

Se conformó el Consejo Poblano de AC

La AC auxilió en los embates de las heladas



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**

Año II, No. 4. Mayo de 2011

Coordinación General

Dr. Ir. Bram Govaerts

Dirección Editorial

Begoña Bolaños

Luz Paola López

Redacción

Begoña Bolaños

Bram Govaerts

Francisco Magallanes

Jesús Mendoza

Luz Paola López

Ricardo Romero

Tzivia Huante

Fotografía

Dagoberto Flores

Xochiquetzal Fonseca

Jon Hellin

Luz Paola López

Lope Montoya

Francisco López

Jesús Mendoza

Rodrigo Rascón

José Luis Salgado

Diseño

Luz Paola López

Asistente de diseño

Tzivia Huante

Multimedia

Carlos Alfonso Cortés

Carlos Quintero

Colaboradores

Impulsora Agrícola S. A. de C. V.,

CONASIST, A., INIFAP, CENEB,

ASOSID A. C.

La revista EnlACe forma parte de
la iniciativa



Editorial 2

México y la AC

Productores de trigo adoptarán el sistema de la AC..... 3

MasAgro es una realidad..... 5

Primeros impactos de Modernización sustentable
de la agricultura tradicional..... 7

México, punto importante para la investigación de la Agricultura de
Conservación en el mundo..... 11

El INIFAP, actor clave en la iniciativa MasAgro..... 12

Hub Valles Altos Maíz

Toma de protesta del Consejo Poblano de
Agricultura de Conservación, A. C 13

Otra forma de divulgar el sistema de la AC 15

Calibración de aspersoras..... 17

Hub Cereal Grano Pequeño Valles Altos

La investigación y transferencia de tecnología..... 20

Aprender a través de los módulos de AC 22

La experiencia en el campo con asesoría técnica..... 24

Hub Bajío

Centro de Validación y Transferencia de Tecnología en Guanajuato..... 26

Un llamado a conservar los recursos en México..... 28

Tratamiento del rastrojo 33

Nivelación láser..... 34

Hub Maíz y Frijol Trópico Bajo

La importancia de la AC en Chiapas 36

La degradación del suelo parte III 37

Calidad del suelo y rentabilidad de la finca: una situación en la que
todos ganan..... 39

Hub sistemas intensivos Pacífico Norte

Hacer un hub más internacional 45

Herramientas de innovación en el Pacífico Norte, parte II..... 46

La Agricultura de Conservación y las heladas 48

Detrás de cada éxito hay un gran equipo..... 51

El Sensor Greenseeker 53

La soya en AC, un cultivo rentable 56

EnlACe, año II, número 4, mayo de 2011, es una publicación bimestral editada por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Km. 45 Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56150, México. Teléfono: + 52 (595) 9521 900. www.cimmyt.org, <http://conservacion.cimmyt.org/revista-enlace>. Editor responsable: Dr. Ir. Bram Govaerts. Reserva de derechos al uso exclusivo, Licitud de contenido, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación: en trámite. Permiso SEPOMEX: en trámite. Impresa por Prerensa Digital, Caravaggio número 30, colonia Mixcoac, México, 03910, D. F. Teléfonos: 5611- 9653 y 5611 – 7420. Este número se terminó de imprimir el 18 de mayo de 2011, con un tiraje de 5, 000 ejemplares.

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



Hacia la evolución del campo mexicano



El campo mexicano vive uno de los momentos más importantes de su historia. Una franca evolución en la investigación de los cultivos de maíz y trigo, se ha suscitado gracias a nuestros esfuerzos coordinados.

La iniciativa MasAgro es ya una realidad: la soberanía, que nos ha demandado tanto, gana terreno para que, las acciones emprendidas por los productores innovadores, técnicos, científicos, instituciones, universidades y gobiernos de México, repercutan en el desarrollo del campo y, de esta forma, se impulse, no sólo a la agricultura, si no también a la vida de todo el país.

El pasado 5 de abril, el Presidente de la República, Felipe Calderón Hinojosa presentó la iniciativa Modernización sustentable de la agricultura tradicional (MasAgro), que beneficia ya al sector agrícola, por razón de la sólida alianza del pueblo mexicano, que enfrenta desafíos al igual que las otras naciones lo hacen en la actualidad.

El CIMMYT, a través del modelo del hub, o nodos de innovación, tan conocidos ya por todos, ha colaborado con esta hazaña. Hasta el momento, hemos puesto en marcha cinco ubicados en zonas agroecológicas importantes en México.

No obstante, sabemos que no es suficiente y que debemos de continuar con nuestro mutuo apoyo, en un trabajo íntegro de equipo, que conlleve impactantes esfuerzos para que, muy pronto al sumarse dos más, continuemos en un constante crecimiento.

Por medio de *EnLACe*, el CIMMYT felicita a todos los involucrados en esta iniciativa tan única y tan beneficiosa, y los invita a seguir paso a paso, el desarrollo del campo mexicano.

Sabemos que la comunicación es la sustancia para que la transmisión de nuestros resultados, experiencias, avances y conocimientos llegue a un mayor número de personas, por esto que les exhortamos a sumarse a nuestros canales electrónicos, lo mismo en Facebook, como en Twitter o en EnLACE TV (canal Youtube), así como a enviar sus colaboraciones para su publicación en esta revista.

¡Trabajemos en equipo como uno solo, para ser ejemplo en el mundo entero! *AC*

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



Productores de trigo adoptarán el sistema de la AC

Consideran que es un sistema rentable

FUENTE: CONASIST

La erosión del suelo, la escasez del agua, el incremento en los precios de los insumos y la preocupante emisión de gases de efecto invernadero, han propiciado que los productores de trigo del país emprendan un proyecto estratégico que, no sólo les permitirá hacer frente al cambio climático, sino también reducir sus costos de producción y elevar sus rendimientos.

Sin embargo, no es todo: de manera paralela, estas acciones resultarán en la reducción de la importación de granos panificables y con ello, en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria de la nación. En consecuencia, este plan, denominado Alta Productividad con Agricultura de Conservación 2010, está considerado como uno de los más ambiciosos que el Sistema Producto Trigo (CONASIST) haya emprendido en materia de productividad y sustentabilidad, asimismo, se encuentra vinculado con el programa Modernización sustentable de la agricultura tradicional (MasAgro).

Para su ejecución se encuentran involucrados 970 productores de Chihuahua, Sonora, Sinaloa, Nuevo León, Jalisco, San Luis Potosí, Zacatecas, Estado de México, Tlaxcala y Michoacán, quienes suman en total un área mayor a las 10, 775 hectáreas, extensión ampliamente superior a las 500 que se cultivaron en el primer proyecto realizado en 2008. La implementación del sistema requerirá de una inversión cercana a los 71 millones de pesos, de los cuales el 60 % será aportado por los productores y el resto por el Gobierno Federal. Además, se contará con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), cuyo personal brindará capacitación a un número determinado de agricultores y será el encargado de conectar las actividades a la red de hubs, generada gracias a MasAgro.

De acuerdo con el Ingeniero Manuel Hernández López, representante no gubernamental del Sistema Producto Trigo, se tiene previsto que el nuevo esquema arranque a partir del ciclo otoño - invierno 2010 - 2011. Añadió que, las proyecciones contempladas apuntan

hacia un incremento de entre 400 y 500 kilogramos por hectárea. Explicó que, de alcanzarse en los dos años subsecuentes a la aplicación del sistema de Agricultura de Conservación el aumento antes señalado, el rendimiento promedio pasaría de 4. 71 a 5. 21 toneladas por hectárea.

Aunado a lo anterior, mencionó que los costos de producción en labores culturales se podrían reducir hasta en un 74 %, comparado con los del sistema de producción convencional. “Esto quiere decir que en lugar de aportar 1, 900 pesos, sólo se requieren 500, lo cual se traduciría en un ahorro muy importante”, afirmó el líder de los productores.

No obstante, indicó que si bien estos son algunos de los objetivos más importantes que se persiguen, el proyecto cubre diversos frentes, razón por la que puntualizó:

Se busca reducir la emisión de gases contaminantes, derivados de combustibles y fertilizantes químicos; aminorar la oxidación de la materia orgánica, y mejorar la infiltración y retención de la humedad en el suelo. Del mismo modo, se pretende favorecer la rentabilidad y capitalización de los agricultores por la vía del apoyo para el desarrollo de una infraestructura sólida en materia de producción y cosecha. De ahí que se propicie la adquisición de maquinaria, equipo, insumos y otros implementos.

La consecución del trabajo

El primer proyecto de Agricultura de Conservación que los productores de trigo pusieron en marcha, tuvo lugar entre 2008 y 2009. Su implementación obedeció, en esencia, a la necesidad de mejorar sus ingresos económicos mediante la capacitación y el acceso a paquetes tecnológicos; herramientas que además de contribuir a reducir sus costos de producción y elevar su productividad, hicieron de su trabajo una actividad sustentable.



Ing. Manuel Hernández López,
representante no gubernamental del Sistema Producto Trigo.

A decir del Ingeniero Hernández López:

El apoyo y la asistencia que nos brindó el CIMMYT, permitió que nos diéramos cuenta de las grandes ventajas que tiene esta manera de cultivar el trigo. Y es que después de seguir al pie de la letra sus principios, vimos que en efecto se habían reducido los costos de producción en un 45 ó 50 %, incrementado los rendimientos y mejorado la calidad de la tierra. Fue, precisamente, esta experiencia primera la que nos impulsó a darle continuidad a los trabajos para el periodo 2010 - 2011. Sin embargo, a diferencia de aquella vez en que el CIMMYT capacitó a los productores, en esta ocasión la responsabilidad la compartirá con los compañeros ya familiarizados con el sistema.

Hay que destacar que los productores, adiestrados en aquel momento, continuaron utilizándolo, e incluso han logrado atraer el interés de sus vecinos, quienes poco a poco se han involucrado con esta otra forma de sembrar.

Cabe señalar que el CIMMYT ha sido uno de los principales impulsores de la Agricultura de Conservación en el país. En la actualidad, cuenta con diversos centros de entrenamiento en el territorio nacional, y continúa con una fuerte labor de difusión en torno a los beneficios de este método sustentable, a través de la iniciativa MasAgro.

Por último, el ingeniero Hernández López indicó que los agricultores han tomado conciencia de las repercusiones que su actividad provoca en el medio ambiente, de ahí que se encuentren dispuestos a adoptar mejores prácticas de trabajo.

Así, la siembra de más de 10 mil hectáreas resulta un esfuerzo importante si se considera que este sistema se introdujo al país desde la década de 1970 y hasta este momento, su empleo sigue siendo mínimo, porque la resistencia de la mayoría de los productores al cambio en la forma de sembrar, se suma a la falta de una política sólida que impulse su adopción.

De acuerdo con la Red Mexicana de Esfuerzos contra la Desertificación y la Degradación de los Recursos Naturales, en la actualidad, dos de cada tres hectáreas del territorio nacional presentan algún grado de desertificación, hecho que incide de manera directa en la disminución de la superficie agrícola y forestal, y por ende en la capacidad productiva.

El organismo precisa que la desertificación es en verdad un grave problema que, ocasiona la pérdida económica de cerca del 10 % del Producto Interno Bruto. Por ello, la AC representa una oportunidad para detener este fenómeno. *AC*



Estados	Superficie (ha)
Sonora	434.98
Sinaloa	776.15
Chihuahua	325.15
Nuevo León	3,316
Jalisco	289
San Luis Potosí	576.12
Estado de México	248.27
Tlaxcala	467.525
Michoacán	1,629

Toneladas de trigo sembradas en México por Estado

MasAgro es una realidad

Anuncio de la iniciativa por el Presidente de México



Ante la presencia del Gobernador del Estado de México, Lic. Enrique Peña Nieto; el secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Lic. Francisco Mayorga; Dr. Thomas Lumpkin, director general del CIMMYT; el Presidente Felipe Calderón Hinojosa dio a conocer el Programa Modernización sustentable de la agricultura tradicional (MasAgro), con la finalidad de elevar los beneficios de los pequeños productores de maíz y trigo, asegurar mejores rendimientos que permitan lograr su autosuficiencia y hacer frente a los efectos del cambio climático, a través del impulso de tecnología para el campo, incluyendo sistemas sustentables de producción con base en la Agricultura de Conservación.

MasAgro es el resultado de la colaboración entre la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, e instituciones de investigación mexicanas, agrupaciones de agricultores y agricultores innovadores. Participan también el sector privado y las secretarías de Educación Pública y la de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El legado

Las acciones de esta colaboración contrarrestarán los efectos negativos del cambio climático; un importante legado para las actuales y futuras generaciones de productores y de la población en general:

- Soberanía alimentaria;
- suficiencia alimentaria;
- combate a la pobreza;
- generación de empleo;
- desarrollo regional;
- autosuficiencia productiva;
- adaptación al cambio climático.

Los componentes de MasAgro

Desarrollo sustentable con el productor

Integrará a los actores de la cadena productiva en un esfuerzo coordinado de desarrollo, adaptación y adopción de soluciones sustentables a los problemas que existen en los sistemas de producción de maíz y trigo de temporal de las distintas zonas agroecológicas de México. Acompañará de manera permanente en la capacitación y la asistencia técnica que brinden las instituciones participantes: nacionales e internacionales. Incorporará las variedades adecuadas, retroalimentación e integración de la experiencia y conocimiento de los productores, uso eficiente de fertilizantes, acciones integrales de conservación de suelos y agua, como las tecnologías poscosecha.

Gracias a la AC, los sistemas de producción propuestos mejoran la eficacia del agua en la agricultura de riego entre el 15 y el 30 %, y en la de temporal, ayuda a amortiguar los efectos de sequía. Según el tipo de suelo, clima y sistema, reducen la erosión entre el cinco y el 50 %. Los resultados de estas prácticas disminuyen el uso del combustible y las emisiones de CO₂.

A partir del modelo del hub desarrollado por el CIMMYT, los actores de la cadena productiva se unen para llevar a cabo la extensión de la tecnología.

Descubriendo la diversidad genética de las semillas

Mostrar el potencial genético del maíz y trigo para facilitar su mejoramiento genético, con el fin de adaptar las semillas a las condiciones impuestas por el calentamiento global.



Estrategia internacional para el aumento del rendimiento del maíz

Llevar semilla a bajo costo, de variedades e híbridos mejorados a los pequeños productores, para incrementar la diversidad del maíz y fomentar la competitividad del sector productor de semillas.

Estrategia internacional para el aumento el rendimiento de trigo

Expertos en agricultura de más de 30 naciones, se han unido para crear una estrategia que aumente el rendimiento del trigo, al conformar una plataforma fitogenética común, en beneficio directo de productores que no tiene acceso a tecnologías modernas ni mercados funcionales.

Entre los objetivos destaca atender a productores de pequeña escala, con menos de tres hectáreas la mayoría, quienes suman alrededor del 80 % del universo de agricultores de México, lo que ayuda a generar empleo y disminuir la migración. A 20 años se estima que el programa lleve beneficios a 1.3 millones de integrantes de familias campesinas. AC



Ve el video en EnIACe TV:

<http://www.youtube.com>

"Iniciativa MasAgro. SAGARPA México".

Primeros impactos de Modernización sustentable de la agricultura tradicional



MasAgro rinde sus primeros frutos que continúan en este 2011

Los primeros cien días del proyecto Desarrollo sustentable con el productor, que forma parte de la iniciativa MasAgro (Modernización sustentable de la agricultura tradicional) rinden sus frutos iniciales, que despuntaron en 2010 y que continúan en evolución, con el establecimiento de hubs de Agricultura Sustentable y el desarrollo de una red de colaboradores en todo el mundo.

Cinco son las acciones que se emprendieron para consolidar este importante movimiento:

1. Desarrollar de un plan de acción.
2. Crear de una red de colaboradores para el proyecto.
3. Implementar cinco hubs, o nodos de innovación, y divulgación tecnológica para el desarrollo de sistemas de producción sustentable, instalados y en operación.
4. Crear estrategias de divulgación para la transformación sustentable de la agricultura convencional, desarrollada e implementada.
5. Formar una red de excelencia: colaboración estratégica con instituciones mexicanas y el CIMMYT, INT.

Las cifras hablan:

1. Desarrollo de un plan de acción

Se realizaron dos reuniones a nivel nacional, para establecer las estructuras de trabajo:

- Jornada laboral sobre sistemas de extensión en México, con representantes de la UACH, Colpos, CIMMYT y Sagarpa, en agosto de 2010.
- Reunión técnica de consulta, 5 de noviembre de 2010, en las instalaciones del CIMMYT en Texcoco, Estado de México. Se crearon grupos de trabajo de acuerdo a las áreas del proyecto, para establecer los planes de acción en todo el país.



2. Creación de una red de colaboradores para el proyecto Desarrollo sustentable con el productor, en los ámbitos regional y nacional

Iniciativa privada

AGRINOS NV • Finagil • Grain Pro México • Impulsora Agrícola S.A de C.V • Industrias Vázquez • Integradora Agropecuaria del Centro • JCO Fertilizer • Makala • Monsanto • San Miguelón • Sembradoras del Bajío • Syngenta.

ONG y asociaciones civiles

Asociación Mexiquense de Siembra Directa - AMESID • ASOCID A. C. • Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural • International Plant Nutrition Institute • Programa AC Puebla • Syngenta Foundation.

Asociaciones de productores

Asociación de Organismos de Agricultores • Campo Promaíz • Distrito de Riego 011 Río Lerma GTO. S. R. L. de I. P. de C. V. • PIEAES • AOASS • AARSP • Consejo Estatal de Agricultura de Conservación, Puebla • ZOOFITEC S. P. R. de R. L.

Universidades y centros de investigación

Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, CIESTAAM • Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Cinvestav • Colegio de México • Colegio de Postgraduados • Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, INIFAP • Instituto Tecnológico de Roque • Instituto Tecnológico de Sonora, Itson • Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, ITTG • Instituto Tecnológico de Valle de Yaqui, ITVY • Instituto Tecnológico Superior de San Miguel el Grande • Instituto Politécnico Nacional, IPN • Oklahoma State University • UC Davis • Stanford University • Universidad Autónoma del Estado de México, UAEM • Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, UAAAN • Universidad Autónoma Chapingo, UACH • Universidad Autónoma de Baja California • Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Economía • Universidad Autónoma Metropolitana, UAM • Universidad de Sonora, Unison.

Instancias e instituciones gubernamentales

Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce A. C., COFUPRO • Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad • Comité Sistema Producto Maíz • Consejo Estatal Agropecuario de Chihuahua, Consejo Nacional Agropecuario • Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (federal y estatal) • Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, FIRA • Grupo Produce Estado de México • Fundación Produce Sonora • Grupo Produce A. C. Distrito Federal • Instituto de Investigaciones y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México, Icamex • Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • Secretaría de Desarrollo Rural • Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP - Sagarpa • Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable, SNITT.



3. Desarrollo de cinco hubs, o nodos de innovación, y divulgación tecnológica para el desarrollo de sistemas de producción sustentable, instalados y en operación

A. Sistemas de producción de maíz y frijol trópico bajo

- Estructura física del hub: plataforma experimental y tres módulos instalados

B. Sistemas de maíz y cultivos asociados en los Valles Altos

- Estructura física del hub: plataforma experimental y 20 módulos instalados.
- Se implementó un mínimo de mil hectáreas de parcelas con el sistema de Agricultura de Conservación.

C. Sistemas de temporal cereal grano pequeño (cebada - trigo harinero) y cultivos asociados

- Estructura física del hub: plataforma experimental y cinco módulos instalados.

D. Sistemas de trigo harinero y maíz de alta productividad e insumos

- Estructura física del hub: plataforma experimental y seis módulos instalados.
- Se implementó un mínimo de dos mil hectáreas de parcelas con el sistema de Agricultura de Conservación, así como un mínimo de 500 hectáreas de parcelas para la aplicación del Sensor de Índice de Vegetación en Diferencias Normalizadas - NDVI.

E. Sistemas de cereal grano pequeño (cebada - trigo harinero) y maíz en El Bajío

- Estructura física del hub: plataforma experimental y tres módulos instalados.
- Se implementó un mínimo de cinco mil hectáreas de parcelas con el sistema de Agricultura de Conservación.

4. Estrategia de divulgación para la transformación sustentable de la agricultura convencional, desarrollada e implementada.

La retroalimentación se logra gracias a una estrategia totalizada que promueve la interacción entre productores y centros de extensión de tecnología, expertos en agricultura y proveedores de insumos, para derribar las barreras de comunicación que obstaculizan la dinámica entre todos los participantes; perfeccionar las prácticas de la AC por medio de la retroalimentación y aumentar los beneficios de los agricultores.

Conservation Earth • Página web: <http://conservacion.cimmyt.org> • Folletos técnicos • Tiras cómicas *Don Crecencio* • Lanzamiento de la revista *EnLACE* • Twitter • Facebook • EnLACE TV (canal Youtube).



5. Red de excelencia: colaboración estratégica con instituciones mexicanas y el CIMMYT, INT.

Que forja, integra y valida los conocimientos y las tecnologías necesarias para la iniciativa, a través de la investigación científica, dada a conocer en cinco publicaciones y cuatro proyectos con estudiantes.

Publicaciones

“The Effect of Different Tillage and Residue Management on Soil Bacterial Communities: Phylogenetic and Multivariate Analyses”. *Applied and Environmental Microbiology*, 3685-3691.

“Molecular Analysis of Soil Bacterial Communities in Contrasting Zero Tillage Systems”. *Plant and Soil*, 329, 127-137.

“Organic Carbon and Stable ^{13}C Isotope in Conservation Agriculture and Conventional Systems”. *Soil Biology Biochemistry*, 42, 551-557

“Organic Carbon and Stable ^{13}C Isotope in Conservation Agriculture and Conventional Systems”. *Soil Biology Biochemistry*, 42, 551-557

“The Effect of Tillage, Crop Rotation and Residue Management on Maize and Wheat Growth and Development Evaluated with an Optical Sensor”. *Field Crops Research*, 120, 58–67 doi:10.1016/j.fcr.2010.08.012.

Tesis

- Victorino Osorio Hernández. *Efecto de labranza, manejo de rastrojo y fertilización de nitrógeno sobre el contenido de humedad y desarrollo del cultivo de trigo*. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, Estado de México.
- Andrea Chocobar Guerra. *Edafofauna como indicador de calidad en un suelo cumulic phaozem sometido a diferentes sistemas de manejos en un experimento de larga duración*. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, Estado de México.
- Maricela Rugerio Escalante. *Efecto de la labranza y rastrojo en sistemas de camas para maíz y trigo sobre rendimiento de la planta y humedad del suelo*. Tesis para obtener el grado de Ingeniería en Agronomía con orientación en Fitotecnia. Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala.
- Ana Lourdes Díaz Gastelum. *Efecto del estrés hídrico y de nitrógeno en el rendimiento y la eficacia del uso de radiación solar del trigo*. Tesis para obtener el grado de Ingeniería en Biotecnología. Instituto Tecnológico de Sonora.

Es así como se cumplen los primeros cien días de Desarrollo sustentable con el productor, que para este 2011 vislumbra grandes retos y la meta de integrar a más actores a este esfuerzo, para lograr una agricultura sustentable en México. *AC*



México, punto importante para la investigación de la Agricultura de Conservación en el mundo

Se dan a conocer publicaciones a nivel internacional

Como parte de la red de investigación que el programa de Agricultura de Conservación, sede México del CIMMYT, ha desarrollado en torno a los ensayos de larga duración en parcelas con la tecnología de AC, en fechas recientes se publicaron dos informes sobre el efecto de la labranza y el manejo de residuos en el cultivo de trigo en condiciones de riego, bajo los títulos:

Calidad de los suelos afectada por el manejo de los residuos en el sistema de siembra directa de trigo-maíz, en riego sobre camas

<http://www.springerlink.com/content/g5v4j32x1282n13v/>

Agricultura de Conservación para los sistemas de cultivo de trigo bajo riego por gravedad: el aumento de la resiliencia a través del mejoramiento de la calidad del suelo

<http://www.springerlink.com/content/k5506l1341250233/>

Estos trabajos se llevaron a cabo en colaboración con la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica; la Universidad de Sydney, Australia; y el Colegio de Postgraduados, México.



Dra. Mariela Fuentes, UAM

Por otro lado, en España se publicó un informe sobre el contenido de carbono en los suelos tratados con AC, titulado *Estudio diacrónico del carbono orgánico del suelo en diferentes agrosistemas mexicanos*, resultados que se obtuvieron del ensayo a larga duración que el CIMMYT tiene en Texcoco, Estado de México. En este estudio colaboraron: la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco; Cinvestav y el Colegio de Postgraduados.

Mariela Fuentes, autora principal de la investigación, es una científica joven de la Universidad Autónoma Metropolitana y participante activa en el componente de investigación estratégica de la iniciativa: Modernización sustentable de la agricultura tradicional, MasAgro. *AC*

El INIFAP, actor clave en la iniciativa MasAgro

Entrevista con el doctor Salvador Fernández

A través de la generación de conocimientos científicos y de la innovación tecnológica agropecuaria y forestal como respuesta a las demandas y necesidades de las cadenas agroindustriales y de los diferentes tipos de productores, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP, contribuye al desarrollo rural sustentable, mejorando la competitividad y manteniendo la base de recursos naturales, a través de un trabajo participativo y corresponsable con otras instituciones y organizaciones públicas y privadas, asociadas al campo mexicano.

Con este objetivo en la mira, el INIFAP es una de las muchas instituciones que, en el ámbito nacional apoya el proyecto Modernización sustentable de la agricultura tradicional (MasAgro).

El doctor Salvador Fernández, coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación del INIFAP, comentó en entrevista a *Enlace* sobre el importante trabajo del instituto y su relevante vinculación con MasAgro.

Enlace (AC): ¿Cuál es la labor que realiza el INIFAP?

Salvador Fernández (SF): El INIFAP es un organismo de excelencia científica y tecnológica, con liderazgo y prestigio nacional e internacional, gracias a su capacidad de respuesta ante las demandas de conocimiento e innovaciones tecnológicas, trabaja siempre en beneficio del sector agrícola, pecuario y, por lo tanto, de la sociedad en general.

AC: ¿Cuál es su visión sobre el panorama actual de la agricultura en el mundo?

SF: En los últimos años y de una manera muy dramática, el mundo entero ha observado los incrementos enormes en los precios de los alimentos y, del mismo modo, se hace evidente el impacto del cambio climático en la vida de la sociedad.



AC: ¿Cómo ve la propuesta de MasAgro?

SF: Este proyecto es muy importante porque está dirigido a problemas nacionales de mucha relevancia.

AC: ¿Cuáles son las expectativas que tiene el INIFAP sobre MasAgro?

SF: México es un país muy vulnerable a causa de su desigualdad, gran parte de la población sufre la carencia de los alimentos. Este proyecto tiene como objetivo resolver todos estos problemas que, se encuentran relacionados entre sí.

AC: ¿De qué manera colabora el INIFAP con MasAgro?

SF: El INIFAP participa en el diseño, la ejecución y la planeación de este proyecto. Es importante mencionar que los problemas arriba descritos, no los puede resolver una sola institución: se requiere del trabajo conjunto de varias organizaciones para así, complementarse en sus diferentes capacidades. AC



Toma de protesta del Consejo Poblano de Agricultura de Conservación, A. C.

Promoverán la conservación de los suelos y recursos naturales en el Estado de Puebla

En marzo de 2010, la sociedad civil, a través de un grupo de agricultores y técnicos, inició un movimiento a favor de la conservación de los suelos y los recursos naturales en el campo poblano, que culminó el 8 de diciembre, con la toma de protesta del Consejo Poblano de Agricultura de Conservación A. C. (COPAC) el cual, a su vez, se conforma por tres instancias: Administrativa, bajo la presidencia del agricultor Ariel Torres Cuautle; Vigilancia con el agricultor Alejandro Feliciano, al frente; y el área Técnica nombró como representante al consultor en desarrollo rural sustentable Pedro Antonio Maldonado Ríos.

Para realizar la formal toma de protesta a los integrantes del Consejo, asistieron el entonces titular de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Puebla, ingeniero Gustavo Jiménez Aguayo; en representación del doctor Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, asistió el ingeniero José Luis Salgado Raso, encargado del hub Valles Altos.

Durante su intervención el ingeniero Jiménez Aguayo, declaró:

En Puebla, el 15 % de la superficie se destina a la producción bajo condiciones de riego, mientras que el resto es agricultura de temporal. Por esta razón, las acciones destinadas a la conservación de la humedad del suelo y al aumento de su capacidad de retención de agua, son fundamentales.

Por su parte, el ingeniero Salgado Razo manifestó la disposición del CIMMYT para apoyar la difusión del sistema y la capacitación de los agricultores y técnicos, para orientar de manera ordenada los trabajos que ya se realizan en las 19 parcelas demostrativas de maíz y sorgo que se trabajan bajo la AC, en distintas regiones de Puebla:

El mensaje que les envía el doctor Bram Govaerts enfatiza el apoyo a los agricultores, para aumentar los conocimientos del sistema y la disposición de la Plataforma Hub Valles Altos, mediante el intercambio de experiencias y el conocimiento de los científicos del CIMMYT.



El señor Ariel Torres Cuautle, en su carácter de Presidente del Consejo de Administración, dio a conocer los objetivos del COPAC: “Somos un movimiento civil preocupado por la conservación de los suelos, los recursos naturales y el mejoramiento de la situación económica de los productores del campo.”

El profesional técnico en maquinaria agrícola Pedro Antonio Maldonado Ríos, recién nombrado presidente del Consejo Técnico, presentó las metas propuestas:

1. Promover la Agricultura de Conservación para reducir la erosión de los suelos y disminuir la contaminación de los recursos naturales, en una superficie de 20 mil hectáreas, en lo próximos seis años.
2. Instituir cada mes de noviembre, a partir del año 2011, el Congreso Poblano de Agricultura de Conservación como punto de reunión para cursos, ponencias, demostraciones, intercambio de experiencias y fomento de negocios ambientales.
3. Promover entre los socios activos, el equipamiento racional de maquinaria agrícola para realizar la AC.
4. Formular y desarrollar proyectos productivos en Agricultura de Conservación, como una fuente de propuestas a los sectores productivos, institucionales, empresas privadas y sociedad en general.



En entrevista, el señor Ariel Torres Cuautle explicó su visión sobre esta iniciativa y la Agricultura de Conservación:

Una organización que impacte con beneficios económicos, ambientales y productivos en el cambio de la forma de hacer agricultura en Puebla: con alianzas sólidas entre los socios y los técnicos de campo preparados, para lograr una actividad sustentable. Puebla practica una agricultura muy tradicionalista, sin embargo, el agricultor reacciona al demostrarle con hechos: como lo hacemos en las parcelas demostrativas donde, a pesar de las críticas de los vecinos, familiares e incluso de los técnicos, que todavía recomiendan mover el suelo.

COPAC tiene las puertas abiertas a todos aquéllos que quieran hacer o desean adoptar el sistema de la Agricultura de Conservación. No están solos, como consejo hemos logrado vincular esfuerzos, poniendo el ejemplo. Esto es bien visto por las instituciones como el CIMMYT, SDR y la Sagarpa, ahora vamos por el acercamiento a FIRA, INIFAP, universidades y escuelas técnicas agropecuarias, para sumar esfuerzos y dar un mejor servicio a todos nuestros asociados, cuyo único requisito es que quieran organizarse y hacer Agricultura de Conservación.

Durante el evento se entregaron reconocimientos, así como las memorias de los cursos: Operación y mantenimiento de maquinaria agrícola, y Fundamentos básicos de la Agricultura de Conservación, que se llevaron a cabo en Tlacotepec de Benito Juárez y Ocotlán, respectivamente. *AC*



La enseñanza de la AC, otra forma de divulgar el sistema de la AC



Entrevista con el señor Miguel Antolín Durán González

El entusiasmo y pasión que, el productor y profesor Miguel Antolín Durán González, siente por la Agricultura de Conservación se hace evidente al momento de abordar el tema agrícola. Con esta misma energía, trasmite sus conocimientos, experiencia y admiración por este sistema sustentable a sus alumnos de la Secundaria Técnica Agropecuaria del Municipio de Temascalcingo, Estado de México, de donde es originario y donde, además, cultiva maíz, triticale, avena y cebada. Lleva poco más de tres años trabajando sus tierras bajo las prácticas de la AC y con esta misma efervescencia agrega: “Estoy fascinado con el sistema. Si me dicen que se va a acabar por falta de técnicos o apoyos, yo continúo con la AC. No regreso ni un pasito.”

Enlace (AC): ¿De qué manera integra las prácticas sustentables a las aulas del nivel medio básico?

Miguel Antolín Durán (MAD): Yo llevo la tecnología de la agricultura a mis alumnos; mi relación va directamente a ellos para que desde ahora, que están chicos, se empiecen a interesar por el campo y su producción. Una de las novedades es la Agricultura de Conservación, sobre la cual les informo y, poco a poco, van agarrando la información.

AC: ¿Los jóvenes son receptivos a esta nueva forma de hacer agricultura?

MAD: Sí, les ha interesado bastante, tanto que, a veces, cuando montamos proyectos pequeños en la escuela, dicen que quieren trabajar sobre la AC, para después llevar el esquema a sus casas.

AC: ¿Encuentra alguna diferencia entre la asimilación del sistema por los jóvenes y por los adultos?

MAD: Tengo tres años enseñando la Agricultura de Conservación en la escuela y algunos padres ya tienen la información, porque cuando vamos a las visitas domiciliarias me comentan sus experiencias y que sus hijos llevan la información que les comparto, para mejorar su producción y suelo, y evitar la pérdida de humedad y gastos excesivos por los trabajos en el campo.

AC: Entonces, colabora con la divulgación de la Agricultura de Conservación...

MAD: Para mí ésta es la forma más veloz de lograrlo, porque los muchachos van directo a platicar con el papá sobre sus experiencias. Es más rápido que los adultos muestren interés, en lugar de usar sólo folletos o revistas: cuando los muchachos comunican su aprendizaje, transmiten su entusiasmo.

AC: ¿Qué espera de sus alumnos cuando sean ellos los que trabajen el campo?

MAD: Ellos ya van sobre el conocimiento que les he inculcado: además de los rendimientos económicos para su familia, se va a mejorar la tierra y podrán evitar los problemas que existen ahora por el calentamiento global y los gases de efecto invernadero.



AC: ¿Cuáles son los métodos que utiliza para la transmisión de esta tecnología?

MAD: Ahorita tenemos revistas y videos, pero también asistimos a las pláticas sobre AC que imparte el CIMMYT y más de forma directa, trabajamos en los módulos que tenemos alrededor de la escuela.

AC: En la enseñanza ¿existe retroalimentación alumno – maestro?

MAD: Yo aprendo de su interés, porque empiezan a preguntar: cómo vamos a sembrar si no barbechamos. Es decir, existe un conocimiento recíproco porque, si se forma la duda, hay inquietud al respecto. Yo recibo la satisfacción de que ellos están aprendiendo.

AC: ¿Existen otras instituciones involucradas en la enseñanza de nivel medio básico?

MAD: Ahorita se cuenta con la colaboración del CIMMYT y de empresas productoras de semilla, de fertilizantes y agroquímicos. El CIMMYT proporciona el conocimiento científico para que nosotros mejoremos la producción. En el caso de las empresas semilleras, brindan recursos para asistir a cursos, donde, además, venden semillas de buena calidad que se adaptan a las condiciones específicas de la AC.

AC: Como productor innovador, ¿a qué retos se ha enfrentado?

MAD: El primer reto fue establecer la parcela en el terreno, pero el más fuerte, quizá, fue enfrentarse a la sociedad que nos veía como un mal ejemplo; todavía hay que mostrar a la comunidad el impacto de la AC, porque no termina de aceptarla.

En definitiva, yo estoy fascinado con el sistema porque los primeros beneficios, luego de tres años, ya los tuve: anteriormente, tenía producciones de tres o cuatro toneladas por hectárea en sistema tradicional, más a parte invertía mucho dinero. Ahora ya no; tengo mayor productividad, de seis a ocho toneladas por hectárea, e invierto menor cantidad. Por lo tanto,, ya hay mayor utilidad neta.

AC: ¿De qué manera animaría a otros productores a adoptar la AC?

MAD: Llevándolos a mi terreno desde el inicio del proceso: cómo estoy sembrando, luego cómo va el desarrollo de mi cultivo y después, invitarlos a la cosecha. Hacer una comparación entre la parcela del vecino y mis cultivos; al ver los rendimientos, se va a convencer de una vez por todas.

A mí me gustaría que este sistema se difundiera en todas partes, establecer, a lo mejor, parcelas demostrativas a nivel municipal, estatal y nacional, en coordinación con los diferentes gobiernos para que esta agricultura se conozca en todo el país, para bien de la humanidad y del mundo. *AC*



Ve el video en Youtube:

<http://www.youtube.com>

“Esp. La enseñanza de la AC, otra forma de difusión del sistema”.



Calibración de aspersoras

Por: Ing. Francisco Magallanes, superintendente de la Estación Experimental CIMMYT El Batán, Texcoco
Ing. José Luis Salgado, coordinador técnico de la zona Valles Altos, CIMMYT

Antes de empezar a utilizar cualquier aspersora agrícola, es muy importante calibrarla, aunque se hubiera utilizado con anterioridad.



Antes de empezar a utilizar cualquier aspersora agrícola, es muy importante calibrarla, aunque se hubiera utilizado con anterioridad. ¿Por qué es importante hacerlo? Porque la calibración dictará la cantidad de agua que utilizará el equipo. ¿Para qué ayuda conocer el gasto de agua? Se requiere saber la cantidad de agua por hectárea para poder mezclar los agroquímicos y aplicarlos en las dosis recomendadas por el fabricante, ya que una aplicación menor, resultará en una efectividad deficiente y en la manifestación del daño producido por malezas o plagas en la cosecha, lo que significa, a su vez, pérdida de dinero.

Por el contrario, cuando se aplica más producto del recomendado, se corre el riesgo de intoxicar al cultivo que se refleja, por ende, en la reducción de la cosecha; todo esto se traduce en mayor inversión y pérdida de dinero.

Calibrar una aspersora acoplable al tractor

Para calibrar, por ejemplo, una aspersora para tractor con un aguilón de 12 boquillas de abanico 8003, es necesario:

1. Revisar que la máquina se encuentre físicamente bien, y que cuente con todas sus partes. Esto es: tanque para el agua en óptimas condiciones; mangueras completas y de buena calidad; bomba bien instalada; distribuidor con manómetro en excelente estado; aguilón completo, a punto y que cuente con todas sus boquillas.





Después de esta verificación, se procede a:

2. Poner en funcionamiento el equipo para estar seguro de su buena actividad; de esta forma se podrán corregir las anomalías con oportunidad: fuga en el tanque, mangueras dañadas, bomba sin funcionar, distribuidor en mal estado, manómetro dañado y boquillas tapadas, entre otras. Es indispensable que la aspersora se encuentre en óptimo estado antes de comenzar con su calibración.

Una vez que el equipo se encuentra bien, es necesario:

3. Verificar el buen estado de las boquillas, en el caso de las Tee-jet 8003 de abanico, que pueden trabajar en un rango de presión desde 22.5 hasta 45 libras, conservando sus características de diseño, se requiere tener a la mano, independientemente del equipo y del tractor, 12 cubetas para captar agua, probeta graduada de un litro, papel y lápiz para anotar.

El procedimiento inicia al colocar una cubeta en cada una de las boquillas para captar el agua que emite el equipo; con una presión de 30 libras se pone a trabajar la máquina durante dos minutos, para medir la cantidad de agua por cada una de las boquillas, las cuales pueden ser identificadas del 1 al 12, de izquierda a derecha. Como ejemplo, he aquí cantidades de litros de agua por boquilla:

Boquillas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
litros	1.250	1.240	1.245	1.270	1.290	1.230	1.245	1.250	1.200	1.230	1.280	1.290



Es importante saber que, debido a diversas razones, las boquillas nunca tendrán el mismo gasto de agua; sin embargo, entre la que tira más (5) y la que tira menos (9), no debe existir una diferencia mayor al 5%. Esto significa que, por cada litro que tira la del 100%, la de 95% tirará 950 mililitros de producto por cada litro en una hectárea.

¿Cómo se obtiene el porcentaje de diferencia? A través de una regla de tres con la cual, por ejemplo: si la que tira más es el 100% ¿cuánto porcentaje es la que tira menos?

La operación matemática es:

$$1.200 \text{ por } (X) \text{ } 100 \text{ entre } (/) \text{ } 1.290 \text{ es igual } (=) \text{ a } 93 \% \quad X = 93 \%$$

Por lo tanto, el porcentaje de diferencia es de un 7%, el cual se puede corregir si se colocan boquillas nuevas donde se produce el mayor gasto. No obstante, si el porcentaje es muy variado entre todas, se recomienda sustituir todas la boquillas por unas nuevas de marca de prestigio (su costo aproximado es de 50 pesos cada una), ya que con las desconocidas, muchas veces ni con boquillas nuevas se puede calibrar el equipo.

Una vez que la aspersora se encuentra en buenas condiciones para trabajar, se procede a:

4. Checar el gasto de agua por hectárea: se colocan 200 litros de agua en el equipo y se recorre cuatro veces una distancia de 100 metros lineales, entre más grande es el muestreo, se reduce el margen de error, al terminar el recorrido se verifica cuánta agua consumió el equipo, para proporcionarlo al gasto por hectárea. La velocidad del tractor debe ser acorde a las características del terreno, donde sea cómoda para el operador, lo más cercano a cinco kilómetros por hora.

Estándares a considerar en la aplicación

- Revoluciones del tractor en toma de fuerza: 540 RPM;
- presión en manómetro de 22. 5 a 45 libras;
- separación entre boquillas para cobertura total: 50 centímetros;
- altura de boquilla a objetivo: 31 centímetros.

¿Cómo se calcula el gasto? Si se cuenta con boquillas de abanico 8003, por regla están diseñadas para que se coloquen a 50 centímetros de separación, por lo tanto, en cada vuelta se cubre un área de seis metros de ancho.

Operación matemática

Al recorrer cuatro veces una distancia de 100 metros por seis metros de ancho del aguilón (12 boquillas a 50 centímetros) se cuenta con una superficie aplicada de 2, 400 m², pero como en una hectárea se tienen 10, 000 m², el gasto se calcula, una vez más, con la regla de tres.

Asimismo, es necesario conocer la cantidad de agua que se consume en este recorrido. Si se asume, por ejemplo, que fueron 15 litros por vuelta, entonces se gastaron 60 litros.

La operación matemática es:	1.200 por (x) 100 entre (/) 1.290	es igual (=) a 93 % x
	Si en 2,400 m ²	Se tiraron 60 litros
	En 10,000 m ²	¿cuánto se tirará X?

10, 000 por (X) 60 entre (/) 2,400 es igual a (=) 250 litros

Lo que significa que el gasto es de 250 litros por hectárea.

Con esto se conoce la cantidad de agua necesaria por hectárea y, por lo tanto, se podrá dosificar el producto acorde a las recomendaciones del fabricante. *AC*

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:



La investigación y transferencia de tecnología

Modelos para la producción sustentable de cebada



Ing. Zeferino Fernández, subgerente de Investigación y Desarrollo de Impulsora Agrícola

Tener un producto rentable y que sea sustentable para el agricultor, además de amigable con el medio ambiente, es la finalidad de la empresa Impulsora Agrícola s. A. de C. v., que para lograrlo, tiene dos programas de trabajo: investigación y transferencia de tecnología, los cuales se llevan a cabo en los estados de Guanajuato, Michoacán, Jalisco, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, México, Zacatecas, Durango y San Luis Potosí.

Investigación

“El área de investigación es de reciente formación, apenas cuenta con dos años. Se abrió como respuesta a la inquietud de la empresa por tener una división dedicada a la investigación de tecnologías agrícolas”, comenta Zeferino Fernández Vera, subgerente de Investigación y Desarrollo de la empresa, quien explicó que el principal objetivo es el mejoramiento genético de variedades de cebada, que se realiza en colaboración con el INIFAP y el Icarda, los cuales a su vez, lo transmiten a Impulsora Agrícola para evaluar sus rendimientos, ciclo de cultivo adecuado y buscar las posibles soluciones a los problemas de plagas y enfermedades. Actualmente, se trabaja con tres variedades para condiciones de riego y dos para temporal.

Ante esto, expone Zeferino Fernández:

Gran parte de esta evaluación de materiales se está llevando a cabo bajo la ac, ya que sí hemos visto sus beneficios. Nosotros, como empresa, queremos tener el enfoque de una agricultura sustentable, y la ac es una buena herramienta para lograrlo.

Transferencia de tecnología

Fernando Hernández Arellano, encargado de que todas las investigaciones que se generan entre Impulsora Agrícola y las instituciones que colaboran en el proceso lleguen al productor por medio de módulos demostrativos, pláticas y cursos, asegura que:



Ing. Fernando Arellano, encargado de Investigación de Impulsora Agrícola

Instalamos parcelas demostrativas, apoyados por los subgerentes de zonas, ellos son los que nos ayudan a establecer las parcelas con los productores.

Para llevar a cabo la transferencia, creamos un esquema que es parte de los hubs, llamados Centros Impulsores, que están formados por agricultores líderes de las regiones, para ayudar a diseminar la información entre los demás.

El Altiplano cuenta con cinco centros establecidos en las diferentes zonas agroecológicas; de acuerdo a mayor, menor y regular precipitación. En El Bajío es el mismo caso, sin embargo, debido a que el clima de esta región es más homogéneo y que los centros impulsores se encuentran más concentrados, se suman 16 sedes.

La AC como parte del proyecto

La empresa se percató que la cantidad y calidad en la cebada son importantes, pero no a costa del desgaste de los recursos naturales, que en este caso son el suelo y el agua.

Zeferino Fernández explica:

Si queremos tener una empresa sustentable, debemos de contar con una agricultura igual. Es por ello que en 2008, empezamos con la implementación de la AC en El Bajío. Existían mitos que decían que este sistema no funcionaba para la cebada, porque los agricultores creían en la baja emergencia por el rastrojo, pero lo que sucedía en realidad era que no trabajaban la AC de manera adecuada.

Por su parte, Fernando Hernández Arellano declara: “La única manera de de mostrar los beneficios de la AC, es estableciendo parcelas, no ensayos, porque un ensayo lo cuidas como un jardín y no se trata de esto, si no de extensiones que sean representativas.”

Al observar la necesidad de buscar alianzas para crear sinergias para el proyecto, en 2009 se acercaron al CIMMYT.

Quisimos trabajar con el CIMMYT porque es un líder en la AC. Vimos el proyecto del hub para transferir sistemas de agricultura, a través de ensayos, vinculación con actores de la cadena, maquinaria y otros. En pocas palabras, se apega a lo que queremos.

Hernández Arellano también comenta que, en la actualidad, los técnicos de Impulsora Agrícola se instruyen en el curso de Técnico Certificado en Agricultura de Conservación que imparte el CIMMYT: “Nos estamos capacitando con el CIMMYT es muy interesante poder rescatar los recursos naturales, tratar de llegar a una agricultura de mejor calidad, con menores costos de producción.”

Ambos actores coinciden en que se debe tener una cultura diferente y productiva para evitar la contaminación y tener una visión de sustentabilidad, porque en un futuro los recursos naturales se agotarán. AC



Aprender a través de los módulos de AC

Una mirada al hub de grano pequeño



Por: Dagoberto Flores, socioeconomista, CIMMYT

Como parte del curso de Técnico Certificado en AC, que imparte el CIMMYT en la región de los Valles Altos, se programó una visita al hub de grano pequeño con la finalidad de conocer cada uno de los módulos que, los técnicos participantes establecieron en los estados de Hidalgo, México, Puebla y Tlaxcala. La generación, compuesta por 44 alumnos provenientes de Impulsora Agrícola, Asgrow y despachos privados, mostró gran interés en aprender, implementar y difundir este sistema entre los nuevos actores de la cadena productiva.

El curso estuvo coordinado por el doctor Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, y por la maestra en Ciencias Andrea Chocobar, coordinadora de entrenamiento del Programa, respaldados por el resto del equipo. Entre ellos, el ingeniero Francisco Magallanes, superintendente de la estación experimental del CIMMYT en El Batán, compartió sus conocimientos sobre la AC en didácticos talleres mientras que, por su parte, el doctor Ken Sayre, investigador líder del sistema, explicó que para lograr el éxito deseado en la agronomía mundial, se requiere buscar la sustentabilidad de los campos, la rentabilidad de la agricultura y que los productores vuelvan la vista a los módulos de AC, se enamoren y se

apropien de esta tecnología, en beneficio de sus tierras y, por ende, de sus familias. Es decir, y de acuerdo a las palabras del doctor Bram Govaerts: “Hacer que la agricultura sea *sexy*.”

Recorrido de evaluación

Como parte de la evaluación para poder aprobar el curso, se le solicitó a los técnicos participantes instalar dos módulos de AC con diferentes agricultores, donde aplicaron sus conocimientos e involucraron al productor para que se adueñe del conocimiento y, por lo tanto, lo divulgue entre sus vecinos.

Por esto, se realizó una visita a través de la región, en la que con agrado, los evaluadores encontraron que la mayoría de los módulos están bien ubicados, sin embargo, fue todavía más grato conocer y reconocer que los técnicos eligieron a agricultores dispuestos a aprender del sistema y hacerlo suyo; a su vez, los productores se comprometieron a introducir la AC en sus predios agrícolas, con la seguridad de que esto resultará en un impacto ecológico y económico para los agricultores.

Los productores innovadores aseguraron que trabajar con una institución como el CIMMYT, les brindó la confianza necesaria en el sistema y les otorgó la tranquilidad para recuperar los



suelos perdidos por la erosión eólica e hídrica. Con su visita al Centro y gracias al video de presentación de la AC y del recorrido por la plataforma experimental, pudieron conocer estas prácticas a mayor profundidad. Por lo tanto, decidieron unirse a este esfuerzo para alcanzar las metas deseadas.

Implementar la AC

A pesar de que a los agricultores de los Valles Altos les hacen falta las sembradoras adecuadas para adoptar el sistema en los cultivos de granos finos, están decididos a dar el primer paso durante el ciclo primavera – verano 2011. Gracias al apoyo de los técnicos y del CIMMYT, modificarán sus máquinas para empezar con año cero y seguir con las otras prácticas de la tecnología de Conservación. Algunos ya han comenzado a preparar el suelo, bajo las recomendaciones de su técnico y el respaldo del CIMMYT; están conscientes que, después de hacer la formación de camas anchas o angostas, ya no volverán a mover la tierra.

La integración de los agricultores mexicanos de los Valles Altos al sistema de la AC, no se hizo esperar e iniciaron con una intervención masiva de la aplicación de la Agricultura de Conservación, al poner en marcha los módulos con los que esperan aprender y aplicar los conocimientos que, más tarde, resultarán en el mejoramiento de sus suelos y en la reducción de sus costos de producción, para el bienestar de sus familias y de la sociedad. AC





La experiencia en el campo con asesoría técnica

“Ahora que vienen las nuevas generaciones, hay que cuidar el campo y romper con la tradición de labrar el suelo como nuestros abuelitos.”

Don Norberto Cortés de Nicolás, productor del Municipio de Cuatepec, Estado de Hidalgo, platicó con *EnLACe* sobre su experiencia al cambiar de la agricultura convencional a la de Conservación, así como de la asesoría que ha recibido de su técnico, para empezar este cambio con total éxito.

Los elevados costos de producción, cuidar los recursos naturales para las nuevas generaciones y su participación en un curso sobre la AC en el CIMMYT, provocó que Don Norberto decidiera hacer un cambio radical en su forma de trabajar.

La transición no ha sido fácil: tuvo que romper con el esquema de su papá y de su abuelo, además de que México, como él lo menciona, es un país “muy tradicionalista y estamos muy arraigados a la agricultura convencional, pero tenemos que ver la disponibilidad de las cosas; esto es un negocio y el trabajo convencional ya no es rentable. Tenemos que buscarle de otra manera.”

Año cero

Uno de los aspectos importantes para alcanzar las metas de la AC, es la preparación del suelo durante el año cero; cuando se disponen las camas, se deja el rastrojo y se coloca la semilla para asegurar el éxito de la AC y de esta forma, se pueda sembrar cebada en mayo.

Al implementar el sistema de la Agricultura de Conservación y contando con la asesoría técnica necesaria, Don Norberto espera obtener mejores rendimientos y aplicar los conocimientos que recibió en el curso que impartió el Programa de Agricultura de Conservación, sede México, para lograr que la transición sea fructífera.

De la mano con el productor

Durante este proceso, Don Norberto ha contado con el técnico Salvador Cruz, asesor de Impulsora Agrícola, quien recuerda cuando su función sólo se encaminaba a contratar técnicos para vender semilla a agricultores pero, en la actualidad, ha adoptado un nuevo esquema: mantener mayor contacto con los productores para que obtengan mejores rendimientos.

Héctor Salvador Cruz explicó que es importante que los agricultores, como Don Norberto que empiezan con año cero, comiencen a nivelar el terreno. “Si no se nivela no tiene caso usar la Agricultura de Conservación y, también, es importante dejar la paja para conservar los nutrientes del suelo.”

Señaló que, la AC es una tecnología que se utiliza muy poco porque al principio, si no se cuenta con la asesoría necesaria, es posible obtener menores rendimientos que con la agricultura convencional: “Lo que se busca con la AC, es evitar la degradación de los recursos naturales para que, el día de mañana nuestros hijos y nuestros nietos puedan seguir sembrando.”

Añadió que la implementación de la AC en Hidalgo ha sido difícil, ya que los productores están muy renuentes a cambiar la manera tradicional de cultivar, puesto que no han visto los beneficios de la AC: bajos costos y aumento en el rendimiento del cultivo.

Productor más científico y científico más productor

Salvador Cruz que, actualmente, participa en el curso de Técnico Certificado en AC, agregó que es importante que el productor sea más científico y el científico más productor, para que la transferencia de tecnología sea más eficaz. “Necesitamos trabajar en conjunto; un equipo conformado por técnicos, productores, e instituciones dedicadas a la investigación, para que la Agricultura de Conservación logre sus objetivos.” AC

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:





Centro de Validación y Transferencia de Tecnología en Guanajuato

Se inicia la construcción en el Municipio de Irapuato

FUENTE: ASOSID A.C.

Con la presencia del Gobernador de Guanajuato, licenciado Juan Manuel Oliva Ramírez, autoridades estatales y municipales dieron inicio a los trabajos de construcción del Centro de Validación y Transferencia de Tecnología, en el Municipio de Irapuato, que buscará validar la tecnología de diferentes instituciones, como el CIMMYT e INIFAP, organismos y empresas privadas.



Desde 2009 el Distrito de Riego 011, ASOSID y el CIMMYT, junto con otros actores locales, han emprendido acciones que permiten la difusión de una agricultura sustentable en el estado, como el establecimiento con productores de parcelas demostrativas y la capacitación de técnicos guanajuatenses, mediante el curso de Técnico Certificado en AC, impartido por el CIMMYT.

Gracias a la instauración de este centro de validación y transferencia, Guanajuato muestra la visión que tiene para apoyar a la investigación, en aras del progreso de sus agricultores y su campo. *AC*



Actores agrícolas opinan sobre el Centro de Validación y Transferencia de Tecnología en Guanajuato:

El proyecto cuenta con la atinada visión del DR 011, líder nacional en producción y comercialización, mientras que la parte de transferencia tecnológica es la pinza que amarra el resto. El establecimiento de este centro tiene un fuerte potencial para Guanajuato, un estado agrícola con una sólida colaboración interinstitucional; pero cada quien tiene que participar para alcanzar mayores impactos, en beneficio de los agricultores y del campo.

Ingeniero Roberto Castañeda Tejeda, director estatal de la Comisión Nacional del Agua

Toda clase de transferencia de tecnología es básica para mejorar las producciones de cualquier cultivo y para que los proyectos evolucionen. Hay que considerar que, además del aumento en la producción, se ahorra agua y se reducen los costos iniciales. Sin embargo, es indispensable la unión de todos los esfuerzos, porque sólo trabajando juntos, se logran mejores resultados.

Ingeniero José María Anaya Ochoa, secretario de Desarrollo Agropecuario

Si se desea mejorar, es necesario considerar un cambio, y este proyecto representa la potencialidad de fuentes de trabajo para optimizar la situación y que continúe el desarrollo agrario. No obstante, se requiere de la participación de todos los actores.

Ingeniero Cruz Cárdenas Barreto, presidente de Productores Agrícolas, módulo de riego La Purísima

La transferencia de tecnología es la parte más relevante de un esquema de investigación; hay que difundirla para que tenga un gran impacto y este centro es el eslabón que amarra todo este proceso. El Estado de Guanajuato posee grandes ventajas por su ubicación geográfica y tipo de clima que, le permite desarrollar varias clases de cultivos al año, lo que resulta en el aumento de la producción y, por ende, en el impacto a un mayor número de personas. Pero hay que estar conscientes que la responsabilidad de sacar adelante al campo no es de uno solo, sino compartida: es indispensable que todos los actores estén sensibilizados y ejerzan sus facultades con el mayor empeño.

Ingeniero Francisco López Tostado, delegado estatal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación





Un llamado a conservar los recursos en México

La experiencia de la AC en Michoacán

Por: Ing. Erick Hernández, asesor técnico del Estado de Michoacán, hub Bajío.
Reseña tomada y adaptada de CIMMYT E-News

Hacia la Agricultura de Conservación

Presionados por el alto costo de los insumos, los bajos precios del grano y la degradación de los recursos productivos, agricultores del Estado de Michoacán, en la zona centro - sur de México, se han unido al creciente número de productores en el mundo, que vuelven sus ojos hacia la Agricultura de Conservación.

La zona norte del estado forma parte de la región agrícola conocida como El Bajío, área extensa que se caracteriza por suelos fértiles, buena precipitación pluvial y disponibilidad de riego, lo cual favorece a la alta productividad.

Se practica un sistema de rotación intensiva de granos básicos: trigo y cebada con riego en los meses secos, y maíz o sorgo, en verano. Sin embargo, el sistema actual de producción, cuyas características se basan en el uso indiscriminado de agroquímicos, el labrado excesivo del suelo y el uso ineficiente del agua, unido a los precios bajos del grano, ocasionan pérdidas en la renta de los productores.

Desde la década de 1990 se ha promovido en el Estado de Michoacán, la implementación de técnicas que permitan un uso más eficiente de los recursos naturales.

Una muestra de ello es el trabajo de la ingeniero Rebeca González, colaboradora del CIMMYT, quien durante sus funciones como especialista en cereales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, ayudó a que los campesinos conocieran la siembra en camas elevadas: práctica utilizada para aumentar la eficiencia en el riego.

En 1994, organizamos la visita de los agricultores a la estación experimental del CIMMYT, en Ciudad Obregón, Sonora, para que conocieran la siembra en camas y las formas más eficientes para la aplicación del riego [...] Los surcos en ambos lados de las camas, lo agilizan y canalizan el agua, de tal manera que el terreno no se inunda ni quedan secciones sin regar.

Asimismo, la ingeniero González consiguió un implemento para formar las camas que, en su origen, proporcionó el doctor Ken Sayre, del CIMMYT, y éste a su vez, la impulsó y la apoyó en su labor, junto con los otros agricultores michoacanos.

Se contó también, con la presencia del Centro Nacional de Investigación para la Producción Sustentable (CENAPROS), perteneciente al INIFAP, que promovió los beneficios de la técnica de la AC y realizó algunas investigaciones, para medir su impacto en los recursos entre los productores.

Para ahorrar tiempo y poder sembrar híbridos de maíz, más productivos y de ciclo más prolongado, la mayoría de los agricultores comenzaron a sembrarlo de forma directa y sin labrar la tierra, aunque muchos quemaron los residuos de las cosechas anteriores de trigo y cebada. Al respecto de estas acciones sustentables, la ingeniero González comentó:

Aprendieron esto de otros agricultores de la región de El Bajío, por lo que lograron, además de sembrar con anticipación, ahorrar en el costo de la labranza. Los técnicos de ahora parten de este paso para trabajar bajo el sistema de la Agricultura de Conservación, la cual combina la cero labranza con la retención de rastrojos sobre la superficie.

A partir de este momento, sólo fue necesario dar un paso más para experimentar con la labranza cero durante todo el año en camas elevadas permanentes. En 2004, el agricultor de la región, Moisés Orozco Velázquez comenzó a ensayar el método junto con sus hermanos, en una fracción de 100 hectáreas de su propiedad para reducir gastos. En un principio no estaba de acuerdo con algunas de las nuevas prácticas que le había sugerido su hermano, estudiante de Agronomía, como por ejemplo, la disminución del uso de fertilizantes. Sin embargo, las aceptó y se sorprendió al ver los resultados:

Redujimos en un 50 % nuestros costos, con lo que ahorramos en la compra de fertilizantes, operaciones de labranza y mano de obra. Nuestra cosecha es tan buena o mejor, que la de nuestros vecinos, que utilizaron la agricultura tradicional y aplicaron mucho más fertilizante. Este año también tuvimos algunas lluvias abundantes y en las partes bajas, donde por lo general perdemos parte de la cosecha por anegamiento, la infiltración fue excelente. Ahora planeo aplicar una serie de prácticas que conservan los recursos naturales: labranza cero durante todo el año, en todos los terrenos.

Al igual que otros agricultores que han adoptado estas nuevas prácticas, Orozco aún tiene que resolver diversos problemas, como la densidad

de siembra y las dosis de fertilizante, pero sobre todo, el tratamiento de los residuos, cuyo volumen anual es de 15 toneladas por hectárea. "Hemos descubierto que si la rociamos con urea, durante la temporada de siembra, la paja comienza a descomponerse" - dice Orozco - por lo tanto, también empaican una parte y la venden como forraje. Sin embargo, continúan con los problemas para conseguir sembradoras que atraviesen la capa de residuos y depositen la semilla en el suelo.

El esfuerzo más reciente en el estado se inició en 2006, como respuesta al interés de los productores quienes demandaban al Distrito de Desarrollo Rural 092 de Morelia, la inclusión de la Agricultura de Conservación, como alternativa sustentable para la producción en su región, y convertirla en línea estratégica del plan rector del maíz que se formuló en su distrito. Esta inquietud la retomó la Fundación Produce Michoacán A. C. que estructuró un proyecto bajo un modelo de transferencia de tecnología participativa, que involucró a productores, técnicos e investigadores para la implementación de esta tecnología en la región del Valle Morelia - Queréndaro.

De este modo, se inició con un grupo de 60 productores que trabajó en una superficie de 200 hectáreas y contó con asistencia técnica, capacitación de técnicos y agricultores, y difusión de la tecnología entre otros actores de la zona. A partir de los resultados en el campo y de acuerdo a las necesidades de los productores, se fortaleció a los agricultores que trabajan bajo los principios de la AC y con maquinaria especializada, para poder aplicar la tecnología de manera exitosa.

Estos proyectos de transferencia de tecnología han suscitado el interés de otras dependencias gubernamentales, como es el caso de la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado y de la delegación de la Sagarpa en Michoacán, que se han dedicado, además, a promover la expansión de dicho sistema.

La experiencia

Gracias a la Agricultura de Conservación, se produce un ahorro en los costos, se aumenta la producción final y, por lo tanto, se incrementan las utilidades. Ésta es la meta que buscan alcanzar los productores de la región, de acuerdo al señor



José Antonio Solís Hernández quien, junto con su familia, son líderes en la ejecución de la AC, en el Municipio de Queréndaro:

Nosotros calamos la AC, allá por 2005, al sembrar el maíz sobre los residuos de trigo. En aquel momento tuvimos ciertos problemas de nacencia, ya que se apozoló el maíz porque el riego tardó mucho y, además, después llegaron las lluvias.

En octubre de 2006, por invitación del ingeniero Jesús Ramón Torres Romero, jefe del Distrito de Desarrollo Rural, asistí a la capacitación en Agricultura de Conservación, en Villadiego, donde conocí las bases para trabajar con esta tecnología; por ejemplo, la importancia de la buena distribución de los rastrojos, para no tener problemas con la siembra, y uno muy importante: el que la duración del riego no sea mayor a ocho horas durante la nacencia. A partir del ciclo primavera - verano 2007, lo empezamos a hacer en pata de trigo y para el siguiente, otoño - invierno, lo hicimos en pata de maíz y obtuvimos excelentes resultados.

En la actualidad, el señor Solís y su familia trabajan en una superficie total de 120 hectáreas, entre las cuales, 40 se destinan en exclusiva a la AC. No obstante, espera que para el ciclo otoño - invierno de este año, se puedan incrementar 10 hectáreas más para el trigo. Para ello, sólo moverán las parcelas que requieran nivelación láser para optimizar el uso del agua, eliminar los encharcamientos y poder en un futuro, establecerlas en la labranza cero.

Con gran interés por la difusión de las prácticas sustentables en la agricultura, el señor José Antonio Solís aconsejó:

Si los productores quieren incursionar en este sistema de Conservación, recomiendo que se acerquen a los productores que ya la realizan,



o a los técnicos que conocen su manejo, para que los asesoren, puesto que la AC no sólo se trata de dejar de mover el suelo, sino que, además, requiere de varios cambios respecto a la labranza convencional: duración de riego, control de malezas, calibración del equipo y tratamiento de rastrojo, por ejemplo.

Existen también algunas parcelas dedicadas a ensayos, donde participan los investigadores del INIFAP: doctor Fernando Bahena Juárez, encargado de la evaluación de los productos para el control biológico de las plantas, y el doctor Jaime Velásquez, quien analiza los cambios que se producen en el suelo trabajado bajo el sistema de la AC. De la misma manera, para el presente ciclo se evaluarán las variedades de trigo y se producirá semilla certificada de la variedad Josecha, que resulta ser un trigo fuerte y con alto potencial de rendimiento. Por otro lado, en el Municipio de Cuitzeo, el señor Fernando Ramírez, productor innovador, comentó que su acercamiento a la AC comenzó también, con su participación en el curso en Villadiego y con la asesoría de un técnico de la Fundación Produce, como parte del Proyecto de Investigación, Validación y Transferencia de Tecnología. Inició durante el ciclo primavera - verano 2007, al sembrar maíz en pata de trigo, en parcelas ya niveladas, por lo que obtuvo más de 11 toneladas de maíz por hectárea.

Estos resultados lo llevaron a implementar la tecnología en el cultivo de trigo: en camas de 1.60 centímetros, siete hileras por cama y sin sembrar las rayas, con un rendimiento de 7.2 toneladas por hectárea. Por estas razones, para el siguiente ciclo, el señor Ramírez decidió aumentar el área de extensión hasta un 80 % de las 23 hectáreas que trabaja y espera, en futuro próximo, poder extender la AC hasta un 100 % del terreno.

En mi caso, he observado los beneficios: reducción en los costos de producción y en el uso de agua, apenas cinco litros por segundo de gasto, es decir, un ahorro del 30 %. Pero lo más importante que he aprendido es que, para que funcione este sistema, se deben tener las parcelas bien niveladas, tener un buen drenaje y una buena materia orgánica. Recomiendo que antes de iniciar, se incorporen los residuos para que, de este modo, las parcelas tengan buen cuerpo y no se deriven problemas con la siembra y el desarrollo del cultivo.

Los productores innovadores Ricardo Vega Ayala, José Antonio Solís Hernández y Fernando Ramírez Díaz, ante los beneficios que la AC les ha brindado y porque están conscientes de la importancia de su difusión, decidieron participar en el Programa de Agricultura de Conservación, con el establecimiento de módulos, para que otros productores se les acerquen, implementen esta tecnología en sus parcelas y puedan disfrutar de los beneficios que se traducen en un bien común.

Por un futuro sustentable

La evolución y desarrollo en la región de la AC depende, en gran medida, del seguimiento al proceso de sensibilización de los productores para que conozcan y valoren sus beneficios. Es necesario contar con una capacitación de calidad para poder incrementar las habilidades y conocimientos de esta tecnología, en beneficio de una mayor eficiencia en el proceso de producción. Todo esto, bajo un modelo participativo técnico - productor que implique, entre otras facultades, la exitosa asesoría en el manejo de la AC, parcelas en adecuadas condiciones: nivelación, drenaje, dureza, contenido de materia orgánica y largo de surcos, entre otros.

La experiencia de un asesor técnico



Ing. Erick Ortiz, asesor técnico
del hub Bajío

“Como asesores debemos aprender a respetar el conocimiento del productor; en el proyecto aprovechamos esta enseñanza local y la enriquecemos con aspectos técnicos, pero sobre todo, por las experiencias adquiridas con otros productores.”

Se requiere contar con la maquinaria especializada para la siembra, fertilización y tratamiento del rastrojo. El CIMMYT y sus colaboradores trabajan en los diseños idóneos para que los fabricantes de maquinaria en México, puedan producir y comercializar por todas las zonas agroecológicas del país; del mismo modo, brindar capacitación a los asesores mediante el curso de Técnico Certificado en Agricultura de Conservación, para otorgar un mejor servicio a los agricultores que apenas comienzan a trabajar bajo este esquema.

Érick Ortiz Hernández recién participó en el curso que se impartió en Ciudad Obregón, Sonora, para conocer el diseño y buen funcionamiento de las máquinas y poderlo adaptar a la región de Michoacán y brindarle sus beneficios, así como fomentar la participación de los productores. Érick Ortiz concluyó:

En la actualidad la AC ya no es sólo una opción, sino una necesidad ante los problemas de degradación de los recursos, que tenemos en el sistema de agricultura convencional. Es la metodología de trabajo participativo, en el que se involucran los productores, técnicos, investigadores y dependencias, las que nos podrán llevar al éxito en nuestra AC y con ello, a conservar nuestros recursos.

Con respecto al área técnica comentó:

Como asesores debemos aprender a respetar el conocimiento del productor; en el proyecto aprovechamos esta enseñanza local y la enriquecemos con aspectos técnicos, pero sobre todo, por las experiencias adquiridas con otros productores; para aplicar, de manera eficaz, el sistema de Agricultura de Conservación, porque hemos aprendido a escuchar a los agricultores, como don Ricardo Vega Ayala, productor innovador de Indaparapeo, y asimilado la sabiduría que con el tiempo han adquirido.

Durante el proceso de asistencia técnica, llegamos a un consenso y es así que la presenté como una propuesta de trabajo. Si los recursos quedan en nuestras parcelas, nuestros esfuerzos ayudarán a que se conserven en México, al que engrandeceremos con nuestro trabajo de la AC.

En *EnlACe* estamos orgullosos de los esfuerzos realizados por los actores del Estado de Michoacán, líderes en la promoción de la perspectiva que fue base para el proyecto MasAgro. ¡Vamos por más! *AC*

Tratamiento del rastrojo

Recomendaciones para la temporada

Por: Ing. Érick Ortíz, asesor técnico del Estado de Michoacán, hub Bajío

Uno de los componentes básicos de la Agricultura de Conservación es la permanencia de los residuos como cobertura del suelo, ya que gracias a esto se logran muchos de los beneficios de dicha técnica: mayor infiltración, menor evaporación de agua; reducción de la erosión hídrica y de la oscilación térmica en el suelo, y con el tiempo, una disminución en la incidencia de malezas.

Es por ello que el tratamiento de los residuos se vuelve un aspecto fundamental para la implementación exitosa de la AC. En el caso del hub Michoacán, se considera que el inicio de la AC radica en saber manejar los residuos de la cosecha anterior, para evitar problemas al momento de sembrar maíz o sorgo, durante el ciclo primavera - verano.

Tratamiento

Se recomienda realizar la planeación con antelación: tipo de tratamiento de residuos y cantidad destinada a la cobertura del terreno, que dependerá de las necesidades de la tierra.

Durante el ciclo otoño – invierno, el cultivo predominante en la zona es el trigo que, por lo regular, no se utiliza como forraje pero en ocasiones, puede ser usado como tal, y no tiene una demanda fuerte en el mercado; por ello, se recomienda dejar el 100 % como cobertura.

Al dejar todo el rastrojo se pueden aplicar dos tratamientos diferentes, los cuales dependerán del tipo de trilladora que se use, porque si se toma en cuenta una máquina con molino y esparcidor, se pueden dejar los residuos en pata, con una altura de 15 centímetros para después, realizar la siembra.

En caso de emplear una trilladora sin molino, es necesario asegurar el uso de los esparcidores para distribuir el rastrojo.

Para ello se recomienda utilizar, posteriormente, una desmenuzadora que se encargue de picar los residuos, lo que facilitará la siembra y una descomposición más rápida de éstos; sin embargo, también implica un gasto más por el paso de la maquinaria. Si no se cuenta con una desmenuzadora, se requiere emplear una desvaradora para uniformizar la cobertura.

En ambos casos, lo más importante es garantizar una distribución homogénea de los rastrojos que, evite problemas al momento de sembrar.

En parcelas que se cultivaron con trigo y cebada durante el ciclo otoño – invierno, se recomienda, además, evaluar la profundidad de raya en el surco de las camas para determinar la calidad del drenaje.

La recomendación general dicta que: a mayor distancia de surco, se requiere mayor profundidad de raya para disminuir los problemas provocados por el exceso de humedad. Esta actividad se debe realizar con una reja tipo pata de mula, que remarca la raya sin subir el suelo a las camas y evitar así, que se deformen.

Es necesario hacerlo con al menos, tres días de anticipación a la siembra, para que en caso de que los terrones suban a las camas, éstos se encuentren secos y la sembradora los pueda cortar y triturar. *AC*



Nivelación láser

Parcelas de riego Valle Morelia Queréndaro y El Bajío michoacano

Por: Ing. Érick Ortíz, asesor técnico del Estado de Michoacán, hub Bajío

Una de las condiciones previas que se recomienda en las parcelas de riego para iniciar en el sistema de la AC, es la nivelación de los terrenos, de ser posible, con sistema láser. Esta práctica permite, entre otros beneficios, eliminar los problemas de encharcamiento en las parcelas durante los años lluviosos, mejora el drenaje después del riego y facilita el empelo del agua, optimando la distribución de la lámina de riego, por lo tanto, la eficacia en el uso de los fertilizantes disminuye el riesgo de apozolamiento de la semilla.

Se recomienda iniciar con el empacado de rastrojos de la cosecha anterior, ya que durante la nivelación se moverá el suelo de la parcela; si se incorpora el rastrojo, las partes que se rellenaron con una cantidad importante de material, pueden presentar asentamientos al momento de la descomposición de los residuos.

Por ello, se recomienda empacar el rastrojo antes de la nivelación del terreno.

Aproximación

Una vez que se han empacado los residuos, se procede a la preparación de la parcela mediante el paso de un subsoleo para eliminar, en caso de que exista, el pido de arado. Es importante efectuar un subsuelo cruzado para, posteriormente, realizar al menos dos pasos de rastra – puede ser que se requiera más función, de acuerdo a la dureza del suelo. En general, en las parcelas a las que se les han incorporado residuos con anterioridad, sólo requerirán dos pasos de este implemento.

Después de la preparación del suelo, se continúa con la nivelación láser de la parcela, para lo que se recomienda que:

- El productor o el regador estén presentes al momento de iniciar la nivelación, puesto que son ellos quienes conocen la parcela y facilitarán al operador la ubicación de las zonas de corte y relleno, lo cual se complementa con el levantamiento del equipo.
- Contar con las medidas de la parcela facilitará los cálculos para lograr una mayor precisión al momento de deducir las pendientes naturales. Algunos maquiladores no lo realizan y hacen una estimación con base en su experiencia, lo que puede ocasionar resultados erróneos.
- La nivelación tiene como objetivo eliminar áreas bajas y altas; no se busca tener una mesa de billar, así que se deben respetar las pendientes naturales de la parcela.
- En general, en los suelos del Valle Morelia - Queréndaro una pendiente ideal es del 0.3 % ó 30 centímetros de desnivel, en cada 100 metros de largo de la parcela.
- Si la pendiente natural tiene poca caída, será necesario incrementar el desnivel a, por lo menos, 15 centímetros en cada 100 metros, para lograr una buena circulación del agua en los suelos arcillosos que predominan en el Valle Morelia - Queréndaro y en El Bajío Michoacano. Si el largo del surco es mayor a 300 metros, se recomienda aumentar la pendiente para obtener, al menos, 20

centímetros en cada 100 metros; esto con la finalidad de no encarecer el costo del servicio de nivelación por movimiento de suelo, que debe tener 0.3 % de pendiente.

- Cuando la parcela no cuenta con buenos canales de drenaje, se recomienda considerar una segunda pendiente paralela al drenaje, para eliminar los excesos de humedad al momento de realizar la nivelación

Cuando se tenga a punto la nivelación del terreno, en la parcela quedan algunas zonas compactadas y el suelo molido, por lo que se debe realizar, una vez más, el paso de un rastreo para aflojar la tierra en las partes apretadas. En seguida, se formarán las camas de siembra y se procederá a regar, para establecer el cultivo en año cero, de acuerdo al sistema de la Agricultura de Conservación.



Cuando se tenga a punto la nivelación del terreno, en la parcela quedan algunas zonas compactadas y el suelo molido, por lo que se debe realizar, una vez más, el paso de un rastreo.

Testimonio

El Señor Jesús Arreola Acosta, productor del Municipio de Indaparapeo, es miembro del Grupo de Innovación Regional Indaparapeo, e inició con el sistema de la AC en 2007. Aquí su opinión sobre la importancia de la nivelación láser.

Yo comencé con las prácticas de conservación aplicándolas al cultivo de maíz. Establecí 1.75 hectáreas sobre el 100 % de residuos, lo que me produjo un rendimiento de 11 toneladas. Inicié con poca superficie porque primero quería conocer bien el sistema y sus resultados.

Antes trabajaba sobre suelo sin labrar, pero quemaba los residuos del cultivo anterior, práctica muy dañina para la tierra. 2007 fue un año seco, sin embargo, obtuve buenos resultados en las parcelas que había preparado con la AC.

Ante esto, al siguiente año muchos de mis compañeros decidieron implementar esta tecnología y yo, incrementé mi superficie a cinco hectáreas, sin embargo fue muy lluvioso y tuvimos problemas de encharcamiento por no contar con la nivelación adecuada del terreno. En este momento entendí la importancia de la nivelación láser en las parcelas, para lograr el éxito con la AC.

Gracias al apoyo del Programa Activos Productivos, para el siguiente ciclo pude nivelar 14 hectáreas que ahora están destinadas por completo a la Agricultura de Conservación; también adquirí, junto con mi grupo de trabajo, una niveladora láser con la que se han trabajado cerca de 200 hectáreas que, próximamente, entrarán a esta tecnología sustentable.

He aprendido que los recursos destinados a esta tarea, no son un gasto, si no una inversión, puesto que para el siguiente ciclo, aumentó mi rendimiento hasta 22 toneladas por parcela: recuperé mi inversión y no he vuelto a tener problemas de este tipo.

Recomiendo a mis compañeros productores que adopten el sistema de la Agricultura de Conservación porque, si se aplica bien, tiene muchos beneficios: ahorro de costos, disminución de malezas y aumento de los rendimientos. Pero para que esto ocurra, es indispensable tener bien niveladas las parcelas, antes de iniciar con el proceso. **AC**

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:





Importancia de la AC en Chiapas

Herramienta tecnológica para construir un mejor futuro

Chiapas es un estado lleno de contrastes geográficos y agroecológicos, es un hecho que los bosques y las selvas del estado se tienen que conservar, así como la seguridad alimentaria alcanzada y la pobreza, combatida. Un largo historial de ensanchamiento de la frontera agrícola ha llevado a los agricultores de Chiapas a sembrar en las laderas de la Sierra Madre del Sur.

Las consecuencias han sido una agricultura mal adaptada, con bajos rendimientos y un costo ambiental, social y económico incuantificable. La imagen de Motozintla de Mendoza inundada, en 2005, hace temblar a sus habitantes. Las obras de drenaje, el reforzamiento de los causes y el amurallamiento de las márgenes de los ríos, parecen soluciones sensatas, pero sólo atacan los síntomas de una grave enfermedad que es la erosión de las laderas aledañas.

Las cárcavas son cicatrices que reflejan el frágil equilibrio de las montañas, que puede ser roto por una lluvia torrencial: en una región de más de mil milímetros de lluvia anual, es frecuente. La inversión de defensa ante los desastres naturales debe de ser redirigida; si bien es cierto que las obras de ingeniería son importantes, el control de la erosión – motor de los deslaves e inundaciones – es imponderable.

La AC puede ayudar a combatir la erosión, mejorando la capacidad de infiltración del suelo; terrazos, muros vivos, curvas de nivel y otras tecnologías compatibles con el sistema, pueden ayudar a atacar la erosión.



La AC tiene la fuerza para auxiliar a Chiapas en varias de las batallas más importantes contra la erosión, las inundaciones, la inseguridad y pobreza alimentarias, al hacer a la tierra más productiva y, de esta forma, evitar la tala de selvas y bosques. El desarrollo sustentable sólo se puede alcanzar si la economía del agricultor mejora, el medio ambiente se preserva y hay suficiente producción agrícola para todos.

Los diferentes actores involucrados en el sector agrícola en Chiapas han mostrado su preocupación por el deterioro de los recursos naturales y la pobreza en el sector rural del estado, aunque la AC sola no puede resolver dichos problemas, es una herramienta tecnológica que contribuye a la solución.

Estudiantes e investigadores del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, investigadores del INIFAP y funcionarios del gobierno están trabajando para el desarrollo de plataformas experimentales y módulos de AC, en las diferentes regiones chiapanecas. Al esfuerzo se han unido clubes de productores y la iniciativa privada.

Es gracias al trabajo de todos que el futuro de Chiapas puede ser mejor, cuando los jóvenes chiapanecos presentan los resultados de sus experimentos de AC, se sabe que la vía es la correcta, aunque falta mucho por recorrer, el regreso del orgullo al campo de México está en camino y Chiapas se pone al frente de este esfuerzo. *AC*

La degradación del suelo, parte III

Modelo regional de Agricultura de Conservación en Motozintla

Para concluir esta serie de tres partes sobre la Agricultura de Conservación en Motozintla, Chiapas, se presenta una simplificación y generalización de los aspectos analizados en esta investigación.

La región

Las características geofísicas y socioeconómicas que definen a esta región en particular, son los terrenos con pendiente, concentrados en pequeñas extensiones que, dependen del temporal y del trabajo humano, mientras las unidades productivas van dirigidas al autoconsumo.

Cultivo convencional

El cultivo convencional consiste en:

- a) Modificaciones físicas y movimientos del suelo a través del trabajo humano.
Por lo tanto, las labores no pueden ser tan profundas;
- b) la siembra de diversos cultivos para el autoconsumo, en la misma campaña agrícola;
- c) el desplazamiento de los residuos de la superficie vía el pastoreo, quema o venta.

Agricultura de Conservación

En esta zona, la Agricultura de Conservación radica en:

- a) Siembra directa a través de implementos de trabajo humano: matracas, punzón, macana y otros;
- b) rotación y asociación de cultivos;
- c) conservación de cantidades suficientes de residuos sobre la superficie.

Costos e ingresos de ambos sistemas

I) Al aplicar el cultivo convencional, los costos para los agricultores de esta región, van en tendencia expansiva, lo que dilapida los pocos recursos que pueden obtener de los excedentes o por cualquier otro medio, debido a la necesidad de aplicar insumos como fertilizantes para mantener la fecundidad del terreno, consecuencia del removimiento de los residuos.

Respecto a los ingresos: como la producción va dirigida al autoconsumo y sólo los excedentes se comercializan, la máxima afectación de los agricultores radica en las cantidades producidas y no en los precios de venta.

La baja en las cosechas también afecta a los ingresos, gracias al consumo de productos que, por lo regular, se destinan al mercado en forma de excedentes. En general, la productividad disminuye porque los aumentos de los costos y la disminución de las producciones se traducen en un retorno cada vez más reducido, por unidad de trabajo, capital y tierra.

II) Los costos para los agricultores de esta región que aplican la Agricultura de Conservación tienen una tendencia reductiva, debido a la disminución en el uso de los insumos y mano de obra. Los ingresos por la AC aumentan, puesto que los cultivos se producen cada vez en mayores cantidades, al incrementar los excedentes y el retorno por unidad de capital, trabajo y tierra. Aquí cabe resaltar que en general, esta región depende casi en exclusiva de la mano de obra familiar, por lo tanto, los ahorros en horas de trabajo no tienen

un efecto en los costos de producción, pero sí en el retorno en producción por jornal de cada hora invertida de trabajo por parte de la familia, y se abre la posibilidad de invertir esas horas en otras actividades redituables, de esparcimiento, educativas, o de cualquier otro tipo.

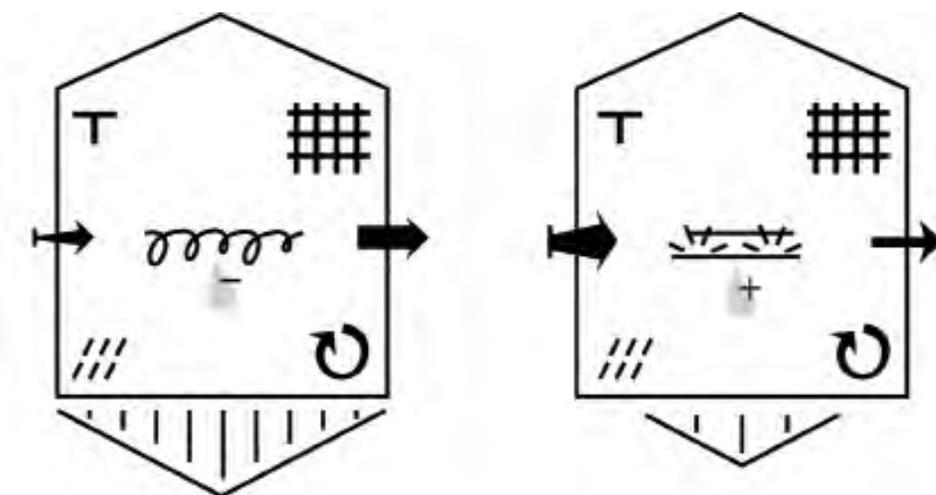
Externalidades

A) Las externalidades positivas del cultivo convencional son la ausencia de competencia por los rastrojos que se pueden usar para pastoreo de los animales de la unidad productiva, o comunitario.

B) Las externalidades negativas del cultivo convencional son la presencia de desperdicio de agua por su uso poco eficaz, erosión hídrica y eólica: un problema en especial grave para la situación de terrenos con pendientes pronunciadas; sedimentación de los cuerpos de agua producto exacerbado por el factor pendiente, disminución de la biodiversidad, inseguridad alimentaria, escorrentías con alto contenido de amonio, pesticidas, nitratos y fosfatos; emisión de CO₂ del suelo a la atmósfera, desertificación, altos riesgos de inundaciones, así como deslaves y desgajes de las pendientes.

C) Las externalidades positivas de la AC en esta región son la disminución de los sedimentos vertidos al agua, mejora de la calidad de ésta (menos residuos), fijación y mayor degradación de amonio, fosfatos, nitratos y pesticidas; fijación de CO₂ al suelo, control de la expansión de la desertificación, mayor oferta de alimentos, conservación de la biodiversidad, disminución del riesgo de inundaciones, deslaves y desgajes de las pendientes.

D) Las externalidades negativas de la AC en esta región son los aumentos en la competencia por el rastrojo.



Simbología

Tipo de terreno	Escala de las parcelas	Transferencias en forma de externalidades
Terrenos con pendiente < 6° al 15%	Gran escala (> a 20 has.)	Tendencia expansiva
Terrenos con pendiente > al 15%	Mediana escala (6 - 19 has.)	Tendencia reductiva
	Pequeña escala (< a 5 has.)	Conservación de recursos hídricos, edáficos y biológicos
		Tendencia reductiva
Tipo de mecanización	Finalidad de la producción	Tendencia expansiva
Tracción mecánica	Mercado	Transferencias en forma de ingresos
Tracción animal	Autoconsumo	Tendencia reductiva
Trabajo humano	Alínea	Tendencia expansiva
Suministro hídrico	Sistema de producción de cultivos	Transferencias en forma de costos
Riego	Cultivo convencional	Tendencia reductiva
Temporal	Agricultura de conservación	Tendencia expansiva

En conclusión

La Agricultura de Conservación acerca a una agricultura sustentable: prácticas agrícolas con menor impacto al medio ambiente, con rendimientos altos y estables, y con un mayor ingreso al productor. La región aún presenta indicadores de pobreza preocupantes, al igual que altos índices de degradación ambiental. La AC no es una panacea que pueda resolver toda la compleja problemática de la región, pero sí es una alternativa y es parte de la solución y no del problema, como en el caso del cultivo convencional. AC

Figura 1. Modelo gráfico regional de Agricultura de Conservación



Calidad del suelo y rentabilidad de la finca: una situación en la que todos ganan

Investigación realizada en el Estado de Chiapas

Por: Mirjam Pulleman, CIMMYT; Jon Hellin, CIMMYT; Dagoberto Flores Velázquez, CIMMYT; y Walter López Báez, INIFAP.

Muchos pequeños agricultores, no sólo de Centroamérica, cultivan maíz en laderas empinadas, propensas a la erosión y degradación del suelo. Esta disminución de la productividad ha resultado en un rendimiento menor de los cultivos. El reto para ellos es cómo adaptar su sistema agrícola de manera que puedan conservar sus suelos, y logren al mismo tiempo, que su trabajo sea más rentable.

Hacia un suelo viviente

Lo que se necesita para superar este reto es restaurar y preservar la productividad y resiliencia de los suelos, con respecto al equilibrio de funciones físicas y biológicas interrelacionadas y al balance de nutrientes. El concepto limitado que se tiene del *suelo* como un sustrato inerte que puede ser *mejorado* al añadirle fertilizantes, se ha reemplazado en forma gradual por uno que lo ve como lo que es: un recurso viviente y autorrenovador.

En una situación ideal, las prácticas de manejo se dirigen hacia el logro de un sistema sustentable por medio de la protección del suelo, al alimentarlo con materia orgánica, y al estimular las funciones de sus organismos. El objetivo es lograr y mantener las condiciones óptimas del suelo – en sus términos

físicos, químicos, biológicos e hidrológicos – para el crecimiento de las raíces, la retención y el uso eficiente del agua y los nutrientes, así como con el control biológico de plagas y enfermedades.

Sin embargo, lo más probable es que las estrategias mejoradas de manejo de cultivos sólo sean adoptadas y adaptadas por los agricultores, si sus esfuerzos resultan en beneficios económicos inmediatos. Además, sus decisiones deben estar ubicadas en un contexto más amplio. En muchas áreas rurales, los cambios en la economía agrícola, así como en las políticas gubernamentales, con frecuencia resultan en la migración a gran escala, la falta de mano de obra rural y el aumento en los costos de producción.

Estos cambios pueden minar el entusiasmo y los recursos que los agricultores tienen, para adoptar y adaptar prácticas que mantengan y realcen la calidad del suelo.

A pesar de dichas dificultades, este estudio ilustra cómo agricultores e investigadores de Chiapas, en el sureste mexicano, han logrado obtener mayores ganancias y, a la vez, la conservación natural de los recursos a partir de la adaptación de sus sistemas de cultivo basados en el maíz.



Centro de biodiversidad

El municipio de Villaflores, en el sudoeste del Estado de Chiapas, se caracteriza por su clima cálido semihúmedo y su paisaje montañoso. Durante las décadas de 1970 y 1980, las tierras bajas se convirtieron en una de las más importantes regiones productoras de maíz de México.

La crianza de ganado también ha aumentado durante los últimos años. Esta producción de maíz con altos insumos, invadió los sistemas de corte y quema de los pequeños agricultores en los estrechos valles y las laderas de los cerros, donde sus suelos son de origen granítico y tienen un pH bajo. El rendimiento es menor aquí, que en las planicies. Como resultado, se vieron afectados de manera negativa los sistemas tradicionales de maíz y los periodos de barbecho se acortaron. Las laderas se convirtieron en un mosaico de campos de maíz y terrenos boscosos de sucesión temprana. Esto condujo a altos niveles de erosión, degradación de los suelos y pérdida de la biodiversidad local, todo ello causado por prácticas no sostenibles, incluso la deforestación, el pastoreo excesivo y las prácticas tradicionales, como la quema de rastrojos. Este tipo de problemas se presentan también en otras regiones de México y en Centroamérica.



Los sistemas de maíz en Villaflores son, por lo general, de dos tipos. Los campos en laderas empinadas no se prestan a la mecanización, y la preparación tradicional de la tierra consiste en la roza y quema de los rastrojos de maíz. Por contraste, los agricultores de las planicies y las terrazas usan la preparación mecanizada de la tierra en forma del arado convencional.



En ambos sistemas el maíz se siembra de manera manual, con un palo, después de que empiezan las lluvias en mayo. Su cosecha también de forma manual, se lleva a cabo en diciembre o enero. Los agricultores con acceso a tierras en las planicies, pueden en ocasiones, cultivar una segunda cosecha de maíz (chahuite) o frijoles como cultivo secuencial en humedad residual. Es generalizado el uso de herbicidas, plaguicidas y fertilizantes nitrogenados.

Alrededor del 30 % de los agricultores de la región tiene ganado que se registra desde con solo una vaca, hasta por lo menos con 30 animales. Entre



enero y mayo, estos cultivadores dependen de los rastrojos para forraje. El pastoreo libre es comunal y quienes no tienen ganado, pueden vender sus derechos de pastoreo a quienes sí cuentan con él. Se establece, por lo tanto, un compromiso entre la necesidad de mantener los rastrojos sobre el suelo – para ayudar a mantener la calidad de éste – y la necesidad de forraje para los animales.

Manejo de sistemas mixtos de maíz y ganado

La combinación de las prácticas tradicionales de preparación de la tierra junto con el pastoreo con base en rastrojos, ha dado como consecuencia una productividad cada vez menor, a pesar de un aumento en el uso de agroquímicos. La intensificación del cultivo de maíz, significa que los periodos de barbecho no son en extremo largos como para permitir que el suelo se recupere.

En un intento por conservar bosques y reducir la erosión del suelo, el Gobierno del Estado implementó medidas a inicios de los años noventa para restringir la quema de los rastrojos, y recomendó que se les dejara sobre el suelo. También se proporcionaron herbicidas y aspersores a los agricultores para facilitar la transición, al dejar a un lado la quema. Casi al mismo tiempo, una entidad del gobierno, llamada Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura: FIRA, comenzó a introducir la labranza reducida y la labranza cero, como parte de un paquete técnico que incluía, al mismo tiempo, el suministro de créditos a tasas de interés subsidiadas.

Aunque muchos granjeros de la región continúan con la quema de sus campos, la mayoría ya ha abandonado esta práctica. Sin embargo, en la actualidad el tipo de rastrojos que se deja en el campo, está restringido a las partes menos sabrosas de los tallos, ya que el ganado necesita de estos residuos para su alimentación durante la temporada seca. Los sembradores aún dependen, en gran medida, de los herbicidas, plaguicidas y fertilizantes químicos, su costo representa una parte importante y cada vez más alta, del total de los costos de producción.

Adaptación a las prácticas agrícolas de conservación

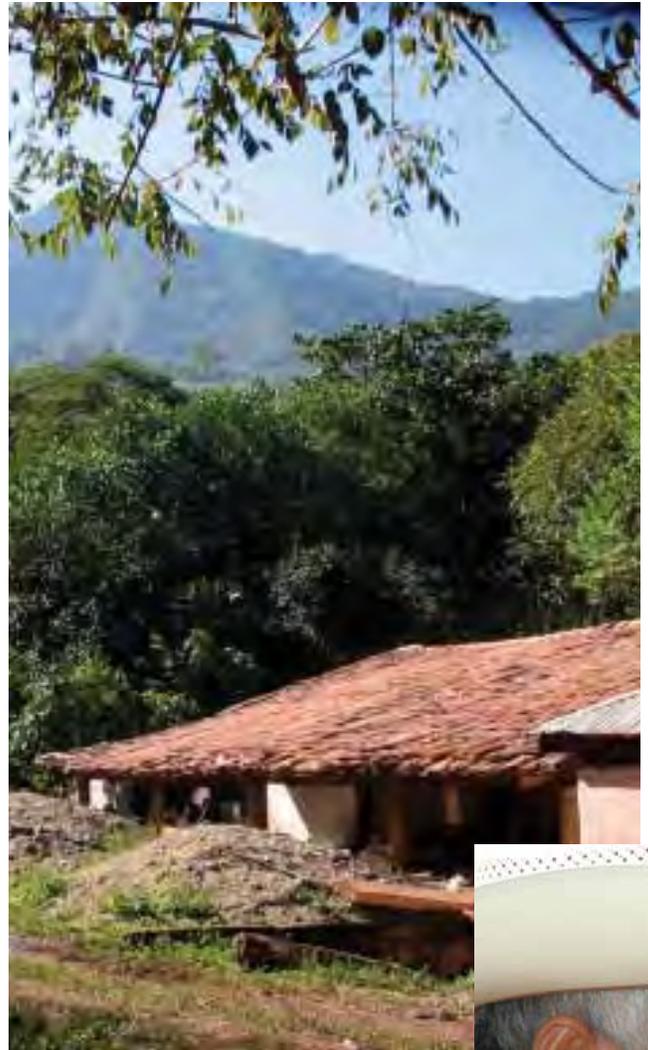
En 1999, FIRA invitó a agricultores del Distrito de Villaflores a formar un grupo de personas interesadas en la Agricultura de Conservación. Tavín Gómez Hernández y otros seis agricultores respondieron a la invitación y formaron el Club de Labradores de Conservación de Villaflores, que eligió al señor Gómez como su presidente. La primera razón que tuvieron los agricultores para abandonar o reducir las operaciones de labranza fueron el beneficio que significaba la inmediata reducción de costos como el tiempo de uso del tractor y de combustible. Sin embargo, por medio de la experiencia y de información obtenida a través del club, los agricultores se convencieron de otras ventajas importantes, tales como la reducción en la erosión del suelo, la conservación de la humedad, la restauración de la fertilidad y la productividad del suelo.

A pesar de que estas ventajas no las han medido los agricultores, son con claridad visibles: al comparar sus campos con los de aquéllos que practican la labranza convencional. Los miembros del club pueden notar estas evidentes diferencias en las características de la erosión, hasta el punto que la capa arable del suelo de parcelas convencionales, situadas más arriba en la ladera, se deposita en los campos donde se dejan residuos agrícolas en la superficie. También mencionaron que el maíz está mejor *anclado* en el suelo.

El club de agricultura para la conservación juega un papel crucial al hacer posible que sus miembros intercambien conocimientos y experiencias, y también que compartan ideas con profesionales que no son socios o con agricultores interesados. Organiza también, reuniones para demostraciones en el campo. Asimismo, no sólo ha elevado el nivel de conocimientos conceptuales y prácticos sobre la Agricultura de Conservación, el recubrimiento del suelo con residuos o las medidas adicionales para la mejora del suelo y los cultivos, también proporciona una red para la experimentación con nuevas tecnologías y un punto focal para la interacción, con investigadores e instituciones gubernamentales.

Rentabilidad de la finca y conservación de los recursos naturales

Los agricultores, miembros del club, confirman que el incentivo más importante para adoptar la Agricultura de Conservación ha sido la reducción en los costos, así como la prohibición de la quema de residuos. Sin embargo, también hay otros incentivos secundarios. Ellos informan, que la



conservación de la humedad y la restauración de la fertilidad, son beneficios clave, y aquéllos que trabajaban con los suelos más degradados, reportan un aumento en el rendimiento de hasta el 100 % en unos cuantos años. La conservación de la humedad ha sido de tal magnitud, que campos situados en las partes más bajas de la cuenca hidrográfica, pueden sostener un segundo cultivo: por lo general de sorgo para forraje o de alguna leguminosa, lo que antes no era posible.

Estos agricultores han hecho pruebas con leguminosas, como mucuna o canavalia, que crecen bien, con lo que reducen de ese modo la necesidad de añadir fertilizantes nitrogenados, controlan las malas hierbas y proporcionan una fuente adicional de forraje de buena calidad, para sus propios animales: sin disminuir los residuos de cultivos para cobertura, o para venta. Aunque los agricultores afirman que hay más problemas por plagas en los primeros años en que se dejan los residuos en el campo, su experiencia es que, al tercer año, éstos disminuyen, con la probabilidad de obtener como resultado, la restauración de la biodiversidad del suelo y la reducción del uso de herbicidas y plaguicidas, como una de las mayores ventajas de su sistema.

Un número cada vez mayor de agricultores están convencidos de los beneficios de dejar los rastrojos de los cultivos sobre sus tierras y buscan las maneras para proteger este importante recurso. Un desarrollo importante es el programa PROCEDE, implementado por el Gobierno Nacional, que regula el uso de las tierras de propiedad comunitaria y promueve la propiedad individual. Los agricultores que han asegurado el acceso a tierras, tienen un mayor interés en invertir, ponen vallas alrededor de sus campos, por ejemplo, para proteger los rastrojos del ganado que pudiera invadir las tierras.



Los cambios en las prácticas de manejo de los cultivos de los agricultores, son de crucial importancia para la Conservación de los suelos y para la provisión de servicios ambientales, como la cantidad y calidad del agua, y la biodiversidad, tanto sobre la tierra como bajo de ella.

Retos futuros y aumento en la escala del proyecto

El ejemplo de Chiapas demuestra que, los beneficios económicos inmediatos y la protección del suelo y el agua, pueden ir de la mano, en especial cuando están complementados por la acción colectiva. La combinación de prácticas de manejo de residuos que propician la conservación del suelo y el agua, a través de la diversificación de los cultivos y las opciones de intensificación, resulta en una mejora de la producción y rentabilidad de las fincas.

También hay ventajas para la producción de fuentes alternativas de forraje de mayor calidad, aunque todavía se necesita perfeccionar la calidad del forraje y su uso eficiente. A pesar de haber adoptado un mejor sistema que los tradicionales, la competencia por los rastrojos: incluso el pastoreo libre y la mala calidad del forraje, son un problema, así como la alta dependencia relativa de los agroquímicos. El uso de herbicidas, en particular, plantea un reto. Los agricultores han utilizado herbicidas por un buen tiempo, en especial en las laderas de los cerros que los agricultores nunca araban. Aunque esto ha sido una ventaja para la rápida adopción de los métodos de la AC, a largo plazo, el uso de herbicidas debe reducirse.

Los mayores niveles de retención de residuos, la rotación de cultivos y la paja de cobertura harán que los agricultores sean menos dependientes de los herbicidas, debido a la supresión natural inmediata de malas hierbas y de sus semillas, en el caso de no labranza.

Otro reto consiste en lograr que los beneficios sean visibles y accesibles a un grupo más amplio de agricultores. Mayores mejoras y un aumento en la escala del proyecto, dependen, por lo tanto, no sólo de las acciones de los agricultores y los investigadores, sino también del entorno político, la disponibilidad y la coordinación de apoyo técnico y económico para los agricultores, y una organización de productores que sea eficaz. *AC*



Referencias:

- Erenstein, O., 2003. "Smallholder Conservation Farming in the Tropics and Sub-Tropics: A Guide to the Development and Dissemination of Mulching with Crop Residues and Cover Crops". *Agriculture Ecosystems and Environment* 100:17-37.
- Hellin, J., 2006. "Better Land Husbandry: From Soil Conservation to Holistic Land Management". Science Publishers Inc., Enfield, New Hampshire, Estados Unidos.

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:





Hacer un hub más internacional

Entrevista con Karl Reiner Fick, Agrinos



“Desarrollamos modelos económicos para incrementar la rentabilidad en el campo a través del uso moderado de los recursos naturales”, explica Karl Reiner Fick, responsable del desarrollo de tecnologías de la empresa Agrinos, firma noruega que, desde 1995 emplea tecnología agrícola desarrollada en Europa, Estados Unidos y México, para impulsar a la investigación y al desarrollo orientados a maximizar los rendimientos con el menor impacto ecológico.

Por el bien común

En Agrinos trabajamos con microorganismos y enzimas, para recuperar el ecosistema del suelo que hemos perdido a través del tiempo. Hacemos extracción de proteínas complejas, como la del pescado y del camarón, que estimulan a la planta para que salga del estrés. Por el lado de las enfermedades, control biológico; y

desarrollamos tecnologías para tener estas soluciones disponibles en el mercado.

La tarea ecológica de sustentabilidad alimentaria no se puede alcanzar por el trabajo de un grupo en particular, se requiere de la ayuda de todos: instituciones públicas y privadas, ONG y agricultores. Si no colaboramos todos los implicados, no se alcanzará el objetivo de sustentabilidad; se busca a las instituciones más fuertes del mundo para maximizar los esfuerzos y alcanzar los impactos de sustentabilidad alimentaria y ambiental.

Con este objetivo en mente, Agrinos se acercó al CIMMYT para formar parte del hub Pacífico Norte y así, coordinar los esfuerzos de todos los participantes:

Asignamos un terreno agrícola que tiene la particularidad de tener dos tipos de suelo, que se puede tecnificar en cuestión de riego y se ubica en lugar estratégico para el desarrollo comercial. Esta parcela es un escaparate de la nueva tecnología que se debe dar a conocer, porque a fin de cuentas, los productores no quieren ver resultados en pequeñas pruebas, si no en grandes extensiones. Por ello, colaboramos en el concepto del hub, para que la gente se familiarice con la tecnología y se haga un verdadero cambio.

Agrinos inició su participación durante el ciclo otoño - invierno 2010 en Navojoa, Sonora, con un ensayo donde se compara el sistema de la AC con estrategias de biofertilizantes, frente a las prácticas convencionales.

Todo esto demuestra el momento cuándo el productor puede lograr la sustentabilidad económica: “Queremos, además, lograr el intercambio de las tecnologías que se desarrollan en el mundo, para hacer un hub más internacional”, concluyó Karl Fick. *AC*

Herramientas de innovación en el Pacífico Norte, parte II

Por: Ing. Jesús Mendoza,
coordinador técnico de la zona Pacífico Norte, CIMMYT



Siembra en camas permanentes en el módulo tecnológico Asgrow

El maíz representa la mejor oferta económica para los productores de grano en Sinaloa; puesto que, durante el ciclo 2006 - 2007 se ocupó una superficie de 476, 654 hectáreas, de las cuales alrededor del 40 % se sembraron en los municipios de Guasave y Ahome, al norte de este estado (Báez *et al.*, 2007). Sus rendimientos son muy buenos. Sin embargo, existe todavía una brecha por explorar y alcanzar, por medio de la aplicación y optimización de los diferentes componentes tecnológicos y en especial, en los involucrados con la intercepción de luz, como son la densidad de población y el arreglo espacial de las plantas en el terreno y su interacción. Los experimentales desarrollados por Macías *et al.* (2007), indican que con el sistema en surcos a 80 centímetros en doble hilera de 22 centímetros, con respecto al sistema tradicional en hilera sencilla, es posible incrementar el rendimiento de grano, en un 10 %.

La inquietud por este tipo de siembra ha llegado a Sinaloa con la intención de reducir los costos en la producción que permitan aumentar su rentabilidad. La alternativa para disminuir precios, puede ser la conjunción del sistema de Agricultura de Conservación a la par con el esquema de siembra en camas a doble hilera. Para dar respuesta a estos cuestionamientos, en 2009 se instaló el módulo tecnológico Asgrow, que operan, de forma conjunta, el CIMMYT, Asgrow y la AARSP, ubicado en el campo experimental Leyson, en Guasave, Sinaloa. Entre sus





diferentes pruebas, destaca la de las camas permanentes que retienen todo el rastrojo, tanto las de un metro de ancho sembradas en doble hilera, como las de 75 centímetros, en una hilera central.

Es muy importante probar los diferentes manejos de la AC y los sistemas de siembra, pero también es esencial contar con la maquinaria adecuada para este sistema, por lo que el productor cooperante de la zona, Francisco Higuera, realizó adaptaciones substanciales a la Máquina multiusos - multicultivos.

Esta maquinaria, prototipo de precisión del CIMMYT, se utilizó en dicho módulo para realizar la siembra de maíz en camas permanentes sobre rastrojo de sorgo. La flexibilidad de la máquina permite sembrar camas de 75 centímetros, de un metro y en doble hilera. Durante la siembra, estuvieron presentes técnicos de diferentes instituciones y zonas del país, así como productores interesados en la zona de Guasave.



Al iniciar el día de siembra, se ajustó la Máquina multiusos - multicultivos para poder sembrar maíz en camas de un metro de ancho y en doble hilera, lo que demostró la flexibilidad de la sembradora. Después se realizó la calibración para la densidad de semilla a 160 mil pl/ha en doble hilera, según recomendaciones de Ariel Borowski, representante de Asgrow.

En seguida, se inició la siembra con una separación de 40 centímetros entre hileras de maíz. El día anterior se había esparcido en camas de 75 centímetros sobre paja de sorgo, para la que se utilizó la maquinaria local de la marca Monosem®, adaptada con un disco cortador en la parte frontal de los cuerpos de siembra. Con ello se demuestra la importancia de poder adecuar la maquinaria de mayor uso, a las zonas de trabajo implementadas con la Agricultura de Conservación. Gracias a esto, es posible realizar la comparación necesaria para evaluar la rentabilidad al momento de la cosecha del maíz, con las mismas dosis de fertilización para cada ambiente.

Al siguiente día del sembrado, se realizó un intercambio de ideas y experiencias técnicas en el módulo de Francisco Higuera, en donde los participantes mostraron gran interés por la buena manera en la que ya se ha trabajado, con referencia a las prácticas y con la adaptación de la maquinaria de este productor.

En las nuevas zonas donde se desea extender el sistema de la AC, se necesitan productores innovadores como Francisco Higuera, para que ellos se vuelvan expertos y puedan, en un futuro cercano, ser entrenadores y dar a esta tecnología, el empuje necesario. *AC*

La Agricultura de Conservación y las heladas

La situación

Las heladas ocurridas recientemente en Sonora y Sinaloa provocaron pérdidas en más de seis mil hectáreas de maíz, en cultivos de chile, papa y calabaza. El trigo no quedó exento de este problema y en Sonora, se reportaron cerca de 90 mil hectáreas dañadas.

Por otra parte, en el Estado de Sinaloa las heladas provocaron pérdidas en más de 500 mil hectáreas de maíz: el 77 % de todas las cosechas del estado, lo cual es fuente del 80 % del maíz de México durante la temporada otoño - invierno, incluso existen áreas de frijol que también resultaron afectadas por esta helada.

Debido a que la agricultura en estas zonas es la principal actividad económica, fue de gran relevancia tomar decisiones contundentes e implementar acciones para combatir estos efectos. Ante esta situación catastrófica, una alternativa fue la Agricultura de Conservación; práctica sustentable promovida por una red de instituciones y organismos de productores en Sonora y Sinaloa que, entre otras, posee la ventaja de requerir poco tiempo para la preparación del suelo y la siembra.

Las acciones

Los trabajos no se hicieron esperar, algunos productores comenzaron a laborear sus terrenos de la manera tradicional: algunos con cinco pases de rastra, otros realizaron más, sólo para incorporar la paja de maíz y poder realizar las camas de siembra. Sin embargo, la práctica sustentable de la AC fue adoptada por varios de los productores afectados, y los centros de investigación que promueven la sustentabilidad, así como las uniones de créditos agrícolas y productores que ya están familiarizados con el sistema, fueron un pilar importante para dar asesoría y alternativas a estos productores.

Movidos por la necesidad, se dieron cuenta de que es posible adoptar este sistema que resulta menos agresivo para el suelo de sus campos, permite sembrar en fechas óptimas después del cultivo e implica un gran ahorro en los costos de producción.

Como consecuencia de dicho embate climático, se han utilizado sembradoras especiales para Agricultura de Conservación, prototipo del CIMMYT, comercializado en talleres locales de maquinaria; maquiladores. Además de la movilización de máquinas para la AC que se entregaron en las uniones de crédito de los valles del Yaqui y del Mayo: UCAYVISA, UCAC, UCAH, USPRUSS, Unión de Ejidos López Portillo, punto importante en este desarrollo fueron también los técnicos que están en proceso de certificación en Agricultura de Conservación quienes, con el respaldo del CIMMYT, establecieron contacto con los productores para brindarles la asesoría necesaria.

Del mismo modo, algunos productores realizaron modificaciones funcionales a sus máquinas para poder adoptar este tipo de siembras. En Sonora: Mayo Félix, Armando Ledinich, Sergio Antillón, Jesús Gutiérrez, Martín Arreola, Jesús Almada y Francisco García. En Sinaloa: Álvaro Paz Trueba, René Jiovanni López, Francisco Higuera, Basilio Papateodoro y Manuel López de Lara, son algunos de los tantos productores que adaptaron sus sembradoras tradicionales de precisión, para sembrar bajo este sistema sustentable.

La resiembra

El problema que se presentó para quienes lograron sembrar, en especial en el Estado de Sinaloa donde se resembró maíz y sorgo, fue que estos cultivos están siendo atacados por plagas como gusanos cogolleros, soldado, trozador y trips. Esto se debe, en esencia, a las altas temperaturas que se presentaron en la fecha tardía, además de que la no diversificación de cultivo, no rompe el ciclo reproductivo de este tipo de plagas.

Se ha llegado a pensar que, aunado a estos factores, la no destrucción de la paja de maíz siniestrado por la helada y no preparar el terreno, hace que el problema se magnifique; sin embargo, la realidad es por completo contraria. El acolchado de paja que cubre el suelo de la exposición directa al sol, además de mantener el suelo húmedo para las plantas, resulta en un ambiente propicio para que las plagas, como gusanos o trips, no ataquen al cultivo en primera instancia, si no que se alimenten de la paja del cultivo anterior.

El tercer punto de la base de la AC: la rotación diversificada de cultivos, juega un papel muy importante, puesto que propicia un control más natural de las plagas y enfermedades; situación que no se dio durante la resiembra en Sinaloa. No obstante, en Sonora donde la mayoría de los campos con maíces y trigos siniestrados fueron resembrados con cártamo, no presentaron ningún tipo de problemas de plagas. Lo anterior puede ser gracias al tipo de cultivo, pero es aún más contundente, la diversificación.

Paneles de información al productor

En el marco de la Jornada de Estrategias para el Manejo de Cultivos de Maíz y Sorgo, que se llevó a cabo en Guasave, Sinaloa, luego de la contingencia ambiental, el 11 de abril de 2011, se desarrolló un intercambio de conocimientos y experiencias entre productores asistentes, expositores de centros de investigación y universidades. Participaron diferentes investigadores con temáticas referentes a los manejos adecuados del cultivo de maíz y sorgo.



Fue durante la intervención del doctor Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, se señaló que la Agricultura de Conservación, lejos de fomentar problemas para los agricultores, representa ventajas económicas y ecológicas para los sistemas de producción.

El hecho de que los cultivos de resiembra estén siendo atacados por las plagas encuentra su explicación en las altas temperaturas, señalaron los especialistas, y no en que los agricultores hayan realizado las siembras bajo este sistema.



Otro de los factores que fomenta el desarrollo reproductivo de las plagas es el monocultivo del maíz, por lo que es importante resaltar que la AC no favorece al crecimiento del problema, pero sí resulta ser una práctica mucho más amigable al medio ambiente agrícola.

Esta contingencia en Sonora y Sinaloa deja una enseñanza: es inminente tomar conciencia de los manejos del campo y adoptar siembras bajo la Agricultura de Conservación, para no sólo ponerlas en práctica ante una necesidad de tal magnitud, si no porque, además, representan un aumento considerable en la rentabilidad y sustentabilidad de la agricultura mexicana.



Ve el video en EnIACe TV:

<http://www.youtube.com>

"Esp. La AC y las heladas".



Detrás de cada éxito hay un gran equipo

El equipo del Programa de Agricultura de Conservación en la estación de CENEB, Ciudad Obregón, Sonora

El Campo Experimental Norman E. Borlaug, en Ciudad Obregón, Sonora, es una de las estaciones del CIMMYT en México donde, entre otras líneas de investigación, se orienta hacia la Agricultura de Conservación: aquí en 1991, se estableció el primer ensayo de larga duración en México. Por esto, el trabajo de un equipo comprometido es vital para ejecutar con cuidado y profesionalismo un estudio de esta magnitud.

Con tan solo 24 años, Natanael Moreno Leyva funge, en la actualidad, como asistente de investigación del Programa de AC, para colaborar en la toma y procesamiento de datos y análisis de los cultivos, con el fin de llevar a cabo las comparaciones de los diferentes tratamientos entre la AC y la labranza tradicional. Egresado de Ingeniería en Biotecnología, por el Instituto Tecnológico de Sonora (Itson), en agosto de 2010 comenzó a colaborar como estudiante de tesis, en el CIMMYT Obregón, para después unirse al equipo de AC. A través de su trabajo, ha comprobado que la producción bajo el sistema de la Agricultura de Conservación es mayor, que los resultados obtenidos con la agricultura convencional: “Es difícil convencer a los productores, pero una vez que van al campo y ven este sistema, se convencen.”

Desde hace más de 15 años, Beatriz María Martínez labora para el Programa de AC, antes Agronomía: “Entré a trabajar al CIMMYT como capturista, y después, empecé a utilizar aparatos científicos para medir datos como: floración, madurez del cultivo y humedad, así como del NDVI.” A través de estos años de experiencia en el campo, ha comprobado que la Agricultura de Conservación le otorga muchos beneficios al productor, por el ahorro del dinero y la optimización en el uso del agua, ya que la cobertura permite conservar la humedad en los cultivos.

Ve el video en EnIACe TV:

<http://www.youtube.com>

“Esp. Detrás de cada éxito hay un gran equipo. Obregón”.





Natanael Moreno Leyva

Hace cuatro meses y medio, Juan Carlos Gastelum Flores se unió al Programa de AC como encargado del sensor NDVI, también toma la temperatura y monitorea las enfermedades del trigo. Gracias a esto explica que, al trabajar con la Agricultura de Conservación, la presencia de plagas disminuye, al igual que las enfermedades en los cultivos. El trabajo en equipo, la convivencia con sus compañeros y el amor por el campo son ejemplos de lo que más le gusta de trabajar en el CIMMYT.



Beatriz María Martínez

Juan de Dios Sánchez López maneja las máquinas trilladoras y realiza muestreos del suelo. Entre los beneficios que encuentra de trabajar con la AC, destaca el que resulta de la capa de paja que se deja sobre la superficie de los cultivos, puesto que permite conservar los nutrientes del suelo.

Manuel de Jesús Ruiz Cano es el jefe de campo del Programa de Agricultura de Conservación; se encarga de organizar toda la siembra, la fertilización y la cosecha de diferentes cultivos, tal como se requiere para la Conservación: maíz, cártamo, sorgo, alfalfa, garbanzo y frijol. "En la actualidad, tengo 10 personas a mi cargo. Cada una sabe qué hacer, yo sólo los coordino como equipo de trabajo."

Afirma que el trato amable y el compañerismo son la clave para poder formar un buen equipo. Con la AC, ha comprobado que la rotación de los cultivos es la base para el éxito en los de maíz y trigo.



Juan Carlos Gastelum

Álvaro Cermeño Reyes es tractorista del equipo de AC desde hace 12 años. Con su experiencia ha corroborado que, para sembrar bajo el sistema convencional, se requiere trabajar cuatro horas con el tractor, mientras que con la Agricultura de Conservación y gracias a las adaptaciones que se hacen, sólo se ocupa una hora y media. Lo que beneficia en mucho al trabajador y, por ende, a la comunidad.



Juan de Dios Sánchez

Experto en maquinaria y encargado de realizar las modificaciones necesarias a las máquinas para su trabajo óptimo bajo la Agricultura de Conservación, Jesús Gutiérrez es un entusiasta impulsor de este sistema sustentable. Trabaja en el CIMMYT desde hace 16 años y a partir de 2009, es miembro del Programa de Agricultura de Conservación; gracias a su trabajo ha comprobado que, con la AC los rendimientos de producción son mayores y los costos menores: "Los productores que desean implementar la AC, deben considerar, antes que nada, que se requiere de maquinaria especial para trabajar con este sistema sustentable. No obstante, pueden economizar si realizan las adaptaciones necesarias a las máquinas que ya tienen." *AC*



Manuel de Jesús Ruiz



Álvaro Cermeño Reyes



Jesús Gutiérrez



El Sensor Greenseeker

*Herramienta para el uso
del nitrógeno en trigo,
Sur de Sonora*

*Por: Dr. Iván Ortiz Monasterio, Científico Principal, Programa de Agricultura de Conservación, CIMMYT
Ing. Ma. Elena Cárdenas, Asistente de Investigación, Programa de Agricultura de Conservación, CIMMYT*

En el mundo, la eficacia en el uso de nitrógeno en cereales, resulta ser muy baja y se ha estimado en tan solo un 33 %. El Valle del Yaqui no es la excepción donde se limita a un 31 %.

El nitrógeno, que no es recuperado por el cultivo de trigo, representa una reducción importante en el ingreso de los productores, porque la fertilización es el costo principal de su producción. Estas pérdidas, también constituyen un costo ambiental que, por lo general, no se contemplan. Algunas, como la que lo llevan a la atmósfera como óxido nitroso, contribuyen al cambio climático y a la destrucción de la capa de ozono; asimismo, su escurrimiento como nitrógeno inorgánico colabora a la eutrofización de cuerpos de agua superficiales, al igual que de sistemas marinos adyacentes a las zonas agrícolas.

Se ha documentado que aplicar exceso de nitrógeno, también contamina el agua de pozos con nitratos, los cuales están relacionados con problemas de salud. Por esto, la importancia de desarrollar tecnologías de diagnóstico que permitan a los agricultores conocer las cantidades de nitrógeno que, con mayor precisión, requieren sus cultivos, para no emplearlas en demasía y así, minimizar las pérdidas.

Origen y resultados del Sensor Greenseeker

Durante los últimos años, en el sur de Sonora, la tecnología del Sensor Greenseeker se ha utilizado como una herramienta de diagnóstico para determinar las necesidades de fertilización nitrogenada en trigo, en forma exitosa. Esta tecnología se compone de tres partes: en la primera se establece una franja de referencia en un lugar representativo de la parcela, donde se aplica una dosis no limitante de nitrógeno; la segunda fase requiere tomar mediciones de NDVI con el sensor en la franja de referencia y el resto de la parcela que se diagnostica. Por último, los valores resultantes de NDVI se introducen a un modelo matemático que determina cuál es la dosis óptima para aplicar en la parcela. Luego de tomar las mediciones y sin la necesidad de enviar muestras de suelo y planta al laboratorio, se transmite de inmediato la recomendación al agricultor.



otoño - invierno, 2003 - 2004, en forma respectiva en siete y seis campos de una hectárea. La práctica de fertilización nitrogenada en trigo, más común de los productores en el sur de Sonora, consiste en aplicar en promedio 250 kg N/ha, 75 % de esta dosis en la presiembra y el resto, alrededor de 45 días después de la siembra; es decir, durante el primer riego de auxilio. En esta etapa, se solicitó a los agricultores que realizaran la aplicación de presiembra de forma tradicional, para luego utilizar el Sensor y decidir si se necesitaba o no, aplicar nitrógeno adicional en este primer riego después de la siembra. De estos 13 lotes, sólo tres lo requirieron, en tanto que para los otros, la recomendación fue no aplicar más nitrógeno. Se aclara que dicha recomendación sólo se realizó en el área designada para la evaluación del sensor, en el resto de la parcela, la fertilización se efectuó de acuerdo a las costumbres del agricultor, lo que permitió realizar una comparación del manejo del sensor, frente a la práctica del agricultor. Llegado el momento de la cosecha, se evaluó su rendimiento, tanto en las zonas con la tecnología del Sensor, como en el resto de la parcela. El rendimiento de producción de trigo fue el mismo en el lote del sensor comparado con el del agricultor, pero con un ahorro promedio de 674 pesos por hectárea en el área del Sensor, durante el ciclo otoño - invierno 2002 - 2003, y de 799 en el de 2003 - 2004.

El primer agricultor

Para el tercer ciclo, apareció el primer productor en emplear esta tecnología, de la Unión de Crédito Agrícola de Cajeme, en una parcela de 80 hectáreas. El señor César Valenzuela estableció la franja rica, con una dosis de nitrógeno no limitante, pero que serviría de referencia para el diagnóstico, en uno de sus tres requisitos. La fertilización de presiembra en su parcela, fue sólo gallinaza.

Al inicio del encañe se efectuó el diagnóstico, el cual indicó que su cultivo de trigo ya no requería más nitrógeno. Como el agricultor obtuvo un crédito de la Unión para sembrar trigo, fue necesario hablar con el jefe de su departamento técnico, para que se le permitiera seguir con el diagnóstico y no aplicar más nitrógeno; estaban preocupados de que se quedara sólo con la aplicación de gallinaza, por lo que le pidieron aplicar, por lo menos, 150 kg N/ha más. Se habló con el jefe del departamento técnico de la Unión y el accedió a que César sólo realizara la aplicación de gallinaza, sin agregar más nitrógeno. Sin embargo, como el señor Valenzuela es copropietario de la parcela, su compadre tomó la decisión de aplicar 75 kg N/ha, visto que él no conocía la tecnología.

Al llegar el momento de la evaluación de las 40 hectáreas diagnosticadas con el Sensor Greenseeker, se obtuvo el mismo rendimiento que en las otras 40, donde sí se habían aplicado las 75 unidades de nitrógeno adicional y en la franja rica. César que siguió la recomendación, tuvo un ahorro de cerca 1, 800 pesos por hectárea.

La participación de las instituciones

Durante el ciclo 2005 - 2006, se contó con 140 hectáreas a donde transferir la tecnología; en ellas se tuvo un ahorro promedio de 78 kg N/ha, lo que representa 611 pesos por hectárea. Gracias al decidido apoyo de Asociación de Organismos de Agricultores del Sur de Sonora(AOASS) y de su entonces presidente, el señor Luis Signoret, se pudo iniciar la transferencia de la tecnología a un mayor número de productores. Dicho sea de paso, esta asociación está conformada por siete uniones de productores, además de USPRUSS; todos muy activos e innovadores.

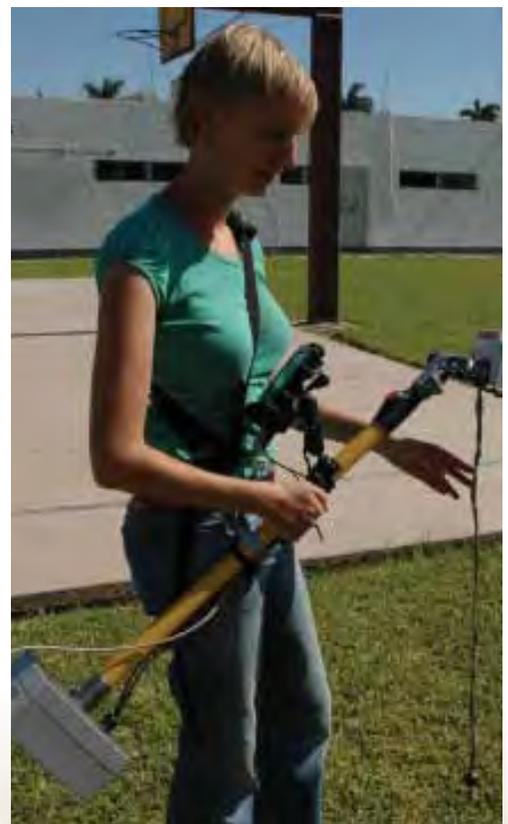
La colaboración de la Fundación Produce Sonora ha jugado un papel fundamental para el éxito de este programa, ya que con su apoyo, los organismos de agricultores han logrado comprar un Sensor Greenseeker para cada uno, y dedicado fondos para el pago de asistencia técnica para su transferencia.

Hacia 2006 - 2007 ya se contaba con ocho uniones de agricultores, equipo y personal capacitado en el uso del sensor: UCAC, UCAY, AAVYAC y UCAIVYSA en el Valle del Yaqui; UCAMAYO, UCAH y Apronsa en el Valle del Mayo, todas pertenecen a AOASS. A éstas se les sumó, USPRUSS en el Valle del Yaqui. De esta manera, durante este periodo (2006 - 2007) se trabajó en 3, 500 hectáreas; para 2007 - 2008 se redujo a 2, 811 por problemas de lluvias, aunque durante 2008 - 2009 se aumentó a 6, 484 y, para 2009 - 2010 se alcanzaron las 7, 363 hectáreas. En todos estos años, los productores han ahorrado alrededor de 70 y 80 kg N/ha, que representan entre 600 y 1, 200 pesos por hectárea, dependiendo del costo del fertilizante en el año evaluado.

Rendimientos de trigo

A lo largo de este tiempo, los rendimientos de trigo en el área de la franja rica o en el lote de la práctica del agricultor, han sido los mismos que en donde se utilizó el Sensor. Con esto se demuestra que la aplicación de la tecnología no reduce los rendimientos pero sí, los costos de producción y por lo tanto, incrementa los ingresos del agricultor y reduce el impacto ambiental. Esta conclusión se basa en la evaluación que más de 10 técnicos han realizado en más de 350 parcelas a nivel comercial, localizadas en el sur de Sonora. Estas evaluaciones se llevaron a cabo durante los últimos cuatro años, en las que se midió el rendimiento en el área del sensor y se comparó con la franja rica o la práctica del productor.

Esta tecnología se está transfiriendo a otras regiones importantes, productoras de trigo en México, como son: el Valle de Mexicali, Guanajuato y Sinaloa, a través de la colaboración estratégica con instituciones de investigación como el INIFAP, de universidades como la Autónoma de Baja California y gracias a los apoyos de Sagarpa, Fondo Borlaug, MasAgro, Fundación Produce Baja California, Fundación Guanajuato y Fundación Produce Sinaloa. *AC*



La soya en AC, un cultivo rentable

Opciones para el ciclo de verano

Por: M. C. Lope Montoya, Jefe de Campo, INIFAP, CENEB

La AC es una aliada en el control de la mosquita blanca que se puede presentar en el cultivo de soya, tal como sucedió en el Valle del Yaqui hace más de 15 años, y que redujo la producción en más del 40 % en dos mil hectáreas sembradas.

Ante esta situación, el INIFAP Noroeste y el CIMMYT han trabajado de manera conjunta en la generación de tecnología de AC para cultivos rentables de la zona, por lo que en 2010, 36 productores retomaron este cultivo al sembrar 800 hectáreas, con las que obtuvieron un rendimiento promedio de 2.23 toneladas por hectárea, bajo un manejo estricto de la mosquita blanca.



Selección del terreno

El punto clave para el éxito en la producción de este cultivo es la selección del terreno; es necesario que cuente con un buen drenaje para minimizar el problema del amarillamiento foliar o clorosis férrica, evitar la siembra en suelos compactos y con alto contenido de carbono de calcio.

Se requiere evitar la aplicación de herbicidas, atrazinas (Gesaprim) y sulfunilureas (Situl), que se utilizan en los cultivos de trigo y maíz, porque su defecto residual puede afectar de manera drástica al desarrollo de las plantas de soya.

La Agricultura de Conservación: una aliada

La AC se puede implementar en cualquier tipo de suelo para reducir los costos de producción, puesto que no requiere preparar el terreno, permite sembrar en fechas óptimas, se obtienen rendimientos similares a los que produce la agricultura convencional, la paja residual del trigo actúa como un regulador de la humedad y temperatura del suelo, reduciendo los problemas de estrés hídrico y con ello, un mejor desarrollo del cultivo.

Bajo este sistema, el problema de clorosis se disminuye en gran medida y la incidencia de mosquita blanca es menor que en el sistema tradicional, porque la paja actúa como un reflejante

de la luz que no permite que las mosquitas blancas adultas lleguen al cultivo. Posterior a la cosecha de trigo con trilladoras que esparcen la paja

Posterior a la cosecha de trigo con trilladoras que esparcen la paja en toda el área, se procede a la aplicación del riego de presiembra sin quemar la paja. Una vez que da punto, se lleva a cabo la siembra directa sobre la paja, utilizando la sembradora especial para la AC o la convencional: anteponiendo al chuzo un cincel que rompe la hilera de siembra.

Los mejores resultados en el sellado se han observado cuando se utilizan ruedas selladoras en V, en caso de no contar con ellas, se recomienda acoplar el *cultipacker* después de la siembra.

Fecha, método y densidad de siembra

Para evitar los problemas que causa la mosca blanca: amarillamiento y disminución en los rendimientos, al acortarse el ciclo de cultivo se sugiere:

1. Sembrar entre el 15 de abril y el 31 de mayo;
2. en surcos de 80 centímetros de ancho;
3. colocar de 25 a 30 semillas por metro, para lograr una población final de 20 a 25 plantas por metro, lo que se logra con cerca de 85 kg de semilla por hectárea.

Como los cultivos con baja densidad de población son más susceptibles al ataque de la mosquita blanca, se recomienda tratar la semilla al momento de la siembra con el fungicida Vitavax en dosis de 200 ml/100 kg de semilla, agregando 750 gr de Orthene T. S./100 kg de semilla.

Variedades

Se sugiere buscar las variedades de semilla tolerantes a la mosquita blanca: Naínari (antes Héctor), Esperanza, Suaqui, Harbar y Cajeme; evitar sembrar las susceptibles o de las que se desconoce su comportamiento en la región.

Estrategias para el control

Existe una amplia gama de insecticidas químicos sintéticos que se recomiendan para el control de la plaga. Se sugiere aplicar los sistémicos y con efecto residual prolongado.

- Emplear un control químico con insecticidas convencionales, aplicados solos o en mezcla.
- Eliminar maleza albergadora de mosquita blanca dentro y fuera del cultivo.
- Monitorear la mosquita blanca, para evitar aplicaciones innecesarias y tratar de conservar la fauna benéfica que ejerce control sobre la plaga.
- Evitar el estrés por humedad, aplicando los riegos de auxilio de manera oportuna.
- Complementar el biológico mediante liberaciones de crisopa.
- Aplicar jabones durante la etapa vegetativa del cultivo.
- Utilizar insecticidas biorracionales con base en hongos entomopatógenos, como *Bauveria bassiana* y *P. fumosoroseus*.
- Usar insecticidas sintéticos considerados biorracionales.

Implementar el sistema de Agricultura de Conservación, no sólo ayuda a controlar las plagas y enfermedades de las plantas, como la mosquita blanca, si no que, además, beneficia al medio ambiente y mejora, entre otras situaciones, los rendimientos de los productores. *AC*

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:





Yo siembro
Agricultura de
Conservación

