de grano.

Esta interacción negativa entre niveles de mantillo con N ha sido confirmada en ensayos regionales conducidos en 1992-1994 (Sosa et al., 1993). A través de 42 comparaciones a nivel regional, las respuestas positivas en rendimiento de grano se observan solamente a niveles altos de N (100 y 150 kg N/ha). La presencia de un mantillo vegetal (5 o 10 ton/ha de mantillo) puede reducir el rendimiento cerca de 50 kg/ha por cada ton de mantillo en ambientes pobres (niveles de 50% de reducción) (Sosa et al., 1993). En algunos casos, el mantillo puede reducir el rendimiento en más de 1.0 ton/ha de grano. Estos datos sugieren que la presencia de un mantillo vegetal puede inmovilizar cerca de 50 a 60 kg N/ha. Por lo tanto, el manejo exitoso de los residuos y rastrojos como mantillo en sistemas de labranza de conservación debe considerar la economía de N del cultivo (Barreto et al., 1988).

Leguminosas de Cobertura en Asocio/Relevo/Rotación con Maíz

No cabe duda que el uso de leguminosas de cobertura como abonos verdes tiene un efecto benéfico en la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. La leguminosa puede ser asociada en forma intercalada, en relevo y/o en rotación, según los patrones de uso y del sistema predominante. Los beneficios del asocio de cereales con leguminosas incluyen: aportación de N por fijación directa, aprovechamiento de la radiación desaprovechada por el cultivo principal para producción de biomasa para abono verde, reducción de la erosión al mantener una mayor cobertura del suelo, reducción en la incidencia de malezas, preservación y mejora en las propiedades físicas y químicas de los suelos y posible reducción de plagas y enfermedades.

Desde 1988 el PRM ha evaluado el asocio, relevo y/o rotación de leguminosas de cobertura (abonos verdes) dentro de los sistemas de producción de maíz. Los datos obtenidos en 24 ensayos uniformes durante 1989 y 1990 indicaron una tendencia marcada de las leguminosas de reducir el rendimiento de maíz en comparación con monocultivo cuando estas se establecen simultáneamente con el cultivo (Zea et al., 1991; Zea, 1992; Barreto, 1994). De las leguminosas evaluadas en asocio temprano (0 a 10 días después de la siembra del maíz), *Canavalia ensiformis* presentó características sobresalientes para su siembra intercalada con maíz debido a su menor competencia con el monocultivo y menor variabilidad en comparación con la mucuna y la vigna (*Stizolobium deerengiamum* y *Vigna unguiculata*) bajo las mismas condiciones (Zea et al., 1991; Zea, 1992; Barreto, 1994). Dado su hábito de crecimiento así como sus características morfológicas, la canavalia ha sobresalido para asocio temprano con maíz en forma intercalada y tiene buena reputación para soportar ambientes secos con precipitación errática (Bernal y Jiménez, 1990).

Muchas razones teóricas y la evidencia experimental indican que la siembra simultánea de leguminosas con maíz casi siempre reduce el rendimiento de éste en comparación al monocultivo. La reducción en rendimiento es mayor mientras mayor sea la competencia impuesta por el asocio. Solamente en la medida que la leguminosa capture radiación, agua y nutrimentos que el cultivo de maíz desperdicia (escurrimiento, lixiviación, drenaje, evaporación directa, malezas, baja población de plantas), redonda el asocio en beneficios netos al sistema. Esta reducción en rendimiento por el asocio simultáneo fue reportada ampliamente en los ensayos regionales del PRM en 1988-1990 (Barreto, 1994).

Sin embargo, el PRM ha documentado alternativas de asocio que minimizan la competencia con el maíz pero mantienen muchos de sus efectos benéficos sobre la cobertura del suelo, el control de malezas y su efecto residual. Algunos ejemplos son la inserción de leguminosas a densidades más bajas para asocio simultáneo (ej, en surcos alternos) o la siembra tardía a surco continuo (2-3 semanas después de la siembra del maíz) (López et al., 1993; Gordón et al., 1993). Ambos ejemplos minimizan los efectos negativos del asocio de competencia sobre el maíz, pero aún producen suficiente efecto benéfico para compensar los costos del establecimiento. Otro ejemplo puede ser la alternativa del doble surco bajo investigación (PRM, 1995), la cual apunta a arreglos topológicos que optimicen la captura de radiación por el asocio en su conjunto, maximizando la producción de maíz y leguminosas.

Para ser rentable, la reducción en el rendimiento del maíz causada por los tratamientos de asocio simultáneo deberá ser compensada por un flujo debido a varios efectos benéficos del asocio: a) una reducción en las labores de control de malezas, b) el valor de la producción de ejote y grano por la leguminosa, c) el valor residual de raíces y residuos como mulch estimados con el rendimiento de frijol en relevo, d) un incremento paulatino de la productividad a largo plazo por mejoría en las propiedades del suelo. El balance de estos flujos será un factor determinante para la adopción de estas tecnologías por los productores.

No cabe duda que una de las ventajas más importantes del asocio percibidas por los agricultores es el control de malezas. Sin duda, los tratamientos de asocio simultáneo normalmente tienen un enorme efecto positivo sobre el control de malezas, debido a la rápida cobertura del suelo en comparación con el monocultivo. Este tipo de asocio simultáneo posiblemente redundaría en beneficios netos en sistemas con una alta presión de malezas, con alta precipitación y/o potencial de rendimiento, donde el maíz normalmente sufre una competencia fuerte por las malezas. Sin embargo, en ambientes limitados por sequía y/o baja fertilidad (típicos de muchos de los ensayos visitados), la alta densidad de la leguminosa en asocio competirá fuertemente con el maíz y posiblemente redundará en una reducción del rendimiento.

Otro de los objetivos mencionados del asocio es el uso de los residuos de la leguminosa como mulch para promover la labranza de conservación en siembras de relevo. El manejo del mulch sirve para mantener una cobertura sobre la superficie del suelo, mejorar el balance hídrico y aportar minerales y nutrimentos para cultivos siguientes. Sin embargo, las leguminosas tienen características que limitan su efectividad como mulch: a) una rápida descomposición bajo condiciones ambientales favorables dado su alto contenido de N (relación C:N baja); b) un alto riesgo de pérdidas de N por volatilización y/o escorrentía ya que la mineralización de los residuos ocurre en la superficie; c) una poca durabilidad relativa de los residuos de leguminosas como mulch. En comparación, los residuos de cereales (bajos en N) pueden durar mucho tiempo (6-8 meses) como mulch con buena cobertura del suelo antes de descomponerse. Otro asunto a considerar es la probabilidad de introducir

plagas importantes al cultivo de frijol en relevo por residuos de leguminosas de cobertura establecidos en asocio en el ciclo de primera.

El efecto residual del mulch de la leguminosa como fuente de nutrimentos sobre el siguiente cultivo en relevo dependerá de la cantidad de biomasa y su composición química retornada al sistema en comparación con el monocultivo (Zea, 1993). Por ejemplo, en el caso de algunas leguminosas como la vigna (caupí), se puede cosechar y remover del sistema la producción de ejotes, grano, etc., y contabilizar su valor comercial en el mercado (flujo de beneficio). Sin embargo, la cosecha de este producto comestible significa también una remoción del sistema de biomasa y nutrimentos (granos de frijol o caupí tienen 4-5% de N), obviamente disminuyendo el efecto residual de este tratamiento. En el caso de la canavalia, donde no se remueve ningún producto comestible y toda la biomasa retorna al sistema, el efecto residual es máximo, pero no aporta ningún beneficio económico inmediato al agricultor. El manejo de estos factores experimentales de manera distinta puede complicar la comparación del efecto residual sobre los cultivos en relevo.

En el Litoral Atlántico de Honduras se ha difundido desde hace más de 20 años el uso del frijol de abono o mucuna (Saín et al., 1993; Buckles et al., 1994a,b). Esta es una zona tropical de alta precipitación pluvial y los agricultores siembran maíz durante la época de postrera (septiembre-octubre) para cosecharlo durante los meses más secos de marzo-abril. El frijol de abono lo siembran en febrero-marzo con la dobla del maíz, durante la época de llenado de grano del maíz. Al cosechar el maíz, la mucuna se establece totalmente y cubre el terreno desde mayo a septiembre, aprovechando la época lluviosa. En estos 6-8 meses de guamil, la mucuna puede producir cerca de 10-15 ton/ha de biomasa (contenido de 200-300 kg N/ha). No toda esa cantidad de N en la mucuna es fijada de la atmósfera, pero sí una parte importante, y los nutrimentos que contiene esa biomasa retornan al sistema con la mineralización del residuo de la leguminosa cuando se seca y muere.

Las ventajas que los agricultores perciben en el uso del frijol de abono son un aumento de la fertilidad del suelo, el control de las malezas, la reducción de la erosión, y el aumento de la humedad. Las desventajas más importantes son la pérdida del uso de la tierra para fines comerciales cuando está en descanso con frijol de abono, y la posibilidad de derrumbes en las laderas (Saín et al., 1993; Buckles et al., 1994a,b). Al sembrar leguminosas en asocio y/o relevo con sistemas de maíz, el agricultor aprovecha la radiación no usada por el cultivo principal (maíz) para producir biomasa fijando N directamente de la atmósfera que retornará al sistema agrícola con el uso como abono verde.

El Costo en Nutrimentos de la Productividad

El maíz necesita adquirir nutrimentos del suelo para sostener la productividad. Por ejemplo, el nitrógeno (N) es normalmente el elemento más limitante para la productividad en muchos suelos. El fósforo (P) es también otro elemento limitante. Muchos de los suelos de la región tienen contenidos de potasio (K) altos, y los cultivos normalmente no responden a aplicaciones de este elemento. El contenido de N en la planta de maíz decrece casi linealmente a medida que la planta madura (acumula unidades de calor). Para una plántula

recién germinada, el contenido de N puede ser cerca al 5% de la materia seca total, este valor decrece alrededor del 2.5% a la floración. Por consiguiente, un cultivo de maíz con 6.0 ton/ha de materia seca a la floración contiene cerca de 150 kg N/ha. Sin esta cantidad de N en el suelo (ya sea por mineralización nativa, adiciones en la lluvia, adiciones de materia orgánica, o adiciones de fertilizante) no será posible sostener esa producción de materia seca.

El grano de maíz contiene N en cerca de 1.5%, y el rastrojo alrededor de 1.2%. Si un agricultor cosecha 5 ton/ha de grano de maíz, este grano contiene cerca de 75 kg N/ha, y el agricultor remueve esta cantidad de N del sistema irreversiblemente. Desde el punto de vista de la sostenibilidad del sistema, es necesario retornarle al sistema por lo menos la misma cantidad. Si al producir este grano, produce además otros 6 ton/ha de rastrojo, necesito otros 72 kg N/ha. Al quemar el rastrojo, la mayoría del N se volatiliza en forma gaseosa, y se pierde del sistema con un costo relativamente importante ($72 \text{ kg N} \times \text{US\$ } 0.50/\text{kg} = \text{US\$ } 36/\text{ha}$). O sea, en total el cultivo consumió cerca de 150 kg N/ha para alcanzar esa productividad. Si el suelo no es capaz de mineralizar esta cantidad de N a la velocidad que la planta lo necesita, es necesario entonces aplicarlo en forma de fertilizante químico o como adiciones de materia orgánica que contenga suficiente N. Consideraciones similares se pueden hacer con los otros nutrimentos, por ejemplo, el grano de maíz contiene cerca de 0.2-0.3% de P. Follaje verde, recién expandido, joven, tiene contenidos de N alrededor del 3%. Si asumimos una densidad específica del follaje del maíz de 6.0 mg/cm² (1 ha de follaje pesa aproximadamente 600 kg materia seca), esto significa que cada índice de área foliar (leaf area index) o cada hectárea de follaje cuesta cerca de 20 kg N/ha. Como el maíz tiene un índice de área foliar óptimo cerca de 4 a 5, esto significa un costo en N de 80-100 kg N/ha para interceptar la radiación.

Diversos estudios indican que la eficiencia de uso de los fertilizantes es baja en los sistemas de producción de maíz de la región. Las aplicaciones promedio de N oscilan entre 80-100 kg/ha en 1 o 2 fraccionamientos, normalmente con urea o sulfato de amoníaco. Una gran proporción de los pequeños agricultores aplican el fertilizante a la superficie del suelo al voleo o por posturas. Esta forma superficial de aplicación de fuentes de N amoníacas pueden conducir a pérdidas considerables por volatilización directa o por escorrentía, y así disminuir la eficiencia de su uso.

Referencias

Barreto, H. (1994) Evaluación y utilización de diferentes mantillos y cultivos de cobertura en la producción de maíz en Centroamérica. pp 167-177 en D. Thurston et al. (Eds) Tapado: Los Sistemas de Siembra con Cobertura. CIIFAD-CATIE, Cornell Univ., New York.

Barreto, H., A. Violic y R. Raab (1988) Labranza de conservación en maíz. CIMMYT/Prociandino, El Batán, México.

Bolaños, J. (1988) Suclos en relación a la labranza de conservación: Aspectos físicos. pp. 19-42 en H. Barreto et al. (Eds) Labranza de conservación en maíz. CIMMYT/Prociandino, El Batán, México.

Bolaños, J. y H. Barreto (1991) Análisis de los componentes de rendimiento de los ensayos regionales de maíz. pp 9-26 en Análisis de Ensayos Regionales de Agronomía, 1990. CIMMYT, Guatemala.

Bolaños, J. y G.O. Edmeades (1993) La fenología del maíz. pp 251-260 en J.Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Bolaños, J., J. Pérez, J.L. Zea, J.L. Quemé, M. Fuentes, C. Mendoza y G. López (1993) Dinámica y variabilidad de los componentes de rendimiento en 28 campos de maíz en Centro América. pp 187-197 en J.Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Bernal H. y L.C. Jiménez (1990) Haba Criolla: *Canavalia ensiformis*. Secab, Colombia.

Buckles, D., I. Ponce, G. Sain y G. Medina (1994a) Tierra cobarde se vuelve valiente: uso y difusión del frijol de abono (*Mucuna deeringianum*) en laderas del Litoral Atlántico de Honduras. pp 277-290 en D. Thurston et al. (Eds) Tapado: Los Sistemas de Siembra con Cobertura. CIIFAD-CATIE, Cornell Univ, New York.

Buckles, D., I. Ponce, G. Sain y G. Medina (1994b) Uso y difusión del frijol de abono (*Mucuna deeringianum*) en las laderas del Litoral Atlántico de Honduras. Agron. Mesoamericana 5:15:29.

Calderón, F., H. Sosa, V. Mendoza, G. Sain y H. Barreto (1991) Adopción y difusión de labranza de conservación en Metalío-Guaymango, El Salvador: Aspectos institucionales y reflexiones técnicas. pp 189-210 en CIAT-IICA-CATIE-CIMMYT, Agricultura Sostenible en las Laderas Centro Americanas, Oportunidades de Colaboración Interinstitucional. IICA, San José.

Choto, C. y G. Sain (1993) Análisis del mercado de rastrojo y sus implicaciones para la adopción de la labranza de conservación en El Salvador. pp 212-222 en J.Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Gordón, R., N. de Gracia, J. Franco, A. González y J. Bolaños (1993) Asocio del maíz con canavalia a distintas épocas y arreglos de siembra en Azuero, Panamá, 1992-1993. pp 102-105 en J. Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Gordón, R., J. Franco, N. de Gracia, L. Martínez, A. González, A. de Herrera y J. Bolaños (1993) Respuesta del maíz a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno en rotación con canavalia y mucuna bajo dos tipos de labranza, Río Hato, Panamá, 1992-93. pp 106-110 en

J. Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Listman, M. (1994) Seed, soil and science. CIMMYT, El Batán, México.

López, G., J.L. Zea, M. Fuentes, J. Pérez, R. Gordón, C. Mendoza y J. Bolaños (1993) Respuesta del maíz a la siembra intercalada con canavalia a distintas épocas y densidades. pp 97-101 en J. Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Mercado J., F. Calderón y H. Sosa (1994) Sistemas de siembra con cobertura: la labranza de conservación sin quema, alternativa para la sostenibilidad agrícola en El Salvador. pp 45-56 en D. Thurston et al. (Eds) Tapado: Los Sistemas de Siembra con Cobertura. CIIFAD-CATIE, Cornell Univ, New York.

Programa Regional de Maíz (1995). Plan Operativo Anual, CIMMYT-PRM, Guatemala.

Rodríguez, R. y B. Miranda (1990) Síntesis sobre producción, consumo, generación y transferencia de tecnología para los granos en el istmo de Centro América. PRIAG-IICA, San José.

Saín, G., I. Ponce y E. Borbón (1993) Rentabilidad del sistema de abonera en el Litoral Atlántico de Honduras. pp 146-156 en J. Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Schmook, W. 1989. Los perfiles de maíz de Centro América. CIMMYT, Guatemala.

Sosa, H. y J. Bolaños (1993) Respuesta del maíz-maicillo y maíz-frijol a distintos niveles de mantillo bajo labranza de conservación. p. 114-118 en J. Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Sosa, H., J. Pérez, J.L. Zea, M. Fuentes, G. López y J. Bolaños (1993) Respuesta diferencial del maíz a la labranza de conservación a distintas dosis de N. pp 119-123 en J. Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Turrent, A. (1983) El rendimiento de maíz en Las Tuxtlas, México. Citado por V. Beavoul (1992), Diagnóstico agronómico y experimentación en las condiciones de producción campesinas. Memoria del Seminario-Taller de Salamá, Guatemala. SAR No. 1992/26, del 25 de Mayo al 5 de Junio de 1992.

Urbina, R. (1993) Evaluación de híbridos de grano blanco y amarillo de maíz (*Zea mays* L.) en ambientes de Centro América y México. pp 27-39 en J. Bolaños et al. (Eds), Síntesis de Resultados Experimentales del PRM 1992, Vol. 4, CIMMYT, Guatemala.

Zea, J.L., H. Barreto, G. Sain, J. Bolaños y W. Raun (1991) Efecto de intercalar leguminosas a diferentes dosis de fósforo sobre el rendimiento de maíz, *Zea mays* L., en 24 ensayos a través de Centro América. pp 27-42, en Análisis de los Ensayos Regionales de Agronomía de 1990, CIMMYT, Guatemala.

Zea, J.L. (1992) Efecto de intercalar leguminosas con diferentes dosis de fósforo sobre el rendimiento del maíz *Zea mays* L. en Centroamérica. Agron. Mesoamericana 3:16-22.

Zea, J.L. (1993) Efecto residual de intercalar leguminosas sobre el rendimiento de maíz (*Zea mays* L) en nueve localidades de Centro América. Agron. Mesoamericana 4:18-22.

CAPITULO 5

CASO DE ESTUDIO: GUAYMANGO

Jorge Rivera Rangel
Roberto Artavia

La gente es muy reacia y aún ahora 20 años después, hay algunos que no tienen conciencia de la necesidad de conservar el suelo. Esto está ligado a las necesidades y carencias de las personas. Todos aquí están preocupados por el día de hoy, y no por lo que va a pasar el año siguiente. Cambiar esta situación es un proceso en el cual llevamos más de 15 años.

Fausto Calderón
Extensionista Agrícola del CENTA.

Era marzo de 1995. La temperatura en el pueblo de Jocoro era de 35 grados centígrados, y probablemente, faltaban más de tres meses para que llegara el invierno al Departamento de Morazán en el oriente de El Salvador. Mientras el Sr. Óscar Gutiérrez, Ministro de Agricultura, observaba las montañas recién quemadas por los campesinos, estaba tratando de recordar los datos sobre la magnitud de la degradación del suelo en el Salvador:

“La degradación de suelo afecta de manera severa a más del 75% del territorio del país y está siendo agravada por el incremento del uso de tierras marginales para el cultivo de granos básicos. Esta situación es aún más grave en la Región Oriental del país”.

Ya habían pasado varias semanas desde que el Sr. Óscar Gutiérrez había asistido a la Feria del Agricultor organizada en la Región de Guaymango, que estaba ubicada en el occidente de El Salvador. Sin embargo, tenía muy claro las conclusiones a las que había llegado en esa ocasión:

“Las condiciones de vida, la eficacia de los servicios de extensión agrícola y la calidad del suelo no difieren significativamente de las que pueden encontrarse en otras zonas de El Salvador. El éxito del trabajo que se ha llevado a cabo en Guaymango, tiene que ver con la forma en como se han administrado en el transcurso de los años los programas de conservación de suelos y productividad agrícola”.

Al igual que en Guaymango, en Jocoro, el Sr. Óscar Gutiérrez se había entrevistado con algunos de los pobladores de la localidad, con los trabajadores de la agencia de

extensión agrícola y con algunos de los campesinos de la zona. Durante el transcurso de las entrevistas, los temas y el tono de las conversaciones le recordaban a cada momento la innumerable cantidad de problemas e intereses a los que se veía enfrentado el gobierno (Ver Anexo 1). En el camino de vuelta a San Salvador reflexionaba:

“Tenemos que poder replicar el éxito obtenido en Guaymango en otras regiones del país, especialmente en el Oriente de El Salvador.... esto sería un esfuerzo de largo plazo; pero los problemas y los intereses de corto plazo a los que debo responder, me consumen todo el tiempo. Sin embargo, es importante que trabaje en la solución de algunos problemas que vayan más allá del horizonte de tiempo en el que estaré en el cargo. Esa será mi mejor contribución para el país. Me parece que dada la gravedad de los problemas de degradación de suelo y la importancia del impacto económico de éstos, esta es un área de trabajo adecuada para enfrentarla con una estrategia de largo plazo”.

Sector Agrícola de El Salvador²

A pesar de contribuir con sólo el 11% del producto interno bruto (PIB) en 1994, el sector agrícola era uno de los más importantes de la economía. En este año, el 36% de la fuerza laboral del país trabajaba en labores agrícolas. Por otra parte, el 33% de las exportaciones de 1993 provenían de productos agrícolas y el 70% de la demanda de alimentos era suplida por productores domésticos.

Al igual como sucedía en otros países de Centroamérica, el Sector Agrícola estaba integrado por dos grupos de productores. Por un lado, estaban las modernas plantaciones que utilizaban extensas áreas de tierra para producir productos de exportación, tales como: café, azúcar y carne de res, entre otros. Al mismo tiempo, estaba un gran número de agricultores que producían cultivos de subsistencia, utilizando métodos tradicionales en terrenos de menos de cinco hectáreas. Estas diferencias persistían, a pesar del proceso de reforma agraria desarrollado en 1980.

En la región oriental de El Salvador, el sector económico predominante era el agropecuario, seguido bastante de lejos, y en su orden, por los sectores comercial, servicios e industria manufacturera. Por otra parte, en la región oriental se dedicaban al cultivo de granos básicos 31 365 manzanas (1 manzana = 0,7 ha) , que representaban el 50% de la superficie agrícola del país, destinada a este tipo de cultivos. Según la opinión de Roberto Rodríguez del IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), las plantaciones de granos básicos en esta región producían los más bajos rendimientos del país, a cause de los problemas de falta de agua y al alto grado de erosión de los suelos.

² McReynolds S. et al. "Factors affecting land use and soil management practices in El Salvador". World Bank Environment Paper number 8, 1994 (pp. 191-200).

Uso de la tierra en El Salvador

Entre 1971 y 1988 ocurrieron cambios significativos en los patrones de uso de la tierra en El Salvador³. El porcentaje de tierra ociosa aumentó al doble y alcanzó aproximadamente un 14% de la tierra apta para la agricultura. La mayor parte de estas tierras antes eran utilizadas para pasto y para la producción de algodón, pero fueron abandonadas a causa del efecto de la guerra civil y de la reducción de los precios internacionales de la carne y el algodón durante los años 80. A pesar del aumento del área de tierra ociosa, el área total de tierra cultivada aumentó en 41 000 hectáreas durante el mismo período. Este aumento se dio fundamentalmente en terrenos no aptos para la agricultura que antes estaban cubiertos de bosques y que se encontraban ubicados en áreas montañosas con altas pendientes.

Estudios realizados a principios de los años 90 indicaban que la proporción de terreno asignada para cada uno de los tipos de uso de la tierra difería significativamente, dependiendo del tamaño del terreno y de la forma de tenencia (ver Anexo 2 y 3)⁴.

Según el Sr. Samuel McReynolds del Banco Mundial:

“Aunque los pequeños productores usen la tierra más intensamente y por esto mismo, quizás de la manera menos sostenible, deben tomarse en cuenta dos aspectos. Primero, los pequeños productores son culpados de la destrucción ecológica, cuando ellos son de hecho, las víctimas de los problemas de falta de acceso a más y mejor tierra. Las cantidades limitadas de tierra, capital y asistencia técnica son los factores básicos que los inducen a sobreexplotar sus terrenos. Segundo, aunque los grandes terratenientes tienen una mayor cantidad de terreno cubierto de bosque o sin uso, la realidad es que este tipo de terrenos son, generalmente, de mejor calidad y, por lo tanto, capaces de dar mayor rendimientos. Esto evita que sea necesario sobreexplotarlos”.

Tenencia de la tierra en El Salvador

El Salvador era a finales de la década de los años 70 el país de Latinoamérica con el mayor porcentaje de familias sin tierra respecto del total de la población. Estos problemas, la situación de la guerra civil y presiones del Gobierno de los Estados Unidos dieron lugar a que el Gobierno de El Salvador introdujera una reforma agraria en 1980, que permitía expropiar todas las fincas con más de 500 hectáreas de terreno, para establecer cooperativas. La reforma afectó 220 000 hectáreas en las que estaban ubicadas más del 40% de las plantaciones de algodón y caña de azúcar. Las tierras afectadas por la reforma fueron repartidas entre cooperativas y beneficiarios individuales (ver Anexo 4).

³Igual a 1.

⁴Igual a 1.

Para finales de 1986, solo 18,000 de 117,000 beneficiarios potenciales habían recibido títulos de propiedad. No obstante, en enero de 1992, los acuerdos de paz, también estipulaban redistribución de tierra a excombatientes del ejército, la guerrilla así como a su "base social". Se esperaba que 40,000 personas se beneficiarían, de los cuales 20,000 eran civiles, 12,000 exmiembros del ejército y 8,000 exmiembros de la guerrilla.

Recursos naturales en El Salvador⁵

En 1995, la escasez y los problemas de degradación de los recursos naturales eran graves en comparación con la situación de otros países de la región (ver Anexo 5). Anne Taylor⁶, experta en asuntos ambientales, que trabajaba en El Salvador desde hacia más de tres años, afirmaba:

“Los problemas de medio ambiente más importantes de El Salvador son: La escasez y contaminación de agua, la erosión del suelo, la deforestación y el uso indiscriminado de agroquímicos”.

Con respecto a la situación de los recursos naturales en la Región Oriental de El Salvador, en 1995, no se disponía de información que mostrara los niveles de degradación de los recursos naturales por región geográfica. Sin embargo, según la opinión de Gustavo Saín del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo):

“No se necesita ser un experto para darse cuenta de que la escasez y contaminación de agua, la deforestación y la degradación de los suelos en esta región es mucho más crítica que en el resto del país”.

Según estudios del PNUD⁷, una evidencia de que la degradación ambiental era más severa en el oriente que en el resto del país, era el hecho de que esta región había sido afectada por 10 sequías desde 1961.

Instituciones involucradas en el manejo y conservación de recursos naturales

El gasto real del Gobierno en el área calificada como “Desarrollo de Recursos Naturales” fue recortado entre 1982 y 1988 hasta llegar a un 16% de lo asignado en 1978⁸. Las instituciones claves en el Sector Agropecuario relacionadas con el manejo de recursos naturales también experimentaron reducciones en el presupuesto, de manera que, en 1988, el nivel de éste era en términos reales de un 29% en comparación con el nivel de 1978.⁹ Sin embargo, a partir de 1989 el gobierno se vio forzado a reorientar su política hacia el sector

⁵ World Bank. El Salvador Natural Resources Management Study, 1994. (Draft).

⁶ Algunos de los nombres han sido cambiados a solicitud de las fuentes de información.

⁷ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Caracterización General de la Región Oriental de El Salvador. Enero de 1994. p. 64-65.

⁸ PRISMA. Reforma Económica y Medio Ambiente en El Salvador, 1995. (pp.3-4).

⁹ Igual a 7.

de recursos naturales a causa de los condicionamientos establecidos para poder acceder a los programas de ayuda económica del Gobierno de los Estados Unidos y de diferentes organismos internacionales.

En 1990 se establecieron, principalmente, con apoyo financiero y técnico del gobierno de los Estados Unidos, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) con su Secretaría Ejecutiva para el Medio Ambiente (SEMA). Estas dos instituciones tenían como objetivo emitir políticas y regulaciones ambientales, mejorar la coordinación institucional y el desarrollo de las leyes ambientales. Según la opinión de diferentes expertos en el área de recursos naturales, en 1995, todas estas áreas seguían teniendo serios problemas. Además, existían como en el pasado más de 20 instituciones del sector público con responsabilidades relacionadas con el manejo y la conservación de recursos naturales.

Por otra parte, en 1995, estaban trabajando en temas relacionados con el manejo de recursos naturales diferentes organismos internacionales y habían surgido varias organizaciones no gubernamentales ambientalistas. También, era notorio que muchas organizaciones no gubernamentales de desarrollo habían creado departamentos o tenían proyectos de medio ambiente. Según la opinión del Ing. Roberto Rodríguez, experto del IICA:

"Actualmente, hay mucho interés en apoyar proyectos de conservación y manejo de los recursos naturales en El Salvador... Quizás hay más de US\$ 60 millones entre los distintos proyectos de ayuda internacional relacionados con la conservación de los recursos naturales. El problema es que los proyectos no arrancan con acciones específicas, a pesar de que algunos tienen más de tres años de contar con el diseño y los fondos".

Manejo y conservación de suelos¹⁰

La Degradación del Suelo afectaba, según estimaciones del Banco Mundial¹¹, de manera severa a más del 75% del territorio salvadoreño y estaba siendo agravada por el incremento del uso de tierras marginales para el cultivo de granos básicos. Estudios de degradación de suelos hechos por investigadores de la FAO¹² indicaban que se podían estar perdiendo entre 100 y 230 tn. de suelo por hectárea al año, en las tierras de ladera de las diferentes regiones del país.

Por otra parte, el uso de las distintas técnicas de conservación en El Salvador estaba significativamente relacionado con el tamaño de los terrenos. Con pocas excepciones, los grandes productores estaban más dispuestos a utilizar técnicas de conservación que los

¹⁰ Idem 1.

¹¹ Igual a 4.

¹² FAO/CP El Salvador: Natural Resources Management Study. Working Papes 1-4, Washinton, D.C.: FAO/World Bank, 1993. (Draft Main Report).

pequeños productores. Sin embargo, en total, menos de la tercera parte de todos los agricultores utilizaban alguna técnica de conservación de suelos (ver Anexo 6).

Entre los agricultores con pequeños terrenos, los arrendatarios eran los usuarios más frecuentes de técnicas de conservación tales como barreras vivas, drenajes, muros y terrazas (ver Anexo 7). Entre los pequeños propietarios solo el uso de barreras muertas era mayor en comparación con los arrendatarios. Según la opinión del Sr. Samuel McReynolds:

“El grado en el cual los arrendatarios utilizan técnicas de conservación de suelos es sorprendente y difícil de explicar, tomando en cuenta que investigaciones previas en otros países, indican que cuando no existen garantías de largo plazo para la propiedad y el acceso a la tierra, las prácticas de conservación de suelos no son utilizadas. La escasa utilización de técnicas de conservación de suelos entre los pequeños propietarios, quizás, podría explicarse por falta de fondos o por la necesidad de asegurar tiempo de trabajo para labores fuera de su propio terreno (corte de café, caña, etc.), lo cual no les permite dedicar tiempo a labores de conservación de suelo”.

Proyectos de conservación de suelos en El Salvador¹³

Desde 1955, el Gobierno trató de desarrollar distintos programas y proyectos de conservación de suelos. Estos fueron administrados por diferentes instituciones, tales como: CENTA, La Comisión Hidroeléctrica del río Lempa y el Servicio de Manejo de Cuencas y Conservación de Suelos de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRN).

La mayor parte de los trabajos de conservación de suelos, llevada a cabo en los años previos a 1995, fue desarrollada en terrenos comprendidos dentro de la cuenca del río Lempa y sus ríos tributarios, Acelhuate, Tumalasco y Cabañas. Entre 1987 y 1993, también se llevaron a cabo programas de entrenamiento en técnicas de reforestación en los departamentos de Cabañas, Usulután y Morazán (ver Anexo 8).

Proyectos en Metapán y Cerrón Grande

Estos proyectos estaban ubicados en la Región Occidental y eran dos de los más importantes que se habían desarrollado durante los años previos a 1995. El proyecto de conservación de Metapán buscaba prevenir inundaciones y otros efectos adversos en la parte baja de la cuenca del río San José, mientras que el proyecto de Cerrón Grande buscaba prolongar la vida útil del embalse de la hidroeléctrica del mismo nombre, que era la más importante del país.

¹³ Hernández, José et al. Soil conservation projects in El Salvador. World Bank Environment Paper number 8. 1994 (p. 53-57).

Los dos proyectos eran muy similares, y la experiencia y resultados adquiridos en Metapán habían sido utilizados para diseñar y ejecutar el proyecto de Cerrón Grande. La ejecución de estos proyectos fue administrada por la DGRN por medio del Servicio de Conservación de Suelos y Cuencas. En general, ambos proyectos contaron con la misma capacidad técnica para su ejecución. El proyecto de Cerrón Grande tenía una estructura organizacional más formal, y contaba con un Supervisor técnico principal, un director nacional, un equipo técnico y ejecutivos regionales en Nueva Concepción, Chalatenango y San Ignacio.

El proyecto de Metapán abarcaba un área de 1773 hectáreas, de la cuales el 80% estaba cubierta de bosque, el 6% era utilizada para infraestructura y el 14% para cultivos anuales. El 70% del área estaba cubierta de suelo considerado inadecuado para cultivos intensivos (clase VI-VIII). Las técnicas de conservación que se trataron de introducir fueron la reforestación, barreras vegetales y de piedra.

El proyecto de Cerrón Grande abarcaba un área de 140 500 hectáreas, cubiertas de suelo inadecuado para prácticas de agricultura intensiva (clases V-VII). El 15% del área estaba cubierta de bosque, el 28% era utilizada para producción de cereales y el 49% para pastos y cultivos perennes. Este proyecto promovía la introducción de barreras vegetales y de piedra, terrazas, diques y drenajes.

Proyecto Guacotecti

Otro proyecto de importancia desarrollado en la Región Oriental entre 1987 y 1993, era el Proyecto Agroforestal a Comunidades de Escasos Recursos, conocido como el Proyecto Guacotecti. Este proyecto abarcaba 35 000 hectáreas de terreno en los Departamentos de Usulután, Cabañas y Morazán (ver Anexo 8). Las condiciones del suelo y la ecología de esta área era muy similar a la del área cubierta por el proyecto de Cerrón Grande. Las prácticas de conservación promovidas también eran muy similares a las que se trataron de introducir en Cerrón Grande.

El Proyecto Guacotecti contó con aproximadamente un 50% de financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el 50% aportado por el Gobierno de El Salvador. En total se invirtieron aproximadamente dos millones y medio de dólares. La ejecución estuvo a cargo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Centro de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura (hoy DGRN). Este proyecto buscaba incrementar la productividad de los cultivos en tierra degradada, mediante el establecimiento y manejo apropiado de sistemas de conservación. Como resultado de los esfuerzos del Proyecto Guacotecti, para 1993, se habían establecido 5 325 parcelas demostrativas de cultivos agrícolas, protegidas con obras de control de erosión (principalmente barreras muertas), en un área de 2 562 hectáreas.

En los tres proyectos, los agricultores que adoptaban las medidas de conservación, recibían un paquete de incentivos que incluía crédito subsidiado, insumos agrícolas (semillas, fertilizantes e insecticidas), herramientas, material de construcción para las obras de

conservación y asistencia técnica. Además de los incentivos proporcionados se organizaban cursos de capacitación, giras en parcelas demostrativas y se trató de fomentar la organización comunitaria. Este último aspecto, según la opinión de los técnicos de la FAO, fue especialmente difícil introducir entre los agricultores. Según la opinión de uno de los técnicos:

"Es muy difícil incentivar a los campesinos de esta zona. Lo primero que a uno le preguntan es que es lo que uno les va a regalar (insumos agrícolas, dinero, comida, etc). La razón de esto es que aquí hay más de una decena de ONGs y agencias de ayuda internacional trabajando en proyectos de "desarrollo"... No es difícil encontrar a un campesino con dos o tres créditos para la misma cosa."

En 1995, no se contaba con datos que permitieran conocer con certeza qué cantidad de campesinos seguían utilizando las técnicas de conservación fomentadas en estas zonas. Sin embargo, un estudio del Banco Mundial¹⁴ sobre los proyectos de conservación de suelos aplicados en El Salvador, concluía que sólo había un impacto significativo a nivel de fincas demostrativas. Según la opinión del Sr. José Hernández, consultor del Banco Mundial que había participado en ese estudio:

"Los esfuerzos realizados para estimular la adopción de técnicas de conservación de suelos, por medio de estos proyectos fueron muy poco exitosos. La resistencia de los agricultores a la adopción de estas medidas era muy evidente, especialmente al principio. La mayoría de los agricultores sólo adoptaban algunas de las medidas cuando recibían incentivos directos para su adopción (dinero, materiales, insumos agrícolas) y después de observar los resultados en fincas demostrativas.

Por otra parte, es difícil que estas medidas de conservación de suelos se sigan aplicando una vez que los incentivos sean retirados, ya que los agricultores las perciben como demasiado costosas en términos de mano de obra y dinero. De hecho, ya muchas de ellas han sido abandonadas. Los campesinos están interesados sólo en recibir los incentivos y no han percibido la magnitud real de los beneficios que obtienen de seguir utilizando estas técnicas de conservación".

Las razones por la cuales estos proyectos eran poco exitosos, aún no eran claras en 1995; pero existían varios puntos en los cuales había un acuerdo entre diferentes expertos que habían estado trabajando y estudiando en este tipo de proyectos. El Sr. Fausto Calderón, extensionista agrícola del CENTA, con más de 20 años de experiencia opinaba:

"La asistencia técnica que se da en la construcción y el mantenimiento de las medidas de conservación es esporádica, y solo llega a una pequeña parte

¹⁴ Igual a 12.

de los campesinos. Los pocos proyectos que en el pasado han sido exitosos son aquellos donde la asistencia técnica ha estado presente durante más de 10 a 15 años y en los que los agricultores han mejorado sus ingresos desde el principio”.

Según estudios del Banco Mundial¹⁵, se estimaba que solo el 6% de la demanda de servicios de extensión había sido satisfecha en los años recientes. Por otra parte, la rentabilidad de las técnicas de conservación era adecuada sólo cuando se consideraban los proyectos para períodos de más de 10 años (ver Anexo 9). De hecho, los campesinos de la región de Cerrón Grande habían expresado que los rendimientos de sus cosechas eran menores después del desarrollo de las medidas de conservación, ya que el área disponible para siembra se había reducido.

Guaymango¹⁶

En 1995, Guaymango era un área de aproximadamente 140 kilómetros cuadrados, localizada entre los departamentos de Ahuachapán y Sonsonate en el suroccidente de El Salvador (ver Anexo 8). La topografía de la zona estaba caracterizada por una serie de pequeñas colinas, cuyas pendientes oscilaban entre 40 y 90%. La época lluviosa en esta región se extendía de mayo a diciembre, con un promedio anual de lluvias de aproximadamente 1900 mm.

En 1973 de una superficie total de 13 871 ha, el 44% se dedicaba a la agricultura; los pastos naturales ocupaban otro 44% y los bosques el 5%. Un 64% del área cultivada se dedicaba a la siembra de maíz-sorgo, y se encontraba en menor medida café (17%), frutales y arroz. Predominaban, en esta época, las formas de tenencia de la tierra no permanentes en parcelas de 1 a 1,5 hectáreas. De hecho, sólo el 10% de las fincas tenían título de propiedad. En 1994, el 98% del área cultivada se dedicaba a maíz-sorgo y el 90% de los agricultores poseían títulos de propiedad de sus terrenos, y predominaban las fincas de 1 a 1,5 hectáreas.

Aspectos Socioeconómicos

En 1973, había en Guaymango 11 541 habitantes que se dedicaban a la agricultura de subsistencia. La mayoría era descendiente de indígenas toltecas, yaquis o pipiles. Ya en esta época se registraba un proceso de migración estacional de mano de obra hacia otras regiones de El Salvador, de acuerdo con la época de siembra y cosecha. Por otra parte, se consideraba que la zona era fuente de emigrantes hacia las regiones urbanas de El Salvador. Estos emigrantes estaban compuestos principalmente por gente joven. Los problemas de deficiencia alimentaria afectaban a más del 80% de la población, el nivel de infraestructura y servicios públicos era mínimo y el analfabetismo alcanzaba más del 70% de la población.

¹⁵ Igual a 12.

¹⁶ Calderón et al. "Adopción y difusión de labranza de conservación en Metalio-Guaymango". El Salvador; 1991. En: Agricultura sostenible en las laderas centroamericanas. San José, Costa Rica, IICA. (pp. 189-210).

En 1994 había en la región de Guaymango un total de 22 796 habitantes, que según la opinión de varios extensionistas agrícolas de la zona, tenía una calidad de vida que era sustancialmente mejor que la de hace 20 años. Uno de los extensionistas opinaba:

“A diferencia de otras regiones del país, la gente aquí vive ahora mucho mejor que hace 20 años, no padecen de problemas de desnutrición; la productividad de sus cosechas es mucho mayor y el acceso a servicios de salud, educación, energía, agua, caminos, etc., ha mejorado notablemente.

De hecho, en 1994, el 90% de las familias habitaba en casas propias, que tenían acceso a energía eléctrica y agua en un 100% en el área urbana de Guaymango y en un 50% en el área rural¹⁷. También funcionaba un centro de salud, que atendía un promedio de 40 personas por día.

Conservación de suelos y productividad agrícola en Guaymango¹⁸

En 1970 el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de El Salvador fundó la Agencia de Extensión Agrícola de Guaymango. La misión de la agencia era aumentar la productividad de los sistemas agrícolas y fomentar el conocimiento sobre la conservación de los recursos naturales y el uso de prácticas agrícolas adecuadas. En el momento de su fundación, la Agencia contaba con sólo un agente de extensión.

Entre abril y diciembre de 1973, dicha agencia realizó un diagnóstico exhaustivo de la situación agropecuaria y socioeconómica en que se desenvolvían los agricultores del área. Como resultado de este diagnóstico, se identificaron tres problemas básicos: El elevado nivel de pobreza, la deficiencia alimentaria y los problemas de salud predominantes del área.

Según la opinión del Sr. Fausto Calderón, quien dirigió dicho estudio:

“Dado que la agricultura constituía la fuente de ingresos más importante de los habitantes de la zona, la baja productividad de los sistemas agrícolas era una de las causas principales de los altos niveles de pobreza del área”.

El estudio concluía que la baja productividad se debía a la baja calidad del suelo, ocasionada por los serios problemas de erosión que había en toda la zona de Guaymango.

El sistema agrícola maíz-sorgo era el predominante en el área. En 1973, los rendimientos promedios en la zona oscilaban entre 1,0 a 1,5 t/ha de grano de maíz o sorgo en monocultivo, y de 1 t/ha de maíz seguido de 0,7 t/ha de sorgo en los sistemas asociados. La forma predominante del asocio maíz-sorgo era la siembra de variedades locales de maíz en mayo con el establecimiento de las lluvias, y la siembra intercalada del sorgo alrededor de

¹⁷ CENTA. Diagnóstico del área de influencia, Agencia de Guaymango. Noviembre, 1994.

¹⁸ Igua a 15.

la floración de maíz. La variedad de sorgo utilizada era criolla, de porte alto y sensitiva a la cantidad de sol. Gracias al sombrillo, el sorgo no se desarrollaba hasta el doblado del maíz en setiembre. Posteriormente, con los días cortos de octubre, el sorgo florecía para ser cosechado durante enero y febrero. Durante la estación seca, el rastrojo era pastoreado por el ganado. En mayo, nuevamente se procedía a la preparación del terreno realizando un chapeado y quema de los residuos vegetales que todavía quedaban sobre el terreno. La siembra del maíz se hacía manualmente, utilizando poco o ningún fertilizante, y control de malezas manual.

La experiencia institucional

Varias instituciones públicas y privadas se encontraban trabajando en el área en 1973 cuando se iniciaron las acciones que buscaban la adopción de nuevas prácticas agrícolas entre los habitantes de la zona, éstas eran: 1. El CENTA por medio de su división de Extensión Agrícola, 2. El Banco de Fomento Agropecuario (BFA), 3. El Programa Mundial de Alimentos (PMA), 4. La Asociación de Amigos de la Tierra (AAT), 5. La Federación de Cajas de Crédito, 6. Autoridades civiles, eclesiásticas y militares y 7. Los Clubes cívicos y organizaciones religiosas.

Luego de realizar el diagnóstico de la situación de Guaymango, la Agencia de Extensión Agrícola se concentró en la puesta en marcha del Programa de Producción Tecnificada de Granos Básicos (PPTGB). El PPTGB estaba diseñado para aumentar la productividad del cultivo de granos básicos en la región y para mejorar la conservación de los suelos. La primera etapa del programa se concentró en la promoción y organización de Grupos Solidarios (GS). Las instituciones que intervinieron coordinadamente en esta etapa, fueron la Dirección de Extensión Agrícola (DEA) y el BFA. Los Grupos Solidarios eran voluntarios y estaban integrados por un mínimo de tres campesinos de un mismo lugar. Después de ser establecidos formalmente, cada grupo era registrado en la oficina de extensión y en el banco, de manera que pudieran obtener acceso a crédito y asistencia técnica.

En la segunda etapa del programa, los GS procedían a la obtención de créditos. Los créditos sólo se concedían a los grupos y no a los campesinos de forma individual. Para ser elegible para los créditos, todos los miembros de los grupos debían adoptar el paquete tecnológico completo promocionado por la Agencia de Extensión. Este paquete incluía: uso de variedades mejoradas de semillas, fertilizantes, pesticidas y herbicidas, aumento de la densidad de cultivo, no quema del rastrojo y la cero labranza. Dentro de cada GS se designaban dos agricultores líderes, de acuerdo con sus habilidades y a su voluntad de cooperación. Los dos líderes eran los representantes del GS y se los registraba en la Agencia de Extensión Local.

“La organización de los grupos solidarios no solo proveía incentivos a los agricultores, dándoles acceso a crédito y otros insumos, sino que también hacía a todos los miembros del grupo responsables de que ninguno siguiera utilizando las antiguas prácticas agrícolas... Si uno de los miembros del

grupo no cumplía con las condiciones establecidas, el grupo entero se convertía en inelegible para nuevos créditos, recepción de insumos y asistencia técnica”.

En una tercera etapa, la agencia de extensión se dedicó a realizar acciones destinadas a promover e incentivar entre los agricultores el uso de técnicas de conservación e incremento de la productividad. Esto se hacía especialmente por medio de giras de campo demostrativas y concursos de conservación de suelos. En esta etapa, la Agencia de Extensión Agrícola trabajó en colaboración con instituciones de financiamiento como el BFA y la AAT. Los técnicos de la DEA, los líderes de los GS y los miembros de la filial local de la AAT trabajaban en forma coordinada, evaluando los trabajos en el transcurso del año.

De manera simultánea al desarrollo del PPTGB, la Dirección de Desarrollo de la Comunidad del Ministerio del Interior, ejecutó un programa para distribuir entre los habitantes de Guaymango los alimentos donados al Gobierno de El Salvador por el Programa Mundial de Alimentos (PMA). El desarrollo de este programa se realizó de manera coordinada con la DEA y el BFA. Estos alimentos se distribuían como una ayuda alimentaria a los campesinos de la zona. Para poder recibir los alimentos, los campesinos debían estar participando activamente en las actividades de mejoramiento de la producción agrícola, conservación de suelos y agroforestería que estaban siendo fomentadas por la DEA y el BFA.

El PPTGB terminó a principios de los años 80. A medida que avanzó la década del 80, los graves problemas económicos y políticos relacionados con la guerra civil hicieron el trabajo institucional en Guaymango muy difícil, lo que provocó que la mayoría de las organizaciones se retiraran de la zona; además desaparecieron los grupos solidarios.

Resultados obtenidos del programa¹⁹

Para 1983, el número de agricultores involucrados dentro del PPTGB había llegado a 1678 y estaban organizados en 398 grupos solidarios (ver Anexo 10). Estos agricultores sembraban un total de 2356 hectáreas con el sistema maíz-sorgo. Esta área representaba aproximadamente un 94% del área total que era utilizada para el cultivo de maíz-sorgo en la zona. Por otra parte, a pesar de los problemas de la guerra, en 1994, el área sembrada bajo labranza de conservación en Guaymango ascendía a 2380 hectáreas que representaban aproximadamente el 95% del área total que era utilizada para el cultivo de maíz-sorgo en la zona.

Según la opinión de Fausto Calderón:

"Logramos el cambio paulatino de las prácticas culturales de los agricultores de la región en la siembra del sistema maíz-sorgo. En vez de chapear y

¹⁹ Igual a 15.

quemar los rastrojos en la preparación del terreno, los agricultores adoptaron la no quema y el mantenimiento del rastrojo como mantillo (ver Anexo 11). De una siembra en arreglo irregular, adoptaron la siembra en hileras hechas a curvas a nivel. Las variedades mejoradas e híbridos de maíz sustituyeron a las variedades criollas, y se empezaron a utilizar modestos niveles de fertilizantes (42 kg N/ha y 52 kg P/ha). Además del control manual de malezas, el uso de bombas de mochilas con herbicidas se generalizó".

Como consecuencia de los cambios tecnológicos en las prácticas de los agricultores, la productividad del sistema maíz-sorgo aumentó paulatinamente y pasó de 0,97 t/ha de maíz y 0,70 t/ha de sorgo en 1974 a 3,25 t/ha de maíz y 2,10 t/ha de sorgo en 1989. El aumento de la productividad se reflejó directamente en los volúmenes de producción, lo que creó excedentes de maíz y sorgo que, en un principio, se perdían. Las pérdidas de los excedentes de producción se originaban, porque era difícil comercializar los excedentes en el momento en que se cosechaban y porque no había lugares adecuados para su almacenamiento. Esto llevó a los agricultores y extensionistas del área a preocuparse por las pérdidas de poscosecha, lo que dio origen a un programa complementario de crédito para la construcción de graneros. Durante 1977 y 1978 se construyó un total de 227 graneros de diferentes capacidades que beneficiaron a 177 agricultores.

Otra consecuencia del aumento de la productividad del sistema maíz-sorgo en Guaymango fue que la cantidad de rastrojo producido se incrementó hasta aproximadamente 8,5 t/ha. Esto permitía que, a pesar de las prácticas de pastoreo (generalizadas en todo el país), quedara en el terreno suficiente residuo para lograr un control efectivo de la erosión del suelo. Según la opinión de Cristina Choto del CENTA:

“La presencia de ganado en los sistemas agrícolas de El Salvador es uno de los factores más importantes que condiciona el éxito de tecnologías de conservación de suelos como las utilizadas en Guaymango. Esto es así, porque la cantidad de ganado afecta directamente la cantidad de rastrojo que queda remanente en los terrenos... Modificar las prácticas de los agricultores para que reduzcan el uso del rastrojo como forraje es muy difícil en el corto plazo. Esto involucra incorporar el valor de la conservación del suelo en el horizonte de planeación de los agricultores. Por otra parte, los precios del forraje y la importancia del ganado para adquirir "status" y como fuente inmediata de dinero en efectivo en caso de emergencias, son factores que siempre son prioritarios para los agricultores en todo el país”.

Retos para 1995

El 15 de abril, 1995, Óscar Gutiérrez estaba en su oficina observando en su computadora los resultados del análisis de costo-beneficio de las distintas técnicas que se habían desarrollado en Guaymango. Mientras esperaba que llegarán sus asesores, se preguntaba:

“¿Por qué los agricultores de Guaymango adoptaron el paquete completo de técnicas de conservación de suelos y aumento de la productividad agrícola en lugar de solo adoptar las técnicas de aumento de la productividad? Después de todo, el componente de técnicas de conservación de suelos era menos rentable, ¡en el corto y el largo plazo!. Por el lado de los costos, las nuevas prácticas de conservación requerían de hasta dos aplicaciones de herbicidas y por esta razón eran más costosas que las prácticas tradicionales de corte y quema (ver Anexo 12). Por otra parte, el componente de aumento de la productividad agrícola introducido en Guaymango, (uso de semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas) también requería de inversiones de capital en el corto plazo, que los agricultores no hacían cuando utilizaban el sistema tradicional de cultivo (ver Anexo 13).”

Para este día el Sr. Óscar Gutiérrez había convocado a sus asesores para discutir los problemas relacionados con la productividad de la agricultura y la degradación de suelos en El Salvador. Mientras transcurría la reunión, el Sr. Óscar Gutiérrez, se había quedado impresionado por la opinión de uno de sus asesores.

“Los problemas ambientales de El Salvador no tienen que ver con la pérdida de bosques o de biodiversidad, que son los temas que interesan a muchas de las organizaciones ambientalistas internacionales en relación con los países tropicales. Nosotros ya no tenemos bosques y la gran mayoría de la biodiversidad de El Salvador ya ha desaparecido en términos prácticos.

Nuestros problemas son mucho más graves y en el presente afectan directamente al potencial de crecimiento económico del país. El sector industrial no puede seguir creciendo si se agudiza la escasez de agua y energía, la subsistencia de varios millones de campesinos depende de que puedan aumentar su nivel de productividad agrícola, y esto está directamente relacionado con la calidad de los suelos...”

Después de escuchar durante varias horas las exposiciones de sus asesores y participar en las discusiones el Sr. Ministro interrumpió la reunión diciendo:

Ya hemos discutido demasiado, todos estamos conscientes de que los problemas son graves y muchas de las causas ya han sido identificadas. Ahora bien lo que necesitamos es tomar medidas específicas. Nosotros no podemos resolver todos los problemas, pero en el caso de la degradación de suelos nuestra responsabilidad es ineludible. Tenemos ayuda financiera del extranjero para afrontar este problema. Pero no quiero que repitamos las experiencias poco exitosas que hemos tenido en la mayoría de los proyectos de conservación de suelos. Lo que quisiera es que nos enfoquemos sobre una región crítica, el Oriente, por ejemplo, y que diseñemos un plan de acción para la implementación de nuevos proyectos.

ANEXO 1

SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE EL SALVADOR

Entorno Político y Económico de El Salvador²⁰

A principios de 1995, los problemas de violencia criminal, ocasionados por grupos que estaban integrados por excombatientes de la guerrilla y el ejército, estaban afectando seriamente el entorno político y social de El Salvador. Según la Comisión del las Naciones Unidas para El Salvador (ONUSAL), los problemas de violencia se estaban incrementando notablemente a causa de los retrasos en la implementación de los acuerdos de paz firmados con la guerrilla en 1992. Estos retrasos habían provocado que en enero de 1995, exsoldados del ejército, agrupados en la Asociación de Desmovilizados de las Fuerzas Armadas, ocuparan por segunda ocasión en menos de seis meses el Edificio de la Asamblea Legislativa de la República. Los desmovilizados exigían al Gobierno que facilitara su reinserción en la vida civil, por medio de los mecanismos contemplados en los acuerdos de paz, los que incluían el pago de indemnizaciones, transferencia de tierras y cumplimiento de otros planes de reinserción social.

Con respecto al desempeño económico de El Salvador, el crecimiento del Producto Interno Bruto, en 1994, había sido del 5% y se esperaba que el crecimiento en 1995 sería de aproximadamente 4,2 %. La reducción en el dinamismo del crecimiento de la economía para 1995 obedecía a la baja de las actividades de reconstrucción iniciadas después del final de la guerra civil, al incremento de la violencia criminal que desestimulaba la inversión privada y a la disminución en el nivel de exportaciones del sector de la industria "maquiladora".

La inflación en 1994 fue de aproximadamente el 10%. En 1995, se esperaba que la inflación sería de aproximadamente el 9%. Este pronóstico estaba fundamentado en el fuerte control que el Gobierno llevaba a cabo sobre el nivel de liquidez de la economía y sobre la estabilidad de la tasa de cambio.

Por otra parte, a principios de 1995, el entorno económico de El Salvador se vió afectado; porque se esperaba que el Gobierno presentara para su aprobación al Congreso un Programa de Reforma y Privatización del Estado. Aún no se conocía oficialmente el contenido de la propuesta, pero se esperaba que esta contemplara la disminución gradual de los aranceles de todos los productos, hasta llegar al 0% en junio de 1997, el aumento del impuesto del valor agregado de 10% a 12% y la venta de las principales empresas estatales. Por otro lado, se esperaba que el Gobierno presentaría un Proyecto de Ley de Delito Fiscal.

²⁰ The Economist Intelligence Unit Limited 1995. Country Report.

El sector privado salvadoreño apoyaba estas medidas, pero estaba en desacuerdo con la forma en como se pensaba desarrollarlas. El cuestionamiento hecho por los empresarios salvadoreños, era que las medidas de reducción de los aranceles debían estar calendarizadas con el sector productivo, para establecer si el plazo de 30 meses era prudente para evitar la quiebra de las industrias que aún no se habían reconvertido.

Situación demográfica de El Salvador^{21 22}

En 1995, El Salvador era el país más densamente poblado del Continente Americano. La población total alcanzaba en 1992 aproximadamente 5 millones de personas de las cuales el 51,4% estaban un estado de absoluta pobreza.²³ El 44% vivía en áreas urbanas y en el área metropolitana de San Salvador habitaba el 30% de la población total del país.

La guerra civil de los años 80 había afectado la dinámica de crecimiento de la población, dio lugar a la muerte de más de 70 000 personas y al desplazamiento de un millón de salvadoreños que en su mayoría emigraron a Estados Unidos. Por otra parte, durante esta década se impulsaron con el apoyo del gobierno y organismos extranjeros campañas de planificación familiar. Todos estos factores dieron lugar a que la tasa anual de crecimiento poblacional fuera de 1,2% entre 1977 y 1992 en comparación con una tasa del 3,4% entre 1961 y 70. Durante este período, la tasa nacional de fecundidad se redujo de más de seis hijos por mujer en 1978 a cuatro hijos por mujer en 1993.

En la Región Oriental se estimaba en 1994 que la población total era de 1 027 000 personas, lo que constituía el 20% de la población total del país. La tasa de fecundidad era de 5,6 hijos por mujer. El 64,3% de la población habitaba en zonas rurales en comparación con un 52,3% a nivel nacional. Por otra parte, gracias a que el oriente del El Salvador fue una de las zonas más afectadas por la guerra civil, esta región presentaba en 1994 la relación hombre-mujer más baja del país y que tenía los más altos índices de población joven (hasta 19 años) y de la tercera edad.

²¹ Asociación Demográfica Salvadoreña. Encuesta Nacional de Salud Familiar, 1993. (pp. 1-9).

²² Igual a 7.

²³ Censo de Población, 1992.

ANEXO 2*

Uso de la tierra en El Salvador por tamaño de finca (porcentajes)

Tamaño finca (hectáreas)	Cultivada	Pasturas	Bosques	No utilizada	Otras*	Infra- estructura	Total
0,0-1,9							
Fila	71,0	6,5	3,2	5,7	1,9	11,7	100,0
Columna	18,3	2,0	6,2	4,2	4,0	29,9	10,1
2,0-4,9							
Fila	56,1	21,6	2,5	12,2	3,3	4,2	100,0
Columna	13,8	6,3	4,6	8,3	6,6	10,0	9,6
5,0-19,9							
Fila	31,7	42,6	3,4	14,2	4,9	3,2	100,0
Columna	17,2	27,4	13,7	21,4	21,7	16,8	21,1
20,0-49,9							
Fila	28,7	44,9	4,7	12,7	6,8	2,2	100,0
Columna	13,8	25,7	16,8	17,0	26,9	10,4	18,8
50,0-99,9							
Fila	37,2	34,7	4,0	16,6	5,0	2,5	100,0
Columna	11,4	12,5	9,1	14,1	12,5	7,5	11,9
100,0-199,9							
Fila	33,0	35,7	4,8	19,6	4,2	2,7	100,0
Columna	8,4	10,7	8,9	13,8	8,7	6,8	9,9
más de 200,0							
Fila	36,0	27,4	11,5	16,0	5,1	4,0	100,0
Columna	17,1	15,4	40,7	21,2	19,6	18,6	18,6
Total de productores							
Fila	39,0	33,0	5,2	14,0	4,8	4,0	100,0
Columna	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: McReynolds S. et al. "Factors affecting land use and soil management practices in El Salvador". World Bank Environment Paper number 8, 1994 (pp. 191-200).

* Indicaciones para leer los datos del anexo 1:

1. **Porcentajes asignados en las "filas":** Estos corresponden a las diferentes proporciones de tierra que en cada categoría de tamaño de finca se asignan a distintos usos. Por ejemplo: Los productores con terrenos de menos de dos hectáreas utilizan 71% de sus terrenos para cultivos comparado con un promedio nacional de 39% utilizado para cultivos.

2. **Porcentajes asignados en las "columnas":** Estos indican la proporción del total de la tierra utilizada en El Salvador para un uso específico que corresponde a cada categoría de tamaño de finca. Por ejemplo: Del total de la tierra que en El Salvador está dedicada a pasturas, el 25,7% se encuentra en las fincas de entre 20 y 49,9 hectáreas.

ANEXO 3*

Uso de la tierra en El Salvador por tamaño de la finca y forma de tenencia (porcentajes)

Tamaño finca y forma de tenencia	Área Cultivada	Pasturas	Bosque	No utilizada	Otras*	Infra-estructura	Total
Productores con menos de 5 hectáreas							
Propietarios	50,6	17,5	3,5	13,0	3,7	11,7	100,0
Fila	54,6	85,5	84,1	95,5	96,3	92,8	68,0
Columna							
Arrendatarios							
Fila	84,0	9,3	4,4	0,4	0,9	1,0	100,0
Columna	13,8	6,9	15,9	0,5	0,9	1,2	10,4
Beneficiarios del decreto 207 de reforma agraria							
Fila	92,8	4,9	0,0	0,0	0,0	6,0	100,0
Columna	31,6	7,6	0,0	0,0	0,0	6,0	21,6
Todos los pequeños agricultores							
Fila	63,1	13,9	2,8	8,9	2,6	8,7	100,0
Columna	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Productores con más de 50 hectáreas							
Propietarios							
Fila	31,9	35,2	4,2	21,0	4,7	2,3	100,0
Columna	56,9	71,0	41,0	78,4	61,3	45,7	63,7
Arrendatarios							
Fila	39,4	36,8	2,4	13,9	4,2	3,2	100,0
Columna	2,5	2,6	0,7	1,8	2,0	2,2	2,2
Cooperativas producto de la reforma agraria							
Fila	42,5	24,4	13,1	9,9	5,2	4,9	100,0
Columna	40,6	26,3	58,3	19,8	36,7	52,1	34,1
Todos los grandes productores							
Fila	35,6	31,6	7,6	17,1	4,9	3,2	100,0
Columna	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: McReynolds S. et al. "Factors affecting land use and soil management practices in El Salvador". World Bank Environment Paper number 8, 1994 (pp. 191-200).

* Indicaciones para leer los datos del Anexo 2: Seguir las mismas indicaciones del Anexo 1.

ANEXO 4

Estructura de tenencia de la tierra de El Salvador, 1971 y 1988 (HECTÁREAS, EXPLOTACIONES Y PORCENTAJES)

FORMA DE TENENCIA	1971		1998	
	SUPERFICIE	UNIDADES	SUPERFICIE	UNIDADES
Propietarios	1 105 394	108 014	1 157 926	233 848
Arrendatarios	346 500	162 854	71 320	36 372
Beneficiarios 207	0	0	69 231	46 911
Cooperativas	0	0	207 868	322
TOTAL	1 451 894	270 868	1 506 45	317 531

ESTRUCTURA PORCENTUAL

Propietarios	76,10	39,90	76,90	73,70
Arrendatarios	23,90	60,10	4,70	11,50
Beneficiarios 207	0,00	0,00	4,60	14,80
Cooperativas	0,00	0,00	13,80	0.10
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

FUENTE: OSPA/MAG. "Estudio Nacional del Sector Agropecuario: Encuesta sobre Uso y Tenencia de la Tierra". San Salvador Enero, 1989. Montoya, A. "El sector cooperativo: elemento clave para una estrategia de desarrollo popular". Revista ECA Setiembre, 1993.

ANEXO 5

PROBLEMAS AMBIENTALES DE EL SALVADOR

Escasez y Contaminación del agua

Este problema ocasionaba serios conflictos entre diferentes comunidades, instituciones e industrias que competían por el uso de la misma. Estudios del Banco Mundial²⁴ estimaban que el "déficit" en abastecimiento de agua superficial para distintos usos llegaba a aproximadamente 303 m³/seg. Estos problemas de escasez estaban poniendo una fuerte presión sobre los depósitos de agua subterránea, especialmente en el Área Metropolitana de San Salvador, donde se daba el más fuerte incremento de la población. Aparte de la escasez, la mayoría del agua disponible estaba contaminada por desechos urbanos e industriales y residuos de agroquímicos. La baja calidad de agua era considerada como la causa primaria de mortalidad y morbilidad en El Salvador. Estudios de la FAO²⁵, realizados en 1993, demostraban que los problemas de contaminación del agua se estaban agravando en términos del nivel de contaminantes, así como en función del número de regiones que eran afectadas.

Deforestación

En 1989-1990, el área total cubierta por bosque alcanzaba solamente el 5% del territorio salvadoreño y según los últimos datos disponibles, la tasa de deforestación fue de un 3.2% anual entre 1981 y 1985. Por otra parte, debía tomarse en cuenta que mucha del área que era considerada cubierta por bosques, correspondía a las plantaciones de café bajo sombra, que no podían considerarse como bosques primarios. Una de las principales causas de la deforestación en El Salvador era el uso de los bosques como fuente de leña. Según la opinión de varios expertos, esta situación era más grave en 1995, gracias a que la demanda de leña seguía en aumento. Un estudio realizado en 1992²⁶ indicaba que el 89% de los hogares rurales y 48% de los hogares urbanos utilizaban la leña como fuente de calor para cocinar.

Uso de Agroquímicos

Hasta 1995, el uso de pesticidas, herbicidas y fungicidas se llevaba a cabo utilizando prácticas poco adecuadas y cantidades en exceso de éstos. Esto ocasionaba graves problemas de contaminación ambiental y problemas de salud entre diferentes poblaciones. Se estimaba²⁷ que entre 1982 y 1992 se importaron 36 millones de kilogramos de pesticidas. De

²⁴ Igual a 10.

²⁵ Igual a 11.

²⁶ Juárez, M., Current, D. Estado Presente y Futuro de la Producción y Consumo de Leña en El Salvador. CATIE/ROCAP, 1993.

²⁷ Igual a 10.

los más de 90 pesticidas disponibles en el mercado de El Salvador en 1995, aproximadamente el 30% era de alto riesgo para la salud y el ambiente. Algunos de estos se encontraban prohibidos o bajo régimen de uso restringido en otros países. En 1994, el Gobierno reconocía que, además del agua, productos alimenticios de consumo básico como vegetales, frutas y carne corrían peligro de estar seriamente contaminados por este tipo de productos.

ANEXO 6*

Uso de técnicas de conservación en El Salvador por tamaño, tipo de finca y método de conservación (Porcentaje de productores)

Tamaño finca (hectáreas)	Plantas permanentes	Barreras vivas	Barreras artificiales	Drenaje mejorado	Bordes	Terrazas	Total*
0,0-1,9							
Fila	6,9	14,5	9,8	3,6	4,4	1,3	16,4
Columna	62,7	60,3	51,3	65,5	61,5	62,5	58,2
2,0-4,9							
Fila	12,9	27,2	21,1	2,7	7,7	3,1	30,1
Columna	22,7	21,9	21,4	12,7	11,9	12,1	20,6
5,0-19,9							
Fila	6,67	18,8	23,3	4,3	8,4	2,0	26,7
Columna	9,0	11,7	18,2	11,7	17,5	14,3	14,1
20,0-49,9							
Fila	8,3	21,6	29,4	8,4	10,4	2,6	32,4
Columna	3,2	3,7	6,4	6,4	6,0	5,2	4,7
50,0-99,9							
Fila	14,2	36,0	33,4	10,8	11,0	7,4	38,7
Columna	1,5	1,7	2,0	2,3	1,8	4,1	1,6
100-199,9							
Fila	17,8	31,2	22,7	15,5	15,5	6,9	34,3
Columna	0,8	0,5	0,6	1,4	1,1	1,6	0,6
200 en adelante							
Fila	17,0	24,2	15,7	18,3	22,2	6,5	26,4
Columna	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
Total de Productores							
Fila	7,8	17,0	13,3	3,8	5,7	1,8	20,1
Columna	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* El total refleja los productores que usan una o más técnicas.

Fuente: McReynolds S. et al. "Factors affecting land use and soil management practices in El Salvador". World Bank Environment Paper number 8, 1994 (pp. 191-200).

* Indicaciones para leer los datos del Anexo 4: Seguir las mismas indicaciones del Anexo 1.

ANEXO 7

Uso de técnicas de conservación en El Salvador por tenencia de tierra y método de conservación (Porcentaje de productores)

Tipo de tenencia	Plantas permanentes	Barreras vivas	Barreras muertas	Drenaje utilizado	Bordes	Terrazas	Total**
<i>Propietario</i>							
Fila	7,7	17,4	15,1	3,1	6,8	2,3	20,5
Columna	65,6	68,4	75,9	54,5	80,2	85,5	68,1
<i>Arrendatario</i>							
Fila	5,2	34,8	11,0	11,8	10,8	2,5	35,8
Columna	7,0	21,4	8,9	32,3	19,8	14,5	18,6
<i>Beneficiarios del Decreto 207 de reforma agraria</i>							
Fila	9,4	7,6	8,9	2,2	n.d.	n.d.	11,7
Columna	27,4	10,2	15,2	13,2	n.d.	n.d.	12,1
<i>Total de Productores</i>							
Fila	7,8	17,0	13,3	3,8	5,7	1,8	20,1
Columna	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: McReynolds S. et al. "Factors affecting land use and soil management practices in El Salvador". World Bank Environment Paper number 8, 1994 (pp. 191-200).

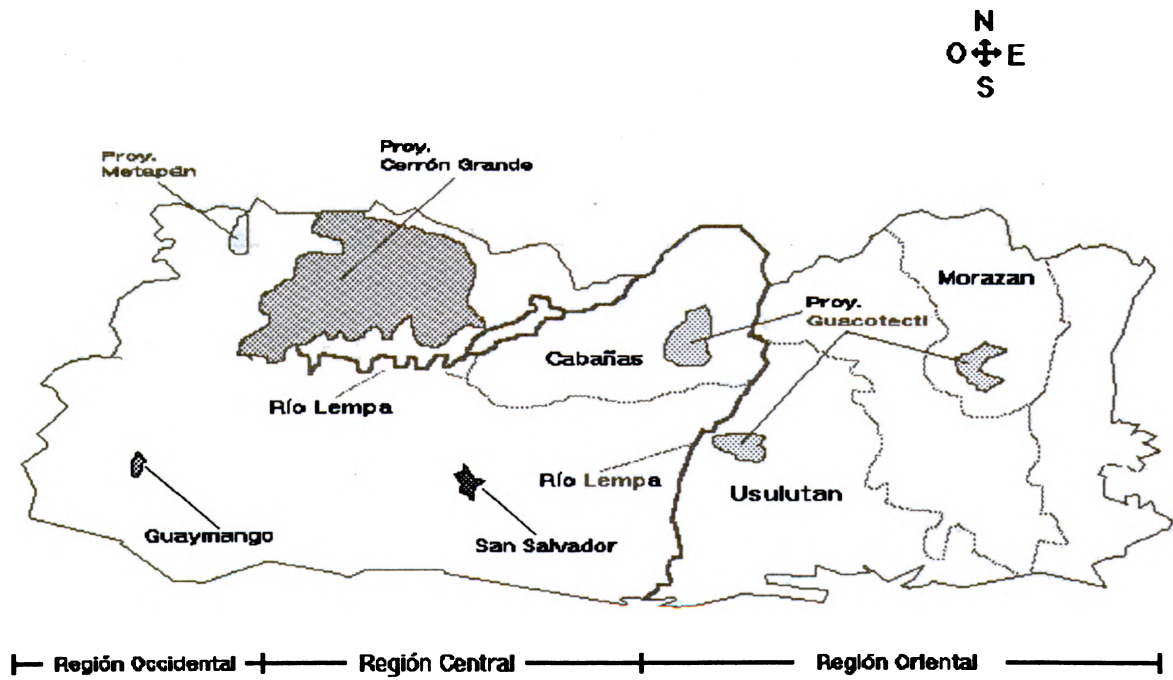
* Indicaciones para leer los datos del Anexo 5: Seguir las mismas indicaciones del Anexo 1.

** La reforma cooperativa no está incluida en esta tabla.

n.d.: No disponible.

ANEXO 8

El Salvador: Ubicación de proyectos de conservación de suelos



ANEXO 9

Análisis financiero y económico de varias tecnologías de conservación de suelos aplicadas en El Salvador

TECNOLOGIA	CABAÑAS	CHALATENANGO	MORAZÁN	METAPÁN
1. Barreras vivas				
- Financiera:	313	219	74	298
- Económica:	114	130	84	152
2. Diques y barreras vivas				
- Financiera:	38	33	17	36
- Económica:	45	37	32	35
3. Barreras de piedra y vivas				
- Financiera:	18	12	-4	15
- Económica:	20	12	1	16

Fuente: World Bank. El Salvador Natural Resources Management Study, 1994. (Draft).

Supuestos del análisis:

1. Período de Análisis: 20 años.
2. Los valores negativos en el flujo de efectivo se igualaron a cero. Asumiendo que los agricultores abandonarían las prácticas bajo esas circunstancias.
3. El tamaño de la finca es de 1,4 hectáreas.
4. Tasa de interés de los préstamos 14.25%
5. En todos los casos, las técnicas de conservación implicaban la no quema de los residuos de cosecha.
6. Se asumía que sin técnicas de conservación los rendimientos se reducían en un 2 a 3%/año, dependiendo de la pendiente.

ANEXO 10

Evolución del número de GS, agricultores, área sembrada bajo labranza de conservación y monto de los créditos otorgados por el BFA en el área de Guaymango. El Salvador 1974-1989

Años	No. grupos solidarios	No. agricultores	Superficie hectárea	Crédito miles de colones
1973	0	0	0	0
1974	12	82	18	31,5
1975	34	187	238	91,94
1976	45	272	316	122,22
1977	66	382	473	154,95
1978	88	564	727	411,45
1979	112	699	935	529,06
1980	143	979	1482	838,33
1981	164	1033	1508	1086,65
1982	281*	1356*	1932*	1771,00
1983	398	1678	2356	3869,75
1989	s/d	s/d	2380	6 800,00

* Estimado como un promedio entre los valores de 1981 y 1983.

Fuente: Calderón et al. "Adopción y difusión de labranza de conservación en Metalio-Guymango". El Salvador, 1991. En: Agricultura sostenible en las laderas centroamericanas. San José, Costa Rica, IICA. (pp. 189-210).

ANEXO 11

Principales razones de los agricultores para no quemar los residuos de las cosechas Guaymango, El Salvador, 1990

Razón	Frecuencia relativa (%)
Control de la erosión	44
Aumento de rendimiento	6
Restricciones institucionales	23
Experiencia anterior	10
Recomendación	17

Fuente: Calderón et al. "Adopción y difusión de labranza de conservación en Metalio-Guymango" . El Salvador, 1991. En: Agricultura sostenible en las laderas centroamericanas. San José, Costa Rica, IICA. (pp. 189-210).

ANEXO 12

Presupuesto parcial del componente de conservación en el Paquete Integrado de Productividad-Conservación, Guaymango, El Salvador, 1972-1975

Rubro	Unidades por hectárea	Precio (US\$ por unidad)	Práctica tradicional (costo)	Labranza de Conservación (costo)
Chapia y quema	8,6 jornales/día	1.15	9,9	--
Corta matochos y distribución de residuos	2,0 jornales/día	1,15	--	2,3
Herbicida (Paraquat)	2,8 l	1,90	--	5,3
Mano de obra aplicación herbicida	2,5 jornales/día	1.15	--	2.9
Herbicida (Atrazine)	1,4 kg	5,4	--	7,6
Mano de obra aplicación herbicida	2,5 jornales/día	1,15	--	2,9
Total			9,9	21,0

ANEXO 13

Presupuesto parcial del componente de productividad en el Paquete Integrado de Productividad-Conservación, Guaymango, 1972-1975

Rubro	Unidades por hectárea	Precio (US\$ por unidad)	Práctica tradicional (Costo/beneficio)	Práctica mejorada (Costo/beneficio)
Siembra de variedades locales (baja densidad)	13 kg	0,08	1,0	--
Mano de obra siembra	5,7 jornales/día	1,15	6,6	--
Siembra híbridos (alta densidad)	17 kg	1,30	--	22,1
Mano de obra siembra	8,6 jornales/día	1,15	--	9,9
Mano de obra deshierbe manual	17 jornales/día	1,15	19,6	--
Herbicida	2,8 l	1,90	--	5,3
Mano de obra aplicación herbicida	2,5 jornales/día	1,15	--	2,9
Fertilizante (nitrógeno)	100 kg N	0,31	--	31,0
Fertilizante (fósforo)	40 kg P ₂ O ₅	0,46	--	18,4
Mano de obra dos aplicaciones de fertilizante	17 jornales/día	1,15	--	19,6
Costos variables totales			27,2	109,2
Rendimiento maíz, práctica del agricultor*	1,5 t	80	120	
Rendimiento maíz, práctica mejorada*	4,4 t	80		352
Beneficios netos			92,8	242,8

* Promedio de rendimientos en la Región Oeste de El Salvador, 1970-75.

Fuente: M.A.G. Estadísticas de Economía Agropecuaria, 1969-1980 (16).

CAPITULO 6

RESULTADOS, CONCLUSIONES Y ACCIONES FUTURAS

Gustavo Sain, Roberto Rodríguez, Jorge Rivera R. y Cristina Choto de Cerna

La discusión del caso

En general, el examen del estudio de caso resultó una buena fuente de información básica para la discusión en los grupos de trabajo. El debate del caso permitió a los participantes analizar el contexto a diversos niveles donde tiene lugar la toma de decisiones de política, examinar el problema del deterioro de los recursos naturales en el país, comparar las distintas experiencias realizadas en el pasado para atacar el problema y analizar las posibles implicaciones de este análisis comparativo para la Región Oriental de El Salvador.

La discusión se vio afectada por varias circunstancias. En primer lugar, los participantes no estaban lo suficientemente familiarizados con el caso, lo que obligó al moderador a intervenir con frecuencia para extraer las posibles lecciones y conclusiones pertinentes. Otra circunstancia que afectó la discusión fue el reducido número de participantes que tenían intereses directos en la región de trabajo respecto al número total de participantes. Este hecho hizo que la discusión y participación de la audiencia se centrara muchas veces en cuestiones periféricas. En particular, resultó dificultoso para la audiencia la discusión de los temas macroeconómicos necesarios para enmarcar cualquier acción de política futura dentro del contexto en que se mueve la política nacional. Esta dificultad fue más notoria entre aquellos participantes, incluyendo a los observadores, que no tenían un poder real en el proceso de toma de decisiones en las instituciones u organizaciones a las cuales pertenecen.

Sin embargo, el interés general de la audiencia y, por lo tanto, el nivel de participación activa en la discusión fue bueno cuando el debate se centró en los aspectos específicos relacionados con las experiencias de conservación de suelos llevados a cabo en El Salvador y en particular con la de Guaymango. El debate se tornó más fluido y con mayor participación de la audiencia. Las ideas sobre la estrategia de trabajo implementadas en Guaymango y sus implicaciones para la Región Oriental quedaron claras, tal como se puede apreciar en la próxima sección donde se analizan los resultados obtenidos en los grupos de trabajo.

Resultados de los grupos de trabajo

Idealmente, la discusión en grupos de trabajo debería resultar en la definición de acciones específicas a nivel local o regional dirigidas a fomentar la adopción de prácticas que resulten en un aumento de la productividad y de los ingresos de los agricultores y, al mismo tiempo, conserven los recursos naturales como el suelo y el agua. Sin embargo, dada la amplia gama de intereses de los participantes, los grupos se concentraron más en la definición de grandes líneas de acción sobre cinco temas que en definir actividades concretas. Los cinco temas incluyeron

acciones relacionadas con: Tecnologías; Capacitación y Planificación; Mercados, Evaluación y Monitoreo; Incentivos, Créditos y Extensión; y Marco Legal, Coordinación y Concertación.

Cada grupo trabajó siguiendo una metodología adaptada de la seguida en la planificación por objetivos, en la cual se parte de una lluvia de ideas para luego proceder al establecimiento de prioridades de acuerdo con los criterios previamente especificados en la metodología de trabajo. Cada grupo debía elegir las tres acciones que, a su juicio, tuvieran la mayor puntuación (prioridad).

Con excepción del grupo que trató los aspectos relacionados con las acciones tecnológicas, los demás lograron el objetivo propuesto. Los cuadros siguientes muestran los resultados de cada uno de los grupos.

Grupo: Capacitación y Planificación

ACCION	Criterios					Puntaje
	Alcance	Facilidad	Compa- tibilidad	Impacto		
				Produc- tividad	Conser- vación	
1. Implementar programas funcionales de capacitación en conservación de suelos y productividad.	2	3	3	3	3	14
2. Implementar paquetes de acuerdo a las necesidades de los agricultores	1	3	3	3	3	13
3. Planificación a nivel local y regional con agricultores	2	3	3	3	3	14

Grupo: Mercados, Evaluación y Monitoreo

ACCION	Criterios					Puntaje
	Alcance	Facilidad	Compa- tibilidad	Impacto		
				Produc- tividad	Conser- vación	
1. Establecer prioridades en la inversión municipal en función de obras de conservación	2	3	3	3	2	13
2. Fomentar la integración de la producción primaria con la industria a través de contratos	2	2	3	3	2	12
3. Diseñar un sistema de cambio de deuda por inversión en obras de	1	2	3	3	3	12

conservación						
--------------	--	--	--	--	--	--

Grupo: Incentivos, Crédito y Extensión

ACCION	Criterios					Puntaje
	Alcance	Facilidad	Compa- tibilidad	Impacto		
				Produc- tividad	Conser- vación	
1. Implementar créditos condicionados a obras de conservación	1	3	3	3	3	13
2. Otorgar premios a agricultores por resultados exitosos en conservación	2	3	2	3	3	13
3. Hacer que las de extensión agrícola lleguen	1	2	3	3	3	12

Grupo: Marco legal, Coordinación y Concertación

ACCION	Criterios					Puntaje
	Alcance	Facilidad	Compa- tibilidad	Impacto		
				Produc- tividad	Conser- vación	
1. Crear un foro permanente de concertación sobre los recursos naturales	1	2	3	1	2	9
2. Concertación sobre los alcances e implementación de Ley de Ordenamiento Territorial	1	3	3	1	3	11
3. Realizar un inventario de los programas y proyectos existentes	2	3	3	1	2	11

Grupo: Tecnología

Componente	Acciones propuestas
1. Diversificación	Promover el uso de especies nativas o mejoradas de nuevos cultivos. Arboles forestales de uso múltiple o frutales en callejones y cercas vivas.
2. Variedades	
Maíz	H-53, H-57, CENTA-Pasaquina Generar variedades tolerantes a humedad limitada
Sorgo	Criollos mejorados RCV, SOBERANO y CENTA-Oriental Producción artesanal de semilla mejorada
3. Manejo integrado de plagas	Uso de Neen Investigar MIP Investigar o validar el uso de plaguicidas botánicos
4. Conservación de suelos	Implementar prácticas de conservación de suelos Evitar el sobrepastoreo del ganado Fertilización según análisis de suelos y acidez Incorporar al sistema el uso de abonos verdes
5. Agua	Investigar en riego artesanal Aumentar la captación de aguas lluvias en fincas
6. Pecuario	Mejorar el sistema incorporando nuevas especies pecuarias (especies menores) Mejorar el ganado de doble propósito Implementar la alimentación alternativa en animales. Alimentación del ganado con ensilaje Sorgo - Dolichus Bancos proteicos de Leucaena, Madrecacao o Guácimo.
7. Post-cosecha	Almacenamiento en graneros de láminas.

De la lectura de las líneas de acción indicadas como prioritarias por los grupos es posible identificar algunas que coinciden con la estrategia general de acción político-institucional establecida en Guaymango. En particular las acciones mencionadas en el numeral 1 en el grupo de Capacitación y Planificación y en el de Mercados Evaluación y Monitoreo; y las acciones 1 y 2

en el grupo relacionado con Incentivos, Créditos y Extensión. Este conjunto de acciones, aunque generales, captan la esencia de la estrategia seguida en Guaymango y sientan las bases para un plan de trabajo específico en la Región Oriental. Así mismo, ilustran que a pesar de los inconvenientes mencionados, los participantes pudieron asimilar la discusión del caso y de sus principales lecciones.

Resumen, conclusiones y acciones futuras

A pesar de los inconvenientes mencionados en las secciones previas se puede considerar que, en términos generales, los objetivos del Taller se cumplieron. En particular, el primer y tercer objetivo fueron alcanzados en forma satisfactoria. En cuanto al segundo objetivo propuesto de obtener un conjunto de políticas específicas destinadas a promover la adopción de prácticas de conservación, no pudo ser alcanzado en su totalidad. En su lugar, se lograron líneas de acción para servir de base para las acciones futuras propuestas.

En la reunión plenaria final hubo consenso entre los participantes en que se habían alcanzado resultados importantes, y que la discusión fue útil en la definición de los problemas de baja productividad y deterioro de los recursos naturales. Se enfatizó además la necesidad de ordenar el esfuerzo realizado en un documento o memoria del evento que sirva de instrumento de retroalimentación para los participantes en el Taller.

Un aspecto importante remarcado en la plenaria fue el de realizar un esfuerzo para traducir los acuerdos alcanzados en el Taller en acciones de políticas concretas mediante una acción conjunta y solidaria entre todas las instituciones participantes. En palabras de un participante del grupo de agricultores:

“... y nosotros los agricultores vamos a ir caminando despacio pero agarrados de la mano todos, técnicos, agricultores, instituciones. No hemos caminado nada porque todos vamos sueltos cuando queremos pararnos nos caemos. Entonces, si todos estamos agarrados de la mano como instituciones, somos abierto, nos despojamos del egoísmo, nos damos cuneta que todos somos hijos de Dios, entre todos vamos a llevar cabo lo que hemos hecho aquí, todo tiene un valor y yo creo que así vamos a seguir adelante.”

Quizás el aspecto más importante discutido en la reunión plenaria fue el relacionado con la definición de mecanismos de seguimiento y monitoreo del esfuerzo realizado y la aplicación de acciones concretas en la Región Oriental de El Salvador. Aunque varias propuestas fueron discutidas en la plenaria, el consenso fue que el mecanismo de seguimiento propuesto y aceptado es el de organizar una serie de talleres de trabajo en la Región Oriental involucrando a las organizaciones y fuerzas vivas locales con el fin de ejecutar un plan de trabajo con compromisos

específicos de las instituciones involucradas. Estos Talleres de Seguimiento deberían ser auspiciados y coordinados por el Proyecto IICA - Holanda/Laderas C.A. "Desarrollo Sostenible en las Laderas de Centroamérica" con el apoyo de las demás instituciones públicas y privadas participantes.

En resumen, a juzgar por el esfuerzo realizado por los participantes y por los resultados obtenidos, se puede considerar que el Taller fue altamente satisfactorio, cumpliendo con las expectativas de las instituciones organizadoras. En el Taller no sólo se analizaron los principales problemas de la agricultura de laderas en El Salvador, sino que se identificaron líneas generales de acción en áreas como la generación y transferencia de tecnologías, políticas institucionales y económicas, aspectos legales y otros.

Estas conclusiones se obtuvieron mediante un proceso participativo de discusión basado, primero, en el debate de un caso de estudio especialmente preparado para el Taller y, luego, mediante la discusión en grupos de trabajo. De esta manera, las líneas de acción identificadas como prioritarias por los grupos fueron coherentes con la estrategia seguida en el área de Guaymango, lo que indica que el método aplicado en el Taller para fomentar la discusión fue exitoso. El proceso sirvió para lograr un consenso entre los participantes sobre los problemas que enfrenta El Salvador, las posibles soluciones y las decisiones que hay que adoptar para que estas posibles soluciones se transformen en acciones concretas de política. Se espera que, aunque imperfecto, el proceso haya servido a los participantes como ilustración de un método de análisis y discusión de decisiones en un ambiente de información incompleta, donde se deben tomar en cuenta los intereses y opiniones de los diversos grupos involucrados.

Finalmente, se debe resaltar el esfuerzo realizado para definir un mecanismo de seguimiento del Taller bajo el auspicio y coordinación del proyecto IICA Holanda/Laderas, conjuntamente con el CENTA, organizaciones locales y el apoyo del CIMMYT. Para 1995, se han planeado tres reuniones en la Región Oriental con el fin de definir un plan de acción concreto.

CAPITULO 7

SINTESIS DE LA PROBLEMÁTICA AGROSOCIECONOMICA DE LA ZONA ORIENTAL DE EL SALVADOR

Rene Clará

CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS DE LA REGION ORIENTAL (en hectáreas)

Clase Agrológica	Superficie total Región Oriental	%	REGION							
			Usulután	%	San Miguel	%	Morazan	%	La Unión	%
I	9,713.0	1.3	9,068.0	4.3	645.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
II	34,082.0	4.4	25,580.0	12.0	7,181.0	3.5	769.0	0.5	552.0	0.3
III	77,715.6	10.1	38,269.0	18.0	25,704.0	12.4	4,623.8	3.2	9,118.8	4.4
Subtotal	121,510.6	15.7	72,917.0	34.2	33,530.0	16.1	5,392.8	3.7	9,670.8	4.7
IV	123,470.4	16.0	39,108.4	18.4	41,244.2	19.9	19,185.6	13.3	23,932.2	11.5
V	25,027.0	3.2	4,471.8	2.1	4,276.0	2.1	831.6	0.0	15,447.6	7.4
VI	78,955.2	10.2	29,701.0	13.9	28,299.6	13.9	4,651.6	3.2	15,781.4	7.6
VII	321,467.6	41.6	49,088.0	23.0	65,299.6	31.4	97,715.4	67.5	109,364.6	52.7
Subtotal	425,449.8	55.0	83,260.8	39.1	98,396.8	47.4	103,198.6	71.3	140,593.6	67.8
VIII	90,697.2	11.7	14,165.8	6.6	28,908.0	13.9	16,754.0	11.6	30,869.4	24.9
Terreno Urbano Agua y otros	11,803.0	1.5	3,592.0	1.7	5,631.0	2.7	212.0	0.1	2,368.0	1.1
TOTAL	772,931.0	100.0	213,044.0	100.0	207,710.0	100.0	144,743.0	100.0	207,434.0	100.0

Fuente: Dirección General de Recursos Naturales Renovables, MAG

- Estos cuadros sintetizan la presentación realizada por el Ing. Clará sobre la problemática agrosocioeconómica de la Zona Oriental de El Salvador.

DISTRIBUCION DEL TAMAÑO DE LAS FINCAS POR REGION EN EL SALVADOR

Rangos de Extension	REGIONES											
	Occidental			Central			Oriental			Total		
	Prop.	Mz.		Prop.	Mz.		Prop.	Mz.		Prop.	Mz.	
Menos de 20 Mz.	30,506	16,196		67,136	37,963		36,882	22,933		184,524	77,092	
De 2.0 a menos de 10.0	8,781	39,844		29,263	123,478		20,906	92,568		58,950	255,890	
De 10.0 a menos de 50.0	4,832	106,235		9,188	181,847		12,154	269,242		26,174	557,324	
De 50.0 a menos de 100.0	863	59,226		1,851	127,112		2,003	138,494		4,727	324,832	
Más de 100.0 Mz.	675	128955		909	183,395		1,534	303,184		3,118	615,534	
Total	45,657	350,456		108,357	653,795		73,479	826,421		227,493	1,830,672	
Menos de 2.0 Mz.	66.8%	4.6%		5.8%	50.2%		50.2%	2.8%		59.1%	4.2%	
De 2.0 a menos de 10.0	19.2%	11.4%		28.5%	11.2%		28.5%	11.2%		25.9%	14.0%	
De 10.0 a menos de 50.0	10.6%	30.3%		16.5%	32.6%		16.5%	32.6%		11.5%	30.5%	
De 50.0 a menos de 100.0	1.9%	16.9%		2.7%	16.8%		2.7%	16.8%		2.1%	17.7%	
Más de 100.0 Mz.	1.5%	36.8%		2.1%	35.7%		2.1%	36.7%		1.4%	33.6%	
Total	100.0%	100.0%		100.0%	100.0%		100.0%	100.0%		100.0%	100.0%	

DISTRIBUCION DE LA TENENCIA DE LAS FINCAS EN EL SALVADOR

TENENCIA	
Propietarios	63%
Arrendatarios	23%
Colonos o tenedores	14%

DISTRIBUCION DE LA POBLACION OCUPADA POR RAMA DE ACTIVIDAD

	Departamento	Total
Agropecuario	72.5%	36.1%
Industria manufacturera	8.0%	14.8%
Construcción	2.1%	5.0%
Comercio	4.4%	15.0%
Administración Pública y Defensa	4.3%	6.1%
Otros	8.7%	23.0%

CULTIVO DE MAIZ DURANTE LA COSECHA 1993/1994

Región	Superficie (Mz)	%	Variedad		Rendimiento	
			Mejorada-Criolla %	Criolla %	Mejorada-Criolla (qq/mz)	Criolla (qq/mz)
I	106,600	24	50	50	42.1	24.3
II	87,900	20	80	20	38.7	27.3
III	74,900	17	60	40	32.4	32.3
IV	170,100	39	32	68	34.8	22.6
País	439,500	100	51	49	37.3	24.9

Fuente: Dirección General de Economía Agropecuaria - MAG

CULTIVO DE MAIZ DURANTE LA COSECHA 1993/1994

REGION	SUPERFICIE (Mz)	%	MODALIDAD			
			SOLO		ASOCIADO	
			Superficie %	Producción %	Superficie %	Producción (qq/Mz)
I	106,600	24	92	33.6	8	27.9
II	87,900	20	81	38.3	19	26.4
III	74,900	17	58	36.1	42	27.2
IV	170,100	39	84	27.0	16	25.3
País	439,500	100	81	32.2	19	26.9

Fuente: Dirección General de Economía Agropecuaria - MAG

VARIEDADES Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL MAICILLO COSECHA 1993/1994

Región	Superficie (Mz)	%	Variedad Mejorada-Criolla		Rendimiento Mejorada-Criolla	
			%		(qq/mz)	
I	68,300	36	2	98	37.1	25.0
II	39,500	20	11	89	46.8	22.0
III	36,600	19	7	93	31.7	17.6
IV	47,200	25	20	80	29.4	20.9
País	191,600	100	9	91	34.6	22.1

Fuente: Dirección General de Economía Agropecuaria - MAG

MODALIDAD DEL CULTIVO DEL MAICILLO COSECHA 1993/1994

REGION	SUPERFICIE (Mz)	%	MODALIDAD			
			SOLO		ASOCIADO	
			Superficie %	Producción %	Superficie %	Producción (qq/Mz)
I	68,300	36	83	26.7	17	18.2
II	39,500	20	65	28.6	35	17.5
III	36,600	19	18	23.3	82	17.6
IV	47,200	25	33	28.3	77	19.8
País	191,600	100	55	27.2	45	18.4

Fuente: Dirección General de Economía Agropecuaria - MAG

CULTIVO DE FRIJOL DURANTE LA COSECHA 1993/1994

REGION	SUPERFICIE (Mz)	%	MODALIDAD			
			SOLO		ASOCIADO	
			Superficie %	Producción %	Superficie %	Rendimiento (qq/Mz)
I	45,200	43	82	13.9	18	12.1
II	38,300	36	96	12.1	4	9.4
III	17,500	16	76	13.2	24	8.9
IV	5,200	5	81	12.6	19	11.2
País	106,200	100	86	13.0	14	10.9

Fuente: Dirección General de Economía Agropecuaria - MAG

CULTIVO DE ARROZ DURANTE LA COSECHA 1993/1994

Región	Superficie (Mz)	%	Producción (qq granza)	%	Rendimiento (qq granza/Mz)	%
I	1,600	7.0	116,300	7.0	72.7	102
II	12,400	55.0	942,400	58.0	76.0	106
III	5,600	13.0	371,300	23.0	66.3	93
IV	3,000	13.0	189,000	12.0	63.0	88
País	22,600	100	1,619,000	100	71.6	100

Fuente: Dirección General de Economía Agropecuaria - MAG

**APROVECHAMIENTO de las tierras según tipos de cultivo
por regiones y manzanas cultivadas 1988**

Tipos de Cultivos	REGIONES			
	Occidental	Central	Oriental	Total
<i>Cultivos tradicionales de exportación</i>				
Café	46.9%	29.2%	23.9%	100.0%
Caña	34.1%	36.3%	29.6%	100.0%
Algodón	0.6%	22.4%	76.9%	100.0%
Subtotal	43.6%	29.37%	26.45%	100.0%
<i>Granos básicos</i>				
Maíz	16.0%	32.35%	51.7%	100.0%
Frijol	31.5%	50.4%	19.1%	100.0%
Arroz	35.6%	53.7%	10.8%	100.0%
Maicillo	10.8%	16.7%	72.4%	100.0%
Subtotal	17.5%	32.5%	50.0%	100.0%
<i>Otros cultivos</i>				
Ajonjolí	11.6%	21.9%	66.58%	100.0%
Yuca	1.0%	56.1%	43.0%	100.0%
Tabaco	1.4%	93.3%	15.3%	100.0%
Kenaf	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
Cacahuete	51.7%	49.3%	0.0%	100.0%
Tomate	1.0%	95.7%	3.3%	100.0%
Melón	71.4%	10.0%	19.6%	100.0%
Sandía	11.4%	17.9%	70.7%	100.0%
Naranja	35.7%	59.9%	4.5%	100.0%
Plátano	29.9%	49.3%	21.9%	100.0%
Henequen	0.0%	19.3%	81.7%	100.0%
Mango	19.1%	31.7%	49.2%	100.0%
Coco	23.3%	32.1%	44.6%	100.0%
Balsamo	35.9%	64.1%	0.0%	100.0%
Marañón	0.9%	23.3%	76.0%	100.0%
Cardamomo	93.2%	6.9%	0.0%	100.0%
Otro	40.2%	55.0%	4.9%	100.0%
Subtotal	26.3%	46.6%	27.1%	100.0%
Total	87.4%	108.47%	103.55%	100.0%

Estudio Nacional del Sector Agropecuario. Encuesta sobre Uso y Tenencia de la Tierra.
Vol. I Análisis y Resultados MAG - Enero, 1989

CONTRIBUYENTES

Roberto Arias Milla, es Director Ejecutivo del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), con sede en San Salvador, El Salvador.

Roberto Artavia, es Decano del Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE), con sede en San José, Costa Rica.

Jorge Bolaños, es Agrónomo Regional para Centro América y el Caribe del Centro Internacional del Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), con sede en Guatemala, República de Guatemala.

Rene Clará, es Director del Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) en Morazán, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), con sede en San Salvador, El Salvador.

Cristina Choto de Cerna, es Técnica Socioeconomista del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), con sede en San Salvador, El Salvador.

David Kaimowitz, es Científico del Centro de Investigaciones Forestales Internacionales (CIFOR). Al momento en que se realizó el Taller él se desempeñaba como Especialista en Ciencia y Tecnología, Recursos Naturales y Producción Agropecuaria del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con sede en San José, Costa Rica.

Byron Miranda, es Coordinador del Proyecto Desarrollo Institucional para la Producción Agrícola Sostenible en las Laderas de Centroamérica en la Agencia de Cooperación Técnica del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en San Salvador, El Salvador.

Jorge Rivera Rangel, es Investigador del Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE), con sede en San José, Costa Rica.

Roberto Rodríguez S., es Coordinador Nacional del Proyecto Desarrollo Institucional para la Producción Agrícola Sostenible en las Laderas de Centroamérica en la Agencia de Cooperación Técnica del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en San Salvador, El Salvador.

Gustavo Sain, es Economista Regional para Centro América y el Caribe del Centro Internacional del Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), con sede en San José, Costa Rica.

Abri-8/99.

Esta publicación consta de 200 ejemplares impresos en la Sede Central del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Apo. Postal 55-2200 Coronado, Costa Rica / Tel. (506) 229-0222 / Cable IICA San José.