

# EnlACe

Enlazando al sector agrícola con la *Agricultura de Conservación*

Año III, No. 6. Septiembre - octubre de 2011

## El Hub Pacífico Norte valora la investigación científica



**Ceremonia de certificación  
en AC, 2011**

 CIMMYT<sup>MR</sup>



## **Enlazando al sector agrícola con la Agricultura de Conservación**

Envíanos tus comentarios, dudas y  
colaboraciones a:

[editorial.cimmyt@gmail.com](mailto:editorial.cimmyt@gmail.com)

Teléfono: 01 (55) 5804 2004 Ext. 2213

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

### Coordinación General

Dr. Ir. Bram Govaerts

### Dirección Editorial

Begoña Bolaños Meade  
Luz Paola López

**Redacción**  
Homero Aguilar  
Pedro Aquino  
Juan Arista  
Tina Beuchelt  
Begoña Bolaños Meade  
Federico Carrión  
Andrea Chocobar  
Carlos Alfonso Cortés  
Dagoberto Flores  
Sika Gbegbelegbe  
Bartolo González Torres  
Bram Govaerts  
Jon Hellin  
Víctor Hernández  
Luz Paola López  
Jesús Mendoza  
Surabhi Mittal  
Gabriela Monsalvo  
Ernesto Olguín  
Isaac Humberto Ovando  
Carlos Quintero  
Alejandro Ramírez  
Ricardo Romero  
Roberto Rendón  
Laura Ivonne Ruiz  
José Luis Salgado  
Janín Trinidad  
Jennifer Zehner

### Diseño

Margarita Lozano

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

**Multimedia**  
Carlos Alfonso Cortés  
Carlos Alfonso Quintero

**Colaboraciones**  
ASOSID A. C., Centro Impulsor de  
Tlaxcala, Cofinde A. C., Pioneer



- 1 Índice
- 2 Editorial

- 3 Curso Internacional en AC, 2011
- 5 ¿Los actores e instituciones responden a las necesidades de los productores en campo, hoy? Perspectiva del doctor Omar Musalem sobre MasAgro
- 8 Firma del convenio MasAgro Puebla
- 9 MasAgro encabeza un esfuerzo global para incrementar la producción de alimentos
- 11 MasAgro certifica a agentes de cambio para promover una nueva forma de extensionismo rural
- 13 Buscan instituciones líderes en desarrollo de biotecnología proyectos de colaboración bajo la iniciativa MasAgro

### Hub Maíz Valles Altos

- 14 MasAgro Puebla da resultados: COPAC organiza un día de campo en Paso Puente Santa Ana
- 15 La Agricultura de Conservación y los agricultores en los Valles Altos
- 17 Guía rápida para realizar el muestreo de suelo
- 18 Juan Manuel Rodríguez Rodríguez: dos años de experiencia en la agricultura sustentable
- 20 Análisis de la red operativa en el hub Sistemas de maíz y cultivos asociados en los Valles Altos, 2008 – 2010

### Hub Cereal Grano Pequeño Valles Altos

- 25 Información agrícola a través de la telefonía celular
- 27 Claves para el éxito en la siembra de papa de trigo y cebada
- 29 Delfino Leecuono Moreno, presidente del Consejo de Administración de la Organización de Agronegocios de Tlaxcala
- 30 Calibración y seguridad de equipos de fumigación

### Hub Bajío

- 32 En el Hub Bajío, la filosofía de MasAgro tiene acciones y forma
- 34 De productor a productor: consejos técnicos sustentables
- 37 El subsecretario de Agricultura visita el Hub Bajío
- 38 Mario Martínez Saldaña: al rescate de sus tierras con la AC

### Hub Maíz y Frijol Trópico Bajo

- 40 Una alternativa para la región chiapaneca de La Frailesca
- 42 Sistemas de producción de maíz y frijol en los Valles Centrales de Chiapas
- 44 Mi inicio con la agricultura sustentable
- 45 Estrategias de subsistencia y sus implicaciones para Desarrollo sustentable con el productor de MasAgro

### Hub de Sistema Intensivos Pacífico Norte

- 48 Enlace de las instituciones en el Pacífico Norte: un reflejo de la filosofía de MasAgro
- 51 Riego en soya con base en la Agricultura de Conservación
- 53 Armando Ledínich: la AC acercará a los jóvenes al campo
- 55 Vinculación internacional para la investigación: otra cara de MasAgro

Enlace, año III, número 6, septiembre - octubre de 2011, es una publicación bimestral editada por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, INT.). Km. 45 Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56150, México. Teléfono: + 52 (595) 9521 900.

www.cimmyt.org, <http://conservacion.cimmyt.org/> editorial.cimmyt@gmail.com Editor responsable: Dr. Ir. Bram Govaerts. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2011-032209541800-203, ISSN No. en trámite. Última actualización de este número: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Km. 45 Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56150, México. Teléfono: + 52 (595) 9521 900, fecha de última modificación, 18 septiembre de 2011.

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.



Enlace crece!

Empieza su tercer año de fructífera vida y junto a ella, comienzan a desarrollarse sus provechos complementos: Enlace tv, el famosísimo Twitter y el utilísimo Facebook.

Con este cúmulo de proyecciones, podemos disfrutarlo todos: instituciones, capacitadores, agricultores, productores y hasta público en general. Por ello, junto con este *Enlace* encontrarás una edición especial dedicada a los consejos técnicos de cada una de las zonas donde hemos establecido nuestros módulos de innovación; te regalamos el DVD que contiene: las cápsulas que a lo largo de este año ha producido Enlace tv, así como también, cada uno de los números, ya agotados en su soporte impreso, de *Enlace*, para que formes tu colección, resuelvas tus dudas y ayudes a tus vecinos agricultores y así cuentas, también con tus revistas.



Algo muy especial en nuestra red de innovación, es MasAgro, que sin ser en realidad un instituto, una por momentos, más y más gente, los unirá a través de las redes sociales, puesto que permite analizar y conectar la información de los organismos de productores clave, como se proyecta en el escrito de *Enlace de las instituciones en el Pacífico Norte: un reflejo de la filosofía MasAgro*, o bien, lo que se vivió en Puebla descrito en el artículo *MasAgro Puebla da resultados: COPAC organiza un día de campo en Paso Puente Santa Ana*.

Lo que *Enlace* pretende es, antes que otro asunto, unirnos para que podamos mejorar la calidad de nuestras cosechas; para que nuestras instituciones,

nuestros productores, nuestros capacitadores y nuestros técnicos obtengan los rendimientos más altos y más estables que hasta hoy hemos tenido; para que se produzca una menor conmoción al medio ambiente y así obtengamos mayores ingresos. Podemos ver de qué manera han dado resultados los tres ciclos en Valles Altos, o bien, los módulos de los productores que descubren cuántos han sido sus ingresos con la Agricultura de Conservación: *En el Hub Bajío, la filosofía MasAgro tiene acciones y forma*, y también, que si ésta AC es sólo la base, cuáles serían la otras tecnologías que se requieren, tales

como el sensor GreenSeeker para el empleo de nitrógeno, que enlazó los esfuerzos de la Universidad de Standford con los del CIMMYT: *Vinculación internacional para la investigación: otra cara de MasAgro*.

Es cierto que ha sido un año difícil en materia agrícola: los intempestivos embates del cambio climático han golpeado a diversas zonas

agroecológicas del país, como fueron las heladas en Sonora y Sinaloa, o las sequías que se presentaron, seguidas de más heladas, en la región de los Valles Altos. Sin embargo, no debemos perder el ánimo; redoblemos los esfuerzos para encarar, de la mejor manera posible, los obstáculos que la nueva realidad del campo mexicano nos evidencia; es cierto que la agricultura sustentable, como la AC, no puede evitar las heladas ni resolver todos los problemas, pero sí, nos ayuda a reducir costos de producción, minoriza los riesgos, al tiempo que genera sistemas con mayor resiliencia.

Adentrémonos a todas estas posibilidades y démonos cuenta hasta dónde podremos llegar con ello.

¡Felicidades para todos!

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



# Curso Internacional en AC, 2011

Por: Laura Ivonne Ruiz Espinosa



**A** fin de establecer el trabajo en equipo como una de las claves para alcanzar el desarrollo de la agricultura sustentable, con base en la de Conservación, en otras regiones del mundo y dar a conocer los alcances que ha logrado México en esta materia, el CIMMYT organizó el curso *Agricultura de Conservación: preparando el terreno para una producción sustentable y rentable, 211*; coordinado por el doctor Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, en conjunto con su equipo de trabajo y con el apoyo de la unidad de capacitación del Centro, prepararon un programa teórico y práctico a cargo de especialistas del CIMMYT. De esta forma, científicos procedentes de Bangladesh, India Marruecos, Pakistán, Turquía y Afganistán, mostraron gran interés por aprender e implementar las tecnologías de los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación, en sus países de origen.

## Teoría y conocimiento

Las exposiciones abarcaron los diversos campos de conocimiento que se aplican en la AC, como son:

calidad del suelo, empleo de sensores, enfermedades, calibración de maquinaria, uso de la información geográfica, diseños experimentales, manejo de sistemas y protocolos de cosechas, así como la estructura formal para realizar artículos científicos. Entre los expositores se contó con el conocimiento y la experiencia de Tim Paulitz de la Universidad de Washington; científicos del CIMMYT, así como de Scott Justice, experto en maquinaria, entre otros especialistas en materia agrícola.

## Práctica y demostración

El curso incluyó la visita a las plataformas experimentales y módulos de productores de maíz ubicados en el Estado de Hidalgo, a fin de presentar el trabajo de los agricultores mexicanos, dentro del componente Desarrollo sustentable con el productor, de la iniciativa MasAgro, para desarrollar, difundir y mejorar las tecnologías de la agricultura sustentable, como la de Conservación, a través de los diferentes actores de la cadena agroalimentaria. En este recorrido, se contó con la presencia de funcionarios de la Sagarpa, quienes, además, evaluaron los avances prácticos de MasAgro.



*Los participantes se mostraron complacidos por la utilidad del curso.*

Fue en la parcela demostrativa del Centro Impulsor de Hidalgo en Chimalpa, que los asistentes conocieron más acerca de la preparación del terreno para empezar con año cero, a evaluar la maquinaria agrícola que se emplea en esta locación y la interacción entre los técnicos y agricultores dentro del sistema del hub. En seguida, tuvieron la oportunidad de compartir el éxito del señor Arturo Romero Peralta, productor de maíz con 12 años de trabajo con esta tecnología sostenible, quien ha sido un ejemplo para otros agricultores de la región.

Después de un delicioso almuerzo en casa del señor Romero, el grupo visitó la Universidad Politécnica Francisco I. Madero que, cuenta con una plataforma para que los productores de la zona experimenten y de este modo, se transfiera el conocimiento.

Alumnos de esta institución se acercaron y aprovecharon la ocasión

para intercambiar experiencias con el grupo de visitantes extranjeros.

Los campos del profesor Gerardo Galvéz, quien cuenta con una amplia experiencia en la Agricultura de Conservación, fueron el siguiente punto de encuentro, para luego recorrer los predios de Cesáreo Arciniegas, Carlos Patiño y Venustiano Jimenez, convencidos de los beneficios que la AC les ha brindado.

## Resultados

La mayoría de los participantes consideraron que el curso cubrió sus expectativas y fortaleció sus conocimientos sobre los principios básicos de la AC. Así, después de cinco semanas de intensa capacitación, las actividades concluyeron con una ceremonia de graduación, en la que recibieron un reconocimiento por su ardua labor y departieron con científicos y directivos del CIMMYT. **AC**

*La experiencia que adquirí en este curso fue muy útil, porque en mi provincia, Karnataka, la mayoría de las zonas son áridas y en este tipo de suelos podemos aplicar las tecnologías que he aprendido ahora. Los principios de la AC serán de gran ayuda para los agricultores de mi región.  
Raju Teggelli, India*

*Ahora, tengo idea de algunos aspectos que se podrían adoptar en mi país. Aquí, he observado que los técnicos del CIMMYT y los agricultores innovadores son muy activos y eso, hace la diferencia.  
Oguz Onder, Turquía.*



¿Los actores e instituciones responden a las necesidades de los productores en campo, hoy?

## Perspectiva del doctor Omar Musalem sobre MasAgro

Por: Gabriela Monsalvo



**L**a alianza de esfuerzos entre la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo dio por resultado la implementación de la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, que busca producir más con menos impacto al medio ambiente, una mejora para la economía de los agricultores y hacer frente a los retos del cambio climático.

Para lograr este entendimiento entre quienes son actores claves, las instituciones y sus ideas, y ante la relevancia e importancia del arranque de MasAgro, el doctor Omar Musalem, coordinador de asesores del titular de la Sagarpa, comparte su visión al respecto.



### Enlace (AC): ¿Cómo ha sido la evolución de MasAgro con relación al desarrollo de la política pública en México?

Omar Musalem (OM): Es de lo más valioso, en lo que corresponde a los términos antecedentes del nacimiento de una política pública. Se autorizó en el cuarto mes, en el quinto, se asignó su presupuesto para iniciar la contratación de recursos humanos a nivel mundial, dentro del CIMMYT: genetistas, biometristas y otros diversos especialistas. La discusión en el senado ya arrojó un presupuesto para el programa, ¡ya existe! En seis más se dio la primera aportación, en ocho, ya está aprobado el presupuesto por lo que resta de esta administración, pero que, gracias a un acuerdo, es susceptible de llegar a 2020 sin problemas. La velocidad de preparación y aprobación de este proyecto de gran visión y largo plazo, en términos de diseño de política pública, es algo inédito.

### AC: ¿Cómo fue que se gestó MasAgro?

OM: La lucha por el incremento de la productividad es permanente en México. Existen de manera exclusiva, tres programas orientados a la productividad de maíz y frijol, dos de ellos son el Promaf

y el Progan, los cuales no desaparecerán, sino que deberán alinearse a los componentes del ahora proyecto rector: MasAgro. De una iniciativa sustentable: una modernización sustentable. Este término es neurálgico y crítico. Y ya se cubrió. A finales de enero y principios de febrero del próximo año, se realizará un coloquio internacional sobre este aspecto de sustentabilidad de la tierra, con biofertilizantes. Las experiencias que hay en México son riquísimas en todas las escalas, no hablo de traspatio, hablo en términos generales de las agriculturas.

### AC: Y a nivel personal ¿cómo fue su experiencia en la concepción de la iniciativa?

OM: A mí me contrataron el 15 de marzo del año pasado. El secretario me entregó tres hojas y me dijo: ¡léelas! -Las leo. -Es una propuesta del CIMMYT a nivel internacional, para que él sirviera como intermediario de un proyecto ante el Presidente de la República. Tomé las hojas, me levanté para salir y me dijo: -¡No!, -Léelo, ¡ahorita! Lo hice y me preguntó mi opinión. -Es lo más ambicioso y lo más trascendente que he visto en mi vida. Ahí empezó todo. Levantó el teléfono, le anunció a Thomas

Lumpkin, director general del CIMMYT, que el representante para el plan era yo, y a los dos días, entablamos el contacto.

**AC: ¿Cuáles son los retos a los que MasAgro se enfrenta en este momento?**

OM: La alineación de los programas de la Secretaría en torno a MasAgro, puesto que las tres subsecretarías tienen que orientar sus programas y sus componentes a esta iniciativa. Es decir, el público meta de MasAgro es el más importante del sector rural y, de la parte del aparato productivo, el más frágil en términos de sustentabilidad, porque expulsa más migrantes hacia el extranjero que ningún otro. Al mismo tiempo, no se puede seguir con programas en los que se utilicen, por ejemplo, fertilizantes inorgánicos porque la sustentabilidad no está asegurada por esa vía. Ya se sabe. MasAgro ofrece una alternativa con un proceso de recomposición y recuperación de los suelos.

En la medida que todo se ordene y se acerque al punto central, se avanzará más rápido que, no implica olvidar a las otras tecnologías; es sólo que hay un objetivo central orientado al grupo más vulnerable y es el que tiene de manera involuntaria la custodia del avance en el campo. MasAgro atiende a este sector como el más estratégico, con una atención prioritaria como nunca. Hay tareas que no esperan, cuando ya existe la presencia de los efectos del cambio climático y se sufren las consecuencias, como pasó en Sonora y Sinaloa. Ante esto, entonces, se requiere de la previsión y del empleo de nuevos instrumentos. No se debe seguir la misma concepción de riesgo.

MasAgro se adelanta en este sentido a dar una respuesta a los conflictos del cambio climático, por esto se buscan respuestas genéticas al estrés hídrico, a problemas de fotosíntesis acentuados en el trigo, por ejemplo, uno de los aspectos técnicos más delicados que se debe cuidar. Es más bien, como un borrón y cuenta nueva, porque la situación, los conceptos y las visiones

han cambiado en los últimos 50 años ¡Han cambiado y muchísimo! Entonces, el contenido de las políticas tiene que ir a la par de estas modificaciones, so pena de cometer errores, al usar vías ya utilizadas, sinónimo de (si no de fracaso, sí) de malas salidas programáticas. Hay que recurrir, por tanto, a las innovaciones existentes para enfrentar problemas que antes no había manera de resolver.

**AC: ¿Cuál es la perspectiva sobre la participación de los productores?**

OM: Esto es muy importante. Desde finales de los 30, principios de los 40, el doctor Borlaug ya trabajaba de manera directa con el productor, generalmente, el padre que enseñaba al hijo. Con los años, toda esa enseñanza y esa riqueza proveniente del que estaba al frente; el ancestro, se recogió. Las experiencias de los agricultores que, generación tras generación, enriquecieron el trabajo de los investigadores, para que no resultara sólo una observación de gabinete que dejara de lado al actor principal: el nuevo productor, quien sería el receptor de este conocimiento y de la operación productiva. De hecho, el componente de MasAgro, Desarrollo sustentable con el productor, responde a un regreso a lo citado con anterioridad.

Es un nuevo paradigma que replantea toda la investigación. Si el estudio fuera rectilíneo no serviría, su importancia radica en que se mueva y se incorpore al mismo ritmo que las transformaciones exigidas por la realidad, y en este caso, con el cambio climático directo. Enfrentamos, así, todo tipo de fenómenos.

Las variaciones que ahora vive el mundo son inminentes. El doctor Musalem está consciente que deben existir la voluntad y capacidad política para encararlas, y para esto, lo mejor es el ejemplo. Si las reformas son buenas, otros productores las adoptarán, y hasta los más tradicionales verán el cambio en la fuerza de los hechos y entonces, decidirán unirse a la transformación. **AC**



## Firma del convenio MasAgro Puebla

**A**nte la presencia del gobernador del Estado de Puebla: Rafael Moreno Valle; del secretario de la Sagarpa: licenciado Francisco Mayorga; el subsecretario de Desarrollo Rural del Estado: Pedro Adalberto González; el señor Scott Ferguson, director de Asuntos Corporativos del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo; y del doctor Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, se vivió un momento significativo en la corta vida de MasAgro. Así, Puebla se posiciona como el primer estado de la República en sumarse a los esfuerzos de la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional.

Diversos actores de la cadena productiva de Puebla, medios de comunicación, miembros de instituciones públicas y privadas, todas ligadas al quehacer agrícola, fueron testigos de la firma del Convenio MasAgro en el que, el Estado de Puebla, la Sagarpa y el CIMMYT unen esfuerzos para encaminar los diferentes

programas estatales hacia el desarrollo sustentable del campo y, por ende, de los productores poblanos.

El licenciado Mayorga reiteró el compromiso establecido el pasado 5 de abril por el Presidente Felipe Calderón, para apoyar a los pequeños productores mediante capacitación y avances tecnológicos, enmarcados por la filosofía de MasAgro, respecto a la justicia y equidad. Asimismo, señaló la necesidad de emprender acciones concretas dirigidas a una agricultura de subsistencia que, en un futuro, se traduzca en el mejoramiento de todo el campo de México.

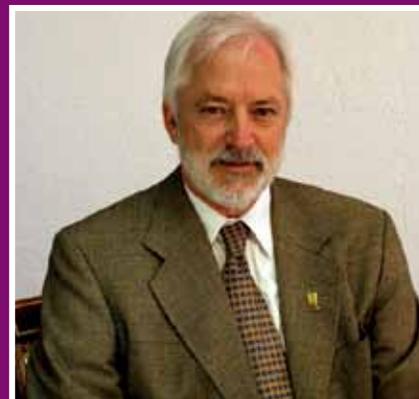
Por su parte, el gobernador del estado, Rafael Moreno Valle recalcó que los esfuerzos que Puebla inicia en este momento no se concretarán en un día, puesto que el cambio implica una transformación en la mentalidad de hacer agricultura y de la aplicación de la tecnología y sus constantes avances. No hay que olvidar que, la iniciativa MasAgro

busca adaptar los procesos exitosos a las características de cada zona agroecológica del Estado de Puebla, las cuales son tan diversas como específicas. Al valorar el trabajo en el campo y de sus productores, el gobernador Rafael Moreno Valle enfatizó la nobleza de la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, que va más allá de cualquier ideología o partido político, para suscribirse en el esfuerzo y disciplina que impulsarán el renacimiento del campo de México.

Es así como el Estado de Puebla se coloca a la vanguardia del componente Desarrollo sustentable con el productor, de la iniciativa, para brindar la autosuficiencia productiva al campo de México, a través de los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, para alcanzar mejores ingresos, generar empleos que frenen la migración de los campesinos, quienes buscarán arraigarse a sus tierras, al tiempo que se contrarrestan los embates del cambio climático. **AC**

# MasAgro encabeza un esfuerzo global para **incrementar la producción de alimentos**

*El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Grupo Consultivo Internacional de Investigación Agrícola (CGIAR, por sus siglas en inglés) lanzaron el Programa de Investigación de Maíz para detonar su producción en países en desarrollo*



*Thomas Lumpkin, director general del CIMMYT, recalcó la necesidad de desarrollar investigaciones conjuntas.*

**P**ara superar los rendimientos de maíz en zonas de África, Asia y América Latina, el CIMMYT y el CGIAR acordaron unir esfuerzos a través del Programa de Investigación de Maíz, en el que participará México. Así, en el marco del 40 Aniversario del CGIAR y del lanzamiento de esta iniciativa global, el subsecretario de Agricultura de México, Mariano Ruiz-Funes Macedo, comentó que, el Programa de Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, ya en marcha en nuestro país, es la punta de lanza de esta estrategia internacional, presentada en la sede del Banco Mundial, en la ciudad de Washington D.C. Aseguró que la agricultura es una prioridad para el gobierno mexicano y que mediante el impulso a la investigación y a una efectiva transferencia de tecnología, será posible enfrentar los retos actuales.

El conocimiento de maíz que hoy se lanza -afirmó el subsecretario- es una propuesta mundial en lo referente a inversión, investigación e innovación tecnológicas,

*La agricultura es una prioridad para el gobierno mexicano y sólo mediante el impulso a la investigación y a una efectiva transferencia de tecnología será posible enfrentar los retos de la seguridad alimentaria y cambio climático: Sagarpa*

orientadas al resultado agrícola. Responden a la demanda de alimentos, por medio de acciones que contemplan a los pequeños trabajadores con el fin de incrementar sus beneficios. Por igual -subrayó- que el Gobierno de México reafirma su compromiso en favor de la cooperación y el diálogo entre los países, para enfrentar estos retos globales de seguridad alimentaria y al cambio climático.

### **Retos a vencer**

Ante la representación del Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Francisco Mayorga Castañeda, el subsecretario Ruiz-Funes Macedo señaló que el maíz, junto con el arroz y el trigo son algunos de los nutrimentos básicos de millones de personas, sobre todo, en países en desarrollo.

El cambio climático, el deterioro de suelos, la escasez de agua y los límites a las fronteras agrícolas imponen retos al aumento de la obtención agroalimentaria. Por ello, es de capital importancia el Programa de Investigación de Maíz, al que los dos organismos líderes en esta materia sumarán sus esfuerzos, para impulsar la sustentabilidad de los sistemas de producción.

Asimismo, el funcionario mexicano comentó ante los presidentes del Banco Mundial, Robert Zoellick; del CGIAR, Carlos Pérez del Castillo, y del director general del CIMMYT, Thomas Lumpkin: “Aquí compartimos la visión en torno a esta alianza global, para mejorar los rendimientos del maíz.”

Como una muestra, se refirió a la decisión de México y sus autoridades para poner en marcha el Programa de Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, en estrecha coordinación con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, la comunidad científica nacional e internacional, así como con los productores.

MasAgro busca fortalecer la seguridad alimentaria mediante los incrementos de producción en maíz y trigo, además de un mejoramiento a los niveles de empleo e ingreso de los productores de menor desarrollo, en zonas de temporal. Los alcances del proyecto permitirán dotar a las familias rurales de semilla certificada a bajo costo, con una mejoría genética convencional, que se combinará con los aspectos de nutrición vegetal y asistencia técnica.

Por ello, México está comprometido con la estrategia del CGIAR, ya que al ser el centro de origen del maíz, la relevancia de este cultivo va más allá de los aspectos económicos y comerciales, porque, además, representa valores culturales. Para alcanzar estos objetivos es fundamental sumar los esfuerzos de productores, universidades, centros de investigación, gobiernos y empresas, puesto que el intercambio de conocimientos y experiencias se traducirá en mejores condiciones de vida para los campesinos del mundo, agregó Ruiz-Funes Macedo. **AC**



# MasAgro certifica a agentes de cambio para promover una nueva forma de extensionismo rural

**L**as actividades coincidentes a los 24 especialistas acreditados del curso de Técnico Certificado en Agricultura de Conservación, otorgado por el CIMMYT como parte de la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, en el campo mexicano, serán: incrementar la rentabilidad, conservar los nutrientes del suelo, ahorrar agua y mejorar la calidad de vida de los pequeños productores.

Estos expertos, tras un año de capacitación teórica y práctica, desarrollaron habilidades para impulsar un modelo sustentable en el campo mexicano, al atender a productores en los estados, y aplicar los principios de los sistemas de producción, basados en la Agricultura de Conservación: mínimo movimiento del suelo, retención de residuos sobre la superficie del terreno y rotación de cultivos.

De acuerdo con Omar Musalem, coordinador de asesores del secretario de Agricultura, Ganadería,

Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, estos técnicos en AC serán agentes del cambio del crecimiento rural, porque su labor establecerá módulos de extensión para dar al productor información, insumos y canales de distribución, que le otorgarán rendimientos altos y estables por sus cosechas, incrementarán su ingreso y aminorarán los efectos del cambio climático en México.



*Los nuevos agentes del cambio rural.*



El responsable de la estrategia Desarrollo sustentable con el productor de MasAgro, doctor Bram Govaerts, destacó que, quienes obtuvieron su certificación, presentaron su experiencia en prácticas agrícolas; su liderazgo al instalar, cada uno, al menos dos módulos de extensión en El Bajío y los Valles Altos, que se integran a los nodos de innovación establecidos en estas zonas, por el CIMMYT, para acelerar el intercambio de información, experiencias

y materiales entre todos los actores de la cadena agroalimentaria local. Se estima que, tendrán cada uno, un área de influencia, por lo menos, de 6, 500 hectáreas, en cuatro años.



*Los nuevos técnicos especialistas en AC, junto a M. en C. Andrea Chocobar, Dr. Ir. Bram Govaerts y Marcos Peñalva.*



*El ahora técnico certificado en AC: Ricardo Canales del Razo.*

## Ceremonia de certificación

Este curso les significó intenso trabajo y dedicación para conquistar el reconocimiento a su esfuerzo, que se manifestó en la ceremonia de certificación para la segunda generación como Técnico Certificado en Agricultura de Conservación, en el programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, MasAgro.

La ceremonia estuvo presidida por el doctor Omar Musalem, junto al señor Scott Ferguson, director general de Servicios Corporativos del CIMMYT, Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura

de Conservación, sede México, del CIMMYT; Nery Echeverría, líder del Proyecto de Biotecnología Monsanto México, y Marcos Peñalva, gerente de Tecnología de Impulsora Agrícola s. a. de c.v., quienes los animaron a brindar sus servicios, apoyos y conocimientos, bajo la norma que, el amor a la tierra les exhorta a brindar: su profesionalismo, comunicación y trabajo vinculado, a los productores de maíz y cereales de grano pequeño.

El camino no fue fácil, por lo que amigos, familiares, maestros y todos los asistentes a la ceremonia, declararon su apoyo y orgullo, por la altura de sus logros y el inicio de nuevos que, con seguridad, en total responsabilidad y entrega, como las expuestas hasta ese momento, activarán al concientizarse de ser piezas claves en la transformación del campo mexicano.

Este grupo es el primero en aprobarse de manera formal como parte del programa MasAgro y ha establecido el modelo para que, año con año, se integren más técnicos al curso y conquistar el fortalecimiento de MasAgro y la sustentabilidad del campo mexicano.

## Hacia el futuro

La Sagarpa convocó a los formadores del Programa Estratégico de Apoyo a la Cadena Productiva de Productores de Maíz y Frijol (Promaf), a participar en el proceso de selección 2011-2012. Apuntó Omar Musalem, como una “medida que, seguro multiplicará el impacto de MasAgro en el campo”, al integrar sus esfuerzos a esta iniciativa.

El interés despertado por esta capacitación en el último año, aunado al importante papel del técnico certificado en la proposición MasAgro, triplicó su demanda respecto al año pasado, en más de 120 solicitudes recibidas a la fecha. **AC**



# Buscan instituciones líderes en desarrollo de biotecnología proyectos de colaboración bajo la iniciativa MasAgro



**Karen García, directora ejecutiva de MasAgro.**

**C**on la intención de establecer un convenio de colaboración entre la Escuela de Biotecnología y Alimentos (EBA) del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, para desarrollar proyectos de investigación que permitan incrementar en forma sustentable la productividad del maíz y del trigo en México y el mundo, se presentó el programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional en el Auditorio de Comunicaciones del Centro de Biotecnología, FEMSA, del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

Karen García, directora ejecutiva del programa MasAgro, destacó la importancia de que los organismos de investigación de excelencia, como la EBA y el CIMMYT, alcancen los acuerdos que les permitan recurrir a los últimos

avances de la biotecnología, para potenciar el impacto del programa de desarrollo agrícola más ambicioso y completo que México ha emprendido en los últimos años. Asimismo, enfatizó que MasAgro se distingue de otros programas de carácter público porque no otorga apoyos directos a un grupo determinado de beneficiarios. Por el contrario, la iniciativa coordinada por el CIMMYT se plantea objetivos a corto, mediano y largo plazos para detonar proyectos de colaboración entre los diferentes actores de la cadena agroalimentaria local, que ayuden a México a contrarrestar los efectos del cambio climático y de la crisis alimentaria global. Su meta es incrementar, en diez años, en un 85 % la producción nacional de maíz y en un 10 % la de trigo, en condiciones de temporal.

El seminario convocado por la EBA contó, a su vez, con la participación del doctor Bram Govaerts, líder de Desarrollo sustentable con el productor, pilar de MasAgro, que trabaja de forma directa con los agricultores para promover las prácticas agronómicas sustentables. El doctor Govaerts describió que el programa se extiende a través de los hubs o nodos de innovación que el CIMMYT ha ubicado en diferentes zonas agroecológicas del país: El Bajío, Pacífico Norte, Chiapas y los Valles Altos. Informó además que, estos nodos están conformados por plataformas de investigación y módulos de extensión que

promueven la adopción de los tres principios básicos de la Agricultura de Conservación. Asimismo, resaltó que este componente fomenta la adopción de semilla mejorada y adaptada a condiciones de producción de temporal a pequeña y mediana escala, mediante la capacitación de técnicos certificados en AC.

Al concluir las presentaciones, el doctor Manuel Zertuche, director de la EBA, y el doctor Silverio García Lara, profesor investigador del Departamento de Agrobiotecnología del Campus Monterrey, firmaron una carta de colaboración con la iniciativa MasAgro. Los representantes del CIMMYT se entrevistaron, además, con los directores de las cátedras de Nutracéuticos, y de Tecnologías Emergentes del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. **AC**

*El Tecnológico de Monterrey y el CIMMYT se comprometen a explorar las oportunidades de investigación conjunta en biotecnología, para incrementar la producción nacional de maíz y trigo, conforme a los objetivos de MasAgro*



# MasAgro Puebla da resultados: COPAC organiza un día de campo en Paso Punte Santa Ana

**C**on la participación de un centenar de productores del área noroeste de Puebla, se llevó a cabo el día de campo que, el Consejo Poblano de Agricultura de Conservación (COPAC) organizó en la zona de Paso Punte Santa Ana, para difundir, entre los productores de la región, los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación.

La cita fue en la parcela de Alejandro Feliciano Fernández, productor con más de tres años de experiencia en la AC, para realizar un recorrido que mostró los principios del sistema y sus resultados. Varias instituciones interesadas y dedicadas a la agricultura sustentable, participaron en este día de campo, reflejando así, la filosofía de MasAgro Puebla que, establece una integración total de la red de innovación. En compañía del presidente municipal de Punte Santa Ana: licenciado Leonardo Silvestre Sánchez, también se contó con las asistencias de Pedro Maldonado, presidente del Consejo Técnico del COPAC; el doctor Bram Govaerts, jefe del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, y Marie – Soleil Turmel, coordinadora nacional de los hubs, por parte del CIMMYT; Mauricio Mora Pérez, gerente general de la

Fundación Produce Puebla; Moisés Carcaño Montiel, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, y el ingeniero Édgar Cruz, representante de FIRA, entre otros.

El señor Fernández dio a conocer los costos de producción de su parcela del ciclo primavera – verano 2011, durante el tercer año: costo total de 7, 285. 50 pesos por hectárea; 75 mil semillas sembradas; se evitaron las rastras, barbechos y subsueleos, por lo tanto, se ahorraron 995 pesos por hectárea. Todo esto, en comparación con las prácticas convencionales. A pesar de la sequía y las secuelas de las heladas advertidas, es justo destacar que, para la cosecha se esperan seis toneladas por hectárea, a diferencia de la producción bajo la agricultura convencional que sólo dejará cuatro. Además del factor económico, son de gran importancia los beneficios que los recursos naturales reciben al trabajar con las técnicas de la agricultura sustentable, como la AC, que, a su vez, Pedro Maldonado tuvo oportunidad de compartir la nobleza de sus tres puntos claves.

El presidente municipal de Paso Punte Santa Ana, celebró la organización de este día: “Agradezco a las autoridades su apoyo y, en especial, a Feliciano Fernández por la invitación y su iniciativa de experimentar con nuevas tecnologías y pasar sus experiencias a la gente de sus alrededores, para mejorar los rendimientos y la producción.” El doctor Govaerts, mostró su entusiasmo por la participación de los poblanos al aseverar: “Ustedes están poniendo el ejemplo, ya que este evento no sólo es visto por su municipio o por el Estado de Puebla, sino por México.”

Para concluir, el director general de la Fundación Produce Puebla explicó por qué los productores deben volver sus ojos hacia la técnicas sustentables, como la Agricultura de Conservación: “Es la vuelta a lo natural que, realmente, tiene menos riesgos. Con el tiempo asegura la calidad de sus suelos, su fertilidad, no los degrada, permite que haya una mayor cantidad de materia orgánica, asimila mejor la humedad de las plantas y en síntesis, éste es el actual panorama y el futuro de la agricultura mundial. Así que no podemos quedarnos rezagados: les invito a todos a participar en esta iniciativa.” AC



EnLACE TV

Ve el video en Youtube:

[www.youtube.com/accimmyt](http://www.youtube.com/accimmyt)  
“ESP. MasAgro Puebla da resultados”

# La Agricultura de Conservación y los agricultores en los Valles Altos

Por: Alejandro Ramírez, Andrea Chocobar, Dagoberto Flores, Ernesto Olguín, Federico Carrión, Janín Trinidad, Jennifer Zehner, Juan Arista, Pedro Aquino, Sika Gbegbelegbe, Tina Beuchelt y Víctor Hernández

**C**on la finalidad de conocer las actividades que el componente Desarrollo sustentable con el productor, del proyecto MasAgro, realiza en los Valles Altos, personal de los programas de Socioeconomía y de Agricultura de Conservación, del CIMMYT, y otros visitantes, recorrieron cuatro módulos instalados en esta región, para observar, platicar y entender las actividades que se realizan fuera de la plataforma experimental del CIMMYT.

## Situación general de los módulos

Los módulos que se eligieron para este recorrido se ubican en los municipios de Texcoco, Estado de México, así como en Calpulalpan y Benito Juárez, en Tlaxcala, los cuales comprenden cuatro variantes de sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación: de temporal con cuatro años de experiencia en AC, de temporal en año cero, de riego con cuatro años en sustentabilidad y de riego en año cero.

Los cultivos de maíz establecidos en los módulos, bajo el régimen de temporal presentan un fuerte estrés hídrico, ya que los productores tomaron el riesgo de sembrar con las primeras lluvias registradas a finales de abril y principios de mayo —periodo en que se establecen las siembras de temporal—, la escasez de lluvia afecta por igual a cultivos sembrados bajo la AC, como aquéllos tratados de manera convencional. Sin embargo, se puede apreciar que algunos cultivos sembrados de forma tradicional presentan, ligeramente, más estrés que los sembrados con la AC.

En un módulo de temporal que se encuentra en año cero, se observó una mala germinación de la semilla

híbrida, que se muestra con espacios sin plantas en la parcela. Este efecto negativo pudo tener su causa en la poca humedad presente en el suelo al momento de sembrar, pero también puede ser resultado de otros factores, tales como el bajo porcentaje de germinación del lote de semilla.

Para los cultivos establecidos en los módulos con posibilidad de riego, las plantas presentan un buen desarrollo, sin embargo, se pudo observar un sistema de riego rodado y otro por aspersión. Para el primero, existe, de acuerdo a su productor, el inconveniente de que el paso del agua por el surco acarrea los residuos hasta acumularlos y, por lo tanto, obstruir su flujo. En el caso del sistema de riego por aspersión, el único problema radica en que las plantas de las orillas de la parcela no reciben suficiente agua.

## Beneficios apreciados por los productores

Los productores resaltan, en general, dos razones principales para efectuar el cambio hacia los sistemas de producción con base en la AC: reducción de costos y disminución de tiempo de trabajo. La primera se debe al poco uso de la maquinaria durante la preparación del suelo, a excepción de la formación de camas, y menor trabajo por la mecanización de las labores de siembra, aplicación de fertilizantes y agroquímicos. El productor valora el tiempo que se gana con este sistema, para dedicarlo a otras actividades agropecuarias que puedan dejarle ingresos extra para su finca. Otra razón importante para implementar la AC, es que ésta ayuda a mitigar los efectos del cambio climático en su parcela: sequía, lluvias irregulares, heladas tempranas y tardías.



## Testimonios de los productores

- Mejoramiento de los suelos al dejar los residuos del cultivo anterior

### **Don Marcelino Vergara:**

*Antes de iniciar con el sistema sustentable, sacábamos todo el rastrojo de la parcela, pero a medida que hemos avanzando, nos hemos dado cuenta que es más benéfico dejar los residuos para nutrir al suelo.*

- Disminución en el uso de fertilizantes

### **Don Juan Esquivel:**

*Con el sistema de la AC queremos reducir el uso de fertilizante por lo menos de un 20 a 30 %, ya que en la actualidad, aplicamos de 300 a 350 kg de fertilizante por hectárea.*

- Reducción en el uso de herbicidas

### **Don Fernando Vergara:**

*Ahora ya no tenemos tantos problemas con las malezas, por lo tanto, ya no aplicamos mucho herbicida.*

- Ahorro de agua al reducir riegos

### **Don Fernando Vergara:**

*A estas alturas con la agricultura tradicional llevaríamos tres riegos, con la de Conservación, apenas realizamos un riego.*

- Menor costo de producción

### **Don Raymundo Ruiz:**

*Lo tengo bien comprobado porque mi vecino está sembrando de manera tradicional y hacemos las actividades al mismo tiempo y hasta ahora, he gastado dos mil pesos menos que él.*

- Más tiempo para otras actividades

### **Don Raymundo Ruiz:**

*Al reducir las labores de preparación del suelo, contamos con más tiempo para hacer otras actividades.*

- Menor erosión del suelo

### **Don Dagoberto Flores:**

*Antes de implementar el sistema de la AC, se hacían muchas cárcavas y ahora, han desaparecido.*



## Preocupaciones de los agricultores acerca de la AC

Los productores de los módulos visitados están convencidos de los

beneficios que las técnicas de la Agricultura de Conservación representan para ellos; sin embargo, sus preocupaciones se centran en la falta de maquinaria e implementos adecuados para realizar las diferentes actividades que demanda el sistema. Sus máquinas e implementos agrícolas (en especial las sembradoras) requieren modificaciones, pero ellos no están preparados técnicamente para hacerlo. Ante esto, Don Marcelino, productor de la región, comenta que “sería doloroso desbaratar el sistema de la AC que ya se tiene en la actualidad, por falta de maquinaria.”



La presente situación de los módulos por la escasez de lluvias también les preocupa a los productores, ya que es un efecto negativo, por lo que Don Antonio explica que “la mala germinación y el marchitamiento de las plantas

es negativo, porque nuestros vecinos sólo están al pendiente de los resultados para criticar; incluso uno de ellos me dijo que estaba mejor su criollito sembrado de manera tradicional que lo que estoy haciendo.”

El alto costo de las semillas de maíces híbridos y de los insumos también representa una preocupación para los productores, en virtud de que ellos están

acostumbrados a utilizar sus maíces criollos y a controlar las malezas de forma mecánica.

Otra inquietud de los agricultores, se centra en la dificultad que, a veces, representa conseguir recursos del gobierno.



La trascendencia de este recorrido se reflejó, además, en el interés de los asistentes por exponer sus dudas e inclinaciones respecto de la AC. **AC**



# Guía rápida para realizar el muestreo de suelo

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

**C**onocer las condiciones del suelo ayudará a aprovecharlo mejor y, por lo tanto, a lograr mejores rendimientos en la producción. Así que, se recomienda efectuar muestreos del suelo, de forma periódica.

Antes de empezar, debe dividirse el terreno de acuerdo al color y textura de la tierra, o donde se hayan aplicado mejoradores de suelo: cal agrícola, calcita o materia orgánica.

## Realizar el muestreo

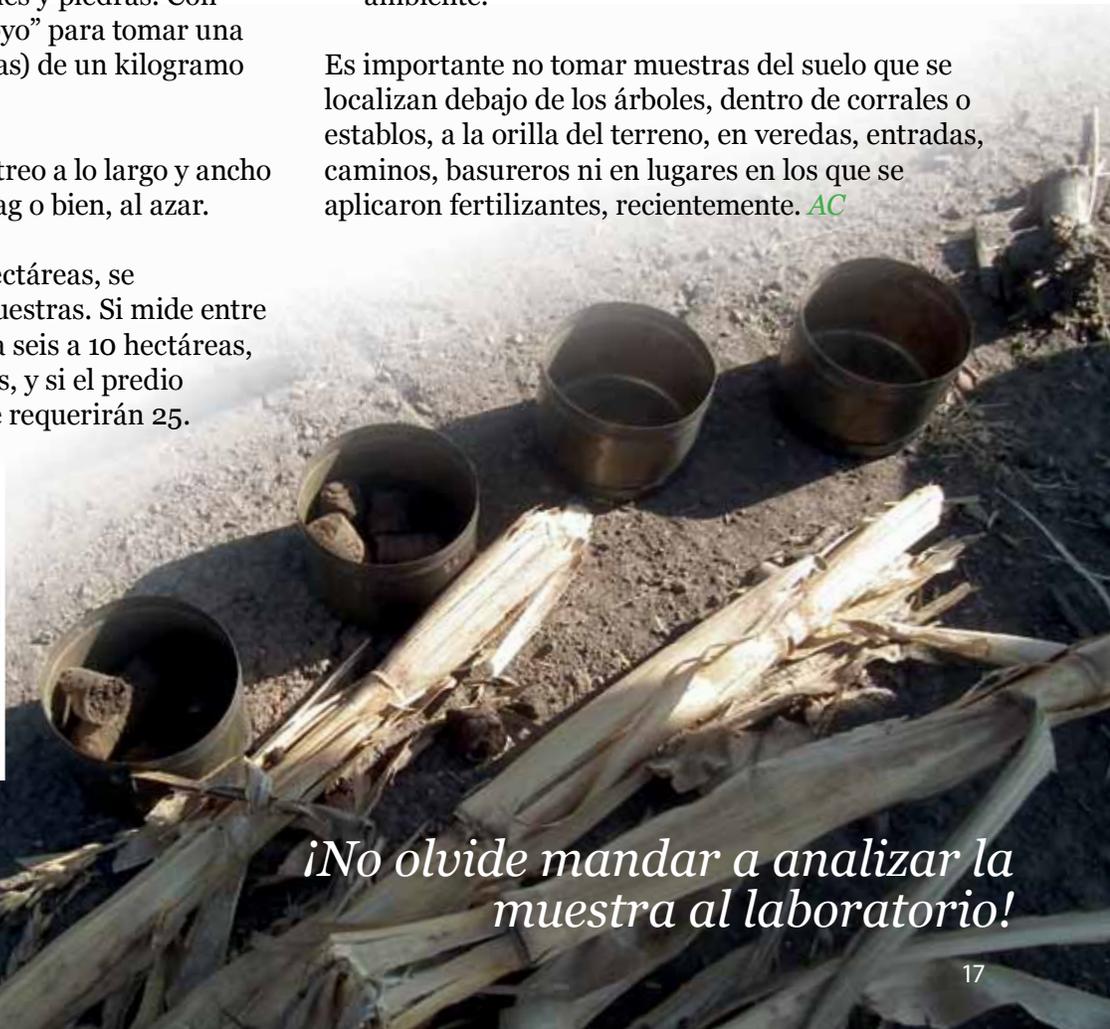
1. Limpiar la superficie donde se hará el muestreo; quitar la basura, restos vegetales y piedras. Con una pala recta, realizar un “hoyo” para tomar una rebanada de suelo (submuestras) de un kilogramo de peso.
2. Identificar los puntos de muestreo a lo largo y ancho del terreno. Puede ser en zig-zag o bien, al azar.
3. Si el terreno es menor a dos hectáreas, se recomienda tomar ocho submuestras. Si mide entre tres a cinco hectáreas, 12; para seis a 10 hectáreas, son necesarias 20 submuestras, y si el predio consta de 10 a 25 hectáreas, se requerirán 25.



## Análisis de suelo

1. Mezclar con cuidado y a la perfección todas las submuestras para obtener una sola muestra que pese entre medio a un kilogramo, por cada parcela.
2. Colocar la muestra en una bolsa de plástico, bien identificada: fecha de muestreo, nombre del productor, localidad, municipio, estado, superficie de la muestra y cultivo por establecer.
3. Enviar la muestra al laboratorio para su análisis. Si no es posible llevarla de inmediato, entonces es necesario secarla a la sombra y a temperatura ambiente.

Es importante no tomar muestras del suelo que se localizan debajo de los árboles, dentro de corrales o establos, a la orilla del terreno, en veredas, entradas, caminos, basureros ni en lugares en los que se aplicaron fertilizantes, recientemente. **AC**



*¡No olvide mandar a analizar la muestra al laboratorio!*

# Juan Manuel Rodríguez Rodríguez



## dos años de experiencia en la agricultura sustentable

**J**uan Manuel Rodríguez Rodríguez, productor del Municipio de Tetepango, Hidalgo, cuenta con ocho años de experiencia como agricultor; sin embargo, su juventud lo ha llevado a innovar y desde hace dos, siembra bajo el sistema de la Agricultura de Conservación, por lo que, en coordinación con Makala y Asgrow, y en colaboración con el CIMMYT, instaló un módulo. Ahora, platica su experiencia.

**Enlace (AC): ¿Cómo fue que se animó a adoptar el sistema de Agricultura de Conservación?**

Juan Manuel Rodríguez Rodríguez (**JMRR**): Por invitación del CIMMYT, Makala y Asgrow. A mí me gusta experimentar, ir con la innovación de la siembra, pues como agricultor quiero mejores resultados en el campo.

**AC: ¿Cuáles son los beneficios que ha visto con este sistema de siembra?**

**JMRR:** El ahorro de tiempo al no mover el suelo que, podemos aprovecharlo en otras actividades. Otro beneficio es la economía, porque utilizamos menos fertilizantes, herbicidas y ocupamos menos riegos en los cultivos. Los suelos son mejores, como es el caso de esta parcela que, aunque el terreno tiene mucha piedra y es una pendiente, el cultivo ha mejorado, además de la reducción de malezas y plagas.

**AC: ¿Cuáles han sido las dificultades a las que se enfrentó al cambiar a la Agricultura de Conservación?**

**JMRR:** El primer año no nos fue muy bien, pero gracias a la asesoría del CIMMYT y de los técnicos de la empresa nos está yendo mejor. Ahora, al ver el rendimiento de nuestro cultivo, los otros productores nos preguntan cómo lo hacemos. Esto nos ha permitido difundir el sistema y en el ejido, ya hay muchos compañeros que se están cambiando a la agricultura sustentable, como la de Conservación.

**AC: ¿Cree que es importante la asesoría técnica para lograr el éxito?**

**JMRR:** Es importante ir de la mano con el asesor técnico, porque el cambio fue rotundo. Mis hermanos y yo, no conocíamos nada sobre la AC, ni que había sistemas de riego más eficientes, pero la llegada de los técnicos fue clave para que esta transformación funcionara con total éxito.

**AC: Desde su experiencia ¿qué hace falta para que más productores adopten este sistema?**

**JMRR:** Para que la Agricultura de Conservación detone, hace falta más promoción, contar con la maquinaria adecuada y tener un técnico cerca. En nuestro caso, como no contamos con la máquina precisa, pedimos prestada la sembradora.

**AC: ¿Qué les recomendaría a los productores de la zona que no han implementado esta tecnología?**

**JMRR:** Qué visiten este módulo para que vean la diferencia de la siembra, y se convenzan de que los sistemas sustentables son más rentables y productivos, porque se ahorran tiempo, dinero en fertilizantes e insumos. Pueden empezar a probar en una parte de su parcela: dejar el rastrojo es un beneficio para el suelo y que, año con año, va a mejorar más. Este resultado lo veremos en cinco años y el suelo va tener mejor textura, va a ser más

*Desde que comenzó con el cambio a la agricultura sustentable, con base en la de Conservación, Juan Manuel Rodríguez Rodríguez ha contado con la asesoría y apoyo del CIMMYT, como fue el caso de la visita del doctor Ken Sayre a su módulo de innovación, a la que asistieron 10 productores más, para escuchar las recomendaciones que el doctor Sayre presentaba al señor Rodríguez y que, asegura: “pondré en práctica tan pronto me sea posible”*

# Análisis de la red operativa en el hub Sistemas de maíz y cultivos asociados en los Valles Altos, 2008 - 2010

Por: Ing. Carlos Quintero, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo  
Dr. Roberto Rendón, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial de la Universidad Autónoma Chapingo  
Dr. Ir. Bram Govaerts, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

**A**l hablar del extensionismo agrícola, como forma de transferencia de tecnología, es necesario referirse a un primer episodio que tiene lugar después de la Segunda Guerra Mundial. En ese entonces, se compartía la convicción de que era posible transferir la tecnología existente, de forma directa, a los agricultores y que se podía aumentar la producción de los cultivos básicos e incrementar los ingresos. El modelo era, en esencia, lineal y unidireccional: la información se originaba en los investigadores, luego llegaba a los extensionistas y a través de ellos, a los productores; no se concebía la necesidad de la retroalimentación. En la actualidad, los programas de extensión no generan los resultados esperados porque tienen su base en grandes generalizaciones, por lo que existe la necesidad de plantear nuevas formas para transferir la tecnología; en las que las pluralidades se cambien por investigación específica de cada sitio en donde se pretende implementar dicha tecnología. En este sentido, es indispensable marcar la diferencia entre la difusión, la transferencia y la apropiación de la tecnología.

Por difusión se entiende al proceso, por lo general masivo, de diseminar información sobre temas específicos. La transferencia involucra, entre otros, desde el entrenamiento hasta la consultoría especializada, orientada al desarrollo de capacidades en los usuarios y en los agentes promotores, para lograr la implementación de la tecnología. Por su parte, la apropiación ocurre cuando esta tecnología ha quedado como una práctica común, formando parte de la cultura de producción.

En la actualidad, la problemática agrícola mundial — degradación de los suelos, escasez o exceso de agua, elevado precio de los insumos, clima errático, bajos rendimientos

y destrucción del medio ambiente — exige nuevos sistemas de producción de cultivos, dentro de los que se encuentra la agricultura sustentable, con base en la de Conservación. El programa de AC del CIMMYT ha estudiado esta técnica y la avala como una alternativa para superar la problemática existente y alcanzar una agricultura sustentable. El conocimiento existe, pero fue necesario desarrollar un nuevo concepto para su extensión, por eso el CIMMYT concibió al hub como una nueva forma de transferencia de tecnología: genera innovación tecnológica, basada en la utilización de los nuevos conocimientos o de recientes tecnologías, asentándose también, en usos inéditos o combinaciones de conocimiento tecnológico ya existentes. El hub se orienta, tanto a la difusión de la AC, como a la transferencia y apropiación de esta agricultura sustentable.

Los componentes principales de un hub son: plataforma experimental, donde se genera la investigación estratégica alrededor de la agricultura sustentable, como la de Conservación. Módulos para la adaptación del sistema en parcelas con agricultores innovadores; y área de extensión, en la que los productores transfieren el conocimiento a otros interesados en los sistemas de producción, con base en la AC (más información en: *hub. Nodo de innovación tecnológica*).

## Evolución del Hub Valles Altos Maíz

La gran aceptación del sistema de cero labranza o siembra directa, uno de los principios de la Agricultura de Conservación, en países, por ejemplo, Estados Unidos, Brasil, Paraguay, Argentina y Uruguay, planteó la necesidad de realizar investigaciones sobre los sistemas agronómicos

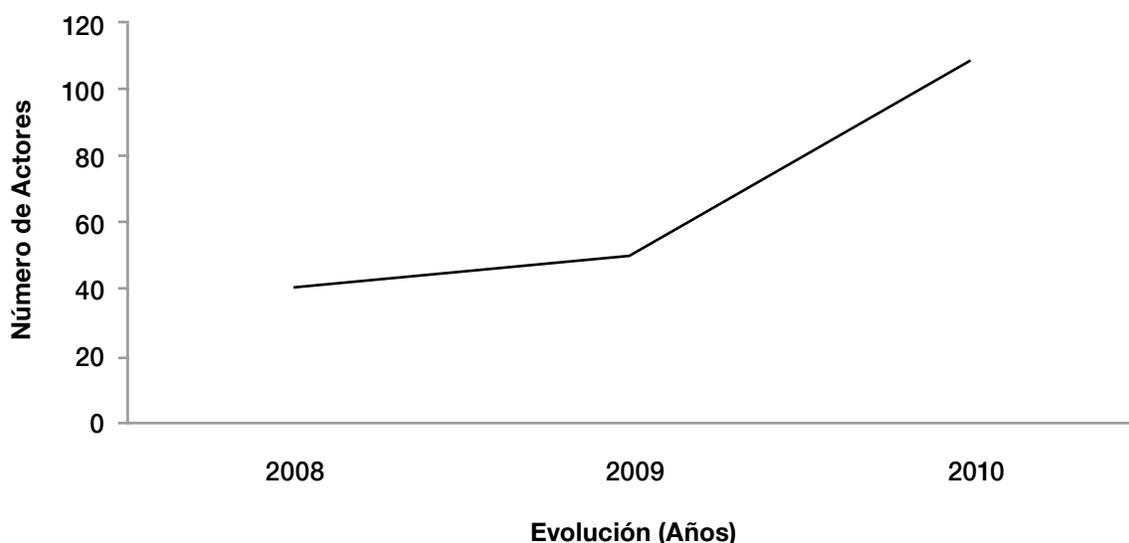
sustentables, con base en la Agricultura de Conservación en México. Al considerar al país con un gran potencial para la adopción y práctica de la agricultura sustentable, como la AC, en 1991 el CIMMYT se propuso investigar, mediante ensayos a largo plazo en los campos experimentales de El Batán, Texcoco, Estado de México, los efectos de los diferentes manejos de residuos, rotaciones y tipos de labranza.

Los resultados que se obtuvieron en los años posteriores posicionaron a la agricultura sustentable, como la de Conservación, como un sistema que puede lograr rendimientos altos y estables en los cultivos de maíz y trigo. En los Valles Altos de México (1800-2600 msnm) las prácticas convencionales incluían labranza, monocultivo y extracción de residuos de las parcelas, lo que ha sido un tratamiento insustentable dentro de los experimentos. Es por esto

que, en el año 2008, el CIMMYT y sus colaboradores iniciaron actividades para extender la AC entre los pequeños y medianos productores del Estado de México, Hidalgo y Tlaxcala, quienes tienen como cultivos principales al maíz, frijol y cebada, entre otros, que resultan importantes desde el punto de vista económico, cultural, político, social y alimentario.

Hasta 2008, el hub Valles Altos Maíz contaba con un total de 41 actores, para 2009 se contabilizaron 50 y en 2010 se cerró con 110 involucrados.

En la Figura 1 se muestra la evolución del hub Valles Altos Maíz durante los últimos tres años. Se observa un incremento anual del número de actores involucrados, con valores positivos en todos los años. En 2010 el incremento fue del 171 % con respecto al año 2008, en el número de actores.

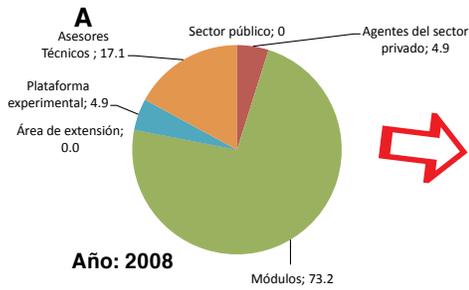


**Figura 1.** Evolución del hub Sistemas de maíz y cultivos asociados en los Valles Altos, 2008 - 2010.

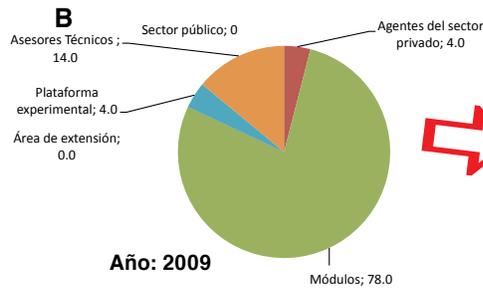
## Estructuración del Hub Valles Altos Maíz por año

La distribución de actores por grupo se presenta en la Figura 2. Se observa que en 2008, el mayor número de actores correspondió a agricultores innovadores que atienden módulos con (73 %), asesores técnicos (17 %), agentes del sector privado (4.9 %) y plataformas experimentales (4.9 %) (**Figura 2A**). En el año 2009, se presenta un bajo crecimiento en el número de módulos (78 %) y asesores técnicos (14 %), y el 8 % restante corresponde a las plataformas experimentales y agentes del sector privado (**Figura 2B**). En 2010 se muestra el mayor avance según el modelo de transferencia de tecnología, al incorporarse al sistema las áreas de extensión, ocupando el 45 %, seguido de un aumento en los módulos (38.7 %), asesores técnicos (11 %), agentes del sector privado (2.7 %), sector público (2.7 %) y plataformas experimentales (1.8 %) (**Figura 2C**).

**A.** Distribución de los 41 actores por grupo, 2008.



**B.** Distribución de los 50 actores por grupo, 2009.



**C.** Distribución de los 110 actores por grupo, 2010.

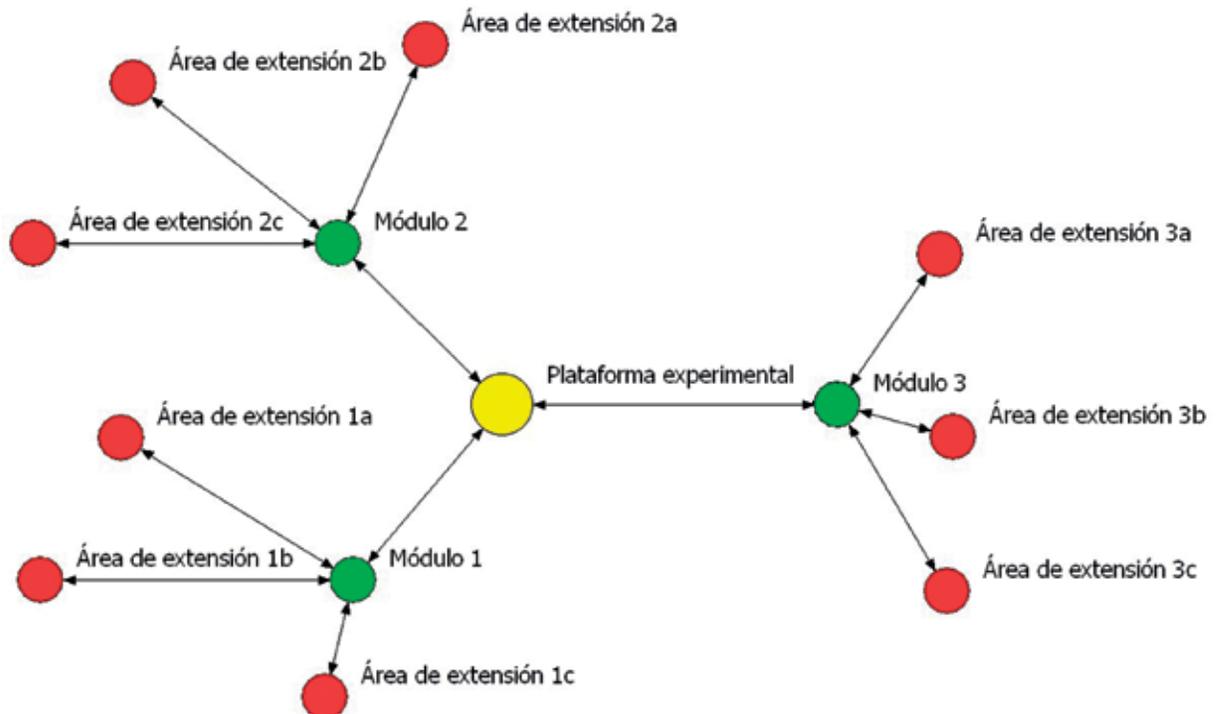


**Figura 2.** Distribución de los actores en la red Hub Valles Altos Maíz, 2008 – 2010.

## Mapeo del Hub Valles Altos Maíz

¿Por qué hacer un mapeo del Hub Valles Altos Maíz? Un mapa, en todo sentido, es una guía y una representación espacial. El mapa de una red, por tanto, ayuda a ver de forma gráfica los actores participantes y sus vínculos. Un mapa entre los actores y sus interacciones sirve para visualizar los vínculos débiles y fuertes, y tratar de hacer eficientes las relaciones entre éstos, para poder lograr los objetivos de la red.

Como primera instancia se exponen algunos de los términos a utilizar a lo largo del proceso de mapeo. La red operativa (técnica) está construida por nodos o actores del sector público y privado, productores, técnicos e investigadores, relacionados a los sistemas de producción, con base en la AC, en México. Una conexión entre los nodos se llama vínculo que, se puede entender como la relación que existe cuando un técnico brinda asesoría a un



**Figura 3.** Principales componentes de la red.

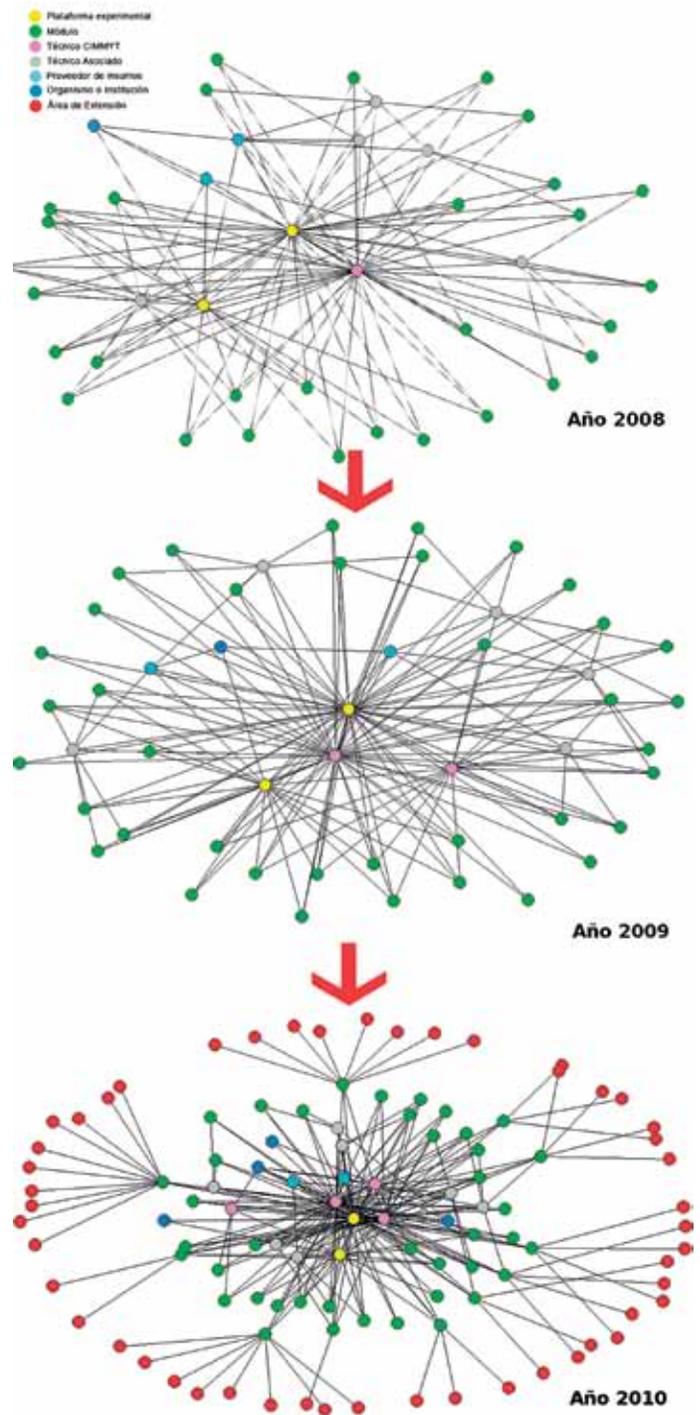
- A. Red técnica hub Valles Altos Maíz, 2008.
- B. Red técnica hub Valles Altos Maíz, 2009.
- C. Red técnica hub Valles Altos Maíz, 2010.

agricultor, creando a su vez un flujo de información, ya sea unidireccional o bidireccional. (**Figura 3**). En la Figura 4 se presenta la red técnica del Hub Valles Altos Maíz durante el periodo 2008 - 2010. En esta figura se representa la evolución de los principales componentes de dicha red: plataformas experimentales y módulos, como base para la extensión de la tecnología de la agricultura sustentable, como la de Conservación. Se visualiza el incremento en el número de actores, al optimizar su forma de trabajo; flujo de información teórico práctico, dentro del hub.

En el año 2008, se nota que, al iniciar las operaciones del hub, los lazos más sólidos radican en las relaciones técnicas entre la plataforma de investigación y los técnicos, debido a la capacitación que se imparte dentro de las plataformas. Se mantienen los acercamientos con agricultores, gracias a las pláticas sobre agricultura sustentable, como la AC, que resultan en la identificación de agricultores innovadores que pasaron a formar parte de la red como módulos. Las plataformas y los técnicos mantuvieron a los primeros módulos como año cero en AC (**Figura 4**).

La dinámica se mantuvo hasta 2009, al sumarse más actores al hub (**Figura 4B**).

Durante 2010 los resultados dentro de los módulos fueron muy satisfactorios y los técnicos comenzaron a realizar extensión de tecnología en sus módulos, en conjunto con sus agricultores, llevando a la integración de nuevos actores; productores vecinos que no son módulos pero sí áreas de extensión. Los lazos creados en este año fueron más fuertes entre los técnicos y los módulos, que entre la plataforma de experimentación y los asesores técnicos, creando una apropiación del sistema y teniendo como respaldo las plataformas de experimentación (**Figura 4c**).



**Figura 4.** Red técnica hub Valles Altos Maíz, 2008 – 2010.

Por último, hay que resaltar el importante papel que realizan la plataforma experimental, el módulo, y el área de extensión, como punto de encuentro para la transferencia y la subsecuente apropiación tecnológica, para lo que es necesario tomar en cuenta que la eficacia del desarrollo local de los sistemas de producción, como la AC, proviene de las interacciones entre los diferentes actores que, se dan cita en estos puntos intensos de contacto.

Durante este periodo, el flujo de información fue bidireccional y resultó en la retroalimentación y mejoramiento del sistema. Esto es lo que hace distinto al concepto del hub como sistema de extensión, transferencia y desarrollo de tecnología, a los modelos convencionales de extensionismo agrícola. El proyecto MasAgro permitirá intensificar el Hub de Valles Altos tal como expandir las actividades e instalar más en otras zonas agroecológicas con sistemas alternativos de producción. **AC**

## Bibliografía

- CIMMYT. 2010. *hub. Nodos de innovación tecnológica. México.* Disponible en: <http://conservacion.cimmyt.org/es/folleto/de/divulgacion>
- COTEC. 2006. *La persona protagonista de la innovación.* Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. Madrid. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/34877867/COTEC-La-persona-protagonista-de-la-innovacion>.
- McMahon, M. Nielson, D. 2002. "La modernización de los Sistemas Públicos de Extensión Agrícola en América Latina: ¿Por Qué y Cómo?" Boletín *InterCambio*, año 1. No. 10. Disponible en: <http://www.rimisp.org/boletines/bol10/>
- Aguilar A., J; J. R. Altamirano. C.; R. Rendón, M. (Coordinadores). 2010. *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural.* Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G. and Freeman, L. C. 2002. *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis.* Harvard, MA: Analytic Technologies.

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:





# Información agrícola a través de la telefonía celular

Por: Tina Beuchelt, Surabhi Mittal, Jennifer Zehner y Dagoberto Flores

**E**n los últimos años, India ha visto un surgimiento repentino en el uso de celulares para el sector agrícola, para diseminar, en primer lugar, tecnología, prácticas agronómicas, condiciones climáticas y precios en el mercado. Con la finalidad de conocer la manera en que esta técnica se está adaptando en México, un grupo de socioeconomistas del CIMMYT visitó el Valle de Chimalpa, Municipio de Apan, en Hidalgo, donde se entrevistó a un grupo de productores de grano pequeño de los Valles Altos. Éste, tan sólo es un preámbulo a las posibilidades del uso de esta plataforma de información y comunicación dentro del proyecto MasAgro.

## Situación actual

En entrevista, los agricultores comentaron su frustración ante el actual sistema de información que se utiliza, puesto que los servicios de extensión y otros datos agrícolas no llegan de manera adecuada. Por esta razón, se han visto en la necesidad de depender de amigos y familiares como la principal fuente de comunicación agrícola.

De hecho, todos los participantes en el sondeo cuentan con teléfonos celulares, mismos que ocupan para sus labores de agricultura. No obstante los precios elevados de la telefonía celular, los productores la consideran benéfica: ahorro de tiempo al ya no tener que viajar hasta donde se ubican los técnicos, así como de gasolina y otros combustibles para su traslado. Resulta más práctico



hacer una llamada rápida a sus técnicos y de esta manera, entablar una comunicación directa con ellos para recibir la información necesaria de forma clara y precisa; sin embargo, no están interesados en mandar o malgastar el tiempo en responder mensajes, de hecho, consideran un gasto innecesario y fastidioso el continuo envío de mensajes.

Es decir: los servicios de información vía SMS, como los que ofrece la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), no se aprovechan en su totalidad porque los datos no llegan a todos los agricultores, quienes en ocasiones, ni siquiera saben que esto existe. El flujo de información se ve obstaculizado por la falta de comunicación entre el agricultor, los técnicos y los Centros de Apoyo de Desarrollo Rural: CADER, de la Sagarpa.

Sobre el trabajo colectivo en esta región, es importante mencionar que se centra en los despachos

privados, los cuales brindan créditos y asistencia técnica a los diferentes agricultores que soliciten sus servicios. Esto implica un aumento en los costos de inversión, al pagar por servicios administrativos, seguro agrícola, asistencia técnica y, sobre todo, los intereses por la morosidad en los pagos de los créditos; a lo que se debe sumar que, para recibir apoyos crediticios, los productores se ven obligados a entregar garantías líquidas y prendarias. Es por esto que destacan la necesidad de contar con buenos líderes que vean, también, por el provecho de los pequeños productores.

### Acciones sugeridas

Los agricultores desean obtener información sobre las condiciones climatológicas, en especial las probabilidades de lluvia, para poder calcular mejor el momento indicado para comenzar la siembra; conocer los precios de grano de los diferentes cultivos, bodegas disponibles para

comprar insumos: fertilizantes, semillas, herbicidas e insecticidas; programas nacionales de apoyos y subsidios, así como actividades relacionadas con la agricultura: días demostrativos en los campos experimentales y conocer las tecnologías que se aplican en otros campos de agricultores. Esta información les permitirá ser más eficientes en sus áreas de producción. Es importante tomar en cuenta, también, que a la mayoría le gustaría contar con otros modos de comunicación y enfatizaron su interés por un programa agrícola en la televisión o en la radio, que se difunda los fines de semanas, en sus horas de descanso.

### Por qué implementar el uso de celulares

El interés de los participantes por obtener información a través de la telefonía celular fue evidente, porque además de su practicidad en el flujo de comunicación, ayuda a reducir los recursos que

brinda el gobierno, así como a conocer dónde y cuándo comprar aquellos insumos necesarios para los diferentes cultivos de la región; asimismo, si se cuenta con la colaboración de técnicos calificados y con alta ética profesional, los agricultores están dispuestos a pagar los servicios de información agrícola y de asistencia técnica que les ayuden a mejorar los rendimientos, para lograr una mayor rentabilidad a favor del bienestar de sus familias.

Existe la innegable necesidad de crear una agencia externa y objetiva que puede dispersar la información requerida entre todos los agricultores de la región de los Valles Altos, a través de la televisión, la radio o, en este caso específico, los celulares.

Esta reunión entre el CIMMYT y los agricultores de Apan, Hidalgo, sólo es el primer paso en el desarrollo y evolución de un sistema de información que ayude a cubrir las necesidades de los productores. **AC**





# Claves para el éxito en la siembra de pata de trigo y cebada

Fuente: Pioneer



**S**i bien la necesidad de producir más alimentos en menor superficie y para más gente ha aumentado la presión hacia el agricultor por tratar de ser más productivo en sus terrenos, esto también lo ha llevado a un desgaste excesivo de la calidad de los suelos que, conlleva un sistema de alta producción. El laboreo intensivo de los terrenos provoca un deterioro inevitable que, a través de los años, puede obligar a los agricultores a dejar sus predios y tratar de conseguir otros.

Ante esto, es necesario recurrir a la agricultura sustentable con base en la de Conservación, para que, de este modo se preserven los recursos naturales, al tiempo que aumentan la producción y sus rendimientos.

## Recomendaciones

1. Verificar el buen estado de la maquinaria especializada para la AC: discos cortadores, rueda reguladora, de profundidad nivelada y botes de fertilizantes, entre otros.
2. Seleccionar el engrane y platos (en el caso de sembradora de platos) correctos para obtener una germinación uniforme, así como una población de cosecha que permita lograr el máximo rendimiento. No hay que olvidar que, al trabajar con este sistema se requiere aumentar la densidad, ya que la pérdida de la población se puede incrementar.
3. Mantener limpia de residuos la línea de siembra para que la semilla quede depositada en el suelo y no sobre el rastrojo del cultivo anterior.
4. Seleccionar híbridos con excelentes resultados de emergencia en pata de trigo.
5. Una vez iniciada la siembra, se recomienda comprobar la profundidad de la semilla: cinco centímetros debajo del suelo.
6. Verificar que el fertilizante esté por un lado de la semilla: cinco centímetros abajo y cinco centímetros por un lado para que de esta forma, se evite quemar la semilla.
7. Antes de iniciar con el riego, se recomienda alargar la raya con la cultivadora, para eliminar los obstáculos que impidan el libre avance del agua a través del lomo de el surco.
8. Cuando ya se ha iniciado el riego, se requiere poner especial atención en la lámina para no provocar una mala emergencia por exceso de agua. **AC**





# Delfino Leecuono Moreno,

## presidente del Consejo de Administración de la Organización de Agronegocios de Tlaxcala

**E**n fechas recientes, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura y el Gobierno del Estado de Tlaxcala firmaron un convenio de cooperación por el que más productores resultarán beneficiados, al contar con más subsidios para la siembra bajo los sistemas sustentables con base en la Agricultura de Conservación.

Ante esto, Delfino Leecuono, presidente del Consejo de Administración de la Organización de Agronegocios de Tlaxcala, concedió una entrevista para *Enlace*.

**Enlace (AC):** ¿Cuáles son las antecedentes que llevaron a esta alianza de cooperación entre FIRA y el Gobierno de Tlaxcala?

**Delfino Leecuono Moreno (DLM):** Hasta este momento, era necesario dar un porcentaje de dinero para poder acceder a un crédito de FIRA, con la alianza ahora establecida, el Gobierno de Tlaxcala absorberá el gasto.

**AC:** ¿De qué manera resultará benéfico para los productores del estado?

**DLM:** El convenio permite contar con subsidios para la compra de fertilizantes y de maquinaria indicada, para poder trabajar bajo el sistema sustentable de la Agricultura Conservación.

**AC:** ¿Cuáles fueron las razones para apostar por la AC?

**DLM:** Porque hemos visto los beneficios que la Agricultura de Conservación ofrece: ahorro de agua, sobre todo en este tiempo en el que casi no ha llovido; el cuidado de los suelos, porque con la cobertura de la paja ya no se deslavan, además de que sólo se utiliza el tractor para sembrar.

**AC:** ¿Cómo ve el futuro de la Agricultura de Conservación en Tlaxcala? ¿Qué considera necesario para que más productores implemente esta tecnología?

**DLM:** Antes que nada, es necesario darle mayor difusión al sistema. Sin embargo, también hace falta incrementar las vinculaciones entre las autoridades, los institutos de investigación y los productores.

Delfino Leecuono Moreno hizo referencia a la necesidad de contar con las técnicas agrícolas requeridas que se encaminen a la sustentabilidad del campo y una buena manera de lograrlo, es implementar la técnica que se sustenta en la conservación de los suelos. Por esto, también valora que, la iniciativa MasAgro es de gran ayuda porque, a parte de la difusión que se hace de la AC, apoya a los pequeños productores con la finalidad de modernizar el campo mexicano, mediante una asesoría adecuada y el cuidado de los recursos naturales, entre otros beneficios ecológicos y económicos. **AC**

# Calibración y seguridad de equipos de fumigación

Fuente: Centro Impulsor de Tlaxcala

**U**na vez más, el equipo técnico del Centro impulsor de Tlaxcala, en coordinación con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo y el apoyo de Syngenta, organizaron el día demostrativo sobre la calibración de equipos para fumigación que, abarcó en especial, tres diferentes métodos: equipo (tractor), aspersora manual (mochila) y de motor (mochila).

Los productores fueron partícipes de la calibración en su propia maquinaria, expusieron sus dudas e intercambiaron experiencias y técnicas, para optimizar el procedimiento y disminuir los errores en la aplicación de los agroquímicos. Del mismo modo, conocieron el tipo de boquillas apropiadas para la concentración de diferentes productos y las alternativas de protección para disminuir riesgos en la salud. Sin embargo, la parte esencial de la exposición radicó en la retroalimentación de todos los asistentes, la cual fortalece a la actividad productiva.

## Importancia del uso de equipo de protección

El ingeniero Francisco López Olguín, del Programa de Agricultura de Conservación, sede México, del CIMMYT, fue

el encargado de instruir a los productores en la correcta calibración de los equipos de fumigación, enfatizando sobre el cuidado personal para proteger al cuerpo de la absorción de alguna sustancia nociva, así como en la importancia de mantener limpio al equipo.

## Implementos básicos de protección

- Botas de polietileno,
- overol práctico y cómodo,
- guantes de nitrilo,
- lentes para proteger los ojos,
- mascarilla de carbón activado.

Éstos son indispensables para evitar las posibles intoxicaciones y otros riesgos a la salud. Se recomienda no ingerir ningún alimento durante la aplicación de los agroinsumos.



**Grupo del Centro Impulsor intercambia experiencias.**

## Correcta interpretación de las etiquetas

Asimismo, se les explicó la importancia de identificar y comprender la información en las etiquetas de los agroquímicos de uso cotidiano, para no cometer errores y evitar accidentes. Conocieron la clasificación de colores de los agroquímicos:

- Verde: ligeramente tóxico,
- azul: moderadamente tóxico,
- amarillo: altamente tóxico,
- rojo: extremadamente tóxico.

## Boquillas de aplicación

Los expositores mostraron las diferentes clases de boquillas que se pueden emplear para el suministro de productos químicos.

- Boquilla de abanico. Se recomienda su uso para la aplicación en bandas de herbicidas: 8002: menor cantidad de agua y sin presencia de aire. 8003: aplicación más uniforme. 8004: mayores cantidades de agua para mayores superficies de la planta.
- Boquillas cónicas. Se utilizan para administrar insecticidas y fungicidas. Pueden ser de cono hueco o lleno, según las condiciones de maleza, cultivo, viento y siembra.

## Calibración de equipo de aplicación

Entre las consideraciones iniciales para una buena calibración, es indispensable proceder a la revisión y limpieza del equipo: filtros, boquillas, principalmente; abanicos, válvulas y mangueras. Sin embargo, es imperante la verificación constante para asegurar que, la máquina funcione de forma correcta durante toda la temporada.

La calibración de la máquina optimizará el uso de agua, en el espacio necesario y a la velocidad precisa. Para lograrlo, hay que tomar en cuenta: presión, galonaje, velocidad, distancia entre las filas, así como cantidad y tamaño de las boquillas. Todos estos factores interactúan entre sí y no es posible modificarlos sin afectar a los demás.



*Ing. Francisco López Olguín explica la importancia del equipo de protección.*

Otro aspecto importante es el tiempo de aplicación. Si ésta no se lleva a acabo de forma oportuna, no servirá de nada tener el equipo bien calibrado, ni haber observado el desarrollo del cultivo, los factores climáticos y el comportamiento de malezas, plagas y enfermedades.

### Resultados de la jornada

Los productores asistentes no sólo conocieron la manera correcta de calibrar sus equipos, sino que también se dieron cuenta de la importancia que los implementos de seguridad tienen al momento de realizar las aplicaciones para poder evitar daños a la salud.

### Conclusión

Los agricultores reforzaron sus conocimientos y principios básicos para la buena aplicación de los agroinsumos, y estuvieron receptivos a las nuevas ideas e inquietudes generadas a lo largo de la jornada que, con seguridad, serán analizadas y reflexionadas por cada uno de los participantes, puesto que las fallas del compañero, algún día podrían ser las propias: la prevención y conocimiento de las posibles soluciones representan la seguridad del cultivo.

Cada día, el Centro Impulsor de Tlaxcala trabaja en beneficio de los agricultores, reflejando así, la filosofía MasAgro. [AC](#)

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



# En el Hub Bajío, la filosofía MasAgro tiene acciones y forma



Cuando técnicos e instituciones locales, nacionales e internacionales trabajan juntos en un entrenamiento, se sabe que la filosofía de MasAgro, aplicada los hubs, está permeando las formas del sector agrícola de México. Las herramientas y conocimientos son distintos pero no excluyentes, baste ver la vinculación entre el análisis de redes impulsado desde el CIESTAAM de la Universidad Autónoma Chapingo, al lado del entrenamiento en el software de agrocostos de FIRA; y de encuestas, grupos focales y bitácoras del CIMMYT. Instituciones con quehaceres distintos pero con una meta común: el mejoramiento de la situación productiva del campo mexicano,



coordinados dentro de los lineamientos del programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, MasAgro. Esto que hace apenas unos meses hubiera sido imposible de realizar, ahora se concretó en el entrenamiento del uso de instrumentos y herramientas de análisis socioeconómicos, que se impartió en el Centro de Desarrollo Tecnológico de FIRA, en Villadiego, Guanajuato.

## Capacitación

El curso estuvo dirigido a técnicos de Agrodesa, ASOSID y FIRA que trabajan con agricultores de Guanajuato y Michoacán, y tuvo una duración de tres días dedicados a la capacitación para realizar una recolección y análisis de datos, con la finalidad de conocer en dónde y quiénes ya están practicando los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación, en la región de El Bajío. Asimismo, esta información permitirá saber cómo son estos productores y si tienen éxito o no en alcanzar las metas que la AC pretende: rendimientos altos

y estables, con menor impacto al medio ambiente y mejora económica. El fin último de este trabajo es planear acciones concretas que permitan la aceleración del proceso de adopción de dichos sistemas y detectar los posibles factores limitantes, que enfrentan los agricultores innovadores de la zona.

## Importancia del técnico

Los técnicos, algunos de ellos ya certificados en Agricultura de Conservación y otros inmersos en la convocatoria de este año, son vitales para el buen funcionamiento de la extensión de los sistemas sustentables de producción, como la AC; sin embargo, necesitan de todas las herramientas para lograr su titánica tarea. El grupo de técnicos fue dinámico, receptivo y, no obstante solicitar más entrenamiento, estuvo complacido con el contenido didáctico y su impartición. El compromiso es grande y la capacitación fue apenas el comienzo de una serie de trabajos encaminados a entender mejor y tratar de optimizar la situación de los agricultores innovadores de El Bajío. [AC](#)

*Desde este foro agradecemos a todas las instituciones y personas que colaboran en dicho esfuerzo y compartimos con todos los actores de la cadena productiva, la vinculación que, instituciones, técnicos, investigadores, productores y otros involucrados de los sectores público y privado, establecen con bases firmes, dejando a un lado sus diferencias para que MasAgro y sus metas se concreten en el menor lapso posible.*



# De productor a productor: consejos técnicos sustentables

Por: Bartolo González Torres, ASOSID A. C.



**A**l iniciar un ciclo agrícola, ya sea primavera - verano u otoño - invierno, es muy importante conocer los pronósticos del clima para tener un punto de referencia y elegir los cultivos a sembrar y el momento preciso para hacerlo, combinando la información disponible y los conocimientos de antaño en materia climatológica.

Una vez que se cuenta con una visión del comportamiento climático, se requiere elaborar un plan general del manejo del cultivo: tratamiento de rastrojo, siembra, riego, fertilización, control de malezas, de plagas y enfermedades, así como programar las fechas y contar con los insumos necesarios, ayudará a lograr el éxito en la producción sustentable.

## Tratamiento de rastrojo

El rastrojo es la materia orgánica que aún no se ha degradado y cubre la superficie del suelo, por lo tanto, su distribución es muy importante, porque un excedente sobre las líneas de siembra, entorpece la emergencia del cultivo y su ausencia, resulta en un mayor ataque de plagas, elevada evaporación de la humedad, pérdida del suelo por erosión y falta de la estructura para retener los niveles necesarios de agua, además de servir como un controlador natural de maleza.

De acuerdo al tipo de rastrojo, será su manejo. Si se trata de cebada o trigo, es suficiente con dejarlo en pie sin triturar y en las zonas donde esté muy concentrado por efecto de la combinada, esparcirlos con bieldos de forma manual o bien, si se cuenta con una hiladora, se puede empacar una parte; otra opción es usar un implemento en v para barrer sólo las rayas y concentrar la paja al centro de la cama. Esta última actividad, cada vez más común en la zona del Valle de Santiago, es relativamente económica y práctica, puesto que mejora la conducción del agua ante el riego rodado.

## Siembra

Al realizar la siembra ya sea en seco o a tierra venida por efecto del riego o lluvia, es indispensable estar conscientes del paso que se va a realizar, ya que de éste depende el éxito o fracaso del cultivo, por lo que se sugiere: seleccionar adecuadamente los tipos y tamaños de semilla para evitar problemas con los platos de las sembradoras mecánicas o si son neumáticas, vigilar el vacío que genera la turbina; no colocar la semilla muy profunda ni muy encima entre la paja. No hay que determinar el número de plantas por hectárea que se desea y la distancia entre ellas, así como tomar en cuenta las mermas por problemas de germinación o plagas, que atañe a la calibración del equipo.

## Riego

Debido a la escasez de agua por su uso intensivo y la sobreexplotación de los acuíferos, se debe de contar con un plan detallado: ¿cuándo?, ¿cómo? y ¿cuánto regar? Para optimizar el empleo del agua y que los cultivos se desarrollen de

manera adecuada. Se recomienda analizar el agua para conocer su calidad, sobre todo cuando proviene de un pozo profundo, y así poder realizar algunas correcciones si fuera el caso.

## Fertilización

Los cultivos requieren de una nutrición balanceada para su buen crecimiento y desarrollo. En la actualidad, la fertilización en El Bajío se lleva cerca del 50 % de los costos de producción, de ahí la importancia de analizar el suelo, contar con una buena asesoría técnica y dejar las viejas costumbres de fertilizar sin un diagnóstico previo, puesto que éste lanzará las dosis recomendadas, según el cultivo. Asimismo, se sugiere:

- Es importante elegir la fuente de fertilización con base en el pH del suelo para mantenerlo balanceado (pH=7), ya que existen fertilizantes químicos con residualidad alcalina o ácida.
- Durante la segunda fertilización, evitar que el químico se quede sobre la superficie, incorporándolo al suelo, a cierta distancia de los hilos de siembra.

- Fraccionar la aplicación de nitrógeno, de preferencia en dos partes para evitar pérdidas: al momento de sembrar con 50 % de nitrógeno, 100 % de fósforo y potasio, y el otro 50 % de nitrógeno cuando la planta tenga de cuatro a seis hojas, cerca de los 30 a 45 días después de nacida.

- Al realizar las mezclas caseras de fertilizantes químicos, utilizar los tamaños y formas similares para lograr una aplicación uniforme y adecuada en el terreno.

- Si aplica amoníaco anhidro, puede mezclarse con el agua de riego para evitar su volatilización y obtener un tratamiento más eficiente.

- Cuando se desee corregir las deficiencias, emplear fertilizantes foliares, en especial de elementos menores como hierro y zinc.

## Manejo de las malezas

Es recomendable emplear un método de manejo integrado de malezas que, incluye distintas modalidades de prevención y control, como el químico (herbicidas), el cultural o prácticas de manejo y en algunos cultivos,



también puede recurrirse al biológico, mediante la acción de enemigos naturales de las malezas: microorganismos e insectos.

Los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación, comprenden estrategias integrales para la prevención exitosa de las malezas:

- Usar semilla certificada y en cantidades adecuadas (densidad de siembra).
- Limpiar las trilladoras, tractores, sembradoras y aspersores.
- Rotar los cultivos.
- Establecer fechas de siembra adecuadas para cada cultivo.
- Colocar cordones de aislamiento obligatorio o cuarentena de malezas peligrosas, no presentes en la región o el país.
- Limpiar bordos, regaderas y canales.
- Monitorear las parcelas.
- Evitar que las malezas, dentro y alrededor de la parcela, produzcan semillas.
- Formar camas angostas, menores a 80 centímetros.

Para un buen control de malezas, existen diferentes sistemas que se aplican según las condiciones del cultivo y las parcelas, así como de las posibilidades del productor; puede llevarse a acabo de forma mecánica, con los adecuados implementos manuales. El control cultural incluye, entre otros, la rotación de cultivos y la reducción de la distancia entre las hileras para



## Control de plagas y enfermedades

Deberá seguir un patrón muy parecido al de las malezas: integral, apoyado en el constante monitoreo y en el uso adecuado de los productos autorizados.

## Cosecha

Para empezar, hay que verificar que la combinada o trilladora se encuentren en buenas condiciones, puesto que el exceso de velocidad en la trilla, tirará el grano al suelo, lo que repercute de manera directa en la producción y provocará la presencia de maleza voluntaria, durante el siguiente ciclo. Los esparcidores o molinos sirven para que la paja no se concentre en un solo sitio y, en caso de dejar el 100 % de rastrojo, verificar que su distribución sea homogénea. Cuando se desee empacar, la combinada puede realizar los chorizos y embalarlos directamente, por lo que se podrá extraer una parte y dejar otra sobre la superficie.

Recuerde no circular camiones en la parcela durante la cosecha porque compactan el terreno que, resulta nocivo para la AC. **AC**



# El subsecretario de Agricultura visita el Hub Bajío



**L**a plataforma experimental del hub de Sistemas de cereal grano pequeño (cebada – trigo) a escala intermedia en El Bajío, ubicado en las instalaciones del Distrito de Riego 011 (DRO11), recibió la visita del licenciado Mariano Ruiz - Funes, subsecretario de Agricultura, quien en compañía de autoridades estatales constató los avances que la iniciativa MasAgro ha tenido en el Estado de Guanajuato.

La bienvenida estuvo a cargo del señor Miguel Ledesma, presidente del DRO11, y del ingeniero Raymundo Rocha, gerente del mismo organismo, quienes invitaron a los agricultores de la zona, técnicos, instituciones y representantes de casas comerciales, a un recorrido por las instalaciones del Campo de Validación de Transferencia de Tecnología del Distrito de Riego 011, donde está localizada la plataforma experimental.

La doctora Marie - Soleil Turmel, coordinadora nacional de los hubs, comentó que en esta plataforma se validan prácticas sustentables y organiza demostraciones,



además de servir como centro de capacitación para productores y técnicos. Explicó también, los avances de MasAgro en El Bajío:

Aquí vemos un ejemplo de una plataforma experimental con sistemas de ac. La filosofía de MasAgro está funcionando gracias a que los actores locales y nacionales del sector agrícola, tanto público como privado, del Estado de Guanajuato están trabajando juntos para desarrollar tecnologías sustentables con los productores.

En este mismo sentido, se expusieron los logros de los trabajos sobre los sistemas sustentables de producción, que se llevan a cabo en este campo, entre otros: Plataforma de Agricultura de Conservación por el ingeniero Bartolo González (ASOSID); Alternativas de fertilización por el ingeniero Carlos González (ASOSID); Resultados de las evaluaciones para la calibración del GreenSeeker por el doctor Iván Ortiz -Monasterio (CIMMYT); y Principales híbridos de maíz y sorgo por el ingeniero Jesús Ramírez (DRO11).



Mariano Ruiz - Funes comentó que aquí se demuestra el aprovechamiento de la experiencia acumulada y el potencial que tienen los trabajos que se realizan en la plataforma, de manera conjunta: “Tenemos que estar claros que el cambio climático llegó para quedarse y estos esfuerzos van encaminados a buscar la seguridad alimentaria y atender los efectos del cambio climático en la agricultura.”

Entre los invitados se contó con la presencia del ingeniero Francisco López Tostado, delegado en Guanajuato de la Sagarpa; ingeniero José Ma. Anaya Ochoa, secretario de Desarrollo Agropecuario de Guanajuato; además de autoridades de los 11 módulos de riego del DRO11.

La plataforma experimental del hub Bajío se encuentra en la ciudad de Irapuato, Guanajuato, dentro de las instalaciones del Campo de Validación de Transferencia de Tecnología del Distrito de Riego 011, con la finalidad de validar las tecnologías sustentables para transferirlas a los productores de la región. **AC**



## Mario Martínez Saldaña: al rescate de sus tierras con la AC

*Don Mario valora mucho la intervención de los técnicos, puesto que su experiencia y sus conocimientos se hicieron manifiestos cuando requirió de su intervención para sacar adelante la producción*

**M**ario Martínez Saldaña pertenece a la comunidad de San Martín Michoacán, Municipio de José Sixto Verduzco, y desde hace más de 30 años se dedica a la agricultura, sin embargo, desde hace ocho, se decidió a implementar el sistema de producción, con base en la Agricultura de Conservación. Califica esta experiencia como muy productiva, ya que cuando inició, sus parcelas se encontraban muy dañadas. Por esta razón, desea compartir su experiencia para derribar mitos y miedos entre sus colegas, respecto a la agricultura sustentable.

**Enlace (AC):** ¿Qué problemas aquejaban su parcela cuando optó por la Agricultura de Conservación?

**Mario Martínez Saldaña (MMS):** Cuando la planta estaba por dar enraíce, se empezaba a secar y ya no se desarrollaba: cada vez avanzaba más para adentro. Mi producción antes era hasta de 27 toneladas, pero conforme se enfermó mi tierra, fue bajando poco a poco: ¡24 a 22 a 20 a 17! Hasta el año antepasado que sólo produje 14, 700 toneladas. ¡Y son cuatro hectáreas con 31 áreas! Prácticamente, no estaba recibiendo nada.

AC: ¿Cómo se sentía usted?

MMS: Triste. Ya no hallaba qué hacer y andaba tras de los técnicos a ver qué me decían pero pues, nunca le habíamos pegado y ahora veo con alegría que el sistema nos está dando resultado.

AC: ¿De qué forma se comportó su terreno al implementar la AC?

MMS: Ahora se comportó muy bien porque cuando le di el riego del enraíce, no vi que la planta se quedara. Ya me dio gusto, dije: pues creo que ahora sí le vamos a ganar poquito y obtuve una producción de 25 toneladas, con 200 kilos en cuatro hectáreas.

AC: ¿A que le atribuye este repunte?

MMS: Como le decía, a los técnicos que me recomendaron dejar el rastrojo de sorgo para ganarle a la enfermedad y veo que sí se logró; sembré trigo cortazar, con una densidad de siembra de 200 kilogramos por hectárea, con cuatro riegos.

AC: ¿Cómo ha sido el trabajo de los técnicos?

MMS: Muy bueno. Todo lo que nos han recomendado, ha dado resultado y creo que por eso, estamos levantando la cosecha. Ahora sólo nos falta hacer la reformación de camas.

AC: ¿Cuál es la recomendación para los productores que empiezan con este sistema?



MMS: Que dejen la pastura, para que los terrenos se vayan haciendo más livianos porque tenemos suelos muy duros, porque año con año se quema aquí; yo tuve que dejar de sembrar por lo mismo que producía muy poco.

AC: ¿Por qué cree que la gente siga quemando?

MMS: Pues no es porque uno quiera. Nos hace falta mucha tecnología, pues los técnicos están pero requerimos de maquinaria. No podemos dejar la quema aunque quisiéramos. Necesitamos una niveladora y una desmenuzadora para que la pastura que se deja, se adhiera al terreno, porque queda muy grande y si no se le da una nivelada no se produce, porque con una cargada de agua se anda perdiendo la semilla cuando uno siembra.

Don Mario valora mucho la intervención de los técnicos a lo largo de todo el proceso de trabajo con la agricultura sustentable, como la de Conservación, puesto que su experiencia y sus conocimientos se hicieron manifiestos cuando requirió de su intervención para sacar adelante la producción. AC

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:





# Una alternativa para la región chiapaneca de La Frailesca

**C**hiapas tiene una región montañosa y de difícil comunicación que ha propiciado el aislamiento y el atraso de la zona, debido a la sobrepoblación de algunos centros regionales, la desnutrición, la carencia de educación y la proliferación de enfermedades típicas de la pobreza, además del alto índice de personas que no hablan el español, en especial, en los altos de Chiapas

La política que el gobierno implementó en la década de los 80, sobre la no quema, trató de evitar los fuertes incendios forestales que devastaban grandes áreas de bosque en la región de La Frailesca. Con esta normativa, el gobierno también deseaba proteger los terrenos de las erosiones hídrica y eólica, ya que al quemar los residuos, los

suelos permanecen desprotegidos en su totalidad, lo que conlleva a que muchas parcelas queden improductivas al perder su materia orgánica. En la actualidad, la biodiversidad no es la de ayer, ahora ya no posee su riqueza natural proveniente de ríos, flora, fauna, tierras fértiles y praderas.

### La solución en la sustentabilidad

Al atender la problemática de la pérdida de suelo por la erosión hídrica y por los cambios climáticos sufridos en los últimos tres años agrícolas que, han registrado los mayores estragos en la región de La Frailesca, surge la necesidad de buscar nuevas alternativas de producción que apoyen una agricultura

sustentable. Las lluvias en este ciclo han llegado con retraso, por lo tanto, a los agricultores no les ha sido posible realizar los trabajos de preparación del suelo para iniciar con las siembras del ciclo primavera - verano 2011.

Ante esta situación, se puede recurrir a la agricultura sustentable como la de Conservación que, introduce la siembra directa con máquinas especiales como la multiusos - multicultivos del CIMMYT, las de siembra directa del Bajío o las sembradoras *doblance*, por mencionar algunas; están diseñadas para trabajar sin preparar el suelo con antelación, son capaces de sembrar sobre los rastrojos de cosecha y tener la capacidad de penetrar el suelo para depositar la semilla a buena profundidad, además de las

herramientas manuales como la matraca brasileña para sembrar en parcelas pequeñas o que, se encuentran en las laderas con fuertes pendientes. Por lo general, los productores siembran maíz de manera casi exclusiva para el autoconsumo, por lo tanto requieren de nuevas tecnologías para disminuir la erosión hídrica de sus parcelas y mantener la materia orgánica y la estructura de sus suelos; esto les permitirá tener mayor productividad y una mejor rentabilidad de los cultivos.

Bajo estas condiciones en La Frailesca, sistemas de producción como la Agricultura de Conservación, tienen la tarea de llevar el conocimiento, con sus ventajas y desventajas, a través de los módulos instalados con los agricultores de esta región, que sirven como vitrinas para que la gente esté al tanto de las bondades del sistema. Se espera que con el tiempo, esta tecnología ayude a tener una agricultura sustentable, para que los productores cuenten con las herramientas necesarias para poder adoptarla y difundirla.

### Esfuerzos vinculados

El programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, en colaboración estrecha con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, se vincula a diversos investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y con investigadores y estudiantes del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITTG),



con el objetivo de implementar la tecnología de la AC, mediante el establecimiento de un hub, cuyos primeros elementos son el desarrollo de plataformas experimentales y

módulos con agricultores. Este esfuerzo, en un principio, se ha focalizado en la región de La Frailesca, sin embargo, se considera extender su radio de acción a la zona de la sierra de Motozintla.

El esfuerzo coordinado de los actores tiene como meta desarrollar una agricultura sustentable, como la de Conservación, para que los productores chiapanecos mejoren la productividad de sus cultivos. Con seguridad, la implementación de esta tecnología es el camino para renovar el bienestar de las familias del medio rural en el Estado de Chiapas.

### Conclusiones

La producción de maíz es la base de la economía de los campesinos de La Frailesca que, no obstante, enfrenta serios problemas como la degradación de los suelos, ocasionado por las fuertes lluvias y la quema de los residuos, así como el uso de tecnologías a base de la coa y el azadón para la preparación del suelo y el control de las malezas. Bajos estas adversidades el CIMMYT, el INIFAP y el ITTG, toman la iniciativa de introducir el sistema de producción con base en la Agricultura de Conservación, para ayudar a solventar estos retos, en beneficio de los agricultores chiapanecos y de sus tierras. AC



# Sistemas de producción de maíz y frijol en los Valles Centrales de Chiapas

Por: Ing. Homero Aguilar Castañeda, Cofinde A.C.



**D**esde hace algunos años, diversos productores de maíz de los Valles Centrales en Chiapas, han buscado una solución a la problemática de los bajos precios en la venta de su cosecha y los altos costos de producción, por lo que han vuelto los ojos hacia un manejo diferente del suelo. Al observar el comportamiento productivo de su tierra, gracias a la reducción del paso del arado y del rastreo en sus terrenos, han constatado el ahorro en la inversión y la disminución de los costos de sus cultivos.

### La AC en Ocozocoautla de Espinoza

El señor Luis Espinoza, productor de maíz con siete años de experiencia en los sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación, ha experimentado con la siembra a espeque y el control de malezas por medio de herbicidas preemergentes. Tiene su parcela en el cruce a Espinal de Morelos, en el entronque con la carretera Ocozocoautla – Villaflores, y explica que, en los últimos dos años, ha observado que la principal ventaja de este sistema es la disminución en la incidencia de las malezas, sin embargo, este año tuvo que enfrentarse al exceso de humedad que, lo llevó a realizar una resiembra, por lo que sus costos de producción aumentaron.

Ante esto, el señor Espinoza se acercó al Programa de Agricultura de Conservación del CIMMYT, gracias al personal técnico de la Cofinde, para conocer a profundidad la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional que, el Gobierno de México, a través de la Sagarpa y junto con el CIMMYT, pusieron en marcha el pasado mes de abril y que ya empieza a conformarse en esta región chiapaneca, gracias al establecimiento del hub o nodo de innovación, por lo que tuvo la oportunidad de visitar los terrenos que

se trabajan bajo la agricultura sustentable, como la de Conservación. Por ello, ha pensado en la posibilidad de sembrar en camas anchas el siguiente ciclo agrícola, a fin de reducir el riesgo de siniestro por el exceso de humedad, reorientar el surcado para aprovechar mejor la insolación y de este modo, aumentar su producción por hectárea, así como obtener una cosecha adicional de frijol.

No se tiene registro de la fecha exacta del inicio de los trabajos agrícolas bajo la Agricultura de Conservación, en los Valles Centrales de Chiapas. No obstante, algunos agricultores innovadores con terrenos inundables de tierra negra (vertisoles), tienen acceso al uso de una sembradora de precisión y se han dado cuenta que, al comienzo de la temporada de lluvias, si ésta no les permite la preparación convencional del terreno, se aventuran a probar la siembra directa de maíz; asimismo, si se retrasan acuden a la siembra de sorgo y a la aplicación de los herbicidas adecuados para el control de las malezas, de forma inmediata.

Ausencio Zamarripa, agricultor del Ejido San Isidro El Gavilán, ha sembrado y fertilizado de forma directa, con una sembradora de precisión, vertiendo un herbicida preemergente que, le ha resultado en un incremento hasta de ocho toneladas por hectárea de maíz.

Sin embargo, el señor Zamarripa comenta que, año con año se pierde la huella de la siembra del ciclo anterior que, provoca un piso de arado porque al sembrar, los tractoristas lo hacen desde cualquier lugar, endureciendo el área de crecimiento de las raíces del cultivo. Esto no ha impedido que continúe trabajando con la AC, de hecho, en este ciclo ha sembrado dos hectáreas de maíz en AC en plano y, con la asesoría técnica que brinda MasAgro, a través del CIMMYT, sembró una hectárea de frijol en cama ancha. **AC**



# Mi inicio con la Agricultura Sustentable

Por: Isaac Humberto Ovando López

**P**roviene de una familia de agricultores en el rancho La Gloria, de la localidad de La Garza, Municipio de Villaflores, Chiapas. Estudiante de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITTG) Isaac Humberto Ovando, desde hace dos años y por invitación del doctor Joaquín Adolfo Montes Molina, quien ejerce como profesor investigador en el instituto, comenzó su contacto con la agricultura sustentable, como la de Conservación. Aquí comparte un fragmento de su experiencia, con *Enlace*.



para mostrar a los productores que, no tienen acceso a la tecnología del riego, los beneficios de la Agricultura de Conservación.

Al encontrar diferencias significativas en los contenidos de proteínas grasas y carbohidratos, puedo asegurar que la Agricultura de Conservación ayuda a preservar el medio ambiente, pero además, aumenta los nutrientes. Como ingeniero bioquímico, especialista en alimentos, ha sido maravilloso estar al pendiente de muchos alimentos, desde su gestación hasta que llegan a la mesa.

Al trabajar con la AC, ha transitado por diversos caminos; desde perder un cultivo por plagas, hasta sufrir el robo de una cosecha completa, pero esto no le permitió reducir esfuerzos.

Trabajo en el proyecto de frijol rojo INIFAP, en febrero realizamos la siembra bajo el sistema de producción con base en la Agricultura de Conservación, y desde entonces, monitoreamos desde su crecimiento hasta su cosecha; proseguimos con el análisis fisicoquímico y bromatológico de sus semillas y del follaje de sus plantas. Cabe destacar que esta siembra la regué con el método de goteo ya que, como se sabe, muchos productores chiapanecos no cuentan con los recursos suficientes para lograr una producción con riego. Sería fantástico que pudiera hacer siembra en temporal y encontrar parámetros con una referencia más adecuada,

Isaac Humberto Ovando López ve en la producción sustentable, como la AC, la oportunidad de preservar al mundo de muchas maneras; desde poder hacer que quienes están del otro lado de las fronteras o con planes de emigrar, crean nuevamente en sus tierras y las aprovechen al máximo, así como ayudar a disminuir los efectos del calentamiento global. Considera que buscar los medios de subsistencia en otras áreas, es válido, sin embargo, si no existe el alimento, si se acaba el agua o se cae el último árbol, como dice un proverbio piel roja: “comprenderemos que el dinero no se come”. Además, consciente de que no sólo se trata de las familias de los agricultores, sino de todo el mundo, cree que éste es el momento indicado para poder forjar un futuro alentador para las próximas generaciones, mediante el implante de sistemas de producción, con base en la Agricultura de Conservación. *AC*

# Estrategias de subsistencia y sus implicaciones para Desarrollo sustentable con el productor de MasAgro

Por: Jon Hellin

**E**l componente Desarrollo sustentable con el productor de la iniciativa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, se enfoca en el mejoramiento de las prácticas agrícolas y en los medios de subsistencia de los productores.

¡La iniciativa es relevante para millones de agricultores en México, pero es importante reconocer que, sus estrategias de manutención son diversas e incluso, se considera hasta un abandono total de la agricultura!

La región de La Frailesca, en Chiapas, donde el CIMMYT realiza desde hace varios años, investigaciones cuantitativas y cualitativas, representa un buen ejemplo de ello.

## La Frailesca

La Frailesca (**Figura 1**) ocupa un área de 2,631 km<sup>2</sup>, en un valle cuya altitud alcanza los 600 metros, con montañas circundantes de hasta 2,000 metros. El maíz, la calabaza y el frijol y son los cultivos dominantes de la zona, pero algunos productores también siembran verduras. Su agricultura es tanto de subsistencia, como orientada a los mercados, por lo que la región ha recibido fuertes apoyos agrícolas, brindados por los gobiernos estatales y federales, en particular para el desarrollo rural. Contrapuesto a nuevos desafíos y oportunidades, algunos agricultores persiguen diferentes estrategias de medios de subsistencia.



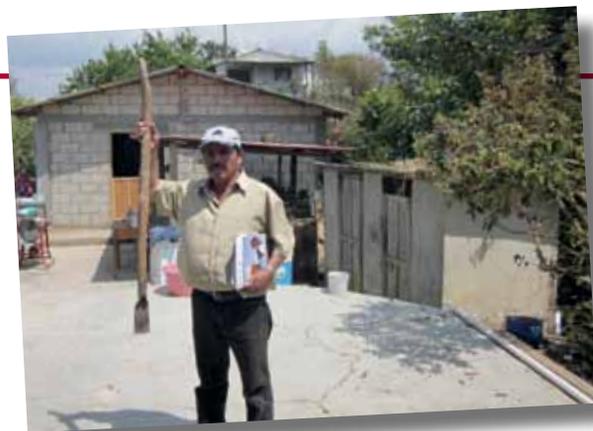
## Los medios de subsistencia de los agricultores

### *Intensificación de la agricultura*

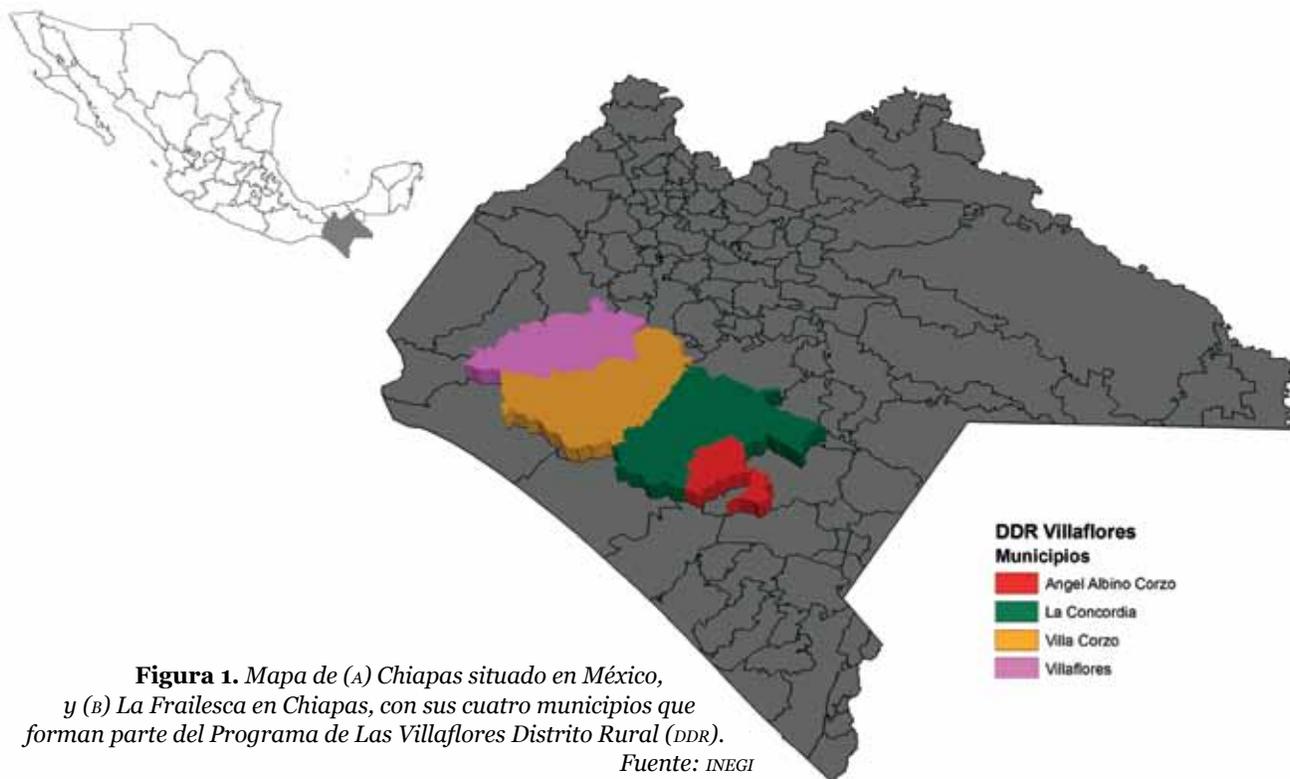
Los agricultores han reforzado la agricultura sobre todo por la siembra de variedades mejoradas de maíz -híbridos y OPV-, por medio del empleo de fertilizantes y pesticidas (Bellon y Hellin, 2011). En algunos casos, se han animado a comprar semilla mejorada de maíz por medio de subsidios agrícolas estatales y federales. La preferencia de algunos productores hacia los híbridos o variedades, más que el empleo de las especies locales o criollos, radica en que los primeros ofrecen producciones más abundantes. En general, plantan maíz híbrido destinado a la venta, en tanto que cultivan los originarios para el autoconsumo.

### *Diversificación de sustentos (en la finca, incluyendo el valor agregado)*

Enfocarse en el aumento de las producciones tradicionales como el maíz, no es la única vía para mitigar la pobreza sustancial; la diversificación también puede ofrecer mayores recompensas potenciales. Poblaciones nacionales urbanas, con aumento en sus ingresos, exigirán productos de



mayor valor, como las frutas y las verduras. Las agencias de desarrollo en México y Centroamérica han animado, en forma activa, a los minifundistas a cultivar estos productos, para aprovechar las oportunidades del mercado emergente (Hamilton y Fischer, 2003). Sin embargo, determinar en qué grado se trata de una estrategia de subsistencia accesible para ellos en La Frailesca, sigue sin quedar claro. Durante varias reuniones de grupos focales, los participantes divulgaron que la producción de verduras no es popular, porque requieren de grandes cantidades de químicos para controlar a los parásitos y a las enfermedades, lo que les resulta muy caro por el elevado precio de los agroquímicos. Asimismo, algunos programas gubernamentales apoyan la diversificación de la producción de maíz a la cría de ganado, como en el caso de Procampo Capitaliza.



**Figura 1.** Mapa de (A) Chiapas situado en México, y (B) La Frailesca en Chiapas, con sus cuatro municipios que forman parte del Programa de Las Villaflores Distrito Rural (DDR).

Fuente: INEGI



### Salida temporal o permanente de la agricultura

A lo largo de Mesoamérica, una gran proporción de pequeños productores con toda probabilidad continúa dependiendo de la finca para su sustento básico, pero al mismo tiempo, cada vez es más común encontrar el trabajo no agrícola como medio para obtener sus ingresos necesarios y así, financiar los gastos básicos del hogar: medicinas, educación, ropa y otros. El aumento de las entradas no agrícolas es una estrategia importante en La Frailesca. Su ejemplo más claro y significativo se manifiesta cuando los hombres se emplean en trabajos temporales, dentro de ciudades costeras como Puerto Vallarta, o bien, al salir a trabajar como legales o ilegales a Estados Unidos. En 2007, los agricultores de varios pueblos de la región de La Frailesca reportaron un número creciente de jóvenes que abandonaban las aldeas en busca de empleos no agrícolas.

### Implicaciones para MasAgro

Este ejemplo de productores de maíz a pequeña escala en La Frailesca, Chiapas, demuestra que algunos agricultores han sido incapaces de lograr la seguridad de sus medios de sustento sólo con la agricultura,

y han elegido otras formas para salir de la pobreza, mediante el aumento de los ingresos fuera de la finca y en algunos casos, hasta con la liberación permanente de la agricultura. No es un fenómeno exclusivo de La Frailesca ni de México (Berdegué *et al.* 2000), tampoco, una manera de socavar la necesidad de una iniciativa agrícola, como Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro. La estrategia central del CIMMYT para desarrollar, difundir y mejorar las tecnologías, consiste en conformar una red de nodos o redes de excelencia, enfocados a sistemas de producción específicos. Sin embargo, con el fin de tener un mayor impacto, se requiere que, quienes trabajan en MasAgro consideren que los agricultores cuentan con diversas estrategias de subsistencia y, en algunos casos, la producción agrícola por sí misma, no es el componente más importante de sus medios de vida. **AC**

### Bibliografía

- Bellon, M. R. and Hellin, J. 2011. Planting Hybrids, Keeping Landraces: Agricultural Modernization and Tradition Among Small-Scale Maize Farmers in Chiapas, Mexico. *World Development* 39(8): 1434–1443.
- Berdegué, J., Reardon, T., Escobar, G. and Echeverría, R. (2000). Policies to Promote Non-Farm Rural Employment in Latin America. *Natural Resource Perspectives* 55, Overseas Development Institute, London, UK.
- Hamilton, S. and Fischer, E.F. 2003. Non-Traditional Agricultural Exports in Highland Guatemala: Understandings of Risk and Perceptions of Change. *Latin American Research Review*, 38 (3): 82-110.

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:





# Enlace de las instituciones en el Pacífico Norte: un reflejo de la filosofía MasAgro

**T**rabajar bajo la estructura del hub o nodo de innovación es más que un método, representa por igual, una forma de vida, de sustento. Una filosofía. Ésta encuentra su ancla en el programa Modernización sustentable de la Agricultura Tradicional: MasAgro, y en específico, en su componente Desarrollo sustentable con el productor.

Entre otras cosas, se relaciona con la búsqueda del cambio en la concepción que dicta que, la tecnología debe de surgir del investigador al productor; más bien que debe ser, ante todo, un flujo continuo no sólo de los desarrollos tecnológicos, sino que también relacione todas las áreas del quehacer agrícola con sus actores, entre los que se incluyen al mismo tiempo, los organismos de crédito, industrias de fertilizantes y semilleras. Es excelente que todos cuenten con un lugar donde reunirse e intercambiar ideas. Los productores del Valle del Yaqui reconocen el valor que cada uno juega en la cadena productiva y la importancia de hacerlo en conjunto, para el propio bienestar y el colectivo.

## Antecedentes en el Valle del Yaqui

El doctor Iván Ortiz – Monasterio, científico del CIMMYT, explica que esta región posee características específicas que la hacen única. Baste recordar que fue aquí donde nació la Revolución Verde y a donde llegó el doctor Borlaug a realizar sus primeras investigaciones, cuando los agricultores de Sonora tenían mucho tiempo sin producir debido a la nociva roya del tallo pero, al incorporar las variedades resistentes, los resultados fueron evidentes.

La ubicación geográfica del estado, alejada del centro del país, implicaba, entonces, un reto a vencer, por lo que al conformarse el espíritu sonorenses, requirieron buscar formas de comunicación, aunadas a la esencia del pionero que llega a un ambiente hostil, a trabajar duro y de forma organizada.

Los padres de los agricultores actuales vivieron la experiencia de adoptar las nuevas tecnologías que les significó un brinco gigantesco a sus vidas. Hoy en día, los productores se dan cuenta de esto y valoran la enorme labor que tuvieron que hacer sus padres al organizarse para trabajar, aseguró el doctor Ortiz – Monasterio.

## Formas de organización

La transferencia de la tecnología es una de las piezas claves para que el Hub Pacífico Norte cumpla con sus objetivos por lo que, antes que nada, se necesita entender cómo funcionan y se organizan todos los actores de la cadena agroalimentaria en el Estado de Sonora.

Al comparar esta región con el resto del país, los sonorenses parecen estar muy bien coordinados. No sólo existe la asociación de agricultores, sino también la de ganaderos, por ejemplo. Además, comentó el doctor Ortiz – Monasterio:

Algo que aquí me llamó la atención, es que la acuicultura no existía y ahora, les va muy bien con las granjas de camarón, porque tomaron el modelo de la agricultura y formaron un comité de sanidad vegetal. De hecho, es el único estado con granjas de camarón que tiene un comité de sanidad vegetal, a pesar de haber sido el último

en instaurarlas. Se organizaron y se esfuerzan en resolver los problemas.

Existen diversos organismos vinculados para obtener resultados e impactos que beneficien al sector agrícola. Cada uno con metas claras y trabajos específicos que, al reunirse, responden al bienestar común.

## Los patronatos

Representan a todos los agricultores del estado, cobran una cuota para obtener los permisos de siembra y el dinero recaudado se destina a la investigación. Esto es una prueba más del valor que los sonorenses le dan a la exploración científica, porque saben que, en la medida que la ciencia avanza, sus beneficios reeditarán en sus vidas. Si bien este modelo se trató de copiar en otros lados de la República, los únicos que han sobrevivido, son los de Sonora.

El Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora: PIEAES, y el CIMMYT son un ejemplo de esta organización: la estación experimental que el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo tiene en Ciudad Obregón, Sonora, no es propiedad del Centro: tanto los terrenos como los campos experimentales son posesión del PIEAES que da permiso de su libre uso, sin realizar ningún cargo y aporta una cantidad en efectivo al año, para amparar las investigaciones que se realizan en el CIMMYT; de igual modo, ayudan a conseguir diesel a mejor precio o apoyos del gobierno para instaurar sistemas de riego más eficientes. Con todo, la ayuda se establece de acuerdo a los rendimientos anuales.

## Uniones de agricultores

Una gran mayoría de los productores de Sonora pertenecen a una unión de agricultores, organizadas de acuerdo a la extensión de los terrenos: de cien hectáreas en adelante; los ejidatarios y los pequeños agricultores. Ofrecen créditos, venta de insumos a precios económicos, seguros y ayudan en la comercialización de las cosechas. Son organizaciones que han evolucionado y adaptado al cambio, para beneficio de los productores.

## Distritos de riego

En el pasado, estos organismos dependían del gobierno. Sin embargo, el Valle del Yaqui fue de las primeras regiones que recibieron el control del agua, con la consigna de encargarse de la infraestructura. De este modo, son los productores quienes deciden el precio del agua y la cantidad que corresponde a cada agricultor, brindan mantenimiento y modernización a los distritos de riego, entre otras responsabilidades. Sus productores deben de ser muy cuidadosos con el manejo del vital líquido, puesto que, el Valle del Yaqui sin agua, no es nada.

En la última década ha habido sequías y por lo tanto, aumentado la escasez de agua para mantener los cultivos de verano e invierno; incluso, se llegaron a sembrar 24 mil hectáreas de trigo, en lugar de 80 mil. Aunque esto también respondió a las malas decisiones o a visiones súper optimistas de las lluvias.

Encargarse del manejo del agua es un proceso de aprendizaje, por lo que los encargados se han acercado a diversas instituciones, como la Universidad de Standford, para contar con modelos de simulación que ayuden en la toma de decisiones a favor de la agricultura sonorenses.

## Junta local de sanidad vegetal

En Sonora, el cultivo más importante es el trigo que, tras algunos años pierde resistencia a la roya, así que se requiere de la aplicación de fungicidas. Además, existe el algodón que es susceptible de reproducir insectos, si no se tratan los residuos con oportunidad y forma. La junta local de sanidad vegetal influye en las decisiones para la selección y empleo de la tecnología.

## Uniones de crédito

Las uniones de crédito manejan un papel muy importante en la transferencia de tecnología.



*Los agricultores se unen para trabajar en beneficio de toda la comunidad.*

En el Estado de Sonora, cuando estos organismos conceden un crédito, buscan asegurarse de recuperar su inversión, por lo que el agricultor que no es moroso en sus pagos, tiene la posibilidad de innovar y trabajar del modo que le resulte conveniente o bien, en caso contrario, se le asigna un técnico que está en constante comunicación con ellos para asesorarlos y decirles qué y cómo deben de trabajar sus tierras.

## Instituciones de investigación

Al igual que el CIMMYT, en Sonora se cuenta con el apoyo del INIFAP, Conacyt y universidades que se hacen cargo de la generación y transmisión de tecnología, mas siempre de la mano del productor. De hecho, muchos de los estudios que se realizan en la actualidad en el Valle del Yaqui, están orientados a incrementar los rendimientos de producción hasta un 15 %.

No hay duda que la organización laboral estructurada por los sonorenses les ha brindado buenos resultados tanto económicos, como sociales y familiares. Es una estructura multidireccional entre todos los implicados en la cadena productiva; no obstante, este sistema es siempre perfectible. Algunas de las instituciones se preocupan por las ganancias monetarias y por las producciones, olvidándose del medio ambiente y las consecuencias que pudiera padecer. **AC**



# Riego en soya con base en la Agricultura de Conservación

*Por: Jesús Mendoza, gerente del Hub Pacífico Norte*

**C**omo se sabe, en el sur de Sonora los cultivos principales durante el verano, son el maíz, el sorgo y la soya. Esta última es resistente a la sequía, aunque sí necesita humedad, pero con cuidado de no provocar encharcamientos, porque se asfixian las raíces de la planta. Por esta razón, los riegos no deben ser muy pesados y sólo se requiere mantener una ligera humedad en el terreno, para lograr su desarrollo óptimo.

El número de riegos varía de acuerdo a las condiciones del clima y del suelo. En el caso del sur de Sonora, donde la temperatura rebasa los 40 grados centígrados y la evaporación es muy rápida, se requiere un mayor número de riegos, sobre todo durante la germinación y hasta la emergencia de las plántulas, así como desde la floración hasta el llenado de los granos.

El establecimiento de la soya bajo el sistema sustentable de producción, como la Agricultura de Conservación, con la rotación del cultivo más común en la zona: trigo - soya, supone un manejo de su riego con mayor cuidado porque, cuando se cubre por completo el terreno con el rastrojo del trigo, la humedad, durante los riegos, puede resultar excesiva. En especial, durante el primero de auxilio, hay que poner mucha atención, porque entonces la planta es muy susceptible a amurallamientos por una abundante infiltración.

Para evitarlo, se aconseja regar el cultivo alternando los surcos —y comenzar de preferencia donde han pisado las llantas del tractor,

porque el carril se compacta más y el agua podría fluir mejor, sin estancarse. El segundo riego de auxilio se realiza por la senda que no se ha regado con anterioridad, y se relevan de la misma manera. También se puede evaluar el desarrollo del cultivo, como para realizar un riego en canalones completos.

Otra opción consiste en reformar las camas —el disco cortador enfrente de las patas de mula— antes del riego de auxilio, lo cual supone un pase más de maquinaria. Sin embargo, esta labor ayuda por igual a eliminar malezas que pudieran estar en el fondo del surco. Con esto se despeja el exceso de paja en el canal y se abre para mejor conducción del agua de riego, con lo que se evitan encharcamientos.

## Siembra de maíz en el módulo del ITVY

El ITVY, junto con el CIMMYT, estableció un módulo dedicado a la siembra de maíz que, se compone de 15 hectáreas bajo el sistema convencional y otras cinco, en AC. Para la siembra de este año, se prepararon las primeras hectáreas por medio del cinceleo y rastros, además de la formación de camas nuevas, con el objetivo de lograr el riego de presiembra. En seguida, se revistieron las camas para matar las malezas y poder, entonces, sembrar.

En los terrenos trabajados bajo la agricultura sustentable con base en la de Conservación, sólo se necesitó desvarar la



**Módulo ITVY.**  
**Izquierda: agricultura convencional.**  
**Derecha: Agricultura de Conservación.**

paja del trigo que restó de la cosecha anterior; realizar un riego para después aplicar el herbicida y sembrar.

Todo supone un ahorro de cerca de 1, 200 pesos por hectárea producida.

En ambos ambientes del módulo, la siembra se llevó a cabo sobre humedad a una densidad de ocho plantas por metro, lo que equivale a una población de 100 mil plantas por hectárea. Sin embargo, a las cinco hectáreas trabajadas con el sistema sustentable de la AC, se le dejó toda la paja del cultivo previo. La fertilización de presiembra no fue necesaria porque la anterior, dejó nitrógeno residual en el suelo. El plan a futuro para este módulo consiste en una reformación y fertilización a base de nitrógeno, en una misma pasada, justo antes del primer riego de auxilio. Del mismo modo, se proyecta no realizar más reformaciones de las camas.

El módulo localizado en el Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, ha permitido que los alumnos que cursan la carrera de Agronomía, puedan interesarse en la capacitación constante y el análisis de datos de este módulo. Incluso, para un futuro próximo, se podría destinar al desarrollo de tesis o de estudios específicos experimentales, de parte del Instituto en colaboración con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

Realizar este tipo de alianzas entre instituciones es muy importante, para las nuevas generaciones de agrónomos, que egresen con la idea y las técnicas de los sistemas de producción sustentable basadas en la AC para así, impulsar el renacimiento del campo de México. **AC**

# Armando Ledinich: la AC acercará a los jóvenes al campo

**A**gricultor del Valle del Yaqui, Sonora, inició en el sistema de la agricultura sustentable, con base en la de Conservación, con la finalidad de alcanzar un ahorro significativo de agua. En el verano de 2009, a ejemplo de su vecino, Sergio Antillón, se interesó en esta tecnología, por lo que entró en contacto con el CIMMYT, para pedir asesoría técnica y visitar otras parcelas donde la AC ya se realizaba.

No obstante de haber constatado los beneficios en cuanto al ahorro de agua, control de las malezas sin necesidad de aplicar herbicidas y el mejoramiento estructural de su terreno, Armando Ledinich está consciente que todavía debe esperar cuatro años para que los resultados sean contundentes.

**Enlace (AC):** ¿Cómo fue su acercamiento a los sistemas sustentables de producción?

**Armando Ledinich (AL):** Nos animamos a probar el sistema en un cultivo de verano 2009 así que, nos acercamos a un agricultor que ya lo aplicaba; nos animó a ir con la gente del CIMMYT, quienes nos sugirieron comenzar con un módulo de cinco hectáreas, pero nosotros teníamos pensado trabajar 30, así que nos arriesgamos a implementarlo en toda esta área. Entonces, comprobamos que el sistema sí es redituable: redujimos gastos de insumos y pasadas de tractor, por lo que continuamos trabajando con la AC, los cultivos de otoño- invierno: trigo, para después implementarla en los

*Comenzamos por adaptar una máquina para fertilizar y sembrar al mismo tiempo, de tal forma que, con una sola pasada, revestimos, fertilizamos y sembramos*





Con una sola máquina podemos hacer todo, no ocupamos ningún otro tipo de maquinaria ni de tractor, sólo los acraplanes.

**AC: ¿Qué tipo de fertilización trabajan?**

**AL:** Estamos hablando de fertilización líquida y siembra a dos hileras; en pruebas que se han hecho no sólo en este campo, sino en muchos más, se han trabajado producciones a triple y cuádruple hileras.

**AC: ¿De qué manera animaría a otros productores a implementar este sistema?**

**AL:** Yo les aconsejo que prueben, por lo menos en un módulo tal como lo hicimos nosotros, para que vean que sí se puede. Si la adoptan en una área más grande, se van a animar luego, luego, no más por el ahorro en el diesel y las pasadas de tractor, sobre todo por los precios altos de los insumos. Yo digo que si se animan, comprobarán que sí es redituable.

de maíz, hasta alcanzar las 90 hectáreas, con una parte sobre trigo, otra sobre sorgo y la última, sobre maíz. En la actualidad, contamos con 124 hectáreas destinadas sólo a la Agricultura de Conservación y hemos observado que ha mejorado la textura del suelo, tenemos mucho menos malezas y la retención de humedad es bastante. ¡Ya se nota!, y conforme pasen los ciclos, se notará más.

**AC: ¿Cuáles han sido las adaptaciones que ha realizado a su maquinaria?**

**AL:** Comenzamos por adaptar una máquina para fertilizar y sembrar al mismo tiempo, así que, con una sola pasada, revestimos, fertilizamos y sembramos. La máquina que implementamos era una fertilizadora antigua a la que le montamos un cuadro de barras y le colocamos unos acraplanes que son unos discos dentados para moler la paja y poder enterrar la semilla. No fue necesario, siquiera, comprar una sembradora especial para la AC, sino más bien, copiamos unos sistemas, mandamos hacer unos cuerpos de acraplán, aquí mismo, en el Valle del Yaqui, y los pusimos en el cajón fertilizador.

Una de las preocupaciones del señor Armando Ledinich es el abandono del campo por los jóvenes. Considera que aquí se encuentran las raíces y representa la subsistencia de mucha gente, no sólo en México, sino en el mundo entero, porque Sonora es uno de los primeros productores de grano en el ámbito mundial; trabajar el campo significa trabajar por sus familias y por la sociedad en general. **AC**



# Vinculación internacional para la investigación: otra cara de MasAgro

**L**a sólida estructura del trabajo agrícola en la zona del Pacífico Norte, es el resultado de muchos años de colaboración, comunicación, trabajo y dedicación entre los implicados. Para ello, existe un flujo continuo de sondeo entre productores e investigadores, que llega a las necesidades y sus posibles soluciones, en los ámbitos del campo. No obstante, el motor de todo desarrollo científico y tecnológico es el productor.

Los dirigentes de las organizaciones, instituciones, uniones y otras agrupaciones del estado son, por sobre todo, agricultores experimentados que conocen bien la realidad y las necesidades del campo, que se han convertido en pieza fundamental para permitir la validación de la tecnología. Sin embargo para que todo esto siga su camino intrínseco, todos los organismos deben prestar especial atención a los recursos naturales que, a fin de cuentas, son la materia prima del quehacer rural.

Ante este esquema, la Universidad de Standford, en colaboración con el CIMMYT, evaluaron el grado de impacto de la agricultura intensiva sobre el medio ambiente: sus repercusiones y causas; en especial, con el ciclo de nitrógeno. Los resultados finales, presentados por Ellen McCullogh, autora principal, se



publicaron en el *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, mientras ella formaba parte del Programa de Seguridad Alimentaria y Ambiental, de dicha universidad. Resalta que, la transmisión de tecnología no puede llevarse a cabo, sin una organización sólida, entre todos los actores de la cadena productiva.

## Universidad de Standford y CIMMYT

El doctor Iván Ortiz - Monasterio, del CIMMYT, explicó que esta investigación se centró en las emisiones de óxido nitroso: un gas de invernadero que contribuye al cambio climático, porque destruye la capa de ozono, y se volatiliza cuando se aplica en exceso, entre otros efectos. Es necesario ser cuidadoso en su aplicación, visto que tiene repercusiones globales.

Michael Beman, entonces estudiante de Standford, demostró que, al regar y fertilizar

el trigo del Valle del Yaqui, coincide con el crecimiento de algas en el Mar de Cortés y que, cuando éstas mueren, consumen todo el oxígeno del agua, por lo que los peces comienzan a perecer. Así, se observa, que el sistema agrícola ejerce al mismo tiempo, un fuerte impacto en el marítimo, por lo que se afecta la forma de vida y el sustento de la industria pesquera.

Se evaluaron las cantidades de nitratos en los pozos del Valle del Yaqui y se encontraron por arriba de las permitidas. “Si se aplica nitrógeno en exceso, los impactos serán globales, regionales y locales, porque afecta la calidad del agua de la región.” concluyó el doctor Ortiz – Monasterio.

## Las posibles soluciones

Científicos del CIMMYT y de la Universidad de Standford investigaron una forma distinta para aplicar el nitrógeno, que consiste en reducir las dosis y modificar los momentos de su

aplicación para que concuerden con las cantidades más altas, cuando el cultivo exige la mayor demanda, ya que entonces disminuyen las pérdidas. Las consecuencias fueron positivas, porque se redujo la dosis y se mantuvieron los rendimientos; descendieron las emisiones de óxido nitroso en un 50 % y las pérdidas por lixiviación, que contamina a los mantos freáticos, en un 90 %.

Todo esto representa una clara situación de *ganar – ganar*: el agricultor recibe más dinero porque aplica menos fertilizantes y obtienen el mismo rendimiento, aminorando el impacto ambiental. Sin embargo, los agricultores no adoptaron esta tecnología, por lo cual se requirió un nuevo estudio para aclarar las causas de esta negativa: la incertidumbre de los productores sobre la cantidad

de nitrógeno residual en el suelo y de las condiciones climáticas fue el principal obstáculo para adoptar este método, puesto que el clima determina si será un año de altos o bajos rendimientos, que es directamente proporcional a las cantidades necesarias de fertilizante. En otras palabras, los agricultores no quisieron arriesgarse para proteger su producción, y continuaron vertiendo cantidades elevadas.

Entonces, se decidió recurrir a las tecnologías que brindan la seguridad suficiente para la toma de decisiones. El sensor de nitrógeno es una herramienta de diagnóstico para conocer la dosis de fertilización nitrogenada específica en cada campo y, de esta forma, contar con la certeza para disminuir, hasta una tercera parte, las aplicaciones del gas, sin temor a

perder rendimientos de producción y los económicos.

## La filosofía MasAgro

La experiencia de trabajo entre la Universidad de Stanford y el CIMMYT en Ciudad Obregón, comprueba la ideología de MasAgro, que la tecnología no debe gestarse por el investigador y transferirse al productor, sino más bien unidos, investigador y productor, deben trabajar de manera coordinada, en una red de innovación donde la información fluya en todas direcciones para un funcionamiento eficiente, ya que, si un solo productor o un solo organismo quisieran realizar esta labor por sí mismos, el retraso en la transferencia de tecnología se haría evidente y por lo tanto, también ineficiente. **AC**

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:



# ¡La Agricultura de Conservación al alcance de todos!

Ahora puedes seguirnos en...



<http://conservacion.cimmyt.org>



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



<http://www.facebook.com>



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



Yo siembro  
*A*gricultura de  
*C*onservación

