

EnlACe

Enlazando al sector agrícola con la *Agricultura de Conservación*

Año III, No. 7. Noviembre - diciembre de 2011

La AC en
**Sinaloa,
Michoacán y DF**

Seguimiento al Hub
Chiapas

**FIRA Tlaxcala
reconoce el valor
de MasAgro**



MasAgro
Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional



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
Begoña Bolaños Meade
Dagoberto Flores
José Octavio García
Bartolo González Torres
Bram Govaerts
Jon Hellin
Silvia Hernández
Francisco López
Luz Paola López
Walter López Báez
Francisco Magallanes
Gabriel Martínez
Jesús Mendoza
Ernesto Olgún
Ricardo Romero
José Luis Salgado
Kai Sonder
Aarón Torres
Francesca Vaghi
Nele Verhulst

Diseño
Margarita Lozano

Traducción
Begoña Bolaños Meade

Fotografía
Carlos Alfonso Cortés
Dagoberto Flores
Xochiquetzal Fonseca
Bartolo González Torres
Francisco López
Luz Paola López
Walter López Báez
Jesús Mendoza
José Luis Salgado

Multimedia
Carlos Alfonso Cortés

Colaboraciones
ASOSID A. C., Agrodessa S. C., INIFAP,
Fundación Produce Sinaloa,
Fundación Produce Puebla

- 1 Índice
- 2 Editorial

- 3 El uso del GPS y de los Sistemas de Información Geográfica
- 6 MasAgro: Desarrollo sustentable con el productor
- 8 Entrevista a Javier Peña: una fresca visión de MasAgro
- 11 La adaptación al cambio climático y los productores de maíz en México
- 13 V Congreso Mundial sobre Agricultura de Conservación
- 14 MasAgro impulsa los estudios de doctorado de seis jóvenes investigadores mexicanos

Hub Maíz Valles Altos

- 15 La Agricultura de Conservación en el Distrito Federal
- 17 ¿Cómo iniciar con la Agricultura de Conservación? Preparación del terreno en año cero
- 20 En entrevista Mauricio Mora Pérez, gerente general de la Fundación Produce Puebla
- 22 La reformadora: configuración y funciones

Hub Cereal Grano Pequeño Valles Altos

- 24 Centro Impulsor de Hidalgo
- 25 Buen uso de los agroquímicos y equipos de fumigación en AC
- 26 Los beneficios de sembrar cebada a doble hilera
- 28 La visión de FIRA Tlaxcala sobre MasAgro

Hub Bajo

- 30 Agricultura de Conservación en Michoacán
- 32 Consejos técnicos para el ciclo otoño - invierno
- 34 Alfonso Silva Aguilar, miembro de la sociedad El Manantial
- 36 Historia sin arado

Hub Maíz y Frijol Trópico Bajo

- 38 El rostro humano de la AC en Chiapas
- 42 Programas de trabajo en Chiapas: cómo intervenir
- 44 Gabriel Roger Nucamendi Moreno: una semblanza de la AC
- 46 Seguimiento al Hub Maíz Frijol Tópico Bajo, en Chiapas

Hub de Sistema Intensivos Pacífico Norte

- 48 Tercera Semana de la Agricultura de Conservación en el Pacífico Norte
- 51 Preparación del terreno en Agricultura de Conservación
- 52 La AC significa el respeto al medio ambiente: doctor Fernando Escoboza
- 53 La plataforma experimental CIMMYT - PIEAES
- 55 La AC en Sinaloa alinea proyectos con MasAgro

Enlace, año III, número 2, noviembre - diciembre 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 15 de noviembre de 2011, con un tiraje de 12,000 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. Este 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.



Estamos por cerrar este año 2011, al que consideramos en realidad, difícil, ya que tuvimos en el camino, varios problemas ocasionados por la tan repetida variabilidad climática que se sufre en todo el mundo, como lo fueron las heladas en las zonas del Pacífico Norte y los Valles Altos, así como las prolongadas sequías que se han tenido en diversos estados de la República.

Esto debe convencernos que el único camino con el que contamos para lograr nuestros objetivos es el de unir los esfuerzos de nuestros compañeros de labor para tratar de adaptarse en lo posible a los retos que se nos están exigiendo para alcanzar nuestra seguridad alimentaria. Con esta colaboración estamos ciertos que las metas se lograrán, en poco tiempo.

Éste por igual, ha sido el primer año completo del esfuerzo que MasAgro ha requerido y con el que hemos tenido en estos últimos meses pasos firmes y hemos obtenido: la firma del convenio de coordinación con el Estado de Sinaloa, que nos ha redituado. Hemos hecho un trabajo intenso para afianzar las colaboraciones a partir de la incorporación de acciones conjuntas con FIRA, Promaf, FIRCO, Inca Rural, SNITT y SNICS, entre otros, aunque tampoco podemos olvidarnos de las muy extensas e intensas ayudas que recibimos de forma cotidiana.

La extendida e importante participación que ha tenido MasAgro en varios foros y sobre todo, la vital y penetrante capacitación con los técnicos en vías de certificación y el profundo trabajo con productores en más de 80 eventos en campo y más de 12 mil participantes.

Claro ejemplo de esto es la comunicación en la transferencia de nuestros resultados, experiencia y avances que se reflejan en los artículos sobre la Agricultura de Conservación en el Distrito Federal y los estados de Sinaloa y Michoacán, o



bien, los trabajos que se realizan en *La plataforma experimental CIMMYT – PIEAES* y *Los beneficios de sembrar cebada a doble hilera* en la región de Valles Altos, entre otros temas que han sido de nuestro interés.

Para culminar con esta última editorial del año, les recordamos los puntos de contacto del componente Desarrollo sustentable con el productor de MasAgro:

Silvia Hernández en El Bajío:
s.hernandez@cgiar.org

Adriana Orozco en los Valles Altos:
a.orozco@cgiar.org

Jesús Mendoza en el Pacífico Norte:
j.e.mendoza@cgiar.org

Jorge García en el Estado de Chiapas:
j.o.garcia@cgiar.org

Para todo lo que esté relacionado con divulgación, a Luz Paola López: l.p.lopez@cgiar.org

Y si lo que requieren es de entrenamiento, a Bibiana Rodríguez: b.r.beltran@cgiar.org

Gracias por sus colaboraciones y continuemos trabajando por alcanzar la sustentabilidad del campo mexicano.

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



El uso del GPS y de los Sistemas de Información Geográfica en el sector agrícola

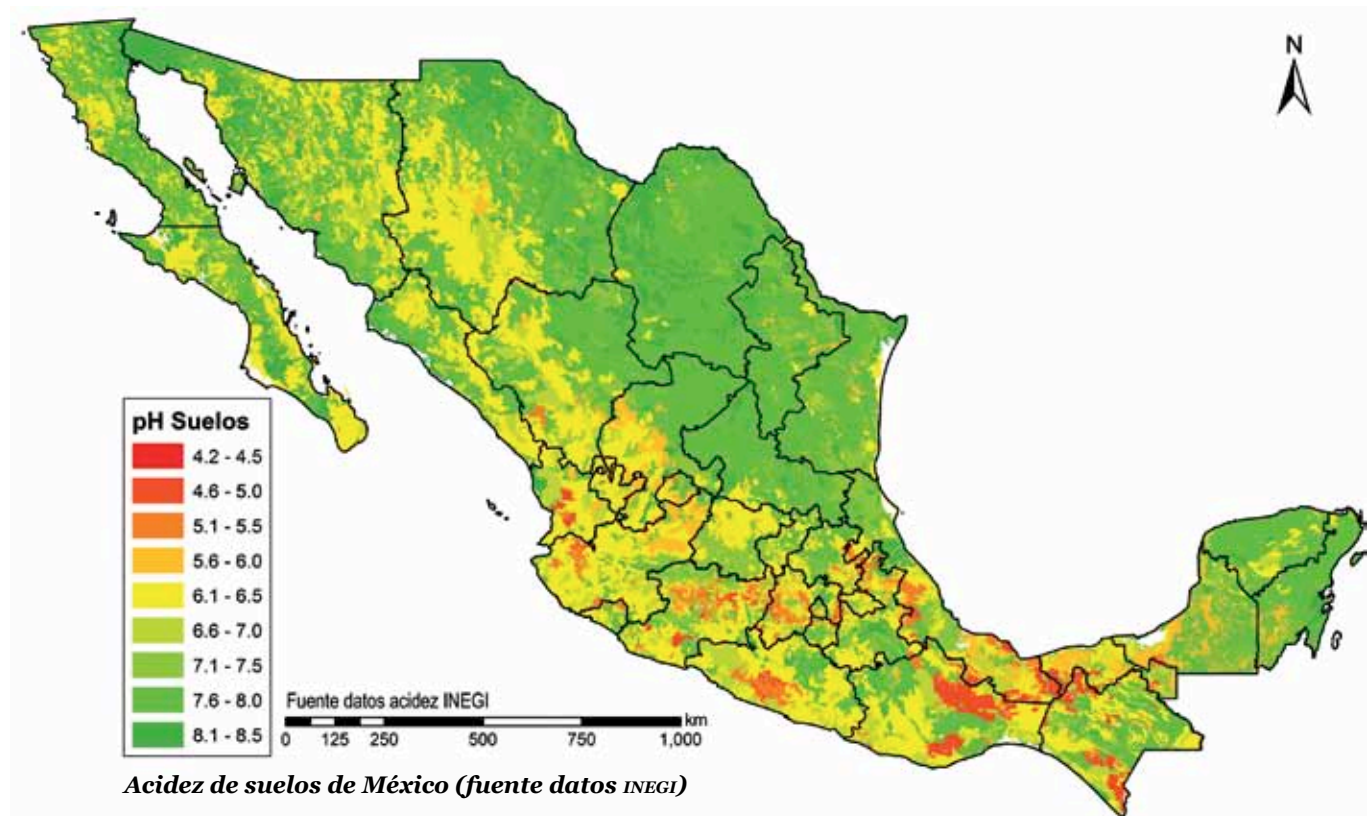
Por: Kai Sonder

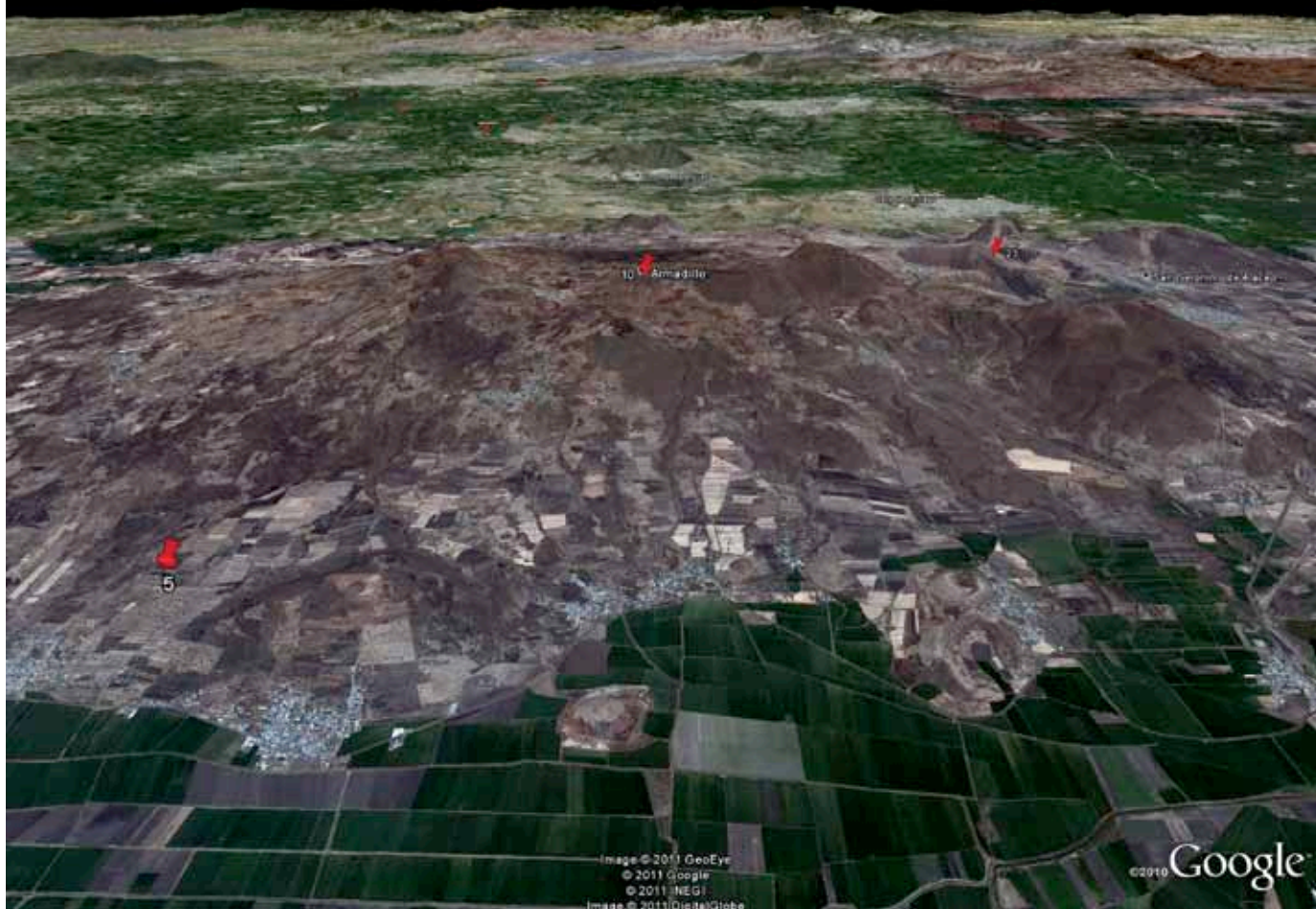
¡Porque saber exactamente dónde te encuentras, es importante!

Geografía se puede definir como el contexto en el que vivimos, nos movemos y existimos en la Tierra. Ante esto y por múltiples razones, saber con exactitud dónde estamos, es de suma importancia.

En el pasado, determinar nuestra posición en la Tierra era complicado, tomaba mucho tiempo y, si utilizábamos papel y otros instrumentos, muchas veces su precisión nos resultaba dudosa.

Con el invento de la navegación satelital ese esfuerzo anterior quedó reducido a algo tan simple y rápido, como apretar el botón de un equipo de GPS (Sistema de Posicionamiento Global). En los últimos 10 a 15 años, el empleo de esta tecnología ha aumentado en casi todas las áreas de la vida, gracias a la fuerte caída de sus precios. En un principio, se creó para usos bélicos por parte del ejército de Estados Unidos, manejado por primera vez en la Guerra del Golfo, en 1990, pero desde mediados de los años noventa está disponible para el beneficio civil y hoy en día, se encuentra en muchos artículos que ocupamos de manera cotidiana: celulares sofisticados, artículos de deporte y vehículos.





Módulos de AC en El Bajío sobreimpuestos en la aplicación Google Earth.

Funcionalidad del GPS y del SIG

El GPS permite determinar con un alto nivel de precisión nuestra posición en el mundo. En el caso de la mayoría de los modelos que empleamos en la agricultura, abarca menos de 10 metros. Este sistema tiene varias ventajas, en nuestro caso las principales son: navegación, agrimensura, agricultura de precisión, mapeo, determinación de tamaño de áreas, georeferenciación de encuestas, visualización de resultados o sitios y áreas de trabajo. En la actualidad, en México, un modelo básico que permite la toma de datos en el campo, navegación básica y medición de áreas, nos cuesta alrededor de dos mil pesos. Los modelos más sofisticados, precisos hasta en centímetros, que se emplean para la agrimensura y las obras de construcción, cuestan al menos, 250 mil de pesos.

El empleo del GPS para georeferenciar, o sea, determinar la posición exacta en nuestro mundo en los sitios relevantes de nuestro trabajo en

el campo, es la base de una herramienta poderosa dentro de los sistemas de información geográfica (SIG). Un SIG se puede definir como un sistema de información que integra, almacena, edita, analiza, comparte y visualiza información geográfica. Sólo si tenemos datos exactos de dónde se ubica un sitio específico, como un lote de maíz, la finca de un productor, un pozo de riego, una tienda de semillas o insumos agrícolas, podremos relacionar esta localidad con otros datos relevantes, lo mismo pueden ser climáticos como: lluvia, temperatura o humedad relativa; además datos de suelos, salinidad o acidez; o bien como el potencial productivo de cultivos, acceso a carreteras o mercados; grado de pobreza de la población, distancia a puntos de venta y muchos más.



El CIMMYT brinda capacitación para el uso del GPS.

Una de las funciones básicas, pero muy importante del GPS y los SIG, es que permite visualizar nuestras áreas de trabajo, ya sea en mapas tradicionales, dinámicos e interactivos para la Internet, o por igual, en una aplicación a tres dimensiones como la de

Google Earth. De esta manera, podemos compartir con nuestros clientes, colaboradores, donantes, medios de información y otros, el sitio donde trabajamos con toda precisión. Por su lado, el SIG permite adicionar información visual sobre la topografía, vegetación, empleo de la tierra, clima y otros parámetros relevantes para la agricultura de un determinado lugar.

La agricultura actual de precisión, definida como: hacer lo correcto, en el sitio correcto, al tiempo correcto, nos sería imposible sin la disponibilidad de los equipos GPS que permiten elaborar mapas de nutrientes en el suelo, de rendimiento, aplicación exacta en sitio y dosis de fertilizantes y agroquímicos, todo con el fin de ahorrar nuestros insumos, maximizar nuestros rendimientos y ganancias, mientras reducimos el impacto de la agricultura sobre el medio ambiente.

Más allá del mapeo básico

Asimismo, podemos realizar el análisis espacial que nos permite combinar varias capas de información o datos, con el fin de

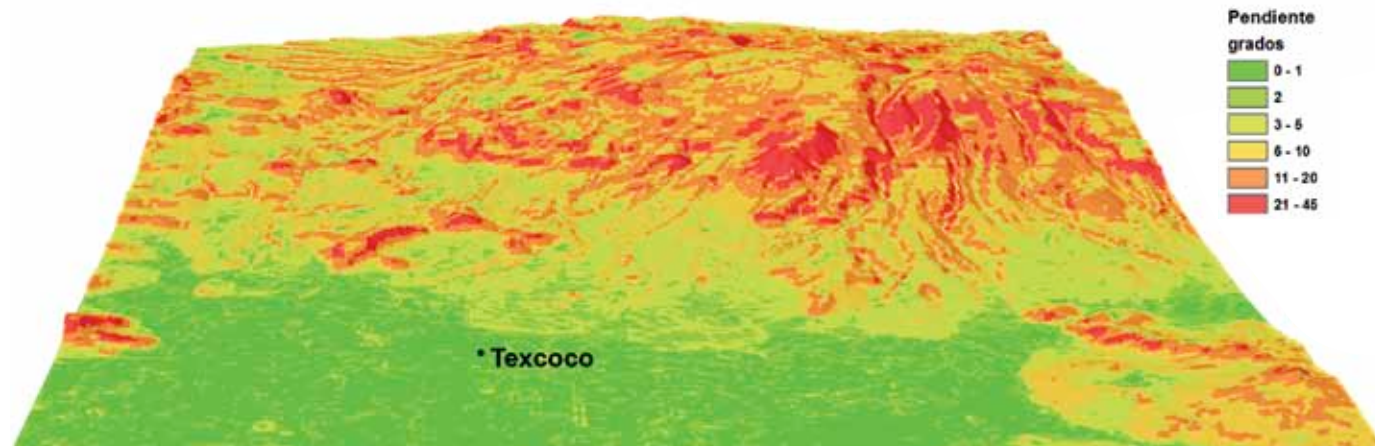
El GPS permite determinar con un alto nivel de precisión nuestra posición en el mundo, en el caso de la mayoría de los modelos que empleamos en la agricultura, abarca menos de 10 metros

determinar áreas de interés para nuestro trabajo dentro de un país, estado, municipio, ejido, cuenca de río o de cualquier otra área geográfica de interés. Esto nos posibilita hacer ejercicios rápidos de enfoque para escoger sitios altamente adecuados para las intervenciones de desarrollo, como la implementación de tecnologías con base en la Agricultura de Conservación, variedades con gran aptitud para las condiciones agroclimáticas y del suelo de una zona. De esta manera, ahorramos tiempo y recursos, así como aumentamos

la probabilidad de éxito de una intervención o tecnología, ya que podemos eliminar áreas no aptas desde antes de iniciar el trabajo de implementación.

Un ejemplo, es el empleo de modelos digitales de elevación con el propósito de determinar el grado de pendientes de un municipio. Con esto, identificamos, fácil y rápido, las áreas competentes para la labranza mecanizada o en donde el riesgo de erosión es más alto, debido a la pendiente o también, dónde tendríamos que llevar a cabo las prácticas de la AC: labranza mínima con cobertura de residuos o barreras vivas. Todo esto se puede determinar en unos instantes para cualquier lugar de México.

Gracias al empleo de ésta y otras herramientas espaciales, un grupo de expertos en sistemas de información geográficos, representando entidades del Gobierno Mexicano, como la Sagarpa, SIAP e INIFAP, y apoyados por CIMMYT, colaboran dentro del proyecto MasAgro para desarrollar productos y análisis que ayuden a obtener una agricultura más productiva y sustentable en México. AC



Pendientes alrededor del Municipio de Texcoco basado en un modelo de elevación en una resolución de 90 m. (fuente datos NASA SRTM 90 m DEM v4 CIAT, 2008)

Desarrollo Sustentable con el

La estrategia **Desarrollo Sustentable con el Productor** tiene como objetivo desarrollar, difundir y perfeccionar técnicas de agricultura de conservación como base para sistemas sustentables de producción de maíz y trigo mediante el establecimiento de una red de hubs o nodos de innovación en zonas agroecológicas con potencial de rendimiento medio y alto.

Retos actuales de la agricultura:

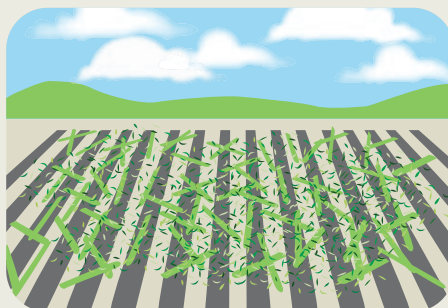
- Degradación del suelo
- Escasez de agua
- Efectos del cambio climático (sequías, heladas)
- Precio elevado de insumos
- Falta de acceso a mercados

Agricultura tradicional

Vs. Agricultura de conservación

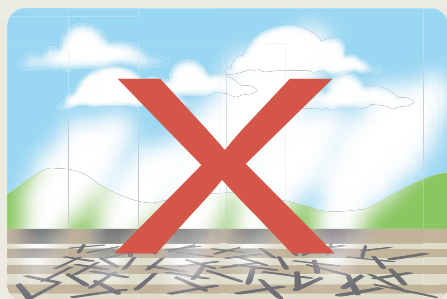


- Labranza del suelo antes de la siembra
- Suelo descubierto
- Monocultivos



- Mínimo movimiento del suelo (sin labranza)
- Cobertura del suelo con residuos del cultivo anterior
- Rotación de cultivos

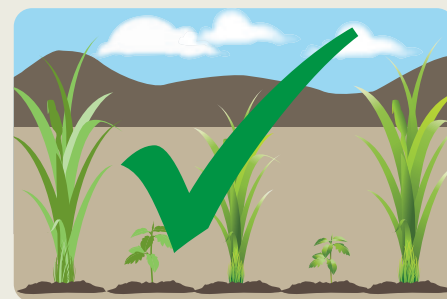
Principios básicos de la agricultura de la conservación



Retención del residuo en la superficie
(eliminación de quemas)



Movimiento mínimo del suelo
(eliminación del arado)



Rotación de cultivos

NODO DE INNOVACIÓN

Instituciones de investigación transfieren conocimiento y tecnología a productores interesados en mejorar sus prácticas agrícolas a través de hubs o nodos de innovación.

Funcionamiento del nodo

- 1 Transmisión de tecnología y conocimiento de la plataforma experimental a los módulos
- 2 Los productores líderes transmiten técnicas y conocimientos a parcelas de extensión
- 3 Aplicación de conocimientos y tecnologías
- 4 Retroalimentación de productores a módulos y de éstos a las plataformas experimentales

*Varios hubs comparten tecnologías postcosecha, mejoramiento de semilla, maquinaria, proveedores de fertilizantes y sistemas de agricultura.

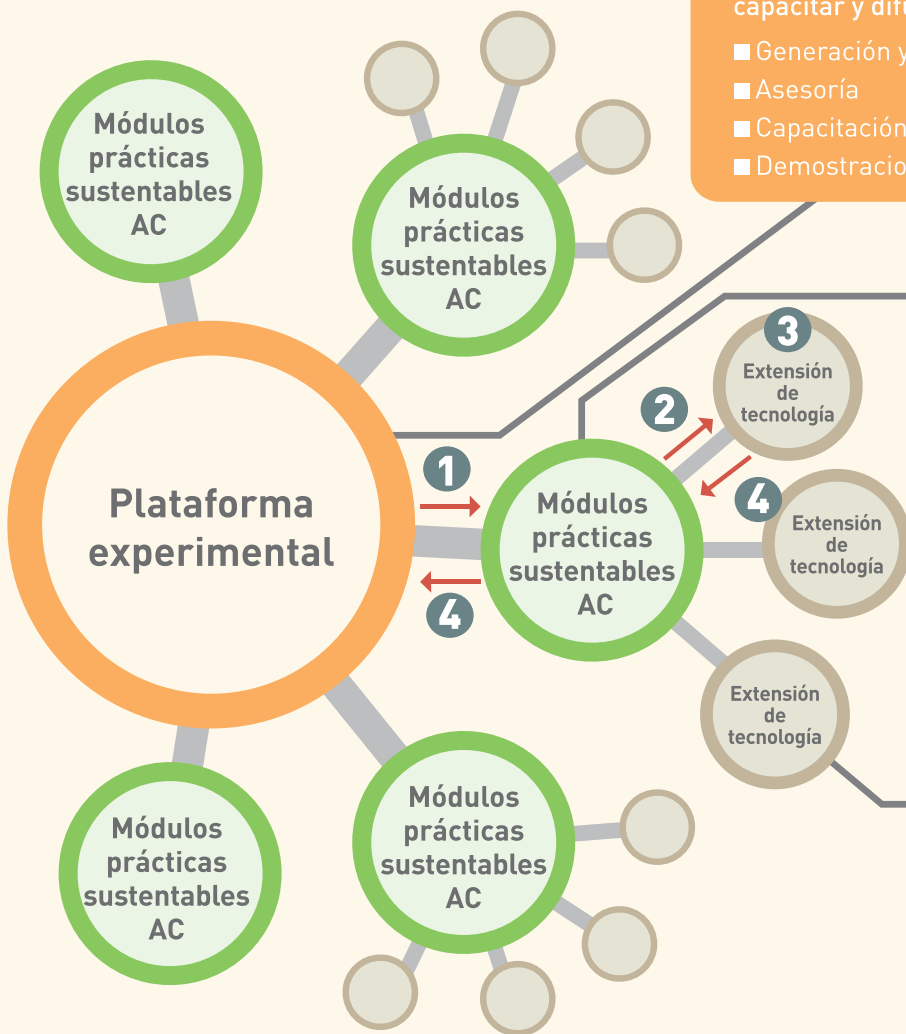
SAGARPA



CIMMYT^{MR}

- <http://masagro.cimmyt.org>
- <http://conservacion.cimmyt.org>

Estos productores innovadores se convierten en líderes que comparten el conocimiento con otros productores de su región que, a su vez, implementan las técnicas, generan más información y retroalimentan así a todo el sistema.



Plataforma experimental:

Extensiones ubicadas en organismos como el CIMMYT y el INIFAP para generar tecnologías, investigar, capacitar y difundir la agricultura de conservación.

- Generación y transferencia de tecnología y conocimiento
- Asesoría
- Capacitación a líderes
- Demostraciones en campo

Módulos de prácticas sustentables de agricultura de conservación:

Promoción de la agricultura de conservación entre productores líderes interesados en la tecnología. Se implementa el sistema en una parcela para capacitar a instructores.

- Instructor
- Asesoría técnica y vinculación con servicios comerciales

Extensión de tecnología:

Parcelas establecidas por los agricultores para la aplicación de los conocimientos adquiridos en los módulos.

- Aplicación en campo
- Generación de conocimiento
- Retroalimentación

Beneficios de la Agricultura de Conservación

- Reducción de costos de producción
- Mayor ingreso
- Regeneración del suelo
- Reducción de emisiones de CO2
- Ahorro de agua
- Mitigación de los efectos del cambio climático

50%
reducción promedio
del trabajo de los productores

70%
menos
uso de combustible

10 a 25 %
más rentabilidad
para productores

Entrevista a Javier Peña

Una fresca visión de MasAgro

En la actualidad, con 27 años de experiencia como investigador, el doctor Javier Peña se desempeña como jefe del Área de Calidad del Programa de Trigo del CIMMYT. Su trabajo se centra, entre otros objetivos, en el mejoramiento del grano para aumentar su rendimiento, su resistencia y su calidad. En otras palabras: el entendimiento de su control genético, la expresión en su composición para que se traduzca en productos de excelencia para la industria de alimentos, a partir del trigo.

Hoy, comparte con todo el público de *Enlace* su trayectoria en el CIMMYT y su visión sobre la nueva era que, el campo mexicano inicia con todas las actividades propuestas por la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro.

Enlace (AC): ¿Cómo ha sido su trayectoria en el CIMMYT?

Javier Peña (JP): A lo largo de 27 años he trabajado, casi por completo para el Programa de Trigo, y digo casi todo el tiempo porque antes, el Centro no se organizaba por cultivos, sino por sistemas. Entonces, me dedicaba a los aspectos de calidad nutricional del maíz y del procesamiento del trigo. Pero, en general, he laborado para el Programa de Mejoramiento de Trigo, siempre de la mano del experto para entender, en todo momento su desarrollo: los tiempos adecuados para seleccionar materiales, de modo que se cuente con herramientas que clasifiquen el método de combinar genes favorables para sus diferentes aspectos. Sin embargo, también se vincula con los agrónomos que se dedican a experimentar aspectos de fertilización y





paquetes tecnológicos, como manera o tipo de siembra distinta. La calidad y el potencial del rendimiento de un cultivo, en este caso el trigo, depende de la genética, de la interacción del medio ambiente y ¡claro! del paquete tecnológico utilizado.

AC: ¿De qué manera impacta todo esto en México?

JP: Se puede decir que del 95 al 97 % de las variedades registradas de trigo, en los últimos 50 años, provienen del Programa de Mejoramiento del CIMMYT, que INIFAP lo toma como material experimental avanzado, lo prueba en lugares específicos para liberarlos luego, como diversidades. Por lo que el impacto es muy grande, ya que le permite a México incluirse a una multiplicidad genética global.

El CIMMYT es un socio confiable para muchas regiones del planeta; que entregan el germoplasma

que nosotros movilizamos, traemos a México y lo importamos de otras partes del mundo. Éste muestra tolerancia a características ambientales, resistencia a alteraciones o algunas otras específicas de composición, de las cuales podemos sacar provecho. México tiene la oportunidad de contar con uno de los programas más importantes y por lo tanto, la diversidad genética que le permite producir variantes para enfrentar enfermedades nuevas y al cambio climático.

AC: ¿Cómo actúa el componente Estrategia internacional para aumentar el rendimiento del trigo de MasAgro, y combatir la insuficiencia alimentaria?

JP: El trigo es el cereal más importante a nivel global, como fuente de calorías y nutrientes, aunque no tanto en México, porque aquí, los nutrimentos provienen, sobre todo, del maíz, junto

con el trigo y otros cultivos; pero resulta que en muchos otros lugares, es el alimento básico. Además de ser, el cereal más comercializado de la tierra, mucho más que otros de grano pequeño.

AC: ¿Por qué es importante para la filosofía de MasAgro?

JP: Porque si MasAgro tiene como objetivo, en el caso de cereales, hacer más eficiente y mejor la producción de sus alimentos básicos, primero en México, y, a la vez, contribuir con lo mismo en todas partes, para combatir el hambre, entonces, es trascendente trabajar los aspectos de investigación y transferencia de tecnología en el trigo.

Hay tres principios fundamentales: uno de ellos es que, por fortuna, el CIMMYT cuenta con uno de los bancos de germoplasma más grandes del planeta, con más de 125 mil individuos, entre trigos antiguos o criollos; sus ancestros, los que le dieron su origen y otros. Al tenerlo aquí, en el CIMMYT, resulta atinado invertir en la caracterización de estos recursos genéticos porque, con seguridad, sus genes nos pueden ayudar a fortalecer su resistencia a las altas temperaturas, salinidad, sequías y a varias enfermedades. Por lo tanto, hay que diferenciar, conocer y utilizar este tesoro.

En México, necesitamos cambiar la tendencia a aumentar las importaciones tanto de maíz como de trigo, cada año. En este caso, la industria importa más del 50 % de sus necesidades, en parte por el argumento de que una gran mayoría del que

se produce aquí, no está de acuerdo a la demanda de los consumidores de la población. Por esto, los esfuerzos de MasAgro requieren encaminarse, primero, a conocer esa variabilidad genética, para las diferentes cualidades necesarias en su productividad, resistencia a enfermedades y características del grano. Otro aspecto importante es que podamos hacer que su planta sea más eficiente. Debemos romper el nivel de rendimiento que se alcanza en este momento y por tanto, ser lo más ambiciosos, lo más agresivos y desafiar al conocimiento de nuestra naturaleza. Es importante ver si existen los métodos para hacerla más eficiente, que incremente la potencia en su rendimiento y con ello, tratar de acercarnos más a la producción que se necesita en el mundo con una población que, cada vez es mayor y mayor. Entonces, es una carrera y hay que trabajar muy duro.

MasAgro juega un papel muy importante en este sentido, desde la caracterización genética y la adaptabilidad en el campo, hasta la investigación profunda de alto nivel con otros países, para optimizar la eficacia de la planta.

AC: ¿Cuál es la proyección que tiene MasAgro en México?

JP: Muy positiva. Sobre todo, porque el concepto es integrar, de la mejor manera, todos los elementos necesarios para ordenar su producción, perfeccionar las características de los cereales, de manera que, primero podamos mejorar al sembrado con respecto a sus características genéticas, pero a

la vez, combinarlo con prácticas que, en primer lugar, aseguren que nuestros recursos naturales se preserven a través del tiempo, no abusar de lo que la naturaleza da, sino realimentarla, y para eso importa mucho, tener prácticas amigables con el medio ambiente.

Los nuevos genotipos con su genética mejorada - por el fitomejoramiento tradicional - en este momento, sumado a su fertilización eficiente y a prácticas como la Agricultura de Conservación, permiten que el productor baje los costos de su producción, perfeccione el uso del agua, cada vez más escasa y se enriquezcan con material orgánico los campos de cultivo de trigo y, en consecuencia, optimen sus características de textura.

AC: ¿Cuál es su visión personal sobre MasAgro?

JP: ¡Qué bueno que tenemos un planteamiento como MasAgro! Donde lo trascendente es buscar, que las distintas instituciones y sus diversas fortalezas trabajen juntas con un objetivo común: que el gobierno apoye. Que no sólo sea el sector público o las instituciones, sino también que el privado, se dé cuenta que todos vivimos en este planeta y necesitamos alimentos.

El doctor Javier Peña reconoce, que todos tenemos una responsabilidad con las generaciones futuras, por lo que enfatiza la continuidad del trabajo duro; que, además, implica integrar y hacer que más personas se unan al campo en beneficio, no sólo de los agricultores, sino de la sociedad en general. AC

La adaptación al cambio climático y los productores de maíz en México

Por: Jon Hellin

Impacto del cambio climático

Se prevé que el cambio climático ejerza mayor impacto entre los pequeños productores de maíz en los países en desarrollo. La evidencia científica apunta hacia impactos negativos en la agricultura, como resultado de las modificaciones de la temperatura y las precipitaciones.

La adaptación a la sequía progresiva y las temperaturas más altas se estiman de alta prioridad. México se considera como una región de alto riesgo. Mientras que los impactos del cambio climático son, quizás, complejos y difíciles de predecir, los modelos climáticos sugieren una tendencia a la sequía y al calentamiento de muchas partes del país, sobre todo durante la temporada de maíz entre mayo y octubre. Esto plantea muchos desafíos para los investigadores agrícolas y especialistas en desarrollo, en particular, del germoplasma de maíz adaptado a las condiciones climáticas y en la gestión de la tierra.



Los sistemas tradicionales de manejo de semillas de maíz

En muchas partes de México, los pequeños agricultores de maíz reciclan la semilla de variedades criollas, ya sea al ahorrarlas de su cosecha anterior o bien, al obtenerlas de otros productores. Una gran mayoría de ellos trabaja bajo condiciones de temporal; por lo tanto, el clima es uno de los factores de riesgo más importantes en sus sistemas agrícolas y los cambios climáticos pueden exacerbar, de manera considerable, estos obstáculos. Las variedades criollas de maíz en México, muestran una notable diversidad y adaptabilidad; se encuentran en diferentes zonas de los ambientes áridos a húmedos y de los ámbitos templados a muy calientes. Esto plantea la posibilidad de que México ya cuenta, hasta cierto punto, con el germoplasma de maíz adecuado a los cambios climáticos predichos. En algunos casos, los sistemas tradicionales de manejo de semillas serían capaces de proporcionar a los agricultores, las variedades ajustadas a los cambios climáticos pronosticados. En otros, puede ser que los agricultores tengan que desarrollar nuevas redes sociales para tener acceso al germoplasma adaptado.

Los sistemas formales de semillas

Muchos agricultores de maíz también tienen acceso a las semillas mejoradas; es decir, variedades e híbridos del sector formal. Por lo tanto, en términos de adaptación al cambio climático, los agricultores pueden adquirir el germoplasma con nuevos rasgos adaptativos. Por lo que, la atención de la comunidad científica y agentes del desarrollo debería enfocarse a la mejora de los cultivos, al desarrollo y a la difusión de variedades mejoradas, pero con características adecuadas para enfrentar el cambio climático.

No obstante, esto no es suficiente, porque hasta el momento la adopción del germoplasma mejorado por los pequeños agricultores de maíz, ha sido mínima. Entre otras opciones se necesita contemplar la intervención de los sectores público y privado, para que los agricultores tengan un mejor acceso a las semillas mejoradas y a las tradicionales que sean adaptables al clima. En la práctica, ampliar el alcance geográfico de las redes de semillas de los productores, se podría lograr a través del crecimiento del sector semillero, por ejemplo mayor actividad por parte de las empresas semilleras nacionales. Asimismo, se necesita incrementar las visitas de retroalimentación y la vinculación de distintos grupos de agricultores en diferentes lugares, para fomentar el intercambio de germoplasma. Finalmente, se requiere la experimentación por parte de los mismos productores de criollos y maíces mejorados, para generar cultivos más adaptados a los cambios climáticos.



Agricultura de Conservación

El cambio climático será perjudicial para la producción de cultivos en sistemas de producción, donde los suelos se han degradado hasta el punto de no ofrecer la protección necesaria contra la sequía y el estrés por el calor. Por lo tanto, el acceso de los agricultores al germoplasma de maíz adaptable al clima, se debe combinar con prácticas sustentables del manejo de la

tierra, como la Agricultura de Conservación. Esto implica una reducción significativa en la labranza de la tierra, la retención de residuos de la cosecha anterior sobre una mayor superficie, al igual que la rotación y la diversificación de los cultivos que sean económicamente viables. La investigación y la extensión, que se llevan a cabo como parte de la iniciativa MasAgro son, por ende, fundamentales para la adaptación al cambio climático, porque se fomenta

entre los agricultores la mayor aceptación de estas técnicas que resultarían en una mejor gestión de la tierra. **AC**

Bibliografía

- Bellon, M. R., Hodson, D. and Hellin, J. 2011. Assessing the Vulnerability of Traditional Maize Seed Systems in Mexico to Climate Change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108 (33): 13432–13437
- Eakin H., 2005. Institutional Change, Climate Risk, and Rural Vulnerability: Cases from Central Mexico. *World Development* 33: 1923 – 1938.
- Hobbs, P. R. & Govaerts, B. 2010. How Conservation Agriculture Can Contribute to Buffering Climate Change. In M. P Reynolds (ed.) *Climate Change and Crop Production*. CABI Series in Climate Change, p. 151-176.

V Congreso Mundial sobre Agricultura de Conservación



El trabajo de investigación de la doctora Mariela Fuentes, de la UAM Xochimilco, y de los doctores Nele Verhulst y Bram Govaerts, del CIMMYT, dentro del programa MasAgro, se presentó en el Congreso Mundial sobre Agricultura de Conservación, realizado en Australia, y considerado el foro científico más importante en esta materia. El trabajo se desarrolló en las plataformas experimentales de MasAgro de la región de los Valles Altos, donde se prueban diversas tecnologías para aumentar la producción sustentable de maíz y de trigo en México.

El V Congreso Mundial sobre Agricultura de Conservación reunió a expertos de todo el mundo, con el propósito de diseñar sistemas agrícolas más productivos, económicos y sustentables que permitan hacer frente a los efectos del crecimiento poblacional, la degradación ambiental y al cambio climático.

La investigación de Fuentes, Govaerts y Verhulst, muestra los beneficios que obtienen los agricultores, en términos de producción y conservación de los suelos, al eliminar el arado, mantener residuos de la cosecha anterior sobre el terreno y rotar los cultivos, prácticas sustentables que promueve MasAgro, a través de su estrategia Desarrollo sustentable con el productor.

La doctora Fuentes apuntó que la adopción de estos tres principios de la agricultura sustentable, como la AC, ayuda a mantener el carbono almacenado en el suelo y a reducir las emisiones de CO_2 a la atmósfera. “Dejar el rastrojo en las parcelas, no mover el suelo y rotar los cultivos, contribuye a retener el carbono en el suelo y a evitar la emisión de gases a la atmósfera. Estas prácticas ayudan a mejorar la calidad del suelo y a que las plantas tengan más nutrientes disponibles para su crecimiento”, explicó la investigadora.

El doctor Govaerts se refirió a los resultados de los experimentos que llevó a cabo con sus colegas del CIMMYT en parcelas del Estado de México, Puebla, Hidalgo y Tlaxcala, donde las prácticas de la AC ayudan a mejorar las condiciones del terreno, a mantener estable el rendimiento de las cosechas y a reducir de forma significativa el impacto negativo que la producción agrícola tiene en el ecosistema.

World Congress on Conservation Agriculture

Brisbane Australia

El encargado de la estrategia Desarrollo sustentable con el productor de MasAgro, doctor Bram Govaerts explicó que:

Los resultados de la plataforma Valles Altos demostraron que el potencial del calentamiento global neto se reduce con la agricultura sustentable, como la de Conservación, debido al almacenamiento de carbono en el suelo, lo que disminuye las emisiones de CO_2 , y por el ahorro de combustible que genera la eliminación de la labranza. En contraste, las prácticas agrícolas convencionales contribuyen con casi dos toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera por hectárea cosechada al año.

La directora ejecutiva de MasAgro, Karen García, destacó que esta primera presentación conjunta de los resultados en las plataformas experimentales de MasAgro es una muestra más de la naturaleza colaborativa del programa, de las oportunidades de desarrollo que ofrece a investigadores mexicanos, y de la importancia de mantener una estrecha vinculación con los principales centros y redes internacionales de investigación agrícola. AC

MasAgro impulsa los estudios de doctorado de seis jóvenes investigadores mexicanos

Estudiantes de Puebla, Sonora, Chihuahua e Hidalgo obtuvieron una beca, a través del Programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, para realizar estudios de doctorado, orientados al incremento en el rendimiento del trigo, en universidades del Reino Unido y Australia, bajo la supervisión de científicos expertos en este cultivo.



Selección de los estudiantes

El doctor Matthew Reynolds líder de la Estrategia

internacional para aumentar el rendimiento del trigo de MasAgro, promovió la formación de estudiantes mexicanos en diferentes centros internacionales y respaldó la solicitud de beca de doctorado que les otorgó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

A partir de la Estrategia internacional para aumentar el rendimiento del trigo del Programa MasAgro, México se suma al Consorcio Internacional de Rendimiento de Trigo (wyc por sus siglas en inglés), con el propósito de mejorar la calidad del cereal y ayudar a aumentar su rendimiento mundial a 20 años, en un 50 %. El wyc se creó en 2009 y está integrado por más de 60 científicos provenientes de 30 países, con el objetivo común de desarrollar de forma coordinada, las líneas de investigación complementarias para generar variedades de trigo altamente productivas.

Los aspirantes trabajaron durante cuatro meses en la estación experimental del CIMMYT, en Ciudad Obregón, Sonora, donde obtuvieron datos para alimentar sus líneas de investigación, y adoptaron metodologías estandarizadas y criterios comunes para desarrollar protocolos compatibles en diferentes centros y áreas de investigación. La doctora Gemma Molero, coordinadora académica del Programa de Trigo del CIMMYT, señaló que los becarios volverán a México una vez al año para verificar y aplicar lo aprendido.

“Para incrementar el rendimiento del trigo, uno de los caminos a seguir es estudiar la fotosíntesis que es la principal herramienta para el crecimiento de las plantas.” (Viridiana Silva Pérez, Universidad Nacional de Australia)

Sus principales áreas de estudio buscan, entre otras metas:

- Incrementar la capacidad fotosintética de la planta para aumentar su biomasa,
- mejorar la fertilidad de la espiga,
- acrecentar el número y peso de los granos,
- prevenir el acame o inclinación,
- mejorar la estructura física y genética del trigo.

El proceso de selección de los seis becarios se llevó a cabo en coordinación con el Colegio de Postgraduados, a través de una convocatoria que se publicó en las principales universidades y centros de investigación agrícola de México.

El Consorcio Internacional de Rendimiento de Trigo está financiado por los gobiernos de México, Reino Unido, Estados Unidos y Australia. Además de los apoyos federales a través de MasAgro, se cuenta también con el trabajo vinculado del CIMMYT, investigadores del Colpos e INIFAP. **AC**

La Agricultura de Conservación en el Distrito Federal

Por: Aarón Torres



Alrededor del 62 % del territorio del Distrito Federal corresponde a la zona urbana, sin embargo, cuenta con una proporción considerable de vegetación: bosques y pastizales, que en su mayoría se ocupa para la agricultura (INEGI, 2008).

Es decir, la mayor parte del sector agropecuario en el DF, se encuentra en lugares con climas templados subhúmedos y suelos de origen ígneo, ricos en materia orgánica y de profundidad variable que, por lo general, sustentan masas arboladas de pinos mezcladas con encinos, además de presentar rangos altitudinales significativos; en algunos casos superiores a los 2, 400 msnm. Bajo estas circunstancias, los agricultores cultivan, sobre todo, gramíneas, hortalizas, cactáceas y algunos frutales;

entre ellos, el de mayor superficie sembrada es el cultivo del maíz en condiciones de temporal. No obstante, en los últimos años se ha reducido de manera considerable. De acuerdo a los registros de los años ochenta, había 12 mil hectáreas dedicadas a esta actividad, para 2008 se tenían reconocidas 6, 069 hectáreas y, en la actualidad, existen menos de cuatro mil (Hernández, 2011).

Factores como las malas prácticas agrícolas, la degradación de los suelos, la falta de tecnificación en la producción y, en consecuencia, la pérdida de la comercialización, han contribuido a la disminución de las hectáreas cultivadas. Esto, no sólo afecta a los productores, sino también a los suelos sobre los que se desarrollan los cultivos que, en algunos casos, se trabajan bajo los sistemas sustentables, basados en la Agricultura de Conservación.

Con este panorama de la región, la AC parece ser una opción viable para la preservación de los recursos edáficos, disminución de costos de producción y transferencia tecnológica.

Avances de la AC en el DF

Aunque en un inicio la implementación del modelo de la Agricultura de Conservación no fue significativo, la atención por parte del productor hacia el desarrollo de nuevas tecnologías, se incrementó con el acercamiento de instituciones como el CIMMYT y la iniciativa MasAgro, para atender el sector agropecuario.

Desde entonces, se han establecido módulos con distintas condiciones económicas, edáficas, climatológicas y culturales. Dicha variabilidad no representa una limitante, sino una opción para adecuar el modelo sustentable a estas diversas situaciones.



resultados e impactos obtenidos en la zona, serán exponenciales; de ahí la importancia de un equipo multidisciplinario que se pueda adaptar a la tecnología y a las distintas condiciones. Se dice que el cambio o la revolución del pensamiento comienza siempre por uno mismo; si uno cambia, el mundo cambia. Si el técnico asume el compromiso no sólo formal sino moral con el agricultor, se podrá realizar de manera exitosa, la Agricultura de Conservación que, traerá beneficios a los productores y, por consecuencia, a los técnicos.

Divulgación

La divulgación se logra a partir del trabajo directo en el campo, con el agricultor, pero la información y la difusión entre los actores de la zona: instituciones, comités, universidades y asociaciones de ejidatarios, parecen ser una iniciativa para infundir el interés en el sistema y motivar a los sembradores a adoptarlo.

Actualmente, el DF cuenta con el apoyo del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Distrito Federal, en la divulgación de la AC y en la búsqueda de soluciones que beneficien al productor, ya que los problemas que se presentan no están aislados, si no vinculados entre sí. **AC**



Perspectiva de los agricultores

De acuerdo a la opinión de los productores, el simple hecho de contar con asistencia técnica representa un apoyo importante, ya que se sienten orientados y seguros al momento de tomar las decisiones que, repercuten en el desarrollo de su cultivo. Se forma un vínculo entre el productor y el técnico que resulta más que un canal de comunicación unidireccional porque, además, resulta una retroalimentación, en la que, todos los actores de la cadena, buscan alternativas para así, decidir con mayor éxito: “dos cabezas piensan mejor que una”.

Proyección

Si los sistemas de producción, basados en la AC, son una opción viable bajo diferentes circunstancias enfocadas a la conservación de los suelos y al aumento de la productividad agrícola, los

¿Cómo iniciar con la Agricultura de Conservación?

Preparación del terreno en año cero

Por: Ing. Francisco Magallanes, superintendente de la Estación Experimental CIMMYT, El Batán, Texcoco
Ing. José Luis Salgado, gerente del Hub Valles Altos Maíz, Ernesto Olgún, Francisco López y Jorge Octavio García

Antes de iniciar con el sistema de producción con base en la Agricultura de Conservación, es importante conocer las condiciones y la situación general de la parcela, así como el historial de años anteriores en cuanto a incidencia de las principales plagas, malezas y mal drenaje, entre otras. Para poder obtener esta información es importante realizar un diagnóstico en el terreno y con el productor, directamente. Esto permitirá tomar decisiones en conjunto y saber cómo actuar o qué actividades de acondicionamiento previo se requieren para la implementación exitosa de la AC.



Rastra del terreno.

de la población, inconvenientes en el desarrollo y crecimiento del cultivo: achaparramiento, raíces asfixiadas o amarillamiento. Por tanto, es primordial nivelar las parcelas para evitar éstos y otros problemas.

Asimismo, en condiciones de temporal, tener una superficie más uniforme - sin partes altas ni bajas - conserva mejor la humedad y distribuye de forma óptima el agua. Además, en las zonas de temporal no necesariamente se deben dejar los terrenos

¿En qué consiste el diagnóstico?

Es primordial reconocer las principales limitantes que tienen los predios; entre sus circunstancias relevantes se encuentra la nivelación que adquiere mayor transcendencia bajo condiciones de riego, puesto que determina la distribución de la humedad; una mala nivelación – ya sea en terrenos de riego o de temporal- no es opción si se pretende trabajar con la AC, puesto que representa una alta probabilidad de continuar con: encharcamientos en depresiones del terreno (joyas), mala distribución del riego, excesos de humedad, problemas en la nacencia y germinación del cultivo: disminución



Para asegurar el éxito con la AC es indispensable contar con una buena nivelación del suelo.

con una pendiente perfecta, no obstante, como alternativa, se pueden trazar camas, anchas o angostas, de acuerdo a las condiciones del predio y su precipitación, ya sea con curvas a nivel o en contorno, para retener un poco del suelo que se erosiona por las altas pendientes y al mismo tiempo, más humedad para cuando haya excesos de humedad por las lluvias y se pueda drenar con eficacia.

Drenaje

Otro de los aspectos sustanciales a considerar es el drenaje de la parcela, tanto superficial como la infiltración. Éste se puede entender como la facilidad que tiene el exceso de agua para salir de la parcela; en el caso de las planas, hay que estimar una pendiente adecuada y, si se trata de drenaje subterráneo, se requiere tomar en cuenta

el piso de arado, por lo que se tiene que medir la compactación. Para esto es indispensable subsolar para poder trabajar en año cero, así como estimar el tipo de suelo, grado de compactación, cantidad de humedad y acceso a la maquinaria.

Contenido de materia orgánica

Una de las inquietudes que, por lo general, exponen los productores al querer implementar la agricultura sustentable, basada en la de Conservación, es que al término de uno o dos años la parcela se compacta y el maíz, u otro cultivo que se establezca, no se desarrollará de manera adecuada. Sin embargo, este fenómeno no se debe al hecho de dejar de mover el suelo, sino a la falta de materia orgánica, otro de los factores trascendentes en la

producción de granos básicos bajo el sistema de la AC, porque facilita la actividad microbiana en el suelo, favoreciendo su microbiología y microfauna, las cuales ayudan al mejoramiento de la estructura de la tierra, al incidir en la fertilidad, proporcionar una capa superficial que lo protege del golpe de las gotas de lluvia, de la erosión eólica e hídrica, y la humedad permanece por más tiempo durante el estiaje porque evita recibir, de manera directa, los rayos solares en la superficie. Otra función de la materia orgánica o residuos de cosecha, es amortiguar el paso de toda la maquinaria cuando se realizan ciertas labores, como siembra, fumigaciones, segundas fertilizaciones y cosecha.

Situación nutrimental de la parcela

Cada una de las necesidades de las plantas están cubiertas por la nutrición que se aporta al momento de fertilizar pero, en esencia, la planta toma los nutrientes del suelo, así que se requiere conocer a detalle las características específicas de la tierra para así, tomar decisiones conjuntas, técnico – productor.

Historial de la parcela

Cada organismo que está dentro del predio tiene un ciclo de desarrollo, por lo que es imperante realizar muestreos para identificarlos de manera íntegra.



Malezas: existen malezas de hoja ancha y angosta. Es necesario conocer las predominantes en el predio: clasificarlas por especie y cantidad de presencia, para llevar un mejor control y que el suelo aumente su eficacia.

Plagas y enfermedades: pueden causar un detrimento considerable en el rendimiento, según la etapa en la que compitan o dañen al cultivo; se requiere, entonces, su identificación y conocer sus ciclos de crecimiento, a fin de saber el momento en que podrían presentarse y estar preparado para utilizar algún método de control eficaz y específico.

Rendimientos anteriores: brindan la pauta para poder plantear un objetivo de producción, además de arrojar la información precisa del manejo histórico que el productor ha utilizado.

Manejo histórico: marca la estructura de producción y un método o nuevas opciones de manejo para obtener resultados diferentes a los que, hasta el momento, el productor ha registrado.

Información climatológica *in situ*: conocer las temperaturas medias anuales, cantidad de precipitación y de radiación, así como los vientos predominantes, ofrece parámetros de producción; un constante hábito de observación puede influir, directamente, en la toma de decisiones para el establecimiento de los cultivos: fechas y métodos de siembra, selección de variedades, época de aplicación para el control de malezas y de fertilización, al igual que otros factores que median en la metodología de producción.

¿Cuándo realizar estos trabajos?

Para zonas de temporal y de riego, deben efectuarse después de la cosecha, porque los terrenos conservan la humedad residual de las últimas lluvias del ciclo y, por tanto, es más fácil penetrar la tierra y romper el piso de arado que se ha formado durante los años anteriores.

Plantear una estrategia de producción ofrece las herramientas para influir en una zona y generar información específica que pueda crear un impacto directo al productor y, por consecuencia, beneficiar a cada uno de los técnicos que toman las decisiones junto con el productor, formando un equipo de trabajo en cada región. **AC**





En entrevista **Mauricio Mora Pérez,** gerente general de la **Fundación Produce Puebla**

Desde 1998 Fundación Produce Puebla comenzó a impulsar los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, mediante la transferencia de las tecnologías en diferentes parcelas, sobre todo, las destinadas al maíz y sorgo. En la actualidad, también trabaja la validación de una serie de biofertilizantes e, incluso, biopesticidas. En entrevista para *Enlace*, Mauricio Mora Pérez, explica más a detalle las acciones sustentables que esta fundación lleva a cabo.

Enlace (AC): ¿Cuáles fueron las razones para que la Fundación Produce Puebla activara la Agricultura de Conservación con los productores de Puebla?

Mauricio Mora Pérez (MMP): La idea original se centraba en disminuir el daño que se origina por la contaminación por agroquímicos, pero también se trataba de volver a lo natural y devolverle al suelo sus condiciones originales. La fundación ha tenido mucho éxito con las organizaciones porque hay una gran bienvenida a estos productos.

AC: ¿Cómo se vincula la Fundación Produce Puebla con los productores?

MMP: Nosotros trabajamos con 17 organizaciones en Puebla. Organizaciones independientes, con los sistemas producto ¿Cómo lo hacemos? Apoyando en todo lo que tiene que ver con las innovaciones tecnológicas, pues la mayoría de estas organizaciones se dedica a la producción primaria, sin embargo, ya trabajamos también con algunas agroindustrias.

AC: Después de tantos años de trabajo con una agricultura sustentable, ¿qué opina cuando los productores buscan trabajar la AC?

MMP: Muy satisfecho. La verdad es que este programa en el que estamos hoy, está consolidando lo que una serie de organismos habíamos estado impulsando. Pero en la actualidad, son los agricultores los que nos presentan sus resultados ¡Esto me da mucha alegría! porque veo que después de varios años se integran el suelo, la

planta, el clima y el talento de los agricultores. Para todos nosotros es muy importante lo que vivimos hoy, porque es una respuesta a muchos años de trabajo, pero, los rendimientos y la calidad de las cosechas, están por venir.

AC: ¿Cómo ve la actual vinculación entre la iniciativa MasAgro y el Estado de Puebla?

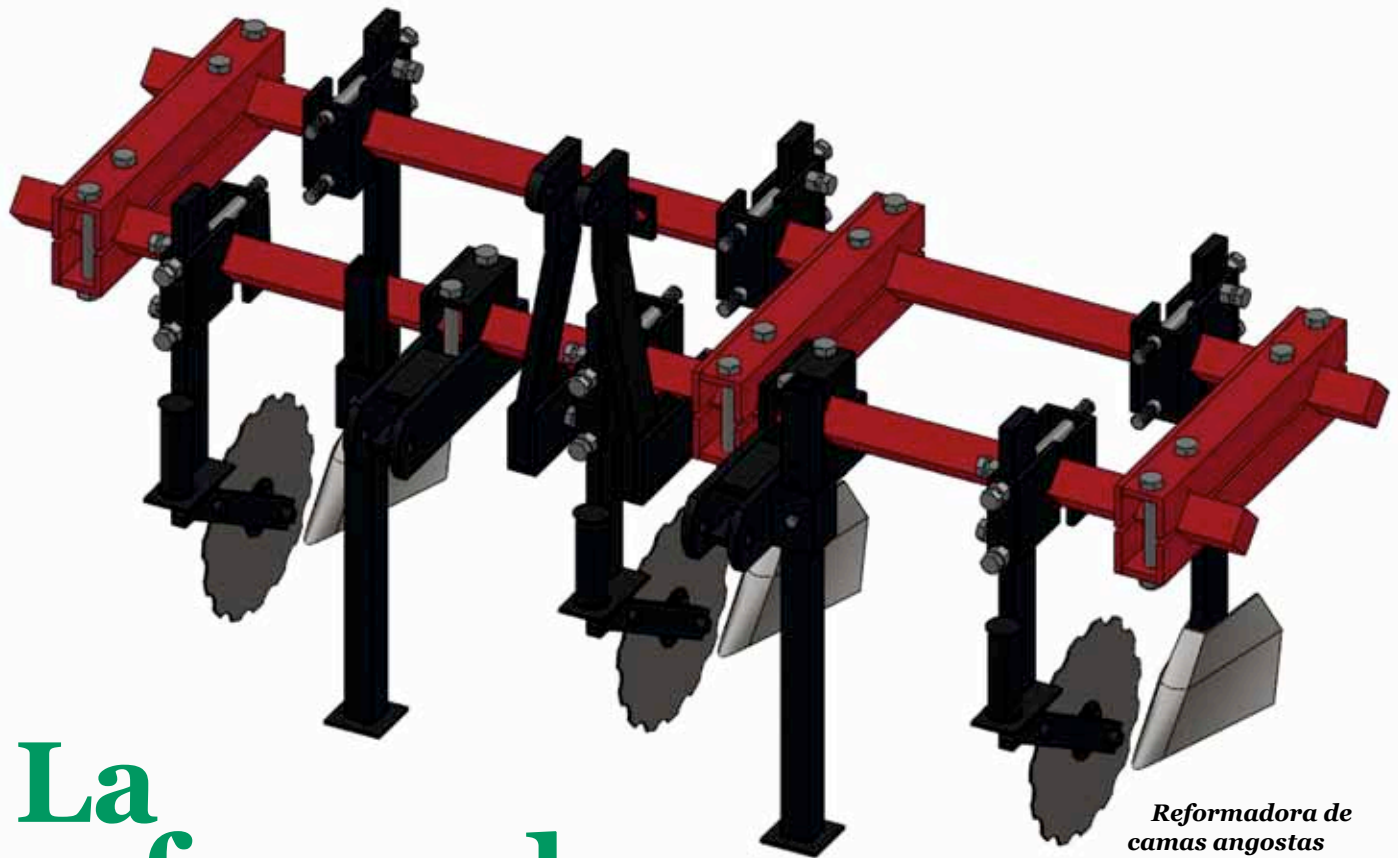
MMP: Me da una gran alegría porque sentía que los

agricultores y, sobre todo los innovadores, estaban avanzando por separado. Ahora, con MasAgro Puebla y el respaldo del gobierno, creo que todo será mucho más rápido, pero hay que enfatizar en la capacitación, en los insumos, la maquinaria y, en general, el equipo que se requiere. Éstos son el complemento necesario para que la iniciativa obtenga resultados a mediano plazo.

De acuerdo a Mauricio Mora Pérez, la agricultura sustentable, como la de Conservación, es la vuelta a lo natural que, realmente, implica menos riesgos. A través de los años, asegura la calidad de sus suelos, su fertilidad, no los degrada, permite que posean una mayor cantidad de materia orgánica, asimila mejor la humedad de las plantas y en síntesis, éste es el actual panorama y el futuro de la agricultura en el mundo, “así que no podemos rezagarnos, por lo que les invito a todos a participar en esta iniciativa, hagamos todos juntos un MasAgro Puebla que sirva de ejemplo para los demás estados”. **AC**

La idea original se centraba en disminuir el daño que se origina por la contaminación por agroquímicos, pero también se trataba de volver a lo natural y devolverle al suelo sus condiciones originales





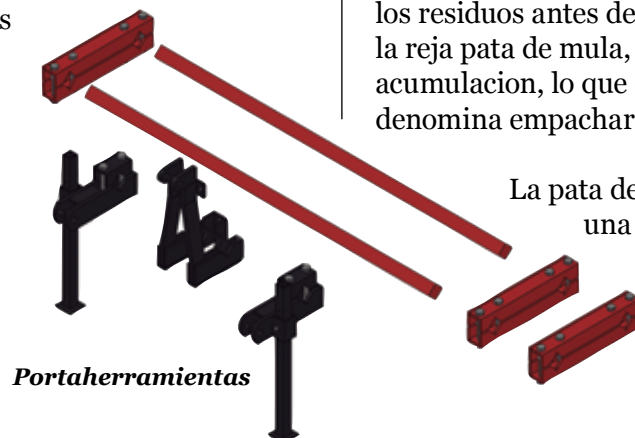
Reformadora de camas angostas

La reformadora: configuración y funciones

Por: Ing. Francisco Magallanes,
Ing. José Luis Salgado e Ing. Gabriel Martínez

La reformadora es un implemento agrícola, utilizado en el sistema de Agricultura de Conservación, que sirve en principio para reformar las camas o surcos permanentes, ya sean angostas o anchas. Ayuda para tener bien ubicada, cuál es la cama de siembra y se tenga un tráfico controlado de las ruedas del tractor, ya que siempre circulan por el mismo lugar, además de que, al tener un fondo de cama se guía el agua, en caso de riego rodado o en forma de drenaje por lluvias excesivas.

La reformadora se compone de: un portaherramientas, con un enganche de tres puntos; dos barras cuadradas macizas, puestas en forma de diamante y separadas



Portaherramientas

por tres grapas para doble unión. En tanto que la barra delantera cuenta con tres timones y discos cortadores, en la trasera, se colocan los timones con una reja llamada pata de mula.

El disco cortador complementa la acción de la pata de mula. Su función principal es trozar los residuos antes de pasar por la reja pata de mula, para evitar su acumulación, lo que comúnmente se denomina empacharse.



Disco cortador

La pata de mula es una reja que tiene una forma especial que no provoca tanto disturbio ni movimiento de suelo, ya que la forma que tiene



es diferente a las comunes, sus aletas o aletones están diseñados para ser una reja angosta, que da ventaja para marcar los fondos de las camas, sin que sea un aporque del suelo al lomo de la cama.

Pata de mula

Este implemento reforma camas angostas y anchas según la extensión de la trocha de los tractores. Existen camas de 0.75 y 0.80 metros. Se usa de cualquier variante, de acuerdo a la zona. En el caso de las camas angostas se emplean tres cuerpos con la separación requerida y con las camas anchas se elimina el cuerpo central y se dejan sólo, los alineados a las llantas del tractor.



Reformadora de camas anchas

Para la reformación de camas anchas se recurre a dos patas de mula y dos discos cortadores. Desde la parte central del implemento, se colocan los cuerpos de trabajo a una distancia de 75 centímetros entre ellos, para camas de 1.50 metro y de 80 centímetros en camas de 1.60 metro o su variante requerida. **AC**

Nota: un cuerpo consiste en un timón y disco cortador, más timón y pata de mula.

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:





Centro Impulsor de Hidalgo

Por: Franchesca Vaghi

La producción de cebada en México ha aumentado durante los últimos años, ocupando el quinto lugar en producción de grano a nivel nacional después del maíz, sorgo y trigo. Con la finalidad de impulsar su cultivo en el Estado Hidalgo y difundir los sistemas de producción sustentable, se inauguró el Centro Impulsor de Hidalgo que combinará los esfuerzos de diferentes actores de la cadena productiva, transformará a sus agricultores en proveedores de materia prima, facilitará una mayor efectividad y rendimiento, gracias al uso de las tecnologías de vanguardia. Es claro que el centro impulsor se vuelve así, un ente clave en la red de innovación del Hub de Valles Altos grano pequeño, que crece gracias a MasAgro.

El gobernador del Estado de Hidalgo, licenciado José Francisco Olvera Ruiz, resaltó que este proyecto ayudará a aprovechar la materia prima de la zona, al tiempo que el Centro Impulsor de Hidalgo servirá como un punto de encuentro, donde todos los implicados en

la cadena productiva podrán vincularse e intercambiar ideas. Entre los beneficios que se prevén ante su apertura, se encuentran la concentración de conocimientos, experiencias y técnicas que se darán a conocer a los agricultores, al igual que la transferencia de las nuevas tecnologías agrícolas.

Por su parte, el ingeniero Rodrigo Sánchez Mújica, director general de FIRA, recordó que su institución provee una plataforma sólida sobre la cual los agricultores pueden buscar financiamientos, seguridad y sustentabilidad de inversiones en su sector, desde los pequeños productores hasta los comerciales. Gracias al convenio establecido entre el Centro impulsor de Hidalgo y FIRA, se asegurará la calidad de los productos y que éstos se vendan al precio adecuado, brindando así, confianza a las industrias.

Asimismo, el convenio promueve el acceso a nuevos conocimientos, la difusión de técnicas mejoradas de campo y asegura el acceso a la tecnología y a la maquinaria necesarias.

Con todo esto, se contempla un impacto sobre más de 10 mil hectáreas, cifra importante porque Hidalgo es una zona afectada por las condiciones de su clima extremo, como las sequías o inundaciones. Del mismo modo, apoyará a los agricultores afectados, al brindarles semillas, con lo que se espera lograr un mayor rendimiento en el cultivo: 12 toneladas por 3.2 hectáreas, así como mejorar la calidad del producto.

El proyecto contará, además, con la participación del CIMMYT, FIRA, Sagarpa, el Gobierno del Estado e Impulsora Agrícola, entre otros. Cabe señalar que el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, además de ensayos de cebada a doble hilera, tiene en el Centro Impulsor de Hidalgo, una plataforma experimental de cebada, sembrada bajo el sistema sustentable de la Agricultura de Conservación que, aunados a los componentes necesarios, logre llevar a cabo un verdadero progreso en el sector agropecuario de la zona. *AC*

Buen uso de los agroquímicos



y equipos de fumigación en AC

El CIMMYT sabe que es imperante hacer extensivo a los agricultores interesados en los sistemas de producción, basados en la AC, el conocimiento sobre el buen uso de los agroquímicos y los equipos de fumigación.

Equipo de protección personal

Antes de iniciar con la aplicación de los químicos y la calibración de la maquinaria, es indispensable proteger al cuerpo para evitar el contacto directo con los agroquímicos, en su mayoría tóxicos, y evitar así, problemas en la salud:

- Trajes u overoles desechables,
- guantes de nitrilo,
- botas de hule,
- lentes.

Una óptima calibración

Para la buena calibración de una aspersora mecánica de 21 boquillas, movida por un tractor de 70 a 80 HP, se debe:

1. Colocar en cada una de las boquillas un recipiente para coleccionar el gasto de agua, ubicando una probeta al momento de poner en marcha el implemento, de tres a cuatro bares de presión medidos por el manómetro de la aspersora.
2. Trabajar el tractor durante un tiempo no determinado, a 1700 RPM, las cuales están condicionadas a la presión del manómetro.
3. Realizar la primera prueba para determinar el margen de error que contiene el aspersor entre sección y sección, lo cual debe corresponder

entre el 4 y el 5 %. Para esto, la aspersora debe estar en perfectas condiciones de trabajo.

4. Si en una sección una de las boquillas tira 1,600 ml y en otra, 880, por ejemplo, realizar una regla de tres, donde se multiplica 880 ml por 100 y se divide entre 1,600 ml, para obtener un resultado del 55 %. Es decir, un porcentaje de error del 45 %.
5. Proceder a verificar todo el juego de boquillas y limpiar los filtros de cada una.
6. Llevar a cabo otra medición y si el margen de error continúa, colocar todo un juego nuevo de boquillas y poner en marcha la aspersora con las mismas variantes de presión y RPM para lograr así, un margen de error del 4.5 % con boquillas nuevas de abanico 8003 que, en una aplicación correcta de agroquímicos, es el ideal.
7. Cuando se nivelan las secciones de la aspersora, en este caso dos, medir el gasto de agua en 100 metros de largo por 10.5 metros de ancho, superficie que abarcan las dos secciones del implemento al asperjar, para resultar en un gasto de 25 litros en 1,050 metros cuadrados. Por lo tanto, con boquillas 8003, se requieren de 238 litros para una hectárea; esto se obtiene con una simple regla de tres, multiplicando los 10 mil metros cuadrados que hay en una hectárea, por 25 litros de agua que se gasta en una superficie de 1,050 metros cuadrados, y dividiendo el resultado entre esta última cifra (1,050 m²).

Efectuar este tipo de capacitaciones resulta muy útil, porque cada año los productores pueden gastar mucho dinero en químicos sin lograr, por fuerza, un efecto positivo en el control de plagas, malezas o enfermedades de los cultivos de interés: cebada, maíz o trigo. **AC**

Los beneficios de sembrar cebada a doble hilera

El ingeniero Urbano Andrés Godoy Guevara es un agricultor de Tolcayuca, Hidalgo, municipio cercano a la cabecera del estado: Pachuca. “Este año fue seco, no en extremo pero sí fue seco; no cayeron las lluvias necesarias para cultivar, además hubo una helada temprana el 8 de septiembre, que afectó a los cultivos que estaban más avanzados, ya llenando grano, y los más tardíos son los que sobrevivieron”, empieza a relatar mientras llegamos a la parcela de cebada que tiene establecida en AC.

¿Desde cuándo inició con la AC? Es la pregunta obligada:

Iniciamos en 1989, adquirimos una sembradora norteamericana UFT y empezamos nuestros ‘pininos’ con la Labranza de Conservación. Eso sí, con muchos errores porque no conocíamos los herbicidas, había pocos y eran caros.

Después hicimos un club de Labranza de Conservación aquí en Tolcayuca, juntamos cerca de 400 hectáreas entre los vecinos y nos apoyó el gobierno estatal. No duró mucho porque cometimos errores y la climatología no ayudó. Pienso que el costo de los herbicidas fue lo que orilló a las demás personas abandonar este sistema.



Pese a lo anterior, Urbano no se dio por vencido: “Existen los problemas pero hay que resolverlos preguntando, consultando, y uno tiene que innovar para obtener la solución. Tengo un predio de 40 hectáreas que ya tiene 15 años en el sistema de AC”





Mayor rendimiento, menores costos al hacer las labores de cultivo, mejores utilidades son los beneficios que Urbano ha visto desde que implementó la AC. “He notado que cuando no tenemos lluvias o la precipitación es muy poca, con la AC sí hay cosecha. La mayoría de la gente tiene rendimientos raquíticos de 700 u 800 kilos por hectárea; nosotros con la AC, hemos tenido un promedio de 1, 800 a 2, 200 por hectárea, en años malos.”

Urbano platica sobre el método de siembra de cebada a doble hilera en surcos de 80 centímetros con una separación de 20 centímetros entre hileras: “Esperemos que las heladas lo dejen desarrollarse pero por lo pronto, vemos que su evolución es muy eficiente y pienso que, para esta región va a surtir muy buen efecto este tipo de cultivo. Es el segundo año que lo sembramos así.”

Además, comenta que los agricultores cercanos a su parcela siempre están a la expectativa, viendo si se logra o no lo que siembra bajo la Agricultura de

Conservación, sobre todo con este cultivo a doble hilera que es, el que crea mayor interés: “Desde la nacencia tuvo un desarrollo excelente y ahorita está muy bonito, entonces todos mis vecinos me preguntan cómo le hice, todos comentan que están esperando a que se logre la cebada para ver si ellos también implementan un sistema similar.”

Después de la visita a su parcela, Urbano presentó un área que ha desarrollado como taller para hacer adecuaciones a su maquinaria.

Los ingenieros de Impulsora Agrícola me prestaron una sembradora multiusos de dos surcos, sembrando dos hileras sobre la cama de siembra. Vimos la sembradora y con base en ello, decidimos adaptar la UFT para cuatro surcos sembrados a doble hilera. La maquinaria la podemos mover, nada más necesitamos

decidimos y adaptar nuestra máquina a las necesidades que se requieran. Es cuestión de un poquito de ingenio y sobre todo, de quitarse el temor a desarmar. Innovar es tratar de no tener miedo.

Antes de decir adiós y muy convencido de esta sistema de producción sustentable, Urbano anima a otros agricultores de la región:

Hay que estar capacitados para no cometer más errores, si no tenemos la suficiente capacitación en este sistema vamos a caer en las equivocaciones de la labranza tradicional. Ya conocemos los fallos porque lo hemos hecho durante toda la vida, pero al implementar un nuevo sistema vamos a tener más errores porque no sabemos qué es lo que nos va a venir, pero si nosotros estamos bien asesorados y consultamos con las personas que ya lo han practicado o con los técnicos que están trabajando en este tema, vamos a tener éxito y desde el primer año que lo implementemos, vamos a lograr una cosecha de calidad y cantidad. AC

EnLACE TV

Ve el video en Youtube:

www.youtube.com/accimyt
“Beneficios de sembrar cebada a doble hilera”



La visión de FIRA Tlaxcala sobre MasAgro



Durante la Expo FIRA Tlaxcala 2011, que se realizó en el Centro Impulsor de Calpulalpan, los ingenieros Manuel Monarres y Cupertino Gerón Díaz, ambos funcionarios de Fideicomisos Establecidos con Relación a la Agricultura, comentaron sobre los avances del Estado de Tlaxcala en los sistemas de producción, basados en la AC, y sobre la proyección del programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, MasAgro.

“Para nosotros, MasAgro es muy valioso porque revive de una manera institucional un esfuerzo que, FIRA ha trabajado desde hace 25 años”, -comenta el ingeniero Manuel Monarres Macías, director regional de la zona sur de FIRA.

Nuestra labor más importante es impulsar los servicios tecnológicos para mejorar el ámbito rural y sin duda, en esta búsqueda de opciones, hemos encontrado tecnologías muy convenientes para su



desarrollo. Como se plantea MasAgro, con la AC se mejoran los rendimientos y se ahorran costos en el cuidado de los recursos naturales.

El hecho de que el CIMMYT, con respaldo de la Sagarpa y de los gobiernos estatales, logre integrar a FIRA y a otros actores relevantes en el sector agrícola, puede tener un impacto muy trascendente.

Hoy en día, FIRA tiene grupos de productores que trabajan en diferentes regiones del país, aunque aportará su granito de arena y se sumará de una manera más formal. Hemos pensado que el desarrollo del campo debe de ir junto con el de los recursos y un proceso de acompañamiento; si esto no se puede, las estrategias no funcionan. Por ello, es vital que exista un plan en el que participen todos los actores, y es ahí donde MasAgro tiene potencial de impacto.

El ingeniero Cupertino Gerón Díaz, residente estatal de FIRA en el Estado de Tlaxcala, comentó que:

FIRA funge como orquestador para buscar apoyos y servicios integrales para los proyectos productivos de la región. Hemos hecho una muy buena alianza con el CIMMYT, con los agricultores y la industria, para dar a los productores de cebada y maíz, más alternativas y que puedan aplicar en el campo, las tecnologías como la AC que, justo en momentos de crisis, muestra más sus bondades.

Nosotros en FIRA trabajamos en la alianza con el CIMMYT, de ahí que el Centro Impulsor de Tlaxcala sea una realidad. Nos interesa difundir la AC y sobre todo, que el agricultor la aplique y para esto, se



necesitan técnicos. Enfocaremos nuestro esfuerzo: a la asistencia técnica y a la capacitación. Hasta hoy, llevamos poco más de diez eventos en los que se han capacitado y asesorado a 1,028 productores del estado.

Es gracias a estas acciones conjuntas, que los representantes de FIRA esperan a corto plazo, el crecimiento entre un 10 y un 15 % de la superficie sembrada bajo la AC, en cultivos de cebada y maíz. AC

Nuestra labor más importante es impulsar los servicios tecnológicos para mejorar el ámbito rural

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:





Agricultura de Conservación en Michoacán

Un modelo de investigación, transferencia de tecnología y asistencia técnica participativa

Fuente: Agrodesa s. c.



los problemas de la producción de granos en el Valle Morelia – Queréndaro: altos costos de producción, baja rentabilidad, contaminación ambiental, degradación de suelos, uso ineficiente de agua y excesivo empleo de agroquímicos; problemas planteados en el Plan Rector Distrital de Maíz del Consejo de Desarrollo Rural Sustentable del Distrito de Desarrollo Rural 092 Morelia. Ante esto, el DDR, con el ingeniero Jesús Ramón Torres Romero, planteó a la Fundación Produce Michoacán la necesidad de una solución a esta problemática, y se creó un proyecto de investigación y transferencia de tecnología en Agricultura de Conservación.

El desarrollo actual de la agricultura sustentable, con base en la de Conservación, en Michoacán, tiene como antecedentes el trabajo de diversos actores locales, como el que en la década de los noventa, llevaron a cabo los técnicos de la Sagarpa en la riveras del Lago de Pátzcuaro; así como los efectuados por los investigadores del INIFAP, a través del Centro Nacional para la Producción Sostenible: Cenapros, quienes promovieron los beneficios de la Agricultura de Conservación y midieron su impacto en los

recursos productivos, entre los agricultores del estado.

En Michoacán, la red actual de productores de granos, basados en la AC, se inició en 2006, con un proyecto de investigación participativa y transferencia de tecnología, mediante el apoyo técnico especializado, gracias a los recursos del subprograma de Investigación, Validación y Transferencia de Tecnología de la Sagarpa, coejercido con el Gobierno de Michoacán y que, operaba la Fundación Produce Michoacán. Éste buscaba dar respuesta a

En el proyecto inicial, ambas instituciones articularon la participación de diversos actores: un grupo multidisciplinario de investigadores del INIFAP, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y varios técnicos en Agricultura de Conservación que, después formaron Agrodesa; además de cinco agrupaciones de productores innovadores y referentes del Valle Morelia-Queréndaro. Comenzaron con 60 agricultores y cuatro técnicos, en una superficie de 200 hectáreas

en los municipios de Santa Ana Maya, Cuitzeo, Indaparapeo, Queréndaro, Zinapécuaro y Álvaro Obregón.

Desde 2009 el Comité Sistema Producto Trigo del Estado de Michoacán y Agrodesa han gestionado los recursos del gobierno del estado y la Sagarpa para desarrollar la Agricultura de Conservación en las regiones de la Ciénega, Bajío Michoacano y Valle Morelia - Queréndaro, logrando un importante crecimiento de la AC, entre los agricultores y, por lo tanto, de la superficie de producción de granos con este sistema.

Como resultado de estos trabajos, el Sistema Producto Trigo de Michoacán estableció como eje de su plan rector, la producción de trigo mediante la agricultura sustentable, con base en la de Conservación; con el compromiso de difundirla entre los productores de granos en el estado. Esta vinculación ha permitido proveer a los agricultores con la maquinaria especializada para el establecimiento del sistema: niveladoras, tractores, sembradoras, desvaradoras, desmenuzadoras, rastrillos, molinos y empacadoras, mediante el programa de Activos Productivos de la Sagarpa y Gobierno Michoacano, con recursos del Programa Soporte para el pago de asistencia técnica especializada por parte de Agrodesa; lo que ha permitido un crecimiento constante de la superficie y número de productores.

Michoacán ha trabajado la agricultura sustentable, con base en la AC, bajo un modelo de asistencia técnica e investigación participativa, principalmente en el Valle Morelia - Queréndaro, que ha llevado a la generación de conocimiento local y su difusión inmediata de productor a productor. La asistencia técnica y de campo se realiza en la parcela del productor, acompañándolo a lo largo del proceso productivo de granos, sobre todo en las labores claves del cultivo. Además, proponen una gama tecnológica acorde a sus condiciones agroecológicas y económicas, que se vincula con las investigaciones sobre la Agricultura de Conservación. Este acercamiento, el trabajo en campo y los resultados obtenidos, le han brindado a Agrodesa una experiencia importante y la confianza de los productores, representantes de organizaciones e instancias del gobierno, que permite continuar con la transferencia y la asistencia técnica especializada.



A partir del ciclo otoño - invierno 2010 - 2011, por iniciativa de los productores del Valle Morelia - Queréndaro y del equipo técnico de Agrodesa, se instituyó la vinculación con el Programa de Agricultura de Conservación del CIMMYT, la cual se ha reforzado entre los actores de la cadena agroalimentaria de Michoacán, gracias a la iniciativa MasAgro, que permitirá fortalecer y mejorar la implementación de la Agricultura sustentable, como la AC; en específico, con el componente Desarrollo sustentable con el productor que ya certificó como técnico especialista en AC, al ingeniero Erick Ortiz, coordinador de Agrodesa, y que, en la actualidad, capacita a nueve técnicos más de este despacho.

Gracias a estas acciones, se contarán con mayores conocimientos, habilidades y respaldo de los componentes de MasAgro, para difundir la Agricultura de Conservación que, sin duda, llevará a los productores michoacanos a obtener rendimientos más altos y estables en el tiempo, con menor impacto al medio ambiente y mejoras económicas. **AC**



Consejos técnicos para el ciclo otoño – invierno

Por: Bartolo González Torres, ASOSID A. C.

Cosecha de cultivo de verano

Es muy importante considerar los factores que influyen para conseguir una buena siembra con la agricultura sustentable, como la de Conservación. Esta preparación de siembra inicia en la cosecha del cultivo anterior.

- Si la parcela todavía no da piso para cosechar, hay que esperar hasta que esté lista, para evitar la compactación del suelo húmedo y que se formen grandes zanjas que entorpecen la adopción de la AC.
- En la medida de lo posible, es importante evitar la compactación por obra de la maquinaria:
 - o Impedir que los camiones entren a la parcela, es mejor que se carguen en el camino; de esta forma, se obstaculiza la compactación del suelo por peso. Si esto no es posible, permitir el paso de los vehículos sólo por la orilla del terreno.
 - o No llenar la tolva de la cosechadora al 100 %, porque compacta el suelo.
 - o Para reducir la compactación, se recomienda que la trilladora use llantas angostas.
 - o Realizar la cosecha en el sentido de la surquería, y evitar atravesar las camas.



Control de rebrote del sorgo

Uno de los principales problemas que enfrentan los agricultores al adoptar los sistemas de producción, con base en la AC, es el control de malezas perennes que sobreviven después de la cosecha, como son el zacate grama (*Cynodon dactylon*) y, sobre todo, el rebrote del sorgo del sorgo, difícil de sofocar.

Para poder dominar el retoño de la soca del sorgo, existen cinco momentos óptimos:

1. Si cuando realiza la cosecha la pata de sorgo está en actividad fisiológica normal (color verde), aplicar de inmediato un herbicida: glifosato, que da muy buenos resultados.
2. Si no hubiera suficiente follaje del rebrote de sorgo al momento de la cosecha, esperar de 15 a 22 días para que germine y tenga una altura aproximada de 15 a 20 centímetros, entonces, aplicar los herbicidas. En caso de que el retoño se hiele por las bajas temperaturas, no emplear el herbicida puesto que, para tener un buen control se requiere que el follaje esté en actividad fisiológica.
3. Si no tiene suficiente follaje para controlar el rebrote del sorgo y tiene que cultivar la cebada





o el trigo, se debe sembrar y regar para que, la pata de sorgo se active con la humedad. Realizar el control a los dos o tres días después del riego en forma manual, justo antes de que germine el cultivo sembrado.

Cuando no exista follaje posterior al riego, controlar las malezas de hoja angosta (*Avena fatua*, *Phalaris spp*) con el graminicida, utilizado en forma convencional: grasp y puma súper, entre otros. En caso de sembrar maíz y que el follaje fuera insuficiente, aplicar el herbicida nicosulfuron para el control de las malezas.

Siempre considerar

- Utilizar agua limpia: 120 litros por hectárea ya que el químico trabaja mejor a mayor concentración.
- Revisar el pH del agua y corregir a lo óptimo, como indica la etiqueta, para que trabaje mejor el producto; se puede emplear ácido fosfórico o vinagre blanco, con excelentes resultados.
- Usar adherente para óptimos efectos.

Calibración de sembradoras

1. Revisar que la sembradora esté en buenas condiciones y darle mantenimiento de engrasado.
2. Medir el ancho de la cama para ajustarla al terreno.
3. Cancelar las salidas de la sembradora que no se utilizan.
4. Medir en un camino una distancia de 30 a 50 metros y marcarlo.
5. Colocar bolsas para captar la semilla en las mangueras de salida.
6. Buscar la densidad requerida en las tablas de calibración de la combinación de engranes de los puntos 1 y 2, o número en la palanca.
7. Colocar los engranes o palanca indicados por la tabla.
8. Probar la sembradora en un camino.
9. Pesar la semilla que se obtiene de las bolsas.
10. Calcular el ancho de siembra (metros) al multiplicar el número de salidas de semilla utilizadas por la distancia entre éstas (metros). Pesar la semilla que se obtiene de las bolsas.

Ejemplo:

Número de salidas = 13
 Distancia entre salidas = 0.17 metros
 Fórmula: $13 \times .17 = 2.21$ metros
 Ancho de siembra = 2.21 metros

Prever la superficie sembrada (m^2) al multiplicar el ancho de siembra (metros) por la distancia recorrida por la sembradora (metros).

Ejemplo:

Ancho de siembra = 2.21 metros
 Distancia recorrida por la sembradora = 50 metros
 Fórmula: $2.21 \text{ metros} \times 50 \text{ metros} = 110.5 \text{ m}^2$
 Superficie sembrada = 110.5 m^2

11. Medir la densidad de siembra (kilogramo por hectárea) al multiplicar el peso de la semilla (kilogramo) por el valor de una hectárea en m^2 (10, 000) dividido entre la superficie sembrada (m^2).

Fórmula: densidad de siembra (kg/ha) = (Peso de la semilla (kg) x 10, 000) / Superficie sembrada (m^2).

Ejemplo:

Densidad de siembra (kg/ha) = $(1.5 \text{ kg} \times 10, 000) / 110.5 \text{ m}^2$
 Densidad de siembra = 135.7 kg/ha

12. Dejar la sembradora lista para cultivar en el terreno y regular la profundidad de siembra cuando se inicie. **AC**

Alfonso Silva Aguilar, miembro de la sociedad El Manantial



Hace 14 años, el señor Alfonso Silva Aguilar comenzó con las prácticas sustentables de la AC, incorporando los rastrojos de maíz y trigo en sus terrenos del Ejido de San José Huipana, Michoacán, durante el ciclo primavera – verano. Los resultados que obtuvo, lo llevaron a establecer relaciones con los centros de investigación, como el INIFAP, FIRA, Comité de Sanidad Vegetal y, en fechas recientes, con el CIMMYT, para poder realizar algunos trabajos que le ayuden en su labor diaria.

Ahora, reconoce la ventaja de tener la inquietud y la necesidad para entrar a los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, porque sus tierras estaban ya muy degradadas y los suelos compactos, lo que provocaba problemas con el riego, la germinación de semillas y con el aprovechamiento de los fertilizantes químicos. Con el mantillo de rastrojo que hoy en día deja sobre la superficie de su terreno, los beneficios han aumentado.

Enlace (AC): ¿Cómo establece las prácticas sustentables de la AC?

Alfonso Silva Aguilar (ASA): Desmenuzamos el rastrojo y luego lo acordonamos en el centro de la melga, para que los tiros de riego tengan buena conductividad del agua y no tengamos problemas durante la germinación de la semilla y esto, definitivamente, muestra a los productores a ser cada día más conscientes de la ayuda que se necesita para no contaminar al medio ambiente.

AC: ¿Encuentra viable la adopción de estas prácticas en su región?

ASA: Todavía muchos productores no están convencidos, simplemente están batallando porque no se acercan o por el celo que traen de decir “no quiero entrar en este modelo, no quiero hacer un trabajo de flojos. Quiero hacerlo ya más



pegado a una certeza de tener una buena germinación y llevar mi cultivo como yo quiera”. Pero cada día que va pasando se están desengañando; los rendimientos de volúmenes de cosecha son sorprendentes y, a la vez, el uso de fertilizantes químicos los estamos reduciendo y tenemos menos problemas con la incidencia de plagas y enfermedades, que podemos controlar con facilidad, y el ahorro significativo en el uso del agua es una de las partes importantes, ya que ahorita es prioridad y tenemos que atacar con fuerza porque el agua está cada día más escasa; también estamos teniendo ahorros bastante considerables en el consumo de energía eléctrica, en el caso de los pozos y los sistemas de bombeo.

AC: ¿Cuáles considera los aspectos fundamentales de la Agricultura de Conservación?

ASA: Todo lo que nos ahorramos ahorita en el gasto de combustible, se ve reflejado en el bolsillo del productor. Para nosotros significa un gran adelanto, un volumen mayor; ahorros considerables de combustibles, energía y agua. Nuestros suelos cada día se van mejorando y ahora las parcelas ya tienen una conductividad de agua muy favorable y están agarrando cuerpo. No podemos decir que no funciona esto; yo quisiera que todos los productores de México aceptaran el compromiso de entrar a este sistema de producción. No es un experimento pues se está dando desde hace muchos años, sólo que no lo habíamos tomado con cierta responsabilidad o interés. Me da una satisfacción grande ver que, hace cuatro o cinco años todos mis compañeros de

alrededor movían la tierra, quemaban sus rastrojos, pero ahora estamos aumentando la superficie de trabajo en AC, por lo menos en un 15 ó 20 % año con año.

AC: ¿Por qué cree usted que los productores siguen quemando?

ASA: Porque las personas que se dedican a la maquila están haciendo cierta campaña en contra de la AC. Ellos dicen que si dejan los residuos no van sembrar, que si quieren su atención, se tiene que mover la tierra, barbechar, rastrear y pues, desde luego, los productores defienden sus intereses porque de esto viven. A los de la maquila no les preocupa la supervivencia del productor ni la sustentabilidad, sino más que nada el ingreso que van a tener por sus actividades, entonces el agricultor está sujeto a cumplir esas prácticas de capricho, que así es como yo lo veo.

El señor Aguilar Silva conoce los beneficios de la agricultura sustentable, basada en la de Conservación, por lo que hace un llamado a sus vecinos para vencer sus temores y la desconfianza que pudieran tener de esta tecnología que ha demostrado sus ventajas a lo largo de la región de El Bajío. Sin embargo, reconoce que la AC puede tener algunas desventajas culturales: por ejemplo, no ver un cultivo naciente establecido sobre el rastrojo, por estar acostumbrados a un tierra “limpia”. En su experiencia, la cobertura del terreno ha favorecido los rendimientos finales de la producción, porque aporta, entre otras cosas, nutrientes que el cultivo aprovechará para su adecuado desarrollo. AC





Historias sin arado

Don Guadalupe de La Bolsa, Jaral del Progreso, Guanajuato

El sol quema al bajar del vehículo, pero la sensación se disipa a la sombra de un mezquite que don Lupe presume. El cultivo de sorgo aún con la panoja amarilla, sirve de fondo para platicar sobre su experiencia con la agricultura sustentable, como la de Conservación. Su sobrino corre, se sube y baja de la paila de la camioneta, mientras don Lupe, con voz pausada, comienza a platicar sobre su ya añeja relación con los principios de la Agricultura de Conservación.

Fue en 1993 la primera vez que sembró en el ciclo de primavera - verano sin mover el suelo, aunque, por muchos años, durante el de otoño - invierno sí continuó con varias de las labores. Fue hasta 2004, que dejó de hacerlo en ambos ciclos. Esto sucede por todo El Bajío de Guanajuato: la gente no mueve

el suelo durante el primero, pero sí lo hace en el segundo ciclo del año. A don Lupe no le asusta la situación, él fue el primero de su comunidad que dejó de mover el suelo durante un ciclo, y ahora es también el primero, que no labra en los dos periodos, y por ello piensa que sus vecinos de igual forma cambiarán su sistema.



Las razones que lo llevaron a dejar de mover el suelo y mantener una cobertura de rastrojos sobre su terreno son varias. Dice que su principal motivo era cuidar al medio ambiente, las quemas habían acabado con los mezquites y eso le enojaba sobremedida

No obstante, conforme avanzaba la plática, explica que el altruismo y las preocupaciones medioambientales le abrieron camino a las razones económicas. “La verdad es que me ahorro tiempo y dinero en el uso de la maquinaria”, comenta tranquilo. La siembra de este año lo tiene contento, su única falla fue que, para su gusto, puso demasiada semilla; pero, en el manejo del rastrojo ¿hubo falla? No. Al perderle el miedo al rastrojo, se facilita la siembra y el riego, asegura don Lupe:

El rastrojo acumulado con los años, sumado a dejar de mover, me ha ayudado a tener un mejor control de las malezas, soy el único de por aquí que hace una sola aplicación de herbicida; aquí, por lo general, se dan dos. Es una lástima que no hayan venido cuando el sorgo estaba chico. Vieran que con la paja en el suelo se ve muy bonito.



Don Guadalupe Galván, de la comunidad de La Bolsa, en el Municipio de Jaral del Progreso, se distrae un poco y mira sus cultivos con una escueta sonrisa, los años de burlas de sus vecinos que no entendían lo que hacía en su parcela, han dado paso a los años con preguntas de cómo le hace y por qué. Hoy ya casi nadie labra en el ciclo primavera – verano, y dentro de poco, confía, en que aumentarán la superficie con una capa de rastrojo para el otoño - invierno.

Por último, don Lupe gustoso anima a otros agricultores que trabajan con la agricultura sustentable, como la de Conservación, en el país: “Señores y señoras, síganle en esto.” AC

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:

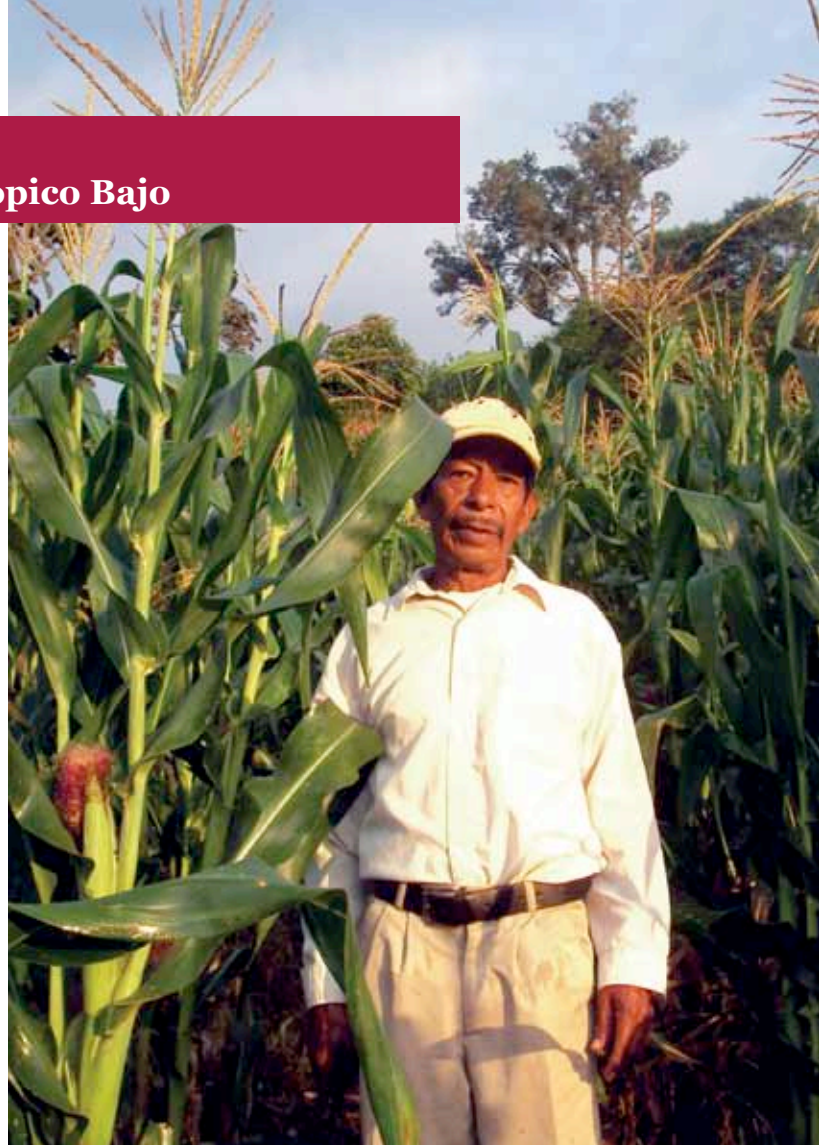


Con colaboración de:



El rostro humano de la AC en Chiapas

Por: Walter López Báez, Programa de Manejo Integral de Cuencas: INIFAP, Chiapas



En la actualidad, Chiapas ocupa el penúltimo lugar nacional en marginación, debido en principio, a la pobreza alimentaria, la que más lastima a la población. De los 118 municipios que posee el estado, 111 se encuentran en niveles de alta y muy alta marginación y pobladores en una cantidad de 3' 098, 573, lo que equivale al 72 % del total de los habitantes de su territorio.

La pobreza alimentaria se concentra, sobre todo, en las zonas rurales, apartadas, de difícil acceso y que afecta, entre otros, a productores de pequeña escala, quienes en su mayoría no son autosuficientes en la producción de maíz y frijol ni para el autoconsumo.

Como parte del Programa MasAgro, en 2010 se inició el proyecto Desarrollo integral comunitario con enfoque de cuencas, establecido en la microcuenca del río La Suiza, en el Municipio de Monte Cristo de Guerrero, y se cimenta en los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, para

preservar los bosques y suelos, así como también, en el manejo de los recursos hídricos, la diversificación de ingresos y los medios de sustento, entre otros.

En este proyecto, además del CIMMYT e INIFAP, colaboran el Fondo de Conservación El Triunfo A. C., organismo de la iniciativa privada; la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Comisión Federal de Electricidad.

Ubicación

El proyecto se desarrolla en tres comunidades de alta marginación y de difícil acceso, ubicadas en el corazón de la Sierra Madre de Chiapas, dentro del área de la Reserva de la Biósfera El Triunfo. Toluca y Puerto Rico pertenecen al de Monte Cristo de Guerrero, y 07 de Octubre, al de Ángel Albino Corzo. Estas tres localidades presentan señales de alta y muy alta



Concepto	Localidad		
	07 de Octubre	Toluca	Puerto Rico
Superficie promedio por productor (HA)	0.4	0.8	0.8
Rendimiento (KG/HA)	814	1328	1053
Consumo per cápita (KG/año)	189	328	192
Integrantes de familia	6	5	5

Cuadro 1. Superficie, rendimiento y consumo per cápita de maíz

marginación, con elevados niveles de analfabetismo, entre el 25 y el 74 %, y familias de cuatro a seis integrantes.

El café es su principal fuente de ingresos. La siembra de maíz se destina por completo al autoconsumo y el frijol, un 70 % para autoconsumo y el 30 % para la venta.

La producción y consumo de maíz

En todos los casos son productores de maíz a pequeña escala, con superficies menores a una hectárea y rendimientos muy cercanos a una tonelada por hectárea. El consumo per cápita oscila entre 189 y 328 kilogramos por año (**Figura 1**) y en los casos del 07 de Octubre y Puerto Rico, en los últimos años, se encuentra por debajo del promedio nacional estimado en 250 kilogramos.

En la Figura 1 se presenta un análisis comparativo entre la producción y el consumo de maíz a nivel familiar, en estas localidades. En los tres casos, el volumen elaborado no resulta suficiente para satisfacer la demanda de consumo doméstico, por lo cual, durante el segundo semestre del año, un alto porcentaje de las familias tiene que comprar maíz a un precio elevado o en su lugar, los

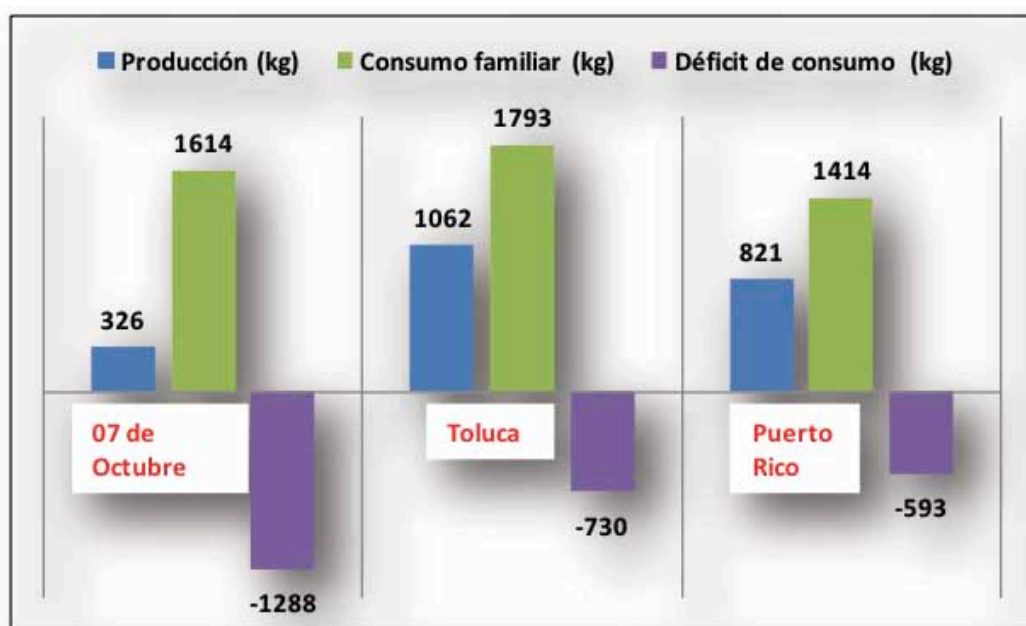


Figura 1. Producción y consumo de maíz a nivel familiar.

niveles de consumo per cápita disminuyen. El caso más crítico es 07 de Octubre, en donde los niveles de producción sólo satisfacen al 20 % de la demanda familiar, debido a lo pequeño de la superficie sembrada y a los bajos rendimientos que obtienen.

La demanda de maíz se eleva durante la cosecha del café. Esta actividad la realizan personas externas a las comunidades, a las cuales, como parte del pago, se les proporciona una cantidad de maíz.

El problema es crítico puesto que los únicos alimentos que la población consume diariamente, son el maíz y el frijol.

Los sistemas locales de producción

- El maíz se siembra en dos zonas climáticas: la caliente ubicada en las alturas menores a los 1, 200 msnm, y la fría, que se localiza por arriba de los 1, 200 msnm. Con excepción de la localidad de Puerto Rico que produce maíz sólo en la zona caliente, las otras dos lo cultivan en ambas zonas climáticas.
- La precipitación media anual, en las estaciones más cercanas al área de estudio, oscila entre los dos mil y 3, 400 mm, con lluvia todo el año, pero su periodo con mayor precipitación comprende los meses de abril a noviembre.
- En las tres localidades, el cultivo se siembra en terrenos de laderas con pendientes que fluctúan en un promedio del 15 y el 45 %, con altos riesgos de erosión hídrica (**figura 2**).
- El principal sistema de producción es el de maíz - frijol de relevo, en el que el frijol se siembra durante la primera quincena de septiembre, en la misma parcela donde se encuentra el de maíz.

Este sistema representa ventajas económicas para el productor, al permitirle obtener dos

cultivos en la misma superficie de terreno. Además, la rotación entre gramíneas y leguminosas es un componente trascendental de los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación.

- Las variedades de maíz son criollas de ciclo tardío y se siembran durante las dos primeras semanas de abril, para cosecharlas en los meses de diciembre y enero.
- Alrededor de un 30 % de esta producción se cosecha en elotes y se utiliza para preparar atole, pan de elote y otros alimentos.

La problemática

- Bajos rendimientos: entre 0.8 y 1.3 toneladas por hectárea.
- Erosión hídrica de los suelos en forma laminar y en cárcavas.
- No hay servicios de asistencia técnica.
- El manejo del cultivo es mínimo, enfocado sobre todo al control de malezas (manual + químico) y a la aplicación de fertilizante nitrogenado.
- Debido a la lejanía de los mercados y a su difícil acceso, el uso de sulfato de amonio como fuente de fertilización nitrogenada, resulta más cara por los costos de transporte hasta las localidades.
- La dosis de nitrógeno es arbitraria y oscila entre los 20 y los 322 kilogramos por hectárea.
- Daños severos por plagas de suelo (gallina ciega), que en algunos casos motiva el abandono del cultivo.
- Por efecto del cambio climático, el inicio de las lluvias se ha retrasado y la duración del periodo de lluvias es más corto. Por esta situación, año con año, las fechas de siembra del maíz se han postergado, al grado de poner en riesgo la permanencia del sistema maíz - frijol de relevo, cuando se usan materiales criollos de ciclo tardío, porque al plantarlo rezagado no alcanza el tiempo para esparcir el frijol en forma oportuna.



Figura 2. Áreas cultivadas en zonas de laderas.



Recorrido con productores del ejido Puerto Rico.

La estrategia

Está enfocada a garantizar la cantidad de maíz para el autoconsumo, a través de un incremento en forma sustentable, de la producción de maíz y frijol, para garantizar la seguridad alimentaria, crear empleos, aumentar ingresos y generar mejores condiciones para la adaptación de las comunidades al cambio climático.

Se busca introducir sistemas de producción de maíz y frijol más eficientes, amigables con el medio ambiente, adaptados a los efectos del cambio climático, que requieran menos mano de obra y que sean más rentables con menos insumos.

Las acciones con MasAgro

A partir del año 2010 y en coordinación con los productores, se inició un proceso de transferencia de tecnología y desarrollo de capacidades con las siguientes acciones:

- Por acuerdo de una asamblea en las localidades de Toluca y Puerto Rico se ha suspendido la quema del rastrojo del ciclo anterior y se establecieron multas para los productores que violen este acuerdo.



Cocina típica en la zona de la microcuenca del río La Suiza.

En la localidad de 07 de Octubre, aunque aún no se logra un convenio similar, se ha disminuido la práctica de la quema hasta en un 20 %.

- A nivel de comunidad, se han impartido talleres de capacitación sobre el cambio climático, manejo de cuencas y Agricultura de Conservación.
- Se inició la evaluación de semillas mejoradas de maíz (normales y de alta calidad de proteína) y frijol con mayor potencial de rendimiento y ciclos más cortos para rescatar al sistema maíz - frijol de relevo, afectado por el cambio climático.
- Manejo integrado de la gallina ciega en el cultivo de maíz y de la babosa en el de frijol.
- Se evalúa el uso de biofertilizantes (micorrizas) y ácido húmico como fuentes alternativas y complementarias de fertilización.
- Los productores iniciaron el establecimiento de barreras vivas en contorno, para controlar la erosión laminar de los suelos y de presas filtrantes, para apoyar la restauración de la vegetación natural a lo largo de las cárcavas.
- Se inició la siembra de árboles frutales (limón persa y aguacate hass) aguas arriba de las barreras vivas, para diversificar la producción y mejorar el ingreso de los productores.
- Se negoció un acuerdo con los ejidos para hacer el mapeo de sus microcuencas y en forma participativa, identificar sus problemas ambientales más importantes, para diseñar así, un programa de restauración forestal en las áreas más degradadas. *AC*

Bibliografía

Chiapas penúltimo lugar en marginación. En: <http://www.terra.com.mx/noticias/articulo/596795/Es+Chiapas+penultimo+lugar+en+marginacion.htm>

Small D. (2007). El etanol y el libre comercio en México presagian inflación, hambruna y emigración en masa. *Estudios estratégicos*. Segunda quincena de febrero y primera de marzo de 2007. Resumen electrónico de EIR, Vol. XXIV, números 4 – 5

Reflexiones de la primera misión técnica de la FAO al programa especial de seguridad alimentaria, PESA –México. Consultado en: <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/seguridad/pesa/mexico3.htm>

Programas de trabajo en Chiapas: cómo intervenir

Chiapas es uno de los protagonistas en el cultivo de maíz en México. Cuenta con gran diversidad de regiones y de sistemas de producción, algunas con alto potencial. Sin embargo, en la actualidad, la agricultura chiapaneca se encuentra en una etapa de decadencia, causada por diversos factores. Por lo tanto, es urgente intervenir con sistemas de producción sustentables que permitan reducir la degradación de su suelo, ya sea por erosión o por las quemas y así, restaurar su capacidad de fertilización.

Maquinaria

Entre las muchas limitantes a las que se enfrentan los productores chiapanecos, está la carencia de maquinaria especializada para establecer las parcelas bajo el sistema de producción, basado en la AC, así como su elevado costo, que hace más difícil poder adquirirla. Sin embargo, el CIMMYT como parte de la acción de MasAgro en el Hub Maíz -Frijol Trópico Bajo ofrece a los agricultores, tecnología avanzada y pone a su disposición, una variedad de modelos de máquinas, adaptables



a las condiciones específicas de las zonas agroecológicas; con lo que se les presenta la oportunidad de desarrollar en su localidad, los potenciales de los talleres de herrería, que se interesarán en fabricar los prototipos y dejarlos al alcance de los productores del estado. Para esto, es necesario tomar cursos de capacitación, lo mismo en Chiapas como en visitas a las instalaciones del CIMMYT, para que conozcan estas tecnologías, al igual que la fabricación y adaptación de la maquinaria.

Las zonas de relieves, que cuentan con pendientes pronunciadas y que dificultan el trabajo con maquinaria, requieren del empleo de las matracas y sembradoras de tiro animal, para que les favorezcan y faciliten las siembras. Por igual, se recomienda trabajar las zonas

planas y de pendientes ligeras, con tractores de dos ruedas, que harán más sencillos los procesos de plantación.

Ante esto, el CIMMYT organizará y difundirá eventos en los que se demuestren y den a conocer las distintas máquinas y sus funcionamientos.

Capacitación y divulgación

Para poder efectuar y alcanzar el éxito de estos sistemas de producción, basados en la Agricultura de Conservación, es fundamental dominarlos y trabajarlos en forma adecuada. Por ello, la capacitación de técnicos y productores resulta básica; de modo que se adopte la tecnología y se disminuyan las pérdidas en el





sembrado. Si desde un principio se ejecuta la AC de forma correcta, el éxito está asegurado. Las fallas se presentan al no atender a los factores limitantes ni a la adecuada organización del sistema, lo que ocasiona errores que se traducen en bajos rendimientos, ingresos menores y, por ello, en carestía de alimentos.

Uno de los factores principales que favorecerá y determinará la difusión y adopción del sistema de la agricultura sustentable, como la de Conservación, radica en contar con ingenieros y técnicos capacitados, que conozcan bien el manejo del sistema, posean conocimientos agronómicos del cultivo de maíz y frijol para su empleo, así como también, las nociones en general, del uso agronómico del cultivo del maíz, frijol y otros.

Por esta razón, participar en el curso de Técnico Certificado en Agricultura de Conservación, se vuelve una prioridad. Cabe señalar que, si el curso como tal no se ha difundido en Chiapas, algunos de sus técnicos interesados en ocuparse en la agricultura sustentable, como la AC, y muy comprometidos con el campo de Chiapas, se han capacitado ya, en las instalaciones del CIMMYT. Estos chiapanecos ya han tomando acciones y así, se suman al programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional.

Investigación

La agricultura, como proceso productivo es cambiante, porque está a expensas de las condiciones climáticas; por ello, requiere buscar su desarrollo y sus mejoras. La investigación es indispensable para generar las nuevas y óptimas tecnologías, sus enseñanzas y recursos, que permitan a los agricultores contar con herramientas para adecuarse a los cambios del clima y para perfeccionar sus procedimientos de producción. Sin embargo, esta búsqueda debe determinarse y enfocarse a las necesidades de los productores, por ser los principales interesados de estas observaciones, encaminadas a resolver los problemas que se presentan en sus procesos productivos. El esquema productor – técnico – investigador determinará las necesidades de la exploración, para encontrar la solución de las carestías del agricultor.

Uno de los puntos importantes, que la investigación debe tomar en cuenta, es el seguimiento de los indicadores de la mejora del suelo, para lograr evaluar el impacto ambiental, así como para la recuperación del suelo, a nivel general.

Es muy significativo mencionar que, el Hub Chiapas cuenta con dos sistemas de producción bien definidos: en la zona de La Frailesca y depresión central con potencial alto en el cultivo de maíz y frijol, y la segunda, que abarca la parte alta del estado donde esta producción se canaliza más al autoconsumo. Por esto, las necesidades de investigación y, en general el trabajo, son muy diferentes; mientras que en una se requiere potencializar el incremento en el rendimiento con un manejo sustentable, en la otra, es necesario un sistema de producción integral que brinde sustento a la producción y a la seguridad del alimento, y se enfoque en los sistemas sustentables. Ésta, a su vez, mantendrá los materiales criollos adaptados a las condiciones específicas de la zona, y los llevará a un proceso de mejoras tecnológicas, que puedan realizar los productores, como son compostas, foliares de base orgánica, extractos vegetales y otros conocimientos que contemplen un manejo integral de plagas y una tecnología que no genere dependencia total a los insumos. AC

Gabriel Roger Nucamendi Moreno:



Una sembraza de la AC

Productor de la comunidad de Nuevo México, del Municipio de Villaflores, el señor Nucamendi Moreno comenzó a trabajar con los sistemas de producción, basados en la Agricultura de Conservación, en el año 2001, gracias al estímulo de un despacho de Tuxtla Gutiérrez, que le brindaba apoyo para la siembra de maíz.

Inicio con la AC

Hace varios años, el señor Nucamendi Moreno adquirió una parcela con una calidad de suelo muy deficiente, debido a la erosión por el uso irracional de la agricultura tradicional que practicaba el dueño anterior. Por esto, tuvo necesidad de recurrir a sus conocimientos y experiencia en la Agricultura de Conservación, con el fin de mejorar la calidad del

terreno, reducir costos y aumentar la rentabilidad. En 2009, logró conectarse con el INIFAP para aprovechar sus competencias y tecnologías, y así con éxito, establecer un módulo en colaboración con el CIMMYT y MasAgro.

Resulta interesante conocer el grado de avance que este productor ha desarrollado en el manejo agronómico y tecnologías de innovación



Investigaciones y ensayos

Hasta el momento, en su parcela se han establecido algunas investigaciones para transmitir los resultados a otros productores de la región. Entre éstas, establecer la canavalia (*Canavalia ensiformis*), intercalada con el maíz y generar de esta manera la cobertura del terreno y fijar el nitrógeno.

Ahora, se lleva a cabo un estudio tendiente a encontrar las dosis óptimas de fertilización nitrogenada, así se establecieron seis tratamientos:

T1: 0 N, T2: 60 N, T3: 120 N, T4: 180 N, T5: 240 N, T6: 120 N + Micorriza. Además, se han evaluado los diferentes híbridos y

otras variedades de maíz, para que identifiquen nuevos materiales adaptables a esta Agricultura de Conservación y a las nuevas condiciones climáticas.

Por su parte, el Club de Labranza de Conservación realiza convenios con algunas empresas para adquirir materiales y organizar los días de demostración destinados a difundir este sistema de producción sustentable entre los otros agricultores de la zona. Así, la parcela del señor Nucamendi Moreno cuenta con materiales del INIFAP, Dekalb, Pionner y Aspros, entre otros.

Asimismo, se estudia el subsoleo cruzado para romper la compactación del suelo, práctica recomendada por los investigadores del CIMMYT e INIFAP. Una parte de la parcela se subsuela, mientras que la otra no; hasta el momento se han encontrado

ventajas notorias al mejorar el drenaje que impide los problemas por las fuertes lluvias de este año, que a su vez, ha favorecido la oxigenación y absorción de nutrientes resultantes del buen desarrollo del cultivo.

Retos a vencer

A pesar del empeño que desde el principio el señor Nucamendi ha puesto en la implementación de la Agricultura de Conservación, en su parcela, ha debido vencer ciertos retos para lograr el éxito, como la falta de maquinaria para la siembra. En esta región, la mayoría de los productores la realizan de forma manual con espeque.

Para reparar esta situación, el CIMMYT le facilitó matracas para la siembra y la fertilización, aunque los problemas continuaron al calibrar, ya que se tiraba más semilla de la requerida y las salidas resultaban tapadas, puesto que se siembra en suelo húmedo. A pesar de estas dificultades, Gabriel Nucamendi Moreno ha observado los beneficios de fertilizar al momento de la siembra, porque la superficie donde utilizó la matraca presenta mayor vigor y desarrollo desde la nacencia.

Planes a futuro

Uno de los intereses claves del señor Nucamendi Moreno, es la innovación, por lo que pretende a futuro implementar el análisis del suelo por medio de una herramienta fina, para conocer con precisión, la fertilidad exacta para su parcela; por lo que el INIFAP tomó las muestras y se las envió al CIMMYT que, a su vez, mandó al Cinvestav. Sin duda, este seguimiento ofrecerá mejoras en la producción final.

Resulta interesante conocer el grado de avance que este productor ha desarrollado en el manejo agronómico y tecnologías de innovación. Sin embargo, reconoce que no sólo debe considerar la parte agronómica, por lo que solicita esquemas de financiamiento para que le ayuden en la adquisición de insumos y de maquinaria requerida para el establecimiento de los sistemas de producción, con base en la AC, para tener una mejoría significativa y oportuna en su parcela. **AC**

Seguimiento al Hub Maíz – Frijol Trópico Bajo, en Chiapas

Investigadores del CIMMYT hicieron una visita a los módulos establecidos con agricultura sustentable, como la de Conservación, en el Hub de sistemas de producción de maíz y frijol trópico bajo, en Chiapas, para conocer su situación y desarrollo, así como el de sus alrededores. Participaron, la doctora Marie - Soleil Turmel, coordinadora nacional de los hubs; ingeniero Dagoberto Flores, investigador principal del Programa de Socioeconomía; maestro Alejandro Ramírez López, investigador asistente principal del mismo programa, y el ingeniero Jorge Octavio García Santiago, gerente de este hub.

Ejido Plan de la Libertad

Se encuentra en el Municipio de la Concordia, a cinco horas del aeropuerto de Tuxtla Gutiérrez.

Está compuesto por 400 familias, de las cuales 200 son ejidatarias, con parcelas entre tres y 10 hectáreas. La economía en la región se basa, de manera principal, en la producción de café y como cultivos secundarios, el maíz y el frijol, que se establecen en laderas con pendientes del 30 al 70 %.

Bajo estas condiciones se ha introducido la agricultura sustentable, como la AC, y las barreras de muro vivo, máxime, con una especie arbórea que se conoce en la localidad como mata ratón (*Gliricidia sepium*). Estas murallas están construidas en forma perpendicular a la pendiente del terreno, para controlar mejor los escurrimientos; en tanto que el maíz y frijol, se siembran siguiendo las curvas a nivel, con base en las barreras de muro vivo.

Desde hace seis años, el INIFAP llegó a la comunidad para desarrollar la agricultura sustentable, con el fin de ayudar a disminuir la erosión en una de las principales cuencas de la Reserva Nacional de El Triunfo. En 2009, este instituto empezó a introducir y a extender el sistema de producción, basado en la AC, por el que los agricultores han empezado percibir beneficios económicos y ambientales, en sus parcelas. Algunos productores, impulsados por el INIFAP, han acudido a otras comunidades y ejidos para dar algunas pláticas y contar sus experiencias a otros colegas, quienes ahora muestran interés en adoptar esta tecnología en sus terrenos.



Municipios de Villaflores y Villa Corzo

Además de los módulos ubicados en estos municipios, en especial el Ejido Nuevo México, los investigadores del CIMMYT acudieron con el Presidente Municipal de Villaflores, Profesor Germán Jiménez Gómez, quien cuenta con un módulo de Agricultura de Conservación en su rancho de La Garza, y que opera el doctor Joaquín Montes, para después, ofrecer una plática en la que el profesor Jiménez pudo manifestar su interés y colaboración para implementar la agricultura sustentable, como la AC, en esta región.

Por otro lado, fue en el módulo del MVZ Jorge Torres Penagos, establecido en El Guapinol, donde



se expusieron los adelantos en los ensayos sobre la eficacia del nitrógeno, en tres de sus formas de aplicación: inyectado, tapado y sobre la superficie.

Otros recorridos

El tercer día de la visita del personal del CIMMYT, se inició en la parcela en la cual se planea comenzar con el sistema de producción, con base en la Agricultura de Conservación, y que será operado por estudiantes del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, para después, poder reunirse con los productores del Municipio de Ocozacoautla de Espinoza, que labora con la atención técnica del ingeniero Homero Aguilar, de Cofinde.

El doctor Iván Ortiz – Monasterio, científico del CIMMYT, y la empresa

Pioneer realizan investigaciones conjuntas en la región. Ante esto, Heriberto Torres y Abel Aguilar, representantes de Pioneer, tuvieron la oportunidad de expresar su interés en trabajar con el Programa de Agricultura de Conservación del CIMMYT, y llevar a cabo algunos proyectos sobre el comportamiento de diferentes variedades de maíz, sembradas bajo la AC.

Vinculación

Diversos interesados en la difusión, investigación y desarrollo de los sistemas de producción sustentables, tuvieron la oportunidad de reunirse con otros actores de la cadena agroalimentaria de Chiapas, en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

De esta manera, personal del ITTG, INIFAP, Cofinde, UC Davis y Sagarpa expusieron sus áreas de gestión y trabajo, intercambiaron experiencias e ideas, sobre distintas actividades que conforman el módulo de La Frailesca para que, el equipo del CIMMYT defina las estrategias a seguir para fortalecer la interacción entre los distintos módulos y el resto de los involucrados. **AC**

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:



Tercera Semana de la Agricultura de Conservación en el Pacífico Norte



La agricultura empresarial que se practica en el noroeste de México, sobre todo la dedicada a la producción de granos básicos, atraviesa por una crisis económica y ecológica. El esquema intensivo de producción en esta zona, con prácticas agrícolas tradicionales, incurre en acciones negativas para el medio ambiente: laboreo excesivo de los terrenos, quema de la gavilla, nula incorporación de los residuos de la cosecha anterior y abonos verdes, así como el uso poco eficiente del agua de riego. Los efectos de estas prácticas se reflejan en el grave deterioro de los suelos, los elevados costos de producción y la baja o cero rentabilidad para el productor; además de los estragos que el cambio climático ocasiona en el planeta, donde la agricultura es uno de los rubros que más impactan dichos cambios.

Una opción factible para resolver estos problemas son los sistemas de producción, con base en la

en el Pacífico Norte

Agricultura de Conservación, porque es tecnología rentable y conservacionista: una gran ayuda para disminuir costos e incrementar la productividad del agro de manera sustentable, cuyos resultados están en los beneficios ecológicos, como el de la conservación del suelo.

Con el propósito de crear un foro en el que las personas relacionadas con la agricultura participen en el intercambio de ideas y experiencias de este sistema agrícola, además de poder analizar sus impactos económicos y ecológicos, en el Pacífico Norte, se realizó por tercer año consecutivo la Semana de la Agricultura de Conservación, como parte de las actividades de la iniciativa MasAgro. Ésta trabaja para integrar a los actores de la cadena productiva en un esfuerzo coordinado de desarrollo, adaptación y adopción de soluciones sustentables para resolver los problemas que existen en los sistemas de producción de maíz y trigo, dentro de las distintas zonas agroecológicas de México. El proyecto incluye acompañamiento técnico por parte de las instituciones nacionales e internacionales participantes, e incorpora variedades adecuadas, acciones integrales de conservación de suelos y agua, manejo eficiente de fertilizantes y tecnologías poscosecha.

Mensajes preliminares

La inauguración estuvo a cargo del M. C. Lope Montoya, jefe del Campo Experimental Norman E. Borlaug:

La soya ha sido afectada por la mosquita blanca desde los años noventa y, actualmente, el INIFAP cuenta con variedades de alta tolerancia a su ataque, que lo convierte en un cultivo viable para el verano.

En*ACE* TV

Ve el video en Youtube:

www.youtube.com/accimmyt
"Tercera Semana de la AC"



Los invitamos a participar en las actividades de esta Tercera Semana de la Agricultura de Conservación, donde distintas instituciones participamos en la promoción de las tecnologías sustentables.

Por su parte, la doctora Nele Verhulst, representante del CIMMYT, comentó que “el objetivo de este evento es crear un foro, donde los agricultores puedan intercambiar experiencias y al mismo tiempo, determinar los impactos económicos y ecológicos de los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación.”

Este año

Los eventos de esta Tercera Semana se realizaron en colaboración con otras instituciones y se centraron en la temática de la agricultura sustentable. Así, se hizo la presentación oficial de MasAgro. El INIFAP organizó un día de campo, en el que se expusieron las variedades de soya, con algunas opciones de este cultivo resistentes a la mosquita blanca. El productor Roberto Encinas y el Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui abrieron las puertas de sus campos para dar a conocer con mayor profundidad los trabajos en AC, en las siembras de soya y maíz, que se complementaron con la conferencia: *Agricultura*



sustentable como eje rector de MasAgro, en el Instituto Tecnológico de Sonora, a cargo del doctor Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT. Asimismo, el doctor Iván Ortiz – Monasterio, investigador principal del CIMMYT, coordinó la capacitación a técnicos en el uso del Sensor GreenSeeker para la optimización en el uso del nitrógeno. El ingeniero Jorge Guzmán, director de AOASS, explicó la importancia de la soya en el sur de Sonora, y el equipo del CENEB - CIRNO - INIFAP, encabezados por la maestra Xóchitl Ochoa, abordó las características de las variedades de soya y sus resultados en el ciclo de verano 2010.

Para concluir esta productiva semana, la Fundación Produce Sinaloa presentó sus actividades en la V Jornada Tecnológica del Cultivo de Maíz, que se llevó a cabo en Guasave, Sinaloa

Vinculación de instituciones

Actividades como esta Tercera Semana de la Agricultura de Conservación son de suma importancia porque, además de ser expositiva, une los esfuerzos coordinados de las diversas instituciones y organismos de los sectores público y privado. De esta forma, la organización corrió a cargo del CIMMYT, la Sagarpa, el INIFAP, FIRA, Fundación Produce Sinaloa, Fundación Produce Sonora, Monsanto, IPNI, Conasist, PIEAES, AOASS, AARPS, Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, Instituto Tecnológico de Sonora y Agrinos. **AC**



Útiles talleres y conferencias.



Con activa participación se vivió esta semana dedicada a la AC.



Iván Ortiz - Monasterio, científico del CIMMYT.



Demostraciones de maquinaria especializada para la AC.



Se vivió un ambiente de compañerismo.

Preparación del terreno

Por: Jesús Mendoza, gerente del Hub Pacífico Norte

Según los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, el ciclo para un cultivo inicia con el trabajo adecuado de la cosecha del cultivo anterior, porque es crucial hacer un buen manejo y distribución de los residuos para facilitar las operaciones del siguiente cultivo, como son la fertilización, el riego y la siembra.

Por lo general, en los casos de los cultivos de verano, como la soya que no deja mucha paja, sólo se recomienda su buena distribución para uniformizar la cobertura y que, al momento de regar, el terreno no dé punto en diferentes tiempos o de manera irregular. Los cultivos que requieren mayor atención en el tratamiento de sus residuos, son el maíz y el sorgo de verano.

Preparación del terreno para cultivos de otoño - invierno

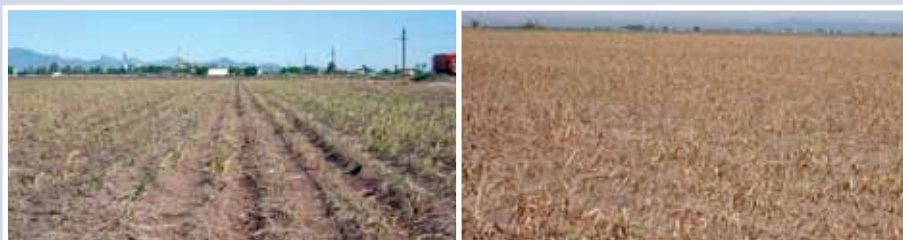
1. Tratamiento adecuado de la paja

- Al cosechar, utilizar de preferencia una combinada con picadores y esparcidores de paja.



Trilladoras con picadores y esparcidores de paja.

- En seguida desmenuzar, en especial el sorgo que es el cultivo que queda con mayor altura de caña después de la cosecha.
- No es recomendable desvarar porque no distribuye la paja de manera eficiente, sino que la concentra en las dos camas centrales y deja cañajotes que pueden crear complicaciones durante la fertilización y la siembra.
- Luego de esto, el campo queda con una buena cobertura de rastrojo. Sin embargo, el sorgo tiende a rebrotar. Para eliminarlo, hay que dejar que alcance una altura aproximada de 20 centímetros, suficiente para que actúe el herbicida; proceder, entonces, a aplicar el glifosato. Si se siembra maíz, no es necesaria esta operación, ya que no tiende a retoñar.



Rebrote de sorgo (izquierda), controlado con herbicida (derecha).

en Agricultura de Conservación



2. Reformación y fertilización en presiembra (basal)

- Realizar la fertilización con la misma dosis que de forma convencional, es decir, la cantidad a aplicar depende de la decisión del productor o de un análisis del suelo.
- En cuanto a la forma, se recomienda inyectar urea granulada en el lomo de la cama.
- Para cultivos a doble hilera, fertilizar en el centro a un solo chorro, y para siembras a una hilera central, realizarla a 10 centímetros, aproximadamente, desde el centro hacia la orilla.

También se puede hacer de manera tradicional en el agua de riego o al voleo. La ventaja de inyectar el fertilizante, es que no se pierde porque entra de manera directa al suelo, como si se tratara de una siembra, al tiempo que se pueden reformar las camas con la misma máquina.

Es recomendable aprovechar la pasada de la máquina en la fertilización, para realizar la reformación del surco. Esto es de gran ayuda en cultivos que son poco tolerantes al exceso de humedad, como el caso del cártamo, puesto que la reformación tiende a limpiar el surco lo suficiente para una buena conducción del agua de riego, evitando encharcamientos.

Desde el punto de vista técnico, para llevar a cabo esta operación se deben de instalar los discos cortadores en el fondo del surco, colocados enfrente de las patas de mula, para evitar que ésta arrastre el rastrojo.



Maquinaria adaptada para fertilizar y reformar a un mismo tiempo.

La AC significa el respeto al medio ambiente

Doctor Fernando Escoboza García, profesor investigador del Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California

Poco más de 30 años de trabajo con la Universidad Autónoma de Baja California, avalan la experiencia que el doctor Escoboza ha adquirido desde que comenzó a trabajar en la Escuela Superior de Ciencias Agrícolas, hoy conocida como Instituto de Ciencias Agrícolas, donde en la actualidad, se destaca en la docencia, investigación y vinculación en torno al manejo del agua y del suelo.

Enlace (AC): ¿Cuándo inició la UABC sus trabajos relacionados con la agricultura sustentable, como la de Conservación?

Fernando Escoboza García (FEG): Bueno, tenemos poco tiempo. Hace cinco años, más o menos, comenzamos con las primeras prácticas de labranza reducida. Ahora, con la agricultura tecnificada en AC, dos años.

AC: ¿Cómo percibe usted la aceptación del sistema entre los agricultores de su zona?

FEG: En realidad la agricultura aquí está muy tecnificada; el productor invierte muchos recursos en energía, maquinaria y fertilizantes, con altos rendimientos. Entonces, pues está muy reacio a cambiar de esquema.

AC: ¿Cómo trabaja la UABC los sistemas de producción basados en la AC?

FEG: Tenemos dos formas de actuar. Por ejemplo, los alumnos se involucran en todo el desarrollo de los trabajos, en las materias se

les lleva a ver los ensayos para que noten las diferencias: esquemas de costos, las ventajas y desventajas. Además, la institución se está enfocando en crear conciencia ecológica en los alumnos; que vean más a futuro. No sólo están dejando de usar maquinaria, sino que también combustible fósil, que ayuda al calentamiento global.

Ellos son los próximos generadores de una cultura sustentable y menos contaminante que, proteja al medio ambiente.

AC: ¿Falta interés de los jóvenes de la zona por dedicarse al campo?

FEG: Precisamente, nuestros amigos productores, con cierto potencial económico y productivo, se quejan de eso; de que sus hijos no sigan sus pasos, pero ellos aceptan que tienen la culpa por no saber transmitirles el interés. Estamos perdiendo una cosa muy importante que es la experiencia familiar.

AC: ¿Cómo se puede atacar?

FEG: Nosotros tratamos de platicar con agrónomos y otros involucrados. Ahora ya hay hijos de agricultores que están yendo al Instituto y sobre todo, se interesan en la amplia gama que tenemos en la agricultura, por ejemplo.

No sólo es sembrar, es economía, control de malezas, enfermedades, riego, ingeniería. ¡Ah!, y Agricultura de Conservación.



AC: ¿Cómo comenzaron a trabajar con el CIMMYT?

FEG: Por intereses propios. Buscamos quiénes estaban trabajando los sistemas de producción, basados en la AC, y vimos que estaba el doctor Bram; lo invitamos al Congreso de Ciencias Agrícolas y encontramos que teníamos muchas coincidencias y de ahí empezamos a trabajar en un proyecto en común. Ahora, más en forma, se trata de crear redes, trabajar en equipo porque uno solo no puede hacer todo esto, porque hay que impactar, no sólo en la sociedad, sino también en los agricultores, instituciones y otros actores. Se necesita un equipo que soporte todo esto.

El doctor Escoboza García considera que hay que enfatizar en el cambio de mentalidad de los productores, sobre todo en la zona de Baja California. Comentó que, ante la iniciativa MasAgro y, en especial con su componente Desarrollo sustentable con el productor, la agricultura sustentable, como la de Conservación, tiene futuro porque la gente puede interesarse, en especial los jóvenes porque poseen una visión a futuro y se encuentran muy receptivos a estos programas. **AC**

La plataforma experimental CIMMYT-PIEAES

Se localiza en el Valle del Yaqui, Sonora, en los campos del Patronato para Investigación y Experimentación Agrícola en el Estado de Sonora: PIEAES, en el bloque 710. Esta plataforma experimental se instaló en 2005 y se encuentra a cargo del Programa de Agricultura de Conservación, del CIMMYT, en conjunto con el PIEAES. Su objetivo se centra en la comparación entre los sistemas de producción con base en la labranza convencional y los sustentados en la Agricultura de Conservación, mediante el uso de camas permanentes para sistemas de producción variables que, involucran tratamiento de paja, rotación de cultivos económicamente viables para la zona, uso de agua, herbicidas y otros. Ante esto, se requiere de una investigación que respalde la extensión de tecnologías; asimismo, este experimento funge como espacio de entrenamiento y primer punto de contacto con los productores.

Sin embargo, éste no es un ensayo que se maneja de manera común. Aquí también se prueban las nuevas tecnologías y se adaptan para optimizar el sistema de la ac. Tampoco es tan estricto que requiera un control preciso en las fechas de siembra, de fertilización y fuentes de fertilizantes, para ambos sistemas de producción, cada operación de acuerdo a los requerimientos de cada sistema agrícola, tal como se haría en un campo de productor, lo cual pone de manifiesto aún más, las debilidades y fortalezas de cada uno.

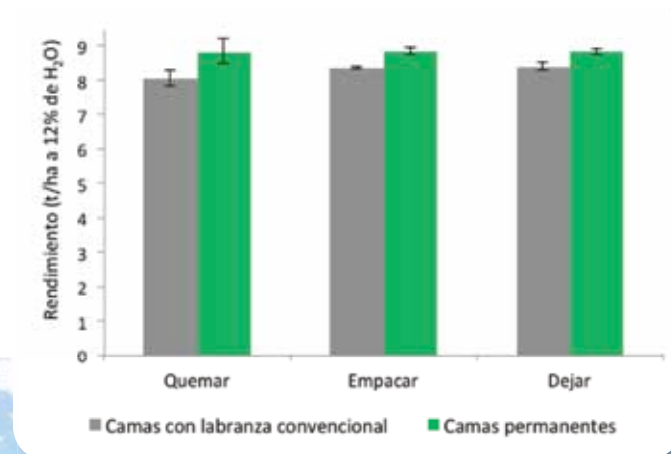


Figura 1. Rendimiento del cultivo de trigo en ambos sistemas de labranza, bajo diferentes tratamientos de paja.



No obstante, sí se llevan a cabo los análisis de datos para evaluar cada sistema. En la figura 1 se pueden observar los rendimientos de trigo (cultivo principal en el sur de Sonora) para ambos sistemas, durante el pasado ciclo 2009 -2010.

Como una actividad paralela y complementaria a esta plataforma, existen módulos con productores

cooperantes en lugares estratégicos, a fin de experimentar junto con ellos. La meta es tener un punto de reunión, donde investigar y adaptar aún más la tecnología; en caso de problemas y dudas, éstos pueden aclararse en el módulo o bien, de ser necesario, el CIMMYT interviene para desarrollar la investigación oportuna en sus campos de experimentación y así, ofrecer una solución.

El apoyo del PIEAES al Programa de Agricultura de Conservación Entrevista al ingeniero Manuel Valenzuela



Enlace (AC): ¿Cuál es la importancia de esta plataforma y de qué manera se apoya?

Manuel Valenzuela (MV): La alianza de investigación entre el CIMMYT, el INIFAP y el PIEAES, aunado al compromiso con los productores de Sonora para impulsar a la experimentación, validación y transferencia de tecnología, compromete al PIEAES a ser participante activo de toda clase de proyectos creados por el CIMMYT, en su lucha por mejorar la situación del campo mexicano. Para esto, se han facilitado las áreas necesarias para los trabajos de la Agricultura de Conservación, con el objeto de ser testimonios tangibles de la capacitación y la promoción entre los productores interesados de Sonora y de México.

AC: ¿En dónde radica la importancia de la investigación de la AC?

MV: Primero que nada, por la urgente necesidad de buscar sistemas novedosos que puedan retribuirle a la tierra todo lo que nos ha dado, con esto quiero

decir evitar la erosión, minimizar las aplicaciones de pesticidas, así como impedir o aminorar la emisión de gases de efecto invernadero. Todo esto no sería posible si la investigación no busca soluciones factibles que, lleven a cabo prácticas de manejo que a la vez sean rentables y sustentables, al trabajar la agricultura sustentable, con base en la de Conservación, se tienen ahorros sustanciales en combustible, pesticidas, fertilizantes y agua; por lo cual se mejora la situación económica del productor.

AC: ¿Cuál fue la razón para sembrar semilla de cártamo bajo el sistema de Conservación?

MV: Ser congruentes con el compromiso que se tiene con el productor y con el CIMMYT; además, bajo este sistema, la producción de semilla para certificación tiene menos costos. En el ciclo otoño - invierno 2010 - 2011 se determinó iniciar la primera etapa de cultivos bajo el sistema de producción, con base en la Agricultura de Conservación, en 15 hectáreas destinadas al cártamo y que se utilizan en nuestro programa de reproducción de semillas de trigo y cártamo, con el fin de llegar, a mediano plazo, a reservar el área total para la reproducción de semilla (240 hectáreas) bajo el sistema de la AC. Para esto, hemos programado la nivelación de todo el terreno para antes del ciclo 2012 - 2013. AC





La AC en Sinaloa alinea proyectos con MasAgro

Ing. Adalberto Mustieles Ibarra (izquierda), Ing. Ramsés Meza Ponce (derecha)

La trayectoria que tiene el Estado de Sinaloa en la adopción de la Agricultura de Conservación inició gracias a un esfuerzo de FIRA junto con los clubes de Labranza de Conservación de la zona. Hoy, a casi 20 años de esto, instituciones como la Sagarpa y la Fundación Produce Sinaloa, trabajan para presentar a los productores una nueva propuesta que incluya de manera más integral, las tecnologías de vanguardia, maquinaria especializada y técnicas para el manejo del agua, malezas y plagas.

El ingeniero Adalberto Mustieles Ibarra, director de Apoyos y Servicios a la Comercialización, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, del Gobierno del Estado de Sinaloa, quien tiene a su cargo los servicios de soporte para mejorar la productividad y rentabilidad de los productores a través de la transferencia de tecnología, comentó:

Necesitamos implementar nuevas tecnologías en campo, porque el agua y el suelo son recursos estratégicos y tenemos que ir hacia una agricultura más sustentable que, nos permita en el tiempo satisfacer la demanda de alimentos de la población, y recuperar la rentabilidad de los agricultores. Ahora que estamos con el programa MasAgro, ellos van a esperar resultados para empezar a utilizar la tecnología.

Creemos que MasAgro está muy alineado a las ideas que tenemos en el estado, que hemos trabajado desde hace dos o tres años. Lo más importante aquí es la disponibilidad para vincularnos y compartir, para colaborar y subir a una sola plataforma estas ideas que tienen como fin, beneficiar la producción de alimentos, la sustentabilidad de los recursos y sobre todo y muy importante, el combate a la pobreza en la zona rural, por eso nos sumamos a

la propuesta
y ¡Bienvenido
MasAgro!
¡Bienvenido
el CIMMYT!

¡Bienvenidas todas estas iniciativas que, seguramente, van a consolidar nuestros esfuerzos!

Por su parte, el ingeniero Ramsés Meza Ponce, director general de la Fundación Produce Sinaloa, encargado de dirigir la investigación, validación y transferencia de tecnología en el Estado de Sinaloa tanto en el medio agrícola como pecuario, comentó que, desde sus inicios la Fundación ha estado trabajando muy de cerca con el sistema de Agricultura de Conservación, en cultivos como algodón en maíz, trigo, cártamo, ajonjolí, garbanzo y otros granos básicos.

Nos hemos enfocado en trabajar con la Agricultura de Conservación en maíz para zonas de riego. En la de temporal, hemos estado muy de cerca de los sorgueros, apoyando estos sistemas que ofrecen la conservación de los suelos. Somos positivos al creer que la superficie crecerá, porque es una necesidad. Lo que nosotros hemos avanzado, más los desarrollos tan



sofisticado que el CIMMYT tiene a nivel internacional, pueden dar un empuje a la superficie en el estado, que se trabaja bajo la Agricultura de Conservación.

Respecto a la forma en que los agricultores han recibido este sistema sustentable de producción, agregó:

Están más receptivos y abiertos, precisamente porque la demanda principal del agricultor de maíz se centra en reducir sus costos de producción. Por desgracia, la contingencia que tuvimos en febrero les enseñó las bondades que tiene este sistema y cómo, rápidamente, pueden sembrar. Quiero decirles que es un tren que va corriendo y el que no se suba se queda; entonces, yo los invito a participar y, sobre todo,

a conservar su patrimonio que es el suelo. Si los agricultores no piensan ahorita en la conservación del suelo, no están pensando en un futuro para ellos ni para sus hijos ni para sus nietos. Ya nos tocó vivir y gozar de las lluvias, que les dejen también a ellos disfrutar de esos beneficios que nos da la madre tierra.

Éstas son algunas de las acciones que se llevan a cabo en el Estado de Sinaloa para apoyar la trayectoria en la AC que ya tienen, alineando ahora estos esfuerzos con el programa MasAgro, que busca fortalecer la seguridad alimentaria mediante los sistemas sustentables, la menor dependencia de la agricultura sobre combustibles, aumentar la fertilidad y retención del agua en los suelos, así como la adaptación de los cultivos al cambio climático. **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...

Boletín
En**l**AC**e**

<http://conservacion.cimmyt.org/es/boletin-ac>

En**l**AC**e** TV

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



<http://conservacion.cimmyt.org>



<http://www.facebook.com>



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



Yo siembro
Agricultura de
Conservación

