



EnlAce®

La revista de la Agricultura de Conservación



El CIMMYT y su trabajo en México en tiempos de una pandemia global

Año XII, julio - septiembre 2020

54

CIMMYT, resiliencia, innovación y continuidad en el nuevo escenario **20**

Sistemas agroalimentarios en un mundo plus-COVID-19 **30**

La historia de un país en una mazorca **44**

La Charla con Francisco Mualim – Tips técnicos: La interacción de los componentes de la Agricultura de Conservación (AC)

Este material es de distribución gratuita. Prohibida su venta.



Año XII. Número 54
julio - septiembre 2020

DIRECTORIO
Programa de Desarrollo Estratégico

Director Global de Desarrollo Estratégico. Representante regional para las Américas del CIMMYT
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
Gabriela Morales

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

Ilustración de portada e interiores
Mayra Servín

Coordinación de contenidos
Francisco Alarcón
Gabriela Morales

Colaboración especial
IARAN, Ricardo Curiel

- 3 Carta editorial
- 4 La clave está en el campo: México ante la pandemia
- 6 Plataformas de investigación CIMMYT, diez años acercando ciencia y tecnología al servicio de los productores
- 8 Fomentando sistemas agroalimentarios sustentables para enfrentar retos sociales
- 11 Guanajuatenses fabrican herramienta agrícola de vanguardia: Cincel-roturador 3 en 1
- 12 Chiapas firma convenio de Agricultura Sustentable para acelerar su reactivación económica
- 14 Latitudes
Sistemas agroalimentarios, la necesidad de ser resilientes, sustentables y competitivos se cultiva de sur a sur
- 18 Asociación única para transformar el mejoramiento y la producción de maíz en África
- 20 CIMMYT, resiliencia, innovación y continuidad en el nuevo escenario



- 26 El CIMMYT y su trabajo en México en tiempos de una pandemia global
- 36 Integración de esfuerzos para responder a las crisis
- 38 EL DATO
Alianza Cimmyt-Kellogg impulso a la sustentabilidad agrícola
- 43 La canavalia, más que un abono verde
- 44 La historia de un país en una mazorca
- 46 120 años de sanidad vegetal en México Agricultura sana para el bienestar
- 48 Diferencias en la dinámica de la innovación de productores y productoras en México
- 52 CIMMYT presenta su Informe Anual 2019
- 58 La Lente del Desarrollo Sustentable
Proyectos impulsados por el CIMMYT

EnlAce La Revista de la Agricultura de Conservación, año XII, número 54, julio - septiembre de 2020, es una publicación trimestral editada, publicada y distribuida por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) con domicilio en km 45 Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México, C.P. 56237, México. Teléfono: 595 952 1900. www.cimmyt.org, https://repository.cimmyt.org/. Correo electrónico: cimmyt-contacto@cgiar.org. Editor responsable: Dr. Ir. Bram Govaerts. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2016-091915580900-102, número de ISSN en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por: Prepprensa Digital S.A. de C.V., con domicilio en Caravaggio número 30, Col. Mixcoac, Álvaro Obregón, 03910, Ciudad de México, Teléfonos: 55 56 11 96 53 y 55 56 11 74 20. Este número se terminó de imprimir el 28 de mayo de 2020, con un tiraje de 5,000 ejemplares. Fecha de puesta en circulación: 12 de junio de 2020. Las opiniones vertidas en los artículos son responsabilidad única de los autores, por lo que el CIMMYT no se hace responsable de éstas. Los consejos, tips técnicos y cualquier otra información que se presenta en la revista son únicamente indicativos, por lo que el CIMMYT no asume la responsabilidad de los resultados obtenidos en campos específicos. Este es un material de apoyo a la divulgación de la Agricultura Sustentable con base en la Agricultura de Conservación. DR © CIMMYT 2020. Se prohíbe la reproducción, parcial o total de este material, salvo que medie la autorización previa y por escrito del titular. La revista EnlAce forma parte del componente Cultivos para México, en el marco de las acciones emprendidas por el CIMMYT. Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido su uso para fines distintos de los establecidos en el programa.



Los desafíos del siglo XXI
en la agricultura son sistémicos,
multifacéticos y más complejos.
Debemos unirnos.

Miembros votantes del Consejo
del Sistema CGIAR

Carta editorial

En el contexto de la pandemia por COVID-19, que ha afectado a los sistemas agroalimentarios mundiales y permeado a las cadenas de valor agrícolas, en el CIMMYT nos hemos planteado desafíos y oportunidades para transformar la agricultura y evitar que las acciones de mitigación de la pandemia produzcan una crisis alimentaria y humanitaria en el futuro.

La respuesta ante este escenario ha sido inmediata, hemos incorporado todos nuestros esfuerzos, competencias y capacidades para atender la emergencia. En colaboración con los sectores público, privado y social trabajamos para hacer frente a la amenaza que representa la disminución de la actividad productiva en el campo, y de posibles restricciones comerciales que imponen otros países y que pueden provocar escasez de alimentos.

En el CIMMYT respaldamos además el llamado a la acción dirigido a líderes mundiales para implementar tres medidas claves —mantener el flujo de alimentos en todo el mundo; escalar el apoyo a los más vulnerables; invertir en sistemas alimentarios sustentables y resilientes— que buscan evitar una crisis alimentaria de enormes proporciones.

Hemos previsto que en 2025 los sistemas agroalimentarios serán distintos y

habrá que adaptarse y trabajar en esta nueva realidad. EnLACE, presenta en esta edición cuatro escenarios posibles que como Centro hemos construido y que representan propuestas de valor innovadoras para la planificación y la toma de decisiones en un sistema agroalimentario que forma parte de un conjunto social y económico interconectado.

Como parte de las transformaciones mundiales que hoy nos ocupan, la pandemia por COVID-19, ha influido sin duda en un cambio profundo sobre la forma de comunicarnos e implementar nuestra estrategia. Al aprovechar el uso de tecnologías de la comunicación hemos podido llegar a diversos actores de la cadena agroalimentaria a través de conferencias virtuales, seminarios, webinars y reuniones interactivas para mantener procesos de innovación adoptados y adaptados a la nueva realidad.

Los encuentros virtuales han sido y son una oportunidad en un mundo cambiante que requiere la continuidad. En el CIMMYT trabajamos para desarrollar sistemas agroalimentarios nutritivos, sustentables y resilientes, que impacten de manera positiva en el sector agroalimentario, lo hacemos con una mirada hacia el futuro y estrategias para revertir los efectos de la pandemia y evitar que la crisis de salud de hoy se convierta en la crisis alimentaria del mañana.

LA CLAVE ESTÁ EN EL CAMPO: MÉXICO ANTE LA PANDEMIA

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT



La Agricultura Sigue. El campo y la ciencia no se detienen ante la pandemia por COVID-19.

■ **La sustentabilidad y resiliencia del campo que promueven el CIMMYT y sus colaboradores brindan esperanza para lograr la seguridad alimentaria ante la incertidumbre generada por la actual emergencia sanitaria.**

Hoy la humanidad enfrenta a un enemigo común: el coronavirus SARS-CoV-2, causante de la pandemia por COVID-19, la cual ya ha cobrado la vida de miles de personas en todo el mundo. Lamentablemente, se estima que la cifra de muertos podría superar los 1.8 millones y que los impactos podrían ser mayores, ya que en los próximos meses es probable que se incremente la vulnerabilidad alimentaria de amplios sectores de la población mundial —particularmente de los 1,300 millones que viven en condiciones de pobreza, de los cuales casi 85% vive en zonas rurales— debido a las afectaciones a las cadenas de valor y a la pérdida de millones de empleos.

Se trata de una compleja crisis humana sin precedentes que, para superarse, requiere solidaridad y —sobre todo— una respuesta creativa e innovadora. El legado del doctor Norman E. Borlaug —fundador del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)— es un ejemplo de cómo orientar la ciencia para brindar soluciones innovadoras: hacia los años sesenta, cuando la amenaza de hambruna en el mundo en desarrollo implicaba también la muerte de los más vulnerables, el doctor Borlaug orientó el mejoramiento del trigo a salvar millones de vidas; esto lo hizo acreedor al Premio Nobel de la Paz en 1970.

Hoy, ante una nueva crisis donde también hay millones de vidas en riesgo, el CIMMYT invita a la colaboración. El pasado 9 de abril el CIMMYT —junto con otras 80 organizaciones internacionales de los sectores público, privado, académico y social, en torno a la Coalición de Alimentos y Uso de la Tierra (FOLU, por sus siglas en inglés)— suscribió una carta convocando a Gobiernos y organizaciones de todo el mundo a sumar esfuerzos para minimizar los riesgos de una eventual crisis de seguridad alimentaria, particularmente a través de la inversión en sistemas alimentarios sustentables y resilientes.

El CIMMYT —en colaboración con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)— promueve prácticas agrícolas sustentables que han permitido a las productoras y los productores de México lograr mejores cosechas; producir alimentos nutritivos, sanos y variados; reducir el impacto ambiental; aumentar la diversidad de los agroecosistemas; reducir sus costos de producción; mejorar su seguridad alimentaria mediante tecnologías poscosecha; vincularse a mercados; y —en general— ser resilientes ante contextos adversos.

Los aprendizajes en México se han replicado en otros países de África, Asia y Latinoamérica, confirmando que la humanidad está interconectada no solo mediante los ordenadores, sino también a través de la agricultura: lo que se produce en el campo mexicano llega a la mesa de personas de alrededor de 190 países y lo que se producen en otros lugares del mundo también llega a las mesas de los mexicanos. De ahí surge la importancia de que, en medio de esta crisis, se fomente el abasto local y se garantice a la vez el

comercio internacional de alimentos, pues es uno de los principales impulsores de la sostenibilidad global del sistema agroalimentario.

Hoy en día —que se acentúa la necesidad de tener dietas sanas y nutritivas (para elevar la calidad de vida y disminuir el riesgo de mortalidad por el virus SARS-CoV-2), de replantear las formas de producción y consumo de alimentos y de reorientar la relación de la humanidad con el medioambiente— la sustentabilidad y la resiliencia del campo cobran relevancia. En México instituciones como el CIMMYT brindan el soporte científico para lograrlo y para hacer del campo un motor de desarrollo y una fuente de salud. *



PLATAFORMAS DE INVESTIGACIÓN CIMMYT, DIEZ AÑOS ACERCANDO CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LOS PRODUCTORES

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT.



Plataforma de Investigación, Tlaltizapán de Zapata, Morelos.

■ La red de innovación del CIMMYT con potencial para ser una de las herramientas más eficientes en términos de inversión de recursos públicos.

La ciencia aplicada y la tecnología representan una oportunidad invaluable para ampliar el conocimiento y fortalecer los procesos productivos que permitan transitar hacia una agricultura sustentable. En este proceso de transición, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

(CIMMYT) junto con instituciones educativas, organizaciones de productores, despachos de técnicos y otros organismos, han impulsado la ciencia al servicio de los productores con resultados positivos.

Un ejemplo claro de estos avances, es el trabajo realizado a lo largo de diez años en las plataformas de investigación MasAgro, en las que además de contribuir al desarrollo y capacidades de las y los productores, se han atendido temas urgentes como la creciente demanda de alimentos, los efectos del cambio climático y la degradación de los suelos.

Las plataformas de investigación MasAgro, son espacios en los que se desarrollan y evalúan nuevas tecnologías y

prácticas agronómicas para poder dar recomendaciones a los productores basadas en datos obtenidos bajo sus condiciones locales de producción. Su objetivo es desarrollar y adaptar los sistemas productivos, prácticas culturales y tecnologías más adecuadas para la zona agroecológica en las que están ubicadas, con la finalidad de hacer que la agricultura de una región sean más productiva, sustentable y rentable.

Para lograrlo, se validan y desarrollan prácticas y sistemas de producción basados en la Agricultura de Conservación —cobertura de suelo, labranza reducida y diversificación de cultivos— enfocadas en las necesidades de los productores locales, orientadas a mejorar la productividad, la rentabilidad y la sustentabilidad de los sistemas de producción, además de ser accesibles y relevantes para los productores de la zona de impacto.

Las plataformas de investigación son dinámicas y algunas han sido establecidas para propósitos específicos o por plazos determinados; por lo tanto, cada año la red de plataformas se renueva, crece y se consolida. En este marco, siempre es motivo de celebración que una de ellas cumpla 10 años, porque representa una década de servicio a los productores de las regiones donde estas se encuentran.

En 2020 cumplen 10 años de operación las siguientes plataformas de investigación:

- Francisco I. Madero, Hidalgo, en colaboración con la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero.
- Guasave I, Sinaloa, donde se colabora con la Asociación de Agricultores del Río Sinaloa Poniente (AARSP).
- Irapuato I, Guanajuato, en colaboración con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el Distrito de Riego no. 11 (DR-011) y la Asociación para la Agricultura Sostenible en Base a Siembra Directa (Asosid).
- Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo, con la colaboración de Consultores Agropecuarios de Hidalgo.
- Molcaxac, Puebla, donde se colabora con el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) no. 255.
- Navojoa, Sonora, en colaboración con el INIFAP.
- Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, en la que se colabora con el INIFAP.
- Tlaltizapán de Zapata, Morelos.
- Red de innovación del CIMMYT

Extendemos una felicitación a los técnicos, los colaboradores, los investigadores y el equipo que hace posible la operación de estas plataformas de investigación. ¡Enhorabuena! ✨



Se mantiene el impulso de la ciencia al servicio de los productores.

FOMENTANDO SISTEMAS AGROALIMENTARIOS SUSTENTABLES PARA ENFRENTAR RETOS SOCIALES

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, con información del equipo que implementa el Proyecto impulsado por el CIMMYT y Walmart Foundation.



Doña Petro, conserva semillas nativas para que los jóvenes las preserven.

■ El CIMMYT y Walmart Foundation, impulsan prácticas sustentables en beneficio de productores del estado de Oaxaca

Comprometidos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y Walmart Foundation, contribuyen a la seguridad alimentaria de las comunidades, a la conservación del medio ambiente y a fortalecer la economía familiar de los productores y productoras del país.

A través del proyecto Fortalecimiento del Acceso a Mercado para Pequeños Productores de Maíz y Leguminosas en Oaxaca, Chiapas y Campeche, se promueven prácticas de Agricultura Sustentable para que los productores diversifiquen sus cultivos y logren mayor productividad y rentabilidad en sus parcelas.

Los resultados del programa han sido positivos, beneficiando a productores con innovaciones tecnológicas en sus sistemas de producción, e impulsando su desarrollo económico a través de la vinculación a mercados y la reducción de pérdidas poscosecha.

Muestra de esto son los resultados en las regiones Mixe, Papaloapan, Cañada y Pochutla en el estado de Oaxaca, en donde las experiencias y aprendizajes adquiridos han permitido disminuir los costos de producción y el cuidado del medio ambiente.

REGIÓN MIXE, OAXACA

En la región mixe de Oaxaca se cultiva el chícharo, así como diversos frijoles en el sistema milpa, como el 'Frijol Gordo' (*Phaseolus dumosus*), el 'Ayocote' (*Phaseolus coccineus*), cultivado principalmente para obtener granos secos (morados, cafés, rojos y pintos, según la región).

A pesar de la diversidad de cultivos que hay, los rendimientos no siempre son adecuados: en ocasiones, apenas alcanzan a cubrir el autoconsumo familiar. Existen muchos factores que contribuyen a esta situación, entre ellos que en la zona predominan los terrenos con pendientes pronunciadas, lluvias irregulares y fechas de siembra que no aprovechan todo el potencial de los cultivos

Para que los productores aprovechen todos los beneficios de la diversificación de cultivos, la Agencia Mexicana para el Desarrollo Sustentable en Laderas SC (AMDSL)—a través del proyecto 'Fortalecimiento del Acceso a Mercado para Pequeños Productores de Maíz y Leguminosas en Oaxaca, Chiapas y Campeche', que impulsan Walmart Foundation y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)—promueve innovaciones sustentables que además permiten preservar la agrobiodiversidad del sistema milpa.

Se han establecido barreras vivas (plantas que se colocan perpendiculares a la pendiente) para evitar la pérdida de suelo y se han recorrido las fechas de siembra para aprovechar terrenos en desuso, evitar malezas, utilizar mejor la humedad y brindar cobertura al suelo. También se ha mantenido el rastrojo, evitando la remoción continua del suelo y fortalecido la diversificación de cultivos (Agricultura de Conservación).

Con estas innovaciones, se fortalece la seguridad alimentaria; se incrementa el rendimiento de los cultivos; se reducen los costos de producción; y se potencian los beneficios de las leguminosas para mejorar los suelos (son un abono

verde con grandes aportes de biomasa y la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico) y para que sigan siendo parte de la identidad, alimentación y cultura del pueblo mixe.

REGIÓN DEL PAPALOAPAN

La agricultura en la región del Papaloapan, en el estado de Oaxaca, se caracteriza por su diversidad de cultivos (como naranja, limón, plátano, caña de azúcar, piña, frijol, maíz y ajonjolí, entre otros), los cuales permiten a los productores de la región diversificar también sus ingresos. Sin embargo, muchos de estos se trabajan como un sistema de monocultivo que contribuye a la degradación de los suelos y a una incidencia de plagas y malezas cada vez mayor.

En este contexto, el doctor Ravi Gopal Singh —científico del CIMMYT especialista en cultivos alternativos y manejo de malezas—, compartió con los técnicos del equipo del Hub Pacífico Sur y los productores, información útil para sembrar algunos cultivos que ayudan a mejorar el suelo y además permiten obtener beneficios económicos y de alimentación para los productores.

La recomendación para los productores de la zona es establecer un sistema de asociación de cultivos (siembra simultánea de dos o más cultivos en el mismo terreno) o uno de cultivos en relevo (siembra de dos o más cultivos en el mismo terreno pero en secuencia, es decir, sembrando el segundo antes de la cosecha del primero).

Entre los cultivos alternativos sugeridos están los siguientes:

Cacahuete. Comparado con el maíz, este cultivo requiere menor cantidad de nitrógeno y fósforo, por lo que se puede asociar con maíz, piña o plátano. Además, tolera la sombra y —como alimento— es una fuente de energía rápida.

Caupí. A este cultivo se le conoce con diferentes nombres: frijol ejotero, frijol tripa o vigna. Se puede asociar o sembrar en relevo con otros cultivos, brinda excelente cobertura al suelo y su ciclo es muy corto (puede iniciar la producción de ejotes a partir de los dos meses).

Chícharo gandul. Este es un cultivo semiarbuscivo de ciclo largo. Su grano es un alimento apto para el consumo

humano, pero también se puede utilizar como forraje para los animales, para establecer barreras en zonas de lomeríos o para brindar cobertura al suelo (ya que además recicla nutrientes de partes inferiores del suelo).

Girasol. Este cultivo sirve como forraje, pero también se vende en flor o grano. Tiene la ventaja de poder sembrarse tanto en el ciclo primavera-verano como en el otoño-invierno. Además, es un cultivo muy atractivo para los insectos benéficos, como las abejas.

En suma, la diversificación de cultivos representa una gran oportunidad para que los agricultores mejoren su producción; disminuyan el uso de plaguicidas; reduzcan la degradación de sus suelos; obtengan alimentos más variados; y —adicionalmente— comercialicen los excedentes, apoyando así a la economía de sus familias.

REGIÓN CAÑADA, OAXACA

En la región Cañada de Oaxaca, el relieve accidentado de las laderas favorece la erosión y la pérdida de suelos que limitan la productividad agrícola. En esta zona las tierras de cultivo están en su mayoría en terrenos de ladera frágiles, es decir, susceptibles de sufrir erosión severa por acción de la lluvia (y del viento, particularmente cuando quedan descubiertos después de los cultivos o las quemadas agrícolas).

Para enfrentar esta situación, la Agencia Mexicana para el Desarrollo Sustentable en Laderas (AMDSL) a través del proyecto ‘Fortalecimiento del Acceso a Mercado para Pequeños Productores de Maíz y Leguminosas en Oaxaca, Chiapas y Campeche’, financiado por Walmart Foundation y dirigido por el CIMMYT, promueve en esa región de Oaxaca prácticas sustentables que contribuyen a disminuir la erosión de los suelos e incrementar la rentabilidad de las parcelas.

La siembra en contorno (es decir, en contra de la pendiente) y la cobertura del suelo —tanto con residuos del cultivo anterior como con coberturas vivas (como las leguminosas)— son algunas de esas prácticas que contribuyen a disminuir el escurrimiento de agua y la pérdida de suelo, pues mejoran la infiltración del agua de lluvia y protegen el suelo del impacto del agua y el viento. Aunque son granos pequeños,

las leguminosas brindan grandes beneficios a los terrenos en laderas:

Mejoran la fertilidad del suelo (aportan materia orgánica; capturan nitrógeno de la atmósfera, convirtiéndolo en sustancias nutritivas para las plantas; y —además— pueden mejorar la disponibilidad de otros nutrientes como fósforo, hierro y zinc). Ayudan a controlar malezas (al formar una capa densa en el suelo). Pueden mejorar el rendimiento y la calidad de los cereales cuando se cultivan asociados con estos. Logran una mayor tolerancia al estrés por falta de agua y funcionan mejor que los cereales en suelos pobres.

Además de estas propiedades, muchas leguminosas son una valiosa fuente de alimento para las familias, de manera que se consideran un componente importante para incrementar la rentabilidad de los sistemas de cereales. De forma empírica, los productores de Santa María Teopoxco (en la región Cañada) saben que si siembran una leguminosa un ciclo antes del maíz, obtendrán mejores rendimientos, además de obtener beneficios económicos con esta práctica (por los ahorros que representa) controla las malezas y podría mejorar sus rendimientos de maíz en el ciclo siguiente por efecto del nitrógeno fijado durante el periodo de barbecho.

POCHUTLA, OAXACA

En el proyecto Fortalecimiento del Acceso a Mercado para Pequeños Productores de Maíz y Leguminosas en Oaxaca, Chiapas y Campeche —de Walmart Foundation y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)—, el acompañamiento técnico ha sido fundamental para la implementación de innovaciones.

En la localidad de Santa María Limón, municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca—Omar Francisco Sánchez, asesor técnico, ha brindado acompañamiento a productores para diversificar cultivos e implementar otras innovaciones sustentables que les permiten, entre otras cosas, disminuir sus costos de producción y cuidar sus recursos naturales.

La señora Beatriz Adriana Ríos Bustamante, productora de tostadas de sal y de cacahuete, vinculada al proyecto Walmart-CIMMYT, ha optado por la introducción de leguminosas como el cacahuete, obteniendo excelentes resultados.

“Nos dijeron que estábamos locos, que así no se iba a dar, que estábamos perdiendo el tiempo. Y no, sí se nos dio. Con la ayuda del ingeniero salimos más altos en rendimiento que los que ya llevan tiempo sembrado, porque nosotros somos nuevos sembrando cacahuete. Sí se pudo. Este año sembramos 1 hectárea, y para el año que viene vamos a sembrar dos”, comenta la señora Adriana, refiriéndose al hecho de haber dejado el rastrojo sobre el suelo y a otras innovaciones que implementaron en su parcela”.

Ahora la señora Adriana y su esposo generan empleo y asesoran a becarios de Jóvenes Construyendo el Futuro (programa del Gobierno federal que vincula a jóvenes a actividades productivas para que desarrollen hábitos laborales). “Para nosotros es un orgullo tener nuestro propio negocio y ayudar a los jóvenes de la comunidad a que aprendan, por si el día de mañana quieren crear su propio negocio. Les estamos enseñando todo, desde que se siembra el cacahuete hasta que se elabora la tostada”, señala.

Para Omar Francisco Sánchez, la introducción de leguminosas —como el cacahuete— mejora la calidad del suelo y la Agricultura de Conservación (sistema basado en mínima labranza, cobertura del suelo y rotación de cultivos) permite que el cultivo se desarrolle mejor. Y menciona que “se puede ver que el cacahuete obtenido en el área de innovación (donde se implementó Agricultura de Conservación) es más grande que el del área testigo (donde se quemó el rastrojo y se trabajó de forma convencional); el grano se desarrolló muy bien, con lo cual tenemos un mayor volumen de cosecha. Tenemos un producto que es rentable para el productor y de buena calidad”.

‘Fortalecimiento del Acceso a Mercado para Pequeños Productores de Maíz y Leguminosas en Oaxaca, Chiapas y Campeche’, promueve diversas prácticas sustentables para que los productores puedan ser resilientes ante los efectos del cambio climático y se disminuya el riesgo constante de la inseguridad alimentaria en la agricultura familiar y de pequeña escala.

Se trata, en conclusión, de construir vías para que México avance en su camino hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), particularmente el de poner fin al hambre. *

GUANAJUATENSES FABRICAN HERRAMIENTA AGRÍCOLA DE VANGUARDIA: CINCEL-ROTURADOR 3 EN 1

■ Por: Paúl García Meza, coordinador técnico de MasAgro Guanajuato y Ramón Barrera, Divulgación – CIMMYT.

■ Es el resultado de la vinculación promovida por el programa MasAgro Guanajuato para generar herramientas de Agricultura Sustentable que estén al alcance de los productores.

La creación de herramientas climáticamente inteligentes a través de colaboraciones con actores locales es uno de los objetivos que promueven el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAyR) a través del programa MasAgro Guanajuato, con el que se busca que los productores guanajuatenses adopten técnicas sustentables que favorezcan su sistema de producción.

Como parte de esta visión, MasAgro Guanajuato —en vinculación con Sembradoras Dobladeses, empresa guanajuatense que desde hace más de 30 años fabrica maquinaria agrícola— logró generar un prototipo de maquinaria multipropósito que será de gran beneficio para los agricultores de los principales sistemas de producción de Guanajuato.

Se trata de un cincel-roturador que permite aprovechar mayores cantidades de agua, hacer más eficiente la siembra, reducir el movimiento de la tierra y preparar las camas de siembra.

La herramienta, que pronto saldrá al mercado, fue presentada y puesta en funcionamiento en la parcela de temporal del productor Luis León, en el municipio de Manuel Doblado.

“Con esta innovación vamos a tener un subsoleo para la captación de agua, acondicionar la línea de siembra y adicionalmente ir reformando las camas con las alas que trae el equipo. Los componentes de esta herramienta son los cincelos con los que se puede penetrar hasta 30 centímetros de profundidad las alas para reformar la cama, los hilos cortadores que van cortando todo el hilo de siembra —cortando el rastrojo para convertirlo en materia orgánica— y el chuzo que va a laborear alrededor de 10 centímetros donde va la siembra para facilitar la entrada de la sembradora”, explicó

Álvaro Preciado Fuentes, representante de Sembradoras Dobladeses, quien estuvo presente durante el lanzamiento de este equipo.

Arturo Ortiz García, técnico de MasAgro Guanajuato, señaló que se realizan alianzas estratégicas con actores clave en la región del Bajío, con el objetivo de hacer una agricultura más sustentable que permita mitigar los problemas de erosión del suelo y la pérdida de fertilidad. “Estas colaboraciones se realizan para hacer un escalamiento de las tecnologías y de las técnicas sustentables. MasAgro Guanajuato, gobierno del estado, el CIMMYT y Sembradoras Dobladeses, invertimos recursos humanos, económicos y tecnológicos para lograr un objetivo en común. En este caso es la maquinaria multipropósito, este tipo de implementos buscan mitigar los problemas de erosión y es una alternativa al alcance de los productores para calibrar, adoptar y difundir tecnologías sustentables en la región”.

El especialista del CIMMYT, Manuel Ibáñez comentó que la adopción de estas herramientas favorecen los sistemas agroalimentarios sustentables que ayudan a conservar y optimizar los recursos. Es importante mencionar que este implemento es ajustable y adaptable. La intención de MasAgro Guanajuato al promover este tipo de colaboraciones e innovaciones es que cada vez más las herramientas correctas estén al alcance de los productores para facilitar que estos se sumen a la creación de sistemas agroalimentarios sustentables. ✱



El cincel-roturador 3 en 1 es una alternativa viable para la adopción de tecnologías sustentables para los productores.

CHIAPAS FIRMA CONVENIO DE AGRICULTURA SUSTENTABLE PARA ACELERAR SU REACTIVACIÓN ECONÓMICA

■ Por: SAGyP y CIMMYT.

■ La SAGyP de Chiapas y el CIMMYT firmaron un acuerdo de colaboración para impulsar la difusión e implementación de prácticas sustentables entre productoras y productores chiapanecos.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) del estado de Chiapas y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) firmaron el 29 de junio pasado, un convenio de colaboración por medio del cual en los próximos cuatro años las productoras y los productores de ese estado aprenderán e implementarán prácticas sustentables para incrementar su productividad y conservar sus recursos naturales.

Gracias al programa MasAgro, en Chiapas actualmente existen cinco plataformas de investigación (este año se instalará la sexta) y 57 módulos demostrativos, con lo que se ha logrado que 19,000 áreas de impacto en 28 municipios

—ubicadas en 13 de las 15 regiones del estado— adopten prácticas sustentables. Para las familias productoras que trabajan el sistema milpa, esto ha representado pasar de 900 a 1,500 kilogramos de maíz por hectárea al año (que es un incremento en el rendimiento de alrededor de 70%). Con respecto a las zonas comerciales, con las prácticas sustentables que se promueven se ha pasado de 3.5 a 5.5 toneladas por hectárea al año.

En el marco de la colaboración previa entre la SAGyP y el CIMMYT —junto con otras organizaciones con las que se ha hecho sinergia—, destaca la campaña Chiapas No Quema, con la que se logró reducir 38% la cantidad de incendios en su primer año de operación en seis municipios chiapanecos. Asimismo, con la Mesa Técnica Agroclimática —instalada en noviembre de 2019 con la participación de más de 15 instituciones académicas y de investigación, despachos, grupos de productores y otros actores estratégicos— se ha generado información útil para que las mujeres y los hombres dedicados al campo tomen decisiones oportunas con respecto a los fenómenos climatológicos, particularmente los derivados del cambio climático.



Firma a distancia del convenio de Agricultura Sustentable entre el CIMMYT y la SAGyP.



Productoras y productores chiapanecos se benefician con la implementación de prácticas sustentables.

En acto formal (a través de una sesión virtual) el doctor Bram Govaerts, director global del Programa de Desarrollo Estratégico y representante regional para las Américas del CIMMYT, destacó el apoyo del Gobierno del estado de Chiapas para promover la Agricultura Sustentable: “Gracias a la SAGyP hemos podido acelerar el impacto y Chiapas comienza a ser un estado líder en la generación de políticas públicas orientadas a la creación de sistemas agroalimentarios sustentables, no solo en maíz y trigo, sino también en otros cultivos. Esto es muy importante porque, ante la situación actual, es posible que venga una segunda pandemia: la del hambre. Afortunadamente, la vacuna para esta pandemia está en el campo, y será a través de sinergias como esta que se podrá superar”.

La maestra Zaina Andrea Gil Vázquez, titular de la SAGyP de Chiapas, subrayó que “lo que piden los productores es asistencia técnica que les permita aprender a producir mejor: aprender a utilizar las bondades de la tierra, como el rastrojo. En los foros en los que nos presentamos, promovemos una frase del CIMMYT que indica que «el rastrojo vale» y que «la agricultura sigue», porque eso es lo que ha pasado en esta pandemia, de manera que todos los esfuerzos científicos, tecnológicos y de innovación deben articularse. MasAgro es un programa esencial en este sentido, y en esta ocasión estaremos trabajando en un tema que no se había tratado antes: las cuencas”.

La titular de la SAGyP de Chiapas manifestó que incluso sin convenio se ha trabajado de una forma muy eficaz e importante con el CIMMYT, por lo que esta alianza potenciará el esfuerzo de ambas instituciones y permitirá beneficiar directamente a aquellos que mueven el campo chiapaneco.

A la firma del convenio asistieron también: Laura Guillén, jefa de la Unidad de Planeación; Gabriela Orantes, directora de Reconversión Productiva Agrosustentable; y Carlos Eulalio Morales, director de Agricultura Protegida, Vinculación e Innovación Tecnológica. En representación del CIMMYT, estuvieron presentes Jorge Octavio García, gerente del Hub Chiapas; Daniela Vega, enlace del Programa de Desarrollo Estratégico; y José Guadalupe Flores, coordinador de Escalamiento. *

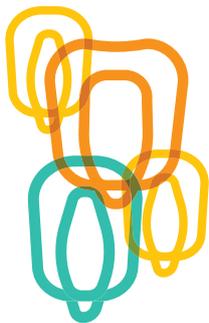
■ **Una nueva plataforma de investigación, la continuación del monitoreo agroclimático satelital y las cuencas están entre los temas que se considera trabajar.**



Sistemas agroalimentarios, la necesidad de ser resilientes, sustentables y competitivos se cultiva de sur a sur



■ Por: Andrea Carvajal – CIMMYT



¿Qué se puede hacer para que los sistemas agroalimentarios sean más sustentables y beneficien a la gente que los hace posible? Esta es una pregunta que hoy se ha hecho mucho más urgente. Responderla —en equipo con los productores y con todos los actores de las cadenas de valor— es una tarea en la que el CIMMYT y sus socios en México y alrededor del mundo vienen trabajando a diario desde hace por lo menos una década.

Cultivar de sur a sur una nueva normalidad es uno de los impactos positivos que trae la actual crisis sanitaria mundial de la pandemia por COVID-19. Es imperativo evitar que el hambre sea más mortal que esta pandemia en los países más pobres, donde se espera que 130 millones de personas se sumen a 135 millones que se cree sufrirán de hambre aguda en 2020, subiendo a 265 millones el número de quienes podrían morir de hambre. De acuerdo con la Comisión Económica para América



Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), tan solo en América Latina se estima que hay 83,4 millones de personas que enfrentan riesgo de hambre en el presente año, debido a la disminución de ingresos, aumentando su riesgo de subalimentación.

La pandemia por COVID-19 expone la vulnerabilidad y las debilidades de los ya frágiles sistemas alimentarios, que ya están sometidos a la presión del aumento de los extremos climáticos, que según las proyecciones del Banco Mundial, en 2050 podría generar, en el más halagüeño de los escenarios, entre 1,4 y 2,1 millones de “migrantes climáticos internos” en México y Centroamérica. Esta pandemia también ha afectado el logro de lo propuesto en los Objetivos de Desarrollo Sustentable, especialmente en el fin de la pobreza – provocando la pérdida de ingresos que lleva a los segmentos vulnerables de la sociedad y a las familias a caer por debajo del umbral de pobreza – y en el hambre cero – donde la producción y distribución de alimentos podría verse interrumpida.

Tan complejo e interconectado como es el panorama actual, tan sistémicos y transversales los enfoques y las soluciones que se codesarrollan de surco a surco, de Sur a Sur y hombro a hombro con los productores, protagonistas y ejes dinamizadores.

UN ENFOQUE SISTÉMICO Y REPLICABLE DE SUR A SUR

El CIMMYT promueve una visión integral y sistémica en la que la participación articulada de los sectores público, privado y social contribuyen a que las comunidades y sociedades rurales avancen en el desarrollo de sistemas agroalimentarios incluyentes, sustentables, resilientes y rentables. Un claro ejemplo de este enfoque

implementado es la experiencia viva de MasAgro, fruto de la alianza entre la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y el Centro, cuyo enfoque territorial en estrecha colaboración con actores claves locales es 10 veces más efectiva que las de extensivismo tradicional, pues promueve la experimentación y adopción de buenas prácticas con productores líderes, investigadores y agentes de cambio.

Hoy, tras una década de trabajo, 300,000 productores en 1.3 millones de hectáreas ya se benefician de esta dinámica de difusión, que incluye fomentar el esquema de abastecimiento responsable que une a empresas del sector privado, SADER y CIMMYT; y que es fuente de resultados importantes en materia, por ejemplo, de uso eficiente del agua:

- Kellogg: En Sinaloa en el ciclo otoño-invierno (OI) 2018-2019, el uso de sistemas de riego por goteo fue 49% más eficiente en el uso de agua, comparado con los sistemas de riego por gravedad.
- Nestlé: En Guanajuato en el ciclo primavera-verano (PV) 2018 para producir una tonelada de grano en parcelas cultivadas con prácticas sustentables se usaron 196 m³ de agua, mientras en las parcelas convencionales se utilizaron 258 m³. Es decir, 62 m³ de agua menos.
- Heineken: desde el ciclo otoño-invierno (OI) 2018-2019 hasta la fecha se han ahorrado 719 millones de litros de agua, es decir, se usa 26% menos agua.
- Bimbo Maíz: en el ciclo PV 2019 para producir una tonelada de grano en parcelas cultivadas con prácticas sustentables se usaron 644 m³, mientras en las parcelas convencionales se utilizaron 715 m³. Es decir, se usó 10% menos agua.

El menú tecnológico que contribuye a alcanzar estos resultados, también cruza latitudes. Para la muestra, tres botones.

SEMILLAS MEJORADAS, SEMBRANDO RESILIENCIA

Son fruto de la biodiversidad que conserva el CIMMYT en su colección de 140,000 muestras de trigo y 28,000 de maíz, incluida la colección de maíces nativos más grande del mundo; combinado con el Atlas Molecular de Maíz: base de datos dinámica, cuya información ha permitido generar maíces con mayor tolerancia a calor, sequía y resistencia a Complejo Mancha de Asfalto (CMDA), que son claves para enfrentar el riesgo que corre la producción de maíz en temporal bajo efectos del cambio climático donde se esperan pérdidas de 80% en Sureste y Noreste de México; y mezclado con la Red de Evaluación 2019, que facilitó sembrar en más de 130 localidades en el país y 18 en América Central.

Esta red es coordinada por el CIMMYT y cuenta con la participación de más de 70 empresas semilleras mexicanas, instituciones públicas nacionales y colaboradores de América Central, que evalúan variedades e híbridos de maíz de alto rendimiento, resistentes a enfermedades y tolerantes a los efectos del ambiente. Tras casi una década de estrecha colaboración, en México se cultiva semilla de maíz mejorado en 4.4 millones de hectáreas del total de 7.6 millones de hectáreas destinadas a este grano. Como resultado de las iniciativas públicas y privadas, el Consorcio MasAgro ocupa el 21% del valor en dinero del mercado de semilla mejorada.

Los efectos del cambio climático también se perciben en África, donde las familias de los pequeños agricultores de secano en el África subsahariana están en riesgo, pues sus medios de



vida dependen de patrones de lluvia impredecibles. Para 2030, sequía y temperaturas más altas provocarían que el 40% de la superficie de cultivo de maíz del continente sea inadecuada para las variedades actuales. En Kenia, la siembra de maíz híbrido tolerante a la sequía, desarrollado por el CIMMYT en equipo con sus socios, puede rendir hasta un 20% más que otros híbridos generados para el mismo fin.

Junto a la semilla mejorada está la práctica de una agricultura climáticamente inteligente (CSA en inglés), para mitigar los efectos del cambio climático, tanto para los agricultores como para el planeta, pues reduce la erosión del suelo hasta en un 64% y podría aumentar los rendimientos de maíz en un 136% y los ingresos en ambientes secos en más del doble. Es así como desde noviembre de 2019, Chiapas cuenta con una Mesa Técnica Agroclimática (MTA), coordinada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGYP) e integrada por más de 15 instituciones académicas, de investigación, despachos, agentes de cambio y grupos de productores. Entre ellos, SADER; la Comisión Nacional del Agua (Conagua); el INIFAP; FIRA; Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND); la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (Unicach); la Universidad Autónoma de Chiapas (Unach); y CIMMYT, que —a través del programa de investigación Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFA, por sus siglas en inglés), del CGIAR— también vincula a la Alianza Bioversity International - Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

El objetivo de esta Mesa Técnica Agroclimática es proporcionar información climática y alternativas tecnológicas para 3 regiones de Chiapas (Centro, Meseta y Frailesca) con 4 cultivos (maíz, sorgo, frijol, cacahuete). En

mayo del presente año se emitió el primer boletín agroclimático indicando la perspectiva climática del trimestre mayo-junio-julio para el estado de Chiapas, donde mediante la campaña #ChiapasNoQuema, en equipo con SAGYP, SADER, Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se impactó en 6 municipios con el 38% menos de incendios comparado con 2019. La meta del CIMMYT y sus colaboradores es replicar experiencias como esta en todo México y en otros países, con miras a lograr reducir incertidumbre y pérdidas, contribuyendo así a la generación de ingresos y bienestar de los productores.

MECANIZACIÓN INTELIGENTE Y A LA MEDIDA DEL PRODUCTOR

La agricultura familiar comprende más del 90% de todas las granjas a nivel mundial y producen el 80% de los alimentos del mundo, en términos de valor. Cerca del 84% de las fincas en todo el mundo son menores de 2 hectáreas — un área que siguen disminuyendo — y están ubicadas en países de ingresos bajos a medios.

En México, la mecanización inteligente, 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 40 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.

Este aprendizaje enfocado en prestar servicios orientados a beneficiar a pequeños productores, desde una perspectiva de escalamiento, también ha llegado a países como Zimbabue en África y Bangladés en Asia, sembrando la semilla de que la adopción a gran escala de tractores de dos ruedas puede ayudar a pequeños agricultores a nivel mundial a ser más competitivos. La tecnología puede permitir operaciones agrícolas más precisas y ser usada en combinación con prácticas de manejo para cultivos resistentes. Al tiempo que proporciona oportunidades de negocio en zonas rurales, a través de la prestación de servicios mecanizados.

Es así como en el proyecto de Mecanización Agrícola y Agricultura de Conservación para la Intensificación Sustentable (FACASI, por sus siglas en inglés), que se lleva a cabo en Etiopía, Kenia, Tanzania y Zimbabue, ha demostrado tras 7 años de trabajo, que la mecanización es un camino hacia la intensificación sustentable y la transformación rural, incluyendo también efectos positivos en materia de equidad de género, pues mujeres y jóvenes están usando la mecanización a pequeña escala para hacer crecer negocios rentables, contribuyendo a que pasen de ser miembros dependientes de sus familias, a ser emprendedores financieramente independientes.

A su turno, la Iniciativa de Sistemas de Cereales para Asia del Sur — Actividad de Mecanización y Extensión (CSISA-MEA, por sus siglas en inglés), establecida en 2009 en India, Nepal y Bangladés, destaca los efectos ocultos que la adopción de maquinaria inteligente tiene en la liberación de tiempo y trabajo de las mujeres incluso para disponer de más horas de sueño. Esto sin perder de vista que en el marco de la crisis sanitaria mundial de la pandemia por COVID-19, contar con estas herramientas de bajo costo ha sido clave para ayudar al movimiento de

cosechadoras y segadoras de cultivos a áreas en riesgo de pérdidas de cosecha y ayuda a asegurar que la cosecha de arroz se haga a tiempo. Es decir, manteniendo los sistemas agroalimentarios en movimiento.

TECNOLOGÍAS POSCOSECHA: CADA GRANO SANO, CUENTA

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. 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.

El CIMMYT, en estrecha colaboración con sus socios y colaboradores en los estados de la república, promueve el manejo poscosecha de granos que incluye prácticas de control de plagas, acondicionamiento y almacenamiento, mediante la capacitación - entre 2016 y 2018 - de 6,414 personas (21% mujeres). Cabe indicar que del total 5,196 fueron agricultores; 650, formadores y técnicos; 55, herreros; y 568 estudiantes y otros actores claves. Todos ellos capacitados en el uso de tecnologías herméticas para evitar pérdidas, fortalecer la seguridad alimentaria y aumentar el valor comercial de su grano.

Es así como técnicos y campesinos han conocido más acerca de la importancia de cosechar el maíz a tiempo, de secar los granos de manera adecuada, la necesidad de hacer la limpieza de granos, y la importancia de verificar la humedad del grano antes del almacenamiento, mediante prácticas de fácil implementación (métodos del sol y de la sal). Cabe destacar por ejemplo que el uso del silo metálico

evita la aplicación de algún biocida, lo que reduce los riesgos a la salud al no dejar residuos tóxicos en los alimentos. Esto repercute de manera positiva en la disminución de la contaminación ambiental. Al eliminar la aplicación de insecticidas, de manera indirecta se reduce la presión selectiva sobre los insectos resistentes, alargando la vida útil de estos productos.

Usar silos y bolsas herméticas no excluye el uso de técnicas ancestrales de tipo exportación como la Nixtamalización, que trascendiendo las barreras de tiempo y espacio poco a poco está siendo conocida en África, contribuyendo a reducir en 30% a 60% los niveles de contaminación por aflatoxinas en los granos de maíz. Un intercambio de conocimientos de especial importancia, pues bajo condiciones de cambio climático, hongos de alta temperatura como *A. flavus* y aflatoxina pueden incrementar su incidencia.

2020 ha sido un año colmado de incertidumbre y complejidad, dos variables constantes en la agricultura y en la actividad humana, que no desaparecerán cuando pase la pandemia y que seguirán siendo también los motores de investigación, para hacer de los sistemas agroalimentarios los generadores de sociedades prósperas, justas y equitativas.

RECUADRO AMEXID

La FAO promueve la Cooperación Sur-Sur (CSS) y la Cooperación Triangular (CT) como estrategias eficaces en la creación de puestos de trabajo, la construcción de infraestructura y la promoción del comercio en los países del Sur del mundo. Teniendo como objetivo impulsar un marco amplio de colaboración entre los países en desarrollo y ofrecer un modelo complementario a la relación tradicional entre donantes y beneficiarios.

Es así como en México y en equipo con la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXID), el CIMMYT se une como socio estratégico, mediante el fortalecimiento de capacidades, para contribuir a eliminar el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición; hacer que la agricultura, la actividad forestal y la pesca sean más productivas y sostenibles; reducir la pobreza rural; fomentar sistemas agrícolas y alimentarios integradores y eficientes; e incrementar la resiliencia de los medios de vida ante las catástrofes, para que sean sostenibles y de alto impacto.

Los aportes de estos tres jóvenes investigadores son la semilla para seguir transformando la realidad desde la agricultura. ✨

Sikiru Atanda – Nigeria

Licenciado en agricultura y maestro en fitomejoramiento de la Universidad de Ilorin, Nigeria.

A partir de abril de 2018 es estudiante de doctorado apoyado por Gobierno de México, Universidad de Cornell y CIMMYT.

Investiga el desarrollo de protocolos eficientes para capacitar el diseño de la población y la asignación de recursos para la selección genómica en el programa de mejoramiento de maíz del CIMMYT.

Rumbidzai Matemba M. – Zimbabue

Estancia de 6 meses, a partir de abril de 2019, en Bioestadística

Vinculada con la oficina regional del CIMMYT en Kenia, desde donde:

- Asesora a mejoradores de maíz y científicos de otras disciplinas, sobre diseño experimental y análisis.
- Realiza diseños y análisis estadísticos para actividades no rutinarias de programas de mejoramiento.
- Apoya y colabora con la Unidad de Biometría y Estadística del CIMMYT en México.

María Luján Farace – Argentina

Estancia de investigación en bioestadística, de mayo a noviembre de 2019.

Estudiante de doctorado de Ciencias Agropecuarias en la Universidad Nacional del Rosario, cuyo tema de investigación se basa en la búsqueda de un ideotipo de maíz destinado a la producción de bioetanol.

Referencias

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. CEPAL, FAO, Junio, 2020. 33p.
2020 Global Nutrition Report: Action on equity to end malnutrition. Bristol, UK: Development Initiatives <https://devpolicy.org/with-covid-19-the-sdgs-are-even-more-important-20200616-2/>
<http://www.fao.org/3/a-i2980s.pdf>





ASOCIACIÓN ÚNICA PARA TRANSFORMAR EL MEJORAMIENTO Y LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN ÁFRICA

■ Por: Brenda Wawa

Los científicos que forman parte de los proyectos *Seed Production Technology for Africa (SPTA)* y *Maize Lethal Necrosis Gene Editing*, están aprovechando tecnologías innovadoras para transformar los sistemas de producción de semillas y acelerar la resistencia a enfermedades en nuevos híbridos de élite.

Esta investigación está ayudando a los pequeños agricultores del África subsahariana a acceder a semillas de alta calidad de nuevos híbridos que se obtuvieron para funcionar en condiciones estresantes de bajos insumos y propensas a la sequía, incluidas las regiones agrícolas afectadas por la necrosis letal del maíz (MLN).

ENTREGA RÁPIDA DE VARIEDADES TOLERANTES A MLN

La lucha contra la necrosis letal del maíz persiste desde hace casi diez años. Los esfuerzos de colaboración en el

diagnóstico, la gestión y la vigilancia sistemática han limitado su propagación y confinado la enfermedad a la región de África oriental. Sin embargo, se requiere un trabajo continuo para desarrollar de manera eficiente variedades tolerantes a MLN para los pequeños agricultores en áreas endémicas y prepararse para el posible movimiento adicional de la enfermedad.

“La necrosis letal del maíz todavía existe. No ha sido erradicada. Aunque se ha reducido en su prevalencia e impacto, todavía está presente y es una amenaza latente en Etiopía, Kenia, Ruanda, Tanzania y Uganda, con potencial para extenderse aún más”, dijo B.M. Prasanna, directora del Programa Global de Maíz del CIMMYT y del Programa de Investigación del CGIAR sobre Maíz.

“Es por eso que el trabajo del proyecto de edición de genes es fundamental para cambiar rápidamente el componente genético de esas líneas progenitoras susceptibles de híbridos

populares en versiones tolerantes a MLN”, dijo Prasanna. Los científicos editarán las cuatro líneas parentales de dos híbridos populares, actualmente cultivados por agricultores en Kenia y Uganda, que son susceptibles a MLN. Las líneas editadas tolerantes a la necrosis letal del maíz se utilizarán para hacer versiones tolerantes a MLN de estos híbridos tolerantes a la sequía.

A través de la tecnología de edición de genes, el tiempo que lleva desarrollar híbridos utilizando métodos tradicionales de reproducción se reducirá a la mitad. Para 2025, los híbridos editados tolerantes a MLN estarán disponibles para plantar en aproximadamente 40 000 hectáreas por unos 20 000 agricultores kenianos.

NEGOCIOS INUSUALES

La tecnología única de producción de semillas desarrollada por Corteva Agriscience busca transformar el proceso de producción de semillas en el África subsahariana. Esta tecnología utiliza un gen de maíz dominante que no produce polen para crear plantas femeninas que no pueden producirlo.

Las empresas que utilizan tecnología de producción de semillas eliminan la necesidad de desespillar al progenitor femenino: un proceso manual mediante el cual se eliminan las borlas de las plantas para evitar la autopolinización y garantizar que el progenitor masculino deseado sea la única fuente de polen en el campo de producción de semillas híbridas. Las pequeñas y medianas empresas de semillas específicas podrían lograr ahorros significativos en el costo de producción si eliminaran el desespigado manual. El método también ayuda a garantizar la pureza de la semilla híbrida al eliminar el riesgo de autopolinización involuntaria.

Los híbridos producidos utilizando la tecnología de producción de semillas, caracterizados por que el 50% no produce polen (FNP), son únicos ya que solo la mitad de las plantas producirán polen en el campo. Los híbridos FNP reasignan energía de la producción de borlas y polen a la formación de granos, lo que brinda al agricultor una ventaja de rendimiento adicional de 200 kilogramos por hectárea. Esto representa un aumento de la productividad del 10% para los agricultores que cosecharán aproximadamente 2 toneladas por hectárea, el rendimiento promedio de maíz en el África subsahariana. Los agricultores involucrados en la investigación participativa han demostrado preferencia por los híbridos FNP y asocian el rasgo con mayor rendimiento y mayor tamaño de mazorca.

A medida que finaliza la primera fase de Tecnología de producción de semillas para África (SPTA), los colaboradores

se están preparando para la siguiente fase que se centrará en comercializar, ampliar y aumentar el acceso de los pequeños agricultores a FNP. “Esta es una de las alianzas únicas financiadas por la fundación y tengo la esperanza de que este increíble trabajo continúe en la próxima fase”, dijo Gary Atlin, oficial de programas de la Fundación Bill & Melinda Gates.

UNA COLABORACIÓN QUE BENEFICIA A TODOS

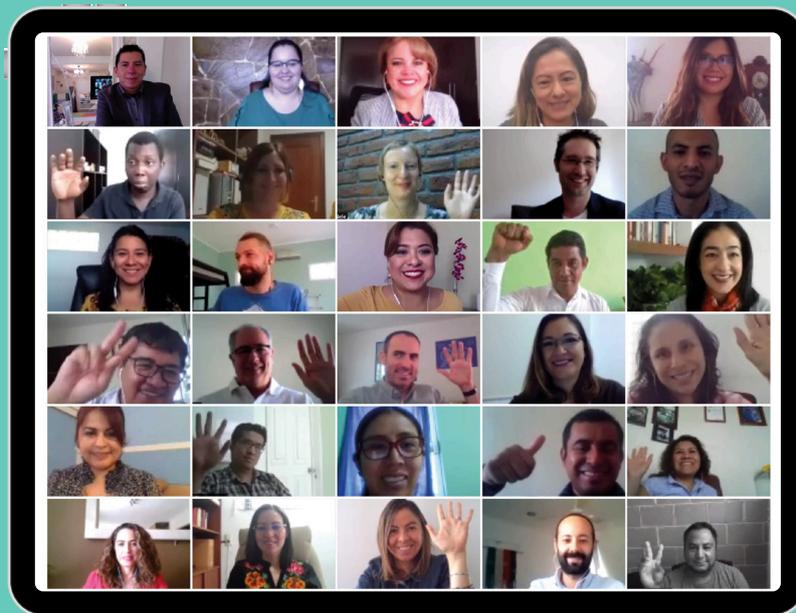
El trabajo de investigación y desarrollo en el marco de los proyectos SPTA y MLN *Gene Editing* se ha beneficiado enormemente del apoyo de socios públicos y privados. Las empresas de semillas y las instituciones nacionales han contribuido a mejorar el acceso y el conocimiento de estas tecnologías, así como a crear un vínculo fundamental con los agricultores. El compromiso continuo con las agencias reguladoras a través de las diferentes etapas de los proyectos asegura la transparencia y fomenta el entendimiento.

Para evaluar el progreso de estas dos iniciativas, representantes de agencias reguladoras, asociaciones de comercio de semillas, empresas de semillas, instituciones agrícolas nacionales y donantes participaron en una reunión virtual que se celebró el 29 de julio de 2020.

“KALRO adopta asociaciones como las que están llevando a cabo estos dos proyectos. Esa sinergia nos ayuda a resolver los desafíos que enfrentan los agricultores y otros actores en varias cadenas de valor agrícolas”, observó Felister Makini, subdirector general de Cultivos de KALRO.

Como proveedor de tecnología principal, Corteva Agriscience proporciona el sistema de tecnología de producción de semillas sin regalías y otorga acceso a tecnologías clave de edición de genes, que son la base de los dos proyectos. Corteva Agriscience también participa activamente en la ejecución de proyectos a través del apoyo científico colaborativo.

“Apreciamos la oportunidad de trabajar con el CIMMYT, KARLO, el Consejo de Investigación Agrícola (ARC) de Sudáfrica y la Fundación Bill & Melinda Gates para traer algunas de las tecnologías y herramientas de Corteva para abordar los desafíos importantes que enfrentan los pequeños agricultores en África. No podríamos haber hecho esto solos, se requieren las asociaciones que existen aquí para presentar estas soluciones”, dijo Kevin Diehl, director de la Plataforma Global de Regulación de Semillas en Corteva Agriscience. *



CIMMYT, resiliencia, innovación y continuidad en el nuevo escenario

■ Por: Hugo Castellanos, Divulgación – CIMMYT

Un acontecimiento sanitario que no tiene precedentes históricos por sus magnitudes y características, cambió al mundo. La pandemia por COVID-19, marcó en 2020 un antes y un después en una interacción humana sensible: la actividad presencial. A partir de las restricciones impuestas en los países, la mayoría de las actividades centrales para la vida cotidiana se vieron afectadas, siendo quizá la adaptación, el mayor desafío humano a lo largo del año. En ese contexto de tanta incertidumbre y complejidad, el campo siguió. Proveer alimentos, aún en circunstancias tan difíciles, es ineludible, e inaplazable.

En el CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) el compromiso desde el primer momento del nuevo desafío fue seguir adelante, desarrollar innovación y afrontar el momento crítico con ideas, esfuerzos conjuntos y una visión a largo plazo.

Desde el mes de marzo y en los meses sucesivos, una estrategia sólida pasó de lo fuertemente presencial al uso de diversas herramientas tecnológicas. La

necesidad de mantener la distancia, de permanecer en casa, no fue un obstáculo, mostró de hecho la manera en que los diferentes equipos que conforman el CIMMYT, trabajaron a partir de una iniciativa de superación, se adaptó, y a la vez adoptó formas dinámicas y efectivas para acompañar a productores, investigadores, colaboradores y nuevos públicos integrados.

La apuesta del CIMMYT y sus programas fue y sigue siendo la de mantener procesos de innovación para transitar de una agricultura convencional a una agricultura sustentable y climáticamente inteligente, en la que, a través de la inclusión, la transferencia del conocimiento y la ciencia, se fortalezca la actividad agroalimentaria. Son justamente los procesos de innovación los que permiten que los sistemas agroalimentarios sean más resilientes, estables y sustentablemente productivos, gracias a la toma de decisiones informadas con base en los sistemas que el CIMMYT ha desarrollado como AgroTutor, AgroData y AgroPulse, que se encuentran a disposición de productores, técnicos e inversionistas.

En el escenario complejo de la pandemia, se estableció una estrategia clara que permitió mantener la continuidad de las actividades que ya se realizaban en campo. Se aprovechó al máximo el uso de tecnologías de la comunicación para llegar a cada actor de la cadena agroalimentaria. Conferencias virtuales, webinars, reuniones interactivas con diferentes equipos de trabajo, sumado a una motivación de no parar y seguir en constante movimiento fue la clave para adaptarnos y seguir impactando de manera positiva en el sector agroalimentario.

Así, entre los meses de mayo y julio de 2020, se hizo visible la resiliencia en un contexto complicado. En concreto más de 1,300 personas conectadas en línea, en distintos, cercanos y remotos lugares de México e incluso otras latitudes compartieron experiencias, conocimiento, visiones y perspectivas para dos productos clave, el maíz y el frijol.

Las iniciativas Maíz para México (MpMx) y Frijol para México (FpMx) han seguido adelante a pesar del nuevo escenario. Son dos muestras claras de una adaptación

para continuar trabajando. Dos ejemplos de lo hecho y lo que se sigue desarrollando. La primera iniciativa sigue en fase de implementación, la segunda está en su tarea de construcción. En toda esta tarea el productor es eje central, es el protagonista, dinamizador y con quien se articulan diferentes esfuerzos.

En la labor de las Reuniones Virtuales de Comités Operativos de Maíz para México, el objetivo ha sido construir certidumbre, que los productores del país tengan conocimientos amplios y muy precisos, para así garantizar la siembra y cosecha de alimentos nutritivos con características sustentables para todas y todos.

Cada una de estas reuniones virtuales de comités operativos buscan la implementación de acciones con la participación activa de empresas del sector privado, comprometidas con el abastecimiento local de granos y el bienestar de los productores en cadenas de valor local; el sector público, con seguimiento y definición de las infraestructuras centrales; el sector financiero, ayudando a la movilización de recursos necesarios para esta iniciativa; el sector gremial incentivando la asociatividad de los productores y sus comunidades, y la labor científica que consolida con un elemento indispensable, acompañamiento con respaldo técnico y de permanente investigación.

Empresas multinacionales reconocidas y de trayectoria como el Grupo Bimbo, Nestlé, la Compañía Kellogg, Heineken y el sector privado, participan como aliados en experiencias de comercialización directa con los productores. Desde el seguimiento y acompañamiento técnico, fomentan la adopción y adaptación de prácticas agrícolas sustentables y así asegurar calidad e inocuidad del grano que genera las condiciones óptimas para su comercialización. Con experiencias similares planteadas a futuro, Maíz para México puede brindar mejores ingresos y condiciones de vida para los productores participantes, y seguir ampliando el

camino concreto hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Por su parte Frijol para México en su Taller de Escenarios 2030, convocó de manera virtual a más de 200 personas que participaron el 5 de mayo de 2020 a otro encuentro de los sectores público y privado, centros de investigación y productores. Allí se plantearon objetivos, metas y acciones necesarias para lograr un futuro de crecimiento para este cultivo.

En este encuentro virtual, algunas de las acciones propuestas en discusiones previas fueron validadas por más de 130 participantes mediante una votación en línea. Fomentar el uso de semillas mejoradas y biofortificadas para aumentar la productividad, contribuir a resolver la problemática de malnutrición y hambre, especialmente marcada en el sur del país, hacer frente a retos como la resistencia a plagas y enfermedades, crear una red de mejoramiento genético integrada por diferentes instituciones públicas y privadas, generar un nuevo diseño de sistema de extensionismo y redes de innovación, incentivar y normar la calidad del frijol y ordenar la producción (variedades y volúmenes) con base en las necesidades del mercado, fueron solo algunos de los acuerdos alcanzados a través de la participación virtual.

En México el CIMMYT no decreció en su tarea. Mantuvo la actividad con equipos que desde casa, desarrollaron, validaron y pusieron en práctica acciones para mantener el acompañamiento técnico, aportando además la idea de soluciones globales. En el caso de los productores, una plataforma como Whatsapp fue la base para crear grupos, mantener el contacto, recibir información y generar una retroalimentación que en los diferentes Hubs, aportó datos, ideas y referencias centrales desde lo productivo en cada región, para identificar y analizar.

Otro eslabón que continuó con el apoyo de una estrategia clave y el

aprovechamiento de la tecnología fue el de la capacitación continua en línea para todo el sistema de redes de innovación. Y con seminarios, charlas virtuales y presentaciones especiales, la innovación con una interacción amplia, permitió conectar a nuevos públicos, colaboradores, analistas, investigadores y diversos actores integrados de manera más efectiva.

Desde la continuidad a través de estas diferentes acciones a distancia, como la divulgación más amplia de la Agricultura de Conservación que han demostrado su efectividad para incrementar los rendimientos, y tecnologías poscosecha, centrales para conservar granos inocuos por amplios periodos de tiempo, hasta el incremento de la participación de referentes clave, la ciencia aplicada al campo, ha permitido, aún sin actividades presenciales pero con un enfoque nuevo, desarrollar herramientas para consolidar sistemas agroalimentarios sustentables y resilientes.

El eje central para seguir adelante es la motivación. También garantizar la seguridad alimentaria de los sectores de la población más vulnerable ante los prolongados periodos de distanciamiento social. Mantener la oferta de alimentos e invertir en sistemas alimentarios sostenibles y resilientes, fue el llamado en el primer semestre del año de más de 60 líderes globales, en el incierto comienzo de la pandemia.

La respuesta se fue consolidando con los días y las semanas. Una respuesta concreta. El CIMMYT con cada uno de sus programas no dejó de trabajar. Lo hizo de otra manera, utilizando al máximo las tecnologías para estar cerca de los productores, los técnicos y todos los actores involucrados en la actividad agroalimentaria. Una resiliencia en la práctica no sencilla, llena de esfuerzos individuales multiplicados en horas, en innovación y procesos creativos.

La agricultura siguió. No descansa. La labor del CIMMYT, tampoco.

FRANCISCO MUALIM

BEO de Nestlé Purina México

Plan Maíz por México, agronegocios
fundamentados en ciencia

LA CHARLA



Nestlé México-CIMMYT, aprovechan la ciencia y la tecnología existentes para innovar los agronegocios con resultados positivos que benefician a productores mexicanos.



Francisco Mualim, Business Executive Officer de Nestlé Purina México, una de las divisiones de mayor crecimiento a nivel de negocios en el ramo de alimentos para mascotas.

Con más de ocho años de experiencia en la compañía, un claro entendimiento del liderazgo organizacional, y del diseño y desarrollo orientado al cliente y a marcas de largo plazo, Mualim nos comparte la importancia de colaborar con el CIMMYT en proyectos de abastecimiento responsable para satisfacer su demanda de granos producidos en México con proyección a 2022.

Revista EnlAcE (AC).- ¿Podría darnos un breve panorama de su experiencia profesional y de su rol dentro de la compañía?

Francisco Mualim (FM).- Inicié en Chile y desde hace dos años lidero el área en México, en donde la población de mascotas está creciendo de forma acelerada, incluso más que la población humana, un fenómeno que se está dando a nivel mundial. Cada vez los dueños de mascotas en México consumen más productos completos y balanceados, que es lo que producimos nosotros. Y a la vez se está dando un consumo de productos de mayor valor.

AC.- NESTLÉ y el CIMMYT implementan el proyecto de abastecimiento responsable Plan Maíz por México, ¿cuál es el objetivo de esta alianza y qué beneficios proyecta para la agricultura y los agronegocios en México?

FM.- Es muy importante destacar que en Nestlé trabajamos con nuestros socios para crear valor compartido asegurando impactos positivos en la sociedad. Tenemos que garantizar a largo plazo en nuestros negocios el éxito, pero tenemos que hacerlo creando valor compartido. Es la filosofía con la que Nestlé opera en todo el mundo. A México nosotros llegamos como empresa hace 90 años, con un propósito muy claro, el de ayudar a desarrollar a las comunidades para que sean más prosperas y autosuficientes.

Es así como hemos implementado una serie de programas para garantizar este abastecimiento

responsable y creación de valor compartido. En México tenemos programas como el Plan Nescafé, el Coco Plan, Compromiso Lácteo y Plan Maíz. Desde 2016 Nestlé ha invertido casi 300 millones de pesos en todos estos programas de desarrollo sustentable y de creación de valor compartido, para la sociedad.

Específicamente en lo que concierne al Plan Maíz Por México, es un programa que comenzamos en noviembre de 2017 con el CIMMYT conjuntamente con Nestlé México, es un programa de abastecimiento responsable de maíz y trigo asegurando una mayor producción local a través de prácticas de agricultura sustentable y del desarrollo de los agricultores mexicanos.

Como Nestlé y como Nestlé Purina nosotros tenemos un consumo de cerca de 180,000 toneladas de maíz y trigo al año en México que estamos importando en un 100%. Obviamente hay aquí una oportunidad para desarrollar la agricultura, para desarrollar el campo. Es sobre esto que nace este programa que busca para 2022 tener 100% de nuestro maíz y trigo producido localmente.

Estas 180,000 toneladas de maíz y trigo que utilizamos queremos que sean 100% locales, cien por ciento mexicanas, para eso desarrollamos este programa que busca mejorar la productividad de estos agricultores, mejorar calidad de vida, reducir impacto ambiental y en el fondo crear valor para estas comunidades que representan más de 2,000 productores de la zona de El Bajío con los que estamos trabajando tanto el CIMMYT como Nestlé México en este programa.

Son más de 8,000 hectáreas que están impactadas por este programa y los resultados que hemos obtenido en estos primeros dos años y medio, han sido excelentes, ya estamos alcanzando casi 30,000 toneladas de maíz y trigo locales este año 2020. Para 2021 nos acercaremos a las 100,000 hectáreas y para 2022 cubrir unas 175,000 toneladas de maíz y unas 50,000 de trigo. Ese es el objetivo. Es un gran desafío y vamos muy bien.

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

Llegamos a México como empresa hace 90 años, con un propósito muy claro, el de ayudar a desarrollar a las comunidades para que sean más prósperas y autosuficientes.



FM.- Hay muchísimas oportunidades a lo largo de México en muchos estados. Nosotros elegimos El Bajío porque tenemos una oportunidad muy grande en esa zona. También está el hecho de que tenemos una de nuestras fábricas en Silao, que es una fábrica de alimento seco y de alimento húmedo para perros y gatos. Es una comunidad en la que estamos insertos y decidimos comenzar por allí, por cierto, una comunidad en la que participamos activamente.

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

FM.- Para nosotros como Nestlé, la Responsabilidad Social y los programas de creación compartidos son parte intrínseca de nuestro modelo de negocios. Nosotros no hacemos negocios en ninguna parte del mundo sin dejar de asegurarnos que estamos creando valor compartido para la sociedad. Es parte de nuestra estrategia. No vamos a operar en comunidades sin antes asegurarnos que estamos creando y maximizando valor para las comunidades y las personas.

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?

FM.- Nuestro propósito en Nestlé es, mejorar la calidad de vida y contribuir a un futuro más saludable. Y todo lo que hacemos lo basamos en este propósito que tiene en su valor fundamental el respeto por las personas, las comunidades y medio ambiente.

De hecho por el medio ambiente estamos haciendo muchísimo. Hay tres grandes temas en este punto en los que estamos trabajando. El primero es que estamos cien por ciento alineados hacia el cumplimiento de los objetivos globales que tiene Nestlé en materia de sostenibilidad, y a su vez alineados a los objetivos de la agenda de Desarrollo Sostenible de ONU hacia 2030. Lo segundo, nos hemos fijado la meta para asegurar un impacto ambiental cero en nuestras operaciones para 2050, esto implica reducir considerablemente emisiones de CO², alcanzar mejor eficiencia energética, cuidar recursos naturales, lograr un mejor uso del agua. Un tercer tema es el de los plásticos, hemos hecho un compromiso que para 2025, el cien por ciento de nuestros empaques de Nestlé sean reciclables y/o reutilizables. Para esto, hace unos meses nuestro CEO Mark Schneider, anunció una inversión de hasta 2, 000 millones de Francos Suizos para asegurar que este compromiso se cumpla. Esta inversión significa tecnologías en formas de empaque y elementos relacionados. El compromiso de Nestlé con el medio ambiente es fundamental. Queremos liderar esta agenda. Claro, esto requiere una atención urgente y

esfuerzos conjuntos de gobiernos, ciudadanos y empresas para minimizar estos impactos.

AC.- En la actualidad, ¿el consumidor demanda y encuentra valor en la producción sustentable? ¿qué necesidades de los consumidores cubre una producción sustentable?

FM.- El consumidor, el dueño de mascotas mexicano, está evolucionando mucho con el tiempo. Cada vez quiere estar más informado de los ingredientes con lo que se están alimentando sus mascotas. Es por eso que en Nestlé Purina que es la compañía líder de alimentos para las mascotas en México, todo comienza por asegurar la calidad de nuestros productos. Para nosotros, el propósito es el de enriquecer la vida de las mascotas, y así enriquecer la vida de las personas que aman a estas mascotas. Contamos con un equipo de más de 400 científicos que constantemente están investigando las nuevas tecnologías que pueden agregarse a los alimentos de mascotas para asegurarles una vida más larga, saludable y feliz. Obviamente el maíz y el trigo son ingredientes fundamentales por el aporte energético que puede proveer a las mascotas.

Cada camión que entra con maíz y trigo a cualquiera de nuestras fábricas en México, es minuciosamente testado en cuanto a calidad y aporte proteico. Nos aseguramos que la calidad de estos productos esté en un alto estándar, tenemos trazabilidad absoluta por cada uno de los lotes para asegurar que todo nuestro proceso de calidad esté bajo control. El rol que tiene un maíz local, de por sí ya es importante porque representa apoyar el crecimiento de los productores de México, pero mientras mayor calidad vaya teniendo ese maíz, vamos a poder servir a nuestro propósito de mejor forma.

Nosotros en México tenemos tres fábricas de alimentos y en Nestlé Purina

somos más de 1,200 asociados que trabajamos para desarrollar alimentos de altísima calidad. Somos líderes del mercado mexicano. Con este maíz y con este trigo estamos desarrollando marcas líderes como Pro Plan®, Purina® Purina One®, Cat Chow®, Dog Chow® entre otras. Cada una de estas marcas son líderes en sus segmentos, son marcas que millones de mexicanos eligen todos los días y así aseguran alimentar a sus mascotas con un mejor producto.

Queremos que el 100% del maíz que utilicemos sea mexicano, por ende, que esté presente en todas nuestras marcas. Hablamos de un mercado de aproximadamente 2 mil millones de dólares y se venden aproximadamente 1 millón de toneladas en un mercado que anualmente está creciendo a tasas del 7 al 8%. En Nestlé Purina estamos creciendo por encima de lo que crece ese mercado año con año, ganando participación, lo que nos permite liderar en México.

Los 2 mil productores agrícolas que están en este proyecto se pueden sentir completamente involucrados con todos los productos de Nestlé Purina que vean en el mercado. Nosotros vamos a seguir creciendo en este proyecto, pretendemos seguir creciendo a doble dígito y nuestro requerimiento de maíz y trigo también va a seguir creciendo.

Esto no acaba en 2022, esto seguirá por un largo plazo, Nestlé y Purina están en México para el largo plazo. Creo que es una gran oportunidad para que los agricultores puedan seguir progresando y desarrollándose.

Yo estuve en el CIMMYT hace poco, uno entra al Centro y uno percibe la pasión, el compromiso que tiene el CIMMYT en la labor de mejoramiento de maíz y trigo. Y dan muchas ganas de trabajar con una organización que es tan apasionada por lo que hace y con un propósito tan claro, en ese sentido creo que estamos muy conectados. A nivel de propósito lo que buscamos, finalmente, es el mejoramiento de la calidad de vida, de la vida de las comunidades.

Hay en general propósitos totalmente alineados y por eso decidimos hacer el partnership. CIMMYT es un Centro enormemente serio con profesionales de primer nivel. Es un muy buen enlace el de CIMMYT con Nestlé y la expectativa es seguir creciendo y trabajando juntos por muchísimo tiempo más.

Este proyecto también está impactando positivamente en el negocio de cereales para el desayuno que lleva adelante Nestlé. Una parte importante de este maíz y trigo también está yendo hacia este negocio en el que

tenemos una serie de marcas relevantes en el mercado que también se van a beneficiar de este proyecto. El 90% de lo que implica este programa en el que estamos trabajando va a alimentos para mascotas, y un 10% a cereales para el desayuno. Consumo animal y consumo humano, categorías muy relevantes.

AC.- Un mensaje para los lectores de la revista EnLACE

FM.- Este programa ha dado grandes frutos, va bien encaminado. Y es una invitación también a seguir buscando oportunidades en conjunto y oportunidades que contribuyan con impactos positivos en la comunidad como este programa y el Plan Maíz por México. Yo me siento muy orgulloso de trabajar en Nestlé. Muy orgulloso de trabajar con el CIMMYT en programas de esta magnitud, de esta envergadura, que beneficia a más de 2,000 familias en México.

Hay que seguir trabajando y creciendo juntos. México es un país maravilloso con muchísimas oportunidades que hay que buscar. Grandes empresas como Nestlé y Centros de gran expertise como CIMMYT tienen que unirse para maximizar oportunidades y así mejorar la calidad de vida de los mexicanos contribuyendo a un futuro más saludable.*

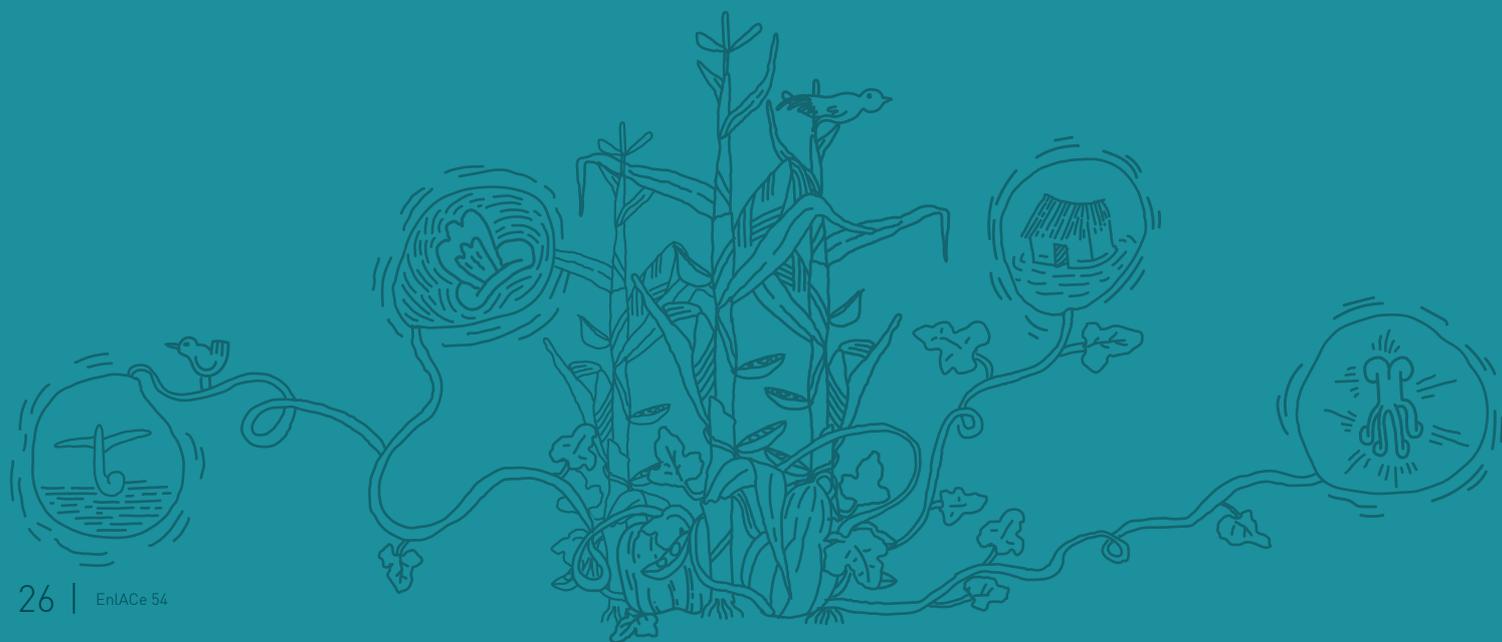




El CIMMYT y su trabajo en México en tiempos de una pandemia global

■ Por: Marta Millere – Especialista en Comunicación para la Dirección General del CIMMYT

Representantes del CIMMYT discuten el impacto de la pandemia en México y por qué el CIMMYT trabaja para lograr sistemas agroalimentarios más resilientes, con personas más saludables y prósperas.



México ha estado siempre presente para el CIMMYT.

No solo es el punto de origen del maíz –uno de los cultivos principales del CIMMYT– sino que también inspiró el establecimiento de su sede que ha servido como la matriz del instituto desde su creación en 1966.

La investigación de mejoramiento de cultivos del CIMMYT comienza con su banco de germoplasma, un notable catálogo vivo de diversidad genética que comprende más de 28,000 colecciones de semillas únicas de maíz y más de 150,000 de trigo. El banco de germoplasma se estableció en la sede del CIMMYT en 1986 y, hasta la fecha, es la colección de maíz y trigo más grande y diversa del mundo. De manera precisa, cada año, más de 1,500 envíos de semillas de maíz y trigo salen de México para llegar a 800 receptores en más de 100 países.

De una forma u otra, el maíz y el trigo del mundo tienen un vínculo con México: ya sea a través de pruebas de resistencia a plagas en las estaciones experimentales de Agua Fría o Tlaltizapán, o de ensayos de trigo resistentes al calor en los campos tórridos de Obregón. Los diversos ecosistemas del país que permitieron el mejoramiento alternado de Norman Borlaug en la década de 1940 siguen siendo fundamentales para el trabajo actual de los investigadores para desarrollar

cultivos innovadores y sistemas agrícolas sustentables en todo el mundo.

El CIMMYT ha estado trabajando mano a mano con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México (SADER) en MasAgro, un proyecto que promueve la producción sustentable de maíz y trigo en México.

En la siguiente conversación, Martin Kropff, Director General del CIMMYT, y Bram Govaerts, Representante del CIMMYT para las Américas y Director del Programa de Desarrollo Estratégico, exploran temas como la seguridad alimentaria y la agricultura de México, mientras que la pandemia por COVID-19 interrumpe el statu quo de la nación.

¿La pandemia por COVID-19 ha expuesto vulnerabilidades en la seguridad alimentaria mexicana?

Kropff: Aunque México produce muchos alimentos –de hecho, actualmente ocupa el puesto 11 en la producción de alimentos a nivel mundial– todavía importa alimentos de otros países, particularmente alimentos básicos como el maíz, el trigo y el arroz de los EE. UU. La pandemia actual plantea una amenaza para el comercio abierto y México también podría verse afectado por las restricciones comerciales que imponen otros países para proteger a su gente y a los mercados internos de la escasez de alimentos.



Govaerts: Al mismo tiempo, la pandemia está reduciendo las actividades económicas en todas partes a niveles mínimos. Esto representa una amenaza para la producción de alimentos dado que los agricultores y trabajadores agrícolas en México, y la mayor parte del hemisferio norte, están a punto de comenzar la temporada de cultivo de primavera/verano. Los campos de México deben estar preparados para la siembra y los agricultores necesitan seguridad, ya que corren riesgos invirtiendo hoy para una cosecha que llegará dentro de varios meses.

¿Cómo está ayudando el CIMMYT a reducir estas vulnerabilidades?

Govaerts: El CIMMYT está trabajando con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México (SADER) y el sector privado y social para abordar estas amenazas.

Kropff: De hecho, vemos que México ya está respondiendo a un llamado a la acción dirigido a líderes mundiales respaldado por el CIMMYT, el cual se publicó en el sitio web de la Coalición para la Alimentación y Uso del Suelo (FOLU, en inglés). Este llamado a la acción insta a los países a implementar tres medidas clave para evitar una crisis alimentaria mundial que podría aumentar la cantidad de personas que padecen hambre crónica en millones: mantener el flujo de alimentos en todo el mundo; escalar el apoyo a los más vulnerables; e invertir en sistemas alimentarios sustentables y resilientes.

¿Cuál es el papel de la colaboración del CIMMYT con los organismos del gobierno mexicano en este proceso?

Govaerts: En los campos hay potencial para responder y evitar que la crisis de salud de hoy se convierta en la crisis alimentaria de mañana. El CIMMYT está trabajando con la SADER y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para contribuir a un suministro estable de granos básicos cultivados de manera sustentable en México, ofreciendo asesoramiento técnico a los más de 300,000 agricultores que participan en MasAgro, el proyecto de colaboración bilateral del CIMMYT con México para la producción sustentable de maíz y trigo.

Actualmente, los técnicos y agentes de extensión de MasAgro están trabajando con pequeños agricultores en el centro y sur del país para preparar los suelos para la siembra, asesorándolos sobre densidades de siembra óptimas y el uso de variedades mejoradas de alto rendimiento, manejo agroecológico de plagas, fertilización, riego, entre otras actividades que son esenciales para comenzar el ciclo de producción de cultivos a tiempo.

México y el CIMMYT también están trabajando con el sector agroalimentario para desarrollar las capacidades de los agricultores para aumentar la producción de granos de manera sustentable y vender el excedente a las empresas agroalimentarias locales y

multinacionales que operan en México. Esto forma parte de planes nacionales más amplios llamados Maíz para México y Trigo para México.

Kropff: Estos planes están bastante alineados con el llamado a los gobiernos para que trabajen con el sector filantrópico y privado con el objetivo de fortalecer y ampliar los programas de alimentos específicos al vincularlos con alimentos que promueven la salud y la producción sustentable. Actualmente, trabajamos con Nestlé, Kellogg, Grupo Bimbo y la Fundación Walmart, entre otros, para crear una demanda en el mercado por agricultura sustentable a favor de los pequeños agricultores. A esto lo llamamos abastecimiento sustentable.

¿Cómo podemos fortalecer a México como un país de actividades de diseño e investigación agrícola?

Kropff: El CIMMYT ha sido fundamental para la formulación de políticas públicas en México y se ha posicionado como uno de los socios más confiables del país en los últimos 10 años.

Govaerts: Exactamente, y los números hablan por sí mismos. Como resultado de la cooperación con más de 150 colaboradores del sector público, privado y social, MasAgro ha tenido un impacto positivo en la vida de más de 300 mil agricultores que han adoptado agricultura de conservación, semillas mejoradas y tecnologías agrícolas sustentables en más de 1 millón de hectáreas en todo México.



Kropff: Sería estupendo que México siguiera invirtiendo en proyectos de desarrollo integrado como MasAgro y ampliara las prácticas y tecnologías agrícolas sustentables con enfoques innovadores, como el abastecimiento local responsable, el cual mencioné anteriormente, mientras promueve la réplica y adaptación del modelo MasAgro en otros países.

¿Cómo podemos fortalecer el acceso de los agricultores a mejores cultivos y técnicas agrícolas?

Kropff: Es imprescindible que el CIMMYT mejore las oportunidades económicas de los agricultores. Esto no puede hacerse sin ingredientes esenciales como el acceso a los mercados, el desarrollo de capacidades, la tecnología y los insumos como semillas y fertilizantes. Y lo más importante, los mejores cultivos y las tecnologías agrícolas no valen nada sin la aceptación y la confianza de los sistemas nacionales de investigación agrícola.

Govaerts: Esto es el núcleo de lo que hacemos junto con los productores de maíz en México en MasAgro. El CIMMYT desarrolla híbridos de maíz con tecnologías convencionales no transgénicas y mejora las semillas de maíces nativos en proyectos de colaboración con agricultores. Posteriormente, esta semilla mejorada de maíz se prueba en colaboración con el sector local de semillas que, a su vez, comercializa los materiales mejor adaptados a las regiones de cultivo de México. Estas compañías de semillas son pequeñas y medianas empresas que generan desarrollo económico en el centro y sur del país.

Kropff: Del mismo modo, en un proyecto que comenzó en 2019 en África oriental y meridional, llegamos a los agricultores en Malawi, y pronto en Ruanda y Tanzania, con nuestras

semillas mejoradas a través de pequeñas compañías de semillas que desempeñan el papel clave de ‘conectores’ en los complejos y complicados mercados que a menudo son ignorados por las grandes compañías de semillas. Después, los investigadores del CIMMYT realizan ensayos de variedades y realizan un seguimiento de las ganancias genéticas en los campos de los agricultores y comparten los hallazgos con la comunidad agrícola en general.

¿Qué cambios podemos esperar en la gestión de la cadena de suministro de alimentos de la nación después de la pandemia por COVID-19?

Kropff: Todas las crisis traen consigo desafíos y oportunidades. Creo que México podría aprovechar esta oportunidad para hacer que sus cadenas de suministro y valor sean más integradas, resilientes y flexibles.

Govaerts: México puede convertirse en el líder de la innovación que integra conocimiento tradicional y científico.

¿Qué papel quiere jugar el CIMMYT en el futuro?

Kropff: Veo que el CIMMYT trabaja aún más cerca de las comunidades agrícolas, pero especialmente a lo largo de toda la cadena de valor con ciencia y datos para mejorar la toma de decisiones.

Govaerts: El CIMMYT puede ser un catalizador de programas integrados. Queremos seguir descubriendo y ayudando a implementar nuevas soluciones para los pobres que padecen inseguridad alimentaria en el mundo y trabajar para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Kropff: Tenemos mucho trabajo por hacer.



Martin Kropff, Director General del CIMMYT



Bram Govaerts, Director Global de Desarrollo Estratégico. Representante regional para las Américas del CIMMYT

Sistemas agroalimentarios en un mundo plus-COVID-19

Escenarios 2025

El brote de la pandemia por COVID-19 ha desafiado a los sistemas de salud y a los gobiernos en todo el mundo, creando una crisis económica global que ha repercutido en el impulso y la influencia de decisiones políticas. En este contexto, el comercio abierto y la paz —factores de los que depende el sistema agroalimentario mundial— se han visto afectados.

Al igual que con las crisis económicas y sanitarias anteriores, es probable que haya graves consecuencias en cada nivel del sistema agroalimentario, incluida la producción agrícola, el comercio, los niveles de demanda y la volatilidad de los precios, sin descartar la posibilidad que el hambre aumente a medida que se interrumpen las cadenas de suministro, aumente el desempleo, disminuyan las remesas al extranjero y el poder adquisitivo de los hogares.

Bajo esta premisa, los sistemas agroalimentarios en 2025 serán distintos y, para prepararse a los cambios que se avecinan, en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) contempla cuatro

escenarios posteriores a 2020 más COVID-19, como marco de referencia para toma de decisiones en tiempos inciertos.

Para desarrollar los escenarios descritos en este documento, se empleó un proceso de análisis estructural y pensamiento sistémico —enfoque vital para comprender y lidiar con la complejidad—.

CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS:

Personal del CIMMYT, incluidos algunos líderes, partes interesadas y líderes de opinión clave, participaron en este ejercicio, que estimuló el pensamiento creativo y alentó a alejarse de los modelos mentales establecidos. El propósito del ejercicio no fue predecir, sino considerar las implicaciones para los sistemas agroalimentarios si se producen (o no) ciertos desarrollos o eventos.

Al explorar los cuatro escenarios potenciales para 2025, se dio prioridad al sistema agroalimentario y sus actores: organizaciones de investigación

agrícola, gobiernos, donantes, empresas alimentarias, agricultores, etc. Los sistemas alimentarios son parte de sistemas sociales, económicos y políticos más amplios e interconectados.

SUPUESTOS QUE SUSTENTAN LOS ESCENARIOS:

Los escenarios parten de tres supuestos clave sobre el medio ambiente global y sobre el COVID-19:

Supuesto 1. Según el comportamiento de coronavirus anteriores, es probable que la estacionalidad afecte al COVID-19 y, por lo tanto, alcanzará su punto máximo en los hemisferios norte y sur durante las estaciones más frías; sin embargo, como un nuevo virus, la pandemia seguirá patrones más erráticos desde el principio, probablemente comportándose de manera impredecible hasta mediados de 2021.

Supuesto 2. Los efectos de la emergencia COVID-19 de 2020 tendrán un impacto prolongado en el entorno socioeconómico y político.

Supuesto 3. Habrá una crisis económica mundial.

FACTORES QUE DEFINEN LOS ESCENARIOS:

Planteando los resultados del escenario en cuadrantes adyacentes y de escala continua, los factores que definen los escenarios se definieron mediante un proceso de análisis estructural (Ver figura 1, pág. 35).

Ejes de análisis estructural:

Eje vertical Y, mapea la eficacia de la gobernabilidad y la inestabilidad política. La gobernanza incluye la fuerza de los líderes gubernamentales elegidos democráticamente y de las instituciones gubernamentales a nivel nacional e internacional. También incluye la aplicación justa, coherente y útil de las leyes.

Eje horizontal X, considera la gravedad de la recesión económica y sus impactos sociales, así como las respuestas de política al COVID-19 que sustentan la disrupción económica.

ESCENARIO 1 Proteccionismo

Declive socioeconómico con mayor eficacia de la gobernanza

Ante una profunda crisis económica, los órganos de gobierno trabajan para preservar el orden sociopolítico. Con un acuerdo limitado a nivel mundial, los órganos de coordinación regional se vuelven cada vez más prominentes.

Los grupos de presión históricamente más poderosos mantienen influencia y recursos. En este escenario, los sistemas agroalimentarios son lentos y rígidos, con una innovación limitada. La crisis económica profundiza los niveles de pobreza y desigualdad, revirtiendo los logros del desarrollo en todas

partes, pero algunas regiones pueden superar la crisis mejor que otras.

Los líderes mundiales trabajan para reforzar las estructuras existentes en un intento por lograr la estabilidad. Estos esfuerzos están enfocados a nivel regional ya que no hay consenso global para asegurar que las organizaciones globales sean lo suficientemente reactivas.

Para organizaciones como el CIMMYT, el trabajo se concentra en unos pocos países seleccionados en proyectos individuales. El CIMMYT está financiado principalmente para realizar investigaciones agrícolas en el espacio precompetitivo, patrocinado por las naciones relativamente mejor situadas y algunos colaboradores del sector privado.

Las políticas conscientes del clima no ocupan un lugar destacado en la agenda. El sector agroalimentario está fuertemente regulado por el estado con algunas firmas agroindustriales preferidas como socios públicos y existe una mayor automatización en el procesamiento de alimentos. Como resultado, los niveles de innovación son bajos y cuando ocurre, los resultados no se hacen públicos.

Las interrupciones en la cadena de suministro y en el acceso a los mercados hacen que la incertidumbre prevalezca en muchos lugares, lo que reduce los incentivos para sembrar e invertir. Los sistemas agroalimentarios son lentos e inflexibles con una innovación limitada.

Hay altos niveles de desempleo en todo el mundo, pero especialmente en áreas donde la desaceleración económica ha sido más pronunciada (como América Latina y el Caribe, Europa y Asia). Hay una mayor pobreza e inseguridad alimentaria. Las regiones que también se ven afectadas por desastres

naturales tienen tasas más altas de inseguridad alimentaria e incluso hambruna (por ejemplo, África oriental).

La migración ilegal entre regiones es cada vez más común a medida que las personas se trasladan a donde creen que pueden encontrar trabajo. El sistema de ayuda (internacional) y de apoyo social (interno) son incapaces de satisfacer las necesidades de las comunidades más vulnerables.

Indicadores para que se desarrolle este escenario:

1. Los niveles de pobreza aumentan, especialmente en zonas frágiles.
2. Niveles de desigualdad en rápida escalada (tanto dentro de los países como entre ellos).
3. Mayores niveles de regulación estatal para muchas industrias y altas barreras de entrada.
4. Aumento de las tasas de migración (principalmente regional).

ESCENARIO 2 Declive global

Declive socioeconómico con menor eficacia de la gobernanza

El aumento del nacionalismo y la reducción del gasto público disminuyen la eficacia de las instituciones de gobierno. La prolongada crisis económica da lugar a episodios recurrentes de disturbios civiles a medida que el desempleo y el aumento de los niveles de pobreza e inseguridad alimentaria, impulsan el desorden. Los sistemas agroalimentarios son caóticos, se interrumpen con facilidad y son inestables.

Los objetivos climáticos se abandonan ya que el crecimiento económico es la prioridad. No hay confianza en la investigación internacional ni en la cooperación en investigación.



La falta de ingresos del gobierno da como resultado una disminución de los recursos para la investigación y el desarrollo internacional. Sólo unos pocos centros de investigación fuertes sobreviven ya que muchos se ven obligados a fusionarse o a cerrar sus puertas.

La inestabilidad política abunda debido a la severa recesión mundial que se traduce en niveles muy reducidos de ingresos familiares y empuja a cientos de millones de personas por debajo del umbral de la pobreza. Los disturbios civiles ocurren pero no son cohesivos y, aunque son disruptivos, no logran el cambio. Las instituciones (incluso a nivel nacional) y la cohesión social colapsan a medida que la crisis económica aumenta la competencia por los recursos y desafía las normas existentes.

Hay un aumento de la pobreza y el hambre en todo el mundo. Las zonas más afectadas son donde se produce la crisis económica y sanitaria además de las crisis existentes, como son los conflictos y las malas cosechas debido a alteraciones climáticas y bióticas. La creciente pobreza aumenta los niveles de inseguridad alimentaria y desnutrición, particularmente entre los

más vulnerables, lo que provoca peores resultados de salud para cientos de millones de personas. Se declara hambruna en varias regiones.

El aumento de las barreras al comercio (incluidos los controles de exportación y las políticas comerciales cada vez más proteccionistas) impiden el funcionamiento de las largas cadenas de suministro globales, lo que crea cuellos de botella nacionales y regionales. Los sistemas agroalimentarios se interrumpen fácilmente y son inestables, lo que da como resultado una escasez prolongada de bienes y un aumento prolongado de los precios de los alimentos agravado por picos localizados.

Si bien las interrupciones en las cadenas de suministro afectan la producción de alimentos y la calidad de los alimentos disponibles, la dramática desaceleración de la demanda de bienes es más pronunciada a medida que la economía mundial se tambalea y los ingresos familiares disminuyen. Esto reduce el mercado de exportación para muchas industrias agrícolas y recorta los niveles de ingresos, particularmente en África.

Hay un resurgimiento de la agricultura de subsistencia / autosuficiencia de los agricultores que trabajan con escasos insumos externos y acceso limitado a mercados. Aumentan los picos de migración masiva ya que muchos no pueden continuar sobreviviendo donde están, aunque las rutas de migración se vuelven cada vez más peligrosas a medida que los países imponen leyes cada vez más estrictas para limitar los derechos de los migrantes.

Indicadores para que se desarrolle este escenario:

1. Muchos países tienen que imponer en repetidas ocasiones bloqueos a nivel nacional, limitando el movimiento de mercancías y personas.
2. Las tasas de desempleo (y subempleo) son significativamente más altas que los niveles anteriores a 2019.
3. Las tasas de pobreza aumentan drásticamente y la deuda de los hogares aumenta.
4. Hay una mayor adopción de políticas nacionalistas por parte de los partidos políticos dominantes.

ESCENARIO 3

Un nuevo futuro local

Estabilización / mejora socioeconómica con eficacia de gobernanza disminuida

El COVID-19 reveló las profundas desigualdades que definen a la sociedad, resultando en desafíos prolongados a la estabilidad política. Un debilitamiento del estado de derecho y un nacionalismo renovado disminuyen la fuerza y la eficacia de las instituciones de gobierno globales.

Los sistemas agroalimentarios no son resilientes sino eficientes en el contexto local, ya que los sistemas más extensos requieren sistemas y procedimientos de gobernanza más efectivos, aprovechando al máximo las cadenas de suministro locales.

Las respuestas de política al COVID-19 son moderadas. Los gobiernos deciden que no pueden volver a entrar en bloqueos a nivel nacional y se centran en mantener la economía en funcionamiento.

Los picos localizados de COVID-19 y las huelgas / boicots causan interrupciones en el movimiento de bienes y personas, que provocan cuellos de botella en las cadenas de suministro agroalimentario, así como en la venta y distribución de alimentos. Sin embargo, en general, los negocios y mercados nacionales / locales operan con pocos impedimentos.

A medida que el comercio mundial se reduce, los agricultores buscan más alternativas locales, como sustituir el estiércol por abono, forraje por alimento. La huella de carbono de los alimentos disminuye, pero esto también reduce la eficiencia y la selección, ya que algunas frutas y verduras se vuelven más caras y menos disponibles.

La inseguridad alimentaria transitoria aumenta a medida que las fluctuaciones de precios y el estancamiento

de los salarios de muchos trabajos de bajos ingresos dificultan cada vez más a los hogares la compra de alimentos nutritivos suficientes.

La financiación para el desarrollo y la investigación internacionales se reduce significativamente. Esto agrava las preocupaciones sobre la seguridad alimentaria, especialmente en áreas como África oriental o Asia meridional, donde la propagación de plagas y enfermedades es un problema continuo. Las organizaciones como el CIMMYT se ven obligadas a enfocar sus actividades donde tienen el mayor beneficio, concentrándose en interactuar con colaboradores a quienes los gobiernos nacionales y los donantes internacionales dan prioridad.

Indicadores para que se desarrolle este escenario:

1. No hay más obstáculos a nivel nacional, las restricciones de movimiento se limitan a áreas localizadas.
2. Los movimientos sociales (p. ej. Black Lives Matter y sindicatos) ven un aumento en su membresía / fondos y se incrementa

la participación de personas en protestas.

3. La situación económica se estabiliza; si bien el crecimiento no vuelve a los niveles anteriores a 2019 durante varios años, la economía mundial, en general, pasa de la contracción al estancamiento.
4. Las tasas de pobreza aumentan pero no continúan aumentando al mismo ritmo.

ESCENARIO 4 **Evolución verde**

Estabilización / mejora socioeconómica con mayor eficacia de la gobernanza

La intensa disrupción económica que siguió a la emergencia de la pandemia por COVID-19 es un evento unificador que resulta en una mayor cooperación, particularmente a nivel regional, para estabilizar la economía. Muchas regiones aprovechan la oportunidad para reconstruir un sistema alimentario más ecológico y sostenible, incluido un cambio hacia la gestión integrada. Los sistemas agroalimentarios son resistentes y flexibles con decisiones basadas en datos.

Existen políticas moderadas sobre COVID-19 para disminuir el impacto de las futuras olas de COVID (que se concentran en las estaciones más frías), pero los países priorizan que sus economías vuelvan a funcionar a medida que continúa el desarrollo y distribución de una vacuna a nivel global.

La pandemia presente reveló la necesidad de una mayor cooperación mundial. Las entidades regionales entran cada vez más en ese espacio para crear zonas abiertas de personas y bienes que fluyen libremente lo antes posible. Estos sistemas incluyen políticas y protocolos que pueden minimizar el impacto de las olas recurrentes de COVID-19. Utilizando enfoques basados en datos para la mitigación del



virus, se implementan varios proyectos piloto de redes regionales para pruebas y rastreo.

Los donantes institucionales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) continúan invirtiendo dinero a través del sistema de la Organización de Naciones Unidas (ONU), aunque muchos comienzan a mirar a nivel regional dando apoyo a los actores locales de manera más directa y aumentando el porcentaje de ayuda otorgada usando efectivo. Las fundaciones más grandes, en particular las de la industria FinTech, lideran el camino para apoyar la aplicación de la tecnología como una solución para evitar una mayor vulnerabilidad.

Las instituciones internacionales piensan de manera diferente sobre su forma de trabajar. Por ejemplo, en la agenda internacional se incluyen las preocupaciones sobre la seguridad alimentaria regional y el enfoque en el compromiso y la cooperación regionales.

Los donantes aumentan la financiación para la investigación internacional y el sistema funciona con eficacia, creando conocimientos y bienes globales con sistemas de datos subyacentes, mientras que los esfuerzos integrados

se gestionan e implementan en diferentes regiones.

Existen modos de empleo más flexibles después de la emergencia de 2020. Para algunos, trabajar de forma remota abre nuevas oportunidades y el trabajo virtual se convierte en la norma para muchos trabajos a medida que los viajes disminuyen significativamente. Sin embargo, este cambio en el trabajo apunta a una división social: aquellos que pueden trabajar o estudiar desde casa y aquellos que no. Quienes no pueden, tienden a ser grupos de menores ingresos que, por la naturaleza de su trabajo, están expuestos a más riesgos.

Hay un impulso para que un sistema agroalimentario más verde, más sostenible y resiliente emerja de la respuesta de emergencia al COVID-19 de 2020. Esto se ve diferente en cada país, pero en muchos hay innovaciones en torno a una economía circular y desarrollo de soluciones más localizadas que se escalan regionalmente y aumentan las inversiones en investigación e innovación. Las colaboraciones de investigación aumentan al igual que el flujo de datos. A nivel regional, hay un esfuerzo concentrado para pensar de manera más seria y sostenible sobre los sistemas agroalimentarios, ya que la

pandemia por COVID-19 reveló la profundidad de la vulnerabilidad de muchos sistemas. La toma de decisiones se vuelve más regional y los organismos regionales ganan más influencia.

Indicadores para que se desarrolle este escenario:

1. Existe al menos una vacuna COVID-19 eficaz y moderadamente accesible.
2. Intensificación del comercio regional.
3. Discurso creciente, a nivel de políticas nacionales (e internacionalmente), sobre la necesidad de ser más conscientes del clima y adopción de políticas verdes en la recuperación.
4. Aumenta el gasto público en redes de seguridad social (lo que limita el número de personas que caen por debajo del umbral de pobreza en el transcurso de las perspectivas).

No se pretende que los escenarios descritos sean mutuamente excluyentes; todos podrían ocurrir simultáneamente en diferentes áreas del mundo. Del mismo modo, es concebible que los países y regiones puedan moverse entre diferentes escenarios. Por lo tanto, es importante que las implicaciones de todos los escenarios se consideren en la planificación y la toma de decisiones con el fin de gestionar mejor la incertidumbre.



2025: Sistemas agroalimentarios en un mundo plus-COVID-19

Resurgimiento de la gobernanza,
estabilización de las estructuras
políticas y del estado de derecho



Proteccionismo



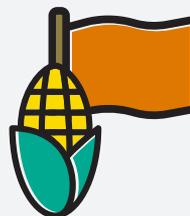
Evolución verde

Una recesión
socioeconómica
severa (debido
a una inminente
respuesta
al COVID-19)

Estabilización de
disrupciones
socioeconómicas



Declive global



**Un nuevo
futuro local**

Disminución de la eficacia
de la gobernanza reforzada
por desafíos a la estabilidad política

Figura 1. Ejes de análisis estructural



INTEGRACIÓN DE ESFUERZOS PARA RESPONDER A LAS CRISIS

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

¿Cómo están respondiendo las estructuras y las instituciones de la sociedad ante las crisis que actualmente están reconfigurando el mundo? La pandemia por COVID-19 ha mostrado que la mayoría de las estructuras sociales (en los ámbitos político, económico, social y ambiental) tienen limitaciones al momento de establecer relaciones de cooperación ágiles y efectivas, o al momento de escalar o potenciar sus impactos.

Para el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), la capacidad y el tiempo de respuesta ante las crisis siempre ha sido un tema fundamental. Su propia conformación y legado histórico surge, precisamente, de una lectura y respuesta oportuna ante una crisis emergente que amenazaba con esparcir el hambre en el mundo. Aunque de forma diferente, esta amenaza sigue latente y los desafíos globales que vive el sector agroalimentario demanda transformaciones de fondo en los sistemas agroalimentarios.

En esta línea, el CIMMYT ha incorporado las mejores prácticas y metodologías analíticas y organizativas para responder a las exigencias de cada momento histórico. El actual, sin embargo, está cambiando ideas tan

arraigadas que ha llevado a las organizaciones, incluido el CIMMYT, a procesos de reconfiguración inéditos.

La implementación del Programa de Desarrollo Estratégico (IDP) es parte de la respuesta del CIMMYT ante los profundos cambios del acontecer social. A través de este se busca incorporar todos los esfuerzos, las competencias y las capacidades que tiene la institución para generar programas e intervenciones (a nivel nacional y regional) con mayor impacto a fin de responder a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

El desarrollo estratégico, o desarrollo integrado, promueve la confluencia de las áreas de especialización institucionales para potenciar su alcance como un solo esfuerzo. En esta estrategia, la especialización, la profundidad de habilidades y conocimientos en campos específicos son integrados y conectados dinámicamente para que las disciplinas y los expertos de diferentes áreas generen soluciones igualmente dinámicas, integrales y situadas para cada realidad social que se busca atender.

El programa busca generar nuevas e innovadoras estrategias y metodologías, consolidar las estrategias

actuales, sistematizar, documentar y compartir las lecciones aprendidas y replicar los modelos exitosos. El programa MasAgro —de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y el CIMMYT— es un buen ejemplo de esta estrategia. A través de este se han logrado articular los esfuerzos y capacidades de las distintas áreas del CIMMYT en torno a un propósito común.

En MasAgro, las investigaciones de un programa particular implican a todos los demás en distintas formas y medidas, pero al final la semilla que siembran los productores o que comercializan las semilleras nacionales surgidas a partir del programa —por ejemplo— son producto de un esfuerzo conjunto pertinentemente articulado. Así, aunque internamente MasAgro tiene componentes, y aunque cada área o programa cumple con tareas específicas, socialmente se trata de un solo esfuerzo, uno de mayor impacto que si se hubiera hecho de forma independiente o desarticulada.

La potencialización e integración de los esfuerzos es la idea subyacente de una nueva configuración institucional, una donde las áreas o programas del CIMMYT —Programa de Recursos Genéticos, Programa Global de Maíz, Programa Global de Trigo, Programa



de Socioeconomía y Programa de Intensificación Sustentable— tienen en el IDP el apoyo para que, como un CIMMYT unido y unificado, se diseñen e implementen estrategias integradas en un proceso de co-innovación y co-creación.

Al acercar diferentes disciplinas y vincular el conocimiento de diferentes áreas para maximizar el impacto de los programas mediante proyectos multidisciplinarios (con énfasis en alianzas y desarrollo de capacidades), el IDP impulsa la investigación científica colaborativa y las acciones realizadas en conjunto para fortalecer las capacidades de los diversos actores y poner, de una forma más efectiva, la ciencia al servicio de los productores y las productoras.

En este sentido, la estrategia de IDP se opera a través de una cartera de proyectos que son financiados por los sectores público, social y privado. Con ello se busca generar además un ambiente propicio que dé un valor al grano y a los productos agrícolas producidos sustentablemente y así generar un impulso para que la sustentabilidad de los sistemas de producción sea cada vez más demandada.

La cartera de proyectos es un medio para operar la estrategia y para medir

indicadores de resultados tanto del proyecto como de la misma estrategia. Con esto es posible responder y reportar a los países sobre su cumplimiento con los ODS.

Además de MasAgro —cuya metodología se ha replicado con los programas MasAgro Guanajuato y MasAgro Querétaro, y ha servido como base de Maíz para México, la plataforma de colaboración en torno al cultivo de maíz más relevante en la historia moderna del país— existen otros ejemplos de programas que fomenta el CIMMYT y sus colaboradores para desarrollar sistemas agroalimentarios integrados:

- Milpa Sustentable en la Península de Yucatán —con la Fundación Haciendas del Mundo Maya (FHMM) y Fomento Social Banamex (FSB)—.
- Fortalecimiento del Acceso a Mercado para Pequeños Productores de Maíz y Leguminosas en Oaxaca, Chiapas y Campeche —con Walmart Foundation—.
- Programas de Abastecimiento Responsable con la agroindustria —con la Compañía Kellogg—.
- Cultivando un México Mejor —con Heineken México—.
- Frijol para México —con SADER, INIFAP, CIAT, UACH, GCMA—.

A cinco años de la publicación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, el CIMMYT y su Programa de Desarrollo Estratégico ha impulsado de forma exitosa más de 15 proyectos en México y 7 a nivel regional que se suman a los esfuerzos internacionales realizados para erradicar la pobreza, mitigar los efectos del cambio climático, poner fin al hambre, garantizar la seguridad alimentaria, lograr una mejor nutrición y promover el bienestar común.

Con todos estos programas, el Programa de Desarrollo Estratégico ha intensificado sus iniciativas a nivel nacional y global desde una perspectiva inclusiva, abriendo oportunidades de mejora para reducir la desnutrición, empoderar a los productores y compartir conocimientos con socios, colaboradores y otros agricultores. De esta forma contribuye a 10 de los 17 ODS.

México es el centro de investigación desde donde se innova, y por esto, señala el doctor Bram Govaerts —director global del Programa de Desarrollo Estratégico y representante regional para las Américas del CIMMYT— “el IDP busca la excelencia en la colaboración, porque solo juntos se puede dar la respuesta que el mundo requiere, solo así se puede responder a la crisis”. *



EL DATO



**ALIANZA CIMMYT-Kellogg
IMPULSO A LA SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA**

El proyecto Apoyo al Abastecimiento Responsable en México, contribuye al desarrollo del campo mexicano al promover prácticas de producción sustentable.



■ Por: Gabriela Morales Barrientos, Divulgación – CIMMYT.

Los continuos desarrollos científicos del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) aplicados al campo, son un soporte claro y contundente para el desarrollo de la agroindustria y del sector privado. Un claro ejemplo de esto, es el proyecto “Apoyo al Abastecimiento Responsable en México” que el Centro impulsa con la compañía Kellogg, cuya finalidad es cubrir los requerimientos de maíz amarillo de la empresa con producción local. Con el proyecto se pretende generar un entorno propicio para la producción y comercialización competitiva de maíz amarillo y contribuir así al desarrollo del campo mexicano, de los productores participantes y de sus comunidades.

Este proyecto, contribuye además a que la empresa Kellogg y México avancen en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) al garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, incrementar la productividad agrícola de forma sustentable, fomentar la resiliencia del campo frente al cambio climático, reducir el riesgo de enfermedades por el uso de productos químicos peligrosos, entre otros beneficios, que lo convierte en un modelo atractivo para ser replicado por la misma empresa en otras regiones o cultivos, o incluso por otras empresas agroalimentarias, para lograr un mayor desarrollo local.

El proyecto “Apoyo al Abastecimiento Responsable en México”, se implementa en los estados de Sinaloa y Guanajuato –recientemente se está explorando en Querétaro- donde se brinda asesoría técnico científica que contribuye a incrementar la producción del grano y a realizar un uso eficiente de los recursos naturales disponibles, obteniendo mejores cultivos y teniendo una actividad económica más redituable que mitiga los efectos del cambio climático.

El impacto del proyecto ha sido positivo, en conjunto las 223 parcelas que participaron entre 2018 y 2019 sumaron una extensión de 6,154 hectáreas impactadas con prácticas de producción sustentable, que permiten a pequeños, medianos y grandes productores reducir sus costos y aumentar su rentabilidad.

De acuerdo con los resultados correspondientes al ciclo otoño 2018-invierno 2019 en Sinaloa, y primavera-verano 2019 en Guadalajara, se desarrollaron y validaron las innovaciones en 10 plataformas de investigación; se implementaron 8 módulos demostrativos para difundir las mejores prácticas de producción sustentables que los agricultores realizaron para impulsar de esta forma la sustentabilidad agrícola.

Como parte de las prácticas de producción sustentables, en Sinaloa y Guanajuato se realizó durante los ciclos de producción mencionados, nivelación de parcela, riego fraccionado y Agricultura de Conservación (AC) haciendo un uso eficiente del agua, lo que permitió reducir su consumo hasta en un 50% en comparación con las prácticas convencionales.

Otro de los impactos generados con el proyecto, fue alcanzar el 100% de cumplimiento en la región principal de abasto de Kellogg, a través de un plan específico para reducir el uso de agroquímicos en semillas, control de malezas y plagas, así como incorporar a nuevos productores con los mismos objetivos en otras zonas del país.

Sumado a estos resultados, con mínima labranza y otras prácticas sustentables se usa hasta 54% menos combustible que con prácticas convencionales. Así, se conservan los suelos y se mejora la calidad del aire. En esta línea, con Agricultura sustentable y el uso de sensores ópticos para determinar cantidades óptimas de fertilizante, se duplicó la eficiencia en la aplicación de fertilizante nitrogenado (con respecto al histórico regional).

Desde el 2018 y hasta el cierre del ciclo otoño-invierno 2019-2020, 296 productores —262 en Sinaloa y 34 en Guanajuato— participaron en el programa Apoyo al Abastecimiento Responsable en México que impulsa el CIMMYT, de éstos, 55 mujeres asistieron a procesos de capacitación en materia de uso eficiente de recursos, aumento de producción y manejo de plagas, entre otros temas.

En este marco, los agricultores reciben constante asesoría y acompañamiento técnico, ya sea desarrollando capacitaciones o acercando la información que necesitan para conocer y contar con las herramientas que les permitan integrar métodos de producción sostenible, con lo que se reduce el uso de combustibles fósiles que contribuyen al cambio climático, hacer más eficiente el aprovechamiento del agua, minimizar la aplicación de agroquímicos e incrementar la productividad de su siembra.

Con la alianza CIMMYT-Kellogg, se contribuye a estimular las redes agroindustriales y la economía local, con lo que varias empresas de diverso tamaño presentes en los estados de Sinaloa y Guanajuato, también reciben beneficios, modernizan su operación y estrategias y, por ende, coadyuvan a un mismo fin de desarrollo integral.

El objetivo al cierre de 2020, es lograr que 300 pequeños y medianos productores produzcan más de 100 mil toneladas de maíz amarillo con técnicas sustentables. Para 2025 la meta es producir 150,000 toneladas del grano, y para 2030 se ha planteado como objetivo global de la compañía, impactar a 1 millón de agricultores, impulsando prácticas de agricultura climáticamente inteligente y técnicas sustentables de producción. Se busca así, que los productores incrementen la productividad del campo y

la resiliencia al cambio climático, crezca la viabilidad económica de su trabajo y reduzcan los desperdicios de alimento y postcosecha, de manera que se beneficien particularmente y consigan un impacto positivo en la economía de su localidad.

El Apoyo al Abastecimiento Responsable en México, que impulsan la Compañía Kellogg y el CIMMYT, fomenta un sistema de prácticas sustentables que aportan valor a la producción, un valor que los consumidores pueden reconocer al recibir productos saludables que provienen de ecosistemas bien manejados y en los que productores mexicanos reciben precios justos.

Proyectos como estos, impulsan y fomentan un sistema de prácticas sustentables que aportan valor a la producción, un valor que los consumidores pueden reconocer al recibir productos saludables que provienen de ecosistemas bien manejados y en los que productores mexicanos reciben precios justos.

Plantea además una respuesta científica contundente para evitar una crisis alimentaria, dando a los consumidores alimentos, y dando ingresos a los productores con el valor de la producción sustentable. Del mismo modo en que el abasto de alimentos se consideró un tema prioritario durante la pandemia, en el camino hacia una nueva normalidad la investigación científica y el desarrollo tecnológico orientado al campo deben ser también un asunto de primer orden de importancia.

Los alcances del proyecto facilitan la conservación de los recursos naturales, contribuye a la reducción de la pobreza, mejora la calidad de vida de productores y productoras en México, y coadyuva a que la gestión del conocimiento sea más efectiva y eficiente en beneficio de todos. *



El impacto del proyecto ha sido positivo, pequeños, medianos y grandes productores de maíz amarillo en México, reducen costos y aumentan su rentabilidad.



Apoyo al abastecimiento responsable en México

Maíz amarillo

Con el proyecto la empresa pretende generar un entorno propicio para la producción y comercialización de maíz amarillo. Con ello se busca contribuir al desarrollo del campo mexicano, promover prácticas de producción sustentables y apoyar a los productores para que reduzcan sus costos y aumenten su rentabilidad. El proyecto se implementa en México, en los estados de Sinaloa, Guanajuato, donde hasta el cierre del ciclo otoño-invierno 2019-2020 suman 6,154 hectáreas impactadas con prácticas sustentables y se han beneficiado a 296 productores participantes.



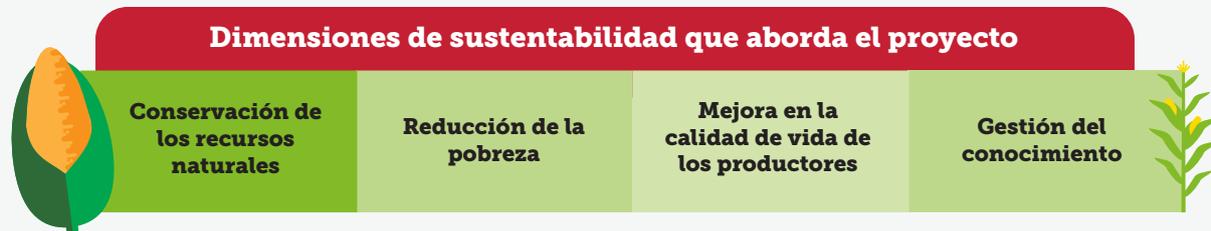
- Con Agricultura Sustentable, **elevamos la rentabilidad de más de 6 mil hectáreas en Sinaloa y Guanajuato**. Esta superficie (equivalente a 9 Bosques de Chapultepec, CDMX) y sigue creciendo.
- Con nivelación de parcela, riego fraccionado y Agricultura de Conservación **hacemos un uso eficiente del agua y reducimos su consumo hasta en un 50%** (en comparación con las prácticas convencionales), en Sinaloa y Guanajuato.
- A través de un plan específico para reducir el uso de agroquímicos en semillas, control de malezas y plagas, **conseguimos un 100% de cumplimiento en la región principal de abasto de la compañía**. Mientras tanto, incorporamos a nuevos productores con los mismos objetivos en otras zonas del país
- Con mínima labranza y otras prácticas sustentables **se usa hasta 54% menos combustible** que con prácticas convencionales. Así se conservan los suelos y se mejora la calidad del aire (alcanzado en el ciclo OI 19-20).
- Con Agricultura Sustentable y el uso de sensores ópticos para determinar cantidades óptimas de fertilizante, **duplicamos la eficiencia en la aplicación de fertilizante nitrogenado** (con respecto al histórico regional).

El proyecto promueve una relación más estrecha y estable (basada en la confianza recíproca y la consolidación de esquemas ganar-ganar) entre los productores, la empresa y otros operadores del sector.

296 productores participantes  **55** mujeres participaron en capacitaciones en Sinaloa y Guanajuato



La alianza estratégica con el CIMMYT permite implementar las prácticas de producción validadas por el Centro; además, facilita que productores de diferentes tamaños reciban capacitaciones: uso eficiente de recursos, aumento de producción, manejo de plagas, entre otras.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Con el proyecto se garantizan modalidades de consumo y producción sostenibles, se incrementa la productividad agrícola de forma sustentable, se fomenta la resiliencia del campo frente al cambio climático, se reduce el riesgo de enfermedades por uso de productos químicos peligrosos, entre otros beneficios.

De esta manera, el proyecto contribuye a que que la compañía Kellogg y México avancen en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).





La canavalia, más que un abono verde

■ Por: Fermín Martínez – Plataforma de Investigación de San Miguel Tlacamama, Oaxaca

Oaxaca.- La canavalia es una leguminosa conocida en el sureste mexicano como “frijolón”, “frijol espada” o “frijol rabia”. Es una planta de germinación rápida (de tres a cinco días) que crece bien en tierras bajas y hasta los 1,000 metros sobre el nivel del mar. Su cultivo va de los 170 a los 240 días y puede tener un ciclo de vida de entre tres y cuatro años. Mide entre 60 cm y 1 m; tiene raíces profundas y pivotantes (que crecen en línea recta hacia abajo); sus tallos son de color púrpura, y sus flores, rosadas; sus vainas miden entre 25 y 30 cm de largo y 3.5 cm de ancho (son aplastadas y con forma de espada) y cada una da entre 12 y 20 semillas redondeadas, ligeramente aplastadas, lisas y de color blanco.

Este cultivo ayuda a la conservación de los suelos y se adapta a condiciones adversas. Es resiliente, prospera en suelos con baja fertilidad y tolera la sequía (se ha registrado que puede soportar casi siete meses de sequía y aun así desarrollarse vigorosamente a la llegada del nuevo temporal). También tolera la sombra (cuando se asocia con maíz, la sombra moderada le permite tener un crecimiento vigoroso) y soporta moderadamente las inundaciones (en condiciones húmedas, es propensa a enfermedades por hongos).

La canavalia normalmente es establecida como un abono verde, pues aumenta los niveles de materia orgánica en el suelo (puede producir hasta 35 toneladas de materia verde por hectárea). Además, es una planta que ofrece múltiples beneficios:

Impide el paso de luz para las malezas, limitando su desarrollo (al inicio de su desarrollo requiere un control de malezas, pero a los 60 días después de la siembra comienza a ejercer control sobre estas). Ya que su crecimiento es lento, se puede mezclar con otros cultivos de cobertura anuales (como la crotalaria) para controlar las malezas.

Fija nitrógeno atmosférico por su simbiosis con los rizobios (un tipo de bacterias). Se estima que puede aportar alrededor de 231 kg de nitrógeno por hectárea y que mejora el nivel de nutrientes disponibles (aumenta, por ejemplo, la disponibilidad de hierro y zinc).

Controla la erosión cuando se utiliza como cultivo de cobertura (sus hojas y tallos forman una capa protectora que en época de lluvias no permite que las gotas impacten directamente en el suelo), por lo que es una planta adecuada para cultivarse en laderas.

Sus semillas sirven para elaborar diversos suplementos para la alimen-

tación animal (no se recomienda usarla directamente como forraje). Debido a que contiene una sustancia tóxica, la canavanina, esta planta se usa con fines medicinales, pero no es totalmente adecuada para la alimentación humana. Aun así, hay comunidades que consumen las semillas tiernas y preparan las vainas a las brasas.

Además, cultivar canavalia ayuda a intensificar los sistemas agrícolas. Su rendimiento está en función de las prácticas agronómicas y el arreglo topológico (la distribución de las plantas sobre la superficie sembrada), el cual dependerá del objetivo del cultivo. Si se siembra para cobertura del suelo, se puede establecer con 1 m de distancia entre surcos y 0.5 m entre plantas (con dos semillas por mata). Para la producción de semilla, la distancia puede ser de 1 m entre surcos y entre plantas (igual con dos semillas por mata).

Con todas estas características, la canavalia es una opción para diversificar cultivos y lograr sistemas agroalimentarios más sustentables y rentables. La Agricultura de Conservación es un sistema en el que la diversificación es un componente básico, ya que no solo aporta beneficios al suelo, sino que también contribuye a reducir la incidencia de malezas y plagas. *



La historia de un país en una mazorca

■ Por: Fernando Morales Garcilazo – CIMMYT

El año pasado, en un hecho histórico, México declaró el 29 de septiembre de cada año como el Día Nacional del Maíz. Entre otras acciones, el marco normativo de esta declaratoria fomenta la conservación y el estudio del maíz, no solo porque esto contribuye a la preservación de la memoria e identidad nacionales, sino porque es fundamental para asegurar su disponibilidad en el futuro.

Las evidencias sugieren que la historia del maíz pudo haber comenzado en la cuenca del río Balsas, en Guerrero, hace casi 11 mil años. Al dispersarse se fue adaptando a distintos climas y ambientes, de manera que la geografía nacional favoreció la diferenciación de variedades y la aparición de rasgos característicos comunes, es decir, de razas.

Actualmente en México se han identificado 59 razas nativas de maíz y cada una es producto de una adaptación única a condiciones locales muy particulares de altitud, relieve,

disponibilidad de agua, tipo de suelo, e incluso flora y fauna que tenían alrededor. Sin embargo, la influencia del ambiente no fue la única que moldeó al maíz: la selección artificial de los antiguos pobladores de México fue determinante.

Cada grupo humano favoreció ciertas variedades según sus gustos y necesidades, y los flujos comerciales y migratorios ayudaron a su dispersión. Hoy se sabe, por ejemplo, que al occidente del país se introdujeron maíces a través de diversas rutas de migración de grupos nahuas, teotihuacanos, matlazincas, zapotecas, toltecas y otomíes. Estos flujos dieron origen a las razas Tamaulipas, Maizón de Chinicuilá, Tsíri charhápiti, Puhépecha y Tamazula amarillo.

Por supuesto, además de ayudar a contar la historia de México, el maíz nativo es clave para asegurar la disponibilidad del cultivo en el futuro. Al haberse adaptado a las más diversas condiciones, en ellos puede haber

pistas importantes para generar las nuevas variedades que se requieren para hacer frente al cambio climático, uno de los mayores retos para la producción de maíz hacia 2030.

¿Por qué es importante asegurar la producción de maíz hacia ese año? Entre otros aspectos, porque se estima que para entonces la temperatura del planeta se podría incrementar 2°C, lo cual haría inhabitables muchas regiones del mundo (que quedarían cubiertas por el mar o se volverían desiertos) y reducirían considerablemente la superficie cultivable. Estos, y otros efectos del cambio climático (como el aumento de plagas y enfermedades de las plantas), podrían reducir significativamente la producción agrícola.

La situación adquiere dimensiones aún más críticas si se considera que al mismo tiempo que las tierras aptas para cultivo disminuyen, la población y la demanda de alimentos aumenta. En el caso de México, se estima que en el año 2030 harán falta casi 18 millones

de toneladas de maíz para satisfacer las necesidades de la población. La investigación científica del maíz es entonces una actividad de primer orden de importancia social.

¿Cómo producir más con menos y lograr al mismo tiempo que los alimentos cultivados sean saludables, que las prácticas agronómicas aseguren la preservación de los limitados recursos naturales y que en el proceso haya equidad e inclusión social? Para el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) la respuesta surge de una de las máximas líneas que orienta su trabajo: poner la ciencia al servicio de la sociedad, o más precisamente, llevarla al productor.

En este sentido, proyectos como el Atlas Molecular del Maíz —impulsado por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y el CIMMYT— son importantes porque contribuyen precisamente a preservar los recursos genéticos, la memoria histórica y a la vez continuar con el legado del mejoramiento que hace siglos iniciaron los antiguos mexicanos.

A través de este proyecto —que aprovecha la colección de maíz más grande, diversa e importante del mundo que alberga México en el Banco de Germoplasma del CIMMYT—, recientemente se han caracterizado 42,000 muestras de maíz (incluyendo 24,000 de maíces nativos) y se han generado más de 50 billones de datos útiles para encontrar variedades resistentes al calor, la sequía y las enfermedades.

Si bien hay avances notables en la identificación de características para mejorar el rendimiento del maíz, su calidad nutricional, resistencia a enfermedades o tolerancia a factores climáticos adversos, aún falta mucho por hacer. La identificación de genes asociados a ciertas características es solo la punta del iceberg de un complejo proceso de interacción entre la semilla, el

ambiente en el que crece y los cuidados que se le brindan (se estima que solo se ha explorado alrededor del 8% de la diversidad genética del maíz).

Ya que sin las prácticas agronómicas más adecuadas difícilmente serviría tener la mejor semilla, es en las parcelas de los productores donde el conocimiento científico adquiere sentido. Con trabajo colaborativo se ha impactado positivamente a más de 300 mil productores y a más de un millón de hectáreas con prácticas innovadoras y sustentables, logrando —por ejemplo— aumentar el rendimiento de maíz por hectárea de 2.3 a 5.5 toneladas en la región sur-sureste mediante el uso de semillas mejoradas (gracias a las investigaciones sobre la diversidad biológica del maíz) que permiten que las cosechas resistan temperaturas elevadas, sequías, plagas y otras condiciones adversas.

Estos resultados reafirman que solo la colaboración entre los sectores público, privado, académico y social permitirá que México logre la autosuficiencia en maíz. Las investigaciones realizadas en torno a este cultivo en territorio nacional, además, no solo representan mejores condiciones de vida para los agricultores mexicanos, sino que brindan esperanza a las sociedades de los 165 países donde se cultiva maíz, particularmente aquellas donde este cultivo es clave para su seguridad alimentaria.

A través del CIMMYT, México hace 1,500 envíos de semillas cada año a cerca de 800 receptores en más de 100 países (mayoritariamente espacios de investigación de países en desarrollo). A cambio, México recibe información valiosa sobre el comportamiento del cultivo en las más diversas condiciones climáticas, lo que le permite hacer diversos tipos de análisis útiles para adaptarse y enfrentar el cambio climático.

La experiencia y conocimientos de México en torno al maíz también son compartidos (y nutridos) mediante la

participación del CIMMYT en proyectos a nivel global como el Programa Global de Maíz, el Programa de Investigación del CGIAR sobre Maíz, Maíz para Colombia y el proyecto Aceleración de las ganancias genéticas en maíz y trigo para mejorar los medios de vida (AGG)—que se desarrolla en 13 países en África Sahariana y cuatro en Asia Meridional—.

Además de contribuir a la seguridad alimentaria, la ciencia en torno al maíz hecha en México también puede generar cambios sociales a distintas escalas: en África, por ejemplo, se ha documentado que con capacitación y semillas mejoradas las mujeres de diversos países de ese continente están redefiniendo su papel en la economía. Por esta razón cada semilla que México comparte con el mundo va acompañada de los conocimientos técnicos necesarios, pues de otra manera difícilmente podrían prosperar, expresar su potencial y, eventualmente, propiciar cambios sociales positivos.

Los agricultores mexicanos de pequeña escala producen maíz con el que potencialmente se alimenta a 54.7 millones de personas. Se estima que cada año siembran 4.6 millones de hectáreas de maíz en todos los climas de México y seleccionan sus semillas de 5 mil millones de plantas. En un sentido amplio, se trata del experimento de selección de maíz más grande del mundo en el que la participación del CIMMYT y sus colaboradores adquiere cada vez mayor relevancia para lograr que esas semillas aseguren un campo sustentable y resiliente. *

Referencias:

- Bedolla, C. A. (2011). El maíz viene del Balsas. *Revista Digital Universitaria UNAM*: México.
- CIMMYT, SADER (2019). *Maíz para México, Plan Estratégico 2030*. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo-Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural: México.
- Orozco-Ramírez, Q., Perales, H., & Hijmans, R. J. (2017). Geographical distribution and diversity of maize (*Zea mays* L. subsp. *mays*) races in Mexico. *Genetic resources and crop evolution*: Netherlands.
- Rozel C., Badstue L., Williams G. J., Tegbaru A. & Gaya H. I. (2020) Unequal partners: associations between power, agency and benefits among women and men maize farmers. *Nigeria, Gender, Technology and Development*: Nigeria.



120 años de sanidad vegetal en México Agricultura sana para el bienestar

■ Por: Fernando Morales Garcilazo, Divulgación – CIMMYT.

En el marco de los 120 años de sanidad vegetal en México, el CIMMYT refrenda su apoyo a Senasica, institución responsable de esta fundamental labor en México.

El estudio y combate de plagas y enfermedades de los cultivos en México se remonta al 9 de julio de 1900, hace 120 años, cuando fue instaurada la Comisión de Parasitología Agrícola. Después de muchos cambios históricos, esos esfuerzos por estudiar y legislar la bioseguridad en el ámbito agropecuario dieron lugar al actual Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica).

Hoy, como nunca, adquieren relevancia las acciones de orden sanitario para proteger a los recursos agrícolas de plagas y enfermedades de importancia cuarentenaria y económica, no solo para facilitar el comercio nacional e internacional, sino para garantizar la salud de las personas.

Durante su participación en el “Foro Virtual 120 años de la Sanidad

Vegetal en México”, realizado del 29 de junio al 3 de julio pasado, el dr. Bram Govaerts, Director Global de Desarrollo Estratégico del CIMMYT, comentó que no es casual que 2020 haya sido declarado por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas como el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, que busca concientizar a nivel mundial sobre cómo la protección de la salud de las plantas puede ayudar a erradicar el hambre, reducir la pobreza, proteger el medio ambiente e impulsar el desarrollo económico.

“Las políticas y las medidas de promoción de la sanidad vegetal son fundamentales para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Las plantas son la base fundamental para la vida en el planeta Tierra. Proporcionan el 80% de los alimentos que consumimos y producen

el 98% del oxígeno que respiramos. Es gracias al trabajo en equipo entre los productores y SENASICA que México ocupa el puesto 11 a nivel mundial en producción de alimentos y de cultivos agrícolas, exportando a más de 160 países lo mejor del agro nacional. Cruzar la frontera en tiempos atípicos como los que vivimos ante la pandemia por COVID-19, evidencia la crucial importancia de mantener el flujo de la cadena de alimentos comenzando por una de las acciones fundamentales: garantizar la salud vegetal. El mundo hoy está mucho más conectado de lo que pensábamos. Enfermedades como la roya del trigo y la necrosis letal del maíz nos han enseñado la importancia de la prevención y la detección. De ahí la importancia de la investigación que venimos desarrollando en equipo con socios y colaboradores en México, incluido claro está Senasica, y alrededor del mundo, en beneficio de los productores”.

Para el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), la vinculación con el Senasica ha estado orientada por una visión compartida de ofrecer a los productores información y medidas oportunas para minimizar las pérdidas en los cultivos alimentarios por plagas y enfermedades vegetales que, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), pueden llegar a ser de hasta 40% alrededor del mundo.

En 2016 el Senasica convocó a algunas instituciones, entre ellas el CIMMYT, a trabajar en la Agenda Técnica Agrícola para integrar paquetes tecnológicos

para los cultivos de cada estado (con recomendaciones para el buen desarrollo de las distintas etapas de cada cultivo, desde la preparación del terreno hasta el riego), los cuales han sido de gran utilidad para capacitar y dar asistencia a los productores del país.

Más recientemente —en marzo de este año—, el CIMMYT, el Senasica y otras instituciones realizaron la 24a Conferencia Bianaual Internacional de Resistencia Vegetal a los Insectos (IPRI, por sus siglas en inglés). También ha habido avances significativos en la integración del Laboratorio de Fitopatología Portátil y en Tiempo Real (MARPLE, por sus siglas en inglés), un revolucionario laboratorio que usa tecnología de vanguardia para diagnosticar e identificar la roya del trigo hasta el nivel de cepa en solo 48 horas a fin de controlarla más rápidamente.

La interacción entre el Senasica y el CIMMYT es constante. A través de MasAgro —programa de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y el CIMMYT—, por ejemplo, se han obtenido variedades de maíz y trigo resistentes a enfermedades y también se promueven prácticas poscosecha (para minimizar la pérdida de granos a causa de plagas de almacén) y sistemas como el Manejo Agroecológico de Plagas, el cual busca mantener las poblaciones de insectos en un nivel tal que no causen daños económicos, en vez de exterminarlas (lo que altera el equilibrio de los agroecosistemas).

Además, el Laboratorio de Sanidad de Semilla del CIMMYT (que opera desde

1988) tiene constante comunicación con la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) —una dependencia del Senasica— para diagnosticar fitopatógenos y evitar que se propaguen en los cultivos. Cerca de 30% del maíz y 50% del trigo cultivado en todo el mundo pueden atribuirse al germoplasma del CIMMYT, por lo que es fundamental vigilar la sanidad vegetal. Si algo sale mal en México, muchos países estarían en riesgo.

El dr. Govaerts, subraya que es precisamente la interacción del CIMMYT con autoridades fitosanitarias como Senasica, lo que permite monitorear la sanidad de la semilla que se distribuye desde el Centro y asegura el impacto positivo de la ciencia en el campo mexicano. “Esto es de especial relevancia en el marco de la implementación de iniciativas actuales como Maíz para México, Frijol para México y Cultivos para México. Allí es clave asegurar la calidad e inocuidad del grano que genera las condiciones óptimas para su comercialización en proyectos de agricultura por contrato en alianza con el sector privado”.

La sanidad vegetal es hoy un problema de orden mundial. Su importancia radica en su vinculación directa con la seguridad alimentaria, pero también con la pobreza, el medioambiente y el desarrollo económico. Con instituciones sólidas e investigación colaborativa, México podrá hacer frente a los retos en materia de sanidad vegetal, los cuales se incrementan a consecuencia de la globalización de la economía mundial y el cambio climático. *



Diferencias en la dinámica de la innovación de productores y productoras en México

■ Por: Roberto Rendón Medel, Juan Salvador Jiménez Carrasco, Reymundo Cruz Ruíz – CIESTAAM-UACH; y Tania Carolina Camacho Villa – CIMMYT.

Varios autores han buscado explicación a la pregunta ¿Por qué los productores deciden adoptar o no adoptar ciertas innovaciones? Para dar respuesta a esta pregunta, se analizaron las variables de género y edad de los productores que participaron en la estrategia de Proagro Productivo en 2017 desde una perspectiva de inclusión social, a fin de conocer si existen diferencias en la adopción de innovaciones en la producción de maíz.

Se utilizó una base de datos con información de 28,314 productores de maíz de los 15 estados participantes de la estrategia, los datos fueron obtenidos a partir de un mapeo detallado de actores (MDA), el conjunto de innovaciones mapeadas fue definido por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en el marco de la estrategia Proagro Productivo.

Derivado del interés por conocer las diferencias entre mujeres y hombres de diferentes edades, se generó una variable compuesta a partir de la edad y el género. La variable se conformó por seis categorías: i) hombres jóvenes, ii) hombres adultos, iii) hombres mayores, iv) mujeres jóvenes, v) mujeres adultas y vi) mujeres mayores.

En la categoría de jóvenes se consideraron individuos menores a 30 años, para la categoría de adultos se consideraron individuos entre 30 y 60 años, mientras que para la categoría de mayores se consideraron los individuos con más de 60 años de edad.

Para caracterizar el perfil de los productores se empleó estadística descriptiva tanto para variables cualitativas como para variables cuantitativas. Las diferencias en rendimientos y variables asociadas, así como la dinámica de la innovación se construyeron a partir de las pruebas de medias ANOVA de un factor y Chi-cuadrado (Prueba estadística descriptiva para analizar la independencia entre variables nominales o superiores). Finalmente para discernir del papel de los productores como actores clave se emplearon tablas cruzadas.

RESULTADOS

1. Perfil de los productores

En el perfil de los productores atendidos se observa una ligera participación de hombres y mujeres jóvenes (19 – 29 años) en las unidades de producción, mientras que una fuerte participación de productores hombres y mujeres mayores (29 – 59 años), seguido de productores adultos (más de 60 años), (Cuadro 1).

Cuadro 1. Perfil de los productores

	Hombres Jóvenes	Hombres Adultos	Hombres Mayores	Mujeres Jóvenes	Mujeres Adultas	Mujeres Mayores	Promedios totales
Total de productores	250	8,910	12,498	742	1,970	3,718	28,088
Escolaridad (años)	8	6	3	5	6	3	4
Superficie sembrada (ha)	2.10	2.20	2.20	1.98	1.85	1.96	2.14
Rendimiento (t/ha)	3.34	2.74	2.70	3.11	2.23	2.45	2.67
Precio de venta (\$/kg)	3,579	3,812	3,816	3,476	3,974	3,850	3,817
Autoconsumo (%)	57	62	65	67	67	70	65
*InAI (%)	8.49	8.63	7.99	8.29	7.62	7.45	8.11
Propiedad Tierra (%)	Prestado	8.5%	45.0%	19.0%	6.9%	12.7%	7.9%
	Propia	.7%	31.4%	45.0%	2.4%	7.0%	13.4%
	Rentada	5.9%	43.1%	27.6%	10.9%	4.4%	8.1%

Régimen Hídrico (%)	Temporal	.9%	32.0%	44.0%	2.8%	7.1%	13.3%	100%
	Riego	.9%	29.7%	50.5%	.5%	6.1%	12.4%	100%
	Mixto	.3%	25.8%	50.9%	2.6%	5.9%	14.5%	100%
Maquinaria (%)	No acceso	1.1%	36.9%	41.3%	2.5%	6.9%	11.2%	100%
	Prestada	1.0%	34.0%	40.1%	3.1%	7.4%	14.4%	100%
	Propia	.8%	35.2%	50.2%	2.1%	4.3%	7.5%	100%
	Rentada	.9%	29.6%	46.0%	2.1%	7.0%	14.4%	100%
	No Aplica	.9%	34.5%	40.4%	4.1%	7.8%	12.3%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de PROAGRO 2017.

*Índice de Adopción de Innovaciones.

2. Dinámica de la innovación por género y categoría de edad

Cuadro 2. Diferencias entre innovaciones más adoptadas entre categorías de productores

Estados más adoptantes /innovaciones	Hombres jóvenes	Hombres adultos	Hombres mayores	Mujeres jóvenes	Mujeres adultas	Mujeres mayores
Análisis suelo		✓	✓		✓	✓
Bolsa plástica o silo metálico	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Feromonas		✓	✓		✓	✓
Fertilización NPK	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Micronutrientes	✓	✓	✓	✓		✓
Nivelación suelos	✓	✓		✓	✓	✓
Rastra	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Semillas de maíz mejoradas Cultivos para México	✓	✓	✓	✓		✓
Siembra directa	✓	✓		✓	✓	✓
Subsuelo	✓	✓	✓	✓		✓

Puebla, Guerrero, Guanajuato, Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Estado de México, Veracruz, Quintana Roo, Tlaxcala, Yucatán

Fuente: Elaboración propia con datos de PROAGRO 2017.

3. Dinámica de la innovación por género y categoría de edad bajo de tecnologías Cultivos para México

Las tecnologías con mayor adopción por los productores obedecen a la fertilización integral, explicada principalmente por la fertilización NPK, seguida por la agricultura de conservación, mientras que las innovaciones menos adoptadas con las que refieren a la diversificación y acceso a mercados.

El análisis por categoría de productores refleja que todos los productores hombres y mujeres de todas las edades han

adoptado las tecnologías agricultura de conservación y fertilización integral en mayor proporción. Por otra parte, las diferencias entre grupos en términos de tecnologías Cultivos para México radican en que las mujeres adultas no realizan Monitoreo Integral de Plagas, lo cual las lleva a realizar un mayor gasto en el manejo integral de plagas, a diferencia de las mujeres jóvenes que realizan un elevado monitoreo integral de plagas, lo cual les reduce el gasto en el manejo de las mismas.

Cuadro 3. Indicadores de Redes de Innovación por grupo de estudio en tres estados de México

	Hombres jóvenes	Hombres adultos	Hombres mayores	Mujeres jóvenes	Mujeres adultas	Mujeres mayores	Total
Media							
Chiapas	Grados de salida	1.22	1.21	1.22	1.00	1.23	1.19
	Grados de entrada	2.00	1.70	2.43		1.00	1.40
	Diversidad	.333	.490	.441	.600	.578	.450
Tlaxcala	Grados de salida	1.50	1.56	1.33	1.39	1.00	1.27
	Grados de entrada	1.50		3.86	2.09		3.00
	Diversidad	.678	.636	.618	.604	1.000	.636

	Grados de salida	1.57	1.38	1.33	1.50	1.55	1.44	1.38
Guanajuato	Grados de entrada	1.00	3.64	1.47			1.67	2.00
	Diversidad	.667	.536	.601	1.000	.222	.392	.529

Fuente: Elaboración propia con datos de PROAGRO 2017.

4. Dinámica de la red de innovación por género

En el cuadro 3 se describen los principales hallazgos encontrados en términos de indicadores de redes en los estados de Chiapas, Tlaxcala y Guanajuato con la finalidad de ver las variaciones pertinentes en las diferentes áreas del país. En primer lugar se analiza uno de los elementos de la centralidad, entendiendo esta como la propiedad de un actor para llegar a un determinado número de actores mediante relaciones directas o indirectas. Es el número de relaciones que un actor posee considerando además la facilidad para acceder al resto de la red, o de intermediar relaciones entre actores. El análisis de centralidad es considerado como un análisis local, pues considera a cada actor en lo individual, aun cuando estima relaciones con otros actores (Rendón *et. al*, 2007).

Los resultados obtenidos se realizaron mediante una comparación de medias en SPSS. En el estado de Chiapas en términos de grados de salida no se observa una tendencia concreta, sin embargo, una ligera diferencia muestra a mujeres adultas, hombres jóvenes y hombres mayores como aquellos que tienen más grados de salida, esto da cuenta de las relaciones directas de los actores. En Tlaxcala destacan los hombres jóvenes y hombres adultos como los actores con más grados de salida, mientras que Guanajuato

se observa la relevancia de los hombres jóvenes, mujeres jóvenes y mujeres adultas con más grados de salida; la relevancia de estos datos radica en sus capacidad en buscar relaciones o ser buscadores de información o dicen, colaborar con diferentes actores al momento de adoptar alguna innovación.

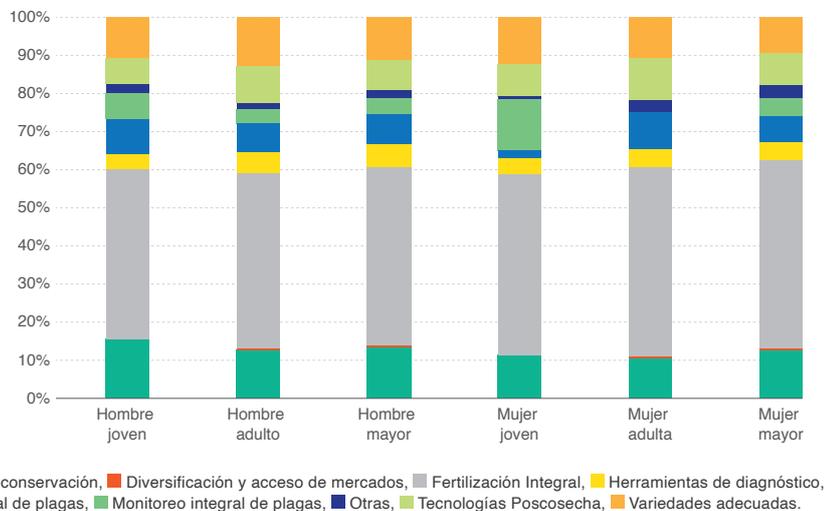
En términos de grados de salida (relaciones que mantiene los actores), en el estado de Chiapas no se observan diferencias visibles, de las categorías todos mantiene relaciones por igual, en comparación con Tlaxcala se observa que los hombres tanto jóvenes como adultos mantiene más relaciones de salida y la participación de la mujeres es mínima. En el estado de Guanajuato se observa una mayor vinculación por parte de los jóvenes tanto hombres como mujeres.

En grados de entrada (actor de prestigio), en Chiapas destacan hombres mayores como actores con mayor número de relaciones siendo estos considerados como actores de prestigio o fuente de información pues los otros nodos acuden a él. En Tlaxcala destacan los hombres y mujeres mayores, mientras que en Guanajuato destacan los hombres adultos con mayores grados de entrada.



1

Productores que realizan la innovación (%)





Para conocer el comportamiento de los hombre y mujeres de diferentes edades en cuanto a la diversidad de actores con las cuales están relacionados se calculó Homofilia (I-E-Index) entendiendo Homofilia como relación entre lazos externos (E) e internos (I). Su fórmula de cálculo es $E - I = (E-I) / (E+I)$. Los valores posibles van de -1, indicando la predominancia homofilia; a +1 señalando la dominancia de lazos externos, denominado comportamiento heterofilico. En los tres casos se observa un comportamiento heterofilico en mayor o menor grado, de alguna manera los participantes están relacionados con algún agente externo, sin embargo, las mujeres jóvenes y adultas están relacionados con una mayor diversidad de actores. Mientras que los hombres tienen comportamiento heterofilico pero en menor medida, la misma indica una relación con menos tipos de actores.

En Chiapas destacan las mujeres por su relación con una mayor cantidad de actores, específicamente las mujeres jóvenes. En Tlaxcala las relaciones son parecidas entre hombre y mujeres, sin embargo, destacan las mujeres adultas. En Guanajuato la categoría relacionada con más tipo de actores son mujeres jóvenes, seguido de los hombre y finalmente las mujeres adultas y mayores.

CONCLUSIONES

En términos generales los hombres jóvenes destacan con mayores rendimientos en comparación con los hombres y mujeres de las otras categorías. El nivel de escolaridad en los productores parece no tener influencia sobre el nivel de innovación en los productores hombres mayores y adultos. Las mujeres adultas y mayores tienen una mayor preocupación por el autoconsumo, el nivel de la producción destinada es mayor con respecto a las otras categorías de productores.

A pesar de que el porcentaje de productores más innovadores favorece a los productores jóvenes hombres y mujeres,

en el caso particular de los hombres adultos, la edad no es una limitante para adoptar innovaciones, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el InAI para los productores.

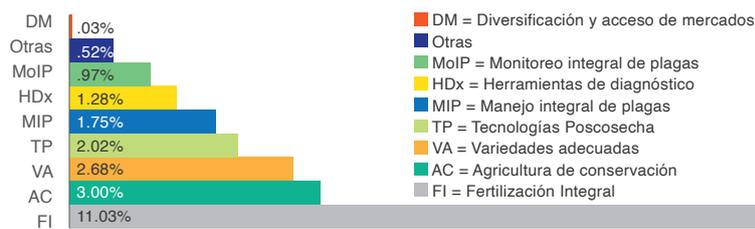
Las mujeres no acceden de manera equitativa en comparación con los hombres a los recursos necesarios para ser más productivos. La escolaridad es una variable que genera diferencias entre los grupos, los productores jóvenes, tienen mayor nivel de escolaridad. Los rendimientos de maíz grano favorecen a los productores jóvenes tanto hombres como mujeres, esto se liga al nivel de escolaridad y a la orientación de la producción principalmente a mercado y nulo autoconsumo.

Los hombres jóvenes realizan principalmente las siguientes innovaciones: siembra directa, micronutrientes, tratamiento de semillas y cultivos de cobertura. Los hombres adultos realizan innovaciones como semillas mejoradas y criollos mejorados. Los hombres mayores realizan innovaciones como análisis de suelo y rastreo. Las mujeres jóvenes destacan por la cantidad de innovaciones que realizan tales como siembra directa, poscosecha, micronutrientes, composta, semillas mejoradas, biofertilizantes, insectos benéficos, análisis foliar, mejoradores de suelo y monitoreo de plagas. Las mujeres adultas y mujeres mayores no destacan en ninguna innovación.

Existen diferencias en la adopción de innovaciones entre hombres y mujeres y entre grupos de edades. Este análisis debe ser tomado en cuenta por los asesores técnicos de la estrategia Proagro Productivo para plantear sus programas de trabajo y sus estrategias de aprendizaje, con lo que deberían proponer estrategias diferenciadas por grupo de enfoque con la finalidad de focalizar esfuerzos en la difusión de innovaciones. *

Referencias

- Pérez, M. y Terrón, M. (2004). La teoría de la difusión de la innovación y su aplicación al estudio de la adopción de recursos electrónicos. *Rev. Esp. Doc. Cient.* 27(3):308-329.
- Rendón-Medel, R., Aguilar-Ávila, J., Muñoz-Rodríguez, M., & Altamirano-Cárdenas, J. R. (2007). Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales.



2



Tasa de adopción de innovaciones

CIMMYT presenta su Informe Anual 2019

El trabajo del CIMMYT puede comenzar con las semillas, pero nuestras innovaciones apoyan a los agricultores en todas las etapas de la cadena de valor.

■ Por: Leslie Domínguez, Comunicaciones Corporativas – CIMMYT.

En 2019, el CIMMYT continuó realizando investigaciones innovadoras sobre cultivos y forjó asociaciones poderosas para combatir el hambre y el cambio climático, preservar la biodiversidad del maíz y el trigo y responder a las plagas y enfermedades emergentes.

Bill Gates habló sobre el “papel esencial de los centros de investigación del CGIAR para alimentar nuestro futuro” y, junto con otros actores clave, nos instó a “hacerlo aún mejor.” En su blog *Gates Notes*, destacó el gran ejemplo del maíz tolerante a la sequía del CIMMYT, que ayuda a los agricultores de escasos recursos a resistir los crecientes riesgos climáticos.

A lo largo del año, apoyamos a nuestros socios nacionales para liberar 82 variedades de maíz y 50 variedades de trigo. Más de 14,000 agricultores, científicos y trabajadores técnicos de todo el mundo participaron en más de 900 actividades de capacitación y desarrollo de habilidades. Los investigadores del CIMMYT publicaron 386 artículos.

Además, en 2019, el CIMMYT marcó el final de una década de logros en seguridad de semillas. El CIMMYT se convirtió en el mayor depositante en el Banco Mundial de Semillas de Svalbard con 173,779 accesiones provenientes de 131

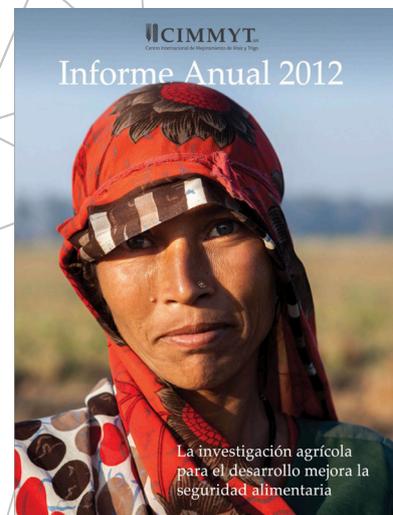
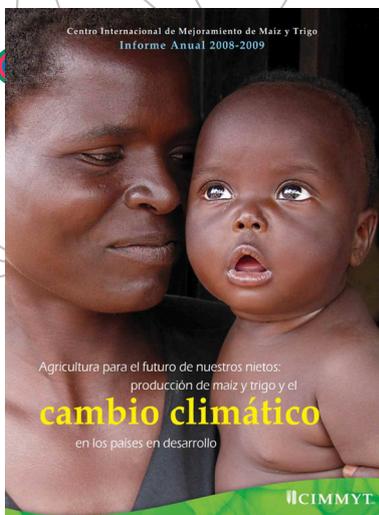
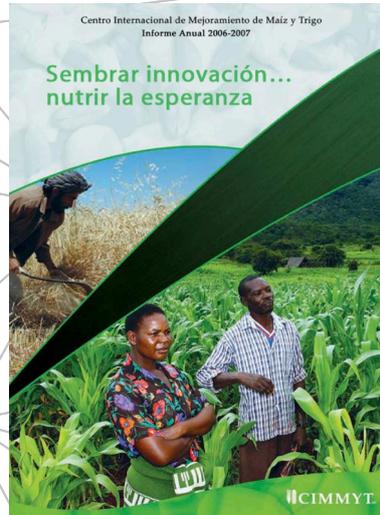
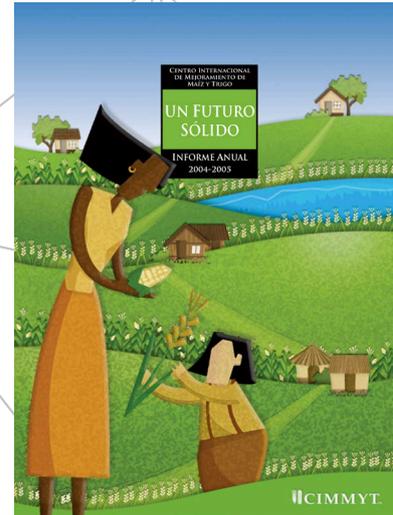
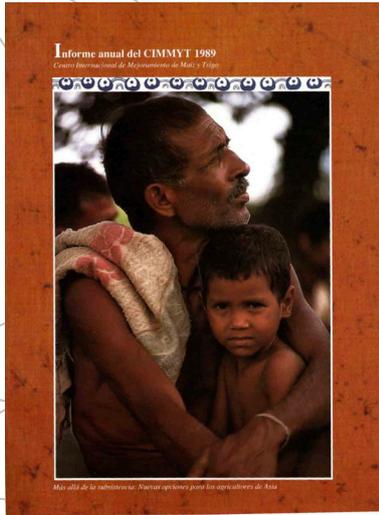
países. El depósito más reciente incluyó 15,231 muestras de trigo y 332 muestras de maíz.

Soluciones innovadoras como el análisis de ADN generaron investigaciones de última generación en los campos de los agricultores, proporcionando información valiosa sobre la diversidad de variedades de trigo cultivadas en Afganistán y Etiopía.

El CIMMYT continuó desempeñando un papel clave en la batalla contra el gusano cogollero, coordinando un consorcio global de investigación para el desarrollo, con el objetivo de construir una respuesta basada en evidencia contra la plaga en África y Asia.

A través de la Iniciativa para los Sistemas de Producción de Cereales en el Sur de Asia (CSISA, en inglés), el CIMMYT ayudó a las mujeres a encontrar oportunidades empresariales y empoderó al emprendimiento femenino con la ayuda de soluciones de mecanización.

El año 2019 nos mostró que, si bien el trabajo del CIMMYT puede comenzar con las semillas, nuestras innovaciones apoyan a los agricultores en todas las etapas de la cadena de valor. El próximo año será desafiante a medida que continuamos ajustándonos a la “nueva normalidad”. *





Tips técnicos

■ Por: Gabriela Morales Barrientos, Divulgación – CIMMYT.

La interacción de los componentes de la Agricultura de Conservación (AC) permite ubicarla como una alternativa viable para asegurar sistemas agrícolas sustentables.

AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

La Agricultura de Conservación (AC) es un sistema de agricultura sustentable que tiene como objetivo intensificar los sistemas agrícolas de los pequeños productores y tener un efecto positivo en el medio ambiente utilizando procesos naturales. Está basado en tres componentes básicos que son: Diversificación de cultivos; Remoción mínima del suelo; Cobertura del suelo con los residuos del cultivo anterior, cultivos de cobertura, o ambos. Entre los beneficios de la AC se encuentran: reducción de uso de combustible para operaciones de campo; reducción de costos de producción; incrementos en la rentabilidad para las y los productores de hasta un 25%; rendimientos más altos y estables en condiciones donde el agua es un factor limitante para la producción, mejor calidad del suelo, ahorro de agua y mitigación de los efectos del cambio climático. La AC se soporta en el trabajo de investigación sobre sistemas de producción que han realizado el CIMMYT y sus colaboradores en todo el mundo.

INTENSIFICACIÓN SUSTENTABLE

La intensificación sustentable es un proceso para aumentar los rendimientos agrícolas sin generar impactos adversos sobre el medio ambiente considerando todo el ecosistema. La estrategia que el CIMMYT ha implementado en esta materia consiste en aumentar la producción de alimentos, forraje, combustible y/o fibra por unidad de tierra, mano de obra y/o capital utilizado; promover la preservación de los servicios del ecosistema, incluidos aquellos regidos por suelos sanos; mejorar la resiliencia a los choques y diferentes tipos de estrés, especialmente aquellos inducidos por el cambio climático. Para ello, el Centro evalúa el potencial de las innovaciones técnicas para aumentar la productividad agrícola, rentabilidad, estabilidad, producción y riesgos de mercado, resiliencia y la capacidad de los agricultores para adoptar esas innovaciones.

MECANIZACIÓN INTELIGENTE

La mecanización inteligente se enfoca en optimizar el uso de implementos tecnológicos para la agricultura de conservación. Facilita las mejores prácticas agrícolas en el campo al utilizar maquinaria pequeña para varias funciones. Un dispositivo multi-cultivo podrá de esta forma sembrar y fertilizar en lugar de usar uno para cada actividad. La mecanización inteligente es una base para que el productor pueda producir más gastando menos, optimizar los procesos y hacernos conscientes del impacto ambiental por el uso de maquinaria y, a su vez, disminuirlo. En el área de mecanización inteligente del CIMMYT, se desarrollan innovaciones tecnológicas para optimizar la producción de manera sustentable. El trabajo realizado en el Centro es muy específico en cuestión de siembra, fertilización y poscosecha, en diversas categorías: manual, tracción animal, tractores de dos y cuatro ruedas. Existen prototipos en Chiapas, Oaxaca, Estado de México, Tlaxcala, Puebla, Sonora, Yucatán, entre otros estados. El equipo de Maquinaria y Mecanización Inteligente está conformado por ingenieros mecánicos que analizan, evalúan y generan alternativas, apoyándose en la parte técnica, con ingenieros que trabajan muy de cerca con los productores. La generación de esta maquinaria se realiza atendiendo de manera específica a un grupo de productores que requieran este tipo de tecnología.

MANEJO AGROECOLÓGICO DE PLAGAS (MAP)

Es una estrategia integral que impulsa el CIMMYT para lograr la intensificación sustentable de los sistemas de producción. Se sustenta en principios agroecológicos que contempla la rotación y diversificación de cultivos, el uso de barreras vivas, plantas y extractos vegetales, que busca restablecer el equilibrio entre las poblaciones de insectos dañinos y benéficos, promoviendo la restauración de la biodiversidad funcional y aplicando alternativas de manejo que no generan impactos indeseables para los productores, los consumidores y el ambiente. Un elemento fundamental para implementar el MAP es el uso de herramientas como las trampas pegajosas amarillas, las trampas con feromonas, las trampas de luz, las trampas cromáticas o con atrayentes alimenticios. El uso

de métodos alternativos para el control de plagas permite reducir los costos de producción y evitar la utilización de productos químicos que generan fuertes daños al ambiente.

USO DE DATOS COMO SOPORTE A LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN

Las herramientas digitales desarrolladas por la Unidad de Monitoreo y Evaluación (MEAL) del Programa de Desarrollo Estratégico del CIMMYT, forman parte de los esfuerzos realizados para alcanzar una agricultura resiliente, sustentable e inteligente que optimice el uso de los recursos a través de la utilización de tecnologías de la información y datos confiables. A través de la captura, análisis y uso de datos de parcelas agrícolas, cadenas de valor de diferentes cultivos, patrones climáticos y condiciones regionales y sociales, se mejoran los resultados

de los productores, técnicos, investigadores y actores estratégicos para la toma de decisiones óptimas basadas en información confiable generada a partir de métodos científicos y estadísticos. Adicionalmente, el CIMMYT cuenta con herramientas digitales gratuitas de visualización de datos que monitorean el progreso de cada uno de los proyectos en operación, evalúan y apoyan los procesos de toma de decisiones para sistemas sustentables de maíz y trigo y generan recomendaciones sólidas tanto para productores como para extensionistas y donantes (AgroTutor, AgroData, AgroPulse).

POSCOSECHA

El proceso de poscosecha es una tecnología que proporciona soluciones alternativas sustentables para el almacenamiento de granos y semillas. Además preserva, conserva y evita el

AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN



INTENSIFICACIÓN SUSTENTABLE

MAP



daño sobre la calidad nutritiva de granos básicos para uso en la alimentación humana y animal, así como aumentar su valor comercial. El sistema poscosecha comienza con la recolección y secado de granos o semillas, posteriormente se realiza la trilla, limpieza, selección y clasificación de las mismas, para continuar con el proceso de almacenamiento —utilizando tecnologías herméticas como silos metálicos, bolsas plásticas o lonas flexibles— que posibilita el control de plagas y regula la humedad de granos y semillas para luego ser transportadas al lugar de destino. La Unidad de Poscosecha de MasAgro —creada en 2012— implementada en México e impulsada por el CIMMYT también en otras regiones del mundo como África del este, prioriza el desarrollo de tecnologías herméticas con agricultores, investigadores, pequeños artesanos y empresas multinacionales para dar soluciones de almacenamiento y

conservación de granos y semillas, con lo que se garantiza su disponibilidad en la cantidad, oportunidad y calidad requeridas.

FERTILIDAD INTEGRAL

La fertilidad integral es una estrategia desarrollada e impulsada por el CIMMYT que permite identificar y solucionar problemas nutricionales en trigo, maíz y cultivos asociados. A través de un análisis para determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, así como el análisis de agua —pH, conductividad eléctrica (CE), sales y nutrientes en agua— se logra un manejo sustentable que permite generar soluciones para lograr una alta fertilidad y por ende un alto rendimiento. La fertilidad integral permite mejorar la productividad de los agricultores, minimizar impactos al ambiente y mejorar la calidad de grano para la industria. *

MECANIZACIÓN INTELIGENTE



POSCOSECHA



FERTILIDAD INTEGRAL

Los diferentes proyectos que impulsa el Centro de Investigación para el mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT) con diversas instituciones del sector público, el sector

privado y la agroindustria, modernizan de forma sostenible la agricultura tradicional, fortalecen la seguridad alimentaria, impulsan la capacitación y la transferencia tecnológica al

campo para que productores y productoras obtengan mayores rendimientos y reviertan los efectos del cambio climático.



Milpa Sustentable en la Península de Yucatán

Através de este programa se ha beneficiado a más de 2000 productores con innovaciones tecnológicas en sus sistemas de producción, impactando de forma positiva a sus familias y a los diferentes actores que conforman la red de innovación regional. Se ha logrado también un cambio de mentalidad en los productores sobre la importancia de aprovechar la tecnología para mejorar su productividad.

MasAgro

Es un programa de investigación y desarrollo rural de la SADER y el CIMMYT que promueve la

intensificación sustentable de la producción de maíz y trigo en México. Con un enfoque social y ambiental,

contribuye al desarrollo de las comunidades rurales y la preservación del medio ambiente y la biodiversidad.



Convenio Agrosavia-CIMMYT

El CIMMYT y la Corporación colombiana de investigación agropecuaria (Agrosavia) colaboran para lograr el desarrollo de germoplasma adaptado y la generación de prácticas agronómicas orientadas a promover la agricultura sostenible en la producción de maíz colombiano y la definición de estrategias apropiadas a la cadena de valor del maíz en cada zona productora de ese país.



MasAgro Guanajuato

Es considerado un programa clave que impulsa el desarrollo del campo en la región del Bajío. Apoya el mejoramiento tecnológico de

las unidades de producción agroalimentarias tradicionales, en el marco del Programa de Modernización de la Agricultura Tradicional de la

Secretaría de Desarrollo Alimentario y Rural del estado de Guanajuato, en coordinación con el CIMMYT.



Cultivando un México Mejor

El proyecto que impulsa el desarrollo de capacidades de los productores para que a través de la Agricultura de Conservación se reduzca el consumo de agua en el cultivo de cebada.



Colombia, Maíz Fortificado

El CIMMYT, con el apoyo de HarvestPlus, así como del Programa de Investigación de Maíz (MAIZE) y el Programa de Investigación de Agricultura para la Nutrición y la Salud (A4NH), ambos del CGIAR, impulsa el desarrollo, la siembra y el consumo de variedades fortificadas de maíz como BIO-MZN01, que contribuye a reducir malnutrición en Colombia. La variedad contiene concentraciones naturalmente mayores de zinc, mineral esencial que tiene una función importante en el desarrollo humano.



Apoyo al Abastecimiento Responsable en México

Este proyecto impulsado por el CIMMYT y la compañía Kellogg, en los estados de Sinaloa, Guanajuato y recientemente explorado en Querétaro, contribuye a incrementar la producción de maíz y a realizar un uso eficiente de los recursos naturales disponibles, obteniendo mejores cultivos y teniendo una actividad económica más redituable para los productores.



Aldeas Climáticamente Inteligentes en las Regiones Tribales de Maharashtra, India

Este proyecto impulsado por el CIMMYT, promueve la agricultura sustentable en la India, como la siembra sin labranza, el manejo integrado de nutrientes y agua,

cosecha y almacenamiento adecuados entre los agricultores. A través de su implementación se asegura que las tecnologías climáticamente inteligentes se adapten a las condiciones

locales para que los agricultores de pequeña escala y marginados dispongan de estas nuevas herramientas a precios accesibles.



Programa de Innovación Agrícola en Pakistán

A través de este programa dirigido por el CIMMYT y financiado por la USAID, se aprovechan diez nuevas variedades de maíz para impulsar el sector de

semillas y mejorar la productividad agrícola en Pakistán. El proyecto se enfoca en el desarrollo y despliegue de productos de maíz listos para el mercado provenientes de diferentes

centros de mejoramiento y probando sistemáticamente su adaptación para acelerar el reemplazo de semillas y variedades en ese país.



Plan Maíz por México

Este programa de colaboración entre el CIMMYT y Nestlé, forma parte de una estrategia de abastecimiento responsable para impulsar el potencial productivo de maíz y de trigo en el estado de Guanajuato a través de prácticas sustentables que promueve MasAgro.



Maíz resiliente al clima para África

El CIMMYT y la Fundación Clinton contribuyen a mejorar el acceso a las semillas de maíz

resilientes al clima en el este y sur de África y refuerzan la seguridad alimentaria en Malawi, Ruanda y Tanzania.



Abastecimiento Responsable de Trigo y Maíz en México

Grupos Bimbo y el CIMMYT colaboran para impulsar la producción agrícola, mejorar las prácticas sustentables y contribuir a garantizar la seguridad alimentaria en México y Latinoamérica. Con el Programa Abastecimiento Responsable, ofrecen oportunidades a los productores de maíz del Estado de México, Hidalgo y el Bajío, y a los productores de trigo de Sinaloa y Sonora, para que produzcan más grano nacional, de alta calidad nutricional y de procesamiento, con prácticas y tecnologías agrícolas sustentables, para la elaboración de los productos que prepara Bimbo para el mercado mexicano.



Fortalecimiento del Acceso a Mercados para Pequeños Productores de Maíz y Leguminosas en Oaxaca, Chiapas y Campeche

Este proyecto, impulsado por Walmart Foundation y el CIMMYT, promueve prácticas de Agricultura Sustentable para que los productores diversifiquen sus cultivos e incrementen sus ingresos. A través de su implementación se apoyan el desarrollo de pequeños productores a través de procesos de asociatividad y vinculación comercial.



Sistema Integrado Agrícola Ganadero (CLCA)

A través de este proyecto, el CIMMYT, IFAD e ICARDA han contribuido a mejorar los sistemas integrados agrícola-ganaderos

a partir de prácticas de Agricultura de Conservación, la interrelación de los cultivos con leguminosas y forrajes para disminuir los riesgos en la

agricultura por sequía, helada, canículas y reducir el impacto de los estreses bióticos y abióticos.







EnlACE

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

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