



## Toma de imágenes aéreas con nueva plataforma de teledetección

Con financiamiento de los CRP **MAÍZ** y **TRIGO**, el **Programa Global de Agricultura de Conservación** adquirió un sistema de teledetección equipado con dos cámaras, una multiespectral y una de imagen térmica, software y accesorios que permiten el procesamiento semiautomático de imágenes. Las cámaras fueron entregadas en febrero por el señor Pablo J. Zarco-Tejada, director del laboratorio de teledetección **QuantaLab**, del Instituto de Agricultura Sostenible (IAS), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en Córdoba, España. Zarco-Tejada y tres técnicos pasaron varios días en Ciudad Obregón capacitando a un piloto y a personal del CIMMYT en el uso del equipo.

Con la cámara de imagen térmica se mide la temperatura del dosel (follaje), que es un indicador de estrés hídrico en las plantas. Cuando las plantas no están bien hidratadas, cierran sus estomas para evitar pérdidas de agua por transpiración, lo cual aumenta la temperatura de la vegetación porque hay menos enfriamiento por evaporación. En consecuencia, las diferencias de temperatura entre plantas con buen riego y plantas con estrés hídrico son la clave para detectar con precisión este problema en las primeras etapas de crecimiento. El equipo nuevo será utilizado por **MasAgro** para medir los efectos de la labranza en la eficiencia en el uso del agua por parte de las plantas, y también permitirá al CIMMYT crear un instrumento de diagnóstico basado en el índice de estrés hídrico de cultivos (IEHC), para ayudar a los agricultores a determinar el tiempo propicio para aplicar riego al trigo en el Valle del Yaqui, México. Una vez validado, el IEHC podría ayudar también a determinar el mejor momento para regar las parcelas en la estación experimental.

La cámara multiespectral mide la reflexión de la luz en rangos de verde, rojo y cercano al infrarrojo. Aunque el dosel denso de una planta puede absorber más del 95% de la luz en un rango visible (violeta a rojo), gran parte de la luz que refleja se encuentra en un rango cercano al infrarrojo. Los datos de la reflexión de la luz en

rangos visibles y cercanos al infrarrojo ayudan a estimar la cobertura vegetal y el índice del área foliar, dos parámetros que normalmente están correlacionados con la biomasa y el rendimiento. La cámara tiene dos canales de espectro en la región donde el color rojo se va difuminando (entre los rangos del rojo y cercano al rojo) y con ellos se puede estimar el contenido de clorofila (o verdor) en las plantas. El contenido de clorofila está muy relacionado con la cantidad de nitrógeno que hay en el suelo para las plantas, pero resulta útil también para detectar otras deficiencias de nutrientes. Además, el hecho de que se puedan hacer mediciones desde un avión —como un “Greenseeker volador”— será de gran ayuda para que los investigadores diagnostiquen la cantidad de nitrógeno que las plantas necesitan y así optimizar los rendimientos en alrededor de 1,000 hectáreas, en aproximadamente 1 hora y con una resolución de casi 4 metros.

Dentro de unas semanas se agregará al sistema una cámara híperespectral. Esta cámara, que alcanza entre 400-1,000 nanómetros, tiene la capacidad de captar 320 bandas de espectro y se podrán capturar imágenes de alta resolución de hasta 0.20 metros. Se utilizará para estudiar el potencial de los sensores multi- e híperespectrales que se montarán en un avión para hacer diagnósticos de las necesidades de nitrógeno de las plantas y emitir recomendaciones para mejorar la calidad del trigo (alto contenido

de proteína, bajo porcentaje de panza blanca, etc.). Con el sensor híperespectral también se detectarán otros factores desfavorables en el desarrollo de las plantas, utilizando otros índices de vegetación de banda angosta relacionados con la eficiencia en el uso de la luz, como los indicadores fotoquímicos y la cuantificación de la fluorescencia de la clorofila en la fotosíntesis del dosel. Dado que todos los sensores pueden ser montados en el avión al mismo tiempo, quizá también se puedan hacer diagnósticos de riego y fertilizante nitrogenado en un solo vuelo. De ser así, los investigadores podrán crear instrumentos de diagnóstico y emitir recomendaciones para el manejo del nitrógeno y del agua de riego, con el propósito de aumentar la eficiencia en el uso de estos dos elementos. ▶

### TAMBIÉN EN ESTE NÚMERO

Pág.

2 Estrategias para combatir la necrosis letal del maíz

4 Se refuerza alianza con la región autónoma de Ningxia Hui

5 Junta anual del Programa Internacional de Mejoramiento de Trigo de Invierno (IWWIP)

5 Plantación de árbol en memoria del Dr. Twumasi-Afriyie

6 Foto ganadora de la semana

- ▶ Las dos cámaras, que ya están totalmente en operación, se utilizarán una vez a la semana en Obregón, hasta finales de abril, a una resolución de entre 0.20 y 0.40 metros, dependiendo de la altura a la que vuele el avión y de la cámara. Esto será suficiente para identificar parcelas individuales.

La colaboración entre el CIMMYT y QuantaLab-IAS-CSIC continuará porque habrá que calibrar la nueva cámara hiperespectral y porque se harán otros estudios para obtener indicadores de estreses en las plantas, e identificar los mejores índices. Los datos que se obtengan sobre la temperatura del dosel, el índice diferencial de vegetación normalizado (NDVI) y otros índices de vegetación, se pondrán a disposición de los investigadores que los soliciten, a precio bajo. Las mediciones también podrían utilizarse en la investigación sobre fenotipado, fisiología y agronomía.

Para mayor información, mande un correo al Dr. Iván Ortiz-Monasterio ([i.ortiz-monasterio@cgiar.org](mailto:i.ortiz-monasterio@cgiar.org)) o al Dr. Bruno Gerard ([b.gerard@cgiar.org](mailto:b.gerard@cgiar.org)). 📧

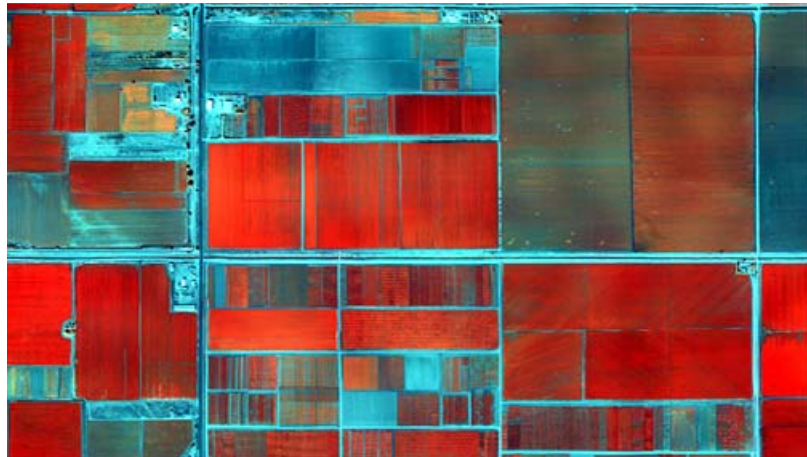
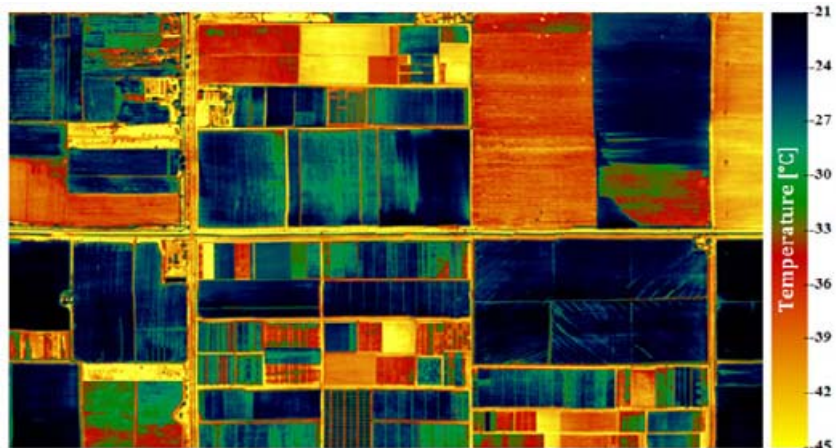


Imagen de color falso tomada el 15 de febrero 2013 en la estación del CIMMYT en Obregón con la cámara multiespectral a 1 metro de resolución. El color rojo corresponde a las parcelas con vegetación densa.



Esta imagen de la estación se tomó con la cámara térmica a 2 metros de resolución, el 14 de febrero. Las parcelas con buen riego (más fría) son las de color azul; aquellas con estrés hídrico aparecen en verde y rojo. El color amarillo indica que en los caminos y la superficies sin sembrar hay aumento de temperatura.

## La batalla continúa: estrategias para combatir la necrosis letal del maíz

La necrosis letal del maíz (MLN), una enfermedad que recientemente apareció en África oriental, es un problema muy grave. Por esta razón, del 12 al 14 de febrero, en Nairobi se celebró un taller regional en el que se discutieron y plantearon estrategias para encontrar soluciones. Organizado por el CIMMYT y el Instituto de Investigación Agrícola de Kenia (KARI), el taller congregó a cerca de 70 científicos, mejoradores, directivos de empresas semilleras, representantes de ministerios de agricultura y organismos reguladores de Kenia, Uganda y Tanzania, y especialistas de Estados Unidos.

El objetivo central del taller fue “establecer una estrecha correlación entre las instituciones científicas y las instituciones regulatorias en África oriental para hacer frente de manera eficaz al problema de la MLN, que incluye las medidas que ya se han puesto en marcha y los siguientes pasos para identificar y distribuir germoplasma resistente a esa enfermedad, y para implementar un sistema que garantice que se sigan produciendo variedades”, explicó B.M. Prasanna, director del Programa Global de Maíz. Prasanna hizo hincapié en los obstáculos que afronta la comunidad productora de maíz a causa de la MLN e insistió en que es necesario acelerar la liberación de variedades resistentes, lo mismo que difundir información pertinente sobre las estrategias que se pondrán en marcha. “Es necesario interrumpir el ciclo de la enfermedad y abordar el problema desde múltiples perspectivas”, agregó el señor Ephraim Mukisira, director del KARI. Mukisira dijo que además de mejorar variedades resistentes a MLN, en colaboración con el CIMMYT, el KARI distribuirá semilla de cultivos opcionales para los agricultores de las zonas afectadas. “Yo, que pertenezco a la industria lechera, sembraré pasto de napier en lugar de maíz en este ciclo”, señaló Mukisira. ▶



- Los primeros signos de la enfermedad se manifestaron en 2011 y 2012 en la provincia del Valle del Rift, Kenia. Un grupo científicos del CIMMYT y el KARI la identificó como MLN, que es causada por la combinación de dos virus transmitidos por insectos: el virus del moteado clorótico (MCMV) y virus del mosaico de la caña de azúcar (SCMV). Según Godfrey Asea, fitomejorador y jefe del Programa de Cereales del Instituto Nacional de Investigación de Recursos para la Agricultura (NACRRI), en Kampala, también se detectó la presencia de MLN en Uganda. En Tanzania se han notado algunos síntomas de la enfermedad, dijo Kheri Kitenge, mejorador del Instituto Seliano de Investigación Agrícola (SARI), en Arusha.



Los científicos, en particular los mejoradores, han hecho grandes progresos para combatir la enfermedad. Ya están haciendo estudios en dos sitios experimentales (Naivasha y Narok) donde se está evaluando la respuesta a una amplia variedad de líneas puras e híbridos pre-comerciales bajo presión natural de la enfermedad y bajo inoculación artificial. Los asistentes al taller visitaron la finca Sunripe en Naivasha y ahí observaron los ensayos del CIMMYT-KARI con MLN bajo presión natural. Uno de los ensayos bajo inoculación artificial en Naivasha, con casi 175 variedades de maíz comerciales, ha mostrado un alto grado de susceptibilidad a la enfermedad. Sin embargo, los investigadores no pierden las esperanzas de ganar la batalla contra MLN, ya que algunas de las líneas puras elite e híbridos pre-comerciales de los proyectos en marcha, como el de [Maíz tolerante a la sequía para África](#) y [Maíz que hace un uso eficiente del agua](#) han mostrado alguna resistencia.



En la finca Sunripe, la patóloga del KARI Anne Wangai y su equipo de trabajo mostraron a sus visitantes cómo generar inóculo artificial para MCMV y SCMV, así como la técnica del ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) para la detección de patógenos en los laboratorios nacionales de investigación en el campus del KARI. Los visitantes observaron también una inoculación artificial en plántulas de maíz en el campo, seguida de un diálogo sobre algunos de los cambios que ha habido en la demanda de semilla de maíz como resultado de la incidencia de la enfermedad. “La

industria semillera en Kenia está bajo presión dada la necesidad de reemplazar cuanto antes algunas variedades que son vulnerables a MLN”, remarcó Evans Sikinyi, ejecutivo de la Asociación de Comercio de Semilla de Kenia (STAK). Todos los asistentes al taller estuvieron de acuerdo en que la mayor prioridad es identificar y acelerar la distribución de variedades resistentes. “También tenemos que aumentar la capacidad para hacer diagnósticos en los laboratorios y asegurarnos de que haya una rápida respuesta y que se vigile el comportamiento de la enfermedad”, dijo Esther Kimani, directora general de servicios fitosanitarios del Servicio de Inspección de Sanidad Vegetal (KEPHIS).

En la última sesión del taller, los asistentes identificaron áreas clave y propusieron áreas de colaboración. ▼

## Se refuerza alianza con la región autónoma de Ningxia Hui

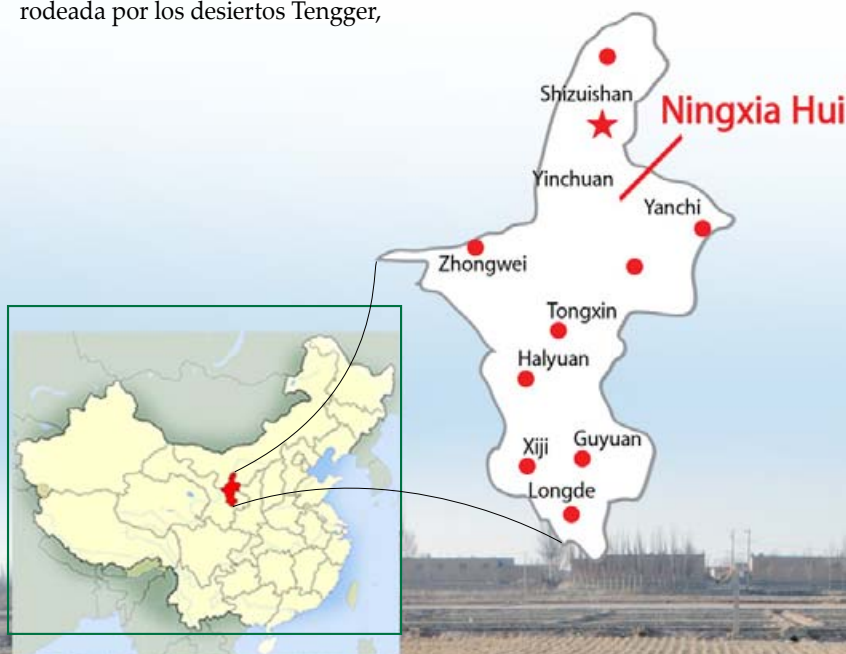
El 21 de febrero de este año, Yuan Hanmin, vicepresidente de la Academia de Ciencias Agrícolas y Forestales de Ningxia (NAAFS), recibió la visita de Qu Dongyu, vicegobernador de la región Autónoma de Ningxia Hui, en China, y de Allen Jack McHugh, agrónomo especialista en sistemas de producción del CIMMYT. Con motivo de la visita, en la que también participaron el presidente de NAAFS, funcionarios del gobierno, jefes de división, hubo un gran despliegue de cámaras de televisión, reporteros e intérpretes.

Dongyu dijo que en NAAFS conocen y han colaborado desde hace tiempo con el CIMMYT, el CGIAR, el Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR), con el director general del CIMMYT, Dr. Thomas Lumpkin, además de haber participado en varias actividades conjuntas entre China y Australia, y otras relacionadas con el potencial de mercados. Dio su opinión sobre la labranza cero, la cual cree que es una tecnología clave para resolver los graves problemas de abastecimiento de agua en Ningxia. Ningxia está rodeada por los desiertos Tengger,



Mu Us y Ulan Buh, y el río Amarillo constituye una fuente importante de agua, en especial para las florecientes industrias vitivinícolas y la producción de cerezas de goji. Sin embargo, como la poca agua que se puede conseguir se destina a cultivos comerciales (uva, cerezas y verduras), hay una enorme preocupación por la pérdida de espacio para sembrar cultivos alimentarios básicos.

El vicegobernador conversó con McHugh respecto al foro internacional de agricultura de conservación, que se celebrará del 28 al 30 de mayo en la ciudad de Yinchuán, y de la expo mercado de Arabia, que tendrá lugar en Ningxia este año. Dongyu dijo que la expo será “una excelente oportunidad para que Australia y otros países viticultores participen en el mercado y desarrollo de productos alimentarios en China occidental.” Dijo que sería bueno que los investigadores de los sectores ganaderos e industrial participaran también en el evento. Después de tratar diversos asuntos, incluido el de la asociación de Dongyu con el Dr. Lumpkin, y el tiempo que ha estado en el CGIAR y en la Academia de Ciencias Agrícolas de China (CAAS), McHugh señaló que el “vicegobernador es un hombre muy simpático y astuto; nos debería dar gusto que colabore con nosotros.” Él cree que con la presencia del CIMMYT, el Programa Global de Agricultura de Conservación hará grandes progresos en el noroeste de China. 🇨🇳





## Junta anual del Programa Internacional de Mejoramiento de Trigo de Invierno (IWWIP)



Representantes de 11 institutos de investigación científica, del ICARDA-Tashkent y del CIMMYT-Kabul, estuvieron presentes en Afyonkarahisar, en la junta anual del (IWWIP), los días 19 y 20 de febrero del año en curso. En este evento los asistentes hicieron una recapitulación de los resultados del ciclo pasado, definieron objetivos y elaboraron el plan de trabajo 2013. IWWIP es una iniciativa coordinada del Ministerio de Alimentación, Agricultura y Ganadería de Turquía, CIMMYT y el Centro Internacional para la Investigación Agrícola en Zonas Áridas (ICARDA), cuyas actividades incluyen el desarrollo

de nuevas variedades de trigo de invierno/facultativo para la región de Asia central y Asia occidental y la distribución global de germoplasma.

Las presentaciones que se dieron en la junta mostraron que, a medida que se sigue generando germoplasma, también se pone más atención en varias otras áreas investigación que ayudan a que el programa realice su trabajo con más eficiencia y a determinar con mayor precisión a qué tipo de ambientes deberá adaptarse el germoplasma; algunas de las áreas mencionadas fueron patógenos del suelo, selección para plagas, evaluación de salinidad, uso de fotos digitales y del índice

diferencial de vegetación normalizado para evaluar germoplasma, análisis de las fluctuaciones climáticas, efecto VRN, selección para sequía, evaluación de razas nativas, pérdidas causadas por royas, evaluación de carbón común, etc.

El plan de trabajo 2013 se centra en la implementación de las recomendaciones de la revisión externa del IWWIP. Otras actividades importantes en la agenda de trabajo son el seminario internacional itinerante del programa de trigo de invierno a celebrarse en Uzbekistán el próximo mes de mayo, cursos de capacitación y la conferencia internacional de trigo de 2014, en Turquía. 📄

### Plantación de árbol en memoria del Dr. Twumasi-Afriyie

El 21 de febrero por la mañana el personal del CIMMYT-Etiopía y del ILRI-Addis Abeba se congregó en la entrada principal del campus del ILRI, donde tuvo lugar la plantación de un árbol en memoria del Dr. Strafford Twumasi-Afriyie, fallecido el 3 de enero. La señora Verónica Twumasi-Afriyie estuvo presente en la ceremonia, que fue precedida por una charla de café durante la cual los presentes rememorarón las valiosas contribuciones que hizo el finado a la seguridad alimentaria en África. 📄



## Ganadora del concurso semanal de fotografía: Almacenamiento de grano a la intemperie



La ganadora de esta semana es Surabhi Mittal, científica sénior y economista agrícola del programa de Socioeconomía, con base en India. En Karnal, Haryana, esta es una práctica de almacenamiento que ocasiona cuantiosas pérdidas postcosecha, sobre todo en estos tiempos en que las condiciones climáticas son tan cambiantes. Este año se han registrado la mayor cantidad de lluvias en la India.

Como un extra, Surabhi nos mandó también una foto de una mujer que están haciendo combustibles con excremento de vaca. Los habitantes de las zonas rurales de la India utilizan este tipo de combustible para encender fuego cuando preparan su comida. Esta foto fue tomada en el poblado de Barabanki, Uttar Pradesh, durante encuestas de campo realizadas por [CCAFS](#).

