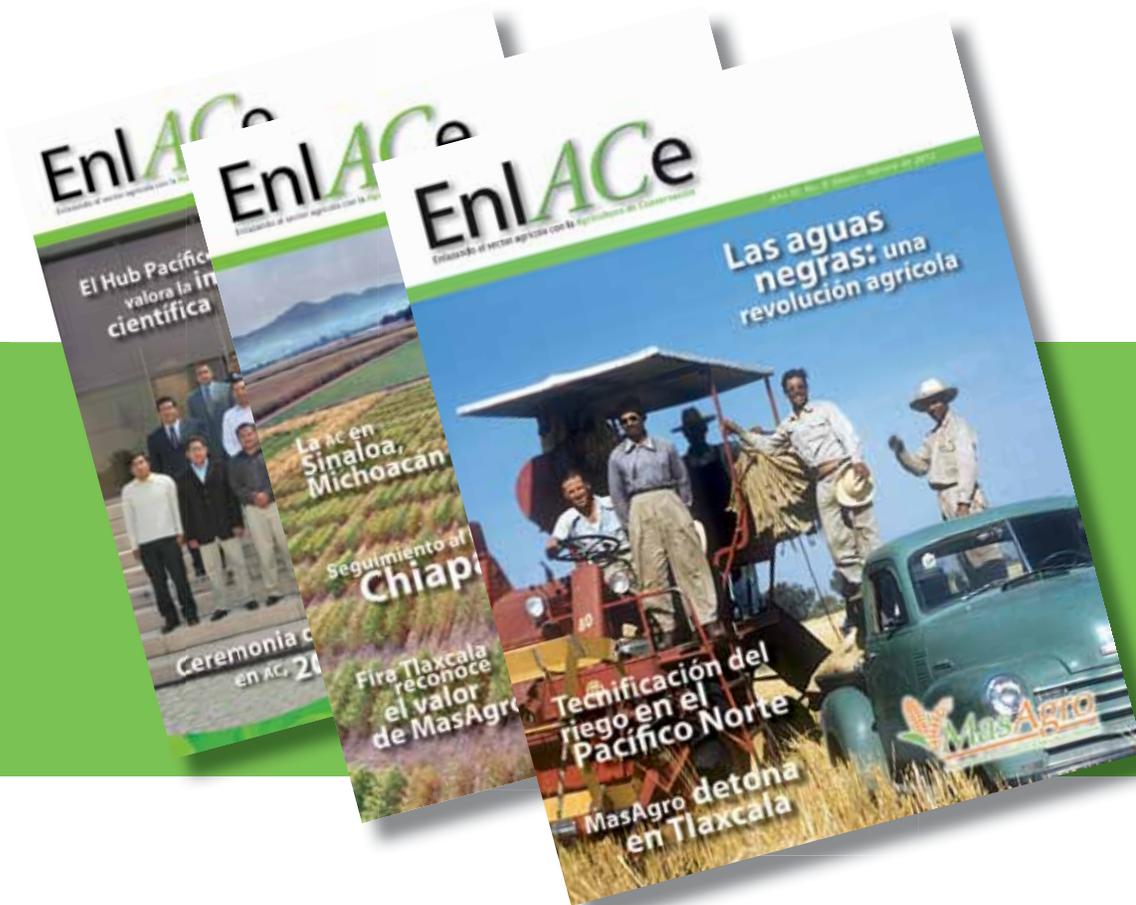


Las aguas negras: una revolución agrícola

Tecnificación del
riego en el
Pacífico Norte

Los
componentes
del hub



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
Ben Arnoldy
Kelly Berry
Tina Beuchelt
Begoña Bolaños Meade
Ricardo Curiel
Chris Cutter
Dagoberto Flores
Bram Govaerts
Jon Hellin
Juan Manuel Herrera
Mike Listman
Luz Paola López
Gloria Martínez
Misael Melchor
Jesús Mendoza
Sara Miller
Miriam Moreno
Ryan Murphy
Adalberto Mustieles
Ernesto Olguín
Francisco López Olguín
Érick Ortiz
Alejandro Ramírez
Argentina Ramírez
Ricardo Romero
José Luis Salgado
Nele Verhulst

Diseño
Margarita Lozano

Fotografía
Begoña Bolaños Meade
Carlos Alfonso Cortés
Dagoberto Flores
Xochiquetzal Fonseca
Jon Hellin
Alejandro Ramírez López
Luz Paola López
Francisco López
Jesús Mendoza
José Luis Salgado

Portada
©CIMMYT bajo licencia de
Creative Commons

Multimedia
Carlos Alfonso Cortés

Traducción
Begoña Bolaños Meade

Colaboraciones
The Christian Monitor
Science, Centro Impulsor
Tlaxcala, FIRA, Agrodessa

- 1 Índice
- 2 Editorial

México y la AC

- 3 Un impulso al manejo más inteligente de sistemas de producción agrícola para alimentar a los hambrientos del mundo
- 6 Componentes del hub
- 8 Las plataformas experimentales en la estructura del hub
- 11 Norman Ernst Borlaug
- 13 Evaluar la calidad del maíz para el proceso de nixtamalización
- 15 Impulsar la productividad de maíz y grano pequeño
- 16 Capacitación de formadores Promaf



Hub Maíz Valles Altos

- 18 Aguas negras: surge una revolución agrícola en México
- 21 Control de malezas bajo la Agricultura de Conservación
- 24 La AC en el Municipio de Santiago de Anaya, Hidalgo
- 26 Inés Vázquez Alarcón: el valor agregado de la AC



Hub Cereal Grano Pequeño Valles Altos

- 28 Centro Impulsor Tlaxcala 2011
- 29 Calibración de la Máquina multiusos - multicultivos
- 31 José Moreno Sánchez, el amor a la tierra
- 33 MasAgro detona en Tlaxcala



Hub Bajío

- 35 Historias sin arado: el grupo de la comunidad de Las Raíces en Valle de Santiago, Guanajuato
- 37 Reformación de camas
- 39 Trabajar la AC: José Antonio Solís Hernández y Jorge Octavio García
- 42 Foro de Agricultura Sostenible en El Bajío: FIRA



Hub Maíz y Frijol Trópico Bajo

- 43 La AC en las laderas chiapanecas
- 45 Club de Labranza de Conservación, Municipio de Villa Corzo
- 47 Ángel Velázquez Hernández: cultivar maíces híbridos y criollos
- 49 Desafíos y oportunidades para una agricultura más sustentable



Hub de Sistema Intensivos Pacífico Norte

- 53 Adaptar los principios de la AC a las condiciones del Pacífico Norte
- 55 Tecnificación del riego para granos básicos
- 57 Efrén Corral Figueroa: experto en maquinaria
- 59 Módulos demostrativos de AC, en el sur de Sonora



Enlace, año III, número 8, enero - febrero de 2012, es una publicación bimestral editada por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, INT.). 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. 04-2011-032209541800-203, ISSN No. en trámite. Última actualización de este número: 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, fecha de última modificación, 18 de enero de 2012.

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



Detengámonos un momento para reflexionar sobre nuestras raíces ¿De dónde venimos? ¿Dónde estamos? ¿Hacia dónde vamos?

En la década de los sesenta, el doctor Norman Borlaug llegó a México con el firme propósito de realizar un trabajo arduo para obtener nuevas y más resistentes variedades de trigo, para ello, junto con productores mexicanos, impulsó la Revolución Verde. A más de 50 años de distancia, en la actualidad, en el CIMMYT continuamos con este trabajo bajo esa filosofía de cooperación que, el doctor Borlaug cimentó: comprometerse con los productores para hacer en la práctica tareas conjuntas que, unidos, sirvan para incorporar y evaluar tecnologías, que no hagan a un lado a los jóvenes, porque, con sus ideas frescas y su espontaneidad, conciben proyectos innovadores.

Y también, bajo esta ideología aprendida del doctor Borlaug, se estructuró el componente Desarrollo sustentable con el productor de MasAgro, que se fundamenta en las últimas palabras del Nobel de la Paz 1970: “Llévalo al productor”. Ha sido tal su alcance que, distintas instituciones han servido como puente, para alcanzar este propósito: Promaf, a través de la capacitación de sus formadores en alianza con la iniciativa federal; el Centro Impulsor Tlaxcala que con regularidad, brinda su apoyo y enseñanza a técnicos, productores y demás interesados en obtener la sustentabilidad del campo mexicano, son tan solo unos ejemplos de la repercusión de esta tendencia de mutua complicidad en la que, nos hemos implicado con MasAgro.

2011 fue el punto de lanzamiento de MasAgro, pero por igual, significó resultados contundentes que marcan, día a día, el camino hacia su consolidación. Así, el concepto de hub –del

que se incluye una infografía para su mejor comprensión- se ha afianzado y se encuentra ya en total funcionamiento en cuatro de las zonas agroecológicas claves: dos en los Valles Altos de México, uno para maíz y otro para grano pequeño; El Bajío y la zona del Pacífico Norte. No obstante, se deben destacar las importantes labores que los técnicos, productores y científicos han realizado en Chiapas, para establecer su propio hub. Ante este panorama y gracias a los trabajos de vinculación con MasAgro, México cuenta ya, con 20 plataformas experimentales y 132 módulos en operación.

Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, es de igual modo, partidaria de una constante capacitación, evolución y actualización de sus actores, por lo difundido y lo instruido en las prácticas sustentables, con base en la Agricultura de Conservación. De este modo, cerramos 2011, con la participación de más de 13 mil agricultores en los días de campo, y de 204 técnicos quienes atravesaron por un intenso adiestramiento al asistir al curso de Técnico Certificado en AC. Paralelo a esto, FIRA ha llevado este modelo educativo a cuatro regiones del país y por su parte,

Promaf ha creado un programa de instrucción con estos mismos lineamientos. Los resultados, aunados al intenso trabajo que hemos realizado cada uno de nosotros, desde nuestro conocimiento, han alcanzado alrededor de 20 mil hectáreas.

Éste es el momento de sentirse complacido por nuestros resultados, aunque debemos, también, mirar al futuro y redoblar nuestros esfuerzos para adentrarnos a más regiones, sumar más colaboradores y afianzar este 2012, como el año de la Sustentabilidad Agrícola. Trabajemos por el bien de nuestro campo, por el beneficio de nuestras familias y por el desarrollo de nuestro México. **AC**





Un impulso al manejo más inteligente de sistemas de producción agrícola para alimentar a los hambrientos del mundo

Por: Sara Miller Llana y Ben Arnoldy, The Christian Science Monitor

Con el hambre en África y los precios de los alimentos en niveles récord, los gobiernos y organismos de todo el mundo buscan inculcar a los pequeños productores en las prácticas más eficientes de la agricultura sustentable.

Porfirio Bastida, por más de 30 años, nunca consideró cambiar su sistema de producción de maíz, en la media hectárea de terreno que tiene en Texcoco, ubicado en los Valles Altos del centro de México.

Sin embargo, los patrones de precipitación cambian y el agua parece escasear más. Cada año, dice, se invierte más y se cosecha menos. Así que decidió acercarse al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) que le ayudó en el proceso de transformación de las prácticas empleadas durante

toda su vida, a las técnicas de producción, con base en la Agricultura de Conservación: rotación de cultivos, no laboreo y retención de residuos de la cosecha anterior, para que actúen como una esponja sobre la tierra.

“La tierra nos da y tenemos que devolverle algo a cambio”, dice el granjero enjuto, con pantalón oscuro y botas color miel imitación cocodrilo. Las prácticas, según él, no sólo son buenas para el medio ambiente, puesto que ha duplicado su producción en tres años, e invertido la mitad, y afirma: “Muchos han abandonado sus tierras, pero para mí, es sagrada. ... Estoy feliz de tener este pedacito de terreno y de conservarlo.”

El CIMMYT, en colaboración con el Gobierno Mexicano, ha llegado a 3,500 agricultores de todo el país, en el último año. Si bien

muchas de las prácticas que se promueven no son nuevas, las agencias de cooperación para el desarrollo y gobiernos de todo el mundo, han renovado esfuerzos similares, luego de décadas de concentrarse en diferentes propósitos de desarrollo.

El nuevo enfoque en el impulso a los pequeños agricultores, se debe a los precios récord de los alimentos y a la renovada atención a la hambruna, con más de 12 millones de personas en el Cuerno de África que padecen sequía y hambre. Ahora, muchos de los expertos ven también, a los pequeños agricultores, como la solución a largo plazo para



el hambre. Con una población mundial estimada de nueve mil millones de personas para el año 2050, lo que se requiere es un incremento del 70 % de la producción actual de alimentos.

“Los precios de los alimentos y su volatilidad han llamado a la urgencia política de la cuestión”, -dice Lisa Dreier, directora de Seguridad Alimentaria y Temas de Desarrollo para el Foro Económico Mundial, de Estados Unidos. “Y con la sequía y los eventos relacionados con el clima, las personas se han vuelto más conscientes del hecho de que, es necesario un enfoque más sustentable en la agricultura.”



Impulsar al pequeño agricultor

Estados Unidos ha desplegado asociaciones agrícolas por todo el mundo, en especial, a través de su iniciativa Alimentar al Futuro, liderada por la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID, por sus siglas en inglés) y sus tres mil millones dólares que, en 2009, inició trabajos en 20 países de África, América Latina y Asia. Uno de sus objetivos declarados es “recuadar 70 mil millones de dólares americanos de fondos privados para invertirlos en el mejoramiento de las oportunidades del mercado en la agricultura sustentable y sus vínculos con pequeños agricultores.”

Las Naciones Unidas ha llamado a los gobiernos a invertir alrededor de dos millones de millones de dólares, para ayudar a la pequeña agricultura. El Foro Económico Mundial

ha puesto en marcha una nueva iniciativa: Establecer una nueva visión para la agricultura, que trabaja con el sector privado, para invertir en prácticas pequeñas y sustentables. El relator especial de las Naciones Unidas sobre el Derecho a la Alimentación, Olivier de Schutter, promueve la agroecología, es decir, el estudio sobre cómo la agricultura puede encajar mejor dentro de los ecosistemas y el uso eficiente de los recursos naturales. Es un impulso que, asegura, ha sido bien recibido por los gobiernos y organismos de todo el mundo.

“Ésta es una victoria muy importante y un cambio significativo en el discurso simplista de que el hambre y la desnutrición se combaten de forma eficiente, al tratar de aumentar la producción a toda costa, muy independiente de las condiciones sociales y ambientales”, dijo en un correo electrónico.

No es la primera vez que el mundo ha pretendido un importante replanteamiento de la agricultura. La Revolución Verde, que comenzó en la década de los cuarenta, aumentó en forma dramática la producción agrícola mundial, con nuevas variedades de trigo de alto rendimiento. El CIMMYT, en México, bajo el liderazgo del fallecido premio Nobel Norman Borlaug, jugó un papel central en dicha revolución, que más tarde se desempeñó en India.

Sin embargo, después de estos éxitos, la comunidad de desarrollo internacional puso su atención en otra parte. Hacia 2008, antes de la crisis de alimentos, USAID dedicó sólo el 1 % de su presupuesto a programas agrícolas. Los países en vías de desarrollo, se enfocaron también en otro sitio; la atención de la India, por ejemplo, se centró en su sector de alta tecnología y crecimiento de ciudades.



No obstante, en la actualidad, los picos en los precios de los alimentos, el estancamiento de los rendimientos agrícolas y el conocimiento de que cerca de mil millones de personas sufren hambre, han impulsado importantes reinversiones a la agricultura. Mas, los retos en esta ocasión son diferentes a los de los días de la Revolución Verde. Si el objetivo entonces, era aumentar de manera dramática la producción de alimentos; hoy, los expertos dicen que la reducción del impacto ecológico debe ir de la mano del incremento de la producción.

Una revolución siempre verde

India llama a sus renovados esfuerzos agrícolas - vigilados de cerca y apoyados por Estados Unidos: una revolución siempre verde. “La Revolución Verde debe ser perenne, al

aumentar el rendimiento a perpetuidad, sin daño ecológico”, dice MS Swaminathan, experto agrícola de la India.

Los pequeños agricultores en regiones como el Punjab, solían tener apenas el suficiente cultivo para alimentar a sus propias familias. Con la introducción de los fertilizantes químicos y los pesticidas, los agricultores, por fin, pudieron vender el exceso de sus cosechas por dinero en efectivo. Pero con poca tierra para trabajar, continuaron con el aumento del uso de los productos químicos y del riego para aprovechar al máximo su tierra. Ahora el agua está contaminada y es escasa.

Ante esto, Swaminathan comentó que los agricultores de la India han reducido el uso de los productos químicos, pero necesitan ayuda para la adopción de prácticas agrícolas más inteligentes que acrecienten los rendimientos de una manera más sustentable. Por su parte, Estados Unidos transmite el mismo mensaje: “Tenemos que fomentar la adopción de tecnologías probadas, como la biotecnología, la Agricultura de Conservación, el riego por goteo y las múltiples prácticas de cultivos, según el caso de los agricultores”, dijo Tom Visack, secretario de Agricultura de Estados Unidos.

Dichas prácticas están en marcha en México. En 2011, el CIMMYT y el Gobierno de México lanzaron el programa MasAgro, para capacitar a los productores en pequeña y mediana escala, en el uso de las prácticas agrícolas de Conservación. Sin embargo, la tecnología y la educación son sólo una parte de la batalla. De la población que padece de hambre en el mundo, entre el 40 y el 50 % son pequeños agricultores, aseguró de Schutter.

“Ellos son parte de la solución y también son el problema. En este momento, en general, no pueden alimentarse por sí mismos”, comentó William Garvelick, ex jefe del programa Alimentar al Futuro.

En un principio, los agricultores también se resisten a probar nuevas técnicas. Por ejemplo, en la comunidad del señor Bastida, con una población de más de 300 agricultores en el centro de México, sólo él adoptó la agricultura sustentable, como la de Conservación y, en forma reciente, convenció a una de sus vecinas. Cerca de allí, en el Estado de Hidalgo, Ricardo Canales, productor de cebada, ha puesto en marcha un campo de 50 hectáreas experimentales con la Agricultura de Conservación, en un intento por convencer a otros agricultores de adoptar prácticas similares.

“La única forma de convencer a tus vecinos, es mostrarles que lo que tú haces, funciona”, -concluyó el señor Bastida. **AC**



Componentes del hub

Es un sistema de investigación (plataforma experimental), implementación (módulo) y difusión (áreas de extensión) de mejoras en las prácticas agrícolas, en que el agricultor es el principal promotor, a través del trabajo con técnicos, científicos, universidades, iniciativa privada, prensa y funcionarios gubernamentales.

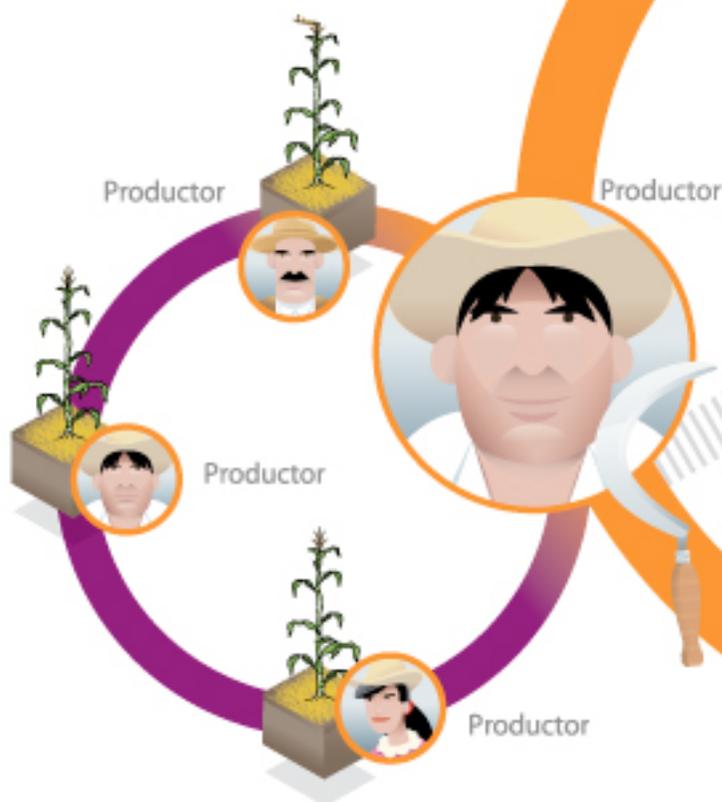
Plataforma experimental

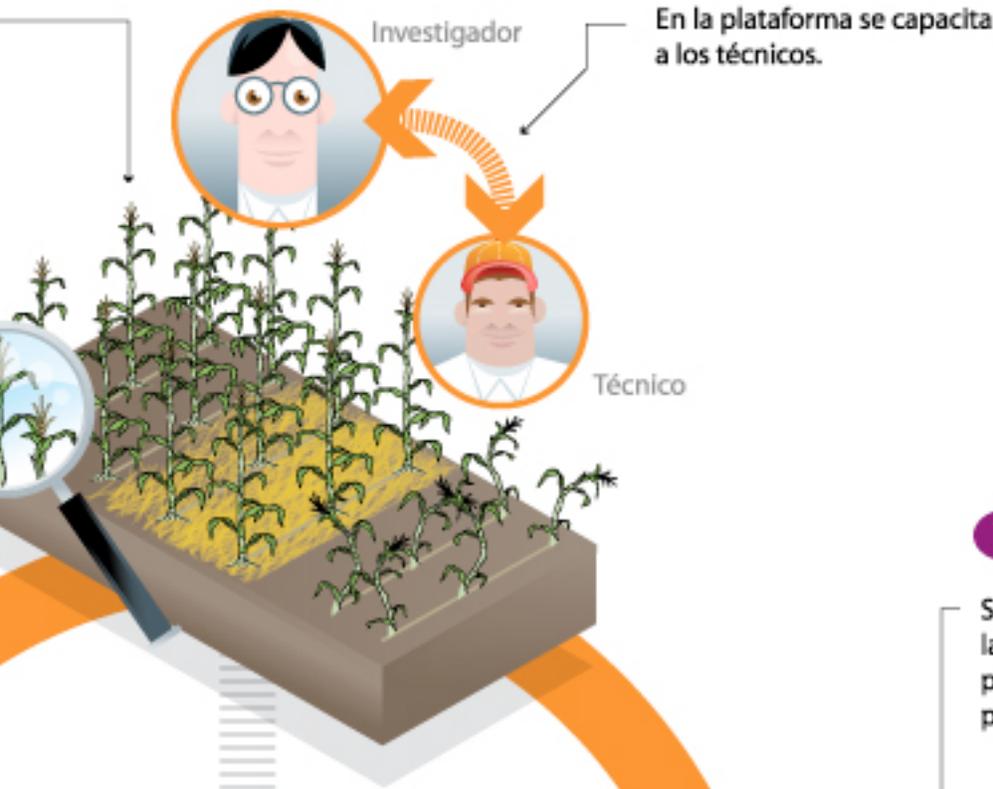
Se investigan y se ponen a prueba los principios de la agricultura sustentable con base en la Agricultura de Conservación (AC).

Se plantean nuevas investigaciones y se desarrollan nuevas tecnologías con base en las problemáticas que se generan en el campo.

Áreas de extensión

Es la superficie donde se ponen en práctica, por parte de los agricultores, los principios de la agricultura sustentable que se aprendieron en el módulo y se adopta la nueva tecnología.

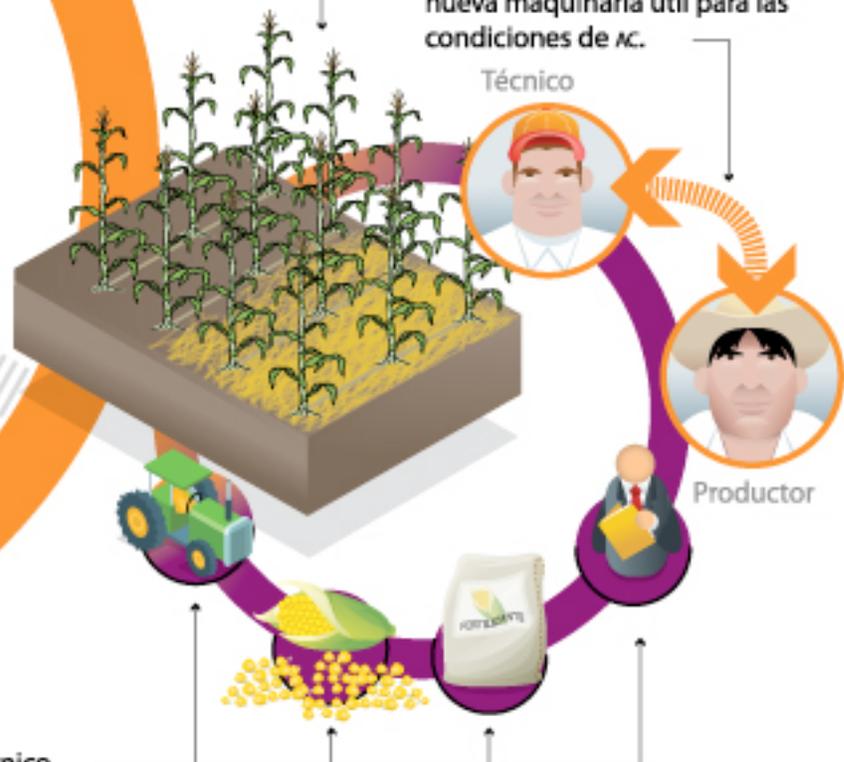




▼ Módulo

Se prueban, se integran y se adaptan las tecnologías generadas en la plataforma. Retroalimenta a la plataforma de investigación.

Se comunican las innovaciones tecnológicas como el mejoramiento de semillas y la nueva maquinaria útil para las condiciones de κ .



El productor y el técnico trabajan también con funcionarios gubernamentales y se vinculan con proveedores de semillas, fertilizantes, insumos, crédito, talleres de maquinaria...



Se comparan los procesos y resultados de la agricultura tradicional con la agricultura sostenible con base en κ .

Las plataformas experimentales en la estructura del hub

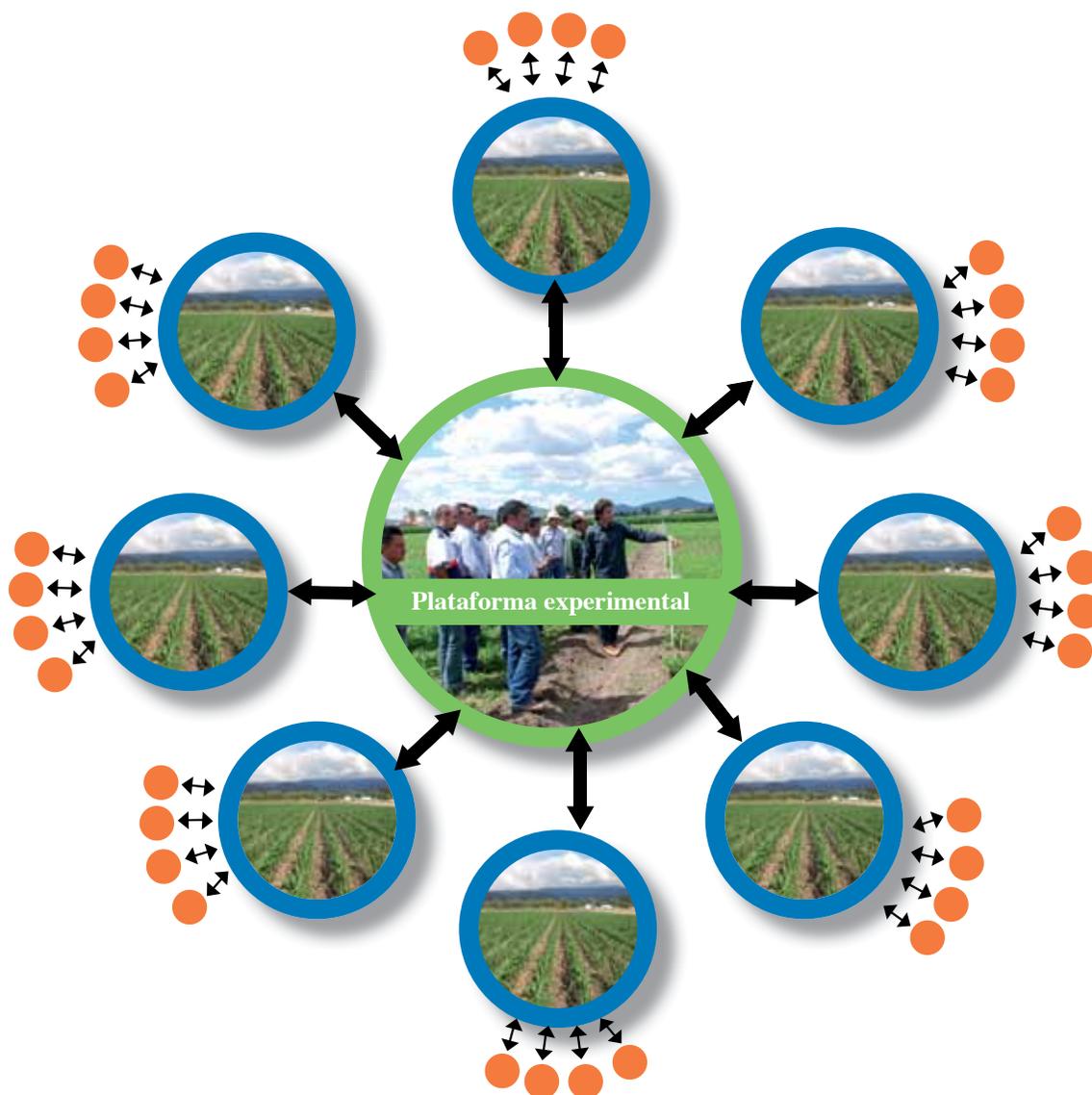
Dentro de la estructura de un hub, o nodo de innovación, las plataformas experimentales juegan un papel importante para lograr:

1. Desarrollar y validar de manera interdisciplinaria, sistemas sustentables, basados en la Agricultura de Conservación.
2. Mostrar con claridad las diferencias entre los distintos tratamientos y ser un

ejemplo funcional de la Agricultura de Conservación.

3. Ser el centro de entrenamiento para los técnicos; de extensión de tecnología, para agricultores y de información, para todos los demás actores.

Su objetivo final implementa, a través de los módulos en los campos de los agricultores, la información generada en las plataformas. Por esto, es indispensable su vinculación entre unas y los otros.



Para que estas plataformas experimentales obtengan alcances reales, es necesario que, el colaborador se comprometa a mantenerla por lo menos cinco años. Cuando ya se tiene identificado al colaborador, se procede a diseñar los tratamientos y a implementarlos en las plataformas. Los procedimientos dependen de las condiciones de la zona y de los limitantes para la producción: cada plataforma, por lo tanto, será diferente.

Cada una debe contar al menos, con:

1. La práctica que es más común entre los agricultores de la zona. Si existen varias, se puede tomar en cuenta su implementación.
2. La técnica que se acepta como la mejor alternativa. No obstante, y de acuerdo a cada zona, las opciones pueden ser diversas. En una región que, por ejemplo, se use el rastrojo como alimento de ganado, se puede incluir un tratamiento que consista en dejar sobre el terreno una parte de los residuos o bien, introducir, como cultivo de rotación, uno forrajero.

En una plataforma se puede tener también, un tratamiento no funcional. Por ejemplo, se han observado en los experimentos que lleva a cabo el CIMMYT en varias zonas que, la cero labranza sólo funciona cuando se retiene el rastrojo en el campo. En una zona donde hay mucha presión sobre estos restos para otros usos, como el forraje, se puede tener uno con cero labranza y remoción completa de rastrojo. Con esto se pueden mostrar los efectos de una práctica no recomendable, pero en potencia, común para la zona.

Por otro lado, también se recomienda dejar un área flexible, trabajada bajo Agricultura de Conservación, donde se puedan probar y ensayar las ideas que se generen en los módulos, o buscar las posibles soluciones a los problemas que en ellos surjan.

Entonces, ¿cómo se ve una plataforma en la realidad?

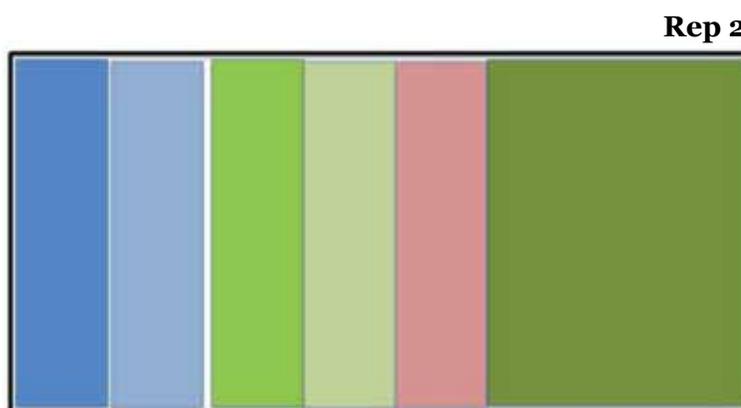
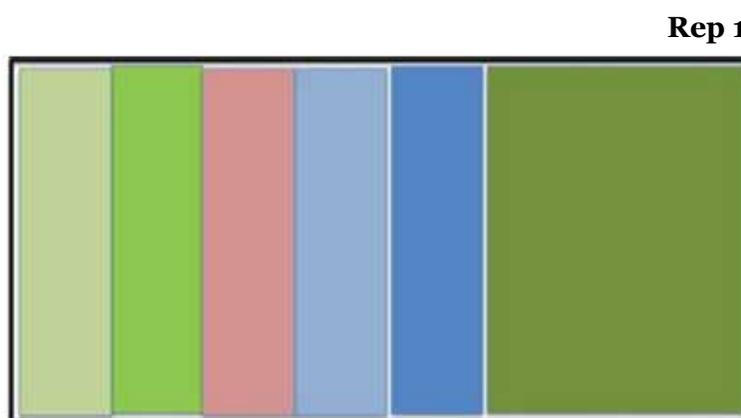
Consideraciones prácticas como las extensiones del terreno disponible, cuánto mide el maquinazo de la maquinaria disponible, la posición de la toma de agua en condiciones de riego, y otras, influyen en el diseño experimental.



Para comprobar los resultados, se pueden repetir cada uno de los tratamientos. Esto asegura que las deducciones que se ven, no se deben a una diferencia en el terreno, sino al efecto de los distintos tratamientos, lo que facilita el análisis científico.

¿Cuál es la diferencia entre una plataforma experimental y un módulo?

En un módulo se compara la mejor opción para la región, tal como fue desarrollado en la plataforma experimental y con la práctica del productor en una escala real. En él, los actores locales: técnico, productor, hijos de productores aplican y aprenden la nueva tecnología.



La diferencia entre plataforma y módulo se descubre por su función, no por su ubicación: se puede tener una plataforma en el campo del productor, como por ejemplo, las experimentales en colaboración con Syngenta y Agrodessa en Michoacán, en tanto que un módulo está en una institución como una universidad, como el del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui.

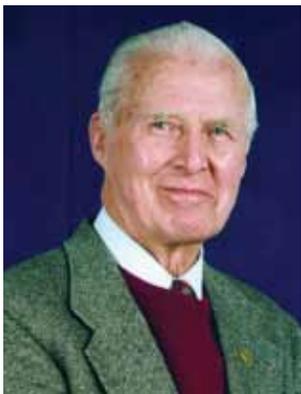
Plataforma	Módulo
Énfasis en investigación y desarrollo de tecnología	Énfasis en afinar y aplicar la tecnología
Varios tratamientos, optimizar el sistema al probar cosas nuevas	Comparar el <i>mejor</i> sistema desarrollado en la plataforma con la práctica del agricultor
Buscar soluciones para los problemas que surjan en los módulos	Identificar los problemas a resolver en la plataforma
Probar más opciones incluso en condiciones más controladas	Probar algunas opciones para componentes, como control de maleza y variedades

En varios hubs ya se han establecido plataformas operacionales y se trabaja para desarrollar aún más, porque la investigación bien hecha con resultados comprobados, forma la base del éxito de MasAgro. [AC](#)



Norman Ernst Borlaug

(25 de marzo de 1914 – 12 de septiembre de 2009)



Conocido en el mundo como el Padre de la Revolución Verde, el doctor Norman Ernst Borlaug poseyó, además de una vasta experiencia como agrónomo, una gran calidad humana que lo llevó a recibir el Premio Nobel de la Paz en 1970, con el que se le reconoció su dedicación a terminar con el

mundo de la hambruna. Aunado a éste, se le galardonó con la Medalla Presidencial de la Libertad, la Medalla de Oro del Congreso y el Padma Vibhushan, uno de los más altos

honores civiles otorgados en la India. Durante seis décadas, su labor altruista se centró en combatir este azote en la Tierra, al igual que a acelerar la productividad agrícola en los países en desarrollo, para lo que visitó a la mayor cantidad de productores y de campos de trigo que se conoce.

Nació en Iowa, Estados Unidos, fue fitopatólogo por la Universidad de Minnesota, institución que le otorgó el grado de doctor en 1941. Tres años después y hasta 1960, fue científico de la Fundación Rockefeller dentro del Programa de Cooperación en México y en él se desarrolló como encargado del mejoramiento del trigo. Su enorme conocimiento agrícola lo llevó a

fungir de consultor de la Secretaría de Agricultura de México y a ser director asociado del Programa Interamericano de Cultivos Alimentarios de la Fundación Rockefeller.

En 1963, con el establecimiento del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo: CIMMYT, el doctor Borlaug se convirtió en el líder del Programa de Trigo, hasta su jubilación en 1979. Sin embargo, continuó con su labor como consultor residente hasta su muerte, ocurrida 30 años después. La mayor parte de su vida profesional la pasó en México, donde emprendió una ardua investigación en el impulso de nuevos tipos de variedades de trigo de alto rendimiento y resistentes a enfermedades, al igual que a mejoras

en el acompañamiento durante las prácticas de manejo del cultivo, con lo que, en la década de los cincuenta, revolucionó la producción de trigo en este país.

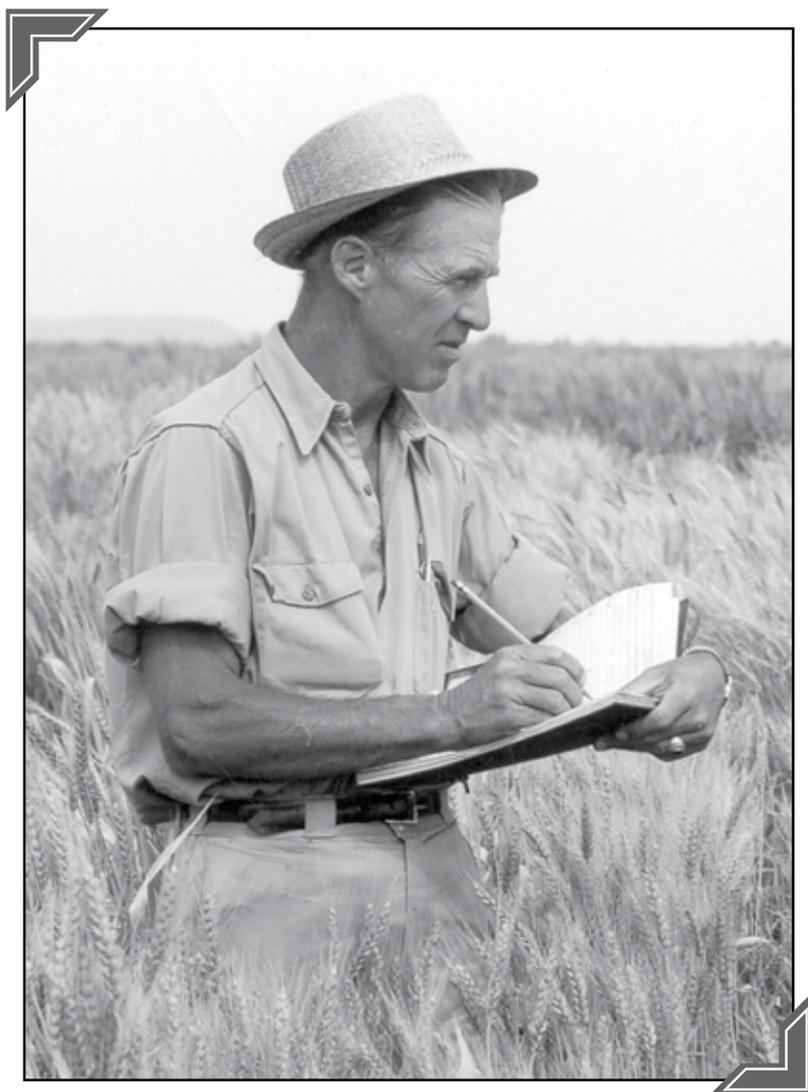
A mediados de los años sesenta, el doctor Norman E. Borlaug fue a Asia, trasladó los componentes de la nueva tecnología de trigo establecida en México, y propició la reconocida Revolución Verde, de India y Pakistán: entre 1964 y 2001 la producción del grano en la India, aumentó de 12 a 75 millones de toneladas, mientras que la de Pakistán de 4.5 a 22 millones de toneladas. Esta Revolución Verde en la producción de alimentos, se efectuó gracias al trabajo del doctor Borlaug, junto con productores de México, en los Valles Altos, El

Bajío y Pacífico Norte, quien impactó las vidas de los productores asiáticos y latinoamericanos, como también las de muchos otros países en vías de desarrollo.

Fue profesor distinguido de Agricultura Internacional de la Universidad A & M de Texas, presidente de la Asociación Sasakawa para África y consultor senior de Global 2000 y por igual, miembro del equipo de asesores en ciencia y tecnología del Consejo de la Presidencia de Estados Unidos.

No obstante, su labor se expandió a muchas otras áreas del conocimiento y así logró su desempeño como jurado del Premio Anual de la Alimentación, de la Fundación John T. Ruan, y del Premio África al Liderazgo para Acabar con el Hambre de Manera Sustentable, como parte del Proyecto Combatir el Hambre.

Gobiernos, universidades, instituciones públicas y privadas, sociedades científicas y asociaciones de agricultores de más de 30 países, han honrado el trabajo y la vida del doctor Norman E. Borlaug. **AC**



*“El hombre puede
y debe impedir
la tragedia del
hambre en el
futuro, en lugar
de sólo tratar
de salvar los
restos humanos
de la hambruna,
con piadosos
remordimientos,
como lo ha hecho
tantas veces en el
pasado”*

Norman E. Borlaug

*Doctor Norman Ernst
Borlaug, Premio Nobel
de la Paz 1970.*



Evaluar la calidad del maíz para el proceso de nixtamalización

De forma directa o indirecta, todos los involucrados en el proyecto MasAgro, saben que su filosofía tiene como soporte la retroalimentación y transferencia de los conocimientos a cualquier nivel, para que así, el crecimiento y desarrollo sean constantes y evolutivos. Es por esto que, las conclusiones que se obtuvieron durante el primer taller de *Metodologías para evaluar la calidad del maíz para el proceso de nixtamalización*, abarcan campos de estudio y diferentes áreas de trabajo, implicados en la producción de esta harina. Con esto se comprueba, una vez más, lo contundente de las acciones, que MasAgro realiza.

Gracias a la organización de científicos del CIMMYT y del Campo Experimental Valle de México del INIFAP, como colaboradores directos de Estrategia internacional para aumentar el rendimiento del maíz, uno de los cuatro componentes de MasAgro; se congregaron más de 40 representantes de las industrias de masa - tortilla, harina nixtamalizada y botanas; universidades y centros de investigación mexicanos, para discutir las necesidades de la calidad del grano requeridas para el proceso de nixtamalización en México. Se revisaron los diferentes parámetros y

metodologías disponibles, que evaluarán la sanidad y la calidad del grano de maíz, utilizado en la producción de esta harina para masa de tortillas y frituras.

Marc Rojas, líder de dicho componente, explicó que la dinámica del taller se estructuró en grupos de trabajo para planear actividades complementarias que le permitan a MasAgro fortalecer la cooperación entre productores, empresas semilleras, mejoradores, industrias procesadoras y consumidores. Todo esto llevó a cabo un análisis profundo de las características del grano que se usa en la actualidad en esta industria, para definir las acciones que optimicen los desarrollos y reduzcan los costos.

Como parte de las conclusiones obtenidas, Natalia Palacios, directora del Laboratorio de Calidad Nutricional de Maíz del CIMMYT, comentó que los participantes coincidieron en que las compañías semilleras, los productores y mejoradores necesitan tener acceso a más información sobre los requerimientos de calidad de grano de la industria, para alcanzar la meta antes señalada.

Por su parte, la organización está interesada en conocer más acerca de la ubicación, el volumen de la producción y la calidad del grano que se cosecha en las distintas regiones del país. Los representantes del sector se propusieron identificar nuevas zonas productivas, mejorar los



mecanismos de abastecimiento de grano e incluso, promover una revisión a las normas de calidad mexicanas. Al final del taller, Alberto Morales, gerente de Operaciones de Cargill, concluyó que es necesario homologar las distintas técnicas de análisis, compras, recibo y ventas, así como el lenguaje de todos los involucrados.

Cabe señalar que, de acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de México, que 10, de los 23.3 millones de toneladas de maíz que produjo el país en 2010, fueron transformadas en tortillas, a través del uso de este proceso; en tanto que 3.5 millones de toneladas se destinaron al autoconsumo. Las industrias de harina nixtamalizada y de la masa y la tortilla procesaron 3.7 y 3.4 millones de toneladas, respectivamente. La de botanas utilizó, por su parte, poco más de 500 mil toneladas de maíz.

La capacitación y transferencia de resultados en este primer encuentro de colaboradores y amigos involucrados en el proceso de nixtamalización, reafirman el interés por lograr el progreso del campo mexicano, a través del programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, MasAgro. **AC**



Impulsar la productividad de maíz y grano pequeño

Reuniones de las Delegaciones Estatales de Sagarpa y Gerencias Estatales de FIRCO

Es importante unir esfuerzos, coordinarlos y llevar a cabo acciones que se traduzcan en el bienestar agrícola de México. Desde sus inicios, el programa MasAgro ha invitado a la vinculación de científicos, productores, universidades, instituciones públicas y privadas, así como otros centros de investigación, con esta finalidad en mente, por ello, la Sagarpa y el CIMMYT convocaron a los delegados estatales y gerentes de FIRCO a una serie de reuniones tendientes a presentar los principios de MasAgro y a dar a conocer las maneras en que pueden alinear sus labores a esta importante iniciativa federal.

Las reuniones contaron con la experiencia y el conocimiento del subsecretario de Agricultura, licenciado Mariano Ruiz – Funes Macedo, Karen García, directora ejecutiva, y el doctor Bram Govaerts líder del componente Desarrollo sustentable con el productor de MasAgro, quienes, en su labor de organizadores estructuraron la agenda en tres días, destinados, cada uno, a diferentes estados del país. Así, durante la primera reunión, se contó con la presencia de los representantes de FIRCO y delegados del Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Puebla, Querétaro, Sinaloa y Tlaxcala. Durante el segundo día, se congregaron autoridades de Sonora, Guerrero, Chiapas, Morelos, Zacatecas, Distrito Federal, Oaxaca y Baja California, para concluir el tercero, con las participaciones de Aguascalientes,

Campeche, Coahuila, Colima, Chihuahua, Durango, Nayarit, Nuevo León, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

La dinámica de trabajo durante estos días, consistió en la presentación y objetivos a alcanzar; estuvo presidida por el licenciado Mariano Ruiz – Funes Macedo, Francisco López Tostado, coordinador general de Delegaciones, y por el ingeniero Rodrigo Díez de Sollano Elcoro, director general y delegado fiduciario especial de FIRCO. Durante la segunda parte se explicó la iniciativa MasAgro y sus avances en los Valles Altos, Pacífico Norte, Bajío y Chiapas, así como el plan de difusión y las alianzas establecidas con Promaf - Profin, los biofertilizantes y los sistemas de información necesarios para fortalecer la planeación en los sistemas agrícolas. Para finalizar las reuniones, los delegados de cada estado presentaron sus propuestas para los programas estatales MasAgro 2012.

El interés de los participantes por colaborar con MasAgro fue evidente, y para alinear sus programas de trabajo a la iniciativa propuesta por Sagarpa y ejecutada por el CIMMYT, se comprometieron a dar seguimiento a los avances en la implementación de MasAgro en cada estado, identificar en cada uno las plataformas de investigación y módulos ya existentes, difundir materiales de MasAgro entre los actores clave, así como vincular a productores y técnicos con los motivos y los patrones efectivos.

MasAgro es ya una realidad que lleva a cabo acciones en beneficio de la agricultura, su campo, sus productores y, por lo tanto, a favor de todo México. *AC*



Capacitación de formadores Promaf

Hacia la transformación sustentable del campo



Con el objetivo de alinear los programas de capacitación en materia de agricultura a la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, el Programa de Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol: Promaf, de la Sagarpa, ha unido esfuerzos con el CIMMYT, INIFAP, Inca Rural, FIRA, Financiera Rural y FIRCO para capacitar a 91 formadores Promaf, de diversas regiones del país.

Promaf - MasAgro

Esta vinculación integrará a los técnicos del Promaf al componente Desarrollo sustentable con el productor, de MasAgro, como agentes del cambio real, a través de las redes de innovación para adaptar y adoptar las nuevas tecnologías que resulten en sistemas de producción sustentables de maíz.

Para esto, se organizó el curso *Capacitación de formadores Promaf*, en las instalaciones del CIMMYT, en El Batán, Texcoco, a cargo de importantes investigadores agrícolas y otros especialistas en formación y extensionismo.

El ingeniero Noé Serrano, coordinador de asesores de la Subsecretaría de Agricultura, presentó las bases del programa MasAgro - Promaf, así como la actualización de sus reglas de operación. El doctor Alfredo Tapia Naranjo, investigador del INIFAP, expuso la evolución de las políticas públicas aplicadas al sector agrícola: de una economía cerrada hacia una abierta, así como el cambio institucional que realizó el INIFAP para apoyar la producción agrícola bajo estos contextos; habló acerca del organigrama del instituto, sus productos y servicios, además de explicar la estructura operativa de la Unidad Técnica Especializada Agrícola, como un enlace entre los formadores Promaf y el INIFAP, con el fin de contribuir a mejorar su calidad, mientras complementa y fortalece sus capacidades. La participación de FIRCO, a cargo del ingeniero Arturo Aguilar Rosete, consistió en comunicar los objetivos, estrategias y procesos operativos del Promaf

2012, definir al público meta con el que operará FIRCO, así como los conceptos de apoyo, criterios y requisitos para tener acceso a los recursos del proyecto. Los formadores conocieron la importancia de su participación en el nuevo esquema de acompañamiento técnico, previsto para este año, en las acciones de seguimiento y supervisión a los prestadores de servicios profesionales, al igual que su coordinación con las áreas operativas del Fideicomiso.



Por otro lado, el ingeniero Érick Quesnel y su equipo de Financiera Rural, explicaron la función del crédito como un elemento de impulso a la productividad y al desarrollo; dieron a conocer la política de integración económica de sus apoyos y servicios que facilitan su acceso; presentaron la vinculación del Promaf con las estrategias y programas de Financiera Rural para atender a los productores de maíz, y brindaron información para que puedan gozar de este crédito.

La ponencia del CIMMYT, a cargo de la doctora Marie Soleil Turmel, desarrolló los componentes y objetivos de MasAgro, en especial los de Desarrollo sustentable con el productor, y el concepto de hub. El m. c. Alejandro Ramírez expuso acerca de las redes de innovación y extensionismo, mientras que el doctor Marc Rojas presentó la Estrategia internacional para el aumento del rendimiento del maíz. El doctor Ken Sayre introdujo

a los Formadores Promaf a la Agricultura de Conservación, mediante recorridos a los campos experimentales del CIMMYT, y habló sobre la maquinaria indispensable para su desarrollo.

Para finalizar esta primera parte del curso, la consultora en Desarrollo Rural, María de los Ángeles León Chávez, de Inca Rural, trabajó con los participantes en el diseño del plan de formación, dirigido al desarrollo de capacidades de los asesores técnicos que brindan los servicios y acompañamiento a las organizaciones apoyadas por el Promaf.

El compromiso y la responsabilidad de las instituciones es tan grande como la de los formadores Promaf. Cada actor debe asumir, de manera responsable, su papel para preparar el camino hacia la transformación sustentable del campo mexicano. *AC*





Aguas negras: surge una revolución agrícola en México

Por: Kelly Berry, Chris Cutter y Mike Listman, CIMMYT e-boletín, 2011 número 4

Gerardo Gálvez Orozco, un hombre de arrugas profundas tanto como su voz, y cabello ni gris ni blanco, después de 40 años, concluye su carrera como profesor de matemáticas, Gálvez busca nuevos retos y los encuentra en la agricultura.

Oriundo del Estado de Hidalgo, tiene 79 años y desde hace 15, en medio de las montañas al sureste del estado, se dedica a cultivar en el Valle del Mezquital, a 60 kilómetros al norte de la capital del país. Esta región es conocida por muchas razones: cuenta con árboles de mezquital que cubren los cerros, lo árido de su clima y, como algo sorprendente, su pujante sector agrícola. Pese a la sequía del valle, que recibe de manera única alrededor de 527 mm de lluvia anual, cerca de la mitad de sus habitantes son agricultores.

Aprovechar el agua de desecho

Desde 1789 los productores del Estado de Hidalgo dependen, en principio, de una fuente poco usual de agua de riego: las aguas negras que le llegan de la ciudad de México, con las que estos agricultores del Valle del Mezquital riegan 563 kilómetros cuadrados, dedicados a la producción de granos, lo que lo convierte en el sistema de riego con aguas negras, más grande del mundo.

Utilizar estas aguas para regar cultivos alimentarios, puede provocar desconfianza, aunque según el Centro Internacional de Agua y Saneamiento del IRC, el 10 % de todos los labrantíos a nivel mundial, se irriga con algún tipo de agua cloacal. De hecho, productores en India, China, Pakistán, Jordania e Israel utilizan dicha práctica. Como éstas contienen nutrientes, o sea, fertilizantes naturales, las tierras se enriquecen sin necesidad de gastar en la fertilización; sin embargo, los productores toman medidas para garantizar que sus sembrados sean de la más alta calidad. Además, de acuerdo a las leyes de México, las aguas negras sólo se pueden utilizar para infiltrar cultivos cerealícolas o forrajeros; este sistema, sin embargo, se emplea sobre todo, en la siembra de maíz y de alfalfa.

Cómo hacer frente a los cambios

Hoy en día, los productores del Valle del Mezquital saben que tendrán que enfrentar cambios pronto ya que dentro de dos años este suministro disminuirá debido a una nueva iniciativa gubernamental, dirigida a purificarlas en la misma ciudad de México para reutilizarlas dentro de sus límites.

Para reducir el uso de agua y conservar el suelo, los agricultores hidalgenses han abandonado estas prácticas de cultivo, para ellos tradicionales, con el fin de adoptar la AC.

De la aritmética a la agronomía

Hace ocho años, Gálvez comenzó a ensayar con las prácticas de la Agricultura de Conservación, cuando otro productor le platicó sobre los beneficios que conllevan. Empezó con la labranza cero, un método que consiste en sembrar de forma directa sobre el rastrojo que queda en el campo, sin arar la tierra como elemento clave de la conservación de los recursos. En la actualidad, en las tres hectáreas donde Gálvez siembra maíz y avena, el suelo está cubierto con hojas y mazorcas de maíz, lo que indica para cualquier curioso que pase por sus tierras, que Gálvez emplea la AC, puesto que, dejar el rastrojo sobre el suelo es uno de los principios básicos de esta tecnología.

Gálvez comenta al respecto:

Si bien es cierto que, comparado con los rendimientos que obtenía con el riego, he notado un pequeño incremento desde que empecé con la Agricultura de Conservación, no la practico por eso. Cuando se vive en un clima como éste, las prioridades son mantener el suelo en buenas condiciones y reducir los costos de producción, y por esto que utilizo la agricultura sustentable, como la de Conservación.

Según Fermín Hernández Méndez, técnico de Asgrow y certificado en AC por el CIMMYT, Gálvez no es el único agricultor en Hidalgo que ha cambiado su forma de hacer las cosas: “En Hidalgo, la Agricultura de Conservación ha causado una revolución, pues los productores adoptan estas prácticas porque saben que se avecina un cambio que con seguridad, agotará el suelo.”

Muy cerca de la ciudad de México, un grupo de agricultores que riegan con aguas negras, adoptan técnicas modernas de la AC

Para beneficiar el suelo

En el Valle del Mezquital y en muchas otras partes del mundo, los productores que por generaciones han practicado la agricultura tradicional, aceptan los sistemas de producción con base en la AC, gracias a que ahora,

más que nunca, han surgido cambios globales que afectan la agricultura y la seguridad alimentaria en el mundo.

Las prácticas tradicionales no bastan para hacer frente al cambio climático, la sequía, la degradación del suelo y una población que crece con rapidez hacen que los productores acepten las técnicas sustentables, en las que utilizan menos recursos, fomentan la sanidad de los suelos ricos en nutrientes y aumentan los rendimientos.

La agricultura sustentable con base en la de Conservación, es una fórmula avanzada para cultivar que se sustenta en tres principios: mínimo movimiento del suelo, cobertura del terreno con rastrojo, plantas vivas, o con ambos, y uso de la rotación de cultivos para evitar la acumulación de plagas y patógenos. Éstos son adaptables y se pueden aplicar en las siembras de diversas especies, diferentes tipos de suelo y medio ambiente.

Sustentable y beneficiosa

Los agricultores del Valle del Mezquital producen rendimientos excepcionales gracias a su sistema de riego con aguas ricas en nutrientes, pero los que viven en los Valles Altos de México, donde los cultivos sólo reciben agua de lluvia, no son tan afortunados. No obstante, gracias a que con la AC se ahorra agua, los productores que la practican, han logrado beneficios aceptables en los años secos, mientras que los campos de sus vecinos se han marchitado. Por ejemplo, durante la sequía que azotó a los Valles Altos en 2009, los agricultores que ya laboraban la AC cosecharon hasta 125 % más maíz que quienes sembraron de forma tradicional.

Otro de los atractivos de la agricultura sustentable con base en la de Conservación, es el ahorro de dinero y mano de obra.

EnLACE TV

Ve el video en Youtube:

www.youtube.com/accimmyt
“Esp. Aguas negras: revolución agrícola”.



Al disminuir o eliminar la labranza, los agricultores siembran y fertilizan el campo en solo una pasada, en vez de dar varias vueltas.

Además, al reducir el uso de las máquinas, se acorta el tiempo de trabajo, el consumo de combustible y los costos de producción, así como el desgaste de la maquinaria.

Las mayores ganancias obtenidas gracias a la Agricultura de Conservación, junto con la reducción de los costos que ésta genera, permiten mayores utilidades y ahorros. Esto produce un retorno neto promedio de casi el doble de lo que ganan los agricultores tradicionales.

En años recientes, quienes adoptaron la AC en los Valles Altos, generaron intereses netos promedio, de más de 800 dólares estadounidenses por hectárea, en comparación con sus contrapartes que alcanzaron alrededor de 400. Es bien sabido que, en muchos lugares del mundo, los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, producen mayores ingresos y alimentan a más personas.

Una transición sin problemas

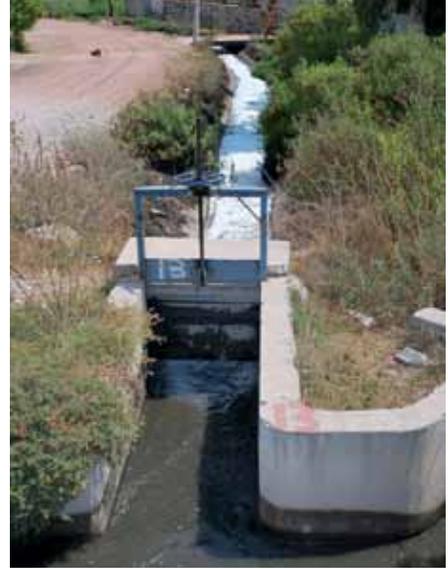
Pese a los numerosos beneficios que produce la AC, su adopción global plantea diversos problemas, como por ejemplo, la competencia por el rastrojo, que en muchos lugares tiene gran valor como forraje. Asimismo, algunos agricultores se muestran renuentes a abandonar los métodos tradicionales que han practicado por varias generaciones, en especial, la labranza.

Como técnico certificado en Agricultura de Conservación, Hernández Méndez trabaja para facilitar esta transición. Cuando se le preguntó la razón para que algunos agricultores se muestren reacios a adoptar los nuevos principios agronómicos, respondió: “Sólo es cuestión de cultura; no es porque no nos crean o porque piensen que tenemos malas intenciones, sino que, sencillamente, le temen a los cambios.”

Sin embargo, estas modificaciones parecen menos intimidantes a medida que los productores se enfrentan a los retos, como los aumentos de temperatura, los elevados precios del combustible y la inminente escasez de agua, por no mencionar a la creciente exigencia de producción de granos en el país, para evitar su importación. Ante esto, los investigadores exploran y emprenden formas flexibles de la aplicación de estos sistemas con base en la AC.



Por ejemplo, sugieren que los productores mantengan durante todo el año, por lo menos el 30 % de la superficie del terreno cubierta con rastrojo y los otros residuos podrían utilizarse o bien,



venderse como forraje. Por otra parte, el nuevo método brinda la oportunidad de diversificar sus cultivos y sembrar especies forrajeras que les puedan generar ingresos adicionales.

Todo se logra con paciencia

“Yo no me preocupo por mí mismo, porque tengo todo lo que necesito. Los que me preocupan son mis hijos. La tierra tiene que ser sana y fértil para las generaciones que vienen”, dice Gálvez mientras sus zapatos, un paso detrás de su bastón de madera, aplastan las hojas y tallos de maíz que cubren su campo. Pese a que el sol quema y el aire está seco, los sembradíos de Gálvez parecen estar en su elemento, en este árido ambiente.

Las labores sustentables que se llevan a cabo en el Valle del Mezquital, son factibles gracias a la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, por lo que recibe fuertes apoyos de la Sagarpa, el CIMMYT, Monsanto – Asgrow, al igual que de otras fundaciones y organizaciones locales. AC

Control de malezas bajo la Agricultura de Conservación

Fuente: Folleto Técnico, número 5
<http://conservacion.cimmyt.org/es/folleto-tecnicos>

Una de las razones principales por la que los agricultores laborean el suelo, es la incorporación de los residuos de la cosecha anterior y con ello, la eliminación de las malezas. Si se busca combatirlas de acuerdo a los principios de la Agricultura de Conservación, es necesario, antes de otra cosa, poseer los conocimientos específicos para resolver las dificultades que se presenten, al implementarse la agricultura sustentable, como la AC. Por ejemplo: el estar al tanto de las variedades más resistentes según cada ciclo; o de lo contrario, podría ser un motivo para que los productores rechazaran esta tecnología.

Opciones sustentables

Al realizarse las prácticas de la labranza convencional en un ciclo normal de cultivo, se busca que las semillas de las malezas queden enterradas y no puedan desarrollarse. Sin embargo, al siguiente periodo éstas regresarán a la superficie y, si el suelo sigue laboreándose con regularidad, será difícil romper el banco de semilla. No obstante, al trabajar de manera correcta los principios de la AC, se obtendrá un buen control de malezas a corto plazo; se evitará su reproducción y reducirá, de modo drástico, su población.



Existen varias medidas para la intervención de las malezas que, si se combinan, en tres años disminuirán estas poblaciones: a) controlar de forma manual; b) impedir la reproducción de la semilla; c) rotar los cultivos de aquéllos que la reprimen; d) mantener los residuos sobre la superficie para ayudar a su eliminación o e) aplicar herbicidas.

Intervenir todo el año

La mayoría de los agricultores no controlan las malezas al final del ciclo ni durante el invierno, porque suponen que no afectan en los rendimientos anuales. Sin embargo, sí pueden producir semilla y causar severas infestaciones en el siguiente periodo. Por lo tanto, desyerbar al cabo del ciclo de cultivo y en invierno, es vital para lograr un eficiente control de malezas, en un sistema con base en la AC.

¿Los residuos son útiles para controlar las malezas?

Los residuos ahogan las malezas y las reducen en número y viabilidad en el campo: a mayor



cantidad de residuos, menor presencia de malezas que crecerán a través del mantillo.

¿Cómo ayuda el control de malezas y la rotación de cultivos, a los abonos verdes?

Algunos cultivos tienen un crecimiento más vigoroso y por lo tanto, cubren el suelo con rapidez, además de ahogar las malezas, lo que reduce, de modo eficaz las poblaciones, ya sea que los cultivos se siembren intercalados, solos o como parte de una rotación. Hay algunos que proporcionan un buen control, como el frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*), la judía o frijol de Egipto (*Lablab purpureus*) y el



El control manual de malezas es eficiente, pero muy laborioso y puede causar mucho movimiento de suelo (Delgado, 2004).

cañamo de Bengala (*Crotalaria juncea*). Los dos primeros, si se intercalan, deben sembrarse de tres (cañamo de Bengala) a seis semanas (frijol terciopelo) después del maíz, de manera que no compitan demasiado ni reduzcan sus rendimientos. Existen otros tipos de rotaciones: alfalfa, maíz, trigo, avena, triticale y girasol, con los cuales es posible controlar las malezas conforme los ciclos del cultivo se desarrollen, hasta su casi total eliminación. La combinación con otros métodos de control reducirá las poblaciones y su control anual será más sencillo.

Control manual

Los pequeños productores pueden hacer el control manual de malezas, cortándolas con un azadón, porque es un procedimiento de poco riesgo que suele ser efectivo cuando las malezas son menores a 10 centímetros. No obstante, resulta ser muy laborioso y requiere invertir mucho tiempo.

Control químico

Emplear herbicidas es un procedimiento rápido y seguro, no obstante es necesario y muy importante, aplicarlo de manera correcta.



La persona que emplee los químicos debe: a) conocer las malezas a controlar y los cultivos a los que se puede aplicar; b) estar al tanto del grado de toxicidad y de su correcto uso; c) saber las condiciones en las que causa su mejor efecto y en las que no; d) entender los métodos y las dosis de aplicación; e) dominar los distintos tipos de equipo y su calibración; f) conocer las diferentes clases de boquillas; g) usar ropa de protección e implementar las medidas y las acciones para después de aplicar el producto. Además, para emplear los herbicidas es necesario contar con el capital requerido al comienzo del ciclo del cultivo.

Consideraciones sobre los herbicidas

No hay que olvidar que los cultivos son plantas y que, por lo tanto, los herbicidas pueden llegar a matarlos. Por esto, es importante saber cómo controlar las malezas sin perjudicarlos, ni a las personas y, por supuesto, ni al medio ambiente. Asimismo, es necesario utilizar herbicidas específicos y selectivos para cada cultivo, y evitar así, dañar a las plantas.



El usuario tiene que aplicar el herbicida en la dosis correcta, en el momento adecuado y con el método más apropiado. Algunos químicos actúan en contra de todas las plantas, como son los herbicidas no selectivos, y por lo tanto, deben administrarse antes de la emergencia. Otros, sólo trabajan sobre algunas, tal como los herbicidas selectivos, y pueden emplearse durante el desarrollo del cultivo. Sin embargo, existen algunos otros para controlar las malezas de un cultivo determinado, aunque llegan a matar a otros; por ejemplo, uno que ataque las malezas del maíz, puede matar a la cebada. Algunos herbicidas deben aplicarse antes de germinar las malezas como los preemergentes, porque inhiben su crecimiento cuando éstas intentan salir a la superficie. Otros sólo controlan las que ya han germinado, como los postemergentes, porque actúan sobre las que cubren ya la superficie del suelo y son selectivos.

Antes de usar un herbicida, asegúrese de leer y entender todas las instrucciones marcadas en la etiqueta.

La meta del agricultor debe ser: nunca permitir que las malezas produzcan semilla en su predio. *AC*

*“La semilla de un año produce siete de malezas.”
(Proverbio de los agricultores)*



La AC en el Municipio de Santiago de Anaya, Hidalgo

La familia Cano es cliente de Asgrow y fue, gracias a ellos, que conoció el sistema de producción, con base en la Agricultura de Conservación, tecnología que comenzó su introducción en los Valles Altos de México, en el año 2008, con el ingeniero Fermín Hernández, de Makala.

En la actualidad, a lo largo de la región del Mezquital, existen ya varios módulos de AC con agricultores de la región, a quienes monitorean los técnicos certificados de Servicios Agropecuarios Makala que, mediante un convenio con la industria Asgrow, capacitan a sus técnicos en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, para mostrar los

avances a los productores de la zona.

Familia Cano, pionera de la AC

La familia Cano, la primera en establecer un módulo de Agricultura de Conservación, en Santiago de Anaya, durante el ciclo otoño – invierno 2010, realizó la preparación del terreno para iniciar con año cero, al introducir a la zona el cultivo de triticale, el cual llamó la atención de los agricultores vecinos porque, hasta entonces, era desconocido en la región.

El señor Alfonso Cano y su familia realizaron la siembra a doble hilera con una máquina,

prototipo del CIMMYT, con la que obtuvieron un rendimiento de 4.5 toneladas por hectárea, a pesar de las heladas que se presentaron durante el periodo de floración. Por otro lado, en el ciclo primavera – verano 2011 han sembrado maíz, al cultivarlo, dejó sobre la superficie parte de los residuos del triticale del periodo anterior, práctica poco común en la región y que alertó a sus vecinos.

Pese a su edad, comentó el señor Cano, le gusta ser un productor innovador y por esto, junto a su hijo: Eduardo Cano, aceptaron la sugerencia del ingeniero Fermín Hernández, para adoptar la agricultura sustentable, como la de Conservación, con el acuerdo de no mover el suelo

de su parcela por tres años. Ahora, explica, que no le fue fácil iniciar con los trabajos de la AC, porque recibió fuertes críticas de sus vecinos. En retrospectiva y con la experiencia de trabajar con este sistema por dos ciclos, observa con agrado que las murmuraciones se han transformado en visitas a su módulo, donde escucha exclamaciones positivas e inquietudes para lograr trabajar con los sistemas de producción basados en la Agricultura de Conservación. Este hecho que enaltece y motiva a la familia Cano para seguir su aprendizaje y compartir las ventajas de esta tecnología de forma que, la apliquen en sus campos otros productores, siempre con la asesoría técnica del CIMMYT y Makala.

Experiencia en el campo

Alfonso Cano Aldana, su esposa Esperanza Montúfar de Cano y su hijo Eduardo, son los innovadores y difusores del sistema de la

Agricultura de Conservación en esta región, y comparten con sus vecinos todo el proceso que han experimentado hasta el momento con la AC, incluso los retos a vencer.

Me inicié como agricultor en 1959, sembrando trigo durante el ciclo primavera – verano. Hacia 1967 dejé de cultivarlo porque el rendimiento disminuía por el empobrecimiento del suelo y la baja rentabilidad. Los siguientes 10 años me enfoqué a la siembra del jitomate que, más tarde también abandoné por su bajo precio de venta y alto costo de producción. Para 1979, inicié con la cría de vacas lecheras que, a su vez, me llevó a retomar la siembra de maíz y ahora, también la de alfalfa, con el fin de alimentar por igual, a mi ganado.

Toda esta experiencia la encaminé con el propósito de darle un valor agregado a mi producto, así que, emprendí el



El señor Alfonso Cano y su esposa, Esperanza Montúfar de Cano.

reto de elaborar quesos para comercializarlos en la ciudad de México. Hoy en día, los cultivos que produzco en mi finca se utilizan, sobre todo, para alimento de las 40 cabezas de ganado en producción.

Además, al ver los beneficios y resultados de la Agricultura de Conservación en el módulo, la familia está motivada y confiada en seguir con el trabajo en este sistema que, también, mejora el suelo cansado y genera una nueva forma de hacer agricultura. **AC**



Inés Vázquez Alarcón: el valor agregado de la AC

Por: Dagoberto Flores y Gloria Martínez

La señora Inés Vázquez Alarcón, de 68 años, vive en la comunidad de San Pablo Oztotepec, Milpa Alta, Distrito Federal. Desde 2010 y gracias al Sistema Producto Maíz del DF, estableció contacto con los técnicos Fabiola Barrientos y Aarón Torres, del CIMMYT, quienes le compartieron sus conocimientos sobre los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación. Tiempo después estableció un convenio con el Sistema Producto, Sagarpa y el CIMMYT, mediante el cual se instaló un módulo en su parcela, integrándose a las personas que siembran Agricultura de Conservación en la ciudad de México.



Por lo tanto, está lista para iniciar el ciclo primavera – verano 2012, bajo las prácticas de la agricultura con base en la AC.

Trabajar la AC

La señora Inés está consciente que, para aprender las técnicas de la Agricultura de Conservación, es necesario participar de forma activa y apoyarse en los técnicos, puesto que de esta forma, el suelo mejora y se vuelve más productivo. Satisfecha y con una sonrisa, la señora Vázquez comenta que se encuentra feliz de participar en este movimiento: “La edad no es un problema, ya que cuando se quiere hacer un cambio para mejorar la vida de los campesinos, los campesinos jóvenes y adultos deben participar, aprendiendo de las nuevas tecnologías para su propio beneficio.”



Para quienes no viven ni frecuentan el Distrito Federal, la sola propuesta de ir a la capital implica, de inmediato, una actitud de sorpresa que aumenta el interés por conocer a agricultores de la ciudad de México.

La agricultura y la familia

Escuchar la vida de la señora Inés Vázquez Alarcón es adentrarse en un mundo lleno de experiencia y, por lo tanto, de conocimiento. Creció en el Distrito Federal y aquí, doña Inés formó una familia de ocho hijos con su esposo, quien ya falleció; sin embargo, la señora continúa con la misma fortaleza y firmeza que siempre la ha caracterizado para sostener a sus hijos. Comenta, un tanto orgullosa, que ella es mamá águila porque cuatro de sus hijos ya volaron del nido: se han casado y establecido en otras partes del país. No obstante, también es mamá gallina, porque sus otros cuatro hijos viven con ella en su casa, ya que presentan capacidades diferentes: les acurruca en su regazo y les enseña a valerse por

sí mismos, el valor a la tierra y, sobre todo, a participar en las tareas del campo, en la producción de maíz y frijol para el sustento familiar.

Esta historia no se refiere a la mamá águila, sino a la gallina y sus hijos en casa. Inés, a quien una vez que se conoce contagia su energía y brinda total confianza como para llamarla sólo por su nombre.

Los hijos de Inés son jóvenes adultos que comparten las tareas que, desde pequeños, su mamá les ha inculcado. Sin embargo, su camino no ha sido fácil, pues como ella comenta: “muchas veces me reproché la condición de mis hijos y llegué a considerarlos una carga. Pero con el tiempo he aprendido, como madre, a educarlos, amarlos y a valorarlos, logrando que ellos puedan valerse por sí mismos.”

La señora Inés posee el entusiasmo de una joven de 20 años; es una agricultora emprendedora y con una humildad innata. Cultiva maíz, frijol o



algún otro grano que utiliza, sobre todo, para el autoconsumo y si la cosecha fue buena, comercializa en su comunidad el excedente.

2010 fue un año significativo para doña Inés, porque pasó a formar parte de las filas de la agricultura sustentable, como la de Conservación, y asistió a un curso, impartido por el Sistema Produce, de manualidades con un material que ella conoce muy bien: hoja de maíz.

Ahora, la señora Inés Vázquez Alarcón ha desarrollado una extraordinaria habilidad para realizar figuras con hojas de maíz. Un valor agregado y una actividad paralela a la Agricultura de Conservación. Todos los conocimientos que se adquieren son útiles en la vida, sólo es necesario saberlos encaminar y así, como doña Inés, ha encontrado una pequeña entrada extra con sus simpáticas y coloridas figuras en hojas de maíz, con seguridad cada uno de los productores encontrará su particular destreza para seguir aprovechando los beneficios que la naturaleza brinda, pero sin olvidar nunca de retribuírseles, y una buena manera de hacerlo, es implementando los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación. **AC**

En 2012, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:





Centro Impulsor Tlaxcala 2011

Fuente: Centro Impulsor Tlaxcala

En el Estado de Tlaxcala la producción de granos es una de las actividades más importantes; gracias a su clima y altitud, se siembran cerca de 239,922 hectáreas; entre éstas para granos de maíz se destinan 120,372, para trigo otras 41,490; la cebada abarca una superficie de 40,044 y otros productos como el frijol, 7,602.50 o el haba con un total de 2,990.00 hectáreas (SIAP, 2010).

La erosión, la degradación ambiental y la pérdida de las características naturales de los suelos; los altos costos de producción, la falta de asistencia técnica, la nula transferencia de tecnología, el monocultivo y el cambio climático, son algunos de los factores que, año con año, limitan la productividad agrícola en Tlaxcala.

El Centro Impulsor Tlaxcala

Es por esto que, a principios de 2011 se concibió el Centro Impulsor Tlaxcala (CIT), propuesto por la Unión de Ejidos Zona Calpulalpan, Consejo de

Cebaderos del Estado de Tlaxcala y el Despacho de servicios MAS, y respaldado por varias instituciones, entre ellas: Impulsora Agrícola s. A. de C. v.; FIRA, Sagarpa y CIMMYT, que brindan apoyos tecnológicos y conocimientos científicos.

Generar, organizar, administrar y transmitir la tecnología a los productores del estado son algunas de las acciones del CIT, para preservar su economía y asegurar la calidad y cantidad de la producción de cebada y otros cultivos primarios, cuidando siempre de la preservación del medio ambiente, a través de la adopción de tecnologías innovadoras para una agricultura sustentable, con base en la de Conservación.

Acciones concretas

Durante 2011, las acciones del CIT fueron determinantes para la evolución de los sistemas de producción con base en la AC, en Tlaxcala. Así y gracias a la vinculación con la iniciativa MasAgro, se instalaron seis módulos permanentes con una superficie de 19 hectáreas, siete extensiones con una superficie de 15 hectáreas y otras 276 que se preparan para iniciar en año cero y se espera que para 2012 sean 1,023 hectáreas; varios técnicos cooperantes se unieron a las labores del CIT con sus módulos y



extensiones para aumentar 79.83 hectáreas; hasta el momento, se capacitan 93 productores para adoptar, de forma correcta, la AC en sus parcelas.

Conclusiones

Trabajar en equipo, ardua y constantemente, llevará al CIT a propagar, entre un mayor número de productores de Tlaxcala, las prácticas sustentables, con base en la AC. Para esto, se proyecta incrementar los módulos de desarrollo tecnológico para forjar acciones que impliquen: mejor y más conocimiento en la materia, habilidades y destrezas de los productores tlaxcaltecas, que los lleven a obtener rendimientos más altos y estables en el tiempo, con menor impacto al medio ambiente, en beneficio de su economía familiar.

La filosofía MasAgro ha permeado al Estado de Tlaxcala y, en específico, al Centro Impulsor Tlaxcala que, une sus esfuerzos con la importante iniciativa para lograr un verdadero desarrollo agrícola que se traduzca en la sustentabilidad ecológica del medio ambiente para, de este modo, asegurar la económica. AC



Calibración de la Máquina multiusos - multicultivos

Por: Ing. Ernesto Olguín Hernández, técnico de campo del Hub Valles Altos

La siembra es una de las labores más importantes que se realizan en la agricultura, sin embargo, si se lleva a cabo sobre un terreno con rastrojo es indispensable contar con la maquinaria adecuada y que, además, esté bien calibrada, puesto que de esta manera se disminuye el riesgo de obtener una mala siembra.



para evitar su desgaste y corrosión; causada de manera más frecuente por el fertilizante.

Procedimiento

Una vez limpia la sembradora, se tiene que realizar el ajuste de las barras y el cálculo de la semilla que se necesitará:

La Máquina multiusos - multicultivos se puede utilizar para trabajar en los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, la cual se cimienta en tres principios básicos: mínimo movimiento del suelo, cobertura de su superficie con rastrojo y rotación de cultivos. Es muy parecida a una convencional, sólo que cuenta con distintas adaptaciones, como son los botes para granos pequeños, para grandes y para fertilización, además, posee barras ajustables para sembrar a hilera sencilla y a doble hilera.

Para que la Máquina multiusos - multicultivos esté en buenas condiciones para la siembra, es necesario adquirir el hábito de revisarla y darle mantenimiento, lo que implica tener botes de siembra y fertilización completos y limpios,

Calibración para grano pequeño en siembra a doble hilera en camas angostas permanentes

1. Conocer el ancho de los surcos o camas permanentes: una hectárea tiene 100 metros de largo por 100 metros de ancho.
2. Estimar la cantidad de camas por hectárea.

Por ejemplo: para camas permanentes de 0.80 metros, se divide 100 entre 0.80; el resultado arroja que hay 125 camas permanentes o surcos de 100 metros de largo por una hectárea.

Para camas de 0.75 metros, se divide 100 entre 0.75; es decir, 133 camas permanentes o surcos de 100 metros de largo por una hectárea.

3. Calcular la cantidad de semilla necesaria.

Si se quiere tirar o sembrar 90 kilogramos de semilla en una hectárea, para las camas angostas permanentes de 0.80 metros:



Revisión de sembradora por técnicos.

a) Convertir los kilogramos a gramos:
 $90 \times 100 = 90,000$ gramos.

b) Dividir los gramos entre el número de camas por hectárea: $90,000 \div 125 = 720$ gramos.

Entonces:

En cada cama o surco la máquina tendrá que tirar 720 gramos por cada 100 metros de largo, en camas de 0.80 metros.

Ahora bien, cuando se trata de siembra a doble hilera, el resultado (720 gramos) se divide entre dos, para conocer la cantidad de gramos que sembrará cada salida, chuzo o cuerpo de siembra:

$720 \div 2 = 360$ gramos. Es decir, cada chuzo tirará 360 gramos.

4. Colocar la semilla en la Máquina multiusos - multicultivos y en un terreno plano, cada chuzo deberá dejar 360 gramos de semilla por 100 metros lineales; esto también se puede realizar en una distancia de 50 metros lineales, con la mitad de la cantidad de semilla: 180 gramos.

Al seguir estos cuatro pasos, se siembran 90 kilogramos de semilla grano pequeño por hectárea, a doble hilera en camas angostas permanentes de 0.80 metros de distancia entre cada cama.

Calibración para grano pequeño en siembra a seis hileras en camas anchas permanentes

La calibración se realiza siguiendo los cuatro pasos anteriores, sólo cambian los valores de las fórmulas:

- 1 y 2. Una hectárea es igual a 100 metros de largo por 100 metros de ancho.
Camas anchas de 1.60 metros: se divide 100 entre 1.60 = 62 camas anchas

permanentes por hectárea con una longitud de 100 metros.

3. Semilla a sembrar: se divide 90,000 gramos entre 62 camas = 1,451 gramos por cama permanente de 1.60 metros. A seis hileras: se divide 1,451 gramos entre 6 hileras = 241 gramos por hilera.
4. Cada salida, chuzo o cuerpo de siembra, tendrá que tirar 241 gramos en 100 metros lineales y si la prueba se realiza en 50 metros lineales, se tirarán 120.5 gramos de semilla.

Con este ejercicio se siembran 90 kilogramos de semilla grano pequeño por hectárea a seis hileras, en camas anchas permanentes de 1.60 metros de distancia entre cada una de las camas.

Como se puede observar, para una buena calibración el productor tiene que estar al pendiente del estado de su sembradora: que tenga todos sus implementos limpios y en buenas condiciones, reponer las piezas desgastadas o rotas, además de revisar la máquina cuando menos un mes antes de la siembra, para evitar complicaciones durante el proceso. *AC*





José Moreno Sánchez, el amor a la tierra

Nos encontramos en el Rancho El Moral, vinimos a conocer a José Moreno Sánchez, que por su manera de trabajar con la Agricultura de Conservación, su respeto al medio ambiente y la variedad de actividades que desempeña, se coloca como un agricultor excepcional.

El rancho El Moral, ubicado en el Municipio de Españita, Tlaxcala, colinda con el Estado de Puebla; es una zona de poca humedad y de suelos pesados, es decir, arcillosos y de perfil pequeño: basta excavar 40 centímetros para traspasar la capa vegetal y encontrar tepetate. Sin embargo, son tierras que, con los cuidados y la incorporación de rastrojo adecuados, han logrado buenos resultados en la siembra de cereales, sobre todo, del maíz y trigo.

Esto es lo que ha descubierto el señor José, oriundo del lugar, y con cuatro años de experiencia en la implementación del sistema de la AC.

Trabajábamos de forma tradicional, con tractores pequeños, de 75 caballos. Lo hacíamos como la mayoría lo hace en la actualidad: barbechar, rastrear, tres o cuatro pasos de rastra, luego la siembra. Y si era cultivo de maíz, después de la siembra venía la escarda y una segunda labor. Era mucho más costoso, yo creo que en promedio un 30 ó 40 % más que con la Agricultura de Conservación. Actualmente, Estamos sembrando un promedio de 300 hectáreas cada año.

Son varios los motivos por los que el señor Moreno Sánchez se decidió a adoptar la agricultura sustentable, con base en la AC.

El que siembra el campo sólo por dinero, no es un buen agricultor. Un buen agricultor es el que le tiene amor a la tierra. Y hay que cuidarla. Hay que regresarle parte de lo que nos da, y bueno, es eso. Uno, cuidar porque es a futuro; la tierra, la tenemos prestada. Nos somos sus dueños. Decimos mi rancho, pero no es cierto. Estamos de paso y hay que conservarla. Si nos hace el favor de darnos alimento, pues cuidarla. Y luego nos da beneficios económicos, pues qué mejor, ¿no? Entonces, son una combinación de factores y no es sólo que voy a ganar más dinero porque sí, se gana más

En **ACe** TV

Ve el video en Youtube:

www.youtube.com/accimmyt
"esp. José Moreno, el amor a la tierra."





dinero con la Agricultura de Conservación. Yo, después de cuatro años, de utilizar menos fertilizante, el rendimiento es superior

al que obtenía hace más de cinco años. Aquí tenemos la mala costumbre de usar los rescoldos como forraje, pero no sirve, o sea, no alimenta al ganado. Le llena la panza, pero más bien es alimento para la tierra. Entonces, de esa forma, si vamos incorporando estos residuos de tallos, de hoja, mejoramos el porcentaje de materia orgánica de la tierra. Entonces eso se traduce en menor uso de fertilizantes.

Hasta hace cinco años, el señor José Moreno Sánchez obtenía una tonelada y media o dos, de maíz por hectárea. Al utilizar la Agricultura de Conservación, como un sistema integral de producción, ha logrado de seis a siete toneladas en tierras de temporal.

En el caso del trigo, nos acercamos con la industria y les pedimos que ellos dijeran cuánta harina requerían, sus características, como la dureza del grano. Desde ahí estamos dándole ya valor agregado, porque sabemos que lo que vamos a sembrar nos lo van a comprar. Con cualquier producto: con avena, con trigo, con maíz, eso hacemos. Así hemos encontrado un excelente aliado para obtener mejores ganancias.

Paralelo a su producción, con base en la AC, de avena, maíz, trigo y cebada, el señor Moreno también cría borregos y jabalíes:

A los borregos los alimentamos, sobre todo, con los esquilmos de cosecha. Con los cribados del maíz, de los cereales, la avena, el trigo, en fin, todo el grano que no tiene las normas para la industria, lo convertimos en alimento para los borregos. Éstos, después de que lograron su peso de 45 kilos, los enviamos al rastro; también tenemos una empacadora donde se hacen los cortes y se empacan al alto vacío, y estamos vendiendo a restaurantes de Tlaxcala y del Distrito Federal.

Con respecto a la carne de jabalí, José Moreno comenta sobre el valor en el mercado, superior al del cerdo: “Por lo menos seis veces más que el puerco; es bien cotizado y hay gente que demanda este producto.”

Otro ejemplo de preservación del medio ambiente que practica el señor Moreno es el uso que hace del plástico PET. Comenta que una empresa de lácteos no sabía qué hacer con el producto fuera de norma, así que lo regalaron a los porcicultores, para que los emplearan, en especial el yogur, como alimento de sus cerdos.

“Era un mundo de desechos plásticos”. Por esto se decidió a usarlos para la construcción. La estructura más notable del Rancho El Moral, levantada con estos desperdicios, es una bodega para guardar granos, rastrojo y máquinas, entre otras cosas: “Un ahorro bastante considerable, si lo comparamos con el sistema tradicional de bloque o tabique, el ahorro fue, alrededor, de un 40 %.”

Sin embargo, no sólo el costo representó una ventaja para que el señor José se decidiera a utilizar este material para la construcción.

Es un sistema que no requiere de mano de obra especializada para su instalación y es mucho más rápido que las técnicas tradicionales. Este muro que necesitaba 15 días y dos especialistas (un maestro albañil y su oficial) para su construcción, se realizó con dos personas en un día. Les dimos una capacitación muy sencilla y lo armaron en un día. Gente que no maneja la cuchara, que no son albañiles, que son de campo, ellos hicieron este muro.

Aunque este emprendedor y particular productor ve oportunidades de mercado sustentables y ecológicas, no todo tiene un propósito comercial, sino también busca el beneficio de su entorno y del medio ambiente. **AC**



MasAgro detona en Tlaxcala

Por: Miriram Moreno



El Estado de Tlaxcala conserva su vocación eminentemente agrícola, sin embargo, esto contrasta con la limitada actividad en el manejo óptimo de los recursos naturales, lo que limita año con año su productividad agrícola. Ejemplo de esto es el rendimiento promedio de maíz que tan sólo alcanza las 2.6 toneladas por hectárea (INIFAP, 2008), siendo que el potencial productivo de los diferentes materiales puede alcanzar entre las seis a siete toneladas por hectárea, en condiciones de temporal. En otras palabras, en Tlaxcala se produce menos de la mitad del producto esperado, con altos costos de producción y bajos precios de venta.

El agro tlaxcalteca requiere de una transformación a fondo, los altos costos de producción y las grandes inversiones en fertilizantes y maquinaria son insostenibles para la inmensa mayoría de

los pequeños y medianos agricultores, los cuales representan más del 81 % del total en el estado. Es necesario, entonces, replantear la forma en la que se enfocan los esfuerzos y recursos, además de fomentar el desarrollo ecológico y la productividad sustentable, pero económicamente provechosos para las familias de los agricultores.

Tlaxcala se vincula a MasAgro

En presencia de más de 70 técnicos de Tlaxcala y autoridades de la SEFOA, se presentaron los lineamientos generales de la iniciativa MasAgro, así como una introducción a los principios y bases de la Agricultura de Conservación, y se dio a conocer la experiencia del CIMMYT en la materia. Con el objetivo de forjar un programa de capacitación que permita mejorar las habilidades y



los conocimientos de los prestadores de servicios profesionales, encaminados a la extensión de la AC en el estado, se contó con la participación de la m. c. Adriana Orozco, gerente de los hubs Valles Altos Maíz y Grano Pequeño.

Es imperativo mejorar la calidad de los servicios técnicos y recuperar la confianza de los agricultores, sólo así se logrará establecer un vínculo efectivo que permita desarrollar la transferencia de tecnología de la agricultura sustentable, como la de Conservación. Como parte de estas acciones se encuentra la capacitación de técnicos del Estado de Tlaxcala quienes, desde 2010, han participado en el curso de certificación en AC, impartido por el CIMMYT, bajo los lineamientos de la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro.

Testimonio

Desde hace más de un año, cuando inicié mi proceso de certificación en el CIMMYT, fue claro que la AC requiere un compromiso personal con nuestra profesión y con nuestros productores. Además, este esfuerzo debe estar enfocado y dirigido de manera inteligente a aquellos actores en los cuales debe hacer eco esta imperiosa necesidad de hacer las cosas de forma distinta y asegurar así, la productividad agrícola de nuestros sistemas de producción.

Comentó Miriam Moreno, técnico certificado por el CIMMYT, generación 2010-2011, quien al igual que varios de sus colegas, está trabajando en Tlaxcala para la difusión de las tecnologías sustentables en este estado.

Considera, también, que sólo la unión, articulación y fortalecimiento de una red de AC podrá facilitar el proceso de transferencia de tecnología, para lograr impactar de forma efectiva a los diferentes sistemas agrícolas. Dentro del marco de las actividades de MasAgro, empresas como Grupo Integrador APEITT en colaboración con la SEFOA y el CIMMYT, fomentan la unión de los esfuerzos para trabajar una vinculación ordenada y estructurada que lleve al desarrollo de los sistemas de producción con base en la AC y, de este modo, trabajar en beneficio del campo tlaxcalteca y de sus productores. AC

En 2012, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:





Historias sin arado

El grupo de la comunidad de Las Raíces en Valle de Santiago, Guanajuato

Las Raíces es una pequeña comunidad del Municipio Las siete luminarias, en el Estado de Guanajuato. Los siete volcanes extintos rodean al municipio, pero la presencia de la agricultura está en todas partes; silos y elevadores de grano en todas las entradas de la cabecera municipal, además, las casas que se dedican a los insumos agrícolas se encuentran regadas entre sus calles y comunidades. En este municipio también se ubica el Centro de Desarrollo Tecnológico de

Villadiego que pertenece a FIRA: un lugar donde muchos agricultores de la región oyeron por primera vez que se podía sembrar sin mover el suelo y sobre los residuos del cultivo anterior.

Si bien, Valle de Santiago y la actividad agrícola van de la mano, también la innovación y la comunidad de Las Raíces son pareja inseparable. Parcelas con camas permanentes, con pruebas de diferentes variedades de maíz y distintas

fuentes de fertilización son orgullo del comisario ejidal y de sus compañeros.

Nos reciben en la casa ejidal, estamos ahí poco más de una hora recolectando información sobre su manejo agronómico, costos de producción, canales de comercialización y otras cosas, pero la verdad es que se les mira un poco incómodos dentro de las cuatro paredes; son gente de campo y nos lo hacen saber. Quieren que continuemos con el registro de la información, directamente, en las parcelas.

En el campo

Caminamos por múltiples campos de maíz, nada especial si usted, querido lector de *Enlace*, conoce El Bajío. Pero hay algo particular aquí, los campos tienen residuos sobre la superficie no sólo del ciclo anterior, hay restos de cultivos de varios años, sin importar si es de temporal o de riego; los agricultores de Las Raíces han adoptados los principios de la Agricultura de Conservación.

El loco del pueblo no es el que trabaja la AC, sino el que sigue moviendo el suelo: “Ve usted aquel campo, el productor no quiere cambiar, a pesar de que ve los resultados de nosotros, no se anima. Bueno, tampoco pertenece a ningún grupo de agricultores y por eso para él, conseguir asesoría técnica y

maquinaria adecuada es más complicado, sin embargo, lo hemos invitado y no se quiere juntar”, nos comentaron durante el recorrido.

El personal de ASOSID luce contento. Saben que aquí sus esfuerzos han dado resultados palpables y duraderos, los agricultores de Las Raíces quieren más tecnologías para poder seguir innovando en sus campos, sueñan con poder producir su propia semilla adaptada a las condiciones locales y seguir probando diferentes alternativas de riego y de fertilización.

Al atardecer en Las Raíces contamos con varias certezas, que el campo mexicano está lleno de agricultores innovadores y que tenemos que trabajar con ellos para el desarrollo y adaptación de tecnologías sustentables, basadas en la AC.

Antes de retirarnos, Don Juan nos pide una calcomanía de *Yo Siembro Agricultura de Conservación*, eslogan del Programa de Agricultura de Conservación del CIMMYT y sus colaboradores, antes de irnos alcanzamos a ver cómo la pega en una camioneta azul.

Nos despedimos pensando que sería más adecuada una calcomanía en la que se pudiera leer: *En Las Raíces se siembra Agricultura de Conservación.* AC



Reformación de camas

Por: Érick Ortiz, Agrodesa s. c.

La reformación de camas es una de las actividades, que de manera más común se realiza en El Bajío, en parcelas que cuentan con las condiciones adecuadas para establecer el sistema de la Agricultura de Conservación, es decir, sin problemas de drenaje y con el terreno nivelado.

Esta labor tiene como finalidad, mejorar el flujo del agua en la parcela, facilitar su conducción y promover el riego por minación y no por inundación; además, en caso de tendidos largos para parcelas de alrededor de 250 metros, se puede incrementar el gasto de agua por cama, para lograr el riego en menor tiempo y con una lámina más homogénea.

Suelos arcillosos

Como consejo general para este tipo de terrenos, se recomienda reformar las camas



y remarcar los surcos si las rayas tienen menos de 10 centímetros de profundidad; asimismo, tomar en cuenta su longitud. A nivel práctico, al ser más largo se requiere mayor profundidad de raya, para meter un gasto superior de agua en cada una de las camas y que el derrame avance con más rapidez.

Suelos arenosos

Para estos suelos, o con esta tendencia, que cuentan con menor capacidad de minación, no es necesaria una raya tan profunda, para garantizar que el riego surja rápido a la parte superior de la cama. Para ello es importante, además de realizar el diagnóstico, consultar con el productor o el regador, sobre el comportamiento del agua en la parcela. Hay diversas opciones de manejo: en algunas regiones primero se utiliza el paso de un subsuelo y en seguida, las rejas. En otras, en cambio, se emplean rejas zanjeadoras, no obstante, éstas pueden perturbar a la cama de siembra, provocar que el suelo suba de más y ocasione problemas para la siembra. Ante esto se promueve y se implementa el uso de las reformadoras con las rejas patas de mula, que han demostrado un excelente resultado, puesto que remarcan bien y no suben tanto suelo a la cama.

El remarcado en suelos arcillosos debe realizarse justo después de la cosecha para poder aprovechar la humedad y que el suelo no tenga tanta dureza. Los terrenos predominantes en El Bajío, con alto contenido de arcilla o vertisoles, permiten sacar muchas correas o terrones expuestas al sol y al aire que, una vez secas se desbaratan con facilidad, con lo cual resulta una cama de siembra ideal. Caso contrario es la práctica en suelos con



La reformación de camas facilita el flujo del agua en la parcela.

textura tendiente a arenosa, puesto que al momento de sembrar puede borrarse el remarcado. Por ello, se recomienda efectuarlo después de la siembra para que, gracias a su textura no se formen correas, aun con la humedad presente, y no existan afectaciones durante la emergencia de la planta.

Mantillo de rastrojo

Por último y con respecto a una cobertura de rastrojo al 100 %, la mejor opción es remarcarse la parcela antes del desvarado o desmenuzando de los residuos, ya que al realizarlo después, la reformadora tiende a hacerlo bolas que retrasan mucho las labores. Si se empaqueta alguna parte de los rescoldos, además de cuidar su distribución,

debe remarcarse con los discos cortadores delante a las patas de mula, para evitar que así, se corten los residuos. Si no se cuenta con una empacadora que tenga estos implementos, se aconseja remarcarse antes de empezar a desvarar, al emplear sólo las patas de mula.

Los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación han mostrado que funcionan, pero es importante que se trabajen de forma precisa y a tiempo, con el propósito de que la evolución total del trabajo se desarrolle sin ningún problema. Es claro que, al trabajar con las técnicas basadas en la AC, los suelos se mejoran, se aumenta la calidad de los productos, se incrementan los rendimientos, lo que no sólo es benéfico para los productores de El Bajío, sino de todo el campo mexicano. **AC**

Trabajar la AC:



José Antonio Solís Hernández y Jorge Octavio García

En el Estado de Michoacán, entre la ciudad capital de Morelia y la frontera con Guanajuato, se encuentran las localidades de Queréndaro e Indaparapeo, donde cada día, los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, van ganando terreno y, por lo tanto, sus productores van adquiriendo más y nuevos conocimientos de estas prácticas sustentables.

Experiencia en campo

El señor José Antonio Solís Hernández es originario de Queréndaro, empezó a trabajar la

Agricultura de Conservación hace cinco años y, como los demás agricultores que adoptan este sistema, le encontró varias ventajas.

El señor Solís Hernández explicó que, aunque ahora cuenta con 55 hectáreas, comenzó a implementar la AC en tan sólo tres hectáreas:

Vimos todos los beneficios que fuimos obteniendo al dejar esas tres hectáreas con el rastrojo al 100 % arriba; así que fuimos incrementando la superficie. Aunque ahora no las tengamos niveladas en su totalidad, estamos al pendiente de que, por ejemplo, las rayas de las besanas, estén bastante hondas para que el

*Ingeniero Jorge Octavio
García, técnico del CIMMYT.*



agua drene rápido y la semilla no se nos perjudique.

Hace 20 años que el señor José Antonio Solís se dedica a la agricultura, pero hace cinco, recibió una invitación del CADER de la zona para asistir a un curso sobre el tratamiento del rastrojo y fue, justamente en ese momento, que comenzó con la inquietud de trabajar con la Agricultura de Conservación.

Cuando iniciamos aquí, la limitante que encontramos era que no teníamos la maquinaria adecuada para hacer este tipo de siembra con el rastrojo. Pero nos prestaron una máquina y luego ya empezaron a llegarnos apoyos para realizar ese tipo de siembra.

Cada vez, José Antonio Solís se encuentra más animado en emplear estas prácticas sustentables, pues sabe que, además de tener beneficios económicos, también existen los ecológicos: “No

hay ningún impedimento como antes, cuando pensaba uno que no se podía trabajar con los rastrojos. Son muchos los beneficios que se obtienen al dejar los residuos como mantillo arriba. Aquí hemos tenido gratas experiencias.”

Experiencia técnica

El ingeniero Jorge Octavio García, técnico del CIMMYT, conoce sobre los principios, funcionamiento y cuidados de las sembradoras especializadas para trabajar la AC.

En el campo, junto a un tractor y una sembradora, explicó varios aspectos sobre las prácticas que involucra la agricultura sustentable, como la AC:

La siembra no sólo implica depositar y dejar el fertilizante en el suelo. Este sistema tiene algunas condicionantes que se deben tomar



en cuenta y para esto, desde el momento en que está uno trabajando con el tractor, o una sembradora, se deben de regular y considerar.

Entre otros puntos clave para el éxito de esta tecnología, el ingeniero García estima que, antes de cualquier otra cosa, es necesario reflexionar sobre la profundidad de siembra, la cual precede a un terreno bien nivelado. Asimismo, depende del tipo de suelo y tamaño de la semilla, ya que las grandes necesitan de poca luz y las pequeñas de mucha. A modo de regla general, la profundidad adecuada es de al menos cinco veces el tamaño de la semilla. Así, si una semilla mide un centímetro, ésta debe sembrarse a cinco centímetros de profundidad.

En este campo se trabaja con una profundidad de alrededor de cinco centímetros. Aquí, la semilla está a una profundidad entre tres y cinco centímetros, o incluso un poquito más. Éste es un caso especial, dado que en días anteriores llovió y ahora el productor quiere aprovechar la humedad a favor de la germinación, sin necesidad de meter el riego. Es por esto que se profundiza la semilla. En este terreno, tomando en cuenta el tendido de más de 200 metros, a lo mejor más de siete u ocho centímetros puede ser buena profundidad, puesto que con un riego de 10 a 12 horas, 15 o hasta 18 horas, dependiendo de la cantidad de agua que se disponga, puede llegar a afectar la germinación.

Como se sabe, cuando se deja el rastrojo del ciclo anterior sobre el campo, se aprovecha para la siembra siguiente; éste es uno de los principios fundamentales de la Agricultura de Conservación. En este caso como se tiene, además de la capa de suelo, una cobertura extra de rastrojo, ya sea de maíz, sorgo, trigo, cebada, o incluso de avena, se debe considerar que el mantillo también influye en

la germinación de la semilla por efecto de la luz. Cuando el campo ya cuenta con una acumulación significativa de rastrojo, el ingeniero García expone que, la maquinaria debe contar con unos discos cortadores en la parte frontal, puesto que éstos permiten las labores de siembra sobre el rastrojo. Según el ángulo al que se coloquen los discos, pueden cortar más o menos; con una buena inclinación llegan a ser más agresivos al momento del corte. Por otro lado, continúa Jorge Octavio García, se requiere considerar la fecha y hora de la siembra, así, cuando el rastrojo está seco por completo, será más fácil romper la capa que conforma, la cual mide alrededor de 15 centímetros. Cuando el disco cortador se encuentra a una profundidad de casi su totalidad, entonces se podrá labrar una pequeña parte de la tierra para que, cuando entre la semilla con el disco sembrador, ésta encuentre condiciones favorables para su germinación.

Trabajar los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación es una tarea fácil, pero que requiere de tiempo, dedicación y precisión. José Antonio Solís y Jorge Octavio García están conscientes de esto, pero saben que, un buen trabajo reeditará en grandes beneficios, no sólo personales, sino colectivos.

Ambos, además, animan a sus colegas, vecinos y otros actores de la cadena a unirse a esta forma innovadora de hacer agricultura, que día a día va adquiriendo mayor fuerza gracias a las acciones que Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, emprende en todo el país. **AC**



Trabajar la AC requiere de tiempo, dedicación y precisión.

Foro de Agricultura Sostenible en El Bajío: FIRA

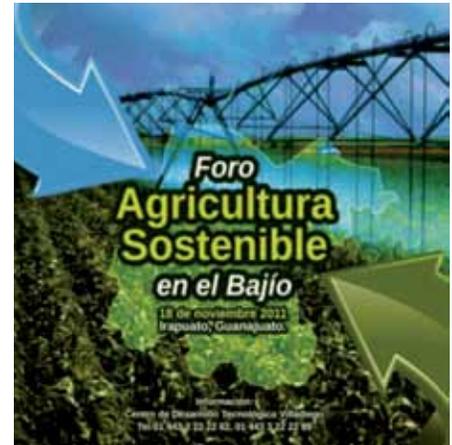
Fuente: En resumen

Con el objetivo de definir y desarrollar estrategias para impulsar la implementación de la Agricultura de Conservación en El Bajío, y dar a conocer los objetivos y alcances de la vinculación de FIRA con la iniciativa federal: Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, MasAgro, el Centro de Desarrollo Tecnológico Villadiego llevó a cabo el Foro de Agricultura Sostenible en El Bajío, donde especialistas en la materia compartieron las principales tendencias sobre este sistema de producción de granos, en la región, así como los fundamentos de la AC.

Representantes del Estado de Guanajuato, precedidos por el secretario de Desarrollo Agrícola del estado, José Gerardo Morales Moncada, y el delegado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Luis

Carlos Gutiérrez Jaimes, se dictaron diversas conferencias sobre el muestreo y análisis del suelo, eficacia de la fertilización química y nutrición recomendada de acuerdo a las necesidades de cada cultivo, entre otros temas de interés, que permitieron a los pequeños y medianos productores, empresarios y otros actores asistentes, conocer los principales avances en las técnicas de la agricultura sustentable, como la de Conservación.

Por su parte, el jefe del Centro de Desarrollo Tecnológico Villadiego, Esteban Michel Ramírez, compartió entre los presentes información relevante sobre las acciones estratégicas que FIRA realiza para impulsar la AC en el Estado de Guanajuato, a través de las técnicas de la cero labranza que se imparten en el centro a su cargo, mediante la organización de los días demostrativos y este foro, a fin de estimular el desarrollo



tecnológico de los pequeños y medianos productores.

Asimismo, se revisaron los alcances de FIRA en coordinación con MasAgro que, durante los próximos 10 años, buscarán elevar los niveles promedio de productividad de las áreas de cultivo de temporal, a más de cuatro toneladas por hectárea. La organización de este tipo de eventos refrenda el compromiso adquirido frente a la situación del campo mexicano, apoyado en MasAgro que, ante todo, busca el desarrollo y evolución de sus productores, sus familias y la sociedad de México. AC

En 2012, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:





La AC en las laderas chiapanecas

Por: Ryan Murphy

Chiapas es una región donde los agricultores enfrentan grandes desafíos para producir maíz destinado al autoconsumo y a la venta. La mayoría lo cultivan en terrenos de altas pendientes que presentan problemas de baja fertilidad, de erosión y rendimiento por hectárea, por debajo del promedio nacional. Estas situaciones son difíciles porque cuentan con muy pocos recursos económicos y es la región que vive con el mayor índice de pobreza en el país. Ante este estado crítico, es necesario el empleo de una agricultura sustentable que aumente la productividad de los terrenos chiapanecos, incremente su rendimiento y disminuya los costos del trabajador. Con este propósito, el CIMMYT promueve la Agricultura de Conservación junto a sus colaboradores en la región.

Como primer paso, es imprescindible entender cuáles son los beneficios potenciales de la AC en comparación con el sistema actual para el manejo de maíz en la zona, cuando

el productor quema el rastrojo. Por esto, en un proyecto de USAID Linkage Funds entre el CIMMYT y la Universidad de California, Davis, Ryan Murphy, estudiante de maestría de esta universidad, puso en marcha un estudio comparativo que marca los indicadores de salud del suelo en terrenos de laderas cultivados bajo los sistemas de producción con base en la AC, frente a los que queman el rastrojo.

Estudio

Plan de la Libertad es una comunidad de la Sierra Madre, en el Municipio de La Concordia, Estado de Chiapas, que cuenta con una precipitación promedio de 2,040 mm al año y una temperatura promedio anual de 18.7 °C, que representa un clima templado húmedo. Las parcelas de maíz que forman parte de este estudio tienen



una área entre 0.5 y dos hectáreas, en una pendiente promedio de 50% y una altura también promedio, de 1,010 msm.



productores locales valoran sus bosques agroforestales y los árboles de sombra, arriba de sus parcelas de maíz. Quizá sea por esto que, muchos de los agricultores piensan que las razones principales para no quemar los residuos son: el riesgo que el fuego representa

En terrenos con altas pendientes, como los que se encuentran en Plan de la Libertad, para entrar a la Agricultura de Conservación, se requiere sólo de dos cambios: a) mantenimiento del rastrojo de maíz como cobertura permanente de suelo y b) rotación de los cultivos. Su tercer componente: el movimiento mínimo de suelo, se produce de manera automática; ya que ninguno de los agricultores en esta zona, labra la tierra; además, todos hacen una rotación de maíz - frijol. Por esto, el estudio de Murphy se enfocó sólo en el primero: mantenimiento del rastrojo.

Las parcelas que fueron incluidas en el estudio se pueden dividir en dos categorías: con rastrojo (AC) y las que ya fueron quemadas. Para comparar la calidad del suelo en ambos sistemas, se midieron algunos indicadores como: su estructura en forma de distribución, de tamaño, de agregados y su capacidad de resistencia; la infiltración, carbono y nitrógeno total, fósforo, materia orgánica y densidad aparente. Del mismo modo, se realizó una encuesta entre los productores participantes para evaluar el tratamiento del rastrojo y la frecuencia de quema, además de conseguir datos de rendimiento y fertilización.

Según otros estudios, se suele encontrar una mejor estructura y una mayor capacidad de infiltración, en suelos trabajados con la Agricultura de Conservación, la que cuenta con la posibilidad de mantener mayor cantidad de nutrientes esenciales, para la óptima producción de maíz.

La AC frente a la quema

Aunque no hay conclusiones finales de este estudio todavía, es posible plantear algunas observaciones preliminares sobre los potenciales y factores limitantes con la implementación de la AC en las laderas. Primero, como muchas comunidades en las tierras altas de Chiapas, Plan de la Libertad vive del café, su venta es la fuente de ingreso más importante de esta población, por lo que los

para sus cafetales; el apoyo del INIFAP, del CIMMYT y de otras instituciones que promueven los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, al igual que la posibilidad de pagar por servicios ambientales.

Por otro lado, los productores que continúan con la quema, señalaron los múltiples beneficios de eliminar el rastrojo con fuego. Tal vez la razón más importante, sea el control de las plagas del suelo, o la alta producción de maíz luego del primer año de la quema y la facilidad para eliminar malezas. Sin embargo, si se desean ofrecer alternativas para esta práctica, se requiere, entender primero, estos beneficios.

Queda claro que el sistema de manejo maíz - frijol en Plan de la Libertad y otras comunidades con terrenos similares en Chiapas, es muy complejo: el productor se enfrenta a condiciones naturales y socioeconómicas muy difíciles que, incluyen terrenos de altas pendientes, suelos erosionados y pocos recursos que pueden destinarse al cultivo de maíz. Por lo tanto, es necesario examinar el sistema de maíz - frijol trópico, desde la perspectiva del productor, para evaluar las ventajas y los limitantes con los que la AC se puede enfrentar en esta región y así, promover una agricultura sustentable, basada en la de Conservación, y adaptable al ambiente único de Chiapas. **AC**

Como primer paso, es imprescindible entender cuáles son los beneficios potenciales de la AC en comparación con el sistema actual para el manejo de maíz en la zona

Club de Labranza de Conservación Municipio de Villa Corzo



En 1999, por iniciativa de los productores del Municipio de Villa Corzo, Chiapas, se conformó el Club de Labranza de Conservación (CLC). Desde entonces, la agrupación ha conocido momentos buenos y otros un tanto bajos, sin embargo, en la actualidad ya cuenta con muchos agremiados que, en conjunto, suman 21 parcelas, las que se trabajan con los sistemas de producción, basados en la Agricultura de Conservación, y evalúan algunos de los materiales genéticos como los híbridos.

Estos terrenos se localizan en los ejidos de Francisco Villa, con siete productores innovadores; Cuauhtémoc, que cuenta con cinco involucrados en la AC; Villa Hidalgo, donde existen tres agricultores que ya aplican las prácticas de la Agricultura de Conservación, al igual que en el Ejido 24 de febrero. Ellos

no son los únicos socios del CLC, puesto que en otras localidades: Jiquipilas, Coita, Parral y Jericó, ya iniciaron la implementación de algunos principios de producción, basados en la misma AC, dentro de sus cultivos; no obstante, justo es reconocer que, aun requieren de mayor información y capacitación sobre la tecnología, para continuar con el cultivo de manera sustentable.

El presidente del Club de Labranza de Conservación

En la actualidad, la dirección del Club de Labranza de Conservación se encuentra presidida por el ingeniero Tavín Gómez quien, además de gestionar los recursos para sus agremiados, procura la capacitación en sistemas de producción, con base en la AC, y en pláticas en las escuelas para que los niños se relacionen desde

pequeños con la Agricultura de Conservación, y de este modo, más gente la conozca y la adopte.

La situación del campo en Chiapas no es tan fácil, y el ingeniero Gómez muy consciente de la situación, considera que la Agricultura de Conservación es una de las alternativas que puede proporcionar más resultados benéficos para el campo.

El campo chiapaneco tiene problemas, principalmente por la falta de innovación. Existe también, un desconocimiento sobre el sistema de la AC y de la importancia del rastreo. Además, la falta de gente joven en el campo, porque no ven su futuro en la agricultura y esto les provoca desinterés.

La mayoría de los agricultores son adultos mayores, los más jóvenes prefieren migrar y abandonar sus terrenos, por lo que escasea en el campo, la mano de obra: “Ya no son tiempos de bonanzas son tiempos de limitaciones”, agregó el ingeniero Tavín Gómez.

Predicar con el ejemplo

El presidente del Club de Labranza de Conservación predica con el ejemplo; tiene 10 hectáreas propias y renta 25 más. Junto con sus vecinos, labora con una sembradora para trabajar

la AC de cuatro cuerpos, para producir, en especial, maíz, y ser uno de los actores clave de la región en la promoción y adopción de la Agricultura de Conservación, al igual que el CLC.

De hecho, apoyado por MasAgro ya en este Club de Labranza de Conservación se trabaja en alianza con el INIFAP para establecer un módulo de AC.

Tienen constituidos algunos ensayos de investigación sobre las dosis óptimas para la fertilización nitrogenada, así como por igual, acerca de materiales genéticos: híbridos y variedades.

El CLC busca contar con los recursos necesarios, para impulsar los trabajos de sus afiliados y poder

otorgar créditos de acuerdo a las necesidades de cada uno de ellos. Además, difundir y ayudar en la adopción de las técnicas de producción con base en la AC, y auxiliar para la adquisición de maquinaria especializada para estas prácticas, uno de los principales obstáculos que enfrentan los productores innovadores del Estado de Chiapas.

El ingeniero Tavín Gómez y el Club de Labranza de Conservación son algunos de los actores que ponen en marcha acciones decisivas que conducen al mejoramiento de las tierras, aumentan los rendimientos y preservan los recursos naturales, que se potencializarán con fuerzas vinculadas al programa MasAgro, que ya empieza a dejar huella en este estado. *AC*



Ángel Velázquez Hernández: cultivar maíces híbridos y criollos



Desde hace una década, en el Estado de Chiapas, el INIFAP emprendió acciones para suprimir la quema y fomentar la construcción de barreras o muros vivos, para ayudar a la retención de los residuos y del suelo.

Ángel Velázquez, joven productor de 32 años, cuya experiencia con los sistemas de producción basados en la AC, se remonta ya a 10, tomó la decisión de dejar de quemar el rastrojo del cultivo anterior, comenta que, entre los beneficios de mantener una cobertura de residuos sobre el terreno, ha mejorado la fertilidad y disminuido la erosión de la tierra.

Agricultura de Conservación

Ángel Velázquez posee una parcela como área de extensión del módulo de su vecino: el señor Roselín, con una pendiente estimada entre el 30 y el 70 %, donde ha establecido la variedad sintética vs-536, generada y liberada por el

INIFAP. Esta siembra la realizó a mediados de junio pasado, de forma manual con espeque, a una distancia aproximada de 30 a 40 centímetros entre mata y mata y con dos semillas en cada una, y un metro entre las hileras.

La fertilización es importante para el desarrollo óptimo del cultivo y el señor Velázquez presta especial atención al modo, tiempo y cantidades de la aplicación. Explica que esta siembra, la realizó en tres etapas, tomando como referente su emergencia. La primera aplicación se llevó a cabo a los 10 días, la segunda a los 35 y la tercera, a los 50, mas como su terreno posee una pronunciada pendiente, depositó el fertilizante arriba de la base del tallo de la planta, para que con la lluvia, el químico descendiera hasta la zona radicular.

Para tener un mejor control de las malezas, Ángel Velázquez vertió glisofato a razón

de 200 ml/mochila de 15 litros de agua, con boquilla estándar cónica que, por lo general se incluye en el equipo. Para esta actividad, gastó entre cinco y seis jornales por hectárea.

Resultados potenciales

Como se mencionó, realizó la siembra en junio de 2011, por lo que para septiembre, el cultivo se encontraba en buenas condiciones, sin deficiencias nutricionales ni daños aparentes por plagas, además de un buen control de malezas, a pesar de que en las zonas tropicales el exceso de lluvia provoca su aumento. Por otro lado, el desarrollo de las mazorcas ha sido el adecuado, al igual que el llenado de grano ha logrado su madurez fisiológica.

Hasta el momento, el señor Velázquez se encuentra

Ángel Velázquez, comenta que, entre los beneficios de mantener una cobertura de residuos sobre el terreno, ha mejorado la fertilidad y disminuido la erosión del suelo

satisfecho con sus resultados y agregó que, en su experiencia con los maíces híbridos ha alcanzado un rendimiento de siete toneladas por hectárea, mientras que, con los criollos, se traduce en 3.5 toneladas por hectárea al año.

Como parte de su estrategia de subsistencia, el señor Velázquez, además de establecer barreras de muro vivo, en curvas a nivel con una especie arbórea conocida en la región como mata ratón, estableció algunas hileras con plantas de aguacate. Su optimismo es evidente ante la posibilidad de cultivar en la misma parcela, maíz, frijol y aguacate.

Ángel Velázquez Hernández ha comprobado los beneficios de los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, y reconoce que, al trabajar de manera puntual esta tecnología, las ganancias inmediatas se vuelven, poco a poco, en constantes, al lograr el mejoramiento de la tierra y, por lo tanto, de su cultivo, lo que redituará en su vida y en favor del campo chiapaneco. **AC**



La AC se traduce en una vida mejor para el campo y sus familias.



Desafíos y oportunidades para una agricultura más sustentable

El caso del maíz en Motozintla, Chiapas

Por: Misael Melchor, Alejandro Ramírez López, Tina Beuchelt y Jon Hellin

Introducción

Presencia que la región de la Sierra de Motozintla, en el Estado de Chiapas, es muy accidentada, posee una producción importante de maíz y el sistema predominante para su cultivo es de milpa de siembra manual, la que se caracteriza por obtener maíz, frijol y chilacayote en cultivo asociado con herramientas manuales, en laderas de grandes pendientes, sin quema de residuos y bajo condiciones de temporal.

Durante los últimos 10 años, la intervención de diferentes actores ha concienciado a los productores

sobre el daño que sufre el suelo al quemar los residuos. Aunque muchos de ellos no lo hacen y dejan el rastrojo sobre sus terrenos, la producción de maíz es baja, por lo que se requiere de más tareas afines a una agricultura más sustentable y productiva.

Sistemas de producción de maíz

Chaponeo o corta: se lleva a cabo en los meses de marzo y abril. Consiste en cortar las malezas que





Figura 1. Producción de maíz en la Sierra de Motozintla, Chiapas.

quedaron en la parcela después de la cosecha. La cantidad de tierras que tiene cada productor es variable: desde los que sólo disponen 0.5 hectáreas hasta los que cuentan con 25; ante esta posesión tan desigual, quienes tienen poca superficie la cultivan anualmente, y los que poseen una mayor cantidad, pueden dejar descansar algunas parcelas, al año.

Siembra y cosecha: la mayor parte del maíz sembrado en la zona es criollo y, en el que, predomina el amarillo. Algunos productores innovadores han probado con maíces blancos y mejorados, aunque sin obtener buenos resultados. Dado que las tierras se ubican en laderas con fuertes pendientes (**Figura 1**), la siembra se empieza a realizar de arriba hacia abajo, con lo que se puede tomar como guía o referencia las primeras filas, para que tanto la separación entre las plantas y entre los surcos, sea uniforme.

Uno de los factores limitantes en la producción del maíz es el viento, por lo tanto algunos productores

tratan de orientar los canales en dirección a la corriente, con la finalidad de dejar espacios libres para su paso. Sin embargo, no siempre es posible debido a la disposición de las laderas. La cosecha se inicia en diciembre y finaliza en febrero, se hace de manera manual y con la participación de toda la familia.

Uso de fertilizantes e insecticidas

Los trabajadores aplican sulfato de amonio y urea sobre todo, puesto que los precios son más bajos comparados con el fosfato de amonio y el Triple 17, además, consideran que la inversión mayor debe hacerse en la compra de fertilizantes. Todos los insumos que se requieren para su cultivo se comercializan en Motozintla.

Ahí los productores coinciden en señalar a la gallina ciega como su principal azote, que afecta, de manera considerable, el rendimiento de maíz y, hasta el

momento, no han logrado combatirla. Algunos comentaron que, al dejar las raíces vivas de otras especies sobre el terreno, ésta prefiere alimentarse de otras plantas y no atacar al cultivo de maíz, por esto, no aplican herbicidas, sino que sólo, cortan la maleza con machete o desbrozadora.

Tratamiento del rastrojo

Existen agricultores que dejan el 100 % de los residuos sobre el terreno, pero por igual, hay familias que poseen algún tipo de ganado: ovino, caprino o equino, y permiten que los animales aprovechen esta parte del forraje de la parcela. No obstante, son pocos los que tienen ganado.

Herramientas

La siembra se lleva a cabo de forma manual, más que nada con el punzón, para disminuir el movimiento del suelo que, al ser más húmedo y arenoso, sólo acepta el uso de esta herramienta. Por otro lado, el azadón se emplea en los terrenos más compactos y secos. De acuerdo al Distrito de Desarrollo Rural, el empleo de la matraca no es tan común porque se tapa con frecuencia.

Escasez de maíz

A pesar de cultivar el maíz, hay escasez en los meses previos a la cosecha. Si los años son buenos, algunos productores únicamente venden un poco

de maíz en su misma comunidad o en Motozintla. Pero si son malos, la mayoría lo compra en una tienda comunitaria, como DICONSA, que se surte de semilla de la bodega del Municipio de Mazapa. Para que puedan comprar el grano a un precio más bajo, se requiere ser socio de estas tiendas, mientras que quienes no lo son, sólo pueden adquirirla a costos más altos y cuando hay excedentes.

En Motozintla existen muy pocas casas comercializadoras de semillas, pero de hecho, no se encuentran tiendas dedicadas sólo a la venta de semillas o agroquímicos.

Importancia del género

Un grupo grande de mujeres en el ejido El Carrizal participan en las actividades agrícolas: desde la siembra hasta la cosecha. Esto, de manera paralela, a su trabajo en el hogar, en el que no colaboran los hombres. Debido a su fuerte apoyo en la agricultura, están muy interesadas en aprender más sobre las tecnologías agrícolas y el mejoramiento del campo; mas, por lo general, los técnicos en sus asesorías y capacitaciones no las incluyen, y se dedican a trabajar con técnicas.

Por otro lado, estas mujeres observan que, al escasear el dinero, la inversión para fertilizantes y agricultura se prefiere sobre los gastos domésticos, incluso, más que una nutrición mejor, puesto que es primordial asegurar la cosecha del próximo año.

Conclusiones

Gracias a la colaboración y la ayuda de los productores de Motozintla, se han podido identificar algunas líneas de investigación y acción que dicten la pauta para encaminarse a desarrollar la producción agrícola de una manera más sustentable, a corto plazo y que serán incorporadas a MasAgro:

1. Sus agricultores reconocen efectuar un uso inadecuado de los fertilizantes, por lo que requerirían realizar un análisis de suelo, para conocer cuál es el correcto para emplear en sus cultivos y determinar, de forma adecuada, la cantidad a aplicar.



El uso del punzón disminuye el movimiento del suelo.



2. En la región, no hay evidencia del uso de cultivos de cobertura. Vale la pena hacer pruebas con leguminosas, como mucuna o canavalia, para identificar cuáles son las más aptas. Éstas reducen la necesidad de añadir fertilizantes nitrogenados y controlan las malas hierbas.

3. Al parecer, en Motozintla y de acuerdo a los productores entrevistados y a los dueños de las tiendas locales de insumos agrícolas, no existe una demanda de maíz mejorado a corto plazo, pero sí la posibilidad de introducir criollos que resultan en una mejor cosecha a las variedades que se encuentran en la actualidad. No obstante, es posible que a largo plazo, los agricultores de la región se interesen en el material mejorado, siempre y cuando sea apto a sus condiciones específicas y se venda a precios bajos.
4. Es necesario profundizar en las observaciones que los agricultores chiapanecos han arrojado sobre, tan sólo, chapear el herbicida y dejar en el suelo las raíces vivas de tres especies, que impiden que la gallina ciega ataque al maíz.
5. El sistema milpa de siembra manual en laderas, con base en la Agricultura de Conservación, funciona ya sin la necesidad de introducir nuevos implementos. No existe una necesidad real de promocionar el empleo extensivo de nueva maquinaria, sino adaptar las herramientas locales para la siembra, como el punzón y el azadón, al sistema de la AC.
6. Este sitio, posee gran potencial para el entrenamiento de técnicos femeninos que asesoren y brinden, al mismo tiempo, capacitación para ambos sexos, pero por igual, de manera específica, a las que, tienen oportunidad de unirse a la iniciativa MasAgro de modo que así, aumente la adopción de las prácticas agrícolas sustentables. *AC*

En 2012, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:





Adaptar los principios de la AC a las condiciones del Pacífico Norte

Sustentabilidad es un concepto referido a la capacidad de una sociedad para apoyar al medio ambiente, al mejoramiento continuo de la calidad de vida de sus miembros, no sólo a corto, sino por igual, a largo plazo. Esta habilidad depende del uso consciente de los recursos naturales. Las prácticas agronómicas, conocidas con el nombre de Agricultura de Conservación, cuentan con el objetivo de promover una alternativa sustentable, que sustituya las técnicas

tradicionales como la labranza del suelo, que conduce a diferentes problemas, como el de su degradación.

La AC se basa en tres principios agronómicos: 1) la mínima perturbación del suelo, 2) la retención de niveles racionales de los rastrojos y 3) el uso de rotaciones agrícolas adecuadas. Los beneficios recibidos por la reducción de costos y el uso más eficiente del agua permitieron que, estas prácticas de la Agricultura de Conservación fueran adoptadas

desde hace más de treinta años, por países con grandes superficies de cultivos bajo temporal, como son Australia, Brasil, Canadá y Uruguay. En ellos, estos sistemas de producción, con base en la AC, dejaron de ser una alternativa, y con el tiempo, se convirtieron en la técnica convencional e incluso, en la actualidad, es la más adoptada por la mayoría de los productores. En contraposición, hace tan sólo diez años, la aceptación de estas costumbres para la producción de cereales con sistemas de riego, era poco común.



Estudios e investigaciones

Al tomar en cuenta estas ventajas demostradas por la Agricultura de Conservación en sistemas bajo temporal, junto al potencial para aumentar su sustentabilidad, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, junto con otros organismos mexicanos, como el INIFAP, iniciaron una serie de proyectos de investigación, tendientes a la adaptación en sus sistemas de riego. En este contexto, los trabajos iniciados hace veinte años, ayudaron a identificar las características óptimas de las camas permanentes en cuanto a su ancho, las condiciones de su preparación, el número de hileras de cultivo para sembrar, y las necesidades de su reformación.

Para las características del noroeste de México, se pudo verificar una menor compactación por medio del control del flujo de maquinaria dentro del terreno; el aumento en la infiltración y el uso más eficiente del agua, al igual que una baja general de la erosión del suelo. Se demostró que no sólo se pierde tierra o recursos edáficos, sino también, mucho dinero que podría utilizarse, por ejemplo, para fertilizantes. Asimismo, se comprobó que el uso de camas frente al sistema tradicional de melgas, obtuvo ventajas inesperadas en ese momento, como fueron la presencia de una área de menor contenido de sodio edáfico y los



aumentos en los rendimientos asociados a una mayor intercepción de la luz. Esta zona, ubicada en el cuerpo de las camas, ha permitido, por tanto, un mejor desarrollo radical y la absorción más eficiente de los nutrientes.

Estos trabajos iniciales, demostraron también, el uso innecesario de la quema de rastrojos y determinaron el manejo óptimo de la fertilización nitrogenada, para cultivos como el trigo duro y harinero en camas permanentes. Por otro lado, se calibró el equipo necesario y se desarrollaron indicadores de diferencia normalizada del índice vegetativo: NDVI, para diagnosticar en forma rápida y precisa, cuáles eran las desigualdades en la producción de biomasa, asociadas a las desigualdades en el contenido edáfico de la materia orgánica y el nitrógeno que, como consecuencia de los distintos manejos de labranza y los rastrojos ocurrían para, de ese modo, fertilizar en forma más acertada y de acuerdo a las necesidades del cultivo. Los trabajos de investigación optimizaron el manejo de las prácticas de la Agricultura de Conservación, con el fin de que las camas permanentes cuenten con sistemas de riego, y se conviertan en una opción viable para esa área en franco crecimiento.

Conclusiones

Los resultados de estas investigaciones sirvieron, además, para regiones productoras en otros países tan diversos como India, Pakistán y Egipto y fueron posibles, gracias al aporte tan valioso de numerosos estudiantes de la Universidad Autónoma Chapingo, del Instituto Tecnológico de Sonora y del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, entre otras instituciones, que les apoyaron sus estudios, así como a la experiencia de los agricultores del lugar, en detectar en sus tierras, las limitantes e implementar los principios de los sistemas de producción basados en la AC.

En la actualidad, la investigación sobre las camas permanentes se ha concentrado en desarrollar variedades de trigo, adaptadas a las mismas; en mejorar el control de las malezas, en aumentar el vigor inicial del trigo, mediante el uso de productos para tratar semillas, y de sembradoras que realizan una plantación más definida, al tiempo que garantizan el contacto óptimo entre la semilla y el suelo. **AC**

Tecnificación del riego para granos básicos

Por: Ing. Adalberto Mustieles Ibarra, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Estado de Sinaloa

La cantidad de agua que hay en el planeta es fija. Nunca va a haber más pero tampoco, menos; de hecho existe toda el agua necesaria



En total la Tierra cuenta con 1.3 mil millones de m³ de agua dulce, de los cuales el 68.9 % se encuentra atrapado en los glaciares, el 30.8 % en aguas subterráneas y sólo el 0.3 % restante corresponde a las aguas superficiales. Esto equivale a dos mil millones de litros de agua dulce por persona; y sólo se requieren de tres litros de agua diaria por persona.

La agricultura juega un papel muy importante, porque a pesar de los enormes esfuerzos que se realizan en las ciudades para evitar el desperdicio y las pérdidas por fugas, no se podrá revertir la tendencia a la escasez si no se optimiza el empleo de agua en la producción de alimentos. En el mundo, más del 80 % del agua dulce disponible se utiliza para la agricultura ¡En Sinaloa el 95 %! Sin embargo, más del 60 % se pierde por evaporación, desagües y percolación profunda, por lo que es fácil deducir la oportunidad que se genera en este sector, puesto que aquí reside el gran potencial para disponer de más agua para cubrir las necesidades de la creciente población, además de disminuir la erosión, la contaminación de cuerpos de agua con fertilizantes y agroquímicos arrastrados por la excesiva agua de riego que se usa, así como la disminución de costos y el aumento del potencial de rendimiento, derivados de un manejo más científico del agua.

Se requiere ser más inteligentes y responsables en el uso de este vital líquido, e iniciar una estrategia que permita disminuir su uso en la producción de alimentos; con los costos de operación e inversión que permitan hacer un cambio

sustentable y rentable en el sistema de aplicación de agua en forma masiva. El sistema de riego por pulsos de baja presión (SPBP) cumple con las características necesarias para lograr este objetivo.

Sistema de riego por pulsos de baja presión

Esta técnica se utiliza para cultivos extensivos que requieren de una presurización leve para el correcto manejo de caudales de agua en los tiempos de aplicación y sus volúmenes, con el objetivo de lograr con rapidez la infiltración, de tal forma que se asegure una lámina de riego uniforme a través de todo el terreno. Comparado con el riego tradicional, en el que el agua se deja fluir sin interrupciones a lo largo del lote, al principio el tiempo de estadía del agua es mayor que al final, es por esto que se presenta una infiltración excesiva en la cabecera; con el fin de contar con agua suficiente al final, se tiene la costumbre de sobrerregar, lo que ocasiona grandes pérdidas de agua.

La metodología del riego por pulsos comprende dos etapas:

1. *Fase de avance.* Es importante destacar que el mojado rápido del surco se logra con pulsos de agua, alternando un periodo de escurrimiento y otro de similar de reposo del suelo, de modo que en forma gradual o por ciclos, se moje hasta el final. Se inicia el avance con el primer ciclo, al mojar los surcos. Por ejemplo, si la humedad alcanza un

cuarto de la longitud del terreno, el agua se corta permitiendo que se infiltre en esta zona. El segundo ciclo se inicia después, al travesar la zona mojada, avanzando más rápido hasta el sector seco, entonces se interrumpe. Se siguen estos pasos hasta lograr el final.

2. *Fase de remojo.* Consiste en abrir el flujo de agua durante determinado tiempo y cortarlo por la misma duración, de modo que el volumen de agua aportado en ese periodo sea capaz de infiltrarse en su totalidad a lo largo del surco.

Si bien es cierto que no es el sistema con la tecnología más avanzada, como parecen ser el de goteo o la aspersión, sí es apto a las necesidades de los productores de granos, en virtud de su potencial para la optimización en el uso de los recursos hídricos, con una eficacia hasta del 80 %; su bajo costo de adquisición que oscila entre los 300 y 360 dólares americanos por hectárea y, de manera especial, su reducido precio de operación porque requiere de una muy baja presión, al igual que su versatilidad: se puede utilizar en riegos por surcos o por melgas, y sencillez de operación.

Por último, y esta premisa debería ser primordial en cualquier riego por superficie, la nivelación de los terrenos es un factor indispensable para la aplicación de este sistema. En cualquier caso, esta labor se debe justificar como obra necesaria en cualquier sistema de riego por gravedad, sin importar si se trata de una técnica avanzada o tradicional. **AC**



Efrén Corral Figueroa: experto en maquinaria

El empleo de la maquinaria adecuada para trabajar con los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación, es una de las herramientas indispensables para asegurar el éxito de la cosecha. Si bien, es fácil adaptar sembradoras y otro tipo de máquinas tradicionales a las necesidades de la AC, también existen en el mercado algunas específicas, diferentes opciones que pueden convenir a los productores. El CIMMYT desarrolló el concepto de máquinas flexibles multiusos – multicultivos que, en la actualidad, varios talleres de maquinaria están realizando sus prototipos.

Desde 1996, el ingeniero Efrén Corral Figueroa, quien trabaja en el área de ventas y en el departamento técnico de Industrias Vázquez, ha centrado su labor en la maquinaria especializada para trabajar la Agricultura de Conservación; una opción sustentable para los suelos del Pacífico Norte que, en su mayoría, son pobres en materia orgánica: cerca del 0.5 %.

Enlace (AC): ¿Cómo ve usted el empleo y adaptación de las máquinas para trabajar la Agricultura de Conservación?

Efrén Corral Figueroa (ECF): Es una muy buena opción; estos equipos son una alternativa en los que se desplazan un poco los instrumentos de la labranza tradicional. Es decir, se adaptan los equipos a las necesidades del productor, por un lado se mueven algunos implementos, pero se sustituyen por otros innovadores.

AC: ¿Ha trabajado con el CIMMYT? ¿Cómo ha sido esto?

ECF: Sí, por medio del doctor Ken Sayre y Bram Govaerts que tenían la inquietud de una máquina que sirviera. Se acercaron a Industrias Vázquez para ver si podíamos adaptar los mecanismos a sus necesidades. La Máquina multiusos – multicultivos puede sembrar maíz, sorgo y trigo en AC; entonces, cuando los del



CIMMYT tienen una inquietud o una idea, nos pasan la información y nosotros la finalizamos, o sea, diseñamos el equipo en conjunto y según su respuesta, vemos diferentes opciones.

AC: De acuerdo a su experiencia ¿qué requiere la industria?

ECF: Creo que estos trabajos llevan muy buen rumbo, sin embargo, el alto costo de la maquinaria o su disponibilidad es uno de los obstáculos que se encuentran. Yo creo que es necesario involucrar un poco a las instituciones de gobierno para que apoyen más al productor, porque sí es pesado el

Desde 1996, el ingeniero Efrén Corral Figueroa, ha centrado su labor en la maquinaria especializada para trabajar la Agricultura de Conservación

costo de esta índole de equipo que, incluso, no puede estar disponible, es un activo estable que tiene poco movimiento en el mercado; entonces, con mayor apoyo por parte del gobierno o de instituciones habría más equipos. La finalidad, yo creo, debe ser involucrar a los organismos y campos de investigación.

AC: ¿Cómo cree usted que se ha reflejado esto?

ECF: Hace como un año entregamos algunos equipos y de acuerdo a algunos productores del Valle del Mayo, por falta de información el equipo no se usó. Es necesario difundir más información entre los compradores de maquinaria; visitarlos y darles confianza, que vean que van a tener los mismos resultados

que con la agricultura tradicional para seguir trabajando y recuperar el campo que se está abandonando

AC: En cuanto a la maquinaria ¿qué recomienda a los productores?

ECF: Si no pueden adquirir una máquina nueva, pueden optimizar las que tienen. Dar mantenimiento a los equipos que ya tienen e irlos acondicionando al

cultivo que quieren establecer con el sistema de la AC.

Entre los diversos involucrados en esta cadena, el ingeniero Corral Figueroa destaca por su entusiasmo y espíritu colaborador que le lleva a animar a todos los actores de la zona del Pacífico Norte a seguir trabajando y a unir esfuerzos para recuperar el campo abandonado, sanar las tierras y lograr la sustentabilidad agrícola. **AC**

Módulos demostrativos de AC, en el sur de Sonora

La estrategia central del componente Desarrollo sustentable con el productor, de la iniciativa MasAgro, tiene como propósitos desarrollar, difundir y mejorar la tecnología con base en la Agricultura de Conservación que, consiste en implementar una organización de hubs, nodos o redes de excelencia, en áreas agroecológicas claves. Cada uno se enfocará a cierto sistema de producción y la idea es concentrar todos los elementos en un mismo lugar, para obtener una cadena sustentable y productiva que, a partir de ahí pueda extenderse de forma masiva. Por otro lado, en un hub se hace investigación estratégica (plataformas) y adaptiva (en los diferentes módulos con agricultores), esto en colaboración con actores claves. El CIMMYT apoya a los coagentes para el desarrollo de sus proyectos, así, un hub promueve la interacción entre los diferentes actores de la cadena productiva agrícola: agricultores, científicos, iniciativa privada, prensa o funcionarios gubernamentales, donde todos se integran, trabajan juntos y logran impactos. Desde este punto central se derivan todas las acciones y se crea el potencial de expansión de la tecnología a otras áreas con el mismo sistema de cultivo.

Entonces, las dos partes claves son:

- plataforma
- módulo

Procedimiento de establecimiento de módulos de AC.

A continuación, y de manera precisa, se expone el proceso para el establecimiento de los módulos con productores cooperantes que, de preferencia, deberán capacitarse en el curso de Técnico Certificado en AC, que imparte el CIMMYT.

Una vez identificado al agricultor cooperante, los requisitos para establecer un módulo son:

- Facilitar, por un periodo de cuatro años como mínimo, un terreno para la instalación del módulo, el cual no deberá ser rentado.
- Estar dispuesto a establecer en una parte de su parcela las prácticas de la AC. Se recomienda un máximo de cinco hectáreas.
- Contar con la asesoría de un técnico y participar, de manera activa, en las labores durante cada temporada o ciclo.
- De preferencia, el módulo demostrativo debe estar en un lugar visible y de fácil acceso.
- Proveer de vías de comunicación, como son un números de teléfonos de celular y fijo, así como correo electrónico.

Año cero

Cuando el terreno ya está siendo laboreado, se le conoce como parcela en año cero y es necesario cuidar de:

- Realizar la surquería equidistante; se recomienda repetir el ultimo fondo de la maquinada al formar las camas (**ver figura 1**). Asegurar que la parcela esté lo mejor nivelada posible para evitar encharcamientos potenciales, puesto que, una vez que las camas entran al sistema de la Agricultura de Conservación se volverán *camas permanentes*, es decir, el suelo no se volverá a laborear con exceso, sólo se reformarán las camas.

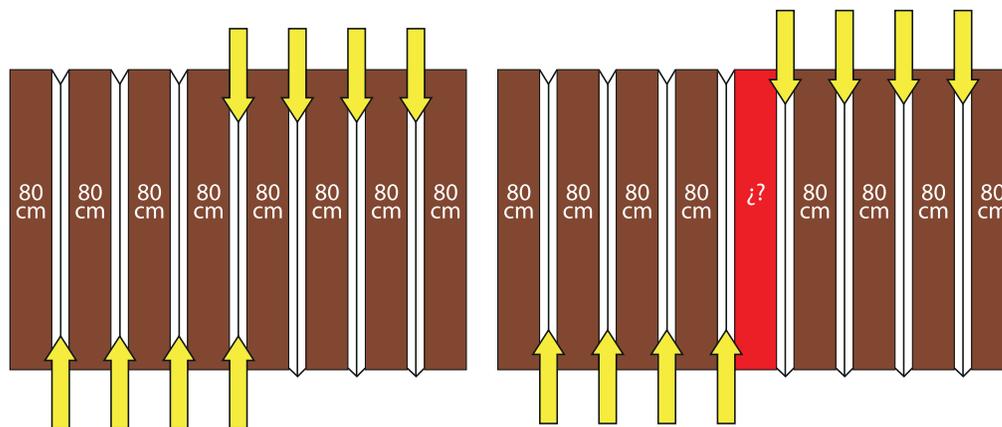


Figura 1.
Izquierda:
surdado correcto
para Agricultura
de Conservación.

Derecha:
práctica
convencional
de surcado con
la cama o surco
ciego, en rojo.

- Si el terreno está mal nivelado o surcado, se deben llevar a acabo todos los trabajos necesarios para lograr una buena nivelación y surcado, a fin de poder establecer de la manera más óptima, el sistema de producción con base en la AC.

Terreno no laboreado

Al estar frente a un terreno sin laborear, es necesario evaluar junto con el productor los aspectos antes mencionados: surquería, nivelación y otros. Asimismo, se deben cumplir los requerimientos indispensables para proceder con el inicio de la siembra bajo el esquema de la AC.

1. Se debe contar con un testigo en práctica convencional, junto a la parcela bajo AC, para que los resultados de las evaluaciones y comparaciones a realizar sean reales.
2. Tratar de no emplear muchas variables porque el manejo agronómico se vuelve complicado (este trabajo se realiza en las plataformas de investigación). Por ejemplo, contraponer sólo la AC frente al sistema convencional, usando las dosis de fertilización y densidades de siembra que el productor suele utilizar o realizar el manejo recomendado en los dos sistemas.

3. Si se desean probar otros parámetros en el futuro, es recomendable que, durante los primeros ciclos de establecimiento, sólo se comparen los sistemas, para así, evitar confusiones.
4. El CIMMYT proporcionará una bitácora que, juntos, técnico y productor, deben trabajar para poder realizar los análisis socioeconómicos en las parcelas de productores cooperantes, la que se revisará periódicamente.

Es de gran importancia que las parcelas o módulos demostrativos de la AC, se establezcan de la mejor manera posible desde el principio, ya que al trabajarla durante un largo tiempo para tener un impacto real, los resultados serán mejores. Por el contrario, si se instaure bajo un panorama poco ideal, los resultados serán, potencialmente, indeseables que pueden acabar por decepcionar al productor cooperante y, por lo tanto, su abandono de la agricultura sustentable, como la AC. Para obtener las bases del impacto de estos módulos, es indispensable la cultura de la colección de datos y registro en bitácoras. Se requiere de un trabajo conjunto entre productores, técnicos y centros de investigación, con una constante comunicación, para lograr el desarrollo sustentable de México. AC

En 2012, 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**ACe**

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

En**ACe** TV

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



<http://conservacion.cimmyt.org>



<http://www.facebook.com>



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



Yo siembro
Agricultura de
Conservación

