



CIMMYT



PRM



## Memoria del Seminario-Taller

# Acciones para impulsar la labranza de conservación en maíz en la Región de Azuero

*Editores:*

*Adys Pereira  
Franklin Becerra  
Gustavo Sain*

*2 de junio de 1998  
Chitré, Herrera, Panamá*

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)  
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)  
Programa Regional de Maíz (PRM)  
Universidad de Panamá



**BMZ**



## Memoria del Seminario Taller

# Acciones para impulsar la labranza de conservación en maíz en la región de Azuero

*Editores:*

*Adys Pereira  
Franklin Becerra  
Gustavo Sain*

*2 de junio de 1998  
Chitré, Herrera, Panamá*



Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo (CIMMYT)  
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)  
Programa Regional de Maíz (PRM)  
Universidad de Panamá

**BMZ**



## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que mediante su colaboración con el CIMMYT hicieron posible la realización del seminario-taller y la publicación de esta memoria. Debe mencionarse en primer lugar a la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y al Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de la República Federal de Alemania (BMZ) por el generoso financiamiento otorgado que hizo posible la realización de esta actividad.

Asimismo, el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), el Programa Regional de Maíz (PRM) y la Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero que apoyaron decididamente el esfuerzo en la organización del evento, en la preparación del caso de estudio y en la elaboración de esta memoria. Finalmente deseamos agradecer a todos los participantes por su colaboración y entusiasmo en el desarrollo de este evento. A Miguel Rojas por la edición de esta memoria y a Marlen Montoya Ureña por la coordinación de esta publicación.

Como es usual, los errores y omisiones remanentes en el documento son de nuestra responsabilidad. Las opiniones expresadas en este trabajo no reflejan necesariamente las del CIMMYT, PRM o Universidad de Panamá.



## **1. Justificación, y objetivos del Taller**

La preocupación sobre la conservación de los recursos naturales en general, y del suelo y agua en particular, ha estimulado la búsquedas de nuevas formas de incrementar la adopción y difusión de tecnologías que contribuyan a conservar estos recursos. En ese sentido la productividad del sector de generación y transferencia de tecnologías de conservación, entendida como mecanismo para alcanzar efectivamente al mayor número de agricultores en el menor tiempo posible, es un factor importante para alcanzar este objetivo.

Así lo han entendido el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), y sus socios institucionales, el Programa Regional de Maíz (PRM) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), los cuales consideran que una forma de mejorar la eficiencia del proceso de generación y transferencia es proveer al sistema de información sobre los factores que afectan la decisión de los agricultores de adoptar tecnologías de conservación. Identificar estos factores y entender cómo afectan el proceso de adopción es fundamental para diseñar nuevas estrategias de investigación y transferencia, de manera que las nuevas tecnologías que se produzcan tengan las máximas probabilidades de ser adoptadas por los agricultores.

La estrategia para llevar a cabo este proceso de proveer información que lleva a cabo el PRM en los países de Centroamérica y el Caribe tiene tres etapas, que se ilustran en la Figura 1. La primera consiste en la ejecución de un estudio a nivel de una región donde ha

habido un programa de difusión de nuevas tecnologías. El estudio tiene como principal objetivo la identificación los factores que han afectado la adopción de la nueva tecnología introducida en la región. El resultado de esta etapa generalmente consiste en un reporte de contenido técnico que incluye implicaciones y recomendaciones para la GTTA.

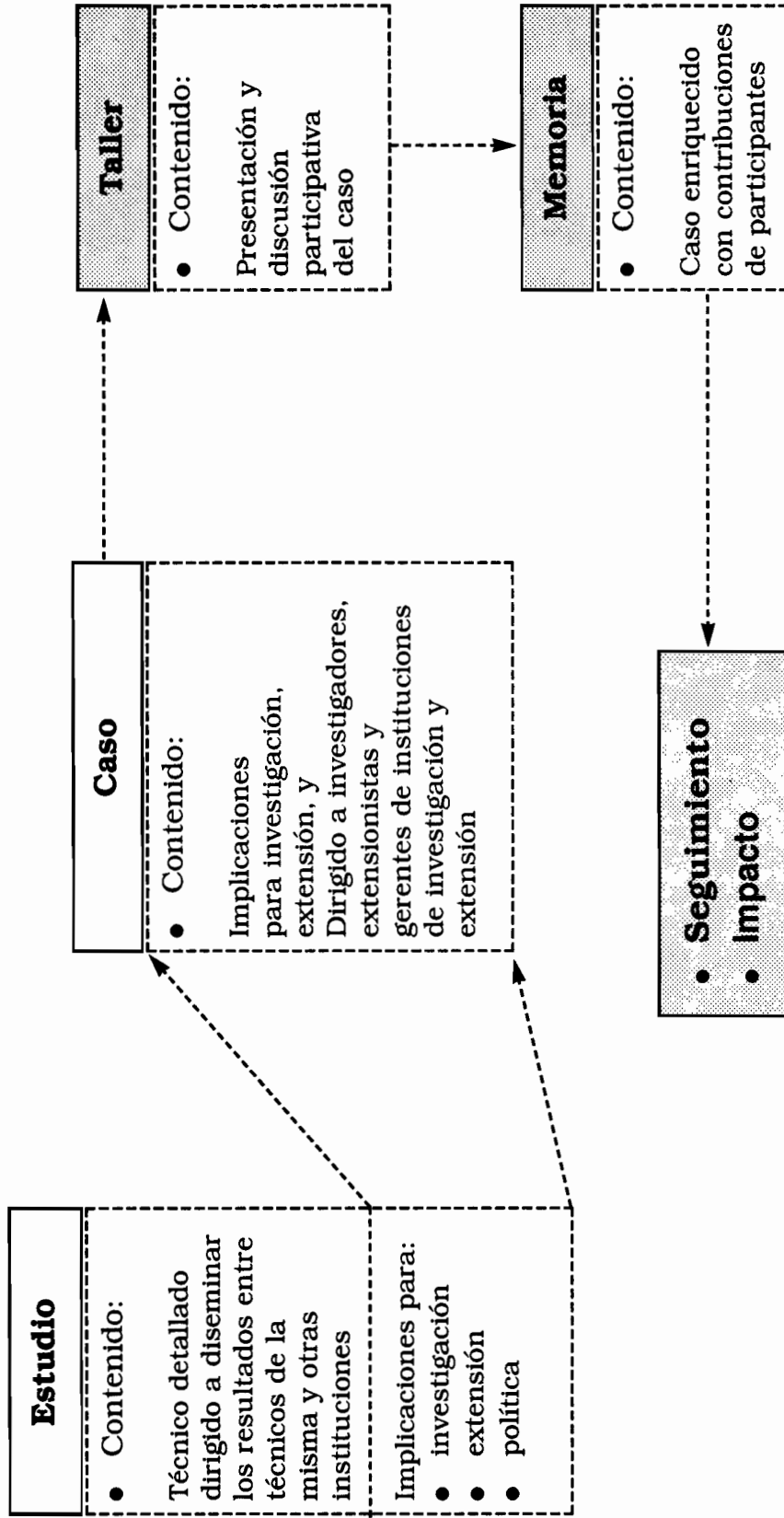
La segunda etapa consiste en expandir los resultados del estudio de adopción en forma de un estudio de caso, cuyo contenido sea fundamentalmente dirigido a la discusión y análisis de los resultados del estudio con investigadores y extensionistas. Esta discusión se realiza en un seminario-taller especialmente diseñado con este propósito, cuyo resultado final debe ser un conjunto de acciones obtenidas de acuerdo con el consenso del grupo y plasmadas en las memorias del taller.

Finalmente, la tercera etapa consiste en el seguimiento de la ejecución de las acciones acordadas y la medición de su efectividad.

Siguiendo esta metodología, el 2 de julio de 1998 se realizó en la ciudad de Chitré, Herrera, Panamá, el seminario-taller titulado **“Acciones para Impulsar la Labranza de Conservación en Maíz en la Región de Azuero”**, bajo la coordinación del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), el Programa Regional de Maíz (PRM) y el Centro Regional Universitario de Azuero (CRUA).

El seminario-taller tenía los siguientes objetivos:

- 1. Identificar el conjunto de factores que tienen un impacto en la adopción y*



**Figura 1. Metodología para la ejecución de talleres de retroalimentación investigación y extensión.**



La Gobernadora de la provincia de Herrera inaugura el Seminario-Taller

*difusión de la tecnología de labranza de conservación en maíz en dicha región.*

2. *Identificar los mecanismos de política institucional, de generación y transferencia de tecnología que permitan modificar o influir sobre estos factores, de tal manera que mejore la difusión y adopción de la labranza de conservación en maíz.*
3. *Identificar líneas de acción que permitan llevar a la práctica los mecanismos de política institucional identificados.*

Al seminario asistieron investigadores vinculados con el cultivo de maíz y con especialidad en suelos; extensionistas, vinculados con el

cultivo de maíz y la práctica de la ganadería; productores de maíz; representantes de casas comerciales distribuidoras de maquinaria agrícola; y funcionarios vinculados con la toma de decisiones a nivel del sistema de generación y transferencia de tecnología, en su mayor parte de la región de Azuero. El listado de asistentes al seminario-taller se presenta en el Anexo 1.

## **2. Metodología utilizada en el taller**

El estudio sobre factores que afectan la decisión de los agricultores de usar la labranza de conservación en el area de Azuero permitió identificar un conjunto de circunstancias de las fincas, y de los propios agricultores, que juegan un papel importante, en forma positiva (favorecen) o negativa (desfavorecen), en la adopción de la tecnología. Los hallazgos de este trabajo fueron sintetizados en un Estudio de Caso especialmente preparado para la discu-



Palabras de bienvenida del Ing. Omar Chavarría, Director General del IDIAP



sión en el Taller. El Caso, que se encuentra en el Anexo I, presenta un listado de factores que afectan la adopción de semilla, y propone para cada uno una posible causa (hipótesis) sobre el por qué de la relación. Esta propuesta se usa para fomentar la discusión por parte de los participantes en el seminario.

La lógica que se quiere transmitir a los participantes es la de que las características, deseables o indeseables de la tecnologías, pueden ser modificadas a través de acciones relacionadas con la investigación, con la extensión o con las políticas y que uno de los objetivos del taller es identificar estas posibles acciones, con base en la experiencia de los participantes en la Región de Azuero.

La metodología de trabajo utilizada en el taller fue la siguiente. Luego de la presentación del caso, se conformaron dos grupos de trabajo, uno para analizar los resultados del estudio en la Región I, y otro para discutir los resultados más relevantes de las Regiones II y III.



La Licda. Adys Pereira presenta el caso de estudio

### 3. Principales resultados del taller

#### 3.1. Regiones II y III

##### 3.1.1. Identificación de los mecanismos para impulsar la adopción de la labranza de conservación

El Grupo I enfatizó la importancia que asume el **componente ganadero** en el sistema de cultivo del maíz, y los efectos de compactación sobre el suelo que causa la introducción del ganado sustentada en los residuos de maíz; así como la influencia negativa que ejerce esta compactación sobre la adopción de la práctica de labranza de conservación en maíz. Al respecto, el grupo identificó las siguientes acciones a realizar:

- a) Diseñar, validar y promover el uso de implementos de labranza específicos que permitan una roturación sustentable del suelo.
- b) Realizar estudios que permitan una mayor comprensión del papel que juega el componente ganadero en el sistema de cultivo de maíz.
- c) Establecer nuevas líneas de investigación en aspectos vinculados con el componente ganadero y el cultivo de maíz. Por ejemplo, investigaciones en física de suelos, niveles de compactación; sistema de semiestabulamiento del ganado bovino; nutrición con abonos orgánicos y verdes, entre otros.

En lo que respecta a los factores relacionados con los **costos de implementación y de información**, el grupo identificó las siguientes acciones:

- a) Enfatizar la importancia de adecuar los implementos para roturar el suelo; así como el diseño de maquinarias que permitan recoger el rastrojo de maíz, para suministrárselo al ganado en un sistema de producción de semiestabulamiento.
- b) Establecer un programa de extensión dinámico sobre la tecnología de labranza de conservación, principalmente en la región II.
- c) Desarrollar estudios sobre métodos de transferencia con mayor impacto sobre la adopción de este tipo de tecnologías.

El **sistema de arrendamiento de la tierra** para cultivar maíz, difundido en el área, es un factor que limita la adopción de la labranza de conservación; ya que, el dueño de la tierra, generalmente ganadero, mantiene los animales en pastoreo hasta un período muy cercano a la siembra, lo que no concede el tiempo necesario para realizar las labores de preparación de la labranza de conservación. Al respecto el grupo identificó como acción:

- a) Desarrollo de estudios que permitan comprender el régimen de tenencia de la tierra y los sistemas predominantes de arrendamiento con los ganaderos.

Un factor adicional identificado como importante para impulsar la labranza de conservación y vinculado a la vez con los aspectos arriba señalados, se refiere a la necesidad de efectuar zonificación para el cultivo de maíz.

### 3.1.2. Identificación de instituciones involucradas en las acciones

De las acciones señaladas en la sección anterior se identificaron las siguientes instituciones con responsabilidades en la ejecución de dichas acciones. El diseño y adecuación de los implementos de roturación del suelo que permitan manejar adecuadamente los suelos compactados, es una actividad a desarrollar por parte de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Las acciones en materia de investigación (física de suelos, niveles de compactación; producción de ganado bovino en condiciones de semiestabulamiento; nutrición con abonos orgánicos y verdes, entre otros), es una responsabilidad del IDIAP y de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá.

Las acciones vinculadas con la validación de las tecnologías generadas; así como la transferencia de la tecnología de la labranza de conservación, son responsabilidad del Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá.



Vista parcial de algunos de los participantes

## **3.2. Región I**

### **3.2.1. Identificación de los mecanismos para impulsar la adopción de labranza de conservación**

El Grupo 2 señaló que uno de los factores que influye, considerablemente y de varias formas, en la adopción de la labranza de conservación es la interacción del componente ganadero con los otros elementos que integran el sistema de producción de maíz. Uno de estos aspectos se refiere al grado de compactación que provoca sobre los suelos que se utilizan en la siembra del maíz, lo que influye negativamente en la adopción de la labranza de conservación. Al respecto se identificaron las siguientes acciones:

- a) Investigar y promover tecnologías de producción de ganado semiestabulado.
- b) Realizar actividades de capacitación a ganaderos sobre la importancia de la labranza de conservación.
- c) Realizar estudios que profundicen el conocimiento del sistema maíz-ganadería, con énfasis el manejo del ganado en el sistema.

Los sistemas de arrendamiento del terreno utilizados implican un uso del mismo en pastoreo del ganado, hasta poco tiempo antes de la siembra del maíz, lo que dificulta el uso de la labranza de conservación. Entre las acciones que pueden realizarse está la siguiente:

- ◆ Establecer sistemas de arrendamiento que permitan extraer el ganado con antelación suficiente, de modo que se evite la compactación y

por otra parte, que permita efectuar la práctica de la labranza de conservación.

En cuanto al factor vinculado con maquinaria, el grupo señaló que la disponibilidad de maquinaria de labranza de conservación en esta Región, no es un factor restrictivo para la adopción de la labranza de conservación; sin embargo, existen algunas limitaciones relacionadas con el uso de la maquinaria de cero labranza y otros factores que condicionan la siembra. Por ejemplo, el período de siembra del maíz en la Región es muy corto, y en algunas ocasiones influyen además factores ambientales desfavorables para la siembra. Esto implica la necesidad de siembras nocturnas que se realizan con mayor facilidad en terrenos preparados de manera convencional (que permiten guiar al operador del tractor al momento de la siembra), en comparación con terrenos no preparados con maquinaria convencional. De darse una mayor flexibilidad en los períodos de siembra, la probabilidad de adopción de la labranza de conservación sería mayor. El grupo indicó como posible acción la siguiente:

- ◆ Desarrollar investigaciones tendientes a desarrollar variedades precoces de maíz, que permitan un mejor manejo del período de siembra.

El grupo identificó otros factores no evaluados en el estudio, y que influyen en la adopción de la labranza de conservación, como es la textura del suelo. Se señaló que los suelos arenosos favorecen la adopción de la labranza de conservación, en tanto que los suelos de tipo arcilloso están mayormente condicionados por las condiciones ambientales y la presión de pastoreo, constituyéndose



Representantes de los agricultores participan en la presentación del caso

en suelos menos favorables para la adopción de la labranza de conservación. Ligado a este aspecto se indicó como posible acción la siguiente:

- ◆ Establecer una zonificación para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias, que permita el desarrollo de dichas actividades, considerando la conservación del suelo.

### **3.2.2. Identificación de instituciones involucradas en las acciones**

Las instituciones identificadas en la ejecución de las acciones que impulsen la adopción de la labranza de conservación son las siguientes:

- ◆ Las actividades de investigación concernientes a la generación y validación de tecnologías relacionadas con variedades precoces, manejo del ganado en sistemas en semiestabulamiento, y los estudios sobre el sistema maíz-ganadería, es una responsabilidad del IDIAP y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá.

- ◆ La propuesta de zonificación de las actividades agropecuarias es una actividad que pueden desarrollar en conjunto el IDIAP, la Facultad de Ciencias Agropecuarias y el Instituto de Recursos Naturales Renovables.

Las actividades de capacitación y transferencia de las tecnologías generadas a los productores es una labor propia del MIDA.

### **3.3. Otros Resultados Relevantes del Taller**

En otro orden de ideas se destacó el aspecto de la reconversión tecnológica del maíz, concretamente, la diversificación del uso de la producción (tales como: maíz blanco, maíz dulce, ensilaje, "baby corn",) y el mejoramiento genético en función del destino final del maíz. Se debería considerar el incremento del valor agregado del maíz mediante el impulso al desarrollo de la agroindustria ("pop corn, encurtidos, y hojuelas de maíz).



## ANEXO 1

### El Estudio de Caso: Labranza de Conservación en Azuero, Panamá

#### 1. Antecedentes

Uno de los principales problemas encontrados en esta región, a mediados de la década de los 80, en los terrenos de maíz preparados con el uso de arado y rastra, era la fuerte erosión y lavado que exhibían. Reconociendo la gravedad de esta pérdida de suelo, el IDIAP comenzó a partir del año agrícola 1984-85 un agresivo programa de investigación y validación de la tecnología de cero labranza en el cultivo de maíz, con el fin de reducir la erosión, conservar la humedad del suelo y controlar los costos de producción y las limitaciones en el momento de la siembra.

El IDIAP recomendó para ello la utilización de la cero labranza, que consistía en una chapia mecánica o manual del terreno, la aplicación posterior de un herbicida de contacto, una vez que la maleza iniciara su rebrote, para después proceder a la siembra con máquina sembradora de precisión adaptada a este sistema de preparación, o a chuzo si el tamaño de la parcela lo permitía. La acción del IDIAP se vio complementada por el MIDA, que difundió la tecnología en el área por medio de parcelas demostrativas y actividades de transferencia por medio de acciones de algunas casas comerciales quienes, en forma simultánea, introdujeron para la venta máquinas sembradoras de precisión, las cuales se adaptaban al sistema de labranza de conservación.

En 1994 un porcentaje considerable de productores habían adoptado la

labranza cero; mientras que otros habían realizado una adaptación a la recomendación adoptando la labranza mínima. Esta información motivó la necesidad de realizar un estudio por parte del IDIAP, con el apoyo del Programa Regional de Maíz (PRM), para cuantificar el grado de adopción de la cero y mínima labranza e identificar los factores que influyen en esta adopción. Este estudio fue objeto de discusión y análisis en el seminario-taller, el cual tuvo como resultado final la propuesta por parte del grupo participante de un conjunto de acciones para investigación, transferencia y políticas sectoriales.

El estudio de adopción se realizó en ocho distritos y 50 localidades de las provincias de Los Santos y Herrera, divididas en tres grandes áreas o regiones. La región I, formada por los distritos de Las Tablas, Pedasí, Pocrí y Guararé en la Provincia de los Santos; la región II conformada por los distritos de Los Santos y Macaracas en la Provincia de Los Santos; y la región III, formada por los distritos de Chitré y Parita en la Provincia de Herrera.

#### 2. Principales características del sistema de producción de maíz

El estudio se realizó entre productores que realizan un sistema de producción de maíz caracterizado por un nivel tecnológico alto, con elevado uso de insumos externos como fertilizantes y

semilla certificada. Los agricultores que usan este sistema son agricultores comerciales que generalmente tienen acceso a maquinaria y financiamiento; además reciben asistencia técnica y destinan su producción totalmente al mercado. La producción comercial de maíz se realiza principalmente durante la segunda estación o coa, para luego de la cosecha mantener el ganado en pastoreo sobre el rastrojo de maíz. Más del 70% de los productores de maíz en las tres regiones dedican entre 60 y 90 hectáreas de terreno, tanto propias como alquiladas, a la ganadería.

Las características típicas en la Región I de un agricultor de maíz se detallan en el Cuadro 1. Posee una finca cuya parcela de maíz que tiene en promedio 47 ha, es propiedad del agricultor (52% de los casos), casi la mitad (48%) de la superficie total de la finca a la ganadería, donde la parcela de maíz tiene una topografía plana (63%), con buena disponibilidad de maquinaria de labranza de conservación (77%), no posee maquinaria de labranza convencional (88%), y ade-

más posee información sobre la tecnología de la labranza de conservación (65%).

En el caso de las regiones II y III, el agricultor típico es aquel cuya parcela de maíz tiene en promedio 16 ha, es propiedad del agricultor (77%), tiene la mayor parte (64%) de la superficie total de la finca dedicada a la ganadería, su parcela presenta una topografía plana (75%), sin disponibilidad de maquinaria para la labranza de conservación (67%), sin maquinaria de labranza convencional (80%) y tiene información sobre la tecnología (61%) de labranza de conservación.

### 3. Difusión de la labranza de conservación

#### 3.1. Formas actuales de preparación del suelo

El estudio analizó en primer lugar las formas de preparación del suelo utilizadas por los productores de maíz. Se usaron las siguientes definiciones de labranza.

**Cuadro 1. Agricultor Típico de Maíz de la Región de Azuero**

	Región	
	I	II & III
Superficie sembrada de maíz (ha)	47	16
Tiene maquinaria de labranza convencional (%)	12	20
Con disponibilidad maq. labranza de conserv.(%)	77	33
Propiedad sobre la tierra (%)	52	77
Sup. dedicada a ganadería (%)	48	64
Topografía plana del terreno (%)	63	75
Posee información sobre labranza de conserv. (%)	65	61

**Labranza convencional ( $L_c$ ).** La preparación del terreno mediante el uso de arado de disco y uno o dos pases de rastra. El método que incluye tres pases de semirroma también se incluye como  $L_c$ , ya que constituye un sistema muy similar a una labranza convencional en lo que a reducir las pérdidas de suelo y agua se refiere.

**Labranza mínima ( $L_m$ ).** La preparación del terreno mediante el uso de uno o dos pases de semirroma y la aplicación de un herbicida quemante.

**Labranza cero ( $L_0$ ).** Preparación del terreno mediante chapia mecánica o manual (si es necesario) y la aplicación de un herbicida quemante.

Mientras que en la región I, la mayoría de la agricultores utilizan algunas de las prácticas de conservación, ya sea  $L_m$  (43%) o  $L_0$  (24%), en las regiones II y III, la forma de preparación más difundida todavía sigue siendo la  $L_c$ . En ambas regiones la adopción de la  $L_m$  es todavía incipiente, mientras que el uso de la  $L_0$  no alcanza todavía al 10% de los agricultores.

### 3.2. La dinámica del cambio en las formas de labranza

Los resultados de la dinámica del cambio, es decir cómo se ha dado la adopción de la labranza de conservación, indicaron que para toda la región de Azuero, un 60% de los agricultores manifestaron haber realizado cambios en la forma de preparar el terreno en los últimos 6 años.

A nivel de las tres regiones el cambio más importante constituye el proceso hacia la progresiva eliminación del arado y la reducción en el número de pases de rastra. El Cuadro 3 señala que en general los productores han dejado el arado y rastra (tipos de cambio 1, 2, y 3) por la labranza cero (23%), la labranza mínima (38%), o por tres o más pases de semirroma (22%). Una cantidad menor al 20% manifestó que habían usado en el pasado alguna forma de labranza de conservación pero que habían cambiado a la labranza convencional (tipos de cambio 4, 5 y 6).

A nivel de las regiones, la región I parece ser la más dinámica. Los niveles

**Cuadro 2. Formas de preparación del terreno en maíz, por Región, Azuero, Panamá, 1994**

Forma de preparación	RI		RII		RIII		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1- Arado y rastra (1 ó 2 pases)	8	16	24	52	11	46	43	36
2- Tres pases de semirroma	9	18	8	17	3	13	20	17
3- Uno o dos pases de semirroma	22	43	8	17	7	29	37	31
4- Cero labranza	12	24	6	13	3	13	21	17
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>46</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>121</b>	<b>100</b>



**Cuadro 3. Cambios realizados en la preparación del suelo entre 1988 y 1994  
por región. Azuero, Panamá**

Descripción de los Cambios	Región I		Región II		Región III		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1. Arado y rastra; ó 3 o más pases de semirroma ( $L_e$ )	17	43	6	32	5	36	28	38
2. Arado y rastra; 3 o más pases de semirroma ( $L_e$ )	7	18	5	26	4	29	16	22
3. Arado y rastra 3 o más pases de semirroma ( $L_e$ )	13	33	3	16	1	7	17	23
4. Chapeo mecánico o quemantes ( $L_o$ )	1	3	1	5	0	0	2	3
5. Varios pases de semirroma ( $L_m$ )	1	3	3	16	3	21	7	10
6. Varios pases de semirroma ( $L_m$ )	1	3	1	5	1	7	3	4
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>

de cambio de la labranza convencional a la labranza cero y mínima en esta región ascendieron a 33 y 43%, respectivamente. Mientras que, en las regiones II y III, estos cambios representaron un 16 y 32%, en la región II y 7 y 36% en la región III.

La mayoría de los cambios realizados por los productores en la preparación del suelo se realizaron entre 1991 y 1993. Es decir, se dio un rezago de 5 años entre el proceso de generación y transferencia de la tecnología, y su difusión masiva, lo cual es consistente con la dinámica del proceso de generación y transferencia de un programa de investigación en fincas.

### ***3.3. Instituciones que participaron en la difusión de la labranza de conservación (cero o mínima)***

Los resultados confirman la importancia del trabajo del IDIAP y del MIDA en la generación y difusión de la tecnología. La mayoría de los agricultores en las regiones I (65%) y III (79%) y casi la mitad (45%) en la región II manifestaron que conocían la labranza por alguna recomendación. Una característica importante del proceso de transferencia de la tecnología en todas las áreas consiste en que quienes inician el proceso de cambio hacia la cero o mínima labranza fueron en gran medida productores líderes en esa zona. Estos productores, generalmente grandes, son los que introducen las sembradoras cero labranza y quienes también alquilan maquinaria agrícola, ejerciendo una influencia sobre el resto de productores de maíz. Es por este motivo que muchos agricultores manifestaron haber conocido la

labranza de conservación por recomendación de otros agricultores.

### ***3.4. La labranza de conservación, y su relación con el uso de insecticidas y con el cambio en rendimientos***

Los resultados del estudio rechazaron la hipótesis de que la labranza de conservación se asocia con mayor uso de insecticidas (por la mayor presencia de insectos del suelo, como la gallina ciega); ya que no se encontró una asociación significativa entre la aplicación de insecticidas en el suelo y la adopción de la cero y/o mínima labranza. Por otro lado, no se encontró diferencia en los rendimientos entre productores adoptadores y no adoptadores; por lo que se rechazó la hipótesis de que la labranza de conservación afecte los rendimientos a corto plazo.

### ***3.5. Razones para utilizar la cero y mínima labranza en maíz***

Las dos razones principales expuestas por los agricultores para usar la labranza de conservación, ya sea la  $L_m$  o la  $L_o$ , fueron la reducción de costos y la conservación de suelo. El costo promedio de preparación del terreno de aquellos agricultores que usaron  $L_m$  fue 12% inferior al costo de aquellos que usaron la  $L_o$ . Esta reducción fue del 41% en el caso de los agricultores que usaron la  $L_o$ , lo que representa una disminución de casi el 10% en los costos totales de producción de maíz.

Se puede concluir que los aspectos relacionados con la reducción de costos

tienen mayor importancia que aquellos relacionados con la conservación de suelos. Esto se debe, en parte a que, en la región I casi la mitad (48%) de las parcelas donde se cultiva maíz son alquiladas durante el ciclo del cultivo.

Otra de las razones indicadas, aunque en menor medida, de la cero y mínima labranza, correspondió a un control más efectivo de las malezas (principalmente *Cyperus rotundus*)

#### **4. Identificación de factores que afectan la adopción, posibles causas y posibles acciones a seguir**

Se resumen a continuación los factores que afectan la adopción de la cero y mínima labranza, identificando las posibles causas. La discusión de estos factores, sus posibles causas y las posibles implicaciones (o acciones que puedan realizarse) en lo atinente a investigación, transferencia y políticas sectoriales, fue el objetivo principal del taller.

Los factores importantes en la decisión de adopción de la cero o mínima labranza se agrupan en tres categorías: las relacionadas con el nivel de recursos de la finca, aquellas relacionadas con el nivel de calidad del suelo y las relacionadas con los costos de implementación y transacción.

##### **4.1. Factores relacionados con el nivel de recursos de la finca**

###### **4.1.1. Tamaño de las fincas de maíz**

En la región I, las tecnologías de conservación ( $L_0$  y  $L_m$ ) tienen más probabilidad de ser adoptadas por fincas

grandes, y más dedicadas a la ganadería, mientras que en las regiones II y III ocurre lo opuesto, es decir, las fincas pequeñas más agrícolas presentan mayor probabilidad de adoptar la  $L_m$ .

##### **Posibles causas**

En la región I, generalmente los productores son de mayores niveles de recursos que los de las regiones II y III; suelen ser los primeros en adoptar nuevas tecnologías que implican una inversión inicial; se encuentran más integrados al mercado; tienen mayor acceso al crédito; y están más dispuestos a asumir riesgos.

En la región II y III, las fincas pequeñas no están limitadas por la disponibilidad de maquinaria de labranza de conservación, en comparación con las fincas grandes en estas áreas.

###### **4.1.2. Tenencia de la tierra**

La tenencia de la tierra fue un factor que parece no influir en la decisión de adopción de la labranza de conservación en ninguna de las regiones consideradas.

##### **Posibles causas**

Una explicación a este hecho se refiere a que los aspectos relacionados con el ahorro de costos de corto plazo predominan sobre las consideraciones que tiene el productor acerca de la calidad del suelo y la importancia de la labranza de conservación en el horizonte de planificación (largo plazo).

Otra situación que influye en esta reacción del productor es que un porcentaje considerable de los mismos alquilan los terrenos para el cultivo de maíz.

## **4.2. Factores relacionados con la calidad del suelo**

### **4.2.1. Componente ganadero y nivel de compactación del suelo**

En la región I, hay un mayor grado de adopción entre productores con un alto componente ganadero, lo cual se relaciona con la mayor disponibilidad de recursos.

En la región II y III, a medida que los productores tienen un componente ganadero más alto, menor es la adopción de labranza de conservación. A mayor presión de pastoreo menor adopción de labranza de conservación.

#### **Posibles causas**

A mayor presión de pastoreo mayor compactación del terreno y menor adopción de la labranza de conservación.

### **4.2.2. Topografía del terreno**

La pendiente del terreno no parece ser un factor relevante en la decisión del productor de adoptar o no la labranza de conservación en ninguna de las regiones.

#### **Posibles causas**

No hay diferencias considerables en las pendientes de los terrenos en las diferentes regiones.

## **4.3. Factores relacionados con los costos de implementación y de información**

### **4.3.1. Disponibilidad de maquinaria de labranza convencional y de conservación**

En la región I, la disponibilidad de maquinaria de  $L_0$  impulsa positivamente

la adopción de la  $L_0$  y  $L_m$ , mientras que la tenencia de maquinaria de  $L_c$  representa una restricción fuerte a la adopción de ambos tipos de tecnologías.

En la región II y III la disponibilidad de maquinaria de labranza de conservación no es un factor indispensable en la decisión de adoptar la labranza de conservación.

#### **Posibles causas**

Dado que las parcelas de maíz son más grandes, la práctica de la  $L_m$  y/o la  $L_0$  se realiza con máquinas sembradoras, ya sea especiales o adaptadas, por lo que su disponibilidad se torna más importante que en las parcelas de maíz más pequeñas de las regiones II y III, donde la siembra manual es económicamente factible.

La importancia de la tenencia de maquinaria convencional confirma la importancia de los aspectos de costos en la decisión de adopción en la región I.

### **4.3.2. Disponibilidad de la información**

En la región I, la disponibilidad de información sobre la labranza de conservación, no resultó positivamente relacionada con la adopción de esta técnica, en comparación con la región II y III, donde la misma fue relevante.

#### **Posibles causas**

En la región I se concentró la acción de los agentes de extensión en el pasado, por lo que los niveles de información no resultaron una restricción para la adopción; no así en las regiones II y III, donde una buena campaña de información sobre la tecnología puede tener un papel importante en la decisión de adopción.

## ANEXO 2

### Lista de Participantes

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>	<b>Especialidad/Cargo</b>
1. Gustavo Sain	CIMMYT	Economista
2. Julio Santamaría	IDIAP del IDIAP	Director de Planificación
3. Franklin Becerra	IDIAP	Economista
4. Adys Pereira de Herrera	Universidad de Panamá	Economista
5. Melvin Espino	IDIAP del IDIAP, Los Santos	Director Regional
6. Ernesto Vergara	MIDA, Los Santos	Extensionista
7. Roberto Samaniego	MIDA, Los Santos	Extensionista y productor
8. Carlos Ríos M	MIDA, Los Santos	Extensionista
9. Antonio Arturo Pérez	MIDA, Herrera	Extensionista
10. Noris Zambrano	MIDA, Herera	Extensionista
11. Catalino Cedeño	MIDA, Los Santos	Extensionista
12. Ezequiel Vergara	Independiente	Productor
13. Telémaco Herrera	Independiente	Productor
14. Rubén Samaniego	Independiente	Productor
15. Ana Rodríguez	Facultad de Ciencias Agropecuarias	Investigadora
16. Maribel de Rodríguez	IDIAP	Economista
17. Jorge Aued	IDIAP	Economista
18. Miguel Acosta	IDIAP	Especialista en Suelos
19. Benjamín Name	IDIAP	Especialista en Suelos
20. Ismael Camargo	IDIAP en Maíz	Mejoramiento Genético
21. Marcos Medina	IDIAP	Economista
22. Román Gordón	IDIAP de Maíz	Especialista en Agronomía
23. Andrés González	IDIAP	Técnico en Maíz
24. Jorge Franco	IDIAP	Técnico en Maíz
25. Edita E. Ruiz	Banco Nacional de Panamá	Crédito y Extensión en Maíz
26. David Bernal	MELO y Cía de maquinaria	Agrónomo, distribuidor

