

Mérida
INIFAP

MEMORIA DEL TALLER

ESTUDIO DE SISTEMAS DE CULTIVOS SOSTENIBLES Y PRODUCTIVOS BASADOS EN LABRANZA DE CONSERVACION PARA MAIZ DE TEMPORAL EN MEXICO

Primera evaluacion
28-30 de Octubre 1997
Ciudad Guzman, Mexico

Proyecto INIFAP / CIMMYT / CIRAD-CA

MEMORIA DEL TALLER

ESTUDIO DE SISTEMAS DE CULTIVOS SOSTENIBLES Y PRODUCTIVOS BASADOS EN LABRANZA DE CONSERVACION PARA MAIZ DE TEMPORAL EN MEXICO

**Primera evaluacion
28-30 de Octubre 1997
Ciudad Guzman, Mexico**

Proyecto INIFAP / CIMMYT / CIRAD-CA

CONTENIDO

Introduction.....	1
1 - Terminos de referencias para la comisión de evaluación.....	2
2 - Lista de los miembros del panel de evaluación	3
3 - Antecedentes de labranza de conservación.....	4
3.1 En México.....	4
3.2 Recientemente en el INIFAP	5
3.3 En el proyecto INIFAP/CIMMYT/CIRAD-CA	8
4 - Logros y resultados del proyecto (1994-1997)	9
4.1 Consideraciones generales.....	9
4.2 Consideraciones sobre el dispositivo experimental	9
4.3 Balance entre trabajos científicos, difusión y transferencias de resultados	9
4.4 Balance entre objetivos productivistas y sostenibilidad a largo plazo	10
4.5 Enlaces institucionales y colaboración, participantes, manejo del proyecto, recursos	11
5 - Actividades y recursos.....	13
5.1. Nuevas orientaciones del Proyecto: Proposición del equipo	13
5.2 Recursos	14
6 - Recomendaciones del taller	18
6.1 Recomendaciones generales sobre las grandes líneas del proyecto.....	18
6.2. Orientaciones Científicas	20
6.3 Recomendaciones específicas	23
Conclusiones	25

Anexos

Anexo 1 : Programa de la evaluación 28-30/10/97, y lista de actividades desarrolladas por el proyecto

Anexo 2: Lista de participantes a la evaluación

INTRODUCCION

El propósito de este informe es de presentar las principales observaciones y recomendaciones de la misión común de evaluación del proyecto de investigación INIFAP/CIMMYT/CIRAD-CA, intitulado:

"Estudio de sistemas de cultivos sostenibles y productivos basados en labranza de conservación para maiz de temporal de Mexico"

Se encontrará a continuación los terminos de referencia y la lista de los miembros de esta misión que ocurió del 28 al 31 de Octubre 1997, según el programa de actividades indicado en el anexo.....

La mision ha recorrido las zonas del proyecto y se reunió con las autoridades científicas locales y provinciales, con los principales científicos del proyecto, y varios grupos de técnicos y campesinos involucrados en el proceso de validación y adaptación de las tecnologías bajo investigación. La mision agradece la colaboración y la disponibilidad de todas las personas con quienes se reunió, y particularmente a los científicos líderes de este proyecto que facilitaron los labores y el cumplimiento de los objetivos de la misma por la excelente organización de la visita y la calidad de las presentaciones orales y escritas.



1 - Terminos de referencias para la comisión de evaluación :

- Evaluar la estructura general del proyecto, el equilibrio y las relaciones entre sus diferentes componentes de investigación.
- Evaluar los métodos usados y los resultados obtenidos en cada uno de los componentes de investigación.
- Hacer propuestas para mejorar los dos puntos anteriores.
- Sugerir y priorizar, de manera concertada entre las tres instituciones participantes, orientaciones para que el proyecto pueda establecer un nuevo plan de trabajo común para los 3 próximos años sobre este tema de la labranza de conservación.

Los representantes de cada institución tendrán que basar sus propuestas a la vez en la evaluación "objetiva" de las actividades hasta la fecha, y también en la política actual de investigación de su institución (nuevas estructuras, prioridades, otros proyectos existentes, etc...).

El evaluador externo coordinador de la comisión tendrá que :

- . Participar en el proceso general de evaluación científica.
- . Facilitar las discusiones entre los miembros de la comisión representando a las instituciones para identificar y priorizar las sugerencias.
- . . Facilitar las discusiones entre la comisión y los miembros participantes al proyecto para elaborar un nuevo plan de actividad.
- . Coordinar el trabajo de la comisión durante la evaluación (facilitación y toma de notas, repartición de las tareas).
- . Coordinar la redacción del informe de evaluación entre los miembros de la comisión.

2 - Lista de los miembros del panel de evaluación:

- *Christian Pieri* (coordinador de la comisión), The World Bank, RDV, Room S8-045, 1818 H Street, N.W., Washington DC 20433, U.S.A., E-mail : Cpieri@worldbank.org, Tel : (1) 202 473 0358, Fax : (1) 202 614 0165.

- *Ramón Claverán Alonso*, director del CENAPROS/INIFAP, AP 7-116, Morelia, Michoacan, México. E-mail claveran@infosel.net.mx, Tel : (52-435) 2-31-73, Fax : (52-435) 2-31-72.

- *Ramón Martínez Parra*, director INIFAP de la región Pacífico-Centro, AP 6-160, Parque Los Colonos, 2da sección S/N, Col. Providencia, 44660 Guadalajara, Jalisco, México. Tel : (52-3) 641-35-75, Fax : (52-3) 641-35-98

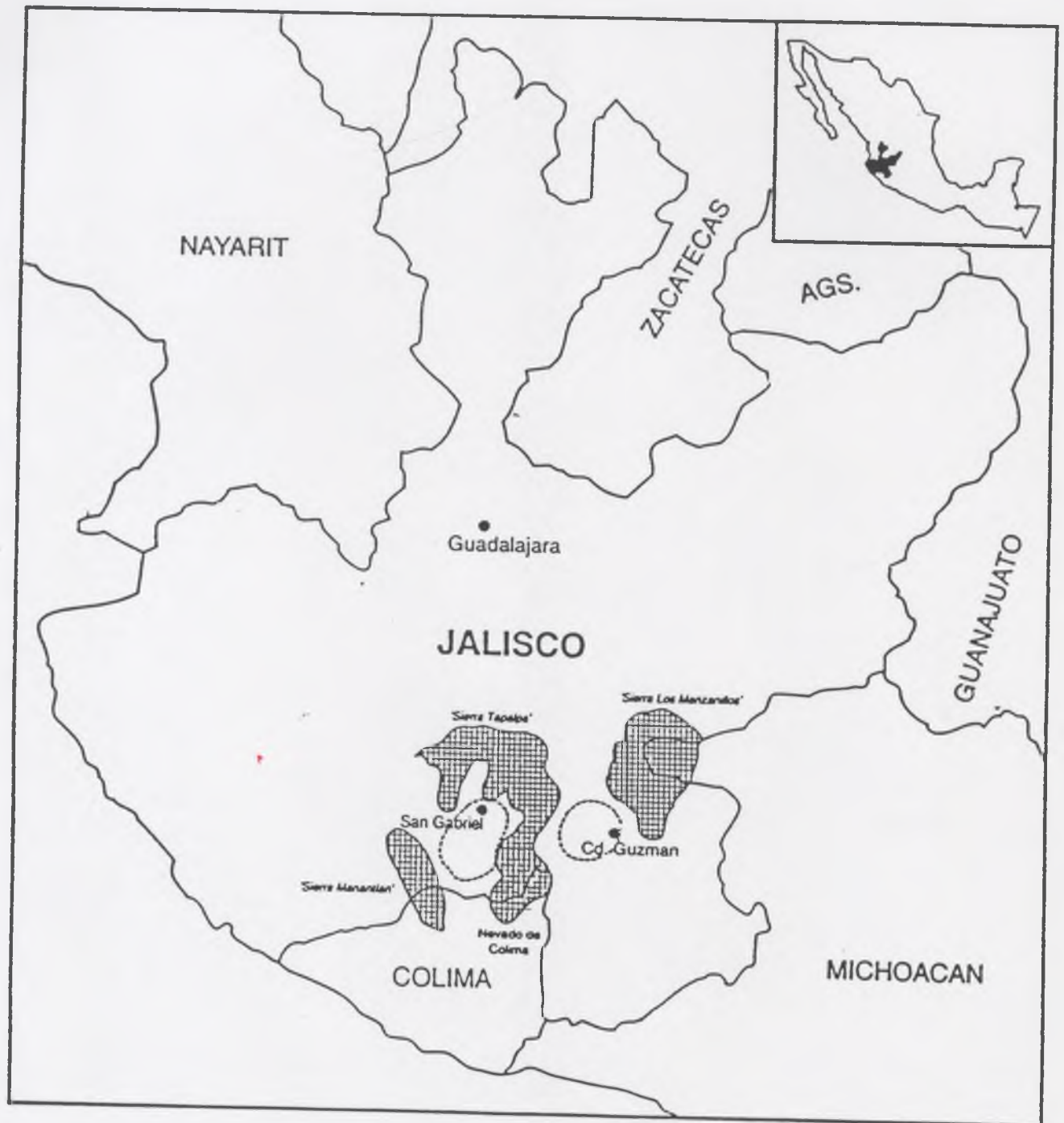
- *Larry Harrington*, director del grupo de Recursos Naturales de CIMMYT, El Batán, 56130 Texcoco, Edo. de México, México, E-mail : 102374.1536@compuserve.com, Tel : (52-595) 5-44-00, Fax: (52-595) 5-44-25.

- *Richard Wedderburn*, sub-director del programa de Maíz de CIMMYT, El Batán, 56130 Texcoco, Edo. de México, México, E-mail : rwedderburn@cimmyt.mx, Tel : (52-595) 5-44-00, Fax: (52-595) 5-44-25.

- *Francis Forest*, director del programa "Manejo de ecosistemas cultivados" del CIRAD-CA, Avenue Agropolis (Bat 8), BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, Francia. E-mail: forest@cirad.fr, Tel: (33-4) 67-61-56-41, Fax: (33-4) 67-61-71-60.

- *Florent Maraux*, director del programa "Agronomía" del CIRAD-AS, Boulevard de la Lironde (Bat. PS1), BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, Francia. E-mail : maraux@cirad.fr, Tel: (33-4) 67-61-56-45, Fax : (33-4) 67-61-56-42.

Figura 1: Ubicación de la zona de estudio de Ciudad Guzmán y San Gabriel, Jalisco.



3 - Antecedentes de labranza de conservación :

3.1 *En México*

Los primeros intentos de investigación en labranza de conservación fueron hechos en México por el INIFAP (entonces INIA) en 1957, aplicándola a maíz y trigo. No se contempló entonces dejar los residuos de la cosecha en el suelo, desafortunadamente esta investigación fue detenida y se continuó hasta 18 años después. En esa segunda ocasión, además de los tipos de labranza se comenzó a estudiar también la cobertura del suelo.

En 1975 el CIMMYT comenzó la capacitación de técnicos en labranza de conservación y para fines de esa década se habían capacitado a 53 técnicos mexicanos. En 1979 el FIRA (institución de financiamiento y desarrollo) estableció un centro de capacitación especializado en labranza de conservación, por el cual han pasado más de dos mil agricultores y técnicos. Esta capacitación fue parte de un programa de promoción y financiamiento. A la fecha existen alrededor de 470,000 hectáreas bajo esta práctica en el país.

El Colegio de Posgraduados desde inicios de la década de los 80's inicio investigaciones en labranza de conservación y se han generado hasta ahora alrededor de 30 tesis de maestría y 15 doctorales sobre el tema. Otras universidades también han investigado en esta materia, aunque el Colegio de Posgraduados es el que ha desarrollado la mayor actividad.

El INIFAP continuó haciendo investigaciones aisladas en el país, hasta 1992 cuando dos centros regionales : el del Pacífico Centro y el Central se coordinaron con CIRAD-CIMMYT y con FIRA para iniciar un proyecto con características nacionales. La participación de FIRA en el proyecto fue prácticamente nula y la de CIRAD-CIMMYT en Cd. Guzmán ha sido muy activa. Fue diseñado un ensayo uniforme el cual fue ejecutado durante cuatro ciclos en maíz de temporal, en 24 sitios experimentales en 12 estados de México con la participación de 50 investigadores. Este periodo produjo avances sólidos de investigación para el entendimiento del proceso y generación de componentes tecnológicas, que una vez validadas están a disposición de los agricultores. El programa de Economía de CIMMYT ha trabajado coordinadamente con INIFAP en algunos de esos sitios experimentales.

Actualmente el ensayo uniforme ha sido rebasado y a partir de 1997 fue totalmente estructurado por los participantes y coordinado por INIFAP-CENAPROS, el "**Programa Nacional de Investigación de Labranza de Conservación bajo Enfoque Sostenible**", que contempla 16 líneas de investigación y varias acciones concertadas para los siguientes cuatro años.

3.2 Antecedentes recientes de labranza de conservación en el INIFAP (según Claverán y Velázquez 1997)

La población humana creciente de México demanda cada día más alimentos, ésto implica aumentar la productividad pero ésta debe estar condicionada a desarrollarse dentro de un marco de conservación de los recursos naturales, particularmente el suelo y el agua. La labranza de conservación es una práctica que concilia los requisitos anteriores, permite sostener e incrementar la producción de cosechas conservando el suelo y el agua. Además de una reducción significativa en el gasto de energía y ahorro en la inversión del proceso productivo.

En México desde hace 25 años se han realizado esfuerzos encaminados a impulsar la labranza de conservación por medio de programas de desarrollo y de investigación. El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Fideicomiso Instituido en Relación con la Agricultura (FIRA), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), el Colegio de Postgraduados (CP), la antigua Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos hoy Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), así como organismos gubernamentales de los estados y universidades del país, han dedicado recursos al impulso de esta práctica de producción. El esfuerzo más constante para establecer la labranza de conservación en el campo se debe a FIRA.

Los primeros antecedentes en México sobre labranza de suelos datan desde 1957, en esta época y hasta alrededor de los 70's los estudios se enfocaron principalmente a los cultivos de maíz y trigo y tenían como objetivo evaluar el efecto de la labranza, utilizando diversas combinaciones de implementos e intensidades para el movimiento de tierra, sobre el rendimiento de los cultivos. Estos trabajos no consideraron dejar residuos del cultivo sobre la superficie para proteger el suelo. Posterior a esta fecha, los trabajos de investigación en labranza tendieron hacia la reducción de la intensidad de labranza en la preparación del suelo y comenzaron a incluir el residuo del cultivo como cobertura de prevención a la erosión y conservación del agua.

En la década de los 80's en algunos de los Campos Experimentales del INIFAP, se condujeron investigaciones sobre labranza de conservación bajo varias condiciones de suelo y clima analizando el comportamiento del sistema, desafortunadamente esos trabajos no fueron sistemáticos y la información resultó aislada.

En 1992 por iniciativa de los Centros de Investigación Regional del Pacífico-Centro y Centro del INIFAP en colaboración con otras instituciones como el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD, Gob. de Francia), el CIMMYT, FIRA y los Fideicomisos de Riesgo Compartido (FIRCO) se sistematizaron los trabajos de labranza de conservación, proponiendo un proyecto de investigación conjunto para el estudio de varios componentes del sistema.

Fue diseñado en forma colaborativa un ensayo uniforme con los siguientes componentes: a) Intensidades de labranza, fertilización y manejo de residuos de cosecha como cobertura, b) Dinámica y control de malezas y plagas, c) Adaptación de genotipos, d) Aplicación de encalado en suelos ácidos, e) Diseño y adaptación de maquinaria, f) Estudios socio-económicos, g) Rotación con leguminosas, h) Modelaje de procesos. Este último se inició hasta 1996.

Este ensayo uniforme fue estructurado para lograr en relativamente poco tiempo, un conocimiento rápido de los factores limitantes más importantes que actúan en labranza de

conservación, y sobre todo las tendencias que éstos acusan. Por esta razón también fueron utilizados rangos experimentales muy amplios.

Réplicas de este ensayo uniforme fueron establecidas en 25 sitios experimentales ubicados en 17 estados del país y participaron en ellos 52 investigadores durante cuatro años de actividad.

En 1995 surgió el Centro Nacional de Investigación para Producción Sostenible (CENAPROS), dependiente del INIFAP, cuyos objetivos son: participar directamente en la investigación, coordinar acciones institucionales (intra y extra INIFAP) para la generación de conocimientos y tecnologías específicas de producción sostenible, y apoyar su transferencia de tecnología. Una de las áreas de investigación de este centro es la producción alternativa, en la cual está involucrada la labranza de conservación, consecuentemente se le responsabilizó de la coordinación nacional de esta actividad.

El Centro Nacional de Investigación en Producción Sostenible ha organizado dos reuniones importantes para discutir la información recabada en labranza de conservación. La primera se llevó a cabo en colaboración con FIRA y CIRAD de Francia en el mes de marzo de 1995 en la Ciudad de Morelia, Michoacán; en esta reunión participaron instituciones nacionales: INIFAP, Colegio de Postgraduados, FIRA y el Gobierno del Estado de Michoacán a través del programa de maíz de alta tecnología, e internacionales: CIMMYT, CIRAD, y el Servicio de Investigación Agrícola (ARS-USDA) de Estados Unidos. Los objetivos de la reunión fueron: analizar la información generada en labranza de conservación, identificar acciones o decisiones que se deben tomar, e integrar a otras instituciones a esta iniciativa bajo una estrategia común de trabajo. La segunda fue una reunión interna de INIFAP que se llevó a efecto en el CENAPROS en marzo de 1996. De ambas reuniones, se obtuvieron las siguientes conclusiones.

Principales tendencias observadas del ensayo uniforme en maíz bajo temporal

1. La labranza de conservación, tuvo diferencias significativas de comportamiento en los sitios en que fue probada, particularmente a los tipos de suelo predominante.
2. Las dosis máximas de fertilización nitrogenada rebasaron el potencial productivo durante el período de cuatro años que fueron experimentados, los niveles recomendables fluctúan entre 150 y 180 kilos de N/ha., los cuales coinciden aproximadamente con las recomendaciones previas establecidas para la región respectiva por el INIFAP.
3. La fertilización con Potasio tuvo respuesta solamente en dos sitios experimentales y el Azufre no se manifestó en ninguno de los experimentos.
4. La cobertura del suelo con rastrojo de maíz mostró los mejores resultados entre 33 y 66%, éstos por supuesto son efectos observados a corto plazo.
5. Las variedades mejoradas utilizadas (se utilizaron las generadas por INIFAP y las de compañías comerciales recomendadas para la región) fueron encontradas diferencias entre ellas, pero no hubo respuesta en cada una de ellas cuando estuvieron en labranza convencional y labranza de conservación.
6. La fauna insectil del suelo (nociva y benéfica) se incrementó bajo la cobertura de los residuos, la dinámica de las poblaciones debe continuar estudiándose.

7. El balance de agua disponible en el volumen de suelo aumentó significativamente bajo labranza de conservación.
8. En la mayor parte de los sitios experimentales se encontraron ventajas económicas a favor de la labranza de conservación en función del rendimiento y/o el costo de cultivo.
9. En labranza de conservación de maíz bajo riego, se obtuvieron buenos resultados de asociación y rotación con leguminosas.
10. Durante el período de investigación fue diseñada una sembradora-fertilizadora de bajo costo, para de esta manera aumentar las opciones de mecanización en labranza de conservación para pequeños agricultores.
11. El análisis de los resultados y tendencias encontrados en cuatro años de investigación, condujo al grupo a las conclusiones siguientes.

El ensayo uniforme cumplió ampliamente con su contenido y en el futuro los tratamientos experimentales se diseñarán, tomando en consideración, los conocimientos derivados de este ensayo y las condiciones específicas de la región donde está situado.

- 1. Es indispensable desarrollar un programa de investigación y fomento de forrajes paralelo al proyecto de labranza de conservación, puesto que el uso de rastrojo para alimento de animales se convierte en el limitante más importante para su adopción.
- 2. La investigación en asociación y rotación de leguminosas se intensificará.
- 3. Así mismo se intensificará la obtención de investigación básica para fortalecer la investigación sobre modelaje que se está desarrollando en coordinación con instituciones internacionales.
- 4. Es urgente apoyar la transferencia de la tecnología que se tiene actualmente en labranza de conservación para su aplicación en el campo.
- 5. La investigación en labranza de conservación debe considerar la incorporación de otros componentes que hagan más sostenible al sistema, como la adición de fertilizantes orgánicos y control integrado de malezas.

3.3 En el proyecto INIFAP/CIMMYT/CIRAD-CA

“Estudio de sistemas de cultivos sostenibles y productivos basados en Labranza de Conservación para maíz de temporal en México”.

La degradación de los suelos agrícolas por erosión intensiva, la subutilización del recurso agua en condiciones de temporal y los costos crecientes son los principales problemas que enfrentan los productores de maíz en México y más específicamente en el sur de Jalisco. La técnica de labranza de conservación (LC, definida como una reducción de la intensidad de labranza hasta cero labranza con la presencia de un mantillo protector de residuos de la cosecha anterior) podría ayudarles a producir un maíz más competitivo en el mercado de América del Norte (TLC) sin perjudicar el potencial productivo ligado a sus recursos naturales disponibles (suelo y agua de lluvia).

Este proyecto común empezó oficialmente en 1993 pero concretamente en 1994 con la llegada del investigador CIRAD/CIMMYT. Estos tres primeros años han permitido empezar con actividades centradas en los efectos de LC en diferentes condiciones (investigación básica sobre los efectos de un mantillo o investigación aplicada sobre interacciones con otras técnicas) con acciones esencialmente en condiciones controladas. Pero, poco a poco, volvimos a poner al campesino al centro de las preocupaciones del proyecto, desarrollando más actividades de diagnóstico y actividades participativas en condiciones campesinas.

Por fin, las tres instituciones de investigación participando en el proyecto han conocido cambios importantes en su organización interna en lo que se refiere a manejo de recursos naturales (creación del Centro Nacional de Producción Sostenible (CENAPROS) en INIFAP, creación del Grupo de Manejo de Recursos Naturales (NRG) en CIMMYT y creación del programa de Manejo de Ecosistemas Cultivados (GEC) en CIRAD), cambios que están directamente relacionados con este proyecto y el interés que pueda representar para cada institución.



4 - Logros y resultados del proyecto (1994-1997):

Basandose en las presentaciones orales hechas por el equipo de investigación, así como las discusiones con los miembros del panel, las principales conclusiones pueden ser resumidas de esta manera :

4.1 Consideraciones generales

Por lo general, los miembros del panel han sido impresionados por los resultados del proyecto. Dichos resultados, presentados el primer día de la evaluación fueron confirmados por el recorrido de campo, en el cual además se notó que los investigadores del proyecto tienen una fuerte sensibilidad hacia los problemas de los campesinos.

El panel expresa su satisfacción y optimismo en cuanto a los trabajos actualmente desarrollados.

Sin embargo, fué destacada la imprecisión en cuanto a los objetivos del proyecto ¿ Son los problemas por resolverse apuntados hacia comprensión de problemas con carácter científico , o hacia la adopción por los agricultores de una tecnología definida ?

4.2 Consideraciones sobre el dispositivo experimental

La mayoría de los experimentos han sido bien ejecutados (*calidad*). Sin embargo, una mejor atención podría ser prestada a los tipos de tratamientos, algunos de los cuales podrían ser suprimidos. En cambio, sería conveniente aumentar el número de lugares, aumentandose a la vez la diversidad de situaciones (clima, suelos, labranza de suelos).

En forma de interrogación, se sugiere que algunos experimentos exageran el efecto de *Labranza de Conservación*. Se notó en la visita de campo que la práctica común de los agricultores parecen mostrar resultados mucho mejores que los que supuestamente fueron reproducidos en los ensayos.

El panel notó la adecuación entre los objetivos de comprensión de los mecanismos biofísicos y los tipos de ensayos que fueron implementados. Este componente debe seguir y reforzarse, ubicándose en un marco de investigación estratégica, el cual podría beneficiarse de los aportes de otras disciplinas.

A pesar de ser conciente del interés de desarrollar las experimentaciones dentro del marco de una red, el panel cuestiona el interés de repetir un año más el diseño Labranzas-fertilización.

4.3 Balance entre trabajos científicos, difusión y transferencias de resultados

Balance

El panel ha sentido que el progreso en investigación estratégica ha sido bueno, pero que el proyecto queda algo desbalanceado, con menos trabajos que lo deseable en lo que podría ser necesario para hacer de la labranza de conservación una práctica aplicable por los agricultores.

Apareció luego que el proceso global de desarrollo y de diseminación de las recomendaciones (relación entre investigación y extensión) no está bien claro. Orientaciones claras deben ser dadas (no solamente análisis económicos) para llevar los mensajes importantes a los

investigadores (sobre los métodos), técnicos y agricultores (sobre tecnologías propiamente dichas).

Es necesario establecer una estrategia para la transferencia de tecnología, con las implicaciones para la colaboración institucional. Importantes actores implicados deben de participar en el proceso. Preguntas como las siguientes deben de tener respuestas claras :

¿ Quienes son los actores ?

¿ Quién hace la extensión ?

¿ Cómo deben de ser organizados los agricultores ?

¿ Cómo debe el proyecto orientar las actividades en el sentido conveniente ?

Validación e investigación participativa

Al panel le hubiera gustado ver más ensayos de validación. Sin embargo, en base en lo que se ha visto, parece necesario que más planificación se haga sobre estos ensayos: tipos de agricultores que deben ser incorporados, manejo de la labranza de conservación en diferentes lugares, como organizar los agricultores, ubicación de los ensayos.

Las parcelas de validación parecen dar una buena visión de la realidad de como la labranza de conservación funciona realmente en condiciones de campo. Estas pruebas han ayudado en la identificación de problemas particulares, y entre otras cosas han mostrado que algunos aspectos de la tecnología no estan listos para la transferencia (control de malezas, siembra, ...)

Finalmente, ha sido apuntado que la participación de un especialista en organización campesina es necesaria para hacerse cargo de los ensayos de validación. Probablemente no es conveniente que este especialista provenga de estructuras locales o estatales de investigación... (por confirmarse).

Extrapolación espacial

El panel ha sentido como débil, hasta la fecha, el trabajo de extrapolación espacial, y existen pocas bases para orientar en el Estado los esfuerzos de desarrollo sobre la Labranza de Conservación.

4.4 Balance entre objetivos productivistas y sostenibilidad a largo plazo

Existe una necesidad generalizada de reforzar adentro del proyecto la investigación, sobre los efectos y las consecuencias a largo plazo de la adopción por los agricultores de prácticas de labranza de conservación. Al mínimo, el proyecto debe sacar un mejor provecho de los datos y sitios existentes para este propósito.

Entre otras cosas, probablemente no es corecto ignorar los efectos sobre el ambiente de insecticidas y herbicidas asociados a la práctica de Labranza de conservación.

Datos existentes deberían ser utilizados para el análisis de los efectos a mediano plazo de la labranza de conservación sobre calidad de los suelos, carbono orgánico, productividad en los sistemas, etc., en particular sería interesante desarrollar una investigación sobre el impacto de labranza de conservación sobre el buen funcionamiento del suelo y los procesos biológicos, y como esto esta enlasado con los ciclos de agua y nitrógeno (más trabajo diciplinario sería necesario para esto).

Sería también útil analizar la contribución de la labranza de conservación a la secuestro de carbono. Más generalmente, el proyecto debería dar más énfasis a los efectos ambientales de la labranza de conservación.

Algunos puntos podrían ser agregados :

¿ Control de la gallina ciega?

¿ Cómo eliminar el uso de herbicidas en las prácticas de labranzas de conservación, sin que las parcelas se llenen de malezas ¿ Buscando malezas menos competitivas? Este tópico necesita bastante creatividad.

Aspectos económicos/Costos y Beneficios

El panel ha subrayado la necesidad de un análisis más claro y más explicativo de costos/beneficios. Esta actividad debe ser reforzada.

4.5 Enlaces institucionales y colaboración, participantes, manejo del proyecto, recursos

Si el proyecto pretende desarrollar los temas sugerido anteriormente, se necesitará más personal y recursos, esto podría ser no totalmente realista. Por otra parte, hay que reconocer que este proyecto no puede hacerlo todo, no sería justo pedir al personal actual de tomar trabajo adicional. Una reflexión de priorización es necesaria y la comisión participará en ella. Sin embargo, se tiene que reflexionar sobre como incrementar la participación (visibilidad) de investigadores de INIFAP al proyecto en Ciudad Guzmán.

La comisión pudo darse cuenta que los científicos del proyecto estan preocupados por su desarrollo profesional así como por su impacto sobre el sector productivo. Estas preocupaciones tienen que ser tomadas en cuenta. Se observó también que uno de los productos importantes del proyecto es la formación de investigadores jóvenes, dinámicos que fortalecen el entusiasmo alrededor de labranza de conservación.

Es importante reconocer que en esta región el proyecto logró incorporar numerosas instituciones a dos niveles :

- . Con el CENAPROS para las extrapolaciones y las aplicaciones nacionales
- . En esta región misma, "contaminando" más personas, también en los estados vecinos alrededor de labranza de conservación.

Se hizo una propuesta de tener más reuniones generales de todo el proyecto en las cuales todos los participantes pudieran enterarse de las nuevas direcciones y actividades, y ver como nuevas instituciones podrían incorporarse de manera eficiente.

Puntos que recordar para una programación futura:

- . Guardar un balance entre la calidad de los productos científicos y la producción de soluciones para los productores.
- . Guardar un balance entre incrementar la producción e ingresos a corto plazo y el manejo equilibrado de los recursos a más largo plazo.
- . Guardar un balance entre los objetivos y metas a largo plazo y los indicadores de progreso que pueden ser medidos técnicamente y económicamente en el transcurso del proyecto (no se puede esperar siempre para saber si hicimos progresos).
- . Siempre tener una evaluación técnica y económica de las tecnologías propuestas.



5 - Actividades y recursos:

A continuación se presentan las actividades que los actores del proyecto están desarrollando, así como las actividades que se desean desarrollar, con los recursos humanos y financieros que disponen.

5.1. *Nuevas orientaciones del Proyecto: Proposición del equipo*

Rubros A, B, y C: Actividades actuales

Rubro D: Nuevas actividades de investigación propuestas.

COMPONENTE DE INVESTIGACION	ACTIVIDADES	OBJETIVOS / PRODUCTOS	SOPORTE	AVANCE	RECURSOS HUMANOS
(A) <u>Investigación básica</u>	1. Caracterización de los efectos del mantillo sobre la eficiencia del agua y el control de erosión	Cuantificación del efecto sobre evaporación, escurrimiento y intercepción de agua	Exp. La Tinaja, y simulador de lluvia (exp. ex-situ)	bien adelantado	A. Findeling: 0.2 (doctorado) J. M Arreola :0.1 (doctorado) Eric Scopel :0.15 (CIRAD/CIMMYT) Estudiantes varios
	2. Caracterización de los efectos minerales del mantillo de residuos de maíz	impacto sobre el ciclo del N en el sistema suelo x planta	Exp. La Tinaja, y pruebas de laboratorio	por empezar	A. Findeling:0.4 (doctorado) E. Scopel :0.05 (CIRAD/CIMMYT)
	3. Modelización de los efectos del mantillo simultaneamente sobre agua y N	Establecer módulos específicos para modelos de cultivos existentes	Computarización y actividad informática	adelantado	A. Findeling:0.4 (doctorado), J. M Arreola :0.1 (doctorado) E. Scopel:0.05 (CIRAD/CIMMYT)
	4. Cuantificación de efectos acumulados	Conocer la dinámica de la relación C/N	La Tinaja (y 6 exp. de la red LC)	adelantado	J. Velazquez:0.1 INIFAP, CENAPROS
(B) <u>Investigación adaptada</u>	5. Interacciones LC y dosis y formulas de fertilizantes minerales	Proporcionar nuevas recomendaciones de fertilización del maíz para sistemas de LC	Experimentos de campo (5)	bien adelantado	H. Delgado:0.25 (INIFAP) E. Chavez:0.3* (CIMMYT) E. Scopel :0.1 (CIRAD/CIMMYT)
	6. Adaptación de los equipos de siembra (mecanizada, tracción animal y manual)	Mejorar la densidad de población y la localización de los fertilizantes	Experimentos de campo (5), y parcelas campesinas de validación (15)	adelantado	A. Gonzalez:0.1 (INIFAP) E. Chavez:0.1* (CIMMYT) E. Scopel:0.05 (CIRAD/CIMMYT)

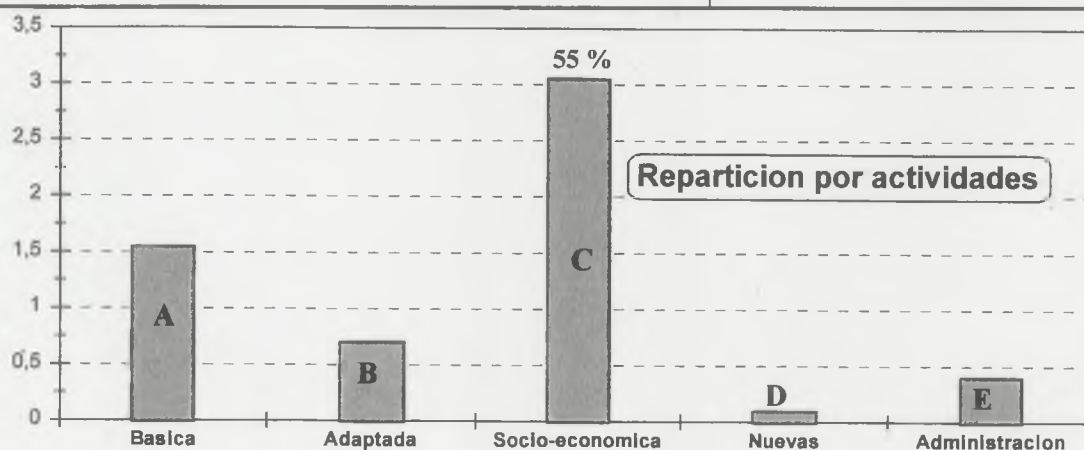
COMPONENTE DE INVESTIGACION	ACTIVIDADES	OBJETIVOS / PRODUCTOS	SOPORTE	AVANCE	RECURSOS HUMANOS
	7. Monitoreo y evaluación de malezas en parcelas campesinas	Dinámica del enmalezamiento bajo diferentes manejo de suelo y cultivo; impacto sobre productividad maíz	Parcelas campesinas de validación (15)	adelantado	Estudiante
	8. Pruebas de dosis, formulas y metodos de aplicación (ULV etc.) de herbicidas	Incrementar la eficiencia y disminuir costos en comparación con sistemas tradicionales	Parcelas campesinas de validación* (15)	adelantado	A. Gonzalez:0.1 (INIFAP) E. Chavez:0.1* (CIMMYT) E. Scopel :0.05 (CIRAD/CIMMYT)
	9. Interacción LC x Genotipos de maíz	evaluación de genotipos adaptados en zona seca y sub-humeda (?)	La Tinaja y otros (?)	limitado, en zona seca	E. Chavez:0.2* (CIMMYT) E. Scopel:0.05 (CIRAD/CIMMYT)
(C) <u>Investigación socioeconómica y espacialización</u>	10. Tipificación de los productores de maíz	Tipificación de los prod. Cd Guzmán, San Gabriel	Encuestas de fincas (140)	completo	M. Arreola Zarco:0.1 (doctorado) Estudiantes varios
	11. Zonificación del potencial de aplicación de LC	Establecer los mapas de potencialidades regionales de uso de LC en Jalisco	· base de datos clima/suelos, · SIG (INIFAP/CIMMYT), · modelización (tesis), · parcelas de validación,(15*, 14, 5, 30)	adelantado	J.M. Arreola: 0.8 (doctorado) E. Scopel:0.05 (CIRAD/CIMMYT) Dewi Hartkamp: 0.1, Ariel Ruiz Corrales: 0.1, (INIFAP, Edo Jalisco)
	12. Monitoreo de parcelas campesinas con LC	· Identificación de limitantes a la adopción · Desarrollar modelos bio-físico-matemáticos · Mantillo	Parcelas de validación* (15)	adelantado	A. Gonzalez:0.3 (INIFAP) E. Chavez:0.3* (CIMMYT) E. Scopel:0.2 Estudiantes varios
	13. Fincas de referencia en CG y S.Gabriel	Identificar las condiciones de adopción de LC en base a estudios agro-económicos de los sistemas de producciones	Parcelas de validación* (15) Base de datos y Modelo de validación de sistemas de producción en base maíz	adelantado	M. Arreola Zarco (doctorado):0.4 I. Preciado:0.1* (CIMMYT) D. Jourdain:0.1 (CIRAD/CIMMYT)

COMPONENTE DE INVESTIGACION	ACTIVIDADES	OBJETIVOS / PRODUCTOS	SOPORTE	AVANCE	RECURSOS HUMANOS
	14. Analisis de Costos-beneficios de LC	Identificar los factores limitantes de la adopción por tipos de productores	s de referencias stas los agronomicos	por empezar	D. Jourdain:0.2 (CIRAD, CIMMYT), M. Arreola :0.3 (doctorado)
	15. Estimación del riesgo de adopción de LC	Establecer un modelo acoplado biofisico – socioeconomico	Computarización, informática	por empezar	D. Jourdain:0.1 (CIRAD, CIMMYT), M. Arreola:0.2 (doctorado), E. Scopel:0.1
(D) <u>Nuevas actividades (propuestas)</u>	16. Difusión de LC en las zonas rurales con potencial de adopción	Establecimiento de un metodo participativo para la adaptación-adopción de LC por tipos de productores	· Trabajos de campo con campesinos y técnicos de extensión · Talleres de capacitación	por definir	? (los mayores representantes de las organizaciones publicas y privadas involucradas en LC), E. Scopel:0.1
	17. Manejo de leguminosas en LC (rotación, cobertura)	Protección de los suelos, fertilidad y control de malezas	Experimentos por definir	por definir	? INIFAP, CIRAD, CIMMYT
	18. Sistemas de cultivos forrajeros en zona seca	Mejorar la disponib. forrajera /disminuir presión sobre esquilmos	Experimentos por definir	por definir	? INIFAP, CIRAD, CIMMYT
	19. Control de (“gallina ciega”) en sistema de LC	miento de la dinamica la población de parasitos ; e metodos de control co y biologico	las campesinas de ción* (15)	por empezar	

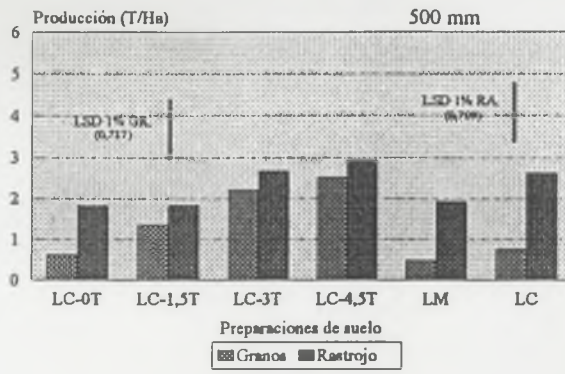
5.2 Recursos

El proyecto actualmente esta funcionando con recursos humanos y financieros proporcionados por los tres contrapartes asociados en el proyecto, dentro del marco de financiamientos proviniendo de cuatro fuentes de financiamiento, que son: el CIMMYT, el CIRAD, el gobierno de Francia, y el INIFAP.

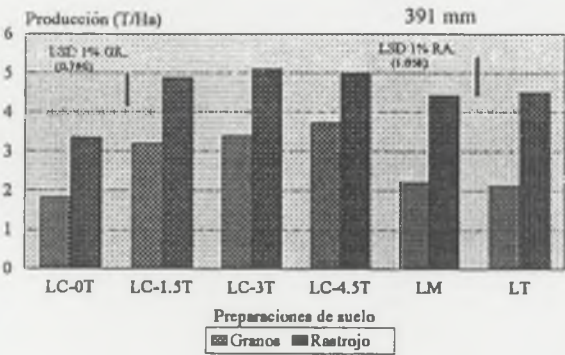
Recursos humanos (1997)	Hb/año
1. Personal científico : INIFAP	0.95
CIRAD/CIMMYT	1.05
Doctorados, INIFAP	2.00
Doc. CIRAD/CIMMYT	1.50
TOTAL	5.50
2. Técnico (t.), apoyo (a.): CIMMYT	2 t. + 1 a.
3. Repartición por componente científicos:	
Componente A	1.55
Componente B	0.70 (más 0.7 t., a.)
Componente C	3.05 (más 1.3 t., a.)
Componente D	0.10
Administración Proyecto E	0.50
TOTAL	5.90
Presupuesto anual (estimación 1997):	US\$
1. Gastos operativos : INIFAP	10,000
Gov. Francés	13,000
CIRAD + ATP	08,100
CIMMYT	41,000
Sub-Total 1	72,100
2. Salarios :	
INIFAP	13,000
CIRAD/CIMMYT	82,000
CIMMYT (t., a.)	15,000
Sub-Total 2	110,000
TOTAL	182,100



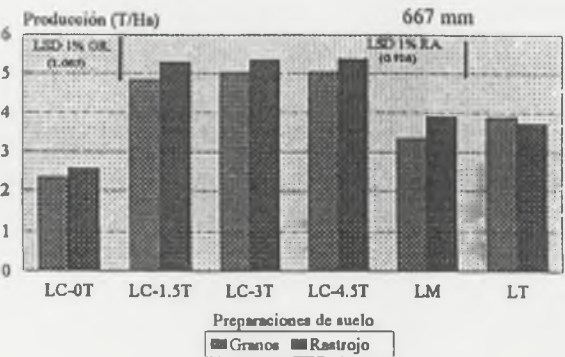
Rendimientos La Tinaja 1994



Rendimientos La Tinaja 1995



Rendimientos La Tinaja 1996



6 - Recomendaciones del taller:

6.1 Recomendaciones generales sobre las grandes líneas del proyecto

Un equilibrio entre investigación explicativa y difusión de las experiencias

Agronomía

La comisión fue muy impresionada por la pertinencia de los resultados agronómicos logrados durante la primera fase del proyecto (1994-97), que evidencian en situación sub-ariada y para cada campaña experimental, un mejoramiento significativo de la alimentación hídrica del cultivo del maíz bajo el efecto de la siembra directa sobre empajado de desechos con consecuencias muy positivas en la producción de grano, la reducción de la escorrentía y el control de la erosión de los suelos cultivados.

Comprobando los esfuerzos exitosamente cumplidos para comprender mejor los mecanismos biofísicos puestos en juego por la técnica estudiada (modelización de los mecanismos), la comisión, preocupada por una mayor eficacia de la investigación, recomienda grandemente que se haga un esfuerzo para identificar en el Estado de Jalisco, las situaciones pedoclimáticas favorables a la adopción de las técnicas puestas a punto.

Economía

La comisión ha observado los trabajos pendientes que tienden a caracterizar los factores objetivos (explotación agrícola) y subjetivos (comportamiento de los actores) que se oponen a la adopción de la innovación. La comisión reconoce la importancia de estos trabajos de modelización en los factores socioeconómicos llevados a cabo a partir de una muestra de unas cuantas explotaciones agrícolas.

Reconociendo que el proyecto de empajerar (modelización) factores biofísicos y socioeconómicos resulta original y reviste un interés científico mayor en sí, la comisión desea que esta actividad básica contribuya a definir con los miembros asociados institucionales locales y nacionales, una estrategia de difusión de los resultados de la investigación dedicada a alcanzar el mayor número posible de productores.

Transferencia y difusión de las innovaciones

La comisión reconoce la dificultad para la plantilla actual de compaginar los estudios que permiten la acumulación de los conocimientos con las actividades de investigación aplicada (de adaptación) útiles para acelerar el proceso de transferencia y de adopción de las innovaciones. Se merece compensar rápidamente este desequilibrio que amenaza con limitar los impactos esperados del Proyecto.

Consciente de que la insuficiencia de recursos humanos constituye un freno a la difusión de los resultados, la comisión sugiere a las estructuras e instituciones locales, que tomen cualquier iniciativa que permita organizar, llevar a cabo los dispositivos de evaluación, de demostración y de formación técnica en el marco de un enfoque participativo coordinado que corresponde a los envites económicos y sociales concernidos.

Objetivos a corto y largo plazo

La comisión toma nota de los resultados agronómicos promisorios logrados durante los cuatro años de ejecución del Proyecto, que muestran un mejoramiento significativo y estabilizado de la producción de grano de maíz bajo los efectos del empajado de desechos. No obstante, al comprobar la calidad del dispositivo experimental instalado, la comisión anota que el Proyecto tendría ventaja también en preocuparse de los impactos ecológicos y de medio ambiente a corto y largo plazo, así como en interesarse en el seguimiento de las dinámicas propias a estas situaciones de transición.

Confirmando la importancia de la inversión de investigación ya consentida y preocupada con su valorización, la comisión recomienda que los dispositivos instalados (La TINAJA, en particular) sean perpetuados para llevar allá estudios de impacto sobre el control de la erosión, la secuestración del carbono y los efectos acumulativos relacionados con el uso de los herbicidas.

Enlaces institucionales, miembros asociados y recursos humanos

Cumplir con las orientaciones previamente sugeridas por la comisión, implicará que el proyecto clarifique su dispositivo y su organización y recurra a un refuerzo en personal científico y técnico. Las aspiraciones legítimas de los investigadores, sus objetivos de producción científica (síntesis, publicaciones, formación) deben tomarse en cuenta en el marco de una programación compatible con la naturaleza de los productos y resultados esperados a corto, medio y largo plazo.

Con el objetivo de garantizar un impacto rápido a los productores, la comisión emite el deseo de que el INIFAP refuerce su participación en el proyecto al poner a su disposición el personal calificado para el manejo de los dispositivos en medio ambiente campesino y el apoyo técnico al proceso de transferencia de las tecnologías, en particular el dominio de las siembras y los tratamientos herbicidas.

El entusiasmo que provocan las técnicas de siembra directa es también de naturaleza científica. También se merecía utilizar el dispositivo instalado por el Proyecto para capacitar jóvenes investigadores, y perfeccionar o dar cursos de reciclaje a agrónomos experimentados.

Convencida del interés científico a largo plazo de las investigaciones llevadas a cabo sobre los dispositivos del proyecto, y consciente del papel social local, nacional y regional que podría desempeñar el Proyecto en los años venideros, la Comisión recomienda que las instituciones concernidas, INIFAP (inclusive CENAPROS), CIMMYT y CIRAD, movilicen sus esfuerzos para, por un lado, asegurar la mayor difusión de los resultados adquiridos y, por otro lado, asociar otras instituciones y personas, recursos susceptibles de enriquecer el campo de las actividades de investigación y de acompañamiento.

6.2. Orientaciones Científicas

Dichas reflexiones se fundamentan en :

- 1: La encuesta hecha durante una de las sesiones plenarias de la evaluación, en la cual evaluadores y actores del proyecto estaban reunidos, e invitados a priorizar los posibles componentes de investigación según una clasificación de 1 (levemente prioritario) a 3 (altamente prioritario). Doce personas (entre panel de evaluación del proyecto y actores del proyecto) han contestado a la encuesta, los resultados han sido promediados, y después restituidos sobre una escala que va de 3.3 a 10.0.
- 2 : Reflexiones formalizadas después de la mesa redonda, que no repiten comentarios ya hechos y redactados en otros documentos de síntesis.
- 3 : Una recomendación ya dada en el taller, 11-13 de marzo de 1996: “ *El ensayo uniforme cumplió ampliamente con su contenido y en el futuro los tratamientos experimentales se diseñarán, tomando en consideración, los conocimientos derivados de este ensayo y las condiciones específicas de la región donde esta situado* ” (capítulo 3.2 de la evaluación)

A continuación se presentan los resultados :

Resumen de la encuesta

COMPONENTE DE INVESTIGACION	ACTIVIDADES	NOTACION
(A) Investigación básica	1. Caracterización de los efectos del mantillo sobre la eficiencia del agua y el control de erosión	8.3
	2. Caracterización de los efectos minerales del mantillo de residuos de maíz	8.3
	3. Modelización de los efectos del mantillo simultáneamente sobre agua y N	9.4
	4. Cuantificación de efectos acumulados	7.6
(B) Investigación adaptada	5. Interacciones LC y dosis y formulas de fertilizantes minerales	5.3
	6. Adaptación de los equipos de siembra (mecanizada, tracción animal y manual)	7.2
	7. Monitoreo y evaluación de malezas en parcelas campesinas	8.3
	8. Pruebas de dosis, formulas y métodos de aplicación (ULV etc.) de herbicidas	7.5
	9. Interacción LC x Genotipos de maíz	3.9
	10. Control de (“gallina ciega”) en sistema de LC	5.6

(C) <u>Investigación socioeconómica y espacialización</u>	11. Tipificación de los productores de maíz	7.0
	12. Zonificación del potencial de aplicación de LC	9.2
	13. Monitoreo de parcelas campesinas con LC	8.3
	14. Fincas de referencia en CG y San Gabriel	7.0
	15. Análisis de Costos-beneficios de LC	9.2
	16. Estimación del riesgo de adopción de LC	8.3
(D) <u>Nuevas actividades (propuestas)</u>	17. Difusión de LC en las zonas rurales con potencial de adopción	8.7
	18. Manejo de leguminosas en LC (rotación, cobertera)	9.1
	19. Sistemas de cultivos forrajeros en zona seca	8.9

1 : Encuesta

La interpretación de la encuesta es difícil, y no permite destacar una clasificación jerarquizada de actividades por orden de prioridad. Sin embargo, permite destacar :

1.1. tres rubros que parecieron de menor interés, con puntaje entre 3.9 y 5.6 : (temas 5, 9, 10) :

A continuación se presentan algunas explicaciones :

Tema 5 : (interacciones LC/fertilización). Año tras año, los resultados experimentales muestran resultados similares. Apareció entonces a la mayoría que no era necesario repetir estos ensayos un año más, los cuales probablemente hubieran dado los mismos resultados. Esto no significa que estas experimentaciones fueron inútiles; entre otras cosas, han permitido mostrar que la dosis máxima de nitrógeno era demasiado elevada, y por lo tanto, justificó la reducción de la misma en el diseño experimental básico.

Tema 9 : (interacciones LC/genotipos de maíz). No hay razones evidentes que permiten pensar que interacción entre labranza del suelo y genotipo existe y debe ser profundizada. Investigación sobre genotipos puede entonces perfectamente ser desarrollada en condiciones experimentales y/o de campo, con diseños sencillos que no tomen explícitamente como tratamiento principales o secundarios la labranza de suelo.

Tema 10 : (Control de la gallina ciega). Sin depreciar la importancia del tema, parece que se trata de un problema potencial que no se presenta como una prioridad en las circunstancias locales del proyecto. El tema debe ser estudiado en sí, a través de un proyecto de investigación específico, en diferentes condiciones agroclimáticas, del cual los ensayos del Proyecto deben ser sitios de observación. El CENAPROS, por su trayectoria en el tema, por su mandato, y por su amplia cobertura geográfica podría ser el promotor de dicho proyecto.

1.2. 15 otros temas con punteo entre 7.0 y 9.4

Debido al modo en que fue realizado, sería arriesgado seguir detallando y jerarquizar el análisis en base a la clasificación. Por lo tanto, nos parece que los diez y seis temas deben ser objeto de atención.

2 : Consideraciones importantes en cuanto a investigación

Algunos puntos son de relevancia :

- 1: El diseño experimental que se ha repetido año tras año parece haber alcanzado sus límites. Debe ser pensado de nuevo considerando por un lado los efectos acumulados y a largo plazo de LC, y por otro lado la mejor comprensión de los efectos simultáneos de agua y nitrógeno. Mas generalmente, la reflexión sobre "problem focus" o "technology focus" debe ser profundizada (Rubros 1, 2, 3, 4). Sin embargo, deben de ser tomadas en consideración exigencias de la red del "ensayo uniforme".
- 2 : El diseño que se ha utilizado hasta el momento (repetido cuatro años seguidos) ofrece condiciones excelentes para estudiar la evolución comparada del suelo, de sus componentes estructurales, químicos, materia orgánica, actividad biológica, evolución de C/N, aptitud para el desarrollo radical etc (Rubro 4).
- 3 : Los resultados experimentales son congruentes con los obtenidos por medio de modelización (Buena relación, en zonas secas, entre alimentación hídrica y rendimiento). Sin embargo, hasta el momento, los modelos utilizados solamente toman en cuenta la alimentación hídrica, la cual pretende explicar diferencias entre rendimientos de 1 a 3 toneladas, para una diferencia de agua transpirada de alrededor de 60 mm. Sería conveniente usar modelos de crecimiento y desarrollo para evaluar si semejantes diferencias de rendimiento son también explicadas por los modelos mencionados (Rubros 1, 2, 3).
- 4 : En el diseño experimental básico, el tratamiento que representa a las prácticas del agricultor parece exagerar los efectos negativos de dicha práctica. De hecho, en la realidad, el agricultor puede efectuar un control de malezas en el transcurso del ciclo, el cual, al remover el suelo, modifica también las condiciones de infiltración y de evaporación del suelo. Esta posibilidad no está tomada en cuenta en los ensayos, y por lo tanto el tratamiento "agricultor" representa solamente una de las modalidades (y probablemente la menos favorable en cuanto a valorización del agua) bajo las cuales los agricultores cultivan el maíz en el área de estudio.

Esta situación puede tener repercusiones, no tanto en el aspecto biofísico sino más bien en los aspectos combinando biofísico y socioeconómico. Si de hecho se minimizan los rendimientos esperados en condiciones de labranza convencional, se exageran las ventajas de la LC, y se introducen distorsiones en la representación que se da de la racionalidad de las decisiones del agricultor que conducen a la adopción (o no adopción) de la LC. Por otro lado, este hecho puede explicar que en las pruebas de validación, la alternativa propuesta no se destaque tanto como en los experimentos controlados, incluso en las zonas secas. (Rubros 13, 14, 17).

Por lo tanto, es importante introducir en los tratamientos técnicas culturales intermedias, en las cuales se autoriza una intervención en el transcurso del ciclo para control de malezas (Rubros 1, 2, 3).

- 5 : La zonificación (Rubro 12) debe ser ejecutada en relaciones estrechas con trabajos ya en curso de realización en INIFAP y en CIMMYT. Soportes informáticos, escalas, base de datos geo-climáticos, modelos etc. deben ser compatibilizados y armonizados.
- 6 : Los temas “ Manejo de leguminosas en LC” (18) y “Sistemas de cultivos forrajeros en zona seca” (19) abrirán puertas hacia nuevos sistemas de manejo de parcelas agrícolas rompiendo con la práctica histórica del monocultivo de maíz. Deben inspirarse al máximo de experiencias desarrolladas en otros lugares del país (especies a probarse, forma de manejo, resultados por esperarse).

6.3 Recomendaciones específicas

Recomendaciones sobre lazos institucionales

Se recomienda establecer los lazos de investigación siguientes para el proyecto INIFAP/CIRAD/CIMMYT :

Es necesario establecer un acuerdo por escrito con INIFAP que tome en consideración dos niveles institucionales: a) La investigación establecida localmente por el CIPAC (Centro Regional de Investigación del Pacífico Centro) que esta a cargo del estado de Jalisco y b) las actividades del CENAPROS (Centro Nacional de Investigación sobre Producción Sostenible) localizado en Morelia, Michoacan que coordina el programa nacional sobre labranza de conservación con enfoque sostenible. El proyecto involucrando también a CIRAD y al CIMMYT se llevó a cabo con ambos niveles durante cinco años sin ningún acuerdo formal. Es necesario que se establezca una clara definición de las acciones y de las responsabilidades de las partes involucradas.

Investigación específica (y también transferencia) sería conveniente en el futuro con otras instituciones mexicanas: gobiernos federal y estatal, crédito y desarrollo (FIRA), Universidades, ONG's, etc... Lazos específicos con la investigación internacional podrían también ser útiles. La amplia experiencia internacional del CIRAD y del CIMMYT tendría que ser más representada en el proyecto de Ciudad Guzmán.

Es necesario que cada nuevo enlace institucional, nacional y/o internacional, de este proyecto de Ciudad Guzmán sea en total acuerdo con los pre-establecidos.

Recomendaciones sobre transferencia de tecnologías :

El proyecto de Ciudad Guzmán enfocado sobre labranza de conservación funcionó durante 5 años, durante este período se obtuvieron resultados básicos y aplicados con varios grados de éxito. La impresión general de la comisión ha sido que los resultados producidos por el proyecto han tenido poco impacto aún sobre el manejo del maíz por los productores de la región (ambas sub-región seca cuanto sub-región húmeda).

El equipo del proyecto invirtió tiempo y esfuerzos para extender esta tecnología hacia los productores de maíz organizando días de campo en parcelas experimentales y/o demostrativas, conferencias, pequeños cursos, folletos técnicos, talleres de reflexión común, etc... También se informaron el gobierno de estado, ONG's, y instituciones de crédito sobre los avances del proyecto. El objetivo era de convencer a los decisores políticos y a los técnicos de incluir estos avances sobre labranza de conservación en sus programas locales de desarrollo.

Aparentemente estos esfuerzos no han sido totalmente exitosos.

Esta claro que otras estrategias son necerias para resolver estos problemas de extensión. Varios elementos parecen necesarios para establecer nuevas acciones :

- . Un especialista de transferencia e investigación participativa tendría que tomar la responsabilidad de tal iniciativa.
- . Se tendría que diseñar una estrategia general
- . Una fuerte coordinación por parte de INIFAP sería de lo más útil, definiendo las responsabilidades de ambas partes.
- . Relaciones de colaboración tendrían que ser definidas con otras instituciones de desarrollo (gobierno, educación, crédito, ONG's, etc...) bajo un acuerdo general, o acuerdos específicos, de trabajo.
- . Una red de extensión tiene que ser establecida (por ejemplo grupos de 10-15 productores con un extensionista).
- . Se tienen que programar cursos intensivos para productores (diferentes niveles), extensionistas, decidores políticos y los principales negociantes de insumos.
- . Una evaluación precisa será necesaria desde las etapas iniciales de tal iniciativa.

CONCLUSIONES

Por lo general, la misión fue favorablemente impresionada por los logros y acontecimientos de este proyecto multi-institucional. En tres años, una actividad científica significativa y diversificada se ha desarrollado en relación con la labranza de conservación para maíz en la zona de San Gabriel y Ciudad Guzman. Esta actividad no sólo ha resultado en una amplia producción científica en forma de tesis, publicaciones y participación a seminarios y congresos, pero se ha constituido un equipo de científicos y técnicos de calidad para ampliar los trabajos de adaptación y transferencia de los resultados técnicos al nivel de las comunidades campesinas. Sin embargo, la misión ha observado el impacto muy limitado hasta ahora al nivel campesino de las recomendaciones técnicas resultando del proyecto.

La misión ha sugerido varias pistas para mejorar el alcance y el impacto de este proyecto, a) desarrollando un enfoque sistemas de cultivo (no únicamente centrado en el cultivo de maíz), incluyendo sistemas forrajeros en condiciones de producción agropecuaria, b) estableciendo un mejor equilibrio entre las actividades de mejoramiento de los conocimientos y procesos agronómicos y las actividades de adaptación-adopción participativa de las tecnologías mejoradas, y c) preocupándose más de los impactos ecológicos y medio ambientales a corto y largo plazo de dichas tecnologías.

Al final, el problema central es la sostenibilidad institucional y financiera de este proyecto en el futuro inmediato. La misión reconoce que el tiempo fue muy corto para discutir al fondo de este problema, y además la misión no tenía el mandato de cada institución involucrada en el presente proyecto para ir más allá en sus proposiciones. Sin embargo, dos líneas complementarias de evolución del proyecto fueron contempladas. La primera se relaciona al reforzamiento paulatino del proyecto por las instituciones nacionales hermanas, el INIFAP y el CENAPROS. En concreto, eso significa que el liderazgo del proyecto sea entre las manos y responsabilidad directa de dichas instituciones. La segunda se relaciona con el mandato más bien regional y/o internacional del CIRAD y CIMMYT, lo que justifica que su participación al presente proyecto sea contemplado dentro de un universo ampliado a otras partes del país y de la zona latino-americana con potencial de uso de labranza de conservación. La misión recomienda que esas sugerencias sean profundizadas durante las discusiones anuales de programación de las acciones de colaboración científica entre INIFAP, incluyendo CENAPROS, CIMMYT y CIRAD

Anexo 1

Programa de la primera evaluación 28-30/10/97

Proyecto INIFAP/CIMMYT/CIRAD-CA

“Estudio de sistemas de cultivos sostenibles y productivos basados en labranza de conservación para maíz de temporal en México”

Día 28/10 :

- 09 h 00 : Bienvenida, objetivos de la evaluación,
- 09 h 15 : Historia del proyecto y de las actividades comunes. Presentación del módulo de Ciudad Guzmán con sus diferentes componentes de actividades (investigación básica, investigación aplicada, estudios de adopción) (Eric Scopel)
- 10 h 00 : Investigación básica: efectos del mantillo de bajo nivel de residuos sobre balance hídrico y modelaje de estos efectos. (Manuel Arreola + Eric Scopel)
- 11 h 00 : Ampliaciones futuras : Estudios de las interacciones agua-nitrógeno bajo LC en zonas semi-áridas con bajo nivel de mantillo (doctorado de Antoine Findeling presentado por Eric Scopel)
- 11 h 30 : Investigación aplicada sobre manejo de LC:
 - Interacciones Labranza-Manejo de residuos-Fertilización en la zona de Ciudad Guzmán en condiciones controladas (Eric Scopel).
 - Otras interacciones en el manejo del cultivo en condiciones controladas (Maquinaria, genotipos, control de malezas, encalado) (Luis Enrique Valdez)
 - Espacialización de los efectos de labranza de conservación a nivel del estado de Jalisco (doctorado de Manuel Arreola)
- 13 h 00 : Comida
- 15 h 00 : Investigación Socio-económica y sobre adopción de LC:
 - Diversidad y características de los productores de maíz de temporal en la región de Ciudad Guzmán. (Martin Arreola)
- 15 h 45 : La ATP CIRAD: “Análisis de las interacciones entre riesgos climáticos y riesgos económicos en las decisiones técnicas de los agricultores” (Eric Scopel).
- 16 h 30 : El monitoreo de parcelas de validación-adaptación sobre LC, enseñanza para modelaje de la producción de maíz bajo LC. (Alfredo Gonzalez + Eric Scopel)
- 17 h 30 : El monitoreo de fincas de referencias, consecuencias para el modelaje socio-económico y aportes para el estudio de la adopción de LC (Martin Arreola + Damien Jourdain).

Día 29/10: Día de campo: visitas a la zona de Ciudad Guzmán

- 14 h 00 : Comida

- 15 h 00 : Trabajo interno de la comisión

Día 30/10 :

- 09 h 00

- 10 h 00 : Presentación de las primeras impresiones de la comisión de evaluación sobre las actividades realizadas + discusión con los miembros del proyecto :

1) Análisis de la coherencia general del proyecto (que faltaría, equilibrio entre diferentes componentes y actividades)

2) Análisis de los resultados obtenidos en cada uno de los componentes individualmente (cambios metodológicos que efectuar?).

- 10 h 30

- 13 h 00 : Reflexión común sobre el futuro del proyecto común en base a la presentación de la primeras impresiones de la comisión :

3) Análisis sobre los temas que se tienen que proseguir (ampliar?), sobre los que se tienen que parar (o cambiar) y los que se tendrían que iniciar y por que.

Este análisis se hará considerando los puntos siguientes :

- Relación del módulo de Ciudad Guzmán con el proyecto nacional de LC de INIFAP coordinado por el CENAPROS (Dr. Ramón Claverán Alonso).

- Relación del módulo de Ciudad Guzmán con otras actividades de INIFAP sobre LC a nivel Jalisco (Dr. Ramón Martínez Parra)

- Tamaño del equipo INIFAP para la parte agrícola en Ciudad Guzmán (MVZ Ramón Hernández Virgen)

- Relación de este proyecto con otras actividades de CIMMYT sobre LC en Centro y Sudamérica (Dr. Larry Harrington).

- Futuro de las actividades de monitoreo y de modelaje después del apoyo de la ATP CIRAD (fines de 1997) (Eric Scopel + F. Maraux).

- Posibilidades de ampliación de las actividades sobre manejo técnico de LC ("enriquecimiento de los sistemas de cultivo bajo LC: maquinaria, rotaciones, coberturas vivas, relaciones con el sistema forrajero, etc...") (Eric Scopel + F. Forest).

- Implicaciones del proyecto en el apoyo a difusión de LC a nivel Jalisco y a nivel nacional (Eric Scopel).

- Aspectos financieros actuales del proyecto (Eric Scopel)

- 13 h 00 : Comida

- 14 h 00

- 16 h 00 : Trabajo interno de la comisión de evaluación.

- 16 h 00 : Presentación de los puntos más importantes para la comisión de evaluación referente al futuro del proyecto y la participación respectiva de las tres instituciones.

Programa del día de campo en la zona de San Gabriel el 29/10/97

- 8 h 00 : Salida del hotel
- 8 h 30 : Experimento de La Croix (zona seca, suelos negros arcillosos) Dueño Don Reyes Aguilar :
 - Experimento Labranza-Fertilización
 - Experimento enrobado de semillas
 - (Pruebas de fuentes forrajeras)
- 10 h 30 : Experimento de La Tinaja (zona seca, suelos francos cafes) Dueño Don Isabel Benancio :
 - Experimento Labranza-Fertilización
 - Experimentos OPV's en LC
 - Lotes de escurrimiento + monitoreo hídrico
 - (colecciones de leguminosas de cobertura)
- 11 h 30 : Experimento de San Isidro (zona húmeda, suelos francos cafes) Dueño Mujeres ejidales :
 - Experimento Labranza-Fertilización
- 13 h 00 : Parcela de validación-adaptación de Alfredo Ramírez (El Jazmín)
- 13 h 30 : Regreso a Ciudad Guzmán
- 14 h 00 : Comida

Lista de localidades y productores participando en el proyecto

Experimentos controlados :

- Atequizayán (municipio de Ciudad Guzmán), propietario Ramón Moreno. Experimento Labranza-fertilización
- La Croix (municipio de San Gabriel, zona seca X suelos negros arcillosos), propietario Reyes Aguilar. Experimento Labranza-fertilización + experimento enrobado de semillas.
- La Tinaja (municipio de San Gabriel, zona seca X suelos cafés francos), propietario Isabel Benancio. Experimento Labranza-fertilización + lotes escurrimiento + monitoreo hidrológico + experimento genotipos
- San Isidro (municipio de San Gabriel, zona húmeda X suelos cafés francos), propietario Mujeres ejidales. Experimento Labranza-fertilización.
- Telcampana (municipio de San Gabriel, zona húmeda X suelos negros arcillosos), propietario Pedro Reyes. Experimento Labranza-fertilización.

Parcelas de Validación-adaptación (monitoreo) :

- Adolfo Reyes, San Isidro (municipio de San Gabriel) (Gpo 1)
- Guadalupe Tovar, San Antonio (municipio de San Gabriel) (Gpo 1)
- Pedro Chavez, San Antonio (municipio de San Gabriel) (Gpo 1)
- Victor Del Toro, Ciudad Guzmán (municipio de Ciudad Guzmán) (Gpo 2)
- Carlos Gomez Rios, Ciudad Guzmán (municipio de Ciudad Guzmán) (Gpo 3)
- Filemón Zuñiga, Atequizayan (municipio de Ciudad Guzmán) (Gpo 3)
- Ramón Moreno, Atequizayan (municipio de Ciudad Guzmán) (Gpo 3)
- Valente Baltazar, La Presa de Tierra (municipio de San Gabriel) (Gpo 4)
- Felix Torres, La Tinaja (municipio de San Gabriel) (Gpo 4)
- Pablo Ruiz, Los Camichines (municipio de San Gabriel) (Gpo 4)
- Antonio Silva, Atequizayan (municipio de Ciudad Guzmán) (Gpo 4)
- Roberto Aguilar Medina, El Cajón (municipio de Ciudad Guzmán) (Gpo 4)
- Rodolfo Puerta, El Jasmín (municipio de San Gabriel) (Gpo 5)
- Alfredo Ramírez, El Jasmín (municipio de San Gabriel) (Gpo 5)
- Marcelino Cervantes, La Croix (municipio de San Gabriel) (Gpo 6)

Lista de documentos producidos por el Proyecto desde 1994

Publicaciones y congresos :

Affholder, F., Reyniers, F.N., Scopel E., 1994. L'eau et l'activité agricole : diagnostic et modélisation du fonctionnement de quelques hydrosystèmes agricoles tropicaux. En XIII simposio internacional sobre investigaciones sistémicas en agricultura y desarrollo rural, Montpellier, Francia, Noviembre 21-25.

Affholder, F., Bonnal, P., Scopel, E., 1995. Analyse des interactions entre risques climatiques et risques économiques dans les choix techniques des agriculteurs. En "Actas del seminario : Couplage de modèles en agriculture" Reyniers F.N. y Benoit-Cattin ed., Montpellier, Junio 14-15.

Arreola Tostado, J.M., Scopel, E., Muller, B., Maraux, F., 1998. Estudio y modelización del efecto del mantillo en bajo nivel de residuos sobre balance hídrico y productividad de maíz de temporal en Jalisco, México: I- caracterización física del mantillo en condiciones controladas. (en preparación para Agrociencias)

Arreola Tostado, J.M., Muller, B., Scopel, E., Maraux, F., 1998. Estudio y modelización del efecto del mantillo en bajo nivel de residuos sobre balance hídrico y productividad de maíz de temporal en Jalisco, México: II- evolución de la cantidad de mantillo en función del tiempo, efectos sobre escurrimiento y productividad del maíz de temporal. (en preparación para Agrociencias)

Arreola Tostado, J.M., Muller, B., Scopel, E., Maraux, F., 1998. Estudio y modelización del efecto del mantillo en bajo nivel de residuos sobre balance hídrico y productividad de maíz de temporal en Jalisco, México: III- Modelización del efecto del mantillo de bajo nivel de residuos sobre componentes del balance hídrico a nivel parcelario. (en preparación para Agrociencias)

Arreola Zarco, M., Scopel, E., Erenstein, O., Bonnal, P., 1996. Los sistemas de producción maíz-ganado hacia la producción sostenible en base a labranza de conservación en el Sur de Jalisco. II simposio internacional y III reunión nacional de agricultura sostenible, en San Luis Potosí, SLP, México, Nov. 1996.

Arreola Zarco, M., 1997. Modelización sistémica, una herramienta útil para la producción sostenible en el sur de Jalisco. III simposio internacional y IV reunión nacional de agricultura sostenible (en preparación)

Erenstein, O., 1997. El potencial de la conservación de residuos en los sistemas de producción de maíz en el área de Ciudad Guzmán y San Gabriel, Jalisco. NRG papers, CIMMYT, México (en preparación)

Erenstein, O., Scopel, E., Arreola Zarco, M., Glo, J., Martin, N., Gonzalez Avila, A., Chavez Guerra E., 1997. Los sistemas de producción de maíz en el área de Ciudad Guzmán y San Gabriel, Jalisco. NRG papers, CIMMYT, México (en preparación)

González Eguiarte, D.R., Valdez Diaz, L.E., 1996. Efecto del encalado de suelos ácidos sobre la producción del maíz manejado bajo distintas intensidades de labranza en el sur de Jalisco.

En XXVII congreso nacional de la ciencia del suelo, Cd Obregon, Sonora, México, 18-22/11/96.

González Eguiarte, D.R., Valdez Dias, L.E., 1996. Efectos del laboreo, residuos de cosecha y fertilización sobre la productividad del maíz de temporal en el sur de Jalisco. En XXVII congreso nacional de la ciencia del suelo, Cd Obregon, Sonora, México, 18-22/11/96.

Scopel, E., 1995. Manejo de residuos en Labranza de Conservación. En II taller regional de Labranza de Conservación en Autlan, Jalisco, 17-18/02/1995.

Scopel, E., (ed.), 1997. Memoria del taller, Transferencia de labranza de conservación para maíz de temporal en Jalisco. CIMMYT, INIFAP, CIRAD, SEDER, Guadalajara, México, 11-13 de Marzo de 1996, 83 p.

Scopel, E., 1997. Labranza de conservación para maíz de temporal en México, resultados 1994 en San Gabriel, Ciudad Guzmán, Jalisco. En "Avances de investigación en labranza de conservación", Claveran Alonso R., Velázquez García J., Muñoz Villalobos J.A., Tiscareño López M., Salinas García J.R., Nájera Rincón M.B., edit. tec., SAGAR/INIFAP- Produce/CENAPROS, Morelia, Michoacán, pp 77-90.

Scopel, E., Chavez Guerra, E., 1997. Efectos de labranza de conservación sobre el balance hídrico del cultivo de maíz de temporal. En "Avances de investigación en labranza de conservación", Claveran Alonso R., Velázquez García J., Muñoz Villalobos J.A., Tiscareño López M., Salinas García J.R., Nájera Rincón M.B., edit. tec., SAGAR/INIFAP- Produce/CENAPROS, Morelia, Michoacán, pp 91-106.

Scopel, E., Tardieu, F., (to be submitted). Water supply of maize under contrasting tillage methods in semiarid tropics. *Agronomy Journal*.

Scopel, E., Valdez Díaz, L.E., Chavez Guerra, E., 1996. Eficiencia de fertilizantes químicos en maíz de temporal irregular manejado bajo distintas intensidades de labranza en el occidente de México. En XXVII congreso nacional de la ciencia del suelo, Cd. Obregón, Sonora, México, 18-22/11/96.

Tasistro, A., Scopel, E., 1994. Suitability of low inputs tillage systems in different soil types. En XV congreso mundial de la ciencia del suelo, Acapulco, México, Julio 10-16.

Valdez Diaz, L.E., Acosta Sánchez, R., Plascencia Martínez, J., Gonzalez Eguiarte, D.R., 1996. uso del sondeo para el diagnóstico de la factibilidad de la labranza de conservación en el sur de Jalisco. En XXVII congreso nacional de la ciencia del suelo, Cd Obregón, Sonora, México, 18-22/11/96.

Tesis (estudiantes mexicanos, franceses)

Arreola Tostado, J.M., 1996. Etude et modélisation de l'effet des paillis sur le bilan hydrique: le cas du semis direct sous paillis au Mexique. DEA de l'USTL, Montpellier, Francia. 82p. + anexos.

Arreola Tostado, J.M., 1996. Aproximación metodológica para la representación espacializada del efecto de la siembra directa con manejo de residuos (Labranza de conservación) sobre la protección de los suelos y el rendimiento de maíz de temporal en el estado de Jalisco, México. Proyecto de tesis doctoral, Universidad de Bourgogne, Dijon, Francia.

Arreola Zarco, M., 1997. Modelización económica de los sistemas de producción maíz-ganado en el Sur de Jalisco. Proyecto de tesis doctoral, Universidad Toulouse-Le Mirail, Toulouse, Francia.

Beltrán Gonzalez, Y., 1996. Estudio de los efectos labranza y fertilización en la producción de maíz (*zea mays*) de temporal regular en el municipio de Venustiano Carranza, Jalisco. Tesis profesional del Centro Universitario de la Costa Sur, U. de G., 61p + anexos.

Cortez Yanez, A.D., Sanchez Padilla, D., 1996. Efectos de varios tipos de labranza y valorización de fertilización en el cultivo de maíz (*Zea mays*) de temporal irregular en el municipio de Venustiano Carranza, Jalisco. Tesis profesional del Centro Universitario de la Costa Sur, U. de G., 73p + anexos.

Delgado Cruz, J.R., Escudero Sánchez, Z., 1996. Efectos de la labranza de conservación sobre la pérdida de suelo por erosión hídrica en el cultivo de maíz (*Zea mays*), San Gabriel, Jalisco. Tesis profesional del Centro Universitario de la Costa Sur, U. de G., 77p.

Glo, J., Martin, N., 1995. Le système maïs-élevage dans deux régions de l'état de Jalisco, Mexique : typologie, fonctionnement et discussion sur l'adoption de la technique du semis direct avec paillis de résidus. Tesis DIAT CNEARC-ESAT, Montpellier, Francia, 78 p.

Scopel, E., 1994. Le semis direct avec paillis de résidus dans la région de V. Carranza au Mexique : intérêt de cette technique pour améliorer l'alimentation hydrique du maïs pluvial en zones à pluviométrie irrégulière. Tesis de doctorado del INA-PG, Paris, Francia. 354 p. + anexos.

Stephan, A., 1996. Stratégies des producteurs de maïs dans l'état de Jalisco (Mexique). Tesis de DEA de Economía ENSAM, et de DIAT CNEARC-ESAT, Montpellier Francia, 105 p + anexos.

Informes :

Affholder, F., 1996. Rapport de mission au Mexique du 10 au 21 juillet 1996. ATP CIRAD 11/96, 15 P.

Bonnal, P., 1995. Approche socio-économique et éléments pour la formulation de l'ATP 1995 sur l'évaluation des techniques de gestion de l'eau : rapport semis direct avec pailles de résidus de maïs pluvial, état de Jalisco, Mexique. CIRAD-SAR n° 37/95, 30 p.

Bonnal, P., 1996. Interactions entre risques climatiques et socio-économiques dans les décisions des agriculteurs, dispositif et protocole d'observation. Rapport de mission, avril 96, CIARD-SAR, 60 p.

Maraux, F., 1995. Rapport de mission au Mexique, propositions d'un programme de recherche. Mission réalisée du 02 au 09 octobre 1994. CIRAD-CA, Montpellier, Francia, 18p + anexos.

Scopel, E., 1995. Estudio de sistemas de cultivo sostenibles y productivos con labranza de conservación en maíz de temporal en México. Informe de actividades científicas 1994 del proyecto INIFAP/CIMMYT/CIRAD-CA, México, 31p. + anexos

Scopel, E., 1996. Etude de systèmes de culture durables et productifs basés sur le semis direct avec paillis de résidus en maïs pluvial au Mexique. Rapport d'activités scientifiques 1995 du projet INIFAP/CIMMYT/CIRAD-CA, Mexique, 31p. + anexos

Seguy, L., 1996. Une contribution à l'élargissement de l'offre technologique du projet "étude de système de culture durables et productifs asés sur le semis direct avec paillis de résidus en maïs pluvial au mexique". Informe de misión del 16 al 23/09/96. CIRAD-CA, Montpellier, Francia. 25 p + anexos

Lista de talleres organizados en el proyecto LC en México desde 1994

- Octubre de 1994 (3 días). Reunión de los investigadores del proyecto nacional de labranza de conservación: análisis del manejo de los experimentos y de la red nacional (manejo, toma de datos, análisis de datos). En el CIMMYT, Texcoco, Edo de México.
- Marzo de 1995 (5 días). Reunión de los investigadores del proyecto nacional de labranza de conservación: avances y coordinación con otras instituciones mexicana (FIRA, SAGAR, FIRCO, CIMMYT, CIRAD). En el FIRA, Morelia, Michoacán.
- Noviembre de 1995 (3 días). Reunión de los encargados del proyecto nacional de labranza de conservación: análisis combinado del experimento uniforme. En el INIFAP, Texcoco, Edo de México.
- Diciembre de 1995 (3 días). Reunión de los encargados del proyecto nacional de labranza de conservación: análisis combinado del experimento uniforme. En el CENAPROS/INIFAP, Morelia, Michoacán.
- Enero de 1996 (del 16 al 19). Taller de modelización con EPIC y SWRRBWQ. En el CENAPROS/INIFAP, Morelia, Michoacán
- Marzo de 1996 (5 y 6). Taller de balance de los avances de la red nacional de investigación con los directivos INIFAP, orientaciones de la red para el futuro. En el CENAPROS/INIFAP, Morelia, Michoacán
- Marzo de 1996 (del 11 al 13). 1^{er} Taller sobre transferencia de labranza de conservación en Jalisco. En Guadalajara, Jalisco.
- Mayo de 1996 (día 30). Taller de organización de la red nacional de investigación sobre LC. En el CENAPROS/INIFAP, Morelia, Michoacán
- Febrero de 1997 (11 y 12). Taller de organización de la red nacional de investigación sobre LC. En el CENAPROS/INIFAP, Morelia, Michoacán

Anexo 2:

Lista de participantes a la evaluación

Participantes al proyecto

- Ramón Hernández Virgen, MVZ, jefe del campo experimental de Ciudad Guzmán, INIFAP.
- Enrique Chavez Guerra, Agrónomo, Técnico CIMMYT
- Ismael Preciado Quiroz, MVZ, Técnico CIMMYT
- Manuel Arreola Tostado, Investigador Agrónomo, INIFAP en doctorado
- Martín Arreola Zarco, Investigador Agro-socio-economista, INIFAP en doctorado
- Luis Enrique Valdez Días, Investigador Agrónomo INIFAP
- Alfredo Gonzalez, Investigador Agrónomo INIFAP
- Hector Delgado, Investigador Fito-mejorador INIFAP
- Damien Jourdain, Investigador Socio-economista CIRAD-CA/CIMMYT
- Eric Scopel, Investigador Agrónomo CIRAD-CA/CIMMYT, coordinador del proyecto

Invitados Adicionales :

- Luc Ducourneau, Representante de la Embajada de Francia
- Jaime Velazquez, coordinador nacional LC, INIFAP/CENAPROS.