



# Enlace®

La revista de la Agricultura de Conservación

## Agricultura para el cambio climático

Año XII, octubre - diciembre 2020

55

Alimentación y #Agricultura Para LaPaz **18**

La ciencia es la respuesta a los desafíos del sector agroalimentario **36**

Canícula: qué es y cómo se pueden minimizar sus efectos **46**

La Charla con Héctor Ibancovich – Tips técnicos: Agricultura Climáticamente Inteligente

Este material es de distribución gratuita. Prohibida su venta.



Año XII, Número 55  
octubre - diciembre 2020

## DIRECTORIO

**Director General del CIMMYT**  
Martin Kropff

**Chief Operating Officer**  
**Director General Adjunto**  
**de Investigación S&I a.i.**  
**Director Global**  
**de Desarrollo Estratégico**  
Bram Govaerts

**Gerente de Divulgación**  
Georgina Mena

**Coordinador de Comunicación**  
Francisco Alarcón

## Revista Enlace

**Coordinación editorial**  
Gabriela Morales  
cimmyt-editorial-enlace@cgiar.org

**Diseño y diagramación**  
Mayra Servín

**Corrección de estilo**  
Fernando Morales  
Gloria Elisheba  
Gabriela Morales

**Comité editorial**  
Francisco Alarcón  
Carolina Camacho  
Tania Casaya  
Simon Fonteyne  
Carlos Garay  
Bram Govaerts  
Gabriela Morales  
Victor López  
Georgina Mena

**Ilustración de portada**  
**e interiores**  
Mayra Servín

**Coordinación de contenidos**  
Francisco Alarcón  
Gabriela Morales

**Colaboración especial**  
Kai Sonder

- 3 Carta editorial
- 4 Es posible reducir la presión de malezas con Agricultura de Conservación
- 6 Llama México a construir paz a través de agricultura y conmemora 50 aniversario del Nobel de la Paz al hombre que salvó mil millones de vidas
- 8 Impulsan Agricultura y CIMMYT alianza para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles
- 10 Producción de ajonjolí con Agricultura Sustentable
- 12 Con Agricultura Sustentable, alumnos de Zacatecas logran generar grandes cambios sociales
- 14 Latitudes  
Agricultura de Conservación o Siembra Directa, los surcos que unen a México y Argentina
- 17 Forjando la paz desde la agricultura
- 18 Alimentación y #AgriculturaParaLaPaz
- 20 La Sociedad Americana de Agronomía, elige miembro honorario a experto en sistemas agroalimentarios del CIMMYT

# 32

## Agricultura para el cambio climático

# 38

## Héctor Ibancovich


Sólo con ciencia y tecnología podemos enfrentar los retos del cambio climático

# 58

## Tips técnicos

Agricultura Climáticamente Inteligente

- 21 Desde el norte: alta productividad con sustentabilidad
- 24 MasAgro, una acción para hacer frente a la desertificación
- 26 Semillas que abren posibilidades: diversificación y asociatividad en el medio rural
- 30 Es momento de cambiar la forma de producir y decir "Mi Parcela No Se Quema"
- 36 La ciencia es la respuesta a los desafíos del sector agroalimentario
- 42 EL DATO  
Maíz Sustentable Bimbo  
Resultados destacados del ciclo primavera verano 2019
- 44 Retos de la Agricultura en Tiempos de Pandemia y Cambio Climático
- 46 Canícula: qué es y cómo se pueden minimizar sus efectos
- 48 Cultivando un México Mejor referente para otros sectores de la agroindustria: Heineken México
- 50 Triplican rendimiento del frijol con Agricultura Sustentable
- 52 Escalar y transformar, dos acciones claves rumbo a la Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios en 2021
- 54 Efectividad y rentabilidad económica de tecnologías de almacenamiento evaluada en la Plataforma Poscosecha Venustiano Carranza, Chiapas
- 61 La Lente del Desarrollo Sustentable



“Las innovaciones guiadas por pequeños agricultores, adaptadas a las circunstancias locales, y sostenibles para la economía y el medio ambiente serán necesarias para garantizar la seguridad alimentaria en el futuro.”

*Bill Gates, copresidente de la Fundación Bill & Melinda Gates.*

# Carta editorial

---

**E**l CIMMYT mantiene un compromiso primordial para contribuir a mitigar los efectos del cambio climático sobre los sistemas productivos, lo hace poniendo al alcance de productores investigación científica e innovaciones tecnológicas que posibilitan la resiliencia climática y abonan en el esfuerzo conjunto que el Centro realiza con diversos sectores para la implementación de prácticas sustentables como la Agricultura de Conservación.

Sumado a este desafío, la pandemia por COVID-19 ha generado nuevos retos que hoy más nunca debemos atender, la seguridad alimentaria representa sin duda un tema con mayores riesgos ante la posibilidad de una crisis alimentaria de proporciones alarmantes, ante este panorama la estrategia del CIMMYT se refuerza impulsando iniciativas y proyectos que abonan a un panorama más esperanzador.

De esta forma se conjuntan esfuerzos para que los sistemas con base en Agricultura de Conservación —climáticamente inteligentes— se adapten y reduzcan los efectos del cambio climático, las emisiones de gases de efecto invernadero y aumenten la

productividad y la rentabilidad de los sistemas agrícolas.

En esta edición, EnLACe presenta un enfoque que orienta las acciones para transformar y guiar dichos sistemas y con ello contribuir a garantizar la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático. Se comparten además testimonios de productores que han experimentado la variabilidad del clima en sus cultivos, así como de participantes en proyectos y programas que impulsa el CIMMYT, comprobado las bondades de realizar prácticas sustentables.

En esta línea, el Centro trabaja con el sector público, el sector privado, la agroindustria, la academia, el sector social y diversos actores del agroecosistema, para crear una verdadera atracción del mercado para la agricultura y con esto lograr el abastecimiento sostenible de alimentos.

En este número de EnLACe, se enfatiza también la importancia de construir sistemas agroalimentarios estables, resilientes y sustentables que posibiliten erradicar el hambre, conservar el medio ambiente, producir más con menos y reconstruir un tejido social para consolidar una agricultura para la paz.

# ES POSIBLE REDUCIR LA PRESIÓN DE MALEZAS CON AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT.



Cultivo de maíz con Agricultura de Conservación.

Actualmente, México analiza alternativas para reducir el uso de diversos herbicidas potencialmente perjudiciales para el medioambiente y, sobre todo, para la salud humana. Investigaciones a largo plazo desarrolladas por científicos del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) indican que la Agricultura de Conservación —sistema sustentable promovido por el programa MasAgro, de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y el CIMMYT— tiene el potencial para reducir la presión de malezas.

Un artículo publicado en el mes de julio en la revista científica *Agronomy*, señala que la Agricultura de Conservación, además de incrementar el rendimiento y la estabilidad de cultivos como maíz y trigo, ayuda de manera efectiva en el control de malezas. “En este ensayo a largo plazo, con Agricultura de Conservación la biomasa de malezas fue 91%

menor en maíz y 81% menor en trigo. Basados en este estudio, hemos empezado a reducir el uso de herbicidas”, señaló el doctor Simon Fonteyne, uno de los científicos responsables de la investigación junto con Ravi Gopal Singh, Bram Govaerts y Nele Verhulst.

■ **La revista científica *Agronomy* publicó los resultados de un experimento del CIMMYT iniciado hace 25 años, el cual confirma que la Agricultura de Conservación reduce de forma importante la presencia de malezas en maíz y trigo.**

---

## ■ La difusión de este sistema agrícola, a través de programas como MasAgro, permitiría un Manejo Integrado de Malezas en el territorio nacional.

A través de esta investigación —iniciada hace 25 años en la estación experimental El Batán, en Texcoco, Estado de México—, se confirma el efecto positivo de la combinación de mínima labranza, diversificación de cultivos y cobertura del suelo (componentes básicos de la Agricultura de Conservación) para reducir la presencia de malezas. Más allá de la productividad, la adopción de este sistema deriva en beneficios directos para el productor, ya que le permite tener ahorros considerables en insumos para la producción y —sobre todo— preservar su salud.

De acuerdo con el artículo, “los sistemas de producción convencionales controlan las malezas mediante la labranza, pero generan condiciones óptimas para la germinación de las semillas de malezas”. Con Agricultura de Conservación no se favorecen esas condiciones, por el contrario: “las semillas de malezas son más propensas a la depredación, por

lo que los bancos de semillas de malezas pueden agotarse a largo plazo”. La cobertura del suelo reduce la cantidad de estas semillas que germina (y demora su germinación), los residuos (rastros) producen sustancias (aleloquímicos) que pueden inhibir la germinación de muchas otras y la rotación de cultivos permite un mejor manejo de las malezas debido a que los cultivos están asociados a diferentes tipos de estas.

Los resultados de este análisis demostraron que, en general, los tres componentes básicos de la Agricultura de Conservación tienen el potencial para disminuir las poblaciones de malezas.

Tras dos décadas y media de investigación, hay resultados positivos que invitan a pensar en el carácter sustentable de la agricultura y en el avance en las metas específicas establecidas por la ONU en sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con respecto a los sistemas agroalimentarios.

Para consultar los detalles de cómo la Agricultura de Conservación puede contribuir ampliamente a lograr agrosistemas más sustentables, puede entrar al enlace del artículo: [Rotation, Mulch and Zero Tillage Reduce Weeds in a Long-Term Conservation Agriculture Trial.](#)



# AL CONMEMORAR EL 50 ANIVERSARIO DE LA ENTREGA DEL NOBEL DE LA PAZ A NORMAN BORLAUG, MÉXICO HACE UN LLAMADO A CONSTRUIR LA PAZ A TRAVÉS DE LA AGRICULTURA

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT.



Dr. Norman Borlaug, Premio Nobel de la Paz 1970 y fundador del CIMMYT.

■ **El Gobierno de México, junto con organismos nacionales e internacionales, conmemoran el 50 aniversario de la entrega del Premio Nobel de la Paz al doctor Norman Borlaug, fundador del CIMMYT. Bajo la iniciativa #AgriculturaParaLaPaz se busca impulsar la resiliencia del campo mexicano para consolidar la paz social.**

El Gobierno de México se sumó a la celebración del 50 aniversario del Premio Nobel de la Paz entregado al Dr. Norman Borlaug y el llamado a la acción e impacto de Agricultura para la Paz cuyo objetivo es acelerar los mecanismos de cooperación internacional para la investigación, el desarrollo y promoción de sistemas agroalimentarios productivos, resilientes y sostenibles en todo el mundo.

El Gobierno de México, junto con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Centro Nobel de la Paz, hace un llamado a la acción y al impacto al desarrollar una Agricultura para la Paz que contribuya a superar los principales retos del desarrollo humano en el complejo entorno económico y social de un sistema internacional

bajo presión por factores como el conflicto, la migración forzada y el cambio climático.

Desde hace décadas, México conoce la estrecha relación que existe entre la agricultura y la paz y, a su vez, es reconocido por sus contribuciones históricas a la seguridad alimentaria global y, por ende, a la estabilidad de muchos países y regiones, comentó Víctor Villalobos, titular de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

Afirmó que México tiene la convicción de que la agricultura es el camino más cierto para construir una paz duradera en el mundo y, su intrincada relación con los fenómenos migratorios de la población vulnerable, por lo que esta actividad es fundamental para erradicar el hambre y la pobreza a nivel mundial.

En este esfuerzo global, habrá que apoyarnos en la ciencia, la innovación y la tecnología para construir sistemas alimentarios más justos, productivos, sostenibles y rentables, como en los trabajos de colaboración con el CIMMYT para desarrollar y mejorar las prácticas, tecnologías y capacidades de los productores de granos básicos”, refirió.

Comentó que “vemos al CIMMYT como nuestro brazo ejecutor para generar el impacto en campo en colaboración con la FAO y el Programa Mundial de Alimentos y nuestros programas de investigación nacionales”.

México fue pionero en establecer mecanismos de cooperación internacional con otros gobiernos, como el de Estados Unidos, y con la iniciativa privada, como la Fundación Rockefeller, para combatir la pobreza rural y desarrollar sistemas agroalimentarios capaces de alimentar a una población mundial creciente.

Como resultado, México logró ser autosuficiente en la producción de granos básicos, momento crucial en la historia del siglo XX que permitió incrementar la productividad agrícola mediante el desarrollo de cultivos mejorados para incrementar su potencial de rendimiento y de sistemas agrícolas más eficientes e intensivos.

Desde 1966, México es anfitrión del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), organismo internacional de investigación para el desarrollo agrícola sostenible sin fines de lucro con sede en Texcoco, Estado de México, donde se impulsa el desarrollo de las semillas y sistemas productivos.

El investigador más ilustre y reconocido de CIMMYT fue el Dr. Norman Borlaug, originario de Iowa, Estados Unidos,

quien recibió el Premio Nobel de la Paz en 1970 por desarrollar nuevas variedades de trigo de alto rendimiento junto con productores e investigadores mexicanos y por hacerlas accesibles a agricultores de todo el mundo, principalmente en el sureste asiático.

“Norman Borlaug es recordado como el hombre que salvó más de mil millones de vida del hambre y como el padre de una transformación agrícola que ha promovido la paz y la estabilidad en todo el mundo, incluido México”, señaló Martin Kropff, director general del CIMMYT.

Recientemente, el Gobierno de México, el Centro Nobel de la Paz y el CIMMYT conmemoraron el legado de Norman Borlaug para celebrar el Día Internacional de la Paz, jornada establecida por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1981 para cesar por 24 horas todo tipo de hostilidades y fortalecer los ideales de la paz, incluyendo el objetivo “hambre cero” del desarrollo sostenible.

“Hoy necesitamos escuchar la crisis, construir una respuesta transformadora y desarrollar una respuesta de la mano de organismos e instituciones que unidos, podamos crear, diseñar e implementar estrategias integradas para construir sistemas agroalimentarios saludables, resilientes y sostenibles”, aseguró el Dr. Bram Govaerts, quien considera que “esta coyuntura mundial que vivimos es una oportunidad para dar forma a un futuro sustentable hecho de experiencias que nos demuestran la importancia de co-construir soluciones duraderas generadoras de paz, resiliencia y prosperidad”.

Este año, el Comité Noruego del Premio Nobel entregará el Premio Nobel de la Paz al Programa Mundial de Alimentación de las Naciones Unidas, 50 años después de haber honrado a Norman Borlaug con el prestigiado reconocimiento, “por sus esfuerzos para combatir el hambre, por sus contribuciones para mejorar las condiciones para la paz en áreas afectadas por conflictos y por actuar como una fuerza dirigente en los esfuerzos para evitar que el hambre se use como un arma de guerra y conflicto”.

“La decisión de la Fundación del Premio Nobel hace énfasis en la importancia de la seguridad alimentaria, de la Agricultura para la Paz y de la necesidad de sistemas alimentarios resilientes”, señaló la Subsecretaria de Asuntos Multilaterales y Derechos Humanos, Martha Delgado.

En el evento se hizo un llamado para construir agricultura para la paz con acción e impacto.



# IMPULSAN AGRICULTURA Y CIMMYT ALIANZA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLES

■ Por: Secretaría de Agricultura.



Cultivo de maíz desarrollado bajo sistemas de producción sostenible como lo es la Agricultura de Conservación.

## ■ El secretario Víctor Villalobos Arámbula señaló que el Gobierno de México invierte en la cobertura de proyectos de desarrollo liderados por el CIMMYT en México, a través de MasAgro, enfocados a optimizar los sistemas de producción en maíz y trigo.

Durante la reunión virtual del Consejo Directivo del CIMMYT 2020, el titular de Agricultura y presidente honorario del Consejo afirmó que el organismo internacional de investigación agrícola está posicionado para hacer contribuciones concretas y duraderas a la agricultura, la seguridad alimentaria y la paz en México y el mundo.

“Nuestro objetivo es evitar la siguiente crisis global: una crisis alimentaria global o una epidemia de hambre, en nuestras manos tenemos la posibilidad de cambiar el curso de la historia al mejorar los medios de vida de cientos de millones de productores”, enfatizó.

El secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, Víctor Villalobos Arámbula, señaló que esta administración respalda los trabajos del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) para mejorar los medios de vida de los productores mexicanos, al ejecutar actividades de investigación participativa y desarrollo de capacidades que hacen más sostenibles las prácticas agrícolas tradicionales y transfieren eficazmente nuevas tecnologías al campo.

Este enfoque integrado al desarrollo rural sostenible representa una estrategia confiable que el centro internacional y México han diseñado, probado, ejecutado, evaluado y

mejorado, dijo; se congratuló porque estas acciones puedan escalar a países como Colombia, Etiopía e India.

Durante la reunión virtual del Consejo Directivo de CIMMYT 2020, indicó que el Gobierno de México invierte en la cobertura de proyectos de desarrollo liderados por el organismo, a través del Programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro), enfocados a optimizar los sistemas de producción en maíz y trigo y mejorar la rentabilidad de los agricultores de pequeña y mediana escala del país.

“Nuestro objetivo es evitar la siguiente crisis global: una crisis alimentaria global o una epidemia de hambre, en nuestras manos tenemos la posibilidad de cambiar el curso de la historia al mejorar los medios de vida de cientos de millones de productores”, enfatizó.

En su calidad de presidente honorario del Consejo Directivo, Víctor Villalobos afirmó que el organismo internacional de investigación agrícola está posicionado para hacer contribuciones concretas y duraderas a la agricultura, la seguridad alimentaria y la paz en México y el mundo.

Subrayó los resultados sobresalientes con programas de desarrollo integral como MasAgro, y el hecho de que esta experiencia se adapta y replica en otros países, donde el CIMMYT trabaja con el CGIAR –conjunto de centros de investigación para la fortalecer la seguridad alimentaria, reducir la pobreza rural y mejorar la salud y la nutrición.

Resaltó que este organismo ha pasado con éxito un complejo proceso de reestructuración interna y respondido a llamados externos para evitar crisis alimenticias inminentes. Como resultado, 2021 será un año crucial para la consolidación del CIMMYT como la organización líder en investigación para el desarrollo de sistemas de producción de maíz y trigo en el mundo, estimó.

Al dar la bienvenida a los nuevos integrantes del Consejo Directivo, el titular de Agricultura apuntó que “México es la casa de CIMMYT y México continuará apoyando su trabajo en un año lleno de retos para todos, pero gracias al Comité de Administración bajo el liderazgo de Martin Kropff, ha podido adaptarse y continuar entregando sus objetivos”.

Actualmente, la relación de México con el CIMMYT se concreta como país sede del centro (provee la infraestructura física y las condiciones para los esfuerzos de investigación en agronomía y sistemas alimenticios); nuestro país reconoce el estatus diplomático del Centro, e invierte en algunos de los proyectos más reconocidos, como MasAgro, que está evolucionando a Cultivos para México, puntualizó.

## DESTACAN RESULTADOS

La experiencia de cooperación entre el CIMMYT y México ha generado beneficios positivos para los agricultores y consumidores de granos básicos. Por ejemplo, a través de MasAgro, programa que forma parte de la base productiva de la iniciativa Cultivos para México, más de 300 mil productores en todo el país han adoptado prácticas y tecnologías agrícolas sostenibles y, como resultado, han logrado incrementar su productividad.

MasAgro ha sido reconocido internacionalmente por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Premio Mundial de la Alimentación y grupos de productores que han reconocido su impacto positivo.

Incluso Bill Gates, uno de los hombres más destacados del mundo, describe a MasAgro como “el programa más original hasta ahora dirigido al sector agrícola más vulnerable del mundo” (*Bill Gates Blog*). El trabajo de colaboración de CIMMYT y México ha sido ampliamente reconocido por el G20 como una “experiencia que podría utilizarse como modelo para coordinar la investigación, el desarrollo, la innovación, las actividades de transferencia de tecnología y las alianzas público-privadas en el sector agroalimentario”.



Dr. Víctor Villalobos Arámbula, Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural del Gobierno de México.

# PRODUCCIÓN DE AJONJOLÍ CON AGRICULTURA SUSTENTABLE

■ Por: Hub Pacífico Norte – Colaborador CIMMYT.



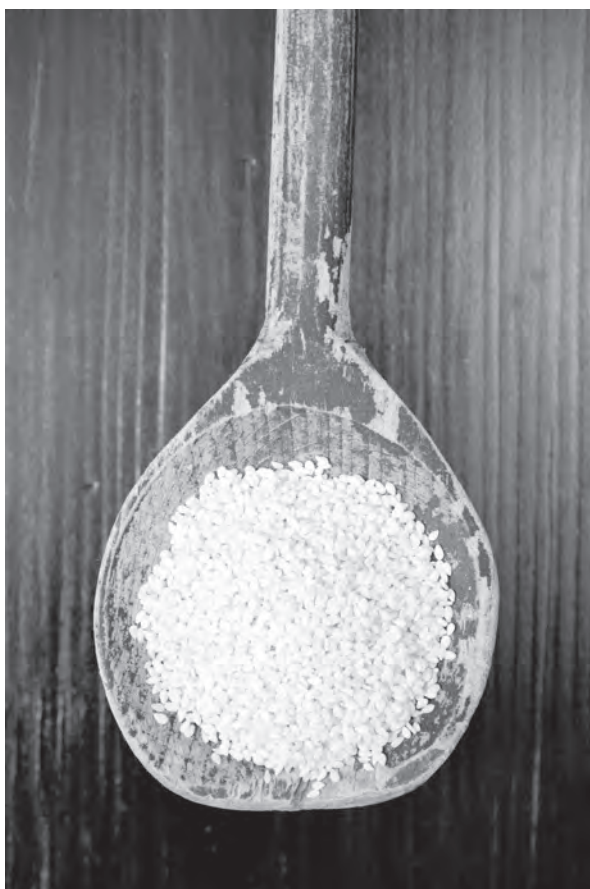
■ **Cuando las condiciones climatológicas limitan la disponibilidad del agua de riego, los cultivos de baja exigencia hídrica, como el ajonjolí, son una alternativa para mantener la rentabilidad de las tierras.**

Ante la recurrente amenaza de sequía de cada ciclo agrícola, desde hace varios años los productores del Valle del Yaqui y el Valle del Mayo en Sonora, buscan cultivos que puedan establecerse con una menor cantidad de agua y que al mismo tiempo sean rentables y les permitan recuperar la deteriorada biodiversidad de sus suelos. Una alternativa es el cultivo de ajonjolí durante el ciclo primavera-verano, pues exige un mínimo de humedad en el suelo, por lo que se puede establecer en condiciones de temporal (dependiendo del tipo de suelo agrícola, podría requerir riego de auxilio en la etapa de floración).

---

Con fecha de siembra en junio (posterior a la cosecha del trigo), el ajonjolí logra un buen desarrollo y —ya que se cosecha en el periodo de octubre a noviembre— permite el establecimiento de un cultivo en el ciclo otoño-invierno. Los costos de producción (en la zona) son de alrededor de \$9,000 y los precios de cosecha oscilan entre \$18,000 y \$30,000 por tonelada, por lo que es un cultivo rentable, especialmente si se establece con Agricultura de Conservación.

La Agricultura de Conservación —sistema sustentable cuyos principios básicos son la mínima labranza, la diversificación de cultivos y la cobertura del suelo— permite tener ahorros notables en los costos de producción, potenciando así los beneficios del ajonjolí, entre los que destaca una baja incidencia de plagas y enfermedades.



Cuando por las lluvias (que cada vez son más escasas) aparecen plagas como la chinche lygus, el gusano telarañero o el gusano de la cápsula, las liberaciones masivas (semanales) de insectos benéficos como la crisopa o las avispas del género *Trichogramma* son un buen apoyo para su manejo.

Con rendimientos en la zona que van de 900 Kg hasta 1.5 ton/ha, el cultivo de ajonjolí es una alternativa importante para los productores del sur de Sonora, particularmente en etapas críticas de sequía, cuando es fundamental realizar una #AgriculturaConCiencia.

# CON AGRICULTURA SUSTENTABLE, ALUMNOS DE ZACATECAS LOGRAN GENERAR GRANDES CAMBIOS SOCIALES

■ Por: Francisco Alarcón González y Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT.

■ **Comenzaron cambiando la forma de producir en 11 módulos o parcelas demostrativas. Al inicio fue difícil que sus comunidades aceptaran el cambio, pero ahora son un referente y los productores acuden a ellos por asesoría.**

Julio César González Márquez es profesor de la Universidad para el Bienestar Benito Juárez García (UBBJ) en el municipio General Pánfilo Natera, Zacatecas. Junto con 25 de sus alumnos de Ingeniería en Procesos Agroalimentarios, él está cambiando el panorama de la agricultura en su municipio y, poco a poco, en los municipios vecinos.

Recientemente, a través de la vinculación con el Grupo Agrocime —colaborador del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en Zacatecas— y el Hub Intermedio Grano Pequeño —del CIMMYT—, Julio César y sus alumnos comenzaron a instalar módulos demostrativos (parcelas donde han implementado innovaciones

agrícolas). Originalmente, iban a instalar 11, pero —debido a su buena recepción— ya han instalado 14 módulos.

“La colaboración tiene dos vertientes: el desarrollo de capacidades en los estudiantes (sobre temas de Agricultura Sustentable orientada a las condiciones agroclimáticas locales, donde la precipitación es muy escasa) y la instalación de módulos demostrativos orientados a los productores, donde los estudiantes brindan acompañamiento técnico permanente en todas las etapas de la producción”, explica el profesor de la recién creada universidad.

Algunos de los alumnos participantes son productores, otros son hijos de productores y varios más tienen vínculo con ellos, de manera que entienden las necesidades y la complejidad de la agricultura local. Aunque actualmente los productores acuden a ellos por asesoría, el inicio del proyecto no fue fácil. Daniel Becerra, uno de los alumnos, comenta: “empezamos a generar un pequeño cambio en nuestra comunidad, pero siempre existe la resistencia al cambio. Algunos han dicho «¿cómo personas jóvenes van a venir a cambiar lo que se ha hecho de la misma forma por décadas?». No nos queda más que llevarlo a la práctica y demostrarlo con hechos”.



Alumnos de Ingeniería en Procesos Agroalimentarios de la UBBJ en Zacatecas.

---

Daniel es productor y para él los cambios han comenzado en su propia parcela. “Yo trabajaba el campo de una forma convencional. Ahora estoy viendo las cosas de diferente forma, y a partir de esto, cada vez más gente de nuestro entorno se está interesando en esta forma de producir. Vecinos, e incluso gente que uno se encuentra en la calle, se acercan y nos ofrecen sus terrenos para producir como lo estamos haciendo en los módulos. El interés es cada vez mayor”, cuenta.

Ya que los productores aceptan el cambio más fácilmente cuando miran resultados, los estudiantes de la UBBJ han procurado tener el mayor número de testigos posible. Así han logrado que “los módulos ya no estén solo dentro de la cabecera, sino que se extendieran a otros municipios; tal es el caso de Villa González y Noria de Ángeles. Este sistema de módulos es una buena alternativa para difundir prácticas que ayudan a producir en medio de las condiciones tan escasas de agua que hay aquí; las curvas a nivel, por ejemplo, son una de estas prácticas”, manifiesta Irma Cordero, alumna participante.

Las Universidades para el Bienestar brindan la oportunidad no solo a jóvenes, sino a todo aquel que desee cursar estudios universitarios. Esto ha favorecido que madres de familia, como Marina Espino, de 38 años, se involucren en colaboraciones como esta: “ha sido una experiencia muy agradable llevar a mis hijos a las parcelas y que me ayuden en las labores. Es una forma de que tomen amor al estudio y también al campo. Es una forma de mejorar como personas, también como comunidad. Ahora se nos están acercando los vecinos de las milpas y traen a sus hijos porque ven que mis hijos están en el módulo”.

Alejandra López es una estudiante y productora que está reconfigurando el rostro de la agricultura en su localidad. “Hace poco un vecino me dijo que él no necesitaba ingenieros o técnicos para producir, pero al ver los resultados en el módulo, fue a buscarme para que lo ayudara con sus cultivos. Si yo no hubiera puesto en práctica las trampas para el manejo de plagas, no hubiera tenido resultados para mostrarle a los productores. Con el ejemplo y con resultados es como se puede cambiar la forma convencional y traer la innovación a nuestras comunidades”, comenta.

La innovación que estos estudiantes están promoviendo mediante la vinculación entre la UBBJ, el Grupo Agrocime y el

CIMMYT también está generando un cambio social más allá de las parcelas, pues está haciendo que la comunidad confíe en sus jóvenes. Hace unas semanas, por ejemplo, en Unión de San Antonio cayó una fuerte granizada (fenómeno que no se había visto en la comunidad) y en algunos casos se perdieron los cultivos por completo. Cristian Díaz, uno de los alumnos participantes, manifiesta que “en un par de minutos se destruyeron los cultivos. Como estudiantes, quisimos ayudar y contactamos a las dependencias que pueden emitir apoyos. Hoy la comunidad confía más en nosotros”.

De esta manera, los pequeños grandes cambios que pueden surgir de una parcela tienen la capacidad de transformar a toda una comunidad. En este caso, el diálogo intergeneracional y la Agricultura Sustentable están siendo los motores de ese cambio positivo.



Módulos demostrativos implementados por los universitarios.

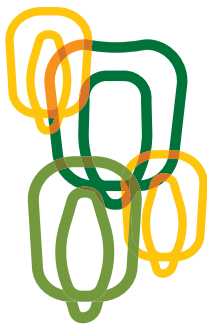


-Latitudes-

## Agricultura de Conservación o Siembra Directa, los surcos que unen a México y Argentina

El CIMMYT, presente en XXVIII Congreso AAPRESID 2020

■ Por: Andrea Carvajal – CIMMYT.



Siempre vivo, siempre verde. Es el lema del XXVIII Congreso 2020 de la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) que tuvo lugar del 18 al 28 de agosto pasado en Argentina. En una clara muestra que la agricultura no se detiene ante las restricciones de la pandemia causada por la COVID-19, la experiencia virtual de esta edición logró duplicar el número de personas inscritas en comparación con ocasiones anteriores.

En este escenario se hizo presente el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz

y Trigo (CIMMYT) con la participación de Bram Govaerts, Director Global de Desarrollo Estratégico y Representante para las Américas, en el panel dedicado a presentar la Mesa Redonda Global de Agricultores, abordando en especial sus experiencias fuera de Estados Unidos y evaluando la transición entre México, Argentina e India como países anfitriones. En el panel participaron también Mary Boote, Directora Ejecutiva de *Global Farmer Network*, y Kumar Sudhanshu, agricultor de profesión, unidos por la determinación de hacer presente la voz de los productores, para construir juntos un futuro sustentable para todos.



“Nos une el objetivo de hacer realidad el mandato del Dr. Borlaug: llevarlo al productor” señaló Govaerts refiriéndose a la importancia de haber acogido en el CIMMYT en enero de 2020 a los 29 agricultores provenientes de distintas latitudes del planeta y participantes de la mesa redonda anual mundial de agricultores, que, gracias al apoyo de Cargill, Bayer, CropLife, mantienen vigente este espacio de diálogo y aprendizaje mutuo, encaminado a comprender mejor y abordar los desafíos, para cerrar brechas y asimetrías que hoy llevan a una mayor inseguridad alimentaria y nutricional. Tanto así que de acuerdo con la CEPAL, tan solo en América Latina y el Caribe 83.4 millones de personas están en riesgo de sufrir hambre en 2020.

Es así como con la participación del CIMMYT en este panel “reiteramos la importancia que tiene codesarrollar soluciones glocales –que enfrentan retos globales con respuestas transformacionales hechas a la medida de realidades locales– en cuatro temas que atañen al agro de Sur a Sur: mejores semillas, nutrición, mecanización inteligente y manejo poscosecha”, indicó Govaerts.

Cada año, el CIMMYT realiza 1.500 envíos de mejores granos de maíz y trigo que son distribuidos en más de 500.000 paquetes de semillas individuales. A pesar de la crisis sanitaria mundial y de las medidas de confinamiento, los investigadores y los agricultores continuaron su labor para desarrollar conjuntamente mejores variedades tolerantes a los efectos del cambio climático y resistentes a plagas y enfermedades. Contribuyendo así a generar resultados tangibles como por ejemplo, que más de 70 compañías semilleras mexicanas cuentan con semillas mejoradas que aumentan la autosuficiencia nacional. Esto sin perder de vista resultados que cruzan fronteras como los de la iniciativa

Maíz Tolerante al Estrés para África (STMA por sus siglas en inglés) que para 2020 prevé llegar a 5,4 millones de hogares con variedades de semillas de maíz mejoradas y adecuadas, que cubran 2,2 millones de hectáreas en los 13 países del continente africano.

La pandemia por COVID-19 evidencia cuán estrechamente relacionadas están la salud y la agricultura. De acuerdo con el informe de la nutrición mundial, todos los países del globo sufren al menos una de las tres cargas: sobrepeso; retraso en el crecimiento infantil; y anemia, especialmente en mujeres adultas. De ahí la importancia de velar por la inocuidad y la calidad nutricional de cada grano. Empezando por reducir la incidencia de las aflatoxinas –hongos cuya presencia puede aumentar debido al incremento de temperaturas a consecuencia del cambio climático– a través del uso de metodologías de muestreo y análisis, y de técnicas como la espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS, por sus siglas en inglés) para determinar atributos de calidad. Todas estas herramientas fueron compartidas de primera mano con los productores de *Global Farmer Network*.

Al igual que la experiencia de mecanización a pequeña escala, como camino hacia la intensificación sustentable y a la transformación rural, en México, este tipo de mecanización hecha a la medida de las necesidades de las parcelas y a favor de una agricultura de conservación, cubre desde sembradoras manuales y sembradoras-fertilizadoras de tiro animal hasta discos cortadores para un manejo adecuado del rastrojo y suelo, lo que ha significado el desarrollo de 45 prototipos de maquinaria agrícola ya diseñados para elaborarse con una red de herreros locales, que contribuyen a asegurar que la tecnología indicada y a la medida de los productores esté a su alcance, a través de 21 puntos de

maquinaria especializada en agricultura sustentable establecidos y distribuidos en ocho estados del país: México, Sonora, Sinaloa, Zacatecas, Michoacán, Chiapas, Guanajuato y Oaxaca, que atienden 2.000 hectáreas por ciclo de cultivo y que dan vida a una red de más de 30 empresas manufactureras nacionales, con reportes de más de 5.000 artículos de maquinaria vendidos.

Este valioso esfuerzo que combina más y mejores semillas nutritivas sembradas en surcos cultivados con agricultura de conservación, no puede perderse. De ahí la importancia del manejo poscosecha, pues en México, las pérdidas poscosecha de granos básicos (maíz, trigo y frijol) están entre 30% y 50%. Porcentajes inquietantes teniendo en cuenta que frijol y maíz son los principales cultivos de autoconsumo; mientras una quinta parte de todos los alimentos que se pierden a nivel mundial desde la poscosecha hasta la etapa minorista, se producen en América Latina y el Caribe. Tecnologías herméticas de bajo costo como cilindros metálicos, tambos y bolsas están marcando la diferencia para las más de 6,014 personas capacitadas –entre agricultores, formadores, técnicos, herreros, estudiantes y otros actores– en uso de tecnologías herméticas que incluyen prácticas de control de plagas, acondicionamiento y almacenamiento de granos, para evitar pérdidas, fortalecer seguridad alimentaria y aumentar valor comercial del grano.

Y es que a pesar que en términos geográficos México y Argentina están ubicados de un extremo a otro de la región, en lo relacionado con el tipo de productores, la experiencia del CIMMYT en México tiene un especial interés en los pequeños, mientras en la nación austral predominan los productores de amplias superficies; lo cierto es que ambos países comparan su compromiso con la denominada



siembra directa o agricultura de conservación que reduce costos, mantiene mejores y más estables rendimientos, al tiempo que protege al medioambiente, y contribuye a lograr autosuficiencia alimentaria con soberanía, mediante pilares como el incremento de la productividad sustentable e inclusiva, y la vinculación de productores de menor escala a las cadenas productivas.

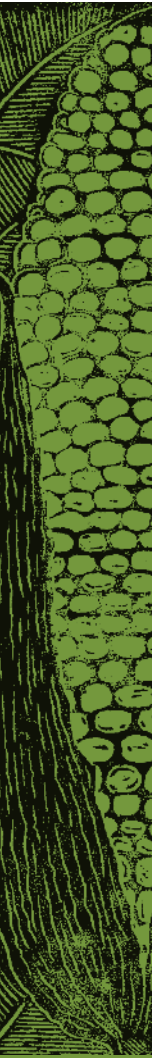
Un objetivo clave es aprovechar la transformación digital para mejorar la inclusión, eficiencia e impactos ambientales en los sistemas agroalimentarios, como lo ejemplifica la experiencia del uso de la aplicación gratuita Agrotutor, que integra datos de 200,000 parcelas y 150,000 productores mexicanos, y es útil para que

los agricultores consulten el potencial de rendimiento histórico, oportunidades de venta y prácticas agrícolas recomendadas.

“Al final del día y también del panel, y más allá de las tecnologías y prácticas sustentables, y también de la crisis sanitaria que estamos pasando, queda la importancia de abordar los retos actuales y futuros teniendo como cimientos el pensamiento sistémico de los productores y la visión estratégica, para codesarrollar soluciones y cultivar una agricultura que no solo es eficiente, sino también resiliente e incluyente, incluso para los 1.5 mil millones de personas cuyos empleos dependen de los sistemas agroalimentarios del mundo”, puntualizó Govaerts.

## Referencias

- Mich, L. (2020). "Un éxito donde todos fuimos protagonistas", dijo Alejandro Petek. (Septiembre 02, 2020) Congreso Aapresid 2020. Sitio web: <https://elabcrural.com/congreso-aapresid-2020-un-exito-donde-todos-fuimos-protagonistas-dijo-alejandro-petek/>
- ONU-CEPAL. (2020). *Cómo evitar que la crisis del Covid-19 se transforme en una crisis alimentaria: acciones urgentes contra el hambre en América Latina y el Caribe*. (Junio, 2020), de FAO-CEPAL Sitio web: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45702-como-evitar-que-la-crisis-covid-19-se-transforme-crisis-alimentaria-acciones>
- Donovan, M., Boa, M., Woltering, L. & Linn, J. (abril 13, 2020). *No olvidemos el impacto del COVID-19 en la población rural de bajos recursos y en la seguridad alimentaria*. de CIMMYT Sitio web: <https://www.cimmyt.org/es/blogs/no-olvidemos-el-impacto-del-covid-19-en-la-poblacion-rural-de-bajos-recursos-y-en-la-seguridad-alimentaria/>
- FAO. (2019). *América Latina y el Caribe es responsable del 20% de la comida que se pierde a nivel mundial desde la pos cosecha hasta el comercio minorista*. (Agosto 30, 2020), de FAO Sitio web: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1238003/>
- FAO-CEPAL. (2020). *Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: La oportunidad de la transformación digital*. (Octubre 17, 2020), de Boletín N. 8, Santiago, Chile. Sitio web: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9508en>



Este contenido se vincula con los siguientes ODS





# Forjando la paz desde la agricultura

En el marco del Día Internacional de la Paz, la construcción de sistemas agroalimentarios estables y sustentables se revaloriza como un potente instrumento para erradicar el hambre y construir la paz.

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT.

**E**l 21 de septiembre de cada año se celebra el Día Internacional de la Paz en todo el mundo. Este año la pandemia por COVID-19 ha dejado una lección muy clara con respecto a la pacificación global: las sociedades no son enemigas unas de las otras; por el contrario, tienen metas comunes y la agricultura es un camino por el cual juntas pueden forjar la paz.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los conflictos sociales están estrechamente vinculados con la seguridad alimentaria y el campo. Por una parte dañan la agricultura (perturban la producción agrícola, provocan el saqueo de cosechas, etcétera) y causan inseguridad alimentaria y malnutrición; por otra parte, la falta de sistemas agroalimentarios sólidos y la inseguridad alimentaria puede conducir a disturbios sociales y reforzar otros tipos de violencia social, como la marginación y la segregación.

¿Cómo es posible construir paz desde la agricultura? Hace 50 años el doctor Norman E. Borlaug recibió el Premio Nobel de la Paz por haber salvado a millones de personas cuyas vidas estaban amenazadas por la hambruna (y también por los conflictos sociales derivados de la inseguridad alimentaria). Los trabajos de mejoramiento de trigo (realizados hombro a hombro con productores mexicanos) que le permitieron lograr tal hazaña, permitieron también que la humanidad tuviera clara la relación entre la paz y el campo.

El legado de paz del doctor Borlaug se mantiene vigente a través del quehacer científico y social

del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) —institución que el doctor Borlaug ayudó a fundar—. De acuerdo con el doctor Bram Govaerts, Director Global de Desarrollo Estratégico del CIMMYT, “fenómenos como la migración surgen desde sistemas agroalimentarios disfuncionales. Cuando las personas no tienen que comer, cuando su base de bienestar se ha erosionado, entonces buscan otras alternativas. Por eso es importante generar sistemas agroalimentarios para la conservación del medio ambiente y para la paz”.

Para lograrlo el CIMMYT vincula en su estrategia las Vías de Acción de las Naciones Unidas de la Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios, que brindan diversos espacios para fomentar y determinar soluciones y beneficios de gran alcance. Estas vías son: 1) garantizar el acceso a alimentos sanos y nutritivos para todos; 2) Adoptar modalidades de consumo sostenibles; 3) Impulsar la producción favorable a la naturaleza; 4) Promover medios de vida equitativos; 5) Crear resiliencia ante las vulnerabilidades, las conmociones y las tensiones.

Cuando hay sistemas agroalimentarios estables, resilientes y sustentables, el tejido social puede reconstruirse allí donde se ha perdido. Por eso es importante aprender de las experiencias pasadas, escuchar la crisis actual para entender las necesidades y desarrollar una respuesta que fomente la resiliencia y seguridad alimentaria ya que los esfuerzos por la erradicación del hambre también son esfuerzos para consolidar la paz. En palabras del doctor Borlaug: “no habrá paz con los estómagos vacíos”.

# Alimentación y #AgriculturaParaLaPaz



■ Por: Ricardo Curiel, CIMMYT.

**E**l Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas recibió en el mes de octubre el Premio Nobel de la Paz 2020. Esta concesión es significativa porque hace visible la estrecha relación entre los sistemas agroalimentarios, la paz y la estabilidad social. Además, se centra en la cooperación internacional en un momento crítico para la humanidad.

En el abismo de la hambruna por la pandemia de COVID-19, el Programa Mundial de Alimentos proporciona asistencia alimentaria a millones de personas en todo el mundo, con frecuencia en medio de situaciones de peligro extremo y en lugares de difícil acceso. Por esto, es un ejemplo de solidaridad y cooperación multilateral,

señaló el Comité Noruego del Premio Nobel.

El premio de este año pone en el centro de la opinión pública mundial la reflexión en torno al hambre que padecen millones actualmente, pero también la necesidad de atender sus causas y evitar que trastocuen el tejido social en un momento de tanta incertidumbre como el actual. Como señala el Programa Mundial de Alimentos, “donde hay conflicto, hay hambre. Y donde hay hambre, a menudo hay conflicto”.

Para el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y los otros centros de investigación alrededor del mundo que

conforman un solo CGIAR, el Premio Nobel de la Paz otorgado al Programa Mundial de Alimentos no solo es motivo de júbilo, sino es una reafirmación de que solo construyendo sistemas agroalimentarios sólidos, sustentables y resilientes es posible forjar la paz.

Para el CIMMYT, la distinción otorgada al Programa Mundial de Alimentos renueva además el legado del doctor Norman E. Borlaug, uno de sus fundadores, quien hace 50 años recibió precisamente el mismo Premio Nobel por haber salvado a millones de personas cuyas vidas estaban amenazadas por la hambruna y por los potenciales conflictos sociales derivados de la inseguridad alimentaria.



**El Premio Nobel de la Paz 2020 fue otorgado al Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas, esta distinción reafirma la necesidad de construir sociedades pacíficas y resilientes a través de la transformación de sus sistemas agroalimentarios.**



Los trabajos de mejoramiento de trigo realizados hombro a hombro con productores mexicanos, le permitieron al doctor Borlaug lograr la hazaña de salvar millones de vidas y también permitieron que la humanidad tuviera clara la relación entre la paz y el campo, tomando mayor conciencia de que el hambre y la malnutrición constituyen una amenaza para la prosperidad y el futuro.

“La comida es el derecho moral de todos los que nacen en este mundo”, dijo el doctor Borlaug durante su discurso de aceptación del Premio Nobel. Esta frase sigue vigente y su legado tiene continuidad mediante los proyectos de desarrollo estratégico que el CIMMYT impulsa para construir una

#AgriculturaParaLaPaz, sustentable y resiliente para todos los agricultores y las sociedades.

En el marco del reconocimiento al Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas y de los desafíos actuales, el CIMMYT reitera su llamado para la consolidación y fortalecimiento de una coalición que aborde los desafíos cambiantes de la producción de alimentos. Los efectos por la pandemia crecen cada día y la amenaza de una crisis humanitaria por alimentos también.

Como hace 50 años lo hizo el doctor Borlaug, hoy es necesario escuchar la crisis y formular soluciones adecuadas. La variabilidad climática, las

restricciones comerciales y las tendencias poblacionales añaden presión a los planes de recuperación por la pandemia de COVID-19, pero esta es la oportunidad de reconstruir mejor.

En México, gracias a los esfuerzos conjuntos del Gobierno federal, del CIMMYT y sus colaboradores en todos los sectores y desde la sociedad civil, hay numerosos ejemplos de resiliencia ante la pandemia que pueden aportar, desde lo local, importantes aprendizajes a escala global. En estos tiempos de incertidumbre la atención en la línea de acción del Programa Mundial de Alimentos y la construcción de sistemas agroalimentarios sustentables y resilientes, capaces de fortalecer la paz, son cruciales.



Bram Govaerts recibe la más alta distinción ofrecida por la Sociedad Americana de Agronomía.

■ Por: Ricardo Curiel, CIMMYT.

## La Sociedad Americana de Agronomía, elige miembro honorario a experto en sistemas agroalimentarios del CIMMYT



El director del programa de Desarrollo Estratégico y Representante para las Américas en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Bram Govaerts, ha sido elegido miembro honorario de la principal organización profesional de agrónomos de los Estados Unidos.

La Sociedad Americana de Agronomía (ASA, por sus siglas en inglés) entregó esta distinción a Govaerts por sus destacadas contribuciones al campo de la agronomía.

“Sus iniciativas, la excelencia en la ciencia para el impacto y las asociaciones que inspiró han dado como resultado una mejor nutrición, conservación de la naturaleza y resiliencia, y seguridad alimentaria nacional e internacional”, anunció la ASA en un comunicado de prensa.

Ser miembro honorario de la ASA es el mayor honor que ofrece la organización, con sólo el 0.3% de los asociados activos y eméritos que poseen esta distinción.

El organismo reconoció a Govaerts como una autoridad internacional en los sistemas de cultivo de maíz y trigo que trabaja en pro de una transición satisfactoria hacia la intensificación sustentable de la agricultura a pequeña escala en África, Asia y América Latina.

“Bram se compromete desde el campo en una comunidad remota hasta la oficina del presidente, y desde los medios de vida y la inclusión social hasta la ciencia y el desarrollo empresarial, en un esfuerzo incansable por generar un cambio de los sistemas creando sistemas agroalimentarios sustentables para la nutrición, la conservación de

la naturaleza y la paz”, dijo Sanjaya Rajaram, miembro honorario de la ASA, galardonado con el Premio Mundial de la Alimentación 2014, científico distinguido y ex director del Programa de Trigo del CIMMYT, que nominó a Govaerts ante el Comité de Miembros Honorarios de la ASA.

“Me siento honrado y agradecido por recibir esta distinción que demuestra, sobre todo, que el CIMMYT representa el impacto y la ciencia sólida que salva millones de vidas, un deber para con la humanidad que nunca debemos comprometer”, dijo Govaerts.

Nacido en Bélgica, Govaerts estudió ingeniería en Biociencias en la Universidad KU Leuven, donde obtuvo una maestría en la misma materia con especialización en Conservación de Suelos y Agricultura Tropical. Sus estadías de investigación en Etiopía y México despertaron su interés en la intensificación sustentable de los sistemas agrícolas a pequeña escala. Posteriormente, obtuvo un doctorado en ingeniería en Biociencias – Ciencias del Suelo, también en la Universidad KU Leuven.

Govaerts se preparó como experto en sistemas de cultivo en el CIMMYT, donde pasó de becario postdoctoral a su puesto actual. En 2014, recibió el Premio Norman Borlaug a la Investigación de Campo de la Fundación del Premio Mundial de la Alimentación. Govaerts es coautor de más de 90 publicaciones revisadas por pares y, además, forma parte de la Red de Soluciones para el Desarrollo Sustentable sobre Datos y Estadísticas (TReNDS) para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y es Profesor A.D. White de la Universidad de Cornell.

# Desde el norte: alta productividad con sustentabilidad



■ Por: Hub Pacífico Norte, CIMMYT.

De acuerdo con estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), antes de la pandemia por COVID-19 cerca de 821 millones de personas en el mundo sufrían malnutrición; es decir, 1 de cada 10 personas del planeta. Ante los efectos de la pandemia que están incrementando el número de personas en esa situación, la Agenda 2030 —la cual busca terminar con todas las formas de hambre y desnutrición para el año 2030 a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible— adquiere más relevancia que nunca y, con ella, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

Para promover una agricultura sustentable y rentable en el norte del país, se desarrolló el Foro de Plataformas del Pacífico Norte, un esfuerzo conjunto del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

(CIMMYT); el Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora (PIAES); el Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); la Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES); la Asociación de Agricultores del Río Fuerte Sinaloa (AARFS); la Asociación de Agricultores del Río Sinaloa Poniente (AARSP); la Asociación de Agricultores del Río Culiacán (AARC); la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS); la empresa Safinsa; y el Club De Agricultores de Conservación de la Región del Évora.

Durante la inauguración, José Luis Velasco, gerente del Hub Pacífico Norte del CIMMYT, comentó que el foro se realizó “para acercar a la sociedad el conocimiento que se genera desde la ciencia y para que este conocimiento se

aplique y se replique, ya que en las plataformas de investigación se generan soluciones para los productores locales que además contribuyen al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas”.

Para Gustavo Rojo Plascencia, presidente de la CAADES, el foro fue una oportunidad para compartir tanto las experiencias de la campaña #AgriculturaConCiencia —a la cual reconoció por sumar esfuerzos e ideas de diferentes instituciones y organizaciones— como los resultados de las plataformas de investigación, mediante las cuales “generamos conocimiento y experiencias bajo condiciones ambientales locales, lo que nos permite convencernos y convencer a más compañeros productores sobre las bondades de la Agricultura de Conservación”.

El presidente de la CAADES también mencionó que para los productores de su organización el principal estímulo para incursionar en la Agricultura Sustentable “es la búsqueda de alternativas para disminuir los costos de producción”, pero también la obtención de “datos que nos ayuden a documentar los resultados obtenidos para comprender mejor las causas y los efectos, tales como la mejora de las propiedades físicas y químicas del suelo, aspecto en el que hemos avanzado, pero falta mucho por hacer para lograr la meta de ser más productivos conservando nuestros recursos naturales: suelo, agua y aire”.

La doctora Nele Verhulst, científica del CIMMYT, señaló que además de la pandemia, el campo enfrenta hoy muchos retos, incluyendo el cambio climático “cuyos efectos son cada vez más obvios y a veces puede ser muy desalentador enfrentar tantos retos; justo por eso estamos en este foro, para compartir lo que hemos aprendido en las plataformas de investigación, para identificar cuáles son las recomendaciones que podemos darles a los productores y ver qué podemos hacer cada uno para hacer nuestros

sistemas de producción más rentables y más sustentables”.

Uno a uno, los responsables de las plataformas donde el CIMMYT colabora con diversas organizaciones fueron compartiendo resultados y hallazgos. Desde Sonora, además de la doctora Verhulst (plataforma Cajeme II en el Valle del Yaqui), participaron el maestro Alberto Borbón y el doctor Ramón Antonio Armenta (plataforma del Valle del Mayo, del Ceneb-Semay en Navojoa).

De las plataformas de Sinaloa participaron el ingeniero Ariel Castro (plataforma Ahome I, de la AARFS), el ingeniero Germán Gastélum (plataforma Ahome II, de Safinsa), el ingeniero Fernando Antonio Urias (plataforma AARSP en Guasave), el maestro Jesús Madueño (plataforma UAS-Kellogg en Culiacán), el ingeniero Jorge Luis Arredondo (plataforma Salvador Alvarado, del Club de Agricultores de Conservación de la Región del Évora) y el ingeniero Ismael Lugo (plataforma AAARC en Navolato).

Los efectos de la rotación de cultivos sobre los rendimientos, el papel de

las camas permanentes y la mínima labranza, la utilidad de los sensores ópticos en la optimización de la fertilización nitrogenada, la relación entre la distribución y la cantidad de semillas con la calidad de las plantas, así como las diferencias entre los sistemas de Agricultura de Conservación y la labranza convencional (basado en movimientos excesivos del suelo), fueron algunos de los temas abordados durante el foro.

## TODO EMPIEZA CUIDANDO EL SUELO

De acuerdo con los resultados de las plataformas de investigación, la mínima labranza —uno de los tres componentes básicos de la Agricultura de Conservación— es una práctica que se puede aplicar en la mayoría de los suelos en la región, ahorrando tiempo y costos, mejorando la calidad de los suelos a mediano y largo plazo, así como la retención de agua y, consecuentemente, el desarrollo de organismos en el suelo.

Las camas permanentes también han demostrado ser potencialmente útiles en la región. En la plataforma Salvador Alvarado, por ejemplo, se desarrollan ensayos con sorgo y ajonjolí en camas permanentes con buenos resultados y, en la plataforma Cajeme II, este sistema (con cuatro riegos de auxilio) ha permitido aumentar la producción de trigo hasta una tonelada por hectárea en comparación con el sistema convencional.

Por supuesto, el cuidado del suelo requiere consideraciones particulares sobre la maquinaria a utilizar. Al respecto, ensayos en las plataformas Ahome I y Ahome II indican que los diversos equipos de labranza disponibles actualmente pueden adaptarse para realizar trabajos más eficientes en campo, lo que se puede reflejar en cultivos con mejor desarrollo. Además,



Acercar el conocimiento científico para promover una Agricultura Sustentable, objetivo principal del Foro de Plataformas de Investigación del Pacífico Norte.

El trabajo realizado en las plataformas permite optimizar la rentabilidad y sustentabilidad de los sistemas de producción locales y hacer frente a los impactos del cambio climático.

con Agricultura de Conservación se puede tener un ahorro en pasos de maquinaria sin disminuir los rendimientos.

## LA DISTRIBUCIÓN Y LA CANTIDAD DE SEMILLAS INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LA PLANTA

A partir de las investigaciones desarrolladas en la plataforma Ahome I también ha sido posible observar que mediante una mejor distribución de las semillas en campo, una buena profundidad de siembra y una fecha de siembra adecuada, se puede potenciar la calidad de las plantas y reducir hasta 25% la cantidad de semillas a sembrar, obteniendo ahorros significativos sin sacrificar plantas productivas a cosechar.

En concordancia con estos resultados, en otras plataformas se ha documentado que en la región es posible obtener buenos rendimientos con menos semilla. La densidad de siembra de siete semillas por metro, por ejemplo, presentó en la plataforma de la UAS-Kellogg el mayor rendimiento (9.1 toneladas por hectárea), superando la densidad de nueve semillas por metro que solo reportó 500 kilogramos por hectárea y representó para el productor un aumento de \$1,760 por hectárea en el costo de semilla.

En Ahome II, por segundo año consecutivo el tratamiento con 130 kg de semilla por hectárea fue uno de los mejores, lo que representa un ahorro por este concepto de \$450 en comparación con los tratamientos de 180 kg por hectárea.

## SENSORES ÓPTICOS PARA AHORRAR EN INSUMOS Y CUIDAR EL MEDIOAMBIENTE

Una de las prácticas que han sido validadas en las plataformas de

investigación y que han brindado amplios beneficios para los productores de la región que la han adoptado es la optimización de la fertilización nitrogenada mediante el uso de sensores ópticos (manuales, con drones o satelitales). Cabe mencionar que esta práctica tiene un impacto positivo directo en el medioambiente al reducir el riesgo de contaminación de aire y cuerpos de agua y, además, contribuye significativamente a reducir los costos de producción.

En la plataforma con la AARSP, por ejemplo, el sensor *GreenSeeker*<sup>®</sup> ha ayudado a reducir entre 155 y 182 unidades de nitrógeno por hectárea (es decir, entre 40 y 43% menos que de la forma convencional), lo cual representa un ahorro de \$3,400 aproximadamente. De forma similar, en la plataforma Ahome II, el tratamiento que brindó mayor utilidad económica fue el que se fertilizó con base en la recomendación del *GreenSeeker*<sup>®</sup>.

## OTRAS PRÁCTICAS SUSTENTABLES Y OPCIONES PARA EL FUTURO

Durante el foro se presentaron también datos alentadores sobre cómo la rotación de cultivos ha permitido incrementar los rendimientos en varios ensayos: en Cajeme II, por ejemplo, los rendimientos de trigo más elevados se obtuvieron después de sembrar cártamo; en el Valle del Mayo los rendimientos más altos se presentaron donde se rotó trigo-cártamo y trigo-maíz (bajo Agricultura de Conservación) y en la plataforma Salvador Alvarado se sigue evaluando el establecimiento de garbanzo sobre soca de sorgo con avances significativos.

Por otro lado, también se presentaron datos relevantes sobre el control biológico de plagas —que acompañado de métodos de control como el cultural y etológico puede ser un complemento

muy importante en los sistemas de producción extensiva—, el efecto de la Agricultura de Conservación sobre los rendimientos de trigo con relación al uso del agua —dos y tres riegos de auxilio con ese sistema han permitido tener 900 y 400 kg más que con labranza tradicional, respectivamente— y los resultados de un ensayo con la AAARC que busca potenciar el cultivo del maíz azul.

Con respecto a este ensayo se probaron 343 híbridos de maíz azul con el fin de proporcionar conocimiento a los productores sobre una futura tendencia y mercado para esta variedad. Los resultados obtenidos hasta el momento son positivos pues esta variedad de maíz ha presentado una excelente adaptación climática, un desarrollo vegetativo a la par del maíz blanco y un potencial productivo por arriba de las 11 ton/ha, lo cual representa una posible opción para los productores de la región en el futuro.

Como mencionó Gustavo Rojo Plascencia, presidente de la CAADES, con la investigación colaborativa que se desarrolla en las plataformas de investigación, los esfuerzos aislados de diferentes instituciones y organizaciones empiezan a articularse y a configurar una agricultura regional que apuesta por la sustentabilidad.

En palabras del doctor Simón Fonteyne, coordinador de Plataformas de Investigación del CIMMYT, “en las plataformas hacemos investigación y demostración de prácticas sustentables que pueden mejorar los sistemas de producción locales, ofreciendo un menú de opciones a los productores, porque nunca hay una solución única o un paquete tecnológico para todos los productores”, sino solo el compromiso de “aplicar mejor lo que tenemos para optimizar los sistemas” con base en las evidencias científicas que avalan las diversas prácticas recomendadas.



# MasAgro, una acción para hacer frente a la desertificación

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT.

La desertificación es un tipo particular de degradación del suelo que ocurre en tierras secas y puede tener efectos ambientales y sociales muy graves, como la subalimentación y la migración. Se estima, por ejemplo, que 74% de las personas en situación de pobreza en el mundo son afectadas directamente por la desertificación. Por eso, la lucha contra este fenómeno no solo se ha plasmado entre las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (luchar contra la desertificación y rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones), sino que también es el propósito del Día Mundial de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, que se celebra cada 17 de junio.

México tiene aproximadamente 125 millones de hectáreas de tierras secas (zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas), que representan

cerca de 65% del territorio nacional. Lamentablemente, la desertificación afecta a 43% de esas hectáreas, potenciando el riesgo de que las tierras de cultivo que ahí se encuentran se vuelvan improductivas. Por su vinculación con la inseguridad alimentaria y los procesos migratorios, la desertificación es un proceso que es fundamental combatir.

La desertificación es diferente a la formación de desiertos, pues esta no solo es inducida por las variaciones climáticas, sino que es causada —fundamentalmente— por la actividad humana (prácticas agrícolas inadecuadas, sobrepastoreo, deforestación, sistemas de irrigación inapropiados e —incluso— dinámicas socioeconómicas poco pertinentes que favorecen la pérdida de la cobertura vegetal que protege al suelo). Además, disminuye la productividad y la riqueza biológica de los suelos, ocasionando infertilidad, salinización

y alteración de los ciclos biológicos, entre otros problemas.

Ya que casi la mitad de la superficie agrícola del país se encuentra en tierras secas, MasAgro —programa de la Secretaría de Agricultura y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)— desarrolla ciencia aplicada al campo y promueve prácticas agrícolas sustentables (particularmente las orientadas a un mejor aprovechamiento del agua y a la conservación y recuperación de suelos) que permiten mitigar la desertificación en la superficie agrícola.

En diversas zonas semidesérticas, por ejemplo, se ha identificado que los suelos se han adelgazado y tienen bajo contenido de materia orgánica, por lo que su productividad ha disminuido de forma significativa. En plataformas de investigación de MasAgro instaladas en esas zonas —como la de San Juan del Río I, en Querétaro—, se



*Para combatir la desertificación que favorece la subalimentación y la migración, MasAgro promueve diversas prácticas sustentables orientadas a un mejor aprovechamiento del agua y a la conservación y recuperación de suelos.*

han hecho estudios y validado prácticas que permiten hacer productiva la agricultura de temporal en zonas donde la precipitación es escasa o errática.

En comparación con la labranza convencional —en la que prácticas como el movimiento continuo del suelo favorecen la degradación—, las prácticas fomentadas por MasAgro en tierras secas han permitido obtener mayores rendimientos incluso en condiciones de sequía prolongada. Destacan el establecimiento de camas permanentes (arreglo que permite hacer un uso más eficiente del agua), la mínima labranza (que favorece a la estructura del suelo y evita la degradación física), la diversificación de cultivos (para incluir cultivos con menor consumo de agua), el aprovechamiento del rastrojo (para evitar la erosión del suelo y conservar humedad) y el Manejo Agroecológico de Plagas (que reduce la probabilidad de degradación química).

Además, la Agricultura de Conservación —cuyos principios básicos son la cobertura del suelo con rastrojo, la mínima labranza y la diversificación de cultivos— permite reducir el problema de los suelos salinos (efecto común de la degradación). En la plataforma de investigación Francisco I. Madero —ubicada en el Valle del Mezquital, Hidalgo—, diversos estudios confirman que los suelos trabajados con este sistema presentan una menor concentración de las principales sales que originan el problema, por lo que —al implementarlo— los productores están impidiendo la presencia de la “costra blanca” sobre la superficie de sus parcelas y evitando efectuar gastos extras en la compra de yeso agrícola para equilibrar la alcalinidad del suelo.

Otros efectos notables de la Agricultura Sustentable que promueve MasAgro son que permite acumular materia orgánica; reducir la erosión

eólica e hídrica, que favorecen la pérdida de suelo (en promedio, un centímetro de suelo puede necesitar hasta miles de años para formarse, por lo que cada gramo preservado es importante); disminuir la emisión de gases de efecto invernadero (al evitar quemas agrícolas y reducir el número de pasos de maquinaria); incrementar la captura de carbono; y desarrollar una agricultura resiliente frente al cambio climático, el cual agudiza la desertificación, las inundaciones y las sequías.

Este Día Mundial de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía, celebrado bajo el lema “Alimentos, forrajes, fibra”, es momento oportuno para recordar que México cuenta con iniciativas como MasAgro, las cuales constituyen una acción por el suelo para hacer una planificación más eficiente del uso de la tierra a través de prácticas más sostenibles, pues —al igual que el agua— es un recurso limitado que se debe proteger.



## Semillas que abren posibilidades: diversificación y asociatividad en el medio rural

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT.

**E**scárcega de Matamoros, Campeche, es un poblado que surgió —como muchos otros en esa región— con la construcción y puesta en operación del Ferrocarril del Sureste (hace 70 años) para explotar algunos de los recursos naturales de la selva, como el chicle (*Manilkara zapota*) y el palo de tinte (*Haematoxylum campechianum*).

Actualmente Escárcega es un importante nodo logístico, una ciudad de trenes. No obstante, como señala el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ONU-Habitat, hoy en día sus instalaciones ferroviarias están en mal estado, sus zonas circundantes en el abandono y muchas de sus localidades con precariedad visible.

Ahora que en Escárcega se prevé construir una estación y talleres de mantenimiento del Tren Maya, se abre una gran oportunidad para aprender de la Historia y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de este lugar a través del desarrollo de capacidades y el conocimiento, y ya no exclusivamente por medio de la creación de infraestructura o el desarrollo de las

comunicaciones (aunque aprovechándolas, por supuesto).

A través del proyecto *Fortalecimiento del Acceso a Mercado para Pequeños Productores de Maíz y Leguminosas en Oaxaca, Chiapas y Campeche*, Walmart Foundation y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) impulsan en Escárcega innovaciones agrícolas que buscan que el crecimiento económico de la comunidad se logre simultáneamente erradicando de la pobreza y el hambre y conservando los recursos naturales.

La diversificación de cultivos —uno de los componentes básicos de la Agricultura de Conservación— es la práctica que permite detonar gran parte de las acciones y beneficios del proyecto: “Es de mucha ventaja haber conocido el frijol mungo. Es un frijol que nos dio un buen resultado, es resistente a la sequía y no atrae mucha plaga. Vemos que a pesar de que está sembrado en un cultivo intercalado con la jícama, no acarrea su plaga, porque la jícama siempre trae plaga como la luciérnaga, como la chinche, como el caracolillo y otras”, comenta Javier García Arias,

productor de la localidad Kilómetro 36, de Escárcega, Campeche, quien participa en el proyecto con Walmart Foundation y el CIMMYT.

“No conocíamos cómo daba sus vainas, mucho menos conocíamos su fruto. Nosotros conocimos el frijol mungo a través de un curso de capacitación. El ingeniero Cristian nos vino a mostrar la semilla y nosotros fuimos de los interesados en sembrarla. Tuvimos asesoría, nos dijeron a los cuántos días tenía que germinar, su floración, su cosecha. Para nosotros fue una gran ventaja conocer a los ingenieros de este proyecto porque nos proporcionaron apoyo en todo momento”, comenta el productor.

El frijol mungo (*Vigna radiata*) es uno de los cultivos alternativos que han sido validados por los investigadores y técnicos que participan en el proyecto para las condiciones de Escárcega (y se continúa evaluando para condiciones agroclimáticas particulares), pero no es el único. “En esta zona se ha estado probando frijol mungo, girasol, varias leguminosas, y otros cultivos que pueden ser alternativa para enfrentar el cambio climático. No nos podemos limitar a un solo cultivo”, comenta Cristian Alejandro Uc Chi, quien brinda acompañamiento técnico

a don Javier y colabora con el proyecto desde la agencia Soluciones Integrales Altaed.

La diversificación de cultivos tiene varios beneficios y propósitos: contribuye a la conservación y mejoramiento de los suelos (como los abonos verdes que brindan cobertura y materia orgánica al suelo, o las leguminosas que aportan nitrógeno), reduce la incidencia de plagas (la biodiversidad funcional de las parcelas proporciona hábitat y alimento a los enemigos naturales de las plagas), permite incrementar la productividad de la parcela y contribuye a la seguridad alimentaria de las familias productoras.

“Con la lluvia llega a un periodo de 40 a 45 días y ya está en producción. Cuando las primeras vainas ya se están secando, todavía sigue produciendo más. Y eso es lo que nos llama a nosotros la atención, porque tiene la ventaja de que no se muere la planta, sino que sigue produciendo. Además, contiene más proteína que otros frijoles, se ha investigado que tiene propiedades anticancerígenas y previene el colesterol. Por eso ahora que vamos a tener frijol mungo vamos a comentarle a la gente que es un frijol con más proteína y que nos ayuda en la alimentación”, comenta el productor.



Además del frijol mungo, don Javier siembra maíz que es para el consumo de su familia y “también sembramos frijol negro, parte para el autoconsumo y parte para las ventas; lo vendemos a \$20 el kilo. También producimos jícama, la trabajamos con un grupo y ya llevamos alrededor de 13 años enviando a Campeche, Mérida, Chetumal, Candelaria, Ciudad del Carmen. Juntos cultivamos alrededor de 60 hectáreas de jícama y de ahí es

el sustento de nuestras familias. Por eso esperamos que la cosecha de frijol mungo también tenga una comercialización, que se pueda vender, porque como productores necesitamos también del comercio, no solamente producir”.

Para el proyecto que impulsan Walmart Foundation y el CIMMYT la vinculación de los pequeños productores al mercado es parte de un proceso que se debe atender de forma integral para que los resultados positivos sean duraderos. Por eso, como señala Cristian Uc, “no basta con solo producir el frijol mungo u otro cultivo alternativo, hay que buscar un espacio en el mercado donde los productores puedan comercializar, por eso trabajamos la asociatividad con productores”.

La asociatividad permite que los productores consoliden organizaciones, accedan a servicios financieros, realicen compras de insumos a mejores precios y ventas en grupo, pero va más allá; se trata de generar tejido social, crear comunidad. Como comenta Cristian, “últimamente los grupos formales que existían en la zona se han ido deshaciendo debido a que la confianza de los productores (en las organizaciones y en ellos mismos) ha bajado. El reto es generar confianza e impulsar la asociatividad”.

“Con productores de Escárcega hemos trabajado cultivos alternativos. Próximamente probaremos nuevos arreglos de siembra, densidades de siembra para seguir aumentando la producción, pero también hemos trabajado el manejo poscosecha. En esta comunidad instalamos un módulo, precisamente con don Javier, porque una de las principales problemáticas en esta zona es el uso de agroquímicos para el almacenamiento y conservación de granos. Con el módulo, los productores pueden ver que sí se puede almacenar de forma sana y

tener productos libres de agroquímicos”, comenta el ingeniero.

Con acompañamiento técnico desde la preparación del suelo y hasta la poscosecha, incluyendo su vinculación a mercados, el proyecto de diversificación de cultivos e impulso a la asociatividad de Walmart Foundation y el CIMMYT busca generar cambios positivos y sostenibles en las comunidades. En Escárcega, por ejemplo, se sigue trabajando para que igual que don Javier, más productores se sumen a la Agricultura Sustentable y puedan contemplar cómo una semilla abre nuevas posibilidades para un desarrollo comunitario basado en las capacidades.

“Podemos tener medios de vida de lo que nosotros producimos. Me estaba platicando don Gilberto (un productor vecino) ahora que vino a ver este cultivo, que le gustaría sembrarlo en un sistema de riego. Hay otro productor del Kilómetro 27 que espera sembrar este frijol en el próximo ciclo. Este nuevo cultivo ya nos entusiasmó. Esperamos que el próximo ciclo nos sigan asesorando, nos sigan apoyando, no solamente con este cultivo, si pudiera haber otros pues también, nosotros queremos participar y seguir produciendo”, finaliza don Javier.



### Referencias

- ONU-Habitat México. (23 de julio de 2019). El Tren Maya en Escárcega. Noticias ONU-Habitat.
- Bonilla Galindo, I. (2020). Escárcega en la ruta del Ferrocarril del Sureste. Entre decisiones atropelladas y una geografía inhóspita. *Mirada ferroviaria*, (38).
- Aguirre, A., & Pinto, M. (2006). Asociatividad, capital social y redes sociales. *Revista Mad*, (15), 74-92.
- CEPAL. (2016). *La gobernanza de la infraestructura a favor del desarrollo basado en la igualdad y la sostenibilidad*. CEPAL.



# Juntos por una agricultura sustentable



## Reincorporar el rastrojo en tu parcela te puede dar muchos beneficios, por ejemplo:

- Disminuye el uso de insumos externos como fertilizantes o herbicidas.
- Proporciona una mejor aireación en el suelo y favorece el desarrollo de la biota (lombrices).
- Reduce la presencia de maleza.
- Incrementa la materia orgánica y crea una capa protectora que evita la exposición directa del suelo a los rayos solares, del viento y del impacto directo de la lluvia y el aire.
- Evita la evaporación del agua y regula el pH.
- Funciona como alimento para el ganado y disminuye gastos en la alimentación de los animales.



Conoce más en:  
[gob.mx/agricultura](http://gob.mx/agricultura)

ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Artículo Enlace

29

# Es momento de cambiar la forma de producir y decir “Mi Parcela No Se Quemada”



**L**a agricultura es una actividad que existe desde hace más de 10,000 años, cuyo objetivo inicial era proporcionar alimento para mantener a las poblaciones, surgiendo posteriormente la comercialización de estos productos. En la actualidad sigue siendo una actividad fundamental para el sustento alimenticio de todas las poblaciones humanas y sustento económico para una gran parte de la población mundial.

En este sentido, el uso intensivo de los suelos agrícolas, el mal uso de agroquímicos, los efectos derivados del cambio climático y las malas prácticas

han generado pérdidas en los cultivos; provocando a su vez resistencia de plagas, contaminación ambiental, pérdida de la biodiversidad, desertificación y empobrecimiento de los suelos. Una de las actividades que contribuye a esta problemática es el mal uso del fuego en actividades agropecuarias.

En algunas circunstancias, el uso del fuego en la agricultura puede considerarse útil para preparar los terrenos antes de la siembra, controlar o combatir alguna plaga o para renovar los pastizales naturales. Este tipo de prácticas generan una solución de manera inmediata, sin generar gasto monetario

para el productor, dado que el fuego es el encargado de eliminar los residuos.

Este tipo de soluciones inmediatas han llevado, entre otras causas, a tener suelos degradados, infértiles o de baja capacidad productiva. Al repetir constantemente el proceso de rosa-tumba-quema, no se permite que los residuos vegetales tengan un manejo para su reincorporación al suelo o que sirvan para alimento del ganado, provocando a su vez una disminución en la fertilidad del suelo. Al retirar estos residuos vegetales y dejar el suelo descubierto también aumenta la posibilidad de deslave, sequía y erosión.

Los suelos tardan cientos de años en formarse. En los suelos existe una convivencia entre microorganismos, lombrices, bacterias, hongos benéficos y diferentes invertebrados los cuales favorecen la fertilidad del suelo y su aireación. Al realizar quemas constantes no solo se pierde esta riqueza de micro y macroorganismos, si no que se pierden elementos como el nitrógeno y el azufre.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural en coordinación con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Conservación Internacional (CI), la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA), el Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y el Gobierno del Estado Chiapas han iniciado un trabajo interinstitucional para la reducción de quemas agropecuarias.

Dichas instancias están realizando acciones concretas para controlar y reducir las quemas agropecuarias y con tal

propósito se integró el grupo “Esfuerzo Interinstitucional para el Control y reducción de Quemadas Agropecuarias en Chiapas” del cual han resultado iniciativas, como es el caso de la propuesta para la realización conjunta de 58 Kilómetros de brechas corta fuegos en las zonas de transición agrícola-forestal; así mismo, la integración de un curso modelo de capacitación a productores y técnicos en los fundamentos del manejo del fuego, con lo cual se evitará que las quemadas agropecuarias deriven en incendios forestales al salirse de control.

La finalidad de esta iniciativa coordinada es la reducción y control de quemadas agropecuarias y la implementación de prácticas agrícolas sustentables, reduciendo el empobrecimiento de los suelos, la generación de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático, disminuyendo la ocurrencia de los incendios forestales y la pérdida de biodiversidad. Este grupo trabaja de manera permanente en la identificación de zonas con alto índice de incidencia y reincidencia de quemadas, considerándolas zonas prioritarias de atención, sin olvidar la importancia de dar a conocer a los productores la existencia de alternativas viables que pueden sustituir las quemadas agropecuarias, tales como la Agricultura de Conservación, la incorporación de rastrojos al suelo y los cultivos con cobertura, entre otros.

Como parte de la iniciativa, se refuerza a través de una estrategia de comunicación la campaña “Mi Parcela No Se Quema”, la cual ha tenido presencia a nivel nacional de manera digital, sobre todo en redes sociales, también se ha iniciado la gestión de señalamientos y carteles en comunidades para lograr un mejor alcance en la concientización del público objetivo.

Así mismo, de manera permanente el sitio web de la Secretaría de


Agricultura cuenta con un espacio titulado Mi Parcela No Se Quema, en donde se puede obtener material de difusión e informativo de buenas prácticas agrícolas y de temas relacionados con el manejo del fuego.

Esta campaña, en conjunto con las capacitaciones sobre el uso adecuado del fuego en coordinación con CONAFOR, el apoyo para el aprovechamiento de la materia orgánica con el CIMMYT, el monitoreo y vigilancia, las alertas de quemadas agropecuarias por medio de un protocolo de atención a quemadas, y la actualización de la norma NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, son la parte medular de esta iniciativa.

Este tipo de estrategias detonan las posibilidades de generar un trabajo de manera estrecha entre los sectores y a todas las escalas. Una colaboración importante es con la CONAFOR, dado que el 40% de los incendios forestales son causados por quemadas agropecuarias no controladas. Los bosques favorecen a la agricultura, porque funcionan como estabilizadores del clima y los suelos, regulan los flujos del agua, proporcionan refugio a polinizadores y depredadores naturales de plagas agrícolas y contribuyen a la seguridad alimentaria de poblaciones rurales.

En la agenda 2030 se reconoce que la alimentación, los medios de vida y el ordenamiento territorial deben verse en conjunto para lograr una seguridad alimentaria y mitigar los efectos del cambio climático. Por esto es necesaria la colaboración de los productores, poblaciones rurales y dependencias para impulsar una agricultura sustentable, cambiando la manera de producir, incentivando a los productores a optar por prácticas como la Agricultura de Conservación y difundiendo estas iniciativas para que sean adoptadas a gran escala.





# Agricultura para el cambio climático

■ Por: Fernando Morales Garcilazo y Gabriela Morales Barrientos, Divulgación – CIMMYT.

**“N**osotros trabajamos como nos enseñaron los abuelos, pero eran tiempos diferentes, las lluvias y las tierras eran distintas: se lograba la cosecha. Ahora, con las sequías que hay, tenemos dificultades para sacar la cosecha”: declaración de un habitante de Yaxunah, Yucatán, que asistió a un recorrido a la plataforma de investigación Yaxcabá, donde colaboran la Universidad Autónoma de Yucatán y el CIMMYT.

El cambio climático ha dejado de ser un mito y se ha transformado en una realidad abrumadora: en 2018, 62 millones de personas fueron impactadas por sus efectos —que ese año sumaron dos millones de desplazados y 1,600 muertos en incendios forestales (ONU, 2019)— y en 2019 la cifra se incrementó debido a nuevas manifestaciones del fenómeno, como la epidemia de dengue en Colombia, Brasil, México y Nicaragua; los incendios de la selva amazónica y un nuevo récord en el nivel del mar (ONU, 2020).

El 2020, por supuesto, ha añadido complejidad a la situación al poner la pandemia por COVID-19 en el panorama. La variabilidad del clima y los fenómenos meteorológicos extremos ya implicaban afectaciones a la seguridad alimentaria de las poblaciones (propiciando el desplazamiento de las más vulnerables), pero con los efectos de la nueva enfermedad el riesgo de una gran crisis alimentaria se ha maximizado.

Posiblemente, para la mayoría de los agricultores el concepto de cambio climático siga siendo parte de una jerga académica que les resulta ajena. No obstante, las manifestaciones de este fenómeno ya son ampliamente conocidas por quienes trabajan en el campo:

*“Los tiempos de lluvia no han venido tan favorables. Ya no es como otros años, los años pasados eran diferentes, eran más llovedores, más abundantes”*: Ventura

González, productor de Santa Rosa Xajay, Querétaro, quien participa en el programa MasAgro, de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y el CIMMYT.

*“Hace unas semanas cayó una fuerte granizada, ese fenómeno no se había visto en la comunidad. En un par de minutos se destruyeron los cultivos y en algunos casos se perdieron por completo”*: Cristian Díaz, alumno de la Universidad para el Bienestar Benito Juárez García (UBBJ) en el municipio General Pánfilo Natera, Zacatecas, quien participa en un proyecto con colaboradores del CIMMYT.

Las pérdidas económicas debido al cambio climático —que en 2018, por ejemplo, se estimaron en 49 mil millones de dólares a nivel global (ONU, 2019)— consisten principalmente en impactos agrícolas que pueden estimarse o cuantificarse de forma más o menos directa (como la pérdida de cosechas) o mediante la revisión de registros históricos (como la cantidad de personas desnutridas debido a sequías asociadas con fenómenos como El Niño). Sin embargo, hay otros impactos más difíciles de calcular y que hasta hace poco no se relacionaban con el cambio climático.

Cuando las cosechas se pierden por sequías o inundaciones —en 2019 se perdió alrededor del 70% de cultivos en Centroamérica a causa de fenómenos meteorológicos extremos (ONU, 2020)— no solo aumenta el hambre en el corto plazo o de forma inmediata, sino que las vulnerabilidades socioeconómicas continúan en el mediano y largo plazo impactando los medios de vida, la toma de decisiones agrícolas y la toma de riesgos de las comunidades vulnerables.

Si bien desde una perspectiva operativa no existen soluciones milagrosas para hacer frente al cambio climático, la comprensión científica que hoy se tiene sobre el fenómeno pone de



relieve que la agricultura es un sector clave para mitigar emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los entornos de variabilidad climática y calentamiento global. En este sentido, la Agricultura Sostenible Adaptada al Clima, es un ejemplo de cómo uno de los sectores que más contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero puede transformarse.

### LA SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA COMO GENERADORA DE RESILIENCIA CLIMÁTICA

¿Cómo es posible cambiar un contexto donde la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra causan casi una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero de origen humano? ¿cómo se pueden ofrecer soluciones cuando un tercio de los suelos del mundo está degradado y en consecuencia libera 78 gigatoneladas de dióxido de carbono a la atmósfera? (FAO, 2019).

Este ha sido, en buena medida, el costo ambiental de una intensificación de la producción agropecuaria basada en el uso indiscriminado de pesticidas y fertilizantes, la proliferación de los monocultivos y el uso inadecuado del agua y el suelo. Por esta razón es necesaria una agricultura que permita: 1)

2) aumentar de forma sustentable la productividad, 2) generar resiliencia frente al cambio climático (adaptación) y 3) reducir o eliminar (mitigar) las emisiones de gases de efecto invernadero.

Estos tres aspectos son los pilares de la llamada Agricultura Sostenible Adaptada al Clima o Agricultura Climáticamente Inteligente —ambos términos hacen referencia al *Climate-smart agriculture* acuñado por la FAO en 2010, siendo nombres alternativos de ese mismo concepto, pues ambos tienen como principios la productividad, la adaptación y la mitigación (Urrea, 2016)—.

La Agricultura Sostenible Adaptada al Clima es un enfoque que ayuda a orientar las acciones para transformar y guiar los sistemas agrícolas para que estos puedan garantizar la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático. Bajo este enfoque, es posible analizar la contribución de prácticas y tecnologías promovidas por distintas iniciativas, programas o proyectos, a fin de identificar las mejores prácticas y tomar acciones pertinentes para promoverlas o ajustarlas según sea necesario.

Recientemente, por ejemplo, investigadores que participan en el Programa de Investigación del CGIAR en Cambio

Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) —una de las investigaciones colaborativas sobre cambio climático más importantes del mundo en la actualidad, liderada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y que cuenta con la participación del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y otros 13 centros de investigación científica internacionales— analizaron el efecto individual y combinado de diversas tecnologías promovidas por el programa MasAgro, de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México y el CIMMYT. (CIMMYT, CGIAR, CCAFS, CIAT, 2019).

En términos generales destaca que para el cultivo del maíz, a nivel nacional, el 73% de las tecnologías combinadas evaluadas aumentaron el efecto en mitigación y el 63% aumentaron la productividad. Sin embargo, el estudio señala que hay lugares y condiciones muy particulares que hacen necesario seguir investigando y haciendo ajustes para mejorar el tema de la adaptación al cambio climático, particularmente en estados donde el fenómeno se presenta con mayor fuerza, como Chiapas (estado donde se han registrado algunos de los primeros casos de modificación climática en el país).





Con respecto al cultivo de trigo, el estudio revela que el 65% de las tecnologías combinadas mostraron un efecto positivo en adaptación, el 67% en mitigación y el 65% en productividad. De acuerdo con el doctor Kai Sonder, responsable de la Unidad de Sistemas de Información Geográfica del CIMMYT, uno de los problemas de los sistemas de producción de trigo, específicamente en Sonora, es el alto nivel de uso de insumos, particularmente nitrógeno, que junto con la costumbre de los productores de aplicar gran parte del fertilizante antes de la siembra lleva a varios efectos negativos. “Gran parte del fertilizante no se usa por la planta sino que se volatiliza y aumenta el efecto invernadero, o bien, los fertilizantes entran al suelo y contaminan los mantos freáticos, o acaban en el mar de Cortés aumentando el crecimiento de algas marinas. Es decir, los productores pierden su inversión en el insumo ya que la planta no lo aprovecha, y encima de eso, aumenta a largo plazo el cambio climático por las emisiones y contaminan el agua. Mediante el uso de sensores como el *green seeker*, —una herramienta de bajo costo para incorporar elementos de agricultura de precisión a la agricultura sustentable— se logró reducir la dosis de fertilizante total sin pérdidas de rendimiento y se redujeron las emisiones”. Dada esta notable aportación a los pilares de la Agricultura Sostenible Adaptada al Clima, el estudio recomienda promover las prácticas de MasAgro para el cultivo del trigo a nivel nacional (CIMMYT, CGIAR, CCAFS, CIAT, 2019), lo cual es

relevante si se considera que el trigo (que requiere de un particular equilibrio entre temperaturas bajas y moderadas) es uno de los cultivos más afectados por la variabilidad del clima.

### MITIGANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE EL CAMPO MEXICANO

Igual que MasAgro, las iniciativas y proyectos que impulsa el CIMMYT de forma conjunta con organizaciones de todos los sectores promueven sistemas y prácticas sustentables orientados a la mitigación y adaptación al cambio climático: la Agricultura de Conservación, el Manejo Agroecológico de Plagas, el uso de sensores ópticos para optimizar la fertilización nitrogenada, la distribución adecuada de las plantas en la superficie sembrada y otras, figuran entre las opciones que se brindan a los productores para que tomen las mejores decisiones para sus sistemas de producción.

“Nosotros dejamos el rastrojo sobre el suelo; no lo quemamos. Los que nos decían que así no íbamos a sacar nada ahora nos preguntan, porque nosotros obtuvimos dos toneladas y ellos no sacaron mucho (porque durante el año llovió muy poco). Ahora quieren que venga el ingeniero a asesorarlos para sembrar como nosotros”: Adriana Ríos, productora de maíz y cacahuate de San Pedro Pochutla, Oaxaca, quien participa en un proyecto de diversificación de cultivos impulsado por Walmart Foundation y el CIMMYT.

Actualmente, el principal reto para México sigue siendo hacer llegar la información derivada de la investigación científica a los productores (además, en un lenguaje adecuado) y hacerlos partícipes de una acción conjunta para generar resiliencia climática. Desde el CIMMYT, iniciativas como Agrotutor — que ofrece a los productores servicios de asesoría e información gratuitos, incluyendo pronósticos climáticos— y las Mesas Técnicas Agroclimáticas —iniciativa surgida del CCAFS y que en México se implementó recientemente en Chiapas con la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y diversas organizaciones y universidades que, en conjunto, emiten un boletín agroclimático específico para el estado— están trazando el camino para la consolidación de una Agricultura Sostenible Adaptada al Clima.

### Referencias

- CIMMYT, CGIAR, CCAFS, CIAT. (2019). Estrategias de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC) en México.
- Cedrssa. (2019). Reporte *El cambio climático y el sector agropecuario en México*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria de la Cámara de Diputados: México.
- FAO. (2019). El Trabajo de la FAO sobre el Cambio Climático. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático 2019*. FAO.
- Inecc. (2020). Programa institucional del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático 2020-2024. DOF: 14/10/2020: México.
- Martínez Baron, D., Castellanos A. E. (2019). Agricultura Sostenible Adaptada al Clima en México. *Programa de investigación del CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria* (CCAFS); Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).
- Mesa Técnica Agroclimática de Chiapas. (9 de junio de 2020). Elaboran boletín agroclimático para Chiapas. *Boletín EnIACe No. 437*. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo: México.
- OMM. (2020). Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2019. OMM-No. 1248. OMM
- ONU. (28 de marzo de 2019). Miles de muertos, millones de desplazados... los efectos del cambio climático se aceleran. Noticias ONU.
- ONU. (10 de marzo de 2020). El cambio climático es más mortal que el coronavirus. Noticias ONU.
- Rubio Díaz-Leal, L. (2017). *Desplazamiento ambiental: experiencia global, realidad mexicana*. Comisión Mexicana de Defensa y Promoción de los Derechos Humanos, A.C. - Fundación Heinrich Böll, México.
- Saini, S. (29 de junio de 2020). Multi-disciplinary approaches to crop improvement for faster climate change adaptation. CCAFS.
- Urrea, J. L. (23 de junio de 2016). ¿Agricultura sostenible adaptada al clima o agricultura climáticamente inteligente? ¿Por qué no ambas?. CCAFS.



# La **ciencia** es la **respuesta** a los **desafíos** del sector agroalimentario

■ Por: Gabriela Morales Barrientos, Divulgación – CIMMYT.



**M**éxico sigue respondiendo, y lo hace pensando en los desafíos globales presentes y futuros en materia agroalimentaria. Así lo comentó el doctor Martin Kropff, director general del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en una entrevista que le concedió recientemente a la prestigiosa publicación México Business.

México y el CIMMYT están trabajando con el sector agroalimentario para desarrollar las capacidades de los productores mexicanos a fin de aumentar la producción de cereales de manera sostenible.

Hace un par de meses 60 líderes internacionales convocaron a países y organizaciones para lograr una continuidad y un fortalecimiento de la actividad agroalimentaria en general, y la producción y las capacidades de acceso a alimentos en particular. Pasó ya un tiempo, y la respuesta continúa, se va consolidando y esto con una labor muy concreta, así lo comentó Kropff.

Enfatizó que el CIMMYT está trabajando con la Secretaría de Agricultura y el INIFAP para contribuir a un suministro estable de granos básicos cultivados de manera sostenible en México. Destacó además que esta contribución representa asesoramiento técnico a los más de 300,000 agricultores que participan en MasAgro, el proyecto de colaboración bilateral del CIMMYT con México para el desarrollo sostenible de maíz y trigo.

Actualmente técnicos y agentes de extensión de MasAgro trabajan con agricultores en la preparación de suelos para siembra, asesoramiento sobre densidades óptimas de siembra y uso de variedades mejoradas de alto rendimiento, manejo agroecológico de plagas, fertilización e irrigación entre otras actividades que son esenciales para iniciar la producción de cultivos.

México y el CIMMYT también están trabajando con el sector agroalimentario para desarrollar capacidades de los agricultores mexicanos con el fin de aumentar la producción de cereales de manera sostenible y vender los excedentes a empresas agroalimentarias locales e internacionales en México.

Estos son parte de los planes nacionales que con mayor amplitud han sido involucrados en Maíz para México y Trigo para México. El doctor Kropff, planteó en la entrevista un tema central que es la comprensión del escenario presente, los próximos desafíos y la importancia de los esfuerzos conjuntos. Concretamente el doctor Kropff indicó que estos planes están en línea con el llamado a los gobiernos para que trabajen con sectores filantrópicos y privados para fortalecer y ampliar programas de alimentos específicos vinculados con alimentos que promuevan la salud y la producción sostenible.

Mencionó que actualmente el CIMMYT trabaja con Nestle, Kellogg's, Grupo Bimbo, Gruma, Heineken y Walmart Foundation para crear una verdadera atracción del mercado para la agricultura sostenible y con esto lograr un abastecimiento sostenible y también responsable.

Los conceptos son de enorme relevancia, las respuestas a un llamado global siguen en marcha y el desafío aquí es continuar fortaleciendo esas respuestas con visiones, proyectos y acciones integradas desde el ámbito tanto público como privado, esa integración, ese apoyo decidido, esa contribución permanente forman seguramente parte de las respuestas que el mundo hoy necesita, concluyó.

Para consultar los detalles de la entrevista del doctor Martin Kropff, puede entrar al enlace: <https://mexicobusiness.news/agribusiness/news/food-security-technology-its-core>

LA CHARLA

# HÉCTOR IBANCOVICH



**Director de agronegocios de Grupo BIMBO**

SÓLO CON CIENCIA Y TECNOLOGÍA PODEMOS  
ENFRENTAR LOS RETOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

**H**éctor Ibancovich, Director de Agronegocios de Grupo Bimbo, cuenta con 35 años de experiencia en el área de abastecimiento de materias primas y funciones corporativas, en México. Su rol actual se enfoca a promover el consumo de productos agrícolas nacionales de manera sustentable, buscando tecnologías que ayuden a optimizar la productividad de los productores, así como a mejorar su calidad de vida, y que esto posibilite un beneficio para todas las partes dentro de la cadena de valor.

*Revista EnlAce (AC).*- Grupo Bimbo, Cargill y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), implementan el proyecto de Abastecimiento Responsable Maíz Sustentable BIMBO, ¿cuál es el objetivo de esta alianza y qué beneficios proyecta para la agricultura y los agronegocios en México?

*Héctor Ibancovich (HI).*- La alianza con el CIMMYT nos abrió la oportunidad para comenzar la producción de trigo y maíz con un proceso de transición entre la agricultura convencional y la agricultura sustentable. El Programa de Maíz Sustentable Bimbo, inició en 2018 en la región denominada Valle del Mezquital en Hidalgo.

Para cumplir nuestros objetivos e integrar a los diferentes actores de la cadena de valor decidimos invitar a socios estratégicos como Cargill, quien es uno de nuestros principales proveedores de harina de maíz —ingrediente básico para nuestros diferentes productos que utilizan como base este insumo—. En los últimos años hemos expandido el proyecto a la zona de Jalisco persiguiendo los mismos objetivos en donde hemos obtenido excelentes resultados en materia de emisiones, conservación de suelos, optimización en el uso de agua y reducción en el uso de agroquímicos o

sustitución en algunos casos por organismos benéficos para el control de plagas, enfermedades y mejoramiento del suelo.

La iniciativa conjunta entre las empresas y el CIMMYT fomenta la producción local y sustentable de maíz blanco (base de diversos productos de la empresa), a fin de lograr la resiliencia y la sostenibilidad de los sistemas de producción de los agricultores mexicanos, a quienes se les brinda soporte y acompañamiento técnico para que se apropien de las mejores prácticas que les permiten incrementar sus rendimientos, disminuir sus costos de producción y cuidar a la vez de sus recursos naturales.

Muchos de los productores que participan en el proyecto forman parte de comunidades en situación adversa. A través del desarrollo de capacidades y la adopción de la Agricultura Sustentable han logrado incrementar sus rendimientos hasta 16% y lo están haciendo mientras optimizan el uso del agua, reducen el número de pasos de maquinaria (disminuyendo el uso de combustibles fósiles) e implementan opciones agroecológicas para el control de plagas.

Los beneficios de hacer una agricultura diferente son notables y se extienden más allá de las parcelas: si se considera que el consumo promedio de maíz blanco por persona al año es

de 196.4 kg (por lo que este cultivo es la base de la alimentación de la población mexicana). De esta forma, la producción sustentable de maíz deriva en productos de mejor calidad para el consumidor final.

Actualmente tenemos también el Programa de Trigo Sustentable Bimbo, que inició en los estados de Sinaloa y Sonora a finales del 2017, que tiene los mismos objetivos y que cuenta con la participación de proveedores estratégicos. Con esto se ha logrado difundir el conocimiento de prácticas innovadoras y sustentables en las regiones en donde se trabaja para estar alineados con nuestra política global de agricultura.

Para los agronegocios se ve reflejado un beneficio muy importante, la creación de una cadena de valor en la que se integre directamente al agricultor y a la industria. Asimismo, con esta cadena de valor, nosotros aseguramos que los productores mediante la aplicación de prácticas sustentables sean más eficientes en sus costos y tengan un mayor rendimiento, menor costo de cultivo y por ende una mayor utilidad por hectárea, lo que refleja de inmediato un beneficio para su familia y comunidad en la que cada uno se encuentra.

AC.- ¿La producción local y sustentable es un modelo de negocio competitivo para la compañía?

**Como agroindustria tenemos la responsabilidad de impulsar y garantizar la continuidad en el abasto de alimentos para las futuras generaciones.**





*HI.-* Sí, con la aplicación de agricultura sustentable se tiene un mejor uso de los recursos, lo cual conlleva a una reducción en los costos de producción, lo que significa una mayor rentabilidad para el agricultor por la eficiencia de los recursos e integración en la cadena de valor, en donde el agricultor vende directamente a la industria su producción. Otro beneficio es que la cadena de valor se vuelve más eficiente en materia de abasto, logística y calidad.

*AC.-* ¿Qué valor aporta este proyecto de Abastecimiento Responsable a la compañía, al agregador y a los *stakeholders* de la empresa?

*HI.-* Algunos de los aportes directos es el cuidado de los recursos naturales en la obtención de materia prima para la elaboración de nuestros productos, la reducción en las huellas de agua y

de carbono. Para los *stakeholders*, les permite estar alineados a las nuevas tendencias en materia de producción responsable y sustentable. La agricultura es una actividad que consume agua, y con las prácticas sustentables que implementamos para los programas de maíz y trigo, se deja de consumir más de 6.65 millones de litros de agua anuales, equivalente al consumo de agua de más de 300 comunidades de 2,000 personas durante un año.

En el caso de la huella de carbono es lo mismo, con estas prácticas sustentables se deja de emitir más de 220 toneladas de CO<sup>2</sup> equivalente a lo que absorbe un bosque de 44 árboles de encino durante un año. Esto beneficia a todos, consumidores, productores, agregadores, *stakeholders* de la empresa, localidades, regiones, estados y planeta entero.



*AC.-* Hacia el 2030, México y el resto del mundo enfrentan un nuevo panorama en la producción agrícola, donde el calentamiento global y otros factores pueden hacer vulnerable este sector, en este sentido ¿la colaboración de la agroindustria con la ciencia puede brindar respuestas y soluciones para hacer frente a este desafío y lograr el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible?

*HI.-* Uno de los principales retos en el futuro para la agricultura es que podamos producir más y mejores alimentos para la creciente población. Se estima que en el 2050 tendremos que producir un 50% más de alimentos que en la actualidad. Para lograrlo es vital trabajar de la mano con los desarrollos tecnológicos que nos permitan incrementar la producción en la misma superficie, ya que las tierras cultivables cada día son menos, y las actuales se deterioran más. Aunado a esto, existen factores de riesgo como el cambio climático, que orientan a encontrar soluciones ante estas nuevas condiciones, lo cual solo puede ser desarrollado con ayuda de la ciencia y la tecnología.

*AC)-* Un mensaje de la empresa para los lectores de la revista EnIACe

*HI.-* Como agroindustria tenemos la responsabilidad de impulsar y garantizar la continuidad en el abasto de alimentos para las futuras generaciones, esto solo podrá convertirse en realidad con el trabajo conjunto de los diversos actores en la cadena productiva, apoyados siempre por programas e instituciones de investigación que coadyuven al logro de este noble objetivo. Asimismo, en Grupo Bimbo, estamos comprometidos a trabajar en un camino sustentable por un mundo mejor, al generar desarrollo económico y mejorar la calidad de vida en las comunidades en los 33 países donde estamos presentes y al invertir en tecnología e innovación para cuidar al planeta.

## Maíz Sustentable BIMBO

# IMPULSANDO UNA AGRICULTURA MÁS SUSTENTABLE

El productor implementará tecnologías y prácticas sustentables en las dimensiones agua, suelo, aire y agroquímicos.

### Agroquímicos

Reducción en el uso de agroquímicos o sustitución en algunos casos por organismos benéficos para el control de plagas, enfermedades y mejoramiento del suelo.

### Aire

Aplicable a prácticas que reduzcan la emisión de gases de efecto invernadero.

### Suelo

Aplicable a prácticas que mejoren la estructura del suelo y reduzcan su erosión.

### Agua

Aplicable a prácticas que generen un mejor aprovechamiento del agua.

Grupo BIMBO, Cargill y el CIMMYT, estimulan la adopción de tecnologías y prácticas agrícolas sustentables en atención a sus cuatro dimensiones principales.

### Iniciación

Categoría en la que el agricultor comienza a recibir asistencia técnica.

### Sustentable I

El agricultor recibe asistencia técnica y aplica tecnologías que impactan sobre **dos** o **tres** de las cuatro dimensiones de la sustentabilidad.

### Sustentable II

El agricultor recibe asistencia técnica y aplica tecnologías que impactan sobre las **cuatro** dimensiones de la sustentabilidad.

Consulta a tu técnico para conocer más sobre las dimensiones de la sustentabilidad



# EL DATO



## MAÍZ SUSTENTABLE BIMBO

### Resultados destacados del ciclo primavera verano 2019

■ Por: Gabriela Morales Barrientos, Divulgación – CIMMYT.

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Grupo Bimbo y Cargill, colaboran para impulsar la producción agrícola a través de prácticas sustentables y contribuir a la seguridad alimentaria en México mediante el abasto local de maíz.

A través del proyecto piloto Maíz Sustentable Bimbo, focalizado en Hidalgo y Jalisco, se consolida un modelo de producción de maíz blanco comercialmente competitivo, que permite aumentar los ingresos de los pequeños productores e incorporarlos a las cadenas agroalimentarias en condiciones de competitividad y rentabilidad.

Después de dos ciclos de operación (el tercero y último, todavía en curso), el proyecto impacta positivamente en la calidad del aire, la eficiencia en el uso del agua, la calidad del suelo y la biodiversidad. En el estado de Hidalgo, productores de 15 municipios del Valle del Mezquital reciben acompañamiento técnico desde la siembra hasta la

cosecha, en la implementación de prácticas sustentables como labranza mínima, acondicionamiento del suelo, inoculación de semillas, fertilización, riego, manejo de plagas, malezas y enfermedades.

En Jalisco, durante el primer año de este piloto, las actividades del proyecto se enfocaron en realizar un diagnóstico del sistema de producción de maíz prevaleciente en los 15 municipios seleccionados para el abastecimiento de maíz blanco para Cargill y Bimbo. A partir de lo anterior, se realizaron actividades para sensibilizar a los agricultores de esta región sobre la importancia de la agricultura sustentable, resaltando también los beneficios potenciales que estas prácticas representan para la rentabilidad en sus sistemas productivos. Este proyecto trabaja también en el desarrollo de agregadores locales de grano para que estos adopten y promuevan un enfoque de producción sustentable en sus modelos de negocio. Al ser una pieza importante para el acopio y comercialización del grano, estos actores

articulan la relación entre los productores y las empresas agroalimentarias. Por ello es importante que en su lógica de abasto promuevan métodos de producción de maíz cada vez más responsables con el medio ambiente. En ese sentido, el proyecto les ayuda a desarrollar sus capacidades técnicas y analíticas para mejorar los procesos de toma de decisiones basados en datos, así como la adopción de prácticas sustentables.

Para el ciclo primavera verano 2019, en ambos estados el número de productores que participaron en el proyecto asciende a 299. Las tecnologías promovidas se articularon mediante 20 eventos demostrativos y de capacitación en ambos estados. Del total de agricultores participantes, 184 son de Hidalgo y 115 de Jalisco. Al cierre de este ciclo, la superficie en donde los productores aplican las innovaciones agrícolas que promueve el proyecto ascienden a 1,786 hectáreas (966 en Hidalgo y 820 de Jalisco) distribuidas en 515 parcelas (381 en Hidalgo y 134 en Jalisco).



## IMPACTOS EN LOS RECURSOS NATURALES

En lo referente a la calidad del aire, el proyecto logra establecer un método para el cálculo de las emisiones de CO<sup>2</sup> proveniente de las actividades agrícolas que implican el uso de combustible. Con estos datos es fácil cuantificar de qué forma las prácticas sustentables como la Agricultura de Conservación impactan en la calidad del aire. Por ejemplo, en las parcelas del proyecto en Hidalgo, se registró un consumo promedio equivalente a 33% menos de emisiones de CO<sup>2</sup> (92 kg CO<sup>2</sup>/ha. menos), comparado con el consumo medido en una parcela testigo.

En lo referente a agua, el proyecto mide la cantidad de agua (m<sup>3</sup>) requerida para producir una tonelada de maíz blanco en parcelas irrigadas. Estas mediciones se comparan entre parcelas con prácticas convencionales, y prácticas sustentables. En Hidalgo, comparado con 2018, las parcelas del proyecto en 2019 consumieron casi 700 m<sup>3</sup> menos de agua por tonelada producida. En lo que respecta al comparativo entre parcelas con prácticas sustentables y prácticas convencionales, las parcelas de innovación tuvieron un consumo promedio 10% menor. En este contexto, esta medición ha permitido establecer que la implementación de prácticas sustentables puede llevar a una reducción de hasta 35% en el consumo de agua para la producción de maíz.

El proyecto trabaja en eliminar una serie de agroquímicos que por sus características se consideran como poco sustentables para la producción de maíz blanco. Para el control de plagas y malezas, los productores lograron eliminar estos productos y prácticamente el 100% de parcelas utiliza mecanismos alternativos de controles más amigables con el ambiente y las personas. Destaca también que el manejo de la fertilidad en 2019 se basó en

el uso de fertilizantes orgánicos, así como en la aplicación de fertilizantes recomendados (YaraMila star, sulfato de amonio) basados en análisis de suelo. En Jalisco se implementó un programa de sustitución de agroquímicos para reducir la incidencia de productos prohibidos y garantizar las dosis adecuadas, específicamente para el manejo de plagas. En el tratamiento de semillas y el manejo de malezas, el uso de agroquímicos aplicados es 100% con productos permitidos.

## IMPACTOS EN LA RENTABILIDAD DE LOS AGRICULTORES

En general, 2019 fue un año con condiciones de baja precipitación, similares a las observadas en 2018. Para el estado de Hidalgo, la disponibilidad de agua de riego fue estable durante el ciclo, por lo que se obtuvieron mejores rendimientos en la región que el 2018. Debido a las bajas condiciones de lluvia, no hubo problemas de enfermedades y plagas. Las estrategias de manejo no aumentaron y tuvieron incidencia dentro del rango normal. El rendimiento mínimo registrado en el proyecto fue de 8 ton/ha con un máximo cercano a 18 ton/ha, registrándose un rendimiento promedio de 12.8 ton/ha. En general, en Hidalgo, se observó un rendimiento 36% mayor en las parcelas del proyecto en comparación con el rendimiento regional. Los rendimientos alcanzados por los agricultores del proyecto en Hidalgo son superiores a los de la media regional, entre un 30% - 40%. El valor promedio de la utilidad de las parcelas del proyecto en Hidalgo (medido en 106 parcelas), ascendió a \$16,462/ha. Este valor incluye los costos de renta que ascienden a \$12,000/ha en promedio. Comparando este valor con los registrados en las parcelas de innovación en la misma zona, tenemos una utilidad que puede llegar hasta los \$25,233/ha. Estos valores demuestran que los productores que participan en

el proyecto tienen un retorno positivo de su inversión; entre un 20 y 60%. En esta zona, el Proyecto se encuentra probando un modelo diferenciado de precio, según el nivel de sustentabilidad que cada parcela puede alcanzar. Esta situación se traduce en precios competitivos que dan certidumbre de venta a muchos productores. Para el ciclo primavera-verano 2019, el volumen comercializado en la zona ascendió a unas 6 mil toneladas.

En Jalisco el valor promedio de la utilidad de las parcelas (33 observaciones) fue de \$14,054/ha. El rendimiento observado ascendió a las 9.5 ton/ha. Tras un análisis de costos se pudo establecer que el gasto en fertilización en promedio representa el 36% de los costos totales de producción. Para siembra, los gastos en promedio ascienden al 23%, mientras que los herbicidas significan el 9% del costo total de producción. Con el fin de mejorar la perspectiva de rentabilidad en la zona deben abordarse estrategias integrales enfocadas a la agricultura de precisión que les permita a los productores aplicar insumos de manera adecuada.

Con respecto al ciclo 2018, este Piloto de Maíz Sustentable logra incrementar no solo superficie bajo prácticas sustentables con respecto a 2018, sino incorporar nuevas zonas de abastecimiento. Esto último con el objetivo no solo de hacer más competitivo el abasto de maíz blanco, sino más sustentable. Para ello el proyecto trabaja en sensibilizar, tanto a productores como a agregadores comerciales, sobre las ventajas, no solo medioambientales sino económicas de la adopción de prácticas sustentables. Con esto se refuerza el compromiso tanto de Bimbo, Cargill y CIMMYT de llevar a cabo esfuerzos para mejorar la competitividad y sustentabilidad de la cadena de valor de maíz en México y apoyar así en la generación de sistemas agroalimentarios más resilientes.



## Retos de la Agricultura en Tiempos de Pandemia y Cambio Climático

■ Por: Gabriela Morales Barrientos – Divulgación-CIMMYT.

La Asociación Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos de Colombia, realizó el Conversatorio “**Retos de la Agricultura en Tiempos de Pandemia y Cambio Climático**”, en el que se analizaron las nuevas estrategias que tiene la agricultura frente a eventuales colapsos de los sistemas de producción y abastecimiento debido a la variación climática y a la pandemia por COVID-19.

En una sesión virtual realizada en la página del Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

(Cenicaña), el doctor Felix San Vicente, investigador del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), sostuvo que la pandemia por COVID-19 nos ha planteado la necesidad de un nuevo paradigma científico-tecnológico que propicie una bioeconomía con base en el desarrollo sostenible de los países.

Enfatizó que ante la pandemia y las fluctuaciones del clima, uno de los retos más importantes para alcanzar el desarrollo sostenible —específicamente el Objetivo 2: Hambre Cero, de Naciones Unidas— es invertir en



**La pandemia por COVID-19 ha planteado la necesidad de un nuevo paradigma científico-tecnológico que propicie una bioeconomía con base en el desarrollo sostenible de los países.**

ciencia al campo y plantear estrategias de largo plazo que se centren en la socialización del conocimiento científico, el desarrollo de capacidades de los agricultores y la participación de todos los actores de la cadena agroalimentaria, de lo contrario dijo, va a ser difícil transitar hacia el desarrollo sostenible.

“En la actualidad existe suficiente evidencia que una agricultura sustentable permite que los productores sostengan diversos beneficios económicos debido a la productividad y a la reducción de costos, sin embargo, actualmente en América Latina la inversión en este tipo de sistemas agrícolas son bajas, aquí podemos incluir a México y a Colombia. Por lo tanto es imprescindible que el CIMMYT como institución, contribuya —junto con todos los actores en los países latinoamericanos en los que estamos trabajando— a mejorar la productividad económica de los agricultores”.

Para que esto suceda, el doctor San Vicente, quien también lidera el mejoramiento de maíz para América Latina, sostuvo que deben haber diversos elementos como el desarrollo de capacidades, el acceso a tecnología en general, e insumos en particular —como semillas y fertilizantes—, acceso a mercados, y lo más importante, confianza “los mejores cultivos y las tecnologías no valen nada sin la aceptación y la confianza de los sistemas nacionales de investigación agrícola y de extensión agrícola, entonces es un tema en el que definitivamente tenemos que trabajar más de cerca con las comunidades agrícolas, pero especialmente a lo largo de toda la cadena de valor con datos científicos que nos permitan mejorar la toma de decisiones”.

En el conversatorio participaron también los doctores Freddy Garcés Obando, director general de Cenicaña; Ángel Quintero Palacio, director de innovación y desarrollo productivo y protección sanitaria del Ministerio de Agricultura en Colombia; Diego Aristizabal Quintero, director del Centro de Investigación Palmira – Agrosavia; y José Ever Vargas-Sánchez, director de investigación de fitomejoramiento en maíz de la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas en Colombia (Fenalce), quienes coincidieron en la necesidad de una integración y colaboración regional para lograr la sostenibilidad de los cultivos, aumentar la producción, optimizar la productividad, acercar la tecnología a los productores e invertir para la ciencia y el desarrollo en el campo.

En esta línea, los expertos comentaron que para enfrentar el reto del cambio climático se trabaja con “Maíz para Colombia”, un plan estratégico para la adopción de nuevas prácticas que contribuyan a la resiliencia de la agricultura de maíz, así como para abonar a la seguridad alimentaria y nutricional del país. Este plan cuenta con cinco motores de cambio que son: Motor 1. Adopción de semilla mejorada; Motor 2. Seguridad nutricional; Motor 3. Agricultura sostenible adaptada al clima; Motor 4. Redes de acompañamiento a la innovación; Motor 5. Vinculación de productores competitivos al mercado. Para el doctor Felix San Vicente, este plan creado antes de la pandemia por COVID-19, tiene total vigencia porque el tema de resiliencia es el tema principal que nos está dejando como lección este escenario.

Al profundizar sobre el plan Maíz para Colombia, los participantes del conversatorio, partieron de la premisa que el país cuenta con suficiente potencial productivo para dar un giro positivo y aumentar la producción de maíz y así cubrir un porcentaje alto de la demanda básica de la población y de la industria en el mediano y largo plazo. El doctor Ángel Quintero, del Ministerio de Agricultura, comentó que para llegar al 75% de autosuficiencia se tendrían que producir de 4 a 5 millones de toneladas adicionales en Colombia, para lo cual se debería elevar el rendimiento a un promedio de 10 ton/ha aproximadamente.

“Eso es un gran reto y si no lo hacemos de una manera interinstitucional e integrada no vamos a poder lograrlo, de ahí la idea de abordar el tema entre varias instituciones y de una manera simultánea y coordinada con una perspectiva nacional” comentó el doctor Felix San Vicente”.

En este mismo sentido, el doctor José Ever Vargas-Sánchez, director de investigación de fitomejoramiento en maíz de Fenalce, enfatizó la importancia de impulsar el sistema de gestión de la innovación para los productores con diversas instituciones, conjuntar toda la información y los avances existentes y ponerlo en funcionamiento.

Los participantes coincidieron en que Colombia tiene suficientes cualidades desde el punto de vista climático y un gran potencial para incrementar el cultivo de maíz, ser más competitivos y reducir la importación del grano. El objetivo común, contribuir a la seguridad alimentaria para mejorar la calidad de vida de la población en Colombia.

# Canícula: qué es y cómo se pueden minimizar sus efectos

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT.

*La Agricultura de Conservación es un sistema que puede minimizar los efectos de este fenómeno climático.*

La sequía es una de las más graves amenazas para la sociedad y los ecosistemas, pues la falta de lluvias, escasa humedad del suelo, poca disponibilidad de agua y variación en su calidad limitan la producción agropecuaria (y la industria vinculada) y conducen incluso a incendios devastadores.

La canícula (sequía intraestival o veranillo) es un caso particular de sequía que ocurre en una amplia región de Mesoamérica y el Caribe. Se trata de un fenómeno climático que constituye una amenaza regional, pues sus impactos —amplificados por el inadecuado uso de la tierra y el cambio climático— pueden ser tan grandes que históricamente han registrado evacuaciones de miles de personas, muerte de ganado y pérdidas de cultivos a gran escala.

Llamada así porque hace muchos años el fenómeno coincidía con la aparición de la constelación Canis Maior en el firmamento, la canícula se origina regularmente en medio del verano

porque es cuando las condiciones climáticas en la región propician la aparición de algunos anticiclones. Si los ciclones ocasionan lluvias torrenciales, los anticiclones hacen lo contrario, y es por eso que en los llamados 40 días más calurosos del año (de acuerdo con los registros históricos, pueden ser entre 30 y 60) se observan cielos muy despejados.

Este fenómeno, en el que se conjugan altas temperaturas (que pueden llegar hasta los 50 grados Celsius) y lluvias mínimas, se presenta entre julio y agosto. No obstante, su duración, intensidad y severidad varían dependiendo de la región y la aparición de otros fenómenos climáticos, por lo que incluso puede extenderse hasta septiembre.

Su estudio científico es muy reciente, pero hoy se sabe que la canícula es más intensa en la parte oriental del Pacífico (el Corredor Seco) y que está asociada a otros fenómenos meteorológicos, como el monzón de América del Norte, la corriente en chorro de bajo nivel del Caribe e incluso la



llegada del polvo del Sahara (que suprime las lluvias).

La agricultura de temporal es la más vulnerable ante este fenómeno, pues ocasiona un bajo nivel productivo —comparado con las zonas de riego— y un aumento de plagas. Desde el punto de vista agronómico, la severidad de la canícula no solo depende de la temperatura y la precipitación, sino del tipo de suelo, el cultivo establecido (y la etapa de desarrollo en que se encuentre), la variedad y —sobre todo— las medidas y prácticas agronómicas que se realicen.

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) promueve la Agricultura de Conservación como un sistema eficiente para hacer frente a la sequía.

Debido a que este sistema agrícola contempla la cobertura del suelo con rastrojos o residuos agrícolas del ciclo anterior, el suelo queda protegido y conserva mayor humedad.

Junto con otras prácticas sustentables derivadas y asociadas —como la elección de fechas de siembra y variedades adecuadas (particularmente de ciclo corto), la asociación de cultivos (donde uno puede proporcionar sombra a otro, por ejemplo) y los cultivos de cobertura (que funcionan como una trampa de humedad, ya que retienen rocío y evitan que se pierda por evaporación)—, la Agricultura de Conservación contribuye a minimizar los impactos de la canícula. Por eso es importante que los productores conozcan los beneficios de este sistema de producción sustentable.





## Cultivando un México Mejor referente para otros sectores de la agroindustria: HEINEKEN México

■ Por: Gabriela Morales Barrientos, Divulgación – CIMMYT.

*El enfoque sistémico desarrollado en el programa favorece el escalamiento de las innovaciones a nivel glocal.*

*Los resultados del proyecto impulsado por HEINEKEN y el CIMMYT, muestran una reducción del 30% en el consumo de agua para la producción de cebada. Para 2021 se espera lograr un ahorro total de cerca de 600 mil metros cúbicos de agua en los procesos de producción del cultivo.*

La estrategia de sustentabilidad de HEINEKEN México, “Brindando un mundo mejor” es una estrategia global que busca impactar de forma positiva al medio ambiente y a la sociedad en su conjunto a través de seis pilares, tres de ellos ambientales relacionados con la protección del agua, reducción de emisiones de carbono y abastecimiento responsable; y tres pilares sociales, enfocados en la promoción del consumo responsable, salud y seguridad para sus empleados, y creciendo con comunidades a través de programas de educación, deporte y vida saludable, todos ellos alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

En este marco y comprometidos con el bienestar ecológico, HEINEKEN México y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), impulsan el proyecto Cultivando un México Mejor, que promueve el valor de la producción sustentable de cebada y el uso eficiente del agua a través de la Agricultura de Conservación (AC) para que los productores de la cadena de valor incrementen su productividad, reduzcan el consumo del vital líquido, el uso de fertilizantes y las emisiones que generan en su producción de cebada y de otros cultivos.

Con la implementación de la AC, los productores participantes ahora realizan menos pasos de maquinaria, con

lo cual gastan casi 40% menos combustible, lo que representa un ahorro en sus costos de producción y menos emisiones de CO<sup>2</sup> a la atmósfera.

Para Blanca Brambila, directora de sustentabilidad y responsabilidad social en HEINEKEN México, Cultivando un México Mejor, es un programa robusto y holístico que repercute no solo en temas de agua sino en temas ambientales, sociales, productivos y económicos. A través de este programa se monitorean y atienden las actividades en la cadena de valor para mejorar los sistemas de producción, se fomenta el desarrollo de capacidades en los productores para que adopten prácticas sustentables como Manejo Agroecológico de Plagas (MAP), sistemas de irrigación y la reducción del uso de agroquímicos entre otras prácticas sustentables orientadas a aprovechar y preservar los recursos naturales como el agua.

“Cultivando un México Mejor, nace como un programa para probar por un lado con ciencia y con conocimiento real que la Agricultura de Conservación, y estas prácticas sostenibles tienen un impacto ecológico en reducción de consumo de agua, en reducción de emisiones de CO<sup>2</sup>, en incremento de la productividad, pero no había, al menos no dentro de los cultivos que estaban en nuestra cadena de valor que es la cebada, no había información, no había estudios; entendiendo esto, nos comprometimos a iniciar un proyecto piloto que nos ayudara realmente a medir, a tener esta información probada y científicamente adquirida para después en base a estos resultados, que como bien esperábamos fueron positivos, empezar a hacer escalamientos y traducirlos a nuestros objetivos y compromisos de compañía. Para el 2020 nos comprometimos a entregar 2.47 millones de m<sup>3</sup> en tres cuencas de donde se abastecen cuatro de nuestras siete plantas. En este

sentido, en los ciclos de producción otoño-invierno 2018-2019, y primavera-verano 2019, se han ahorrado 349 millones de litros del vital líquido.

Los resultados del proyecto muestran una reducción del 30% en el consumo de agua para la producción de cebada, con ello se logra el objetivo de utilizar menos agua en los procesos productivos que van desde el campo hasta la producción de cerveza en todas las plantas que la compañía tiene en México. De forma paralela se ha logrado llegar a un mayor número de productores que realizan prácticas sustentables cuyos efectos repercuten en su crecimiento.

La alianza estratégica entre HEINEKEN México y el CIMMYT, está basada en la confianza que ofrecen los datos científicos y la investigación generada por el Centro, así como la alineación de valores y principios para lograr un mundo más sustentable, resiliente y sostenible. “Para nosotros el CIMMYT después de interacciones iniciales, de entender quienes son, cuales son los programas y los proyectos que han hecho, reconocimos en ustedes una organización seria con experiencia en proyectos de agricultura basados en ciencia y en información verificable que es parte de nuestros objetivos; estamos muy alineados, somos distintos sectores pero compartimos los mismos valores y queremos generar impactos positivos que nos ayuden a determinar cuáles son los procesos adecuados” comentó la directora de sustentabilidad y responsabilidad social en HEINEKEN México, quien agregó que esta iniciativa conjunta espera lograr para 2021 un ahorro total de cerca de 800 mil m<sup>3</sup> de agua en la cuenca.

Blanca Brambila, compartió a EnlAcE que Cultivando un México Mejor tiene un enfoque sistémico que favorece el escalamiento de las innovaciones a nivel

global, lo que lo convierte en un referente para otros sectores de la agroindustria. “El desarrollo del proyecto nos ha ido llevando naturalmente, no es algo que hayamos tenido que forzar, lo veo tanto a nivel proyecto pensando en que sea una referencia dentro del área, la industria y los cultivos que estamos trabajando como la cebada a nivel global. HEINEKEN México y este programa son la referencia global en HEINEKEN como empresa, es el piloto que se está llevando a cabo para definir los próximos diez años, 20 años de la estrategia de agricultura sostenible de la compañía, no solo en México o en América sino en el resto de los países productores del mundo, Africa, Asia, Europa. Este proyecto como lo hemos desarrollado, los aprendizajes que nos ha dejado y cómo se ha ido complementando es lo que está sirviendo de referencia, incluso si no pensáramos en otras industrias va hacia allá. Es a través de este enfoque sistémico que vamos a poder asegurar nuestra permanencia, nuestro crecimiento y el desarrollo que queremos todos lograr, y de ahí juntos trabajar para seguir evolucionando”.

Cultivando un México Mejor contribuye además al cumplimiento de los ODS de la ONU, para proteger el planeta y asegurar la prosperidad como parte de la agenda de desarrollo sostenible, como lo es el Objetivo 1, Fin de la pobreza; Objetivo 6, Agua limpia y saneamiento; Objetivo 13, Acción por el clima; Objetivo 16, Paz, justicia e instituciones sólidas; y el Objetivo 17, Alianza para lograr los objetivos.

Bajo su lema “Hacer un mundo más sostenible con una empresa a la vez y un proyecto a la vez”, Blanca Brambila, asegura que la fortaleza de la estrategia ambiental en HEINEKEN, ha sido posible con la colaboración de aliados con objetivos y compromisos comunes que han permitido alcanzar resultados reales que los ayuden a tomar decisiones informadas, como es el caso del CIMMYT.



# Triplican rendimiento del frijol con Agricultura Sustentable

■ Por: Paúl García Meza,  
coordinador técnico  
de MasAgro Guanajuato.

*Con prácticas de Agricultura Sustentable, productores de Ocampo, Guanajuato, incrementan sus rendimientos en el cultivo del frijol, pasando de 800 kg a 2.5 ton/ha.*

*Con siete plataformas de investigación y estudios que responden a las necesidades de los productores guanajuatenses, MasAgro Guanajuato impulsa una agricultura productiva y ambientalmente sustentable.*

Ocampo, es un municipio ubicado al norte del estado de Guanajuato donde predomina la agricultura de temporal, siendo el maíz y el frijol sus cultivos principales. Debido al manejo convencional que predomina en la zona (caracterizado por la labranza con arados, subsuelos y rastras) los productores han tenido problemas con los rendimientos que actualmente son de entre 800 kg y 1.2 ton/ha en frijol y 10 ton/ha en maíz.

Sin embargo, los rendimientos no son la única preocupación para la agricultura local, ya que derivado del manejo convencional que prevalece en Ocampo ahora los productores empiezan a presentar problemas en sus suelos, siendo cada vez más difícil romper la capa de arado que resulta de barbechar recurrentemente (problema que se acentúa debido a la escasez de agua).

Es importante considerar que, aunque la zona agrícola de Ocampo presenta suelos con texturas aptas para la agricultura, actualmente tienen bajo contenido de materia orgánica; además, la mayoría de los terrenos presenta laderas y pendientes de hasta 20% (por cada 100 metros que se avanza se sube 20 metros) y la precipitación media anual ha disminuido en los últimos seis años, incluso en junio, julio y agosto, meses que solían concentrar la mayor parte de las lluvias.

Para identificar las prácticas agronómicas más adecuadas para Ocampo, el equipo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en Guanajuato desarrolla estudios en plataformas de investigación y módulos demostrativos (parcelas donde los productores implementan las prácticas sustentables que ya han sido validadas por los

investigadores) orientados a mejorar la calidad del suelo, reducir los costos de producción y mantener o incrementar el rendimiento de los cultivos.

Con base en el análisis de las características agroclimáticas y los sistemas de la región, el equipo técnico del CIMMYT en Guanajuato ha identificado que la rotura vertical y el trazo de curvas a nivel son prácticas pertinentes que permiten un acondicionamiento del suelo para mejorar el aprovechamiento del agua, incrementar la productividad y ahorrar costos de producción. Estas prácticas además han sido punta de lanza para la implementación de otras innovaciones agrícolas.

Como ejemplo de los resultados que se han obtenido, los productores de Ocampo han incrementado el rendimiento del frijol a 2.5 ton/ha (lo que para muchos productores ha representado triplicar sus rendimientos). Estos avances son producto de la investigación colaborativa que promueve el CIMMYT para poner la ciencia al servicio del campo a través de programas como MasAgro Guanajuato, impulsado por el organismo internacional y la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAyR) de Guanajuato.

## HACIA UNA AGRICULTURA PRODUCTIVA Y SUSTENTABLE

Con la siembra de frijol en la plataforma de temporal de Ocampo (realizada del 1 al 3 de julio) concluyó el establecimiento del ciclo primavera-verano 2020 en las plataformas de investigación de MasAgro Guanajuato. Para dicho ciclo fueron diseñados los protocolos de investigación (ensayos, componentes, etc.) de siete plataformas a fin de conocer y buscar soluciones a las principales problemáticas de los productores guanajuatenses.

Las plataformas de investigación de MasAgro Guanajuato están orientadas a diversos propósitos: en Acámbaro y Villagrán actualmente se estudian densidades de siembra y arreglos topológicos (distribución de las plantas en el terreno); en Pénjamo (y también en Acámbaro) se estudian cultivos de servicio (aquellos que ayudan en el control de malezas y en la conservación y protección del suelo); en León, Villagrán, Apaseo el Alto e Irapuato I se han establecido vitrinas de maíces híbridos para diversos propósitos; y en Ocampo se estudia la fertilidad del frijol.

La mayoría de los cultivos en las plataformas de investigación actualmente se encuentran en etapa vegetativa (de crecimiento), en la cual es fundamental el control de plagas. Por esta razón en las plataformas de León y Villagrán se están realizando monitoreos para adultos de diabrotica (una especie de escarabajo) y pulgón; en Acámbaro se han aplicado productos de bajo impacto ambiental y se han liberado avispillas trichogramma para control de gusano cogollero; y en Apaseo el Alto

se instalaron trampas de feromonas también para gusano cogollero y trampas pegajosas para mosquita blanca.

Además de las actividades de investigación, en las plataformas se han desarrollado actividades de vinculación institucional y académica: en la plataforma Irapuato I, por ejemplo, hace unos meses se recibió al grupo de coordinación para el cambio climático en el sector agropecuario, acuícola y pesquero de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (con la finalidad de conocer en campo innovaciones sustentables que reducen la vulnerabilidad ante el cambio climático) y a estudiantes de la Universidad El Zamorano (de Honduras) y de la Universidad Autónoma Chapingo.

De esta forma, la investigación continúa y da respuesta a las necesidades de los productores guanajuatenses a través del aumento en la productividad, el cuidado de los recursos naturales y la aplicación de prácticas sustentables desarrolladas, validadas y basadas en ciencia.





**El CIMMYT y representantes de los sectores público y privado intercambian los aprendizajes que hasta el momento les ha dejado la pandemia por COVID-19, al igual que las oportunidades que han identificado en este tiempo de incertidumbre para hacer real la transformación de los sistemas agroalimentarios.**

## Escalar y transformar, dos acciones claves rumbo a la Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios en 2021

■ Por: Andrea Carvajal – CIMMYT.

**D**el 8 al 11 de septiembre de 2020 tuvo lugar el Foro Africano de la Revolución Verde (AGRF, por sus siglas en inglés). Este evento de carácter continental llegó a sus 10 años de realización en el marco de la crisis global sanitaria por COVID-19, hecho que convirtió esta edición en una cumbre virtual donde participaron más de 10,400 delegados de 113 países, en comparación con los 2,300 delegados de 2019, y dio paso a un llamado a la acción de carácter global: transformar los sistemas alimentarios en beneficio de todos.

Allí también estuvo presente el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), pues en esta región el Centro, en estrecha colaboración con sus socios, han puesto en marcha más de 50 proyectos gracias también a la labor de cientos de empleados en nueve países. Es decir, África ocupa un lugar importante en la agenda de investigación del CIMMYT, dedicada a ayudar a los agricultores a acceder a nuevas tecnologías, información y mercados basados en el sistema de maíz y trigo, aumentando los ingresos y mejorando la resistencia de los cultivos a sequía y los efectos del cambio climático. Es así como el Centro establece prioridades en consulta con los ministerios de agricultura, las empresas de semillas, las comunidades agrícolas y otras partes interesadas en las cadenas de valor de estos dos granos.

De ahí que la participación del Centro en este evento regional con alcance global, se centró en presentar sistemas integrados, proponer el escalamiento de experiencias exitosas, promover y

contribuir a hacer asequibles dietas saludables, y poner al servicio de la comunidad global la capacidad de innovación agronómica del CGIAR.

Es así como Bram Govaerts, director global de Desarrollo Estratégico del CIMMYT, participó en el panel sobre escalamiento y transformación de los sistemas alimentarios en la era PLUS-COVID-19, donde representantes de sectores público y privado intercambiaron los aprendizajes que hasta el momento les ha dejado a ellos y a sus organizaciones esta contingencia, al igual que las oportunidades que han identificado en este tiempo de incertidumbre para hacer real la transformación de los sistemas agroalimentarios.

En los 90 minutos de discusión y con más de un centenar de personas conectadas en línea desde América Latina, China, África, Estados Unidos y Trinidad y Tobago, entre otras latitudes, hubo consenso entre los panelistas —representantes de actores globales como la Fundación Syngenta para la Agricultura Sustentable, GIZ, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y continentales como el Banco Africano para el Desarrollo (AfDB, por sus siglas en inglés)— en que este es el mejor momento para unir fuerzas, solucionar las barreras que impiden el buen funcionamiento de las cadenas de valor e invertir en la agricultura como un motor pilar de bienestar y desarrollo.

“Cuando hablamos de alianzas para cogenerar soluciones es clave dejar a un lado la discusión entre sí, es mejor trabajar con el sector privado o con el

sector público, para enfocarse en la experiencia y experticia que una diversidad de socios puede aportar para generar soluciones duraderas y sustentables”, indicó Govaerts reconociendo el difícil momento por el que están pasando los sistemas agroalimentarios en el planeta y “esta oportunidad imperdible que tenemos como sociedad de invertir recursos, talentos y determinación en darle forma al futuro con sistemas agroalimentarios integrados que benefician a todos los actores de la cadena”, puntualizó.

Y es que cuando se habla de escalamiento se trata de ir mucho más allá del último paso de la realización de un proyecto, para situarse en una perspectiva de largo aliento, como la que el CIMMYT compartió en la Mesa Redonda Ministerial de Alto Nivel, reiterando su compromiso con la visión de África sobre temas clave que van de ‘Sur a Sur’ como son los mismos sistemas agroalimentarios, la adaptación y mitigación del cambio climático, la nutrición y la generación de empleo para mujeres y jóvenes. Teniendo también muy presente otro objetivo crucial: lograr la autosuficiencia alimentaria en la era PLUS-COVID-19, mediante la puesta en marcha de iniciativas de sistemas agroalimentarios integrados. Un tema en el que poco a poco se viene avanzando con Maíz para Kenya y Trigo para Etiopía.

Este es el momento propicio para expandir y llevar al siguiente nivel experiencias como la del maíz con provitamina A, del maíz de alta calidad proteica (QPM, por sus siglas en inglés) y de las variedades biofortificadas. Tres formas comprobadas para alimentar mejor a la población vulnerable. Un tema clave abordado en un panel de especialistas donde participó Natalia Palacios, científica especialista en calidad nutricional de maíz y responsable del Laboratorio de Calidad de Maíz del CIMMYT,

intercambiando perspectivas con representantes de entidades como la Fundación Rockefeller, HarvestPlus, EAT y USAID; al igual que con otras organizaciones como Chefs’, manifestó que promueve la recuperación del hábito de cocinar los alimentos en casa y aboga por la importancia de una alimentación saludable y nutritiva en los primeros mil días de vida.

Palacios, también contribuyó a promover la nixtamalización como una oportunidad para fortalecer a los pequeños agricultores, pues en países como Kenia cerca del 90% de los hogares cultivan maíz, y allí el uso masivo de esta técnica milenaria será crucial para reducir las pérdidas poscosecha, aumentar los ingresos y bajar la incidencia de las micotoxinas y aflatoxinas en el maíz, tipos de hongos que se espera aumenten como resultado del cambio climático, un fenómeno para el que resulta estratégico invertir en el escalamiento de proyectos como el de Maíz Tolerante al Estrés para África (STMA, por sus siglas en inglés) que en 2020 preveía llegar a 5.4 millones de hogares con variedades de semillas de maíz mejoradas que cubran 2.2 millones de hectáreas en 13 países de África.

Esto sin perder de vista la promoción de la mecanización inteligente puesta al servicio de los agricultores a partir de las lecciones aprendidas del proyecto en Mecanización Agrícola y Agricultura de Conservación para la Intensificación Sustentable (FACASI, por sus siglas en inglés) en Etiopía y Zimbabue, donde gracias a su incidencia se apoyaron los esquemas de arrendamiento y uso compartido de equipos; también se capacitó a personas para operar y mantener maquinaria, al tiempo que se alentó a individuos y grupos a convertirse en proveedores de servicios. Estos esfuerzos a menudo se enfocaron en dar nuevas oportunidades de negocio para jóvenes y mujeres.

Proyectos como FACASI, al igual que la Iniciativa para los Sistemas de Producción de Cereales en el Sur de Asia (CSISA), el Consorcio para mejorar los medios de vida basados en la agricultura en África central (CIALCA) y el proyecto de Mejoramiento varietal acelerado y entrega de semillas de legumbres y cereales en África (AVISA) son claros ejemplos de cómo el CGIAR está poniendo en marcha enfoques regionales integrados que ofrecen resultados tangibles a escala, a partir de procesos de planeación estratégica impulsada por la demanda de múltiples partes interesadas, el desarrollo de planes tácticos basados en la integración de la producción y la demanda, e implementación de centros de innovación de múltiples partes interesadas.

Una labor que se facilita y catapulta gracias a iniciativas globales donde el CGIAR también se hace presente. Se trata de la iniciativa Excelencia en Agronomía 2030 (EiA 2030) que comenzó a funcionar en 2020 con un impresionante grupo de expertos que trabajan para acelerar el progreso en la adaptación y entrega de nutrientes y otras soluciones agronómicas para los pequeños agricultores de África y otras regiones del mundo. Esto con miras a cumplir con lo pactado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, mediante la reducción de brechas de rendimiento y eficiencia de los principales cultivos a escala.

El CIMMYT ha desarrollado, en consulta con socios, donantes y colaboradores, diferentes escenarios con respecto a cómo serán los sistemas agroalimentarios en 2025 con el impacto de la pandemia por COVID-19. Pase lo que pase, los sistemas integrados son claves.

#### Referencias

<https://idp.cimmyt.org/hacia-la-transformacion-agricola-de-africa/>  
<https://www.cimmyt.org/news/tangible-agricultural-solutions-shine-at-first-online-agrif/>

# Efectividad y rentabilidad económica de tecnologías de almacenamiento evaluadas en la Plataforma Poscosecha Venustiano Carranza, Chiapas



■ Por: Juan Diego López Durante, Colaborador MasAgro.

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) a través de la estrategia MasAgro, promueve el estudio de alternativas para la conservación de granos encaminadas a evaluar tecnologías herméticas y polvos inertes, como una estrategia para evitar el uso indiscriminado de productos químicos en la conservación del grano para consumo humano.

Con la plataforma poscosecha Venustiano Carranza, instalada en marzo de 2018, se planteó el objetivo de evaluar las prácticas y tecnologías poscosecha adaptadas a productores de autoconsumo y potencial productivo para disminuir la pérdida de cantidad y calidad de granos básicos con el fin de que más productores conozcan estas tecnologías y las puedan adoptar a sus condiciones económicas o sociales. La preservación y conservación de las cosechas representan hoy en día una cuestión vital. Por lo tanto,

el propósito del almacenamiento es preservar la calidad de los productos agrícolas después de su cosecha, limpieza y secado. Por ser organismos vivos, los granos requieren cuidados especiales para que sus cualidades se preserven durante el almacenamiento. El deterioro del grano no se puede evitar completamente, ya que por ser un organismo vivo respira como cualquier otro, consumiendo sus reservas y produciendo energía. El uso de técnicas adecuadas de producción, cosecha, secado, beneficio, almacenaje y manejo minimizan el deterioro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La plataforma está ubicada en la bodega del Ejido Miguel Hidalgo del municipio Venustiano Carranza, Chiapas, a una altitud de 600 msnm. El grano de maíz que se almacenó se obtuvo del área de Investigación Agronómica de dicha plataforma. Las mazorcas se cosecharon de forma manual, quitando las brácteas

(totomoxtle) y se colectaron en costales de polipropileno. El desgrane se realizó empleando una desgranadora de motor a gasolina y para limpiar el grano se utilizó una criba; quitando restos de olotes, tamo y polvo.

La plataforma se estableció en la bodega ejidal, la cual esta techada pero no tiene paredes, se colocaron los recipientes sobre tarimas de madera, la distancia entre los materiales fueron por separaciones de 20 cm entre un tratamiento y otro, los silos metálicos se acomodaron sobre tarimas de madera, a una altura de 27 cm del piso, los tratamientos en costales de polipropileno se colocaron sobre tarimas de madera a una altura de 14 cm del piso. La apertura de los tratamientos se realizó 177 días después de su instalación. Se usó un diseño en bloques con siete tratamientos y tres repeticiones para cada uno. En el testigo no se aplicó ningún producto químico como tratamiento (tabla 1).

Vista panorámica de la plataforma de poscosecha en Venustiano Carranza, Chiapas, el 15 de mayo de 2018.



Tabla 1. Descripción de tratamientos evaluados en la Plataforma Poscosecha Venustiano Carranza, Chiapas, 2018.

No. de tratamiento	Abreviación	Cultivo	Cantidad de Grano (kg)	Tecnología de almacenamiento	Acondicionamiento del grano	Tiempo de almacenamiento
1	COS, GR	Maíz	50	Costal de polipropileno con malathion deodorizado (graneril)	Graneril	6
2*	COS	Maíz	50	Costal de polipropileno	Ninguno	6
3	SMH	Maíz	500	Silo metálico hermético de 500 kg	Ninguno	6
4	BPHZ	Maíz	50	Bolsa plástica hermética con zipper	Ninguno	6
5	BPHA	Maíz	50	Bolsa plástica hermética de amarre	Ninguno	6
6	COS, CM	Maíz	50	Costal de polipropileno con cal	Cal micronizada	6
7	TB	Maíz	180	Tambo de plástico	Ninguno	6

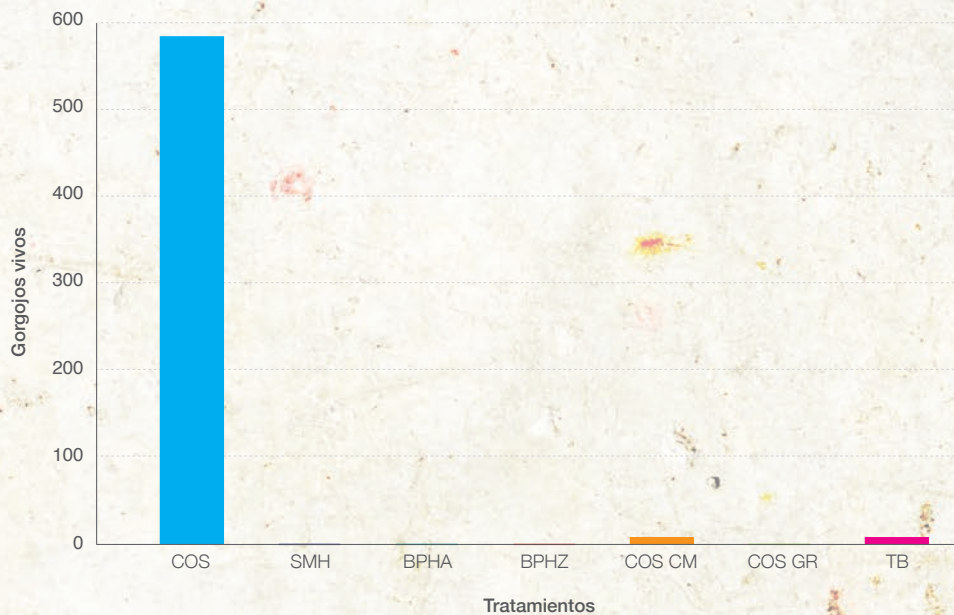
\*Testigo absoluto, sin tratamiento.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la gráfica 1, se puede observar el número de gorgojos (*Sitophilus zeamais*) vivos entre tratamientos, donde el número mayor se encontró en el tratamiento COS con 583 gorgojos vivos, que corresponden al testigo, al cual no se le aplicó ningún tratamiento químico al grano de maíz; en los tratamientos COS CM y TB, se encontraron 5

gorgojos vivos por muestra de 500 gr. en cada tratamiento, en los tratamientos SMH, COS GR, BPCHZ y BPHZ, no se encontraron gorgojos vivos. Inicialmente el número de gorgojos vivos fue de 11 gorgojos en una muestra de 500 gr de maíz, lo que representa un incremento de 5,300% con respecto al testigo, en un periodo de seis meses de almacenamiento

del grano. Las poblaciones de insectos aumentan debido a que la hembra produce hasta 250 huevos en su vida reproductiva. Las larvas se alimentan del endospermo del grano, hasta que se transforman en pupa. Cuando se convierten en adultos, perforan el grano y salen al medio ambiente. Su ciclo de vida depende de la temperatura, pero varía entre 30 y 113 días.



1



Número de gorgojos vivos por tratamiento después de seis meses de almacenamiento.

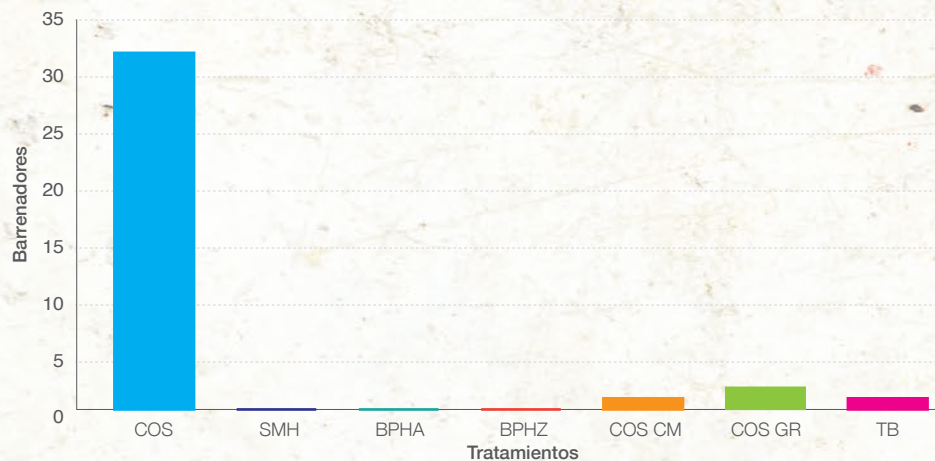


La cantidad de barrenadores vivos aumento en un 320% al pasar de 11 a 32 en una muestra de 500 gr. En la gráfica 2, se puede observar el número de barrenadores (*Prostephanus truncatus H.*) vivos en los tratamientos; en el tratamiento COS se encontraron 32, mientras que en el tratamiento COS GR, se encontraron 2, y en los tratamientos COS, CM, y TB, se encontró un barrenador vivo, respectivamente. El barrenador infesta el grano almacenado e incluso mazorcas en madurez fisiológica en campo o durante el proceso de secado (puede atravesar las brácteas de la mazorca). El signo característico de su ataque es el polvillo o harina que los adultos generan al alimentarse del grano. Es considerada como la plaga que más pérdidas y daños causa.



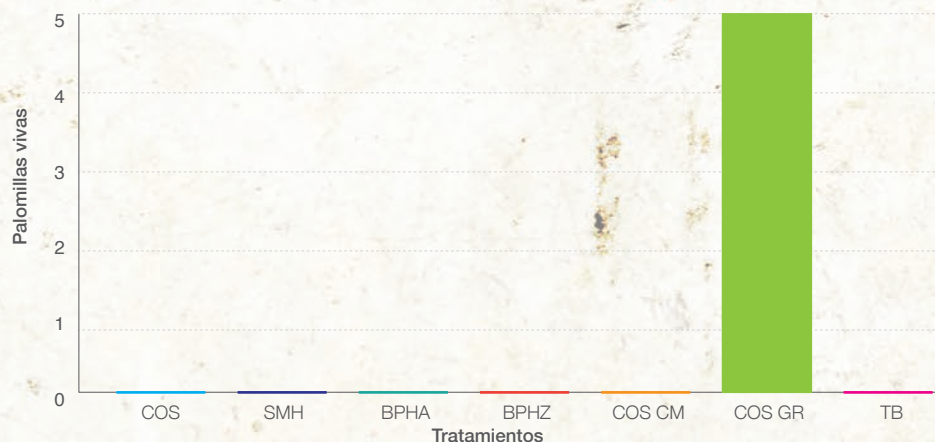
**Número de barrenadores vivos por tratamiento después de seis meses de almacenamiento.**

2



**Número de palomillas vivas por tratamientos.**

3



En la gráfica 3, se puede observar que el número de palomillas vivas en los tratamientos son bajos, solo se observaron 5 palomillas (*Sitotroga cerealella O.*) en el tratamiento COS GR, que corresponde al tratamiento de maíz en costal más graneril.

Las pérdidas poscosecha de grano de maíz son importantes y pueden alcanzar 30% del volumen total de la producción. En el presente estudio se encontró que el daño causado por plagas fue del 32.3% para el caso del tratamiento COS, como se muestra en la gráfica 4; en los tratamientos BPHA, BPHZ y SMH no se encontraron insectos vivos como se puede observar en las gráficas 1, 2, y 3; el daño encontrado en el grano estaba ya hecho al momento de almacenarlo. En los tratamientos COS CM y TB, se encontró

daño por plagas, pero es muy bajo 0.9 y 0.4% respectivamente.

## RENTABILIDAD POR TECNOLOGÍA DE ALMACENAMIENTO

Las tecnologías poscosecha empleadas en el medio rural, especialmente a nivel de los pequeños agricultores, han permanecido prácticamente sin evolucionar, lo que propicia continuar utilizando estructuras poco apropiadas que facilitan el deterioro de los granos. En la región centro de Chiapas se dejó de utilizar trojes para el almacenamiento de mazorcas, y lo que se hace es desgranar las mazorcas y guardar el maíz en costales de yute o polipropileno, a las cuales se les adicionan pastillas de fosforo de Aluminio o Graneril (*Malathion deodorizado*).

En la gráfica 5, podemos ver que el costo más alto por concepto de almacenaje es COS GR, que correspondió al tratamiento con Graneril, y que además tiene el ingreso más bajo de todos los tratamientos, con \$220.00 por tonelada, aunado al perjuicio a la salud humana por tratarse de un producto químico. El tratamiento más barato de almacenaje fue el tratamiento COS CM, con \$585.00 como costo de almacenamiento, el que más ganancia tuvo, \$815.00 por tonelada es el tratamiento COS CM, seguido del SMH con \$776.67 por tonelada almacenada; se considera que el costo de un silo metálico para una tonelada de grano cuesta \$3,500.00 pero tiene una vida útil de 15 años por lo que su costo anual es de \$233.33. El tratamiento COS, donde no se realizó ningún tratamiento químico al grano almacenado tuvo un costo de \$585.00, similar al tratamiento COS CM, pero su ganancia

es de \$553.96, lo cual se debe a que, si analizamos la gráfica 4, vemos que tuvo una pérdida del 32.3% de grano.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en los seis meses que se almacenó el grano, se concluye lo siguiente:

La Cal Micronizada para almacenar granos es una tecnología que conserva muy bien al grano de maíz, y los resultados obtenidos indican que es la más barata y con la que más rentabilidad se obtiene, además de que al ser un polvo inerte no tiene efectos nocivos para la salud de las personas.

El Silo metálico hermético es caro en un inicio por la inversión inicial, pero en los 15 años de vida útil se amortiza el costo.

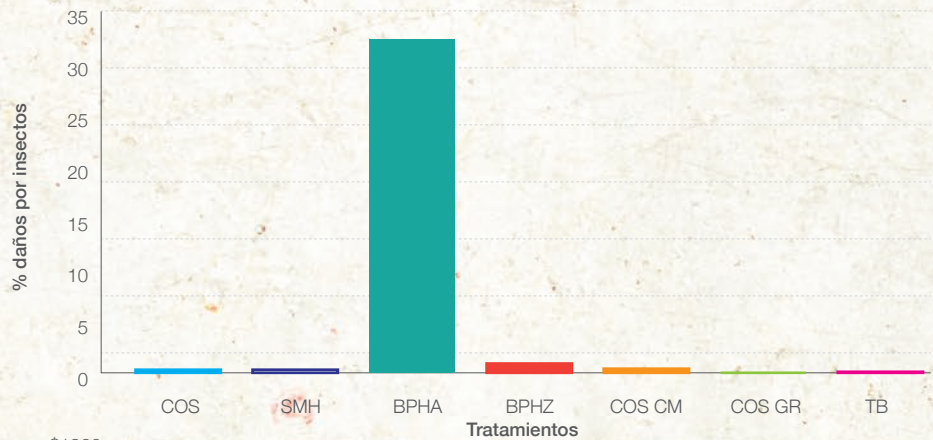
Además mostró ser una tecnología que da buenos resultados en la conservación de granos para uso humano, manteniendo sus propiedades intrínsecas.


La bolsa plástica hermética es otra tecnología que conserva muy bien las propiedades de los granos, pero a diferencia de las anteriores, es más difícil de conseguir en el mercado local.

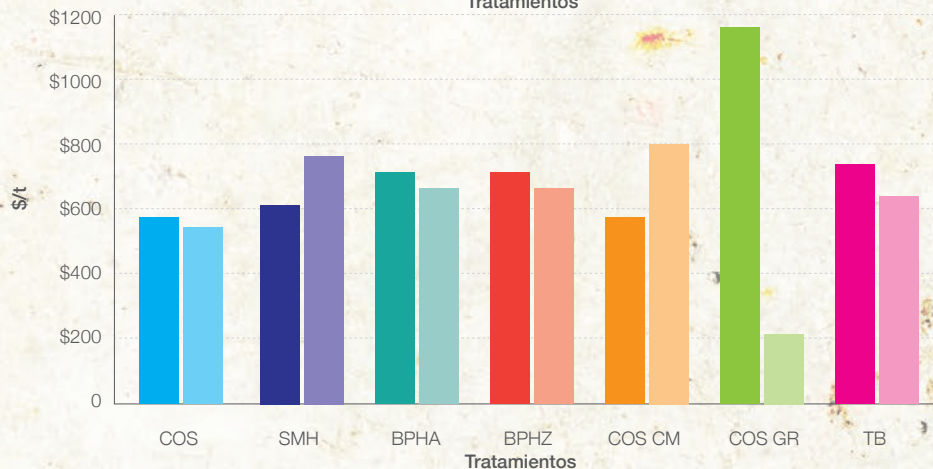
Se recomienda hacer evaluaciones con otros materiales o polvos inertes, con la finalidad de bajar costos de almacenaje y que además sean de fácil acceso para los y las productoras del medio rural.


### Referencias

García-Lara, C., Espinosa, C. & Bergvinson, D.J. (2007). *Manual de plagas en granos almacenados y tecnologías alternativas para su manejo y control*. México, D.F.: CIMMYT.  
 Intagri, S.C. (2014). *Manual de plagas de granos almacenados*. México, D.F.  
 FAO. (1993). *Manual de manejo poscosecha de granos a nivel rural*. Santiago, Chile.



**4**   
**Efecto de diferentes tipos de contenedores después de seis meses de almacenamiento sobre el porcentaje de daño por insectos.**



**5**   
**Comparativo de costos y rentabilidad por tecnología de almacenamiento después de seis meses de almacenamiento.**

## Agricultura Climáticamente Inteligente

La Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA, por sus siglas en inglés) es un enfoque que orienta las acciones necesarias para transformar y reorientar los sistemas agrícolas a fin de apoyar de forma eficaz el desarrollo, y garantizar la seguridad alimentaria en el contexto de un clima cambiante. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) este enfoque persigue tres objetivos principales: la adaptación y la resiliencia ante el cambio climático, reducir y/o eliminar en la medida de lo posible las emisiones de gases de efecto invernadero y el aumento sostenible de la productividad y los ingresos agrícolas.

A través de la CSA, se desarrollan estrategias agrícolas encaminadas a garantizar la seguridad alimentaria sostenible en el marco del cambio climático que son acordes con las condiciones específicas de cada lugar. Este enfoque como lo señala la FAO, no es una técnica ni un nuevo sistema de producción, ni un conjunto de prácticas adecuadas para todos los contextos, sino un planteamiento basado en la adopción de medidas a través de las cuales se identifican los sistemas de producción existentes y como pueden responder mejor a los efectos del cambio climático.

Este enfoque puede facilitar la transición a una agricultura y unos sistemas alimentarios que sean más productivos, más sostenibles y más respetuosos con el clima. Esto se logra promoviendo la adopción de prácticas inteligentes en función del clima que hayan demostrado ser eficaces sobre la base de pruebas sólidas y brindando un entorno propicio para aplicarlas. En esta línea, se evalúa e investiga para identificar qué tecnologías y prácticas

de producción agrícola son las adecuadas para ese ámbito específico.

Es posible así abordar conjuntamente la seguridad alimentaria y el cambio climático si se transforma la agricultura y se adoptan entre otras acciones, prácticas climáticamente inteligentes o sustentables como las que promueve el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Un ejemplo de una práctica de CSA, es la Agricultura de Conservación —basada en la diversificación de cultivos, movimiento mínimo del suelo y cobertura permanente del suelo— que permite reducir el impacto ambiental a través del fortalecimiento de capacidades locales y prácticas sustentables en los ciclos productivos como la preparación del suelo para la siembra, postsiembra, cosecha y poscosecha.

Asimismo, las herramientas o equipos agrícolas que se utilizan dentro del ciclo productivo necesitan adaptarse a las necesidades sociales, ergonómicas, culturales y económicas de los productores. Con el uso de maquinaria de fácil operación, inteligente, precisa y eficiente para la aplicación de insumos, se contribuye a disminuir el impacto negativo al medio ambiente.

El CIMMYT conjunta esfuerzos con la Secretaría de Agricultura y el INIFAP para que los sistemas con base en Agricultura de Conservación, —climáticamente inteligentes— se adapten y mitiguen los efectos del cambio climático, reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y aumenten la productividad y la rentabilidad de los sistemas agrícolas para garantizar los medios de vida y la seguridad alimentaria de los agricultores en un escenario climáticamente cambiante.

La Agricultura Climáticamente Inteligente contribuye a garantizar la seguridad alimentaria, aumentando la productividad del campo, fortaleciendo los sistemas de producción de alimentos y reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero en la agricultura.



### Referencias

- Mary Donovan. (2020). ¿Qué es la agricultura de conservación. (Noviembre 17, 2020), de CIMMYT Sitio web: <https://www.cimmyt.org/es/noticias/que-es-la-agricultura-de-conservacion/>
- FAO. (2019). La agricultura climáticamente inteligente. (Noviembre 12, 2020), de FAO Sitio web: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/es/>
- FAO. (2018). Libro de consulta sobre la agricultura climáticamente inteligente. (Noviembre 10, 2020), de FAO Sitio web: <http://www.fao.org/3/i7994ES/i7994es.pdf>

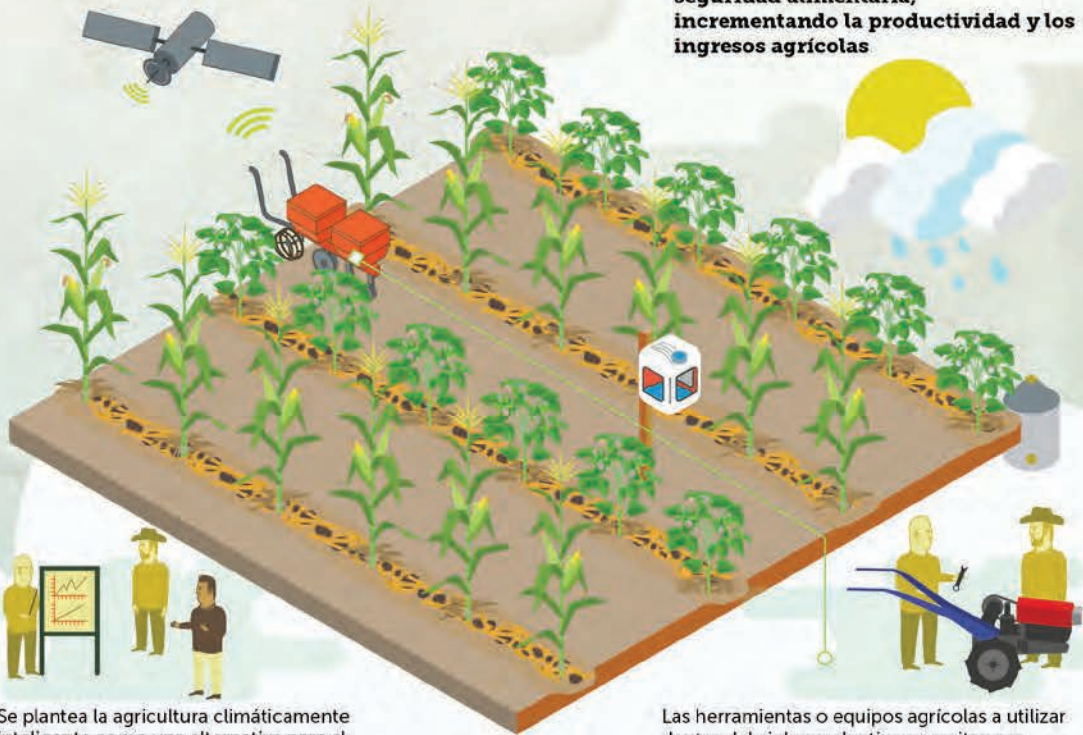
# Agricultura climáticamente inteligente

El cambio climático y la agricultura han tenido efectos mutuamente recíprocos, entre los cuales sobresale un impacto negativo a la seguridad alimentaria y el medio ambiente.

La agricultura climáticamente inteligente tiene como fin garantizar los medios de vida y la seguridad alimentaria de los productores ante un clima cambiante.

El enfoque de la agricultura climáticamente inteligente cumple con tres objetivos:

- 1) Generar resiliencia y adaptarse al cambio climático
- 2) Reducir y/o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero cuando sea posible
- 3) Aumentar de forma sostenible la seguridad alimentaria, incrementando la productividad y los ingresos agrícolas



Se plantea la agricultura climáticamente inteligente como una alternativa para el fortalecimiento de capacidades locales y prácticas sustentables como la Agricultura de Conservación, que reduzcan el impacto ambiental y armonicen con actividades del ciclo productivo como es la preparación de tierras, siembra, trabajos postsiembra, cosecha y poscosecha.

Las herramientas o equipos agrícolas a utilizar dentro del ciclo productivo necesitan ser adaptados a las necesidades de los productores desde los puntos de vista social, ergonómico, cultural y económico siendo además máquinas precisas en la aplicación de insumos y eficientes en el consumo de energía, fáciles de operar y que ofrezcan la oportunidad de disminuir el impacto negativo al medioambiente.



## Promoción e impulso de la asociatividad en el estado de Oaxaca

Los modelos de asociatividad contribuyen a que los productores se integren a los eslabones de la cadena productiva para lograr objetivos comunes, como la compra

de insumos con precios más económicos y ventas consolidadas que facilitan su proceso de producción y contribuyen a su bienestar. En este esfuerzo el Fondo para la Paz I.A.P.

en colaboración con el Hub Maíz y Cultivos Asociados Pacífico Sur, realizaron proyectos con productores del estado de Oaxaca que abren sus posibilidades de crecimiento.

### Promoción de la asociatividad en el municipio de San Antonino Monteverde

En la primera fase del proyecto se realizó la promoción de la asociatividad con productores del municipio de San Antonino Monteverde para dar a conocer los diferentes beneficios de la asociatividad. A manera introductoria a través de la dinámica de la construcción de la torre más alta, los participantes visualizaron la importancia del trabajo en conjunto y en equipo para lograr objetivos comunes.

Teniendo claro el concepto de asociatividad, los participantes formaron equipos para la realización de un consenso y

plasmar en rotafolios los beneficios de este modelo apegado a la realidad local, en donde se registró una participación equitativa de hombres y mujeres.

Una vez internalizados los beneficios de la asociatividad entre los participantes, se nombró a un representante del grupo para dar a conocer el análisis realizado y explicar los beneficios e importancia del trabajo en conjunto para la solución de problemas o necesidades.



1



2



3

1. Análisis de la dinámica de construcción de la torre más alta
2. Participantes plasmando los beneficios de la asociatividad
3. Explicación sobre la importancia de la asociatividad

---

## Impulso de la asociatividad en el municipio de Villa de Chilapa de Díaz

**E**n la segunda fase del proyecto se realizó la promoción de la asociatividad con productores de la localidad de San Marcos Monte de León, municipio de Villa de Chilapa de Díaz, Oaxaca, para dar a conocer los diferentes beneficios de este modelo e impulsar diversas acciones. Como

primer acercamiento se dio a conocer el propósito del proyecto a la autoridad municipal de la localidad, se solicitó el espacio para la realización de reuniones y se pidió apoyo con la red de internet.

Para dar a conocer el propósito del proyecto a los productores se realizó una

reunión informativa por parte del técnico encargado de la localidad, quien aclaró dudas e inquietudes e identificó a productores con el interés de realizar acciones en conjunto para solventar necesidades comunes en la producción agrícola.

---



4. Presentación de proyecto a autoridad municipal  
5. Reunión de presentación de proyecto a productores

---

Ante el escenario actual derivado de la contingencia sanitaria por COVID-19, se inició el proceso formativo del grupo de productores interesados a través de videollamadas en la plataforma de *Google Meet*, con la ayuda en la comunidad del técnico encargado. Los talleres se realizaron con todas

las medidas sanitarias necesarias. En el primer taller se dieron a conocer los beneficios e importancia de la asociatividad; los participantes realizaron la dinámica de la construcción de la torre más alta y reflexionaron en torno a este modelo de trabajo en conjunto para alcanzar objetivos comunes.

En el taller de introducción a la asociatividad se habló sobre sus beneficios y se proyectó un material audiovisual con ejemplos de casos de éxito para motivar a los participantes quienes visualizaron la importancia de realizar actividades en grupo.

---



- 
6. Dinámica de construcción de la torre más alta
  7. Desarrollo de taller introducción a la asociatividad
  8. Desarrollo de taller cooperativas y su consolidación



---

En un segundo taller se abordaron las características de una sociedad cooperativa y el proceso para su consolidación, así como las clases de sociedades existentes. Se enfatizó que una sociedad cooperativa es una forma de organización social integrada por personas con intereses comunes que buscan satisfacer necesidades individuales y colectivas.

El grupo de productores iniciaron acciones en conjunto, eligieron a un comité encargado de realizar las acciones

enfocadas en la compra de insumos agrícolas para abaratar sus costos, aprovechar descuentos y obtener las ventajas de comprar insumos entre varios productores.

Para dar formalidad a las decisiones tomadas, se levantó un “Acta de acuerdo” en la que se mencionan las acciones de asociatividad a realizar para la compra de insumos agrícolas.



9. Reunión para elección de comité de grupo piloto  
10. Firma de acta de acuerdo para la compra de insumos







# EnlACE<sup>®</sup>

La revista de la Agricultura de Conservación

Te invitamos a conocer, descargar  
y compartir los números anteriores  
de la Revista EnlACE.



## Directorio de hubs en México

### Hub Sistemas Intensivos Pacífico Norte (PAC)

José Luis Velasco, gerente  
Correo electrónico: j.l.velasco@cgjar.org

### Hub Cereal Grano Pequeño, Maíz y Cultivos Asociados Escala intermedia Bajío (BAJ)

Erick Ortiz Hernández, gerente  
Correo electrónico: e.o.hernandez@cgjar.org  
Paulina Camacho, asistente  
p.camacho@cgjar.org

### Hub Maíz y Cultivos Asociados Pacífico Centro (PCTO)

Eliud Pérez Medel, gerente  
Correo electrónico: e.p.medel@cgjar.org  
Yaraset Rita Gutiérrez, asistente  
Correo electrónico: y.rita@cgjar.org

### Hub maíz y cultivos asociados Pacífico Sur (PSUR)

Abel Jaime Leal González, gerente  
Correo electrónico: a.leal@cgjar.org  
Norma Pérez Sarabia, asistente  
Correo electrónico: n.p.sarabia@cgjar.org

### Hub Maíz - Frijol y Cultivos Asociados Chiapas (CHIA)

Jorge Octavio García, gerente  
Correo electrónico: j.o.garcia@cgjar.org  
Ana Laura Manga, asistente  
Correo electrónico: a.manga@cgjar.org

### Hub Cereal Grano Pequeño, Maíz y Cultivos Asociados Intermedio (INGP)

José Alberto Cabello Corrés, gerente  
Correo electrónico: j.cabello@cgjar.org

### Hub Maíz y Cultivos Asociados Valles Altos (VAM)

Tania Alejandra Casaya Rodríguez, gerente  
Correo electrónico: t.casaya@cgjar.org  
Italibi Flores Rivas, asistente  
Correo electrónico: i.flores@cgjar.org

### Hub Cereal Grano Pequeño y Cultivos Asociados Valles Altos (VAGP)

Tania Alejandra Casaya Rodríguez, gerente  
Correo electrónico: t.casaya@cgjar.org  
Italibi Flores Rivas, asistente  
Correo electrónico: i.flores@cgjar.org

### Hub Maíz y Cultivos Asociados Península de Yucatán (YUC)

Eduardo Tovar López, gerente  
Correo electrónico: e.tovar@cgjar.org  
Lorena Carolina Santiago Valenti, asistente  
Correo electrónico: l.santiago@cgjar.org

<https://bit.ly/3gy20Bb>



/accimmyt

#conoceenlace



## CIMMYT<sup>MR</sup>

International Maize and Wheat Improvement Center



La presente publicación es un material de divulgación del CIMMYT, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, realizado en el marco de su estrategia global de Innovación en Sistemas Agroalimentarios. La estrategia recibe el apoyo del Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER); del Gobierno del estado de Guanajuato, a través de la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAyR); Walmart Foundation; los programas de investigación del CGIAR: CRPMaize y CRPWheat; Kellogg Company; Nestlé; Heineken México; GRUMA; Fundación Haciendas del Mundo Maya Naat-Ha; Fomento Social Banamex; Bayer; Grupo Bimbo; el gobierno del Reino Unido; Rotoplas; Syngenta; BISA; Soil Health Institute; Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD); Cargill; Rabobank; el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América (USDA); CentroGeo; el Gobierno de Chiapas, a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural; Agrosavia; Fenalce; Harvest Plus y Chinese Academy of Agricultural Sciences. El CIMMYT es un organismo internacional, sin fines de lucro, sin afiliación política ni religiosa, que se dedica a la investigación científica y a la capacitación sobre los sistemas de producción de cultivos básicos alimentarios. Chinese Academy of Agricultural Sciences