

EnlACe

Enlazando al sector agrícola con la *Agricultura de Conservación*

Año II, No. 5. Julio - agosto de 2011

Estrechando los vínculos de **Chiapas**

Consejos generales
para lograr el
éxito con la AC



Enlazando al sector agrícola con la Agricultura de Conservación

Envíanos tus comentarios, dudas y
colaboraciones a:

editorial.cimmyt@gmail.com

Teléfono: 01 (55) 5804 2004 Ext. 2213

**Recuerda que esta revista la hacemos todos los
involucrados con la
agricultura sustentable**

Coordinación General

Dr. Ir. Bram Govaerts

Dirección Editorial

Begoña Bolaños Meade
Luz Paola López

Redacción

Tina Beuchtel
Begoña Bolaños Meade
Carlos Alfonso Cortés
Dagoberto Flores
Fernando Galván
Bram Govaerts
Tzivia Huante
Luz Paola López
Walter López – Báez
Jesús Mendoza
Ernesto Olguín
Ricardo Romero
José Luis Salgado
Marie – Soleil Turnel
Katrien Verlé

Diseño

Margarita Lozano
Luz Paola López

Fotografía

Carlos Alfonso Cortés
Dagoberto Flores
Xochiquetzal Fonseca
Tzivia Huante
Luz Paola López
Francisco López
Jesús Mendoza
José Luis Salgado

Multimedia

Carlos Alfonso Cortés
Carlos Alfonso Quintero

Colaboraciones

ASOSID A.C., Centro Impulsor de Tlaxcala, COPAC A.C., Sagarpa TV, UPFIM



- 1** Índice
- 2** Editorial
- 3** México y la AC
Un convenio de resultados
- 5** Juan Lorenzo Medina:
impresiones de un
apasionado de la AC
- 9** Unir esfuerzos con MasAgro
- 11 Hub Maíz Valles Altos**
Agricultura de
Conservación: hacia una
agricultura sustentable en
Puebla
- 13** Observación y monitoreo
constantes
- 16** Entrevista a Jacobo Montiel
- 18** Resultados económicos del
Hub Sistemas de Maíz y
Cultivos Asociados en los
Valles Altos, 2010
- 21 Hub Cereal Grano
Pequeño Valles Altos**
Centro Impulsor de Tlaxcala
- 22** Entrenamiento y generación
de capacidades, eje central
del cambio: calibración de
sembradoras
- 24** Una alternativa de
producción sustentable
- 25** MasAgro, un cambio en la
cultura agrícola:
Entrevista a Rodrigo
Sánchez Mújica, director
general de FIRA
- 27 Hub Bajío**
La Roncha: una experiencia
con la Agricultura de
Conservación
- 29** Consejos generales para
lograr el éxito con la AC
- 31** El trabajo en equipo de los
productores es clave para la
difusión de la AC
- 33** Entrevista a Ricardo Vega
Ayala, entusiasta productor
innovador
- 36 Hub Maíz y Frijol
Trópico Bajo**
Potencial de la AC en
Chiapas
- 39** Estrechando los vínculos de
Chiapas
- 41** La Agricultura de
Conservación en La Garza,
Chiapas
- 43** Entrenamiento y generación
de capacidades, eje central
del cambio: curso sobre AC
para técnicos de Chiapas
- 46 Hub de Sistema
Intensivos Pacífico
Norte**
Efecto de la Agricultura de
Conservación para aminorar
la erosión del suelo
- 49** Recomendaciones técnicas
para el ciclo primavera -
verano en el sur de Sonora
- 51** La AARSP trabaja a favor del
campo sinaloense: entrevista
a Álvaro Paz Trueba
- 54** La asesoría técnica es la
clave

EnLACe, año II, número 5, julio - agosto de 2011, es una publicación bimestral editada por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Km. 45 Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56150, México. Teléfono: + 52 (595) 9521 900. www.cimmyt.org, <http://conservacion.cimmyt.org/> editorial.cimmyt@gmail.com Editor responsable: Dr. Ir. Bram Govaerts. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2011-032511521000-102, ISSN: en trámite. Licitud de Título No. en trámite, Licitud de Contenido No. en trámite. Impresa por Prerensa Digital, Caravaggio número 30, colonia Mixcoac, México, 03910, D. F. Teléfonos: 5611- 9653 y 5611 – 7420. Este número se terminó de imprimir el 18 de julio de 2011, con un tiraje de 5,000 ejemplares.

El CIMMYT no se hace responsable de las opiniones vertidas en los artículos, ya que son responsabilidad única de los autores. Asimismo, los consejos, tips técnicos o cualquier otra información que se presenta en la revista son únicamente indicativos, por lo que el CIMMYT no asume la responsabilidad de los resultados obtenidos en campos específicos. Éste es un material de apoyo a la divulgación de la agricultura sustentable con base en la Agricultura de Conservación en México. El contenido, fotografías, gráficas, ilustraciones y, en general, todo el contenido, son propiedad del CIMMYT, INT. Por lo que se prohíbe la reproducción, parcial o total, de este material, salvo con la autorización escrita.



Cada día, la realidad de MasAgro toma forma y con ella, fuerza. Enlace, en conexión con los canales virtuales Enlace tv, Twitter y Facebook, crea el engranaje perfecto para comunicar los resultados en campo, de esta innovadora iniciativa, que en conjunto con el Gobierno Federal, y a través de la Sagarpa, la institución de investigación de mayor reconocimiento en el ámbito mundial, en materia de maíz y trigo: CIMMYT, pusieron en marcha el pasado mes de abril.

Ahora, con más de cien días de trabajo, Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, cuenta ya además, con la colaboración y esfuerzos vinculados de 130 instituciones: organizaciones y pequeñas empresas, dirigidos a emprender acciones preventivas que, permitan contrarrestar los efectos de la crisis alimentaria y del cambio climático en los sistemas de maíz y cereal grano pequeño.

Es importante resaltar el carácter colaborativo que distingue a MasAgro de otros programas: ninguna institución, empresa u orden de gobierno habría podido enfrentar por sí mismo los grandes retos que se ha planteado MasAgro. El CIMMYT se ha dado a la tarea de detonar una serie de operaciones que brinden resultados decisivos a corto, mediano y largo plazos, e impliquen el desarrollo de capacidades y de proyectos de cooperación, orientados a la investigación. Es de este modo que, en el transcurso de 10 años, distintos actores de la cadena agroalimentaria, agricultores, pequeños y medianos empresarios de la industria semillera nacional, científicos dentro y fuera de México, al igual que técnicos agrícolas, contribuirán con MasAgro.



Los esfuerzos que se han sumado a esta iniciativa en los diversos hubs, que MasAgro ha ubicado en las distintas zonas agroecológicas del país, son prueba del trabajo en conjunto entre los productores y actores de la cadena. Baste leer en esta edición *La Agricultura de Conservación en La Garza, Chiapas*, o bien constatar las experiencias en el campo con la entrevista a *Ricardo Vega Ayala, un productor innovador*. Asimismo, los primeros resultados que arroja la implementación de la AC en la zona de los Valles Altos, de grano pequeño, con la institución del Centro Impulsor de Tlaxcala y, por qué no, conocer más del trabajo de las instituciones a través del testimonio de Álvaro Paz, coordinador del Campo Experimental de la AARSP, o los resultados económicos 2010 de todos los módulos de maíz en los Valles Altos.

Motivo de celebración fue la firma del convenio MasAgro Puebla que, justo antes del cierre de esta edición, establecieron el CIMMYT, la Sagarpa y el Gobierno de Puebla, en el que se reconoce el esfuerzo de COPAC y del gobierno estatal. Gracias al trabajo de campo de miles de

productores poblanos innovadores, esta entidad se convirtió en la primera en encaminar los diferentes programas estatales hacia el desarrollo sustentable del campo y, por ende, de los productores poblanos.

El camino todavía es largo y seguiremos con la búsqueda de más colaboraciones estatales para impulsar, aún con mayor fuerza, a MasAgro. Entre estas acciones nos referiremos a la divulgación, porque a través de nuestros canales de información, continuaremos con la constante comunicación de: eventos, entrenamientos y días de campo, los que serán anunciados en las siguientes semanas en nuestra página web <http://conservacion.cimmyt.org> ¡Sigamos adelante!

Dr. Ir. Bram Govaerts
Jefe del Programa AC, sede México, del CIMMYT



Un convenio de resultados

FUENTE: Universidad Politécnica de Francisco I. Madero

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo y la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero: UPFIM, dos instituciones con objetivos comunes en el desarrollo de sus actividades en materia de investigación agrícola, suscriben un convenio de colaboración para desarrollar acciones específicas a programas y proyectos de interés mutuo.

La UPFIM es una institución del Gobierno del Estado de Hidalgo, creada el 11 de julio de 2005 bajo decreto gubernamental, para impartir educación superior a los niveles de licenciatura, especialización tecnológica y estudios de posgrado, en las áreas de Agrotecnología, Agroindustrias, Sistemas Computacionales y Financieras.

Con el programa de Estancias y Estadías, esta universidad ha promocionado a sus alumnos para realizar algunas actividades afines a su perfil profesional en el CIMMYT; como son los casos de Luis Vargas Rojas, Juan Ernesto Mendoza Jiménez y Francisco Antonio López Olguín, que en la actualidad, trabajan en este Centro.

En coordinación con el director del programa educativo de Ingeniería en Agrotecnología se diseñó un proyecto de investigación, para estudiar el mejoramiento genético del maíz híbrido en los Valles Altos y zonas de transición. Esto ha resultado en el interés de los productores de la región para ser asesorados y realizar la transferencia de tecnología.



Universidad Politécnica de Francisco I. Madero.

Cabe mencionar que, empresas distribuidoras de semillas, como Asgrow, Monsanto Imagine y Dow Agrosciences, han realizado visitas y establecido parcelas demostrativas en esta institución, con el propósito de conocer los avances en el desarrollo de la investigación; el INIFAP realiza el continuo seguimiento en el desarrollo hacia los resultados finales de cada periodo de cultivo y de la misma manera, ha solicitado el apoyo y la colaboración de alumnos para el levantamiento de la información en los campos productivos.





En este momento prevalece la convicción de fortalecer al Programa de Agricultura de Conservación, por lo que técnicos e investigadores de la UPFIM trabajan en el proyecto, bajo las indicaciones proporcionadas por el CIMMYT.

La Universidad Politécnica de Francisco I. Madero y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo trabajan en el proyecto de investigación, denominado Plataforma de Agricultura de Conservación: el doctor Bram Govaerts y la doctora Nele Verhulst, jefe y coordinadora de Investigación Estratégica del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT a través de la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura

Tradicional: MasAgro, son los encargados de brindar opciones a los agricultores para el cuidado y el manejo del suelo, así como para el mejoramiento de los cultivos y el desarrollo de espacios para la transformación de conocimientos, que forjen un modelo a replicar en diferentes estados del país.



Integrantes del Programa Estancias y Estadías

La Plataforma de Agricultura de Conservación es un proyecto incluyente de agricultores, técnicos e investigadores, quienes deberán interactuar de forma permanente para generar tecnología mediante un punto de encuentro que, permita el desarrollo y la capacitación entre éstos, para aumentar la productividad del cultivo entre un ocho y un 40 %, reducir en un 20 % el costo de producción e incrementar la del maíz en un 82 %, y la del trigo, en un 10 %.

El CIMMYT invitó a la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero a colaborar en el desarrollo experimental del proyecto, para el que se solicitó una hectárea de cultivo, mano de obra y asesores técnicos que realicen las actividades establecidas en el diseño del proyecto, entre los que se destaca la nivelación del terreno con tecnología láser, el establecimiento de un sistema de riego controlado y la implementación de un programa rotativo de cultivos en los periodos primavera - verano y otoño - invierno. *AC*

Se diseñó un proyecto de investigación, para estudiar el mejoramiento genético del maíz híbrido en los Valles Altos y zonas de transición

Juan Lorenzo Medina: impresiones de un apasionado de la AC



Amante del campo, pero sobre todo de la agricultura sustentable, el doctor Juan Lorenzo Medina conoció este sistema en 1980, una vez que ya estaba, como él mismo dice, “deformado” como agrónomo, egresado de la Universidad Autónoma Chapingo. Con más de 30 años de experiencia docente e investigador en esta universidad, su acercamiento a la Agricultura de Conservación le ha brindado la oportunidad de experimentar y conocer nuevos modos. Está consciente de la necesidad de transformar la situación de las tierras y por esto, colabora en el proceso de transferencia de tecnología, puesto que, además, ve a la Agronomía como un arte en el que todos los aspectos están involucrados con el conocimiento, en beneficio del desarrollo agrícola.

Algunas de sus experiencias e impresiones a lo largo de su carrera y trabajo con la Agricultura de Conservación las comparte aquí, para *Enlace*.

Vinculación con los productores

A pesar de trabajar en una universidad, siempre he estado vinculado a los productores que saben mucho de su entorno y su clima, pero desconocen muchas otras cosas o no tienen recursos, por esto creo necesario amalgamarse con ellos para aprender de su experiencia y, a su vez, puedan conocer las innovaciones tecnológicas; las parcelas demostrativas y la ciencia, además, una vez que dinámica y el proceso se convierte en

crean un vínculo de confianza entre el productor constatan los beneficios, aceptan la una interacción muy bonita.



La educación agrícola y la AC

El problema de la educación agrícola, en especial la relacionada con la producción en el campo, no sólo de México, si no del mundo entero. La limitante número uno es el mal uso de los recursos; muchas veces, al tratar mal la tierra, el agua se convierte en el agente degradante más importante, y la erosión se lleva los dos componentes fundamentales para producir que, a parte del agua, es el suelo, que posee los nutrientes.

El suelo se enferma porque cada vez que se mueve, se daña en sus propiedades físicas. Es como una droga: el suelo está enfermo, requiere de la labranza, pero ésta lo enferma entonces, necesita de la droga para mantener su sistema. Sin embargo, si el suelo ya se encuentra degradado y se desea sembrar sin remover la tierra, ya no se cosechará nada, puesto que, estructuralmente, ya no puede sustentar vida. A nosotros nos enseñaron — y siguen enseñando en las universidades agronómicas del mundo — que para hacer agricultura, es necesario partir del movimiento del suelo.

Este paradigma ha tenido grandes consecuencias, entre ellas, obligó al hombre a buscar opciones diferentes y, en la actualidad, existen países con 40 ó 50 años de experiencia en la Agricultura de Conservación que, trata de establecer la rotación de cultivos sin remover la tierra para que, a su vez, se proteja con el rastrojo para evitar su erosión. Esta nueva concepción de la agricultura ha traído problemas tecnológicos y psicológicos: convencer al agricultor o al técnico que se formó en agricultura convencional durante cuatro años de carrera, a que cambie a un nuevo sistema. Éste es el primer problema de los muchos que llevan al campo a una situación de enclaustramiento.

Tenemos que hacer el cambio desde la educación agrícola. Yo soy profesor del área de Protección Vegetal y del Departamento de Fitotecnia en la UACH, por lo menos en esas dos áreas se cuenta con una asignatura optativa que enseña sobre la AC. Sin embargo, falta mucho por hacer; en los países donde esto ya es una realidad, como Brasil, Argentina o Paraguay, las universidades están conscientes de la necesidad de contar con esta educación para que los alumnos salgan preparados con este nuevo paradigma: el encargado de protección vegetal va a tener que proteger el cultivo tanto en labranza convencional como en Agricultura de Conservación; las plagas siempre van a estar presentes y se requiere de un parasitólogo que ahora va a enfocar su visión a la AC. Lo mismo pasa con el fitotecnista y con el genetista. Todas las áreas del conocimiento que forman al agrónomo tienen cabida en este sistema, sólo falta cambiar el canal de concepción, y debe hacerse desde los estudiantes.



México respecto al mundo

En países como Argentina, Brasil, Estados Unidos o Canadá, cuentan ya con millones de áreas que producen en suelos sin remover y con cobertura para protegerlo; tienen la experiencia de que si a un suelo se le mete una carpeta completa del cultivo anterior, se puede controlar el 90 % de incidencias de malezas y, por ende, ahorrar el uso de herbicidas. Existe todo un campo de acción de investigación por hacer. En Brasil hay zonas que tienen ahorita más de 25 años sin remover la tierra, donde ya no se aplican fertilizantes de fósforo y cuentan con una gran cantidad de germinación de materia orgánica que les brinda el fósforo necesario, cerca del 4 %; en su origen contaban con el 8 %; eran suelos riquísimos que en 100 años de agricultura convencional

disminuyeron en un 50 %, pero ahora los están regenerando porque vieron que estaban en un error y cambiaron a una agricultura nueva. Es decir, si se trabaja bien la Agricultura de Conservación, se puede obtener un campo orgánico: es necesario buscar otras opciones, aportar la mayor cantidad de residuos al suelo para que sus contenidos de materia orgánica se incrementen y resulte en un cambio de la fertilidad que, obviamente, no se genera de un día a otro, sino que es una acción continua y segura. Si se trabaja bien desde el principio, en 10 años se transformará el suelo desde su esencia. Se requiere luchar todos juntos.



El productor, primer motor para el cambio: MasAgro

Todo este empuje de la Agricultura de Conservación se ha gestado por los productores. Por ejemplo, fueron ellos los que en Brasil rebasaron a las instituciones en la experimentación y en la búsqueda de nuevas opciones, además de exigir la asesoría adecuada. Pienso que en la medida que el agricultor va conociendo y aceptando la tecnología, se convence de las ventajas que la AC tiene: protección de su suelo, mejor uso del agua y menor costo de producción. No obstante, hay que subrayar que movimientos como Desarrollo Sustentable con el Productor, componente de MasAgro, no pueden hacer el cambio solo; es necesario organizarse y unirse con los organismos de investigación, con las escuelas y los gobiernos; si nos aliamos y trabajamos en equipo, podremos hacer que el campo mexicano renazca. *AC*

DESARROLLO SUSTENTABLE Con el Productor

Uno de los cuatro ejes de acción del Programa **MasAgro** es “**Desarrollo Sustentable con el Productor**”. Mediante una red de excelencia basada en **puntos interconectados** y enfocados a aumentar la **productividad del cultivo del maíz y del trigo de temporal**, integrará a la cadena productiva en un **esfuerzo coordinado** de desarrollo, adaptación y **adopción de soluciones**, como la transferencia tecnológica, en los sistemas de producción de las zonas agroecológicas de México, logrando un **campo sustentable**.



OBJETIVOS

- Usar semillas adecuadas
- Conservar la riqueza de los suelos
- Practicar agricultura de conservación
- Implementar tecnologías post cosecha
- Manejar eficientemente agua y fertilizantes
- Capacitar y asistir con técnica permanentemente
- Diversificar cultivos
- Acceder a nuevos mercados
- Fomentar la participación del sector privado



AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LOS CULTIVOS DE MAIZ Y DE TRIGO DE TEMPORAL

En maíz, de entre **cinco y nueve millones de toneladas**, y hasta **13 millones de toneladas**.
En trigo harinero, hasta **350 mil toneladas más**.



Unir esfuerzos con MasAgro Proyecto de Extensionismo Agrícola-Sagarpa

Con el objetivo de impulsar y reforzar al Proyecto de Extensionismo Agrícola en el Campo, el subsecretario de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, ingeniero Ignacio Rivera Rodríguez visitó las instalaciones del Centro Internacional de Mejoramiento en Trigo y Maíz, el pasado 27 de abril, para unirse a los esfuerzos de la iniciativa MasAgro.

En entrevista, el subsecretario explicó que, este proyecto busca impulsar la vinculación entre las instituciones de conocimiento y enseñanza de las universidades, centros de investigación y productores del sector rural:

Estamos enfocando el componente de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural a la participación de equipos técnicos y a la especialización de servicios, con el fin de orientarlos hacia una visión de atención a toda la cadena productiva y la generación de valor agregado. Todo esto subraya un enfoque regional para contar con la fortaleza de organizaciones como el CIMMYT.

Asimismo, señaló que los desafíos actuales exigen nuevas funciones y perfiles extensionistas para provocar una evolución o cambio positivo en las relaciones de los individuos, grupos e instituciones vinculados con el desarrollo económico y social.



MasAgro

El subsecretario de Desarrollo Rural de la Sagarpa refirió el escenario actual de la agricultura y celebró la puesta en marcha de la iniciativa MasAgro: la disminución de tierras para sembrar, la escasez de agua e insumos, y el crecimiento poblacional; además del rezago que existe en la pobreza alimentaria en México, el país exige la modernización de la agricultura tradicional, para incrementar la producción y cuidar los recursos naturales.

El recorrido

Ante la visita del ingeniero Rivera Rodríguez al CIMMYT, el doctor Thomas Lumpkin, director general del Centro, y el doctor Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, explicaron las proyecciones de MasAgro y los resultados que se han logrado en los hubs establecidos en las distintas zonas agroecológicas de México. El recorrido también incluyó la visita al banco de germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

Para esta visita al CIMMYT, acompañaron al subsecretario Ignacio Rivera Rodríguez: Esteban Borromeo Moctezuma, director general de Programas Regionales y Organización Rural; José Miguel Moto, director general de Servicios Profesionales para el Desarrollo Rural; Carlos Rodríguez Arana, director general de Apoyos para el Desarrollo Rural; José de Jesús Ayala Padilla, director general del Inca Rural; Luis Carlos Fierro García, director general de la Conaza; Paulo César Zárate Salas, secretario particular del subsecretario Ignacio Rivera Rodríguez; Martín Gutiérrez Treviño, coordinador administrativo de la Subsecretaría de Desarrollo Rural; Salvador Pérez Ramírez, coordinador de Giras del subsecretario Ignacio Rivera Rodríguez, María Eugenia Jiménez Ayala, encargada de Enlace de Comunicación Social. *AC*





Agricultura de Conservación: hacia una agricultura sustentable en Puebla

FUENTE: COPAC A.C.

La Agricultura de Conservación significa más que dejar de alterar el suelo por el uso excesivo de maquinaria para la labranza. Es un sistema que combina la menor perturbación del terreno, con el mantenimiento del rastrojo sobre la superficie y la rotación de cultivos que, se traduce en un acto de conciencia por recuperar la fertilidad natural de la tierra; conservar el agua, evitar la erosión del suelo y vivir en armonía con la naturaleza, mitigando la contaminación y la liberación del CO_2 al ambiente.

México ha sido testigo del progreso de la Agricultura de Conservación y, en algunos casos, protagonista y líder; uno de los actores principales en todo el ámbito mundial, encargado de promover, investigar y asesorar sobre la AC, es el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo que, entre muchas actividades, y en conjunto con sus colaboradores, se encarga de generar la tecnología necesaria para la Agricultura de Conservación, puesto que tiene más de 25 años trabajando bajo este sistema, en su estación experimental que se ubica en El Batán, Texcoco.



México ha sido testigo del progreso de la Agricultura de Conservación y, en algunos casos, protagonista y líder; uno de los actores principales en todo el ámbito mundial, encargado de promover, investigar y asesorar sobre la AC, es el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo



Alianzas claves

Ante esto y con el objetivo de atender y prevenir el cambio climático en el sector agropecuario y pesquero, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca, desde 2008 ha puesto en marcha acciones con las que se espera reducir hasta 7.83 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente. Entre otras, también propone un fondo de apoyo a la AC. El CIMMYT y sus colaboradores encabezan un importante movimiento para fomentar la adopción del sistema, a través de la capacitación y los esfuerzos vinculados que originen un mayor impacto en la agricultura mexicana. Para esto y hasta el momento, ha establecido cinco hubs, o nodos de innovación, en la República Mexicana: los Valles Altos: Maíz y Grano Pequeño, El Bajío, Chiapas y Pacífico Norte.

En el Estado de Puebla

Por lo que respecta a Puebla, se han establecido parcelas de demostración que han impactado hasta un 35 % en la reducción de costos por hectárea. Puebla es uno de los estados líderes de la iniciativa MasAgro y la serie de acciones emprendidas, demuestra el interés de los productores poblanos, del gobierno estatal y otros actores de la cadena involucrados en el cambio de la agricultura en México, por hacer realidad el sueño de un mejor campo mexicano, mediante la transferencia de conocimientos, divulgación de los alcances y, entre otros, la adopción del sistema de la Agricultura de Conservación. **AC**

Observación y monitoreo constantes

Por: Ing. Francisco Magallanes, superintendente de la Estación Experimental CIMMYT, El Batán, Texcoco
José Luis Salgado, gerente del Hub Valles Altos Maíz

La cultura de la prevención

No hay que olvidar que las plantas extraen los nutrientes del suelo y los transforma en energía y células que, conforman y ayudan a su desarrollo. Por esto, es indispensable cuidarlas para que puedan realizar su función con éxito; sin embargo, existen condiciones para su desarrollo que, se pueden clasificar en dos grupos:

1) Las que dependen de la mano del hombre:

- Nutrientes o fertilizantes;
- calidad de la semilla;
- uso de pesticidas: herbicidas, fungicidas e insecticidas;
- buen manejo de prácticas agronómicas;
- riegos;
- calibración;
- variedades.

2) Las ajenas al hombre:

- Lluvias o precipitación en exceso: temporal;
- escasez de lluvias o precipitación: sequía – temporal;
- heladas tempranas;
- granizo;
- trombas;
- desastres naturales.

Cada uno de los cultivos que se siembran, ya sea con la Agricultura de Conservación o convencional, debe tener un constante monitoreo para conocer su desarrollo in situ y así, evitar la posible aparición de problemas que resulten en detrimento de la producción y su rendimiento.



Acciones

Es importante considerar algunos factores que se presentan en la producción de maíz, en especial, en la zona de los Valles Altos, para poder actuar con oportunidad; una vez que se cuenta con la densidad de población segura emergida, se requiere verificar:



a) Fertilización:

Al asegurar el alimento de las plantas, existe una probabilidad del 50 % de obtener un rendimiento adecuado, para lo cual es necesario contar con un buen análisis de suelo y de su interpretación. Durante la siembra, la planta debe contar con:

Primera fertilización (en la siembra): 30 % de nitrógeno (N), 100 % de fósforo (P), 100 % de potasio (K)

Segunda fertilización (30 a 40 días después de la emergencia): 70 % de nitrógeno (N).

La mejor forma de aplicar fertilizantes es por medio de la inyección directa al suelo, o enterrada. Para su total aprovechamiento, después de la fertilización, debe haber presencia de lluvias o riego.

b) Malezas:

Cuando existen altas poblaciones de malezas los rendimientos finales se ven afectados: disminución de cosecha y mala apariencia del cultivo. Incluso, si las malezas aparecen tarde en el ciclo, es indispensable su control para que no generen semillas que nacen en los años siguientes. Asimismo, el mejor momento para su eliminación es cuando haya emergido la población que competirá con el cultivo y midan menos de 10 centímetros. Si se trabaja la Agricultura de Conservación, no hay reacomodo de nuevas generaciones de semilla y la cobertura disminuye las malezas.

c) Plagas:

Se presentan en las diferentes etapas del cultivo. Las más comunes en esta temporada (julio – agosto) pueden ser: frailecillo (*Macrodactylus spp*) que destrozan las hojas, estigmas y espigas de maíz;

si bien el daño al follaje y a las espigas rara vez resulta significativo, cortar los estigmas afectará la producción de grano.

Los gusanos, en especial los de raíz, trozadores y barrenadores, entre otros, causan estragos en hojas, tallos y raíces que, pueden infestar al cultivo, entorpeciendo el desarrollo y producción de la planta; si aparecen de forma tardía, afectarán las espigas y mazorcas, generando heridas que permiten la posible entrada a las mazorcas de hongos patógenos que, invaden o infectan, causando una deficiente producción de granos. Si las larvas o gusanos atacan durante etapas tempranas, provocan una defoliación agresiva, porque se alimentan de márgenes foliares y hojas completas. En el caso de plantas recién emergidas, pueden ocasionar la pérdida de raíces que resultará en un mal anclaje o mala asimilación de nutrientes, incluso, en la pérdida completa del cultivo.

La araña roja (*Tetranychus spp.*, *Paratetranychus spp.*, *Oligonychus spp*) crea pequeñas manchas amarillo pálido en las hojas inferiores, porque perforan y succionan el tejido foliar, invadiendo y aumentando su producción hasta llegar a las hojas superiores y en casos severos, acabar con la planta. Por lo general, agrede cuando hay cambios drásticos en el clima, en especial durante las sequías.

Trips (*Frankiniella spp.*, *Anaphothrips spp.*, *Hercothrips spp* y *caliothrips*) raspan y succionan la planta, decolorando las hojas, amarillentan la planta y transfieren enfermedades; se observan estrías longitudinales o apariencias plateadas o moteadas. Se albergan en el envés de las hojas.

Pulgones (*Rhopalosiphum maidis*, *Diuraphis noxia*, *Schizaphis graminum*) succionan y contaminan las superficies de las hojas; además, las gotitas azucaradas que los pulgones excretan favorecen al desarrollo de hongos saprofitos de color negro

(cenicillas), aunado al ataque masivo pueden llegar a cubrir las espigas y jilotes que, provocan una disminución en la diseminación del polen y en la producción del grano. Son vectores de virus que generan plantas atrofiadas, enanismo, amarillamiento, envejecimiento prematuro, enrollamiento, manchas longitudinales en las plantas y, por lo tanto, el rendimiento decrece.

d) Enfermedades:

Es necesario prestar atención a las afecciones causadas por organismos patógenos que infectan a los cultivos de forma invasiva, hasta cubrir toda la planta. Entre ellas: *Helminthosporium gramineum*, *Puccinia striiformis F. sp hordei*, *Cercospora zeae-maydis*, *Helminthosporium Turcicum*.

Carbones: invaden al hospedero y reemplazan las estructuras de las plantas por masas negras de esporas de carbón que, a su vez, son arrastradas por el viento y contaminan otros cultivos, en especial, en el raquis.



Manchas foliares o escaldaduras: se encuentran en las hojas inferiores y se extienden a las superiores, hasta ocasionar la muerte prematura de la planta.

Royas: atacan la parte aérea de la planta, invadiendo a las espigas, tallos y hojas, por lo que se reduce el número de granos por espiga, su peso específico y su calidad.

e) Excesos de población:

Una buena calibración puede evitar este problema, por lo que es necesario cerciorarse de que las plantas no estén amontonadas o que, la cantidad de semilla sea de acuerdo a las condiciones *in situ*: tipo suelo, preparación, precipitación, porcentaje de germinación, variedad, fertilización y otras, que dictarán la cantidad o densidad adecuada a utilizar. Hay que tomar como referencia las dosis recomendadas por las instituciones y organismos locales.

Conclusión

Monitorear con frecuencia los cultivos ayudará a saber cómo disminuir la presencia de estos factores, o a saber equilibrar su control. Si se actúa a tiempo, es seguro alcanzar el éxito de la producción. Las condiciones climáticas son cada vez más extremas, por lo que se requiere tomar precauciones para asegurar la cosecha.

Éstos son sólo algunos ejemplos de todos los obstáculos que se pueden presentar durante el desarrollo de los cultivos, por lo que la continua actualización es indispensable, recuerde contactar a su técnico certificado de su zona de producción. AC



Productor joven y emprendedor, con más de tres años de experiencia en la Agricultura de Conservación, Jacobo Montiel ejerce gran influencia en la zona de Sonaniquilpan de los Valles Altos.

Entrevista a Jacobo Montiel

Fuente: Sagarpa tv

La adopción de la AC no le fue sencilla porque tuvo que enfrentar algunos retos, como el control de malezas y nacimiento de semillas, por lo que solicitó la asesoría del CIMMYT. Una vez vencidos estos obstáculos, el señor Montiel pudo incrementar el rendimiento de su cultivo hasta un 50 %.

Pionero del sistema

Jacobo Montiel fue uno de los primeros agricultores de la zona en adoptar la AC: “Siempre me ha gustado innovar para tratar de aminorar costos y trabajo;

esto lo comparto con mis vecinos, pero con los señores mayores de 50 años es difícil, porque tienen muy arraigadas sus costumbres de trabajo.”

Explica que el trabajo es dinero y gracias a la AC ahorra tiempo que puede ocupar en otra actividad como la ganadería; con este argumento intenta impulsar a la gente para que cambie de mentalidad. Además, considera de gran importancia que las instituciones gubernamentales y los centros de investigación proporcionen a los agricultores la técnica y las tecnología necesarias

para contar con la maquinaria adecuada y poder sembrar bajo el sistema de la Agricultura de

Conservación: “Es importante manejar un subsidio en conjunto con el CIMMYT para el buen uso de la maquinaria; probarle a la gente con resultados que la AC funciona y cambie su manera de trabajar.”

Conservar los suelos para las generaciones futuras

Entre muchos de los beneficios que conlleva trabajar bajo el sistema sustentable de la AC, Jacobo Montiel resalta la conservación de los suelos y de la humedad; la optimización en el uso del agua y el ahorro de combustible: “Mi prioridad es seguir con esta tecnología para cuidar mi tierra y seguir cultivando en el futuro”, señaló.

Sobre este mismo tema, además, recordó un video sobre la



degradación de los recursos naturales, en el que se muestran imágenes de tierras devastadas por la erosión y por los climas extremos, el cual le motivó para cambiar su forma de sembrar: “Todos somos campesinos y conservamos nuestras tierras con la finalidad de heredarlas a nuestros hijos, es un patrimonio que quisiera seguir manteniendo para que, las generaciones próximas conserven el sustento del alimento: fundamental para todo el mundo.”



Del mismo modo, comentó que el Gobierno del Estado de México, junto con la Sedagro y la Sagarpa, deben facilitar al agricultor la asistencia técnica y los medios para aumentar la divulgación de la AC, para que más comunidades en el Estado de México, como Chapa y Villa del Carbón, adopten esta tecnología.

Para finalizar, el señor Montiel recalzó que para motivar el cambio entre otros agricultores, es importante organizar más visitas a los centros de investigación y recorrer parcelas de otros colegas. “Esto es lo que ha ayudado a crecer a nuestro grupo, ya que empezamos con diez y ahorita somos 80 productores con un buen manejo del sistema de la Agricultura de Conservación. Nos ha ido muy bien y lo hemos comprobado en los rendimientos y el ahorro.” AC





Resultados económicos del hub Sistemas de maíz y cultivos asociados en los Valles Altos, 2010

Por: Ricardo Romero y Katrien Verlé

Para hablar de agricultura sustentable, y que sustentable no sea un término vacío, el CIMMYT y sus colaboradores han establecido algunas características indispensables dentro del concepto. Se habla de mayores rendimientos con más estabilidad en el tiempo, con menor impacto al medio ambiente y mejora en la economía de los agricultores. En este artículo se exploran los resultados que los módulos de AC en los Valles Altos obtuvieron durante 2010, para conocer si los rendimientos fueron más altos, estables y con ciertas mejorías económicas para los agricultores, en comparación con las prácticas convencionales.

Inicio

El primer paso es el posicionamiento ante la mejora económica de los agricultores; cabe señalar que el término es amplio y puede tener distintos significados en diferentes lugares.

Para el agricultor comercial, un indicador de mejoría económica es, claramente, el ingreso o la rentabilidad de sus factores de producción; en otras palabras: si obtiene más ganancias por su actividad agrícola o por peso invertido y/o por unidad de superficie. Esto, sin embargo, se vuelve más complejo para agricultores mixtos y de subsistencia, para los cuales la mejora económica puede ser trabajar menos horas para obtener más comida, diversificar la dieta, mandar a los niños a la escuela porque su ayuda ya no es necesaria en el campo, o lograr la seguridad alimentaria.

Es por esta complejidad que, tener indicadores únicos para todos los tipos de agricultores en los diversos hubs es imposible, porque el beneficio a la economía de los productores significa una cosa distinta en cada uno de los nodos.

Los Valles Altos y la AC

Para el hub Valles Altos Maíz se han constituido algunos indicadores para comparar los rendimientos y la rentabilidad por hectárea en los diferentes módulos, entendiendo que los productores están ligados al mercado de una manera muy fuerte; su mejoría económica

radica en la optimización de la rentabilidad por hectárea de sus cultivos, a través de mayores rendimientos con menores costos de producción.

Se puede decir que al trabajar con la AC los rendimientos promedio aumentaron con respecto al año pasado, ya que en 2009 la media regional fue de 6.7 ton ha⁻¹ y en 2010, de 7.7 ton ha⁻¹. Si se recuerda la sequía del año pasado, es lógico el aumento. Aunque en la práctica convencional hubo mejoría en el rendimiento porque no hubo sequía, ésta fue menor que bajo la AC, puesto que en 2009 la media fue de 4.5 ton ha⁻¹ y en 2010, de 5.7 ton ha⁻¹ (**Figura 1**).

AC= Agricultura de Conservación
PC= Práctica convencional

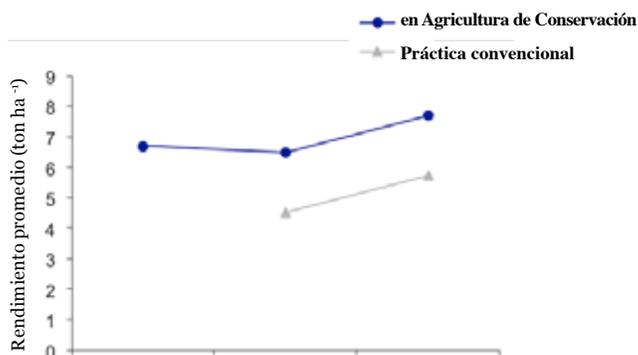


Figura 1 Comparativo del promedio anual de rendimiento de los módulos del hub de Valles Altos Maíz con Agricultura de Conservación y práctica convencional.

A pesar de que los Valles Altos refieren cierta homogeneidad al interior, se pueden encontrar algunas diferencias de altitud, por lo que dividirlos entre sistemas de riego y de temporal, como el promedio general de la región en 2010, no refleja estos detalles, así que la división del hub se basó en estas variables (**Figura 2**).

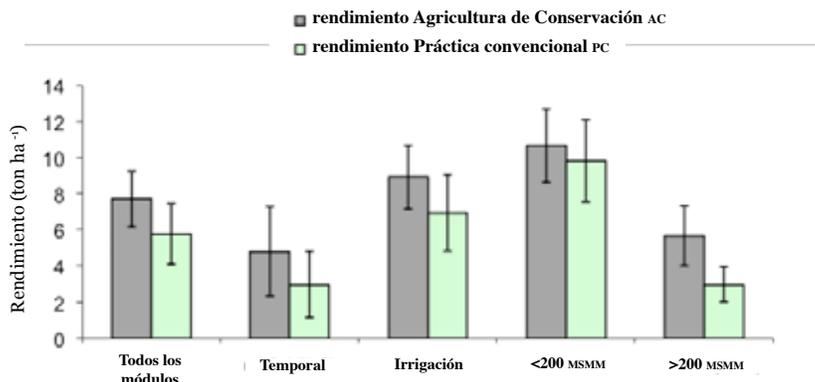


Figura 2 Rendimientos promedio del hub de Valles Altos Maíz 2010, por altitud sobre el nivel del mar y sistema de irrigación o temporal.

Los resultados, aunque con magnitudes distintas, indican que el efecto positivo de la Agricultura de Conservación en el rendimiento fue constante en irrigación y temporal, y a diferentes altitudes cuando se le compara con la práctica convencional. Estos rendimientos se pueden considerar demasiado burdos al reparar que en el hub de Valles Altos Maíz existen diferentes tipos de suelo, condiciones climáticas, presión de enfermedades, frecuencia e intensidad de los vientos. En fin, circunstancias que pueden afectar los efectos de la Agricultura de Conservación en rendimiento. Es por esto que en la siguiente figura (**Figura 3**) se presenta un análisis con distintos índices ambientales, para comparar a la AC con la práctica convencional. Los resultados sugieren un efecto positivo constante en los diversos ambientes.

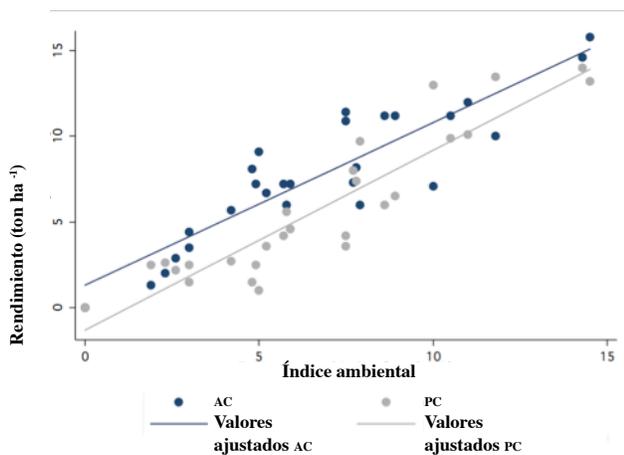


Figura 3 Promedios de rendimiento (ton ha⁻¹) en diversos ambientes comparando la Agricultura de Conservación y la práctica convencional.

Resultados de la AC

Ya se ha visto que en este hub, los rendimientos durante este año fueron consistentemente, superiores bajo el sistema de la Agricultura de Conservación que en la práctica convencional. Sin embargo, éste sólo es un componente de la agricultura sustentable; por ejemplo, existen



tecnologías que pueden conseguir muy altos rendimientos pero con costos muy elevados, reduciendo la rentabilidad del agricultor. En la siguiente gráfica se compara la rentabilidad que se obtuvo por el uso de la Agricultura de Conservación frente a la práctica convencional, para ver si, además de mayores rendimientos, la AC alcanzó mejoras económicas para los agricultores, en diversos ambientes del hub de Valles Altos Maíz .

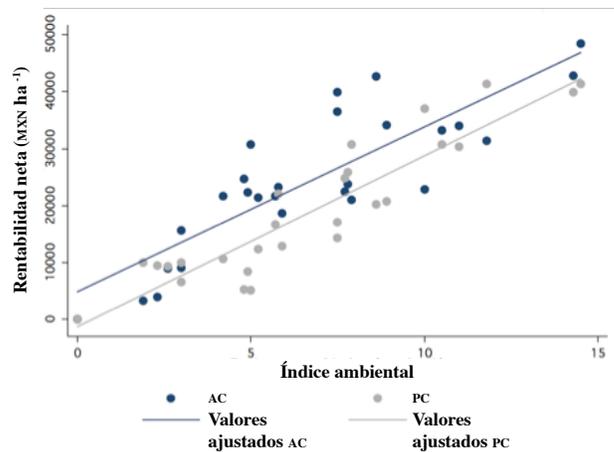


Figura 4 Comparación entre la AC y la práctica convencional en la obtención de rentabilidad neta ($MXN\ ha^{-1}$) en diversos ambientes del hub de Valles Altos Maíz, durante 2010.

En conclusión

La Agricultura de Conservación está ayudando a alcanzar una agricultura sustentable en el hub Sistemas de Maíz y cultivos asociados en los Valles Altos. Los rendimientos son más elevados y estables en el tiempo, con mayor ganancia para los productores que la trabajan, comparados con las prácticas convencionales. Estos resultados

fueron consistentes en distintos ambientes: tanto en temporal como en riego. A estos alcances, es necesario sumar todos los beneficios económicos externos a los agricultores, como por ejemplo son: la regeneración del suelo, la disminución de la erosión, el aumento de la infiltración de agua y la reducción del arrastre de sedimentos a las presas, lagos y ríos. **AC**

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:





Centro Impulsor de Tlaxcala

La búsqueda de esta asociación se centra en mejorar los rendimientos y la calidad del grano

Con la participación de más de 30 productores del hub de Sistemas de temporal cereal grano pequeño (cebada – trigo) y cultivos asociados de los Valles Altos, se hizo la presentación del Centro Impulsor de Tlaxcala, bajo la mano de instituciones, como Impulsora Agrícola, FIRA, Asociación de Productores de Calpulalpan y CIMMYT, que promovieron la asociación para la creación de este centro impulsor como módulo de la Agricultura de Conservación, en la zona de Calpulalpan.

En dicho evento se contó con la presencia del ingeniero Juan Lara, gerente de la Unión de Ejidos Zona Calpulalpan y representante de los productores de toda esta región. Comentó que se encuentra satisfecho por llevar a cabo esta tarea que impulsará al campo tlaxcalteca, a través del apoyo y las enseñanzas de las instituciones organizadas. Asimismo, explicó que, entre otras cosas, el Centro Impulsor de Tlaxcala buscará demostrar a los agricultores

los beneficios de sembrar bajo el sistema sustentable de la Agricultura de Conservación, para recuperar los suelos del campo tlaxcalteca que se están perdiendo; así como implementar la tecnología de siembra a doble hilera para reducir los costos, mejorar la calidad y elevar los rendimientos del producto.

Por su parte, el ingeniero Fernando Arellano, encargado del área de investigación de Impulsora Agrícola, explicó que la búsqueda de esta asociación responde a la necesidad por mejorar los rendimientos y la calidad del grano. Considera que es importante la información que se lleva a los productores, así como buscar los apoyos de los gobiernos locales, estatales y, sobre todo, de la industria maltera.

El ingeniero José Luis Salgado, coordinador de Extensión Técnica del CIMMYT, expuso de forma detallada los beneficios que el agricultor obtiene en cuanto a rentabilidad y mejoramiento del suelo, al trabajar la cosecha de cebada con la tecnología de la AC.

Entre los productores invitados, Pablo Cortés platicó que se encuentra complacido con la implementación de este sistema, ya



que han sufrido muchos gastos con los incrementos en el diesel, semilla y fertilizantes, por lo que, si se desea un crecimiento, los agricultores deben tomar en cuenta la iniciativa de la asociación, para crecer como productores. **AC**

Entrenamiento y generación de capacidades, eje central del cambio: calibración de sembradoras

Fuente: Centro Impulsor de Tlaxcala

El Centro impulsor de Tlaxcala, comprometido con la transferencia de tecnología, instituyó los días demostrativos para que los asistentes conozcan las alternativas económicamente viables y otros sistemas productivos, siempre de acuerdo a la época o necesidades que se presentan en la zona.

En el marco de estas actividades, el equipo técnico del Centro Impulsor, en coordinación con técnicos especialistas del CIMMYT, organizaron el día demostrativo dedicado a la calibración de la sembradora para grano pequeño: tres distintas máquinas para diversos arreglos de siembra. La invitación fue lanzada a productores y, en especial, técnicos en maquinaria de la zona de los Valles Altos, interesados en conocer más de cerca la composición y funcionamiento de estas máquinas. Así, la jornada se desarrolló con la participación activa de los asistentes, quienes tuvieron la oportunidad de calibrar su propia máquina (tapadora) e intercambiar experiencias que les ayuden a resolver dudas y a aplicar las técnicas para mejorar y disminuir la mala densidad de población; además, conocieron las alternativas de sembradoras que pueden ser útiles en sus sistemas de producción agrícola.

Principios de calibración

El ingeniero José Luis Salgado, coordinador de Extensión de Tecnología en los Valles Altos, del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, fue el encargado de inducir a los productores en los principios de calibración.

Al asentarse en la definición de calibración, el ingeniero Salgado comenzó su charla introductoria para homogenizar este término. Dio a conocer las formas de calibración; sus fundamentos y las necesidades de densidades; todo esto de manera puntual para obtener



Ing. José Luis Salgado intercambia experiencias de calibración.

una correcta transferencia de información. Fue en este punto, cuando los participantes se dieron cuenta de la importancia de ampliar la visión en los costos de producción, la cual implica, por fuerza, una buena calibración de maquinaria; por lo que atentos, recibieron las recomendaciones y propuestas para esta etapa del trabajo.

Sembradora tapadora

Como parte esencial del programa de actividades, pasar de la teoría a práctica provocó gran expectativa, en especial ante la calibración de la sembradora conocida como tapadora.

Luego de una breve introducción sobre la conversión de unidades del sistema métrico inglés que la máquina posee, los productores propusieron la creación de una tabla con sus equivalentes en kilogramos por hectárea. El siguiente paso, consistió en quitar las mangueras por el chuzo y poner, en su lugar, bolsas para atrapar las semillas que, después se pesaron.

A continuación, se procede a sacar el promedio de peso por chuzo; el resultado se multiplica por cada

surco por hectárea y el número que se obtiene es el de tirada por hectárea. Con estas operaciones, los asistentes aprendieron la forma directa y práctica para calibrar sus máquinas, con la finalidad de optimizar los insumos, disminuir los costos de producción y, por lo tanto, aumentar la rentabilidad.

Sembradora CIMMYT

La introducción a esta máquina resultó muy provechosa, ya que no todos los asistentes la conocían; sin embargo, el interés por aprender su composición y funciones fue generalizado, así como por saber que el origen de esta sembradora radica en el ajuste de cualquier otra convencional y, además, resulta ser más ligera.

La primera inquietud que surgió entre los asistentes, fue la manera en que debe realizarse la modificación de sus tapadoras, para poder sembrar a doble y triple hilera, en camas o plano, puesto que este tipo de siembra les llama mucho la atención, así como la cobertura del total de su terreno con una cantidad considerable de rastrojo – uno de los principios básicos de la Agricultura de Conservación – ya que comprendieron que las ventajas son muchas.

Sembradora doble hilera

Otra alternativa de máquina sembradora puede ser el prototipo Bajío, la cual cuenta con fertilizadora y botes para grano pequeño y grande; con la que se puede fertilizar y sembrar, los dos tamaños de grano, con precisión a doble hileras. Una vez que los participantes conocieron esta

¡El centro Impulsor de Tlaxcala trabaja cada día en acciones que vuelven realidad la filosofía MasAgro!

sembradora y sus beneficios, se explicó su modo de operar, peso y otras características importantes.

Modificaciones

Un punto muy importante a desarrollar en este tema de la maquinaria, es su modificación, ya que los productores podrán sembrar a doble hilera sin necesidad de adquirir una nueva máquina: acortar espacio entre los chuzos y tapar algunos, por ejemplo. Con esto, los productores conocieron las transformaciones

que se pueden hacer, no sólo a su equipo de siembra, sino a otros también adaptables al sistema de doble hilera y de la AC.

Para concluir

Esta interesante jornada sirvió a los participantes para darse cuenta de la importancia en la calibración de su maquinaria, para obtener una siembra más uniforme y, por lo tanto, un cultivo con óptimo desarrollo. Asimismo, se derribaron barreras y mitos sobre la forma de calibrar cualquiera de estas sembradoras, las cuales poseen la facilidad de adaptarse a las condiciones particulares de cada zona y producto, para proporcionar una siembra a doble o triple hilera y en plano. Todo esto, con el objetivo único de optimar los insumos y disminuir los costos de producción.

¡El centro Impulsor de Tlaxcala trabaja cada día en acciones que vuelven realidad la filosofía MasAgro! **AC**



Productores intercambian inquietudes sobre la sembradora CIMMYT.

Ante la problemática que han ocasionado los cambios climáticos a la agricultura, cuyos estragos han sido mayores en las zonas bajo el régimen de temporal, y que representa a nivel nacional cerca del 60 % de la superficie de su producción, se ha requerido buscar nuevas alternativas en esta área.

Los trabajos en la zona del Altiplano Central de los Valles Altos con sistemas de producción basados en cereal grano pequeño se han visto perjudicados o por la sequía o por las lluvias intermitentes que, impiden obtener las condiciones óptimas para la preparación convencional de los predios. Esto ha atrasado la labor, además de que las posibilidades de siniestro por heladas tempranas ha aumentado en tal forma que, se ha reducido el ciclo de producción.

Una alternativa de producción sustentable

Por estas razones, una buena decisión podría ser, sembrar en seco, de esta forma se le gana tiempo al tiempo, para impedir que la temporada de lluvias se prolongue a las fechas de siembra y en algunos casos, evite realizar los trabajos de preparación de terreno: es decir, de manera convencional, los dos o tres pasos de rastra, un barbecho o bien un subsoleo, los cuales incrementarían el riesgo por mala germinación y problemas de establecimiento.

Otra opción que se plantea de acuerdo a los principios de la Agricultura de Conservación, es la siembra directa con maquinaria especial, como la Máquina multiusos – multicultivos, sembradoras del Bajío y otras maquinas en el mercado que han sido diseñadas para trabajar sobre residuos de cosecha y poseen la capacidad de penetrar el suelo, sin requerir de la previa preparación del terreno. Para poder incursionar en la Agricultura de Conservación, es necesario contar con un porcentaje considerable de esquilmos y haber laboreado el terreno el año anterior: doble pasada de rastra o un barbecho. Con esta práctica se optimizará el tiempo

y los costos de producción, ya que algunos agricultores de la zona de los Valles Altos no han preparado sus predios por esperar las lluvias necesarias para trabajar con el sistema convencional, para lo que requieren de casi cinco días, siempre y cuando el temporal se los permita. Además de las sequías, durante el mes de junio en esta zona, se presentaron de manera intempestiva, heladas que perjudicaron la mayor parte de las siembras de maíz que, se habían establecido con las primeras lluvias de abril y mayo. No obstante, en la región del Altiplano de grano pequeño, se puede sembrar de forma directa sin antes voltear, una vez más, el suelo con un paso de rastra o barbecho, e incorporar los residuos del cultivo que este fenómeno dejó.

El objetivo de estas alternativas se enfoca a una adopción paulatina de las ventajas que posee el sistema de la Agricultura de Conservación y no a su implantación. Asimismo, sirven de modelo para que los productores cambien de actitud y les despierte el interés por conocer, adoptar y difundir este nuevo sistema sustentable, como la AC que, además, aprovecha y conserva los recursos naturales y el medio ambiente. **AC**

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:



MasAgro, un cambio en la cultura agrícola:

Entrevista a **Rodrigo Sánchez Mújica,** director general de FIRA

Con una basta experiencia de trabajo en beneficio del campo mexicano, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura: FIRA, otorga crédito, garantías, capacitación y asistencia de tecnología a los sectores agropecuario, rural y pesquero del país. Su director general, Rodrigo Sánchez Mújica explica la importante colaboración del organismo a su cargo, con la iniciativa MasAgro, para el desarrollo de proyectos sustentables que contribuyan al cuidado del medio ambiente, como es el caso de la Agricultura de Conservación.



Enlace (AC) ¿Cómo participa FIRA en la iniciativa MasAgro y más en específico, con su componente Desarrollo Sustentable con el Productor?

Rodrigo Sánchez Mújica (RSM): En FIRA difundimos el mínimo movimiento del terreno, uno de los principios básicos de la AC que, a su vez, forma parte de los objetivos de Desarrollo Sustentable con el Productor. Por esto, colaboramos con la difusión, para que los productores adopten el sistema de la Agricultura de Conservación, la cual disminuye las emisiones de carbono a la atmósfera: una aportación para mitigar los efectos negativos que produce el cambio climático, además de ser un mecanismo limpio de desarrollo y otros beneficios aunados con los Fondos Verdes y con los otros componentes de la iniciativa MasAgro.

AC: ¿De qué manera interactúan los Fondos Verdes con la AC?

RSM: Directamente, ya que son fondos de garantía destinados a proyectos que, de cierta manera, tengan que ver con energías renovables, eficacia energética y reducción de emisiones de bióxido de carbono.



AC: Además de estos fondos, ¿cómo desarrolla FIRA su trabajo con la AC?

RSM: En los 20 años que tenemos trabajando con la Agricultura de Conservación, hemos sembrado cerca de 200 mil hectáreas, en las que los productores reciben asesoría a través del Centro de Desarrollo Tecnológico en Guanajuato. Sin embargo, este trabajo no es unidireccional, sino que va en dos sentidos: nosotros nos encargamos de promoverlo pero por otro lado, es necesario que los mismos productores se convenzan y adopten la tecnología.

AC: Desde su experiencia, ¿cómo ha sido la aceptación de la iniciativa MasAgro?

RSM: Todos estos proyectos tienen de entrada un cambio cultural, y es ahí donde debemos trabajar más duro y unidos. En primer lugar, se requiere que

los productores se convenzan de que la sustentabilidad del campo es mejor para ellos, desde el punto de vista productivo, de conservación de sus tierras y de sus predios, así como la continuación de sus proyectos.

AC: ¿Cómo se vincula FIRA con otras instituciones de investigación, como el CIMMYT, para promover la Agricultura de Conservación?

RSM: FIRA es una institución de crédito y como tal, otorgamos financiamientos para que los productores adopten nuevas tecnologías, como es el caso de la Agricultura de Conservación. Nuestro papel está limitado, por lo tanto, todas las instituciones vinculadas con el desarrollo sustentable, como el INIFAP, el CIMMYT, o la Sagarpa, debemos trabajar en conjunto, para impulsar el cambio y alcanzar el éxito.

FIRA representa sólo a una de las tantas piezas claves del movimiento MasAgro, interesado en lograr el cambio en la agricultura mexicana y, de esta forma, el verdadero desarrollo sustentable del productor.

Sin embargo y de acuerdo a las palabras de su director: “Es una tarea que requiere de la participación de todos los mexicanos y, en especial, de los que trabajamos en y por el campo.” AC

EnLACeTV

Ve el vídeo en Youtube:

www.youtube.com/acimmyt

“Esp. Entrevista a Rodrigo Sánchez Mújica, director general de FIRA”





La Roncha: una experiencia con la Agricultura de Conservación

Por: Dr. Fernando Galván

Tepetate de Negrete es una comunidad situada en el municipio de Pénjamo, al suroeste de Guanajuato. En ella se sitúa el predio La Roncha, donde tres hermanos; Leo, Miguel y José, de 45, 53 y 61 años respectivamente, realizan con entusiasmo la actividad heredada de su padre, Don Miguel Rodríguez Albarrán quien, a sus 91 años, todavía continúa al pendiente de las actividades de sus hijos.





Para llegar a esta localidad hay que tomar la carretera Federal 110 que conduce de Pénjamo a La Piedad, en el kilómetro siete se toma la desviación hacia El Varal, cuyo camino conduce hasta donde se ubicaba la empresa Real de Pénjamo. Enfrente de sus antiguas instalaciones se ubica La Roncha.

En una superficie aproximada de 100 hectáreas, 80 propias y 20 rentadas, los hermanos Rodríguez Ruiz siembran diversos granos: maíz, sorgo, trigo, cebada, avena y garbanzo, combinados con pequeños lotes de hortalizas de jitomate, tomate, calabacita y cebolla; además de explotar pequeños hatos de reses, borregos y cerdos. Esta familia siempre ha estado dispuesta a probar nuevas técnicas y productos desarrollados por los centros de investigación; de hecho, en sus campos han realizado demostraciones de sus propias experiencias con la Agricultura de Conservación, combinadas con la evaluación de variedades de maíz amarillo y trigo en siembras comerciales, gracias al apoyo del INIFAP e Iagrocen.

Una nueva forma de trabajo

En 2002, se decidieron a probar la AC, por lo que solicitaron apoyo a la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado, para poder adquirir un tractor y una sembradora; por esto se vieron en la necesidad de formar parte de un curso de capacitación, que la propia secretaría organizaba en coordinación con la ASOSID y FIRA, en las instalaciones del Centro de Desarrollo Tecnológico Villadiego, que FIRA tiene en el Estado de Guanajuato.

Los hermanos Rodríguez comentaron que iniciaron sus trabajos experimentando con la AC en 10 hectáreas hasta alcanzar las 20. Por el momento han sembrado una mayor superficie bajo este sistema pero, con el fin de corregir aspectos claves, como la modificación del surco o compactación del suelo, han tenido que continuar con la labranza convencional. No obstante, esperan llegar a cubrir las 100 hectáreas en un plazo corto. Las técnicas indispensables para su éxito han sido, el desmenuzamiento del rastrojo antes de sembrar y la siembra del trigo en surcos.

Los productores Leo, Miguel y José mantienen el propósito de mejorar sus ingresos, para lo que, en colaboración con el INIFAP e Iagrocen, han establecido en sus predios de trigo, pruebas para el ciclo otoño – invierno 10 / 11, en métodos de siembra, variedades de trigo y fertilización nitrogenada. Desde ahora, invitan a otros actores de la cadena a que los visiten y conozcan distintas opciones de siembra: cama ancha con seis hileras, nuevas variedades de trigos de gluten fuerte, suave y cristalino, así como el uso del Sensor GreenSeeker para el manejo de nitrógeno, que permiten ahorrar agua, semilla y fertilizante, al tiempo que reduce los costos sin abatir los rendimientos y mejoran la oferta en calidad del producto. **AC**



Consejos generales para lograr el éxito con la AC

Trabajar con el sistema de la Agricultura de Conservación requiere del conocimiento de sus prácticas que hay que llevar al campo de manera precisa y puntual, ya que si se implementan bien desde el principio, el éxito es casi seguro. Entre éstas, saber aplicar el riego y controlar las plagas son el inicio de un camino seguro.

Riego

Como se sabe, el riego es una de las partes fundamentales para cualquier práctica agrícola. En la mayoría de los campos en la región de El Bajío se hace por gravedad, para el cual se requiere:

1. Nivelar el terreno para lograr un buen uso del agua.
2. Reformar las camas, o remarcado de rayas en AC, para una adecuada conducción del agua al momento de regar.
3. Incrementar el volumen (Q) del riego, para un mayor avance.
4. Acortar distancia de tiradas, cuando sean mayores a 150 metros.
5. Evitar que los tendidos duren más de 12 horas, para evitar el apozolamiento en las semillas de maíz.
6. Procurar mejorar los sistemas de riego, para incrementar el uso eficiente del agua.



Control de plagas

Ningún cultivo está exento de ser atacado por las plagas que, se pueden presentar en cualquiera de las etapas del proceso de crecimiento, por lo que tomar las precauciones oportunas ayudará al éxito del cultivo. La Agricultura de Conservación propone:

1. Identificar los tipos de plagas que predominan en la región.
2. Monitorear de forma constante, a través de una metodología de muestreo.
3. Implementar el manejo integrado de plagas, mediante dos o más métodos de control.
4. Elegir el, o los plaguicidas de acuerdo a cada azote identificado.
5. Realizar la rotación de plaguicidas de diferentes grupos químicos, para evitar la resistencia de las plagas.
6. Leer y seguir la instrucciones de uso que se brindan en las etiquetas del plaguicida a aplicar.
7. Dar mantenimiento al equipo de aplicación.
8. Calibrar los equipos de aplicación, de acuerdo al volumen del plaguicida.
9. Aplicar el producto en las primeras horas de la mañana, para evitar la insolación.
10. En lotes o parcelas con historial de ataque, usar de manera preventiva los insecticidas autorizados.
11. Mantener bordos y regaderas libres de malezas, para evitar que sean el hospedero de los insectos.
12. Realizar un segundo monitoreo, para evaluar el control de las plagas. Si persisten, repetir del punto 1 al 7.
13. Manejar cultivos trampa, para reducir el ataque .

Las plagas se pueden combatir desde el momento de la siembra, siempre y cuando se inocule la semilla con algún plaguicida.

Al trabajar en tiempo y forma los principios de la AC, se pueden evitar problemas grandes con la siembra y, por consecuencia, con el producto final; los recursos naturales se conservan y dictan la pauta para lograr el desarrollo del campo, así como una vida mejor para los agricultores y sus familias. Sin embargo, es necesario contar con una continua actualización, asesoría técnica y trabajo vinculado. AC



El trabajo en equipo de los productores es clave para la difusión de la AC



Hace más de seis años, Daniel Luis Arriaga Melena asumió el cargo como presidente del Sistema Producto Trigo de Michoacán y planteó, de forma clara, que los objetivos de su trabajo se enfocan en buscar una mayor difusión de la Agricultura de Conservación para que, cada día, existan más productores que adopten esta tecnología. Sin embargo, también está consciente de que se requiere trabajar en equipo, de forma organizada y en coordinación

con otros actores de la cadena productiva, por lo que desde el inicio de su gestión ha buscado estrategias que resulten en la organización de los agricultores, así como constantes visitas a las cuatro regiones productoras del estado: Valle Morelia – Queréndaro, Bajío, Zamora y Oriente. Del mismo modo, el Consejo Nacional de Trigo ha extendido invitaciones para que estos actores, y otros de nueve estados más de la República, adopten las técnicas de la Agricultura de Conservación: “Hemos constatado que, cada día se avanza más. Trabajamos con el apoyo del Gobierno Federal y del estado, para que los productores cuenten con la maquinaria especializada y la asistencia técnica adecuada para este tipo de prácticas”, señaló el presidente del Sistema Producto Trigo.



Asimismo, recalcó la importancia de contar con el trabajo permanente de las instancias gubernamentales que han brindado los apoyos necesarios para que la asistencia técnica llegue a todo el Estado de Michoacán y pueda, en el futuro, ser un ejemplo nacional de la unión de los productores.

Daniel Luis Arriaga Melena reconoció que los apoyos que, hasta este momento se han gestionado, han incitado un fuerte impulso entre todos los integrantes de la cadena de trigo, que cuenta con la participación de 48 organizaciones de los municipios de Angamacutiro, Puruándiro, José Sixto Verduzco, Penjamillo, Numarán, Queréndaro, Morelia, Zinapécuaro, Indaparapeo, Zamora, Yurécuaro, Ecuandureo y la región oriente.

Además de presidir el Sistema Producto Trigo, Daniel Luis Arriaga Melena es, ante todo, un productor responsable, preocupado por la problemática actual que vive el campo mexicano, así como por los embates que el cambio climático ha generado,

por lo que aprovecha cada oportunidad para exhortar a los agricultores de trigo a sembrar bajo el sistema de la Agricultura de Conservación gracias al cual, aumentan los rendimientos y los ahorros de insumos, al tiempo que se preservan los recursos naturales. Recomendó que para iniciar el cambio hacia una agricultura sustentable, la AC es, quizá, la mejor opción, por lo que considera indispensable comenzar con la nivelación del terreno, mediante la tecnología láser: “Estamos tratando de dar la mayor difusión posible al sistema de la Agricultura de Conservación, para que más productores conozcan su funcionamiento y beneficios. Sin embargo, es necesario que el Gobierno Federal y del estado continúen brindando los apoyos para trabajar con esta práctica.” AC



Entrevista a Ricardo Vega Ayala, entusiasta productor innovador

La inquietud por aprender más, el amor al campo, el cuidado de los recursos naturales y la visita a un centro de investigación, impulsaron a Don Ricardo Vega Ayala y a un grupo de productores del Valle de Morelia – Queréndaro, a adoptar desde hace cuatro años la Agricultura de Conservación, a difundir estas prácticas agrícolas en sus municipios y a crear el Grupo de Productores de AC.

Enlace (AC): ¿Cómo sucedió este cambio hacia la Agricultura de Conservación?

Ricardo Vega Ayala (RVA): El interés por adoptar este sistema nació a raíz de una visita al Centro de Desarrollo Tecnológico de Villadiego. Nosotros nos preguntamos por qué aquí tienen buenos resultados si no han movido la tierra en 16 años; fue entonces que tocamos las puertas de Fundación Produce Michoacán que, nos ayudó bastante al mandarnos técnicos. Después vino el apoyo de INIFAP, de la Sagarpa, de diferentes dependencias federales, estatales y municipales, y desde hace un año, nació la vinculación con el CIMMYT.

AC: ¿Y en su caso particular?

RVA: Yo empecé con cuatro hectáreas y mi reto ahora es de trabajar mis 35 hectáreas, tanto de temporal como de riego, bajo el sistema de la Agricultura de Conservación.

AC: ¿Cuál fue el modelo de trabajo que siguieron en el Valle Morelia -Queréndaro?

RVA: El intercambio de experiencias entre lo que se debe y no se debe de hacer como agricultores. Comenzamos en Indaparapeo, éramos 16 productores con una superficie de 160 hectáreas, ahorita casi llegamos a las 500 y vamos por más. Pero no todo ha sido fácil, porque al no contar con la maquinaria adecuada para la AC, hemos tenido algunos tropiezos, pero han sido mayores los éxitos al sembrar bajo este sistema y estas experiencias que, hemos compartido con otros productores del Valle de Morelia – Queréndaro, los ha animado a adoptar la Agricultura de Conservación.

Rompimos el esquema de egoísmo y empezamos a platicar con los demás compañeros sobre nuestras experiencias buenas y malas, hacemos visitas a otros productores de otros municipios, para difundir el sistema.

AC: ¿Y, el paso a seguir para que los demás productores adopten este sistema?

RVA: Utilizar más productos biológicos y menos químicos. A raíz de que adoptamos la AC, la maleza ha bajado de manera considerable, estamos al pendiente sobre lo que debemos aplicar y las cantidades correctas. No hay que olvidar que tenemos el gran compromiso de cuidar el medio ambiente, y un primer paso es eliminar las quemas. También, tenemos un compromiso con los demás productores, por lo que hay que compartir estas experiencias: hace ocho días tuvimos un evento donde



La cobertura de paja, permite retener más humedad.

interrelacionamos estos conocimientos. En mi caso, mis parcelas están a los ojos de todos los productores.

AC: ¿Considera importante dejar sobre el terreno una cobertura con el cien por ciento del rastrojo del cultivo anterior?

RVA: Lo que nos pueden pagar por la venta del rastrojo es poco, y no se compensa con la nutrición de la tierra. Considero, sin temor a equivocarme, que es mejor que se deje el cien por ciento del rastrojo, porque nos permite sembrar con menos fertilizante. Entre las cosas importantes que hemos realizado con los técnicos especialistas en AC, es que en el Valle de Morelia - Queréndaro está prohibido llamarle basura al rastrojo, puesto que es fertilizante.

AC: ¿Qué otros beneficios ha tenido al trabajar con el sistema de la Agricultura de Conservación?

RVA: Este sistema es bueno porque se acortan los ciclos de producción, por ejemplo, después de cortar el trigo, teníamos que mover la tierra, realizar una disqueada y volver a remarcar. Ahora ya no: hoy cosechamos y mañana ya estamos sembrando de nuevo, en este caso, será maíz. Esto nos permite ahorrar tiempo en preparar la tierra y por otro lado, ahorramos agua y estamos disminuyendo la cantidad de fertilizantes; queremos sembrar con menor inversión y mayor producción.

AC: El cultivo de cártamo es nuevo en la región, ¿cómo le ha funcionado?

RVA: Es importante hacer hincapié en que en la zona, este cultivo es nuevo, porque como no tuvimos agua para trabajar durante el ciclo otoño - invierno, necesitamos esperar hasta el de primavera – verano, pero dejamos la paja al cien por ciento; se puede apreciar la cobertura que tiene en la cama, la cual

permite tener más humedad y no requerir tantos riegos. Trabajar así resulta más económico y repercute en el bolsillo de los productores; en mi caso, estoy gastando menos.

AC: ¿Aparte de usted, alguien más de su familia se dedica a la agricultura?

RVA: Mis hijos ya empiezan a interesarse en el campo. Algo que nos preocupaba desde hace años es que a ellos ya no les importaba cultivar la tierra, sino irse a Estados Unidos, pero ahora ya no. Como ejemplo, mis hijos ya están trabajando conmigo porque les gusta esta agricultura y les gusta aprender. Además, me comentan: “Oye papá ahora estamos trabajando menos y obteniendo mejores resultados y mejores cosechas.”

Tenemos que enseñar a nuestros hijos lo que nosotros aprendimos pero también, transmitirles el interés para que investiguen más. Mis hijos averiguan en la computadora lo que ven aquí en el campo, lo que nos permite, además, conocer las condiciones meteorológicas vía satélite; gracias a esto podemos estar al día y saber cuándo debemos de fertilizar.



AC: ¿Cómo realiza la fertilización?

RVA: Me gustaría compartir mi experiencia con los otros agricultores: el fertilizante ya no debe aplicarse sobre la superficie, sino por lo menos, cinco centímetros debajo de la tierra.

No hay duda del interés innovador del señor Ricardo Vega Ayala quien, siempre entusiasta, está dispuesto a colaborar con la difusión y adopción de la Agricultura de Conservación, y lo ha dejado de manifiesto en esta entrevista para *EnLace*, así como su valiosa perspectiva sobre la iniciativa MasAgro, a la que considera un complemento para que la agricultura mexicana funcione, en especial en condiciones de temporal, porque, como él mismo dice: “MasAgro está encaminado a apoyar a los que menos tienen.” **AC**

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:



EnLACE TV

Ve el video en Youtube:

www.youtube.com/accimmyt
“Esp. Entrevista a Ricardo Vega Ayala,
entusiasta productor innovador”





Potencial de la AC en Chiapas

Por: Walter López Báez, Investigador del INIFAP en el Estado de Chiapas:
Programa Manejo Integral de Cuencas

Antecedentes

En México, Chiapas es considerado un estado eminente agropecuario y lleno de contrastes. Por un lado, sobresale por su riqueza en recursos naturales y la oferta de servicios ecosistémicos y por otro, por la pobreza de su población, la ocurrencia de inundaciones y altos riesgos por los efectos del cambio climático.

Uno de sus principales cultivos es el maíz, que ocupa el cuarto lugar nacional de producción, con un promedio de 1.7 millones de toneladas en 905 mil hectáreas; sin embargo, su rendimiento de 1.87 toneladas por hectáreas está por debajo de la media nacional. Las escasas productividad y rentabilidad están relacionadas con siembras en zonas sin potencial; la degradación de los suelos: física, química y biológica; los altos costos de producción: preparación del terreno, fertilizantes y cosecha, y los elevados riesgos productivos por ocurrencia de sequías. Una parte importante de la superficie que se siembra se ubica en laderas con fuertes pendientes que, originan problemas de erosión hídrica de los suelos y daños a la economía por los excesos de escurrimientos en las partes bajas.



Ante esta problemática, es prioritario encontrar alternativas tecnológicas que, permitan elevar la productividad, bajar los costos y disminuir los índices de degradación ambiental, asociada a los cultivos.

Desde la década de los setenta, el INIFAP identificó como uno de los principales problemas de la agricultura, la baja fertilidad y la erosión hídrica de los suelos. Sin embargo, debido a la falta de recursos humanos, a la predominante visión a corto plazo y a las políticas oficiales, por ejemplo el crédito para la quema, no se brindaba la atención adecuada a estos problemas.

Fue en la década de los ochenta cuando el INIFAP, el CIMMYT y los productores unieron esfuerzos para atender y revertir esta problemática, en especial

en las áreas cultivadas con maíz de temporal, logrando hasta el momento avances significativos que, se han retomado en el marco de la iniciativa MasAgro para la implementación de una nueva estrategia con base en la AC que, se sustenta en la red de hubs, para continuar con la difusión y adopción de tecnologías que involucran al productor como el principal detonante del cambio.

La erosión de los suelos

Más del 80 % de la superficie de Chiapas, seis millones de hectáreas, corre el riesgo potencial de sufrir erosión hídrica, con pérdidas estimadas en más de 200 toneladas por hectárea al año (**Figura 1**). De acuerdo a estas estimaciones, la erosión de los suelos es la principal amenaza para garantizar, a largo plazo, una agricultura sustentable. La erosión del suelo, además de

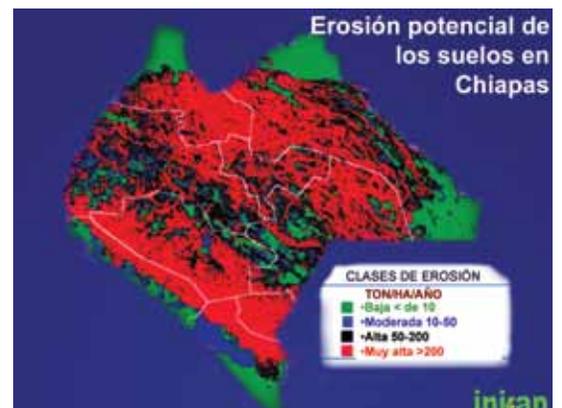


Figura 1 Riesgos de erosión potencial en los suelos de Chiapas



Figura 2 Causas y efectos de la erosión hídrica en Chiapas

Entre las principales causas de este problema, destacan las altas precipitaciones, suelos frágiles, fuertes pendientes, deforestación, monocultivo de maíz, excesivo laboreo de los suelos, no incorporar materia orgánica y no adoptar prácticas de conservación de suelos y agua (Figura 2).

afectar de forma negativa a la productividad de los suelos, también contribuye a la contaminación del agua, daños por azolvamiento e inundaciones en las tierras bajas.

Al ser la erosión hídrica un fenómeno que origina una degradación paulatina de la capacidad productiva de los suelos, por lo general sólo se le presta atención cuando sus daños son severos o irreversibles.

La Agricultura de Conservación

La Agricultura de Conservación se sustenta en acciones claves relacionadas con la mecánica de la erosión hídrica (Figura 3).

La primera acción trata de evitar que el suelo esté descubierto y laboreado para que las gotas de lluvia no lo golpeen, directamente, e inicie el proceso de erosión; que la energía cinética (EC) de las gotas de lluvia se pierda al golpear el rastrojo o cualquier otra cobertura que proteja al terreno.

La segunda busca disminuir al máximo el escurrimiento del agua de lluvia a través del terreno, para que el suelo no sea lavado año con año. Se trata de que la EC del agua se vaya perdiendo conforme descienden desde la

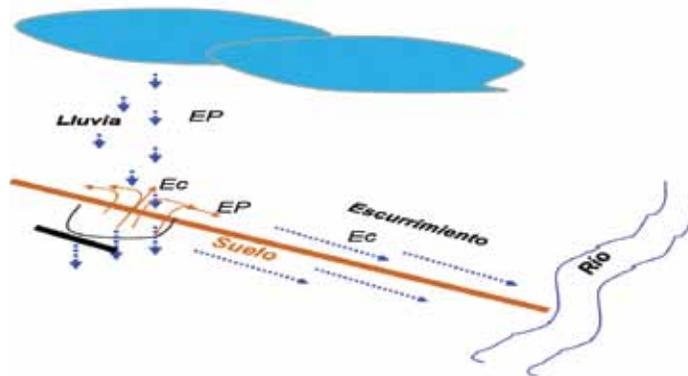


Figura 3 Mecánica de la erosión hídrica

parte más alta del terreno, hasta chocar con la cobertura o prácticas de conservación que tenga el suelo a lo largo de la pendiente.

Hay que recordar que, debido a la acción de la gravedad, el agua de lluvia y todo lo que arrastra corre con determinadas velocidad y fuerza que, dependen de la cantidad de lluvia, de la pendiente del terreno y de la cobertura que tenga el suelo como protección.

Por ello, la Agricultura de Conservación se rige bajo los siguientes principios básicos:

a) Mantener una cobertura de residuos del cultivo sobre la superficie del terreno, para disipar la energía cinética de las gotas de lluvia. Una acción clave en los cultivos anuales es no quemar los residuos de cosecha que, además, ayudan a recuperar la fertilidad del suelo (**Figura 4**).



Figura 4 Cultivo de maíz sin quema y sin laboreo del suelo

b) Reducir al mínimo el movimiento del suelo, para evitar que los escurrimientos lo arrastren con facilidad.

c) Disipar la energía cinética de los escurrimientos para evitar la erosión hídrica o lavado de los suelos. Se recomienda regular las infiltraciones en forma organizada, empezando desde las laderas (partes altas) hacia las partes más bajas (tierras bajas o de vega).

Una de las opciones técnicas es el establecimiento de barreras vivas en forma perpendicular a la pendiente del terreno

d) Rotar los cultivos, intercalando gramíneas con leguminosas, para aumentar la protección del suelo, incorporarle materia orgánica de alta calidad y mejorar sus propiedades. Las especies de leguminosas: frijol común, Mucuna, Canavalia y otras, son seleccionadas de acuerdo a las características de los suelos y al régimen de las lluvias de cada zona, durante el año.

La interacción de estos principios permite ubicar a la AC como una alternativa para asegurar sistemas agrícolas sustentables y, en una escala mayor, conservar los recursos naturales en las cuencas hidrográficas

Recomendaciones generales

a) Debido a que la Agricultura de Conservación es un sistema complejo con múltiples interacciones en el espacio y en el tiempo, y entre organismos bióticos y elementos abióticos, no existen recetas tecnológicas únicas para su recomendación masiva. Por el contrario, los consejos deben generarse a partir de las experiencias locales, entre las cuales, la más relevante es mantener los principios básicos de la AC, usando técnicas e insumos adaptados a la realidad local; de ahí, la importancia de la participación del productor como detonante del cambio.

b) Para un mayor beneficio económico para los productores, es indispensable complementar los principios de la Agricultura de Conservación con genotipos de alto rendimiento, buena nutrición del cultivo y tecnologías adecuadas para el control de plagas, malezas y enfermedades. Asimismo,

reducir el uso de insumos externos y no renovables que tienen mayor potencial de afectar, negativamente, al entorno o a la salud de los productores y de los consumidores.

c) Debido a que un aprovechamiento integrado y sustentable de los recursos naturales requiere de actividades que rebasan el límite de una parcela, es importante que el técnico considere los principios de la AC a todo lo largo de la pendiente. Por lo tanto, debe tener la habilidad de organizar a los productores para diseñar estrategias conservacionistas en forma conjunta, desde las partes altas de los cerros hasta las vegas de los ríos, es decir: a nivel de la cuenca. Con esta estrategia resultan beneficiados los productores, tanto en lo individual al mantener la capacidad productiva de los suelos, como en lo colectivo al mitigar o disminuir

los riesgos de inundaciones. Es importante reconocer el papel fundamental que juega la agricultura en la modelación del paisaje, la regulación de los servicios ambientales a nivel de la cuenca y la sustentabilidad de los sistemas vivos.

Para lograr estos objetivos, se requiere una alta conciencia en el uso y manejo racional de los recursos naturales, así como de los técnicos, planificadores y de los mismos agricultores. **AC**

Referencias

- Van Nieuwkoop. M.; López-B. W.; Zamarripa-M. A.; Cadena-Iñiguez. P.; Villar-Sánchez. B.; De la Piedra-C.R. 1992. *Uso y conservación de los recursos naturales en La Frailesca, Chiapas: un diagnóstico*. INIFAP-CIMMYT. México, D. F. 47 p.
- López-B. W.; López L. A.; Coutiño E. B.; Camas G. R.; Villar S. B.; López M. J.; Serrano A. V.; Cadena I. P.; Zamarripa-M. A.; Sandoval M. C. 2008. *Zonas potenciales y recomendaciones técnicas para la producción sustentable de maíz en Chiapas*. Libro Técnico Núm. 1. Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP. Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México. 227 p.
- Sepúlveda-S. 2002. *Desarrollo sostenible microregional. Métodos para planificación local*. IICA - UNA. San José, Costa Rica. 313 p.
- Fundación ILEIA. 2007. *Agricultura sostenible. Ideas básicas y experiencias*. Asociación ETC Andes. Perú. 55 p.

Estrechando los vínculos de Chiapas

El Estado de Chiapas se vincula a la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, a través de la colaboración de distintos investigadores del INIFAP e investigadores y estudiantes del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutierrez (ITTG). Dichas instituciones unen esfuerzos para la introducción del sistema de la Agricultura de Conservación (AC) como base de la implementación de otras tecnologías sustentables - por ejemplo, el uso de Sensor GreenSeeker para manejo de fertilizante - mediante el establecimiento de un hub, cuyos primeros pasos en Chiapas son el desarrollo de plataformas experimentales y módulos con agricultores. El esfuerzo, en un principio, se ha orientado a la región de La Frailesca. La colaboración también tiene la finalidad de hacer investigación adaptativa de los principios de la AC en las plataformas, para desarrollar en los módulos y junto con los agricultores, nuevas opciones tecnológicas. El esfuerzo coordinado de los actores tiene como meta implementar una agricultura sustentable con base en la AC, en beneficio de los productores de Chiapas; la mejora en la productividad y la implementación de sistemas agrícolas sustentables, son el camino para mejorar el bienestar de las familias del medio rural en el estado.

El ITTG ya cuenta con una plataforma experimental instalada en la comunidad de La Garza, Municipio de Villa Flores, bajo la coordinación del doctor Joaquín Montes quien, en conjunto con los estudiantes de licenciatura y maestría de este instituto, realizan diferentes ensayos sobre distintos métodos de siembra, manejo de residuos, rotaciones y control biológico de plagas, para desarrollar una cartera de opciones tecnológicas para la región. Asimismo, el INIFAP tiene un rol importante dentro de la construcción del hub, puesto que han establecido módulos de AC, a cargo del M.Sc. Walter López; además, implementa la Agricultura de Conservación a sus proyectos de manejos holísticos de cuencas.

Dentro de las instalaciones del INIFAP y en coordinación con el ITTG, se ha instalado otra plataforma experimental, donde se adapta tecnología para las tierras de temporal. Bajo el modelo del hub, siempre hay que sumar, y es por esto que se buscará reubicar esta plataforma en las instalaciones de otra importante institución del estado: la Universidad Autónoma de Chiapas: UNACH. El cambio representa ventajas de localización porque se encuentra en el corazón de la región, y de representatividad por el tipo de suelo y condiciones agroecológicas.



La introducción de la AC lleva a la práctica una agricultura sustentable, esto significa que el impacto al medio ambiente se minoriza, sin olvidar la economía de los agricultores.

Es con ellos, como eje de los cambios, que se busca solucionar la fuerte erosión, que es ya un problema grave en Chiapas. Los motores de la erosión, así como otras prácticas convencionales, por ejemplo, dejar desnudo el suelo y la quema de residuos, colaboran con la deforestación. Chiapas es un crisol de geografías y tiene regiones montañosas y de difícil comunicación; ante esto, la AC ofrece a los agricultores una opción para producir cultivos con rendimientos más altos y estables en el tiempo, con mejoras económicas y menor impacto al medio ambiente.

Con estos objetivos en mente, el 14 de abril en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, se llevó a cabo una reunión para coordinar a los distintos actores del naciente hub. A la reunión asistieron investigadores, personal docente y estudiantes del ITTG; investigadores del INIFAP, representantes de las oficinas regionales de la Sagarpa, miembros de ONG y de asociaciones de agricultores. Además, se contó con la participación de la universidad UC Davis, e investigadores del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, quienes sumarán sus esfuerzos de investigación a los de las instituciones locales.

El doctor Bram Govaerts, coordinador de Desarrollo sustentable con el productor del movimiento MasAgro y jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, fue el encargado de moderar la reunión y exponer los diversos componentes

de esta iniciativa, así como de puntualizar los retos y metas que se deben lograr en la región, contando siempre con la colaboración de todos los actores de la cadena, en especial, de los productores.



*Hay tecnologías
para el campo
pero los retos
son complejos.*

*Tanto, que
ningún individuo
u organización
aislados van
a dar las
respuestas.*



Los resultados de la reunión fueron un plan único de acción, en la que todos los involucrados sumarán sus esfuerzos para continuar con el desarrollo de este hub. Las plataformas siguen en pie, con el firme propósito de involucrar nuevas líneas de investigación, a las que se puedan adherir más instituciones, estudiantes y científicos para así, ofrecer más opciones a los agricultores. Los módulos también continuarán en expansión, sin embargo, es necesario profundizar en el entrenamiento de los técnicos. Asimismo, las áreas de extensión deberán de consolidarse mediante una vinculación sólida con los módulos. Dentro de las necesidades imponderables a corto plazo que requiere cubrir el hub, se acordó el desarrollo del curso Técnico Certificado en AC y la urgencia de un coordinador para este nodo de innovación, encargado de catalizar los esfuerzos de los diferentes actores. No obstante, es justo subrayar que, desde ahora ya se están buscando las vías pertinentes

para el buen funcionamiento del hub.

Los retos son grandes, pero el primer paso se ha dado y el hub se construye sobre bases firmes, con voluntad, trabajo, coordinación y responsabilidad de todos los involucrados en el desarrollo de un campo más sustentable y productivo.

¡Felicidades por el gran esfuerzo y trabajo! AC



La Agricultura de Conservación en La Garza, Chiapas

Por: Felipe Pérez Díaz

El programa de Agricultura de Conservación en Chiapas se ha establecido mediante el acuerdo estipulado por varias instituciones, entre las cuales se encuentra el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITTG).

Felipe Pérez Díaz, pasante de la carrera de Ingeniería Bioquímica en el ITTG, participa en el Programa de AC desde sus inicios en marzo de 2010, como parte del equipo a cargo del doctor Joaquín Adolfo Montes Molina, y ahora da cuenta de su experiencia con la Agricultura de Conservación.

En Chiapas, la AC es un método poco conocido. Aunque los productores han usado la práctica de “sembrar en brosa” que, consiste en rosar o destruir la selva o acahuals, para sembrar después de una o dos semanas, aprovechando los nutrientes de los restos vegetales; dicho método merma poco a poco, a la vegetación. Todo esto aunado al sistema más empleado en el estado y muy arraigado en las costumbres de los productores: rosa, tumba y quema. Felipe Pérez Díaz explicó:

La única forma de lograr que los productores cambien su forma de trabajo, para sembrar bajo la tecnología de la AC, es mostrando los resultados y los beneficios que aporta ésta al medio ambiente, así como a su economía, que es lo que más les interesa.

Ubicación

Todavía con un largo camino por recorrer, se han establecido plataformas en algunos puntos del estado. El equipo de AC del ITTG ha trabajado de modo particular en La Garza, ubicada en la periferia de la colonia del mismo nombre, Municipio de Villa Flores, propiedad del señor Germán Jiménez Gómez; así como en los nodos de investigación que ha establecido el INIFAP - CECECH en Ocozocoautla de Espinosa y en el rancho El Guapinol también en Villa Flores, propiedad de M.V.Z. Jorge Torres Penagos. En estos lugares, donde se trabaja el maíz, frijol y sorgo, se ha implementado la Agricultura de Conservación para compararla con las prácticas convencionales.

El trabajo en Chiapas es arduo. No obstante, el contacto con los actores directos, la gente del campo, su forma de pensar y sobre todo sus conocimientos, representa una de las más fructíferas experiencias

Los actores

Como estudiante universitario, Felipe Pérez posee conocimiento previo sobre algunas labores del campo, sin embargo, su aprendizaje continúa a cada momento y está consciente de la importante contribución que, el trabajo diario hace a su desarrollo profesional.



El trabajo en Chiapas es arduo. No obstante, el contacto con los actores directos, la gente del campo, su forma de pensar y sobre todo sus conocimientos, representan una de las más fructíferas experiencias porque, a fin de cuentas, los productores son los que conocen a la perfección su tierra y son los indicados para marcar el camino a investigadores, académicos e instituciones públicas y privadas, hacia el mejoramiento de los suelos y, en especial, de la calidad de vida de los productores chiapanecos.

El trabajo

Acostumbrarse a las labores del campo es imprescindible: estar al aire libre y disfrutar del contacto con el campo y los trabajos que requiere, pues como comenta Felipe Pérez Díaz:

Sólo las personas acostumbradas a estar al aire libre y disfrutar de su trabajo como lo hacen los productores son capaces de proveer el alimento a toda la población. En mi experiencia personal, me gusta pensar que con mi trabajo contribuyo a mejorar la calidad de vida de muchas personas, a cuidar el ambiente y generar nuevos conocimientos para producir mejor alimento, con el menor impacto ecológico posible.

Esto es tan sólo el inicio de la AC en Chiapas, el establecimiento del hub Sistemas de producción de maíz y frijol trópico bajo, apenas brinda sus primeros frutos. Sin embargo, se espera que los resultados con la implementación de la Agricultura de Conservación en estos nodos, junto a la vinculación, labores y apoyo que la iniciativa MasAgro implica, sean detonantes para que muchos productores cambien su postura y vuelvan los ojos hacia la AC: la adopten y se apropien de esta tecnología en beneficio del Estado de Chiapas y de ellos mismos. [AC](#)





**Entrenamiento y generación de capacidades,
eje central del cambio:**

curso sobre AC para técnicos de Chiapas

Una vez más, el CIMMYT abrió sus puertas para recibir a algunos actores de la cadena productiva, provenientes del Estado de Chiapas e interesados en participar en el curso *Sistemas de producción con base en Agricultura de Conservación en Chiapas: módulos de AC como componentes claves en el hub*, dirigido a técnicos que buscan especializarse en la Agricultura de Conservación, conocer el concepto y manejo del hub, así como en el levantamiento de datos. Éste tan solo es el primer paso en la evolución de la capacitación en el estados que, el CIMMYT, a través del componente Desarrollos Sustentable con el Productor de la iniciativa MasAgro, estará realizando en conjunto con las instituciones y actores locales.

Los asistentes

Con una participación total de nueve técnicos de diversas instituciones, como son el ITTG, INIFAP, Sagarpa e Innovatec; el curso se desarrolló en torno al manejo agrícola, abordando temas de gran relevancia para el trabajo y aplicación de la Agricultura de Conservación, según las características específicas de los campos chiapanecos: mecanización inteligente, calibración de semilla y fertilizante, siembra de maíz y frijol, variedades de maíz, cosecha, manejo de residuos, reformación de camas y tecnología poscosecha.

Teoría y práctica

Para comenzar las actividades, los asistentes tuvieron la oportunidad de escuchar la plática explicativa sobre el trabajo vinculado con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo que, impartió la doctora Marie - Soleil Turnel, coordinadora nacional de los hubs del CIMMYT, para continuar con la introducción a la AC que el doctor Ken Sayre, experto en Agricultura de Conservación, detalló en sus principios:

1. Mínimo movimiento de suelo;
2. cobertura del terreno con una cantidad considerable de rastrojo;
3. rotación de cultivos;
4. manejo, económicamente viable, del sistema.

Sin embargo, el doctor Sayre apuntó que no existen recetas únicas para el éxito de la Agricultura

de Conservación, puesto que es necesario adaptar estos principios a las circunstancias específicas de la región y las posibilidades económicas del productor.

En seguida, la teoría fue llevada a la práctica, visitando la plataforma experimental de larga duración que, el CIMMYT trabaja desde hace 20 años. Una vez más, el doctor Sayre dirigió la demostración encaminada a presentar los tratamientos principales para la AC y sus diferencias con los de las prácticas convencionales, enfatizando sobre la importancia del tratamiento de residuos para el éxito de la tecnología de la Agricultura de Conservación. Ante esto, los participantes se dieron cuenta del vital papel que el rastrojo tiene en el éxito de la sustentabilidad del campo, puesto que sin esta cobertura, en cinco años el suelo se compacta mucho y los rendimientos disminuyen; es gracias a esta

práctica que se alcanza mayor estabilidad en el terreno y se obtiene una mejor filtración de agua, así como rendimientos más estables en el tiempo, en especial en cultivos de maíz.

Asimismo, se abordó la cuestión de la mecanización inteligente que, incluye la sembradora Multiusos – multicultivos para tractores de dos y cuatro ruedas, así como la máquina de uso manual y de tracción animal, para la AC. El interés de los participantes no se hizo esperar al descubrir la potencialidad que estas máquinas pueden llegar a desarrollar en áreas más planas de su estado puesto que, de acuerdo al doctor Sayre, estas sembradoras tienen mucha flexibilidad para usarse en varios cultivos de grano grueso y pequeño; para diferentes labores: siembra, fertilización y reformación de camas, al tiempo que posee distintas configuraciones



para trabajar de acuerdo a la situación agronómica de cada terreno. Por ejemplo, en las laderas se pueden emplear los tractores de dos ruedas o la sembradora / fertilizadora de uso manual.

El segundo día del curso se dedicó a la práctica en el campo, trabajando en las parcelas experimentales del CIMMYT en El Batán, Texcoco. Entre otras tareas a realizar, los asistentes se abocaron a la calibración de fertilizantes por medio de la Máquina multiusos – multicultivos, reformación de camas y fertilización y reformación al mismo tiempo. Todo esto, acompañado de pláticas sobre los detalles del sistema sustentable de la AC, como el tratamiento del rastrojo, camas permanentes y maquinaria.

El ingeniero Francisco Magallanes, superintendente de la estación experimental de El Batán, enseñó a los participantes la forma de calibrar la Máquina multiusos – multicultivos de precisión, para sembrar maíz; enseguida, hizo una presentación práctica de esto, para luego mostrar la germinación de maíz que fue sembrado con dicha máquina.

Las tareas del miércoles se llevaron a cabo en la estación experimental que el CIMMYT tiene establecida en la ciudad de Toluca. Bajo la guía del ingeniero José Luis Salgado, se visitaron las parcelas de larga duración y los módulos instaurados con los productores.

El último día, los participantes estuvieron atentos a las presentaciones de los expertos internacionales de CIMMYT. El ingeniero Dagoberto Flores, del Programa de

Socioeconomía, explicó la importancia de la comunicación con los productores para obtener buenos datos en la bitácoras y puedan ser funcionales al trabajo. El doctor Iván Ortiz - Monasterio presentó los resultados de sus investigaciones sobre la fertilidad en México y sus planes para trabajar en Chiapas con el Sensor GreenSeeker — una herramienta para medir los niveles de nitrógeno. Los adelantos tecnológicos en otras áreas también son útiles para la agricultura, por lo que se impartió un taller sobre información geoespacial y las posibilidades que ésta y los mapas tienen; los técnicos asistentes aprendieron a emplear equipos GPS para medir el área de un campo y subir la información a los mapas. Por su parte, el doctor Marc Rojas, coordinador del Consorcio Internacional de Maíz Latinoamérica, componente de la iniciativa MasAgro, expuso los temas más relevantes sobre el mejoramiento del maíz.

Para concluir la atareada semana, el doctor Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, y la doctora Marie – Soleil Turnel, se reunieron con los asistentes para reafirmar los compromisos entre el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo y los colaboradores locales de Chiapas, para trabajar de manera coordinada y con una precisa vinculación en beneficio del campo chiapaneco y de sus productores.

Continuidad

Si bien fue un taller muy productivo en el que los asistentes aprendieron los puntos básicos del sistema de la AC, para regresar más preparados a sus módulos, todavía falta mucho por hacer, puesto que el cambio no es inmediato y requiere de una mayor participación, por lo que es necesario continuar con el seguimiento a los proyectos que los colaboradores proponen, a los planes de nuevos módulos y, en especial, a impulsar la retroalimentación entre todos los actores de la cadena productiva. AC



En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:





Efecto de la Agricultura de Conservación para aminorar la erosión del suelo

La degradación del suelo, en todas sus formas, es una de las principales inquietudes de la agricultura, sin embargo, como no se le presta atención suficiente, se agota sin medida y disminuye su calidad. Se considera uno de los problemas más serios, porque reduce su fertilidad y contamina las aguas superficiales (Fernández-Gómez *et al.*, 2004). Como razón principal, esta variación en los suelos se ocasiona, porque los sistemas de producción agrícola convencionales no dejan el rastrojo de la cosecha anterior en la superficie, y queda el suelo desnudo durante la estación lluviosa. Su laboreo excesivo y el que se efectúa en condiciones de baja humedad, deterioran su estructura e incrementan este riesgo de erosión, sobre todo por el agua y aire (González, 2005).

Bajo condiciones de riego en surcos, hay una diversidad de factores que la interactúan y afectan; entre ellos, la velocidad del flujo de entrada del agua, la pendiente del campo y el tipo de suelo (Fernández-Gómez *et al.*, 2004). Miller y Aarstad (1983) aplicaron riego en surcos con diferentes cantidades de residuos y midieron la infiltración del agua de riego, la descarga de

sedimentos, la turbidez del agua de salida y la erosión del suelo, y encontraron que los residuos en el riego en surcos, controlan la erosión y reducen la turbidez del agua de salida del riego. La labranza convencional aumenta el disturbio de la estructura del suelo por lo que hace que la estabilidad de sus agregados sean más débiles y se aumente el riesgo del escurrimiento y de su erosión (Fisher *et al.*, 2002; Leys *et al.*, 2010). La AC mejora el tamaño de distribución de los agregados del suelo (Govaerts *et al.*, 2007; 2009), se vuelven más estables y menos susceptibles al deterioro estructural.

También, en el Centro Experimental Norman E. Borlaug (CENEB) en el Valle del Yaqui, cerca de Ciudad Obregón, Sonora, México (Lat. 27.29° N, Lon. 109.55° W, 38 m snm), durante el ciclo agrícola 2008 - 2009 se llevó a cabo un ensayo para calcular el efecto que los sistemas de labranza y manejo de residuos, tienen en el desgaste del suelo causados por el agua

de riego. El ensayo se realizó en una de las parcelas de larga duración, manejada por el CIMMYT desde 1992, cuyos tratamientos consisten en camas con labranza convencional que incorporan los residuos y las





permanentes con cuatro manejos diferentes de paja: quemada, removida, removida en parte, y retenida en la superficie. Sin embargo, sólo fueron estimados los tratamientos de las convencionales con residuos incorporados, de las permanentes con los residuos quemados y las camas permanentes con los rastrojos retenidos en la superficie (Agricultura de Conservación). Sólo en los primeros tres riegos: de presiembra, primero y segundo auxilios, hubo diferencia

significativa en la erosión del suelo causada por el agua de riego. Los valores más altos de concentración de suelo en el agua al salir del campo, se da en las camas convencionales, donde los residuos se incorporan al suelo, al compararlo con las permanentes con rastrojo retenido, o las que son permanentes con rastrojo quemado. En los dos últimos riegos: tercer y cuarto auxilios, no se observa esta diferencia reveladora entre los sistemas.



Muestras procesadas y pesaje del suelo erosionado

La erosión del suelo provocada por el agua de riego, medida como la concentración existente de suelo en el agua de salida de la parcela, fue mayor de forma clara en las camas de labranza convencional más que en las permanentes, al retener o quemar los residuos al inicio de la temporada: riego de presiembra, así como en el primero y segundo de auxilio. Al final de la temporada: tercero y cuarto de auxilio, su erosión fue similar en todos los procesos. Durante todo el ciclo de cultivo – si se suman todos los riegos – el impacto de la labranza, para contribuir a la degradación y erosión

del suelo, es aún más notable. Esto implica que, bajo el sistema de camas permanentes, se tiene una mayor resistencia del suelo a la erosión causada por el agua de riego y se cuenta con una mayor susceptibilidad del sistema convencional al efecto desgastante del agua.

La Agricultura de Conservación es una alternativa eficaz para reducir la erosión, y de este modo evitar la pérdida de la fertilidad, además de disminuir la capacidad de almacenamiento del agua en el suelo, a largo plazo. **AC**



Figura 2 Muestreo de agua para estimar la pérdida de suelo.

Referencias

Fernández-Gómez, L. Mateos y J. V. Giráldez, 2004. "Furrow Irrigation Erosion and anagement". *Irrigation science*. 23: 123-131.

Fischer R. A., F. Santiveri e I. R. Vidal. 2002. "Crop Rotation, Tillage and Crop Residue Management for Wheat and Maize in the Sub-humid Tropical Highlands I. Wheat and Legume Performance". *Field Crops Research* 79: 107-122.

González J. E. 2005. *Erosión: la importancia de la conservación del suelo.*

Asociación Española Agricultura de Conservación / Suelos Vivos (AEAC/SV). Govaerts, B., K. D. Sayre, K. Lichter, L. Dendooven, J. Deckers. 2007b. "Influence of Permanent Raised Bed Planting and Residue Management on Physical and Chemical Soil Quality in Rainfed Maize/Wheat Systems". *Plant Soil*. 291:39-54.

Govaerts, B., N. Verhulst, E. Verachtert, F. Kienle, A. Limón - Ortega, J. Mendoza, J. Deckers, D. Raes, K. D. Sayre. 2009. *La importancia del manejo de los residuos del cultivo para mantener la calidad del suelo en sistemas de cultivo con cero labranza; una*

comparación entre ensayos a largo plazo en sistemas de cultivo de trigo de temporal y de riego.

Leys, A., G. Govers, K. Gillijns, E. Berckmoes e I. Takken. 2010. "Scale Effects on Runoff and Erosion losses from Arable Land under Conservation and Conventional Tillage: The Role of Residue Cover". *Journal of Hydrology* 390: 143-154.

Miller D. E. y J. S. Aarstad. 1983. "Residue Management to Reduce Furrow Erosion". *Journal of Soil and Water Conservation*. 38: 366-370.



Recomendaciones técnicas ciclo primavera - verano en el sur de Sonora

Por: Jesús Mendoza, gerente del Hub Pacífico Norte



El cultivo principal en el sur de Sonora durante el ciclo otoño - invierno, como es bien sabido es el de trigo que finaliza su ciclo de cosecha en el mes de mayo; en seguida se pueden trabajar los de verano: maíz, sorgo y soya, principalmente (*Figura 1*). El periodo de siembra para la soya oscila entre el 15 y el 31 de mayo; tiempo relativamente corto, si se compara con los sorgos y maíces de verano, cuyas fechas óptimas son a mediados de junio.



La Agricultura de Conservación, por sus principios de mínimo movimiento del suelo y la cobertura del terreno con rastrojo del ciclo anterior, otorga al productor una gran ventaja de tiempo para realizar la siembra de estos cultivos. Las recomendaciones técnicas para éstos son las siguientes:

1. Cuando la trilladora no trae picadores de paja ni esparcidores.

- Cosechar haciendo un corte alto, y si se tiene el mercado o el interés de empacar, realizar pacas con la paja que quedó encima de la bara del trigo.
- Si no existe el interés por hacer pacas, una vez hecha la trilla, se procede a desmenuzar la paja de trigo.
- Si la surquería se encuentra muy borrada, se puede realizar una reformatión de camas.
- Aplicar el riego de presiembra.
- Una vez que da punto el terreno, es momento de sembrar.
- Evaluar la cantidad de malezas para hacer o no, una aplicación de glifosato después del riego de presiembra, la cual puede hacerse antes o después de la siembra.

2. Si la trilladora posee picadores y esparcidores de paja.

- Se recomienda hacer el corte máximo 20 centímetros de alto, para evitar problemas de sombreado del cultivo.
- Una vez hecha la cosecha y si la surquería está muy borrada, proceder a reformar las camas.
- En caso de que la surquería permita hacer un buen riego, actuar en consecuencia.
- Realizar un riego de presiembra.
- Una vez que da punto el terreno, es momento de sembrar.
- Evaluar la cantidad de malezas para hacer o no, una aplicación de glifosato después del riego de presiembra, la cual puede hacerse antes o después de la siembra.

Estos cultivos de verano, por lo general, se siembran a una hilera central, después del trigo del ciclo otoño - invierno y, por lo habitual, no existen impedimentos para hacer una siembra si se deja la paja del trigo después de su cosecha. Lo más común es que la trilladora no distribuya bien la paja sobre el terreno y dificulte la siembra; para esto, se utilizan los limpiadores quita paja, timones delgados o discos cortadores que, se instalan en frente de los cuerpos de siembra y limpian el suelo justo donde la semilla será depositada (**Figura 2**). En cuanto al tipo de maquinaria a utilizar, puede

emplearse Máquina multiusos - multicultivos o bien, adaptar las comunes sembradoras de precisión (**Figura 3**). AC



Implemento usado para quitar paja.



Maquinaria adecuada para siembra de verano (Multiusos - multicultivos y de precisión adaptada).



La AARSP trabaja a favor del campo sinaloense: entrevista a Álvaro Paz Trueba

Coordinador desde hace siete años del Campo Experimental de la Asociación de Agricultores del Río Sinaloa Poniente: AARSP, Álvaro Paz Trueba explicó que esta agrupación se creó hace más de 55 años por iniciativa de los productores de la región. Su origen se remonta a una propuesta impulsada por el ingeniero Pascual Ortiz Rubio quien, en 1932, promovió la organización de los agricultores mexicanos; la AARSP fue registrada el 15 de abril de 1937, y se conformaba por 34

productores de la zona de Guasave, Sinaloa. En entrevista para *EnLACE*, abordó diversos temas de interés como la plataforma de Agricultura de Conservación que tiene el CIMMYT en este campo experimental y la vinculación con otras instituciones, así como la organización de los socios para adoptar el sistema de AC.

EnLACE (AC): Cómo coordinador de la AARSP, ¿cuáles son sus responsabilidades?

Álvaro Paz Trueba (APT): Como encargado y coordinador debo, entre otras funciones, realizar la vinculación entre las diversas instituciones

EnLACE TV

Ve el video en Youtube:
www.youtube.com/accimmyt
"ESP. La AARSP trabaja a favor del campo sinaloense: entrevista a Álvaro Paz Trueba"



que desean establecer algún ensayo o experimento, como en el caso del CIMMYT. Aquí confluyen varias instituciones, como el PIEAES y el CIDIR.

AC: ¿Cómo fue su acercamiento a la AC?

APT: Hace más de cinco años, nosotros empezamos a implementar la Agricultura de Conservación gracias a un programa de la Fundación Produce Sinaloa, en el que se realizó una plataforma de labranza tradicional, labranza mínima y labranza cero, dentro de los campos experimentales y junto con productores cooperantes.

AC: ¿Tuvieron problemas con su implementación?

APT: El principal problema que se presentó fue que no contábamos con la maquinaria adecuada para poder sembrar bajo este sistema; entonces, los productores tuvieron que batallar demasiado y muchos de ellos decidieron abandonarlo, porque no había los implementos que existen ahora para poder adaptar el tractor y realizar la siembra directa, para grano pequeño y grande; pese a esto, nosotros seguimos y muchos otros productores que la adoptaron, ahora cuentan hasta con 800 hectáreas bajo este sistema; por ejemplo: en el municipio de Guasave ya se tienen cerca de 1, 200 hectáreas.



AC: ¿Cómo se dio el acercamiento con el CIMMYT?

APT: De inicio, el CIMMYT acudió con la Fundación Produce para poner módulos en la asociación. El presidente de la Fundación nos contactó y yo me encargué de la vinculación. Primero se les brindó un espacio de dos hectáreas, pero cuando el CIMMYT expuso su proyecto, decidí otorgarles seis, puesto que es un plan grande que tiene, como sus principales componentes, el cero movimiento de la tierra, la rotación de cultivos y la cobertura de rastrojo.

AC: ¿Cuántas hectáreas tienen sembradas con el sistema de la Agricultura de Conservación? ¿Desde hace cuánto tiempo?

APT: Hasta el momento, la AARSF cuenta con 26 hectáreas y dos campos experimentales con una extensión de cuatro hectáreas. Junto con el CIMMYT tenemos seis hectáreas sembradas con el sistema de la AC; con los cultivos principales de maíz, trigo, soya y frijol. Además, contamos con tres hectáreas en colaboración con la Fundación Produce Sinaloa y Sistema Producto Trigo, cuyo suelo no se ha movido en cinco años. Con esto, hemos demostrado que son factibles la labranza mínima y la cero.

AC: ¿De qué manera se trabaja en estas hectáreas?

APT: Además de probar distintos tipos de labranza y cero movimiento del suelo, lo que se hace en esta plataforma es probar varios tipos de surcos, dejar el rastrojo y quemarlo, para contar con los parámetros necesarios para que el productor pueda comprobar los resultados beneficiosos, así como conocer los costos y puedan ver la bonanza que existe en la AC.

AC: ¿Puede hablar sobre los resultados económicos que se han presentado en la región?

APT: Entre los resultados económicos que hemos visto se encuentran los altos rendimientos y la mano de obra; el tiempo que se ahorra, se ocupa en fertilización. En cuanto a rendimientos ecológicos hemos visto el ahorro de agua, mejor conservación del suelo y menos uso de agroquímicos.

AC: De acuerdo al concepto del hub, en el que todos los actores confluyen en un solo lugar para apoyarse entre todos, ¿cómo procede la colaboración interinstitucional con la AARSP?

APT: Cada grupo tienen ideas diferentes, por lo que en el centro se genera una lluvia de conceptos. El CIMMYT tiene conocimiento de esto y de los avances que se logran en este sistema, entonces, se toman las mejores ideas para poderlas implementar. Aquí hicimos la agricultura extensiva, compartimos

con los productores y les transmitimos nuevas percepciones, como por ejemplo, que el rastrojo no es basura.

AC: De qué manera la AARSP anima a los productores a adoptar la Agricultura de Conservación?

APT: Con regularidad, los productores acuden a una reunión de consejo que se realiza en el campo experimental; y después se hace un recorrido, en el que tienen oportunidad de exponer sus inquietudes para poder probar este nuevo sistema



De acuerdo al ingeniero Álvaro Paz Trueba el trabajo vinculado, como el que se realiza en la AARSP, asegura el mejoramiento de la vida del campo y del hogar de sus campesinos; desde el aspecto físico y social, hasta el moral, porque promueve acciones contundentes a favor de la conservación de los recursos naturales que lleven a la transformación hacia un mejor futuro agrícola. AC

La asesoría técnica es la clave



La Agricultura de Conservación es ya un hecho en el norte del país, sin embargo, se requiere del trabajo conjunto para continuar su divulgación y que, cada día, sean más los productores que la aprehendan y adopten

Reactivar la asesoría técnica, para que el conocimiento llegue al productor, es uno de los pasos principales del componente Desarrollo sustentable con el productor de la iniciativa MasAgro, el cual comienza a dar frutos a través de la capacitación como Técnico Certificado en Agricultura de Conservación, curso que imparte el CIMMYT en los diferentes hubs ubicados a los largo de la República.

Para Francisco Javier Sandoval Valenzuela, ingeniero agrónomo de profesión y asesor del despacho Ingenieros Agrónomos del Valle, que atiende a los valles del Yaqui y del Mayo, uno de los principales pilares para que el campo de la zona Pacífico Norte y otras del país mejoren, es la divulgación del conocimiento, mediante continuas asesorías técnicas al productor.

Con más de 20 años de experiencia en asesoría técnica, señala que la clave para que las nuevas tecnologías agrícolas sustentables — la Agricultura de Conservación, por ejemplo — lleguen al campo, es necesario que el conocimiento se difunda:

Antes la asesoría técnica era importante, ahora esto sólo se deja a las empresas particulares y a los productores de hortalizas que, usan tecnología muy avanzada y contratan técnicos muy bien remunerados. Para que la asesoría técnica recupere la importancia que tenía es necesario que, los profesionistas agrícolas, las instituciones habilitadoras y prestadoras de servicio, hagan conciencia de que el cambio en la agricultura es necesario.

Sin embargo, este cambio debe ser más integral y de una manera más estrecha con el productor, aprender a trabajar en equipo, pero también los beneficios tienen que ser para el asesor técnico, apuntó el especialista técnico.

Dentro de este mismo concepto, hay que considerar que la globalización exige el empleo de técnicas agrícolas más rentables y que se ocupe menos trabajo, para que todo esto resulte en la sustentabilidad, por lo que es indispensable mirar hacia la Agricultura de Conservación, como un impulsor del cambio.

Técnico Certificado

Una de las estrategias del CIMMYT y de la iniciativa MasAgro es que

Agricultura de Conservación: un sistema en el que los técnicos con experiencia y los productores pueden aportar mayores conocimientos e intercambiar destrezas y prácticas sobre la problemática en el campo, para difundirlo entre los nuevos agrónomos.

Por esto, el CIMMYT ha creado el curso de Técnico Certificado en AC; una oportunidad para involucrar a todos los actores de la cadena productiva del sector público y privado, en las diferentes áreas del conocimiento y prácticas agrícolas, hacia un campo sustentable.

El ingeniero Sandoval Valenzuela recibió la invitación del CIMMYT para acreditarse como técnico

en Agricultura de Conservación, lo que para él es de suma importancia. Aconseja que es necesario que los productores adopten el sistema de la AC, ya que en la actualidad, el mercado es muy competitivo y globalizado: se requiere empezar a generar un cambio en la manera de producir y la Agricultura de Conservación es un buen principio.

La asesoría técnica y los productores

German y José Alfredo Campo Ibarra son agricultores de la localidad de las Boras, Municipio de Xohoa, y junto a sus otros hermanos formaron una asociación de productores. Fue gracias a



la invitación de sus asesor técnico, el ingeniero Francisco Javier Sandoval Valenzuela, que comenzaron a interesarse por adoptar tecnologías agrícolas más sustentables y las heladas del mes de febrero pasado, que provocó pérdidas entre los agricultores que siembran de la manera tradicional, suscitó que se decidieran a adoptar la tecnología de la Agricultura de Conservación.

En su participación, Germán Campo Ibarra señaló que una de las expectativas al adoptar la AC, es poder ahorrar más, reducir la cantidad de fertilizantes y de gasolina; utilizar menos el tractor, disminuir las malezas, mejorar el suelo de la región con la incorporación del mantillo de rastrojo y evitar la propagación de la plagas y enfermedades, gracias a la rotación de cultivos.

Año Cero

Comenzar con año cero es uno de los requisitos primordiales para la adopción de la AC, que consiste en la preparación del terreno para poder implementar los principios básicos de la Agricultura de Conservación: último movimiento del suelo, preparación de camas o surcos y la reformatión de ésta. Al respecto, Germán Campo comentó:

Ahora que levantemos el cultivo y desmenucemos el rastrojo, vamos a comenzar a sembrar soya, con la ayuda de nuestro asesor técnico, quien desde ahorita ya nos está orientando. Primero vamos a empezar con cinco o diez hectáreas, pero la idea es que las 160 hectáreas que tenemos, se cultiven bajo la AC.

Por su parte, José Alfredo Campo está consciente de los beneficios que la Agricultura de Conservación



conlleva, puesto que, ante las heladas de inicio de año que afectaron de manera grave sus cultivos, los productores que trabajan ya con la Agricultura de Conservación, lograron salvar sus cosechas. Del mismo modo, considera que la asesoría técnica es uno de los sostenes para cultivar bajo la tecnología de la AC y alcanzar el éxito porque, no obstante su experiencia y conocimientos como agricultores de prácticas convencionales, hace falta contar con alguien que tenga ya pericia en la Agricultura de Conservación para poder, así, tener buen manejo del suelo, control de plagas y evitar posibles dificultades.

La Agricultura de Conservación es ya un hecho en el norte del país, sin embargo, se requiere del trabajo conjunto para continuar su divulgación y que, cada día, sean más los productores que la aprehendan y adopten, pero siempre de la mano de un asesor técnico capacitado que guíe los pasos hacia el año cero, para asegurar los objetivos de la Agricultura de Conservación y, por ende, los beneficios y provechos del agricultor. **AC**

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:



¡La Agricultura de Conservación al alcance de todos!

Ahora puedes seguirnos en...



<http://conservacion.cimmyt.org>



<http://www.youtube.com/accimmyt>



<http://www.facebook.com>

(Búscanos como Agricultura de Conservación CIMMYT)



<http://www.twitter.com/accimmyt>



Yo siembro
Agricultura de
Conservación

